

Università degli studi di Pisa

Facoltà di Lettere e Filosofia

Tesi di dottorato in Discipline Filosofiche

(SSD M-FIL/07)

Teone di Smirne

Expositio rerum mathematicarum

ad legendum Platonem utilium

Introduzione, traduzione, commentario

Relatore:

Prof. Bruno Centrone

Candidato:

Federico M. Petrucci

Anno accademico 2011-2012

Indice

Introduzione	9
I: Teone di Smirne: vita, opere, notorietà medievale e rinascimentale	9
II: L' <i>Expositio</i> : tradizione testuale, contenuti, fonti	17
III: Riargomentare il platonismo: la filosofia dell' <i>Expositio</i>	43
Nota al testo e alla traduzione	63
<i>Expositio rerum mathematicarum</i> <i>ad legendum Platonem utilium</i>	102
<i>Esposizione delle conoscenze matematiche</i> <i>utili per la lettura di Platone</i>	199
Commentario	286
Introduzione	286
Aritmetica	306
Musica	344
Astronomia	442
Appendice I. Teone lettore di Adrasto: il <i>Commento al Timeo</i> di Adrasto di Afrodisia nell'<i>Expositio</i>	514
Appendice II. La citazione astronomica del mito di Er	531
Appendice III. Peculiarità dello stile matematico di Teone	537
Tabelle	542
Bibliografia	556
Indice delle fonti	575
Indice analitico	595
Indice dei termini greci	608

Teone di Smirne

***Expositio rerum mathematicarum
ad legendum Platonem utilium***

**Introduzione, traduzione,
commentario**

Introduzione

I: Teone di Smirne: vita, opere, notorietà medievale e rinascimentale¹

1- Vita

Della biografia di T. ci è sconosciuto quasi tutto, ma forse questa carenza non è molto significativa. Per quanto riguarda la collocazione geografica della sua attività, la tradizione medievale offre una prima indicazione: entrambi i testimoni primari dell'*Expositio* attribuiscono l'opera a T. di Smirne². Inoltre, per aver scritto ὑπομνήματα alla *Repubblica*³, T. fece probabilmente parte di una scuola platonica, o comunque visse in un contesto culturale abbastanza vivo da recepire un'opera di questo tipo⁴. Nello stesso senso va del resto l'*Expositio*, il cui fine didattico non deve implicare una destinazione troppo ampia: il destinatario dell'opera non doveva essere necessariamente un platonico già formato, ma comunque un lettore – almeno parzialmente – accorto e già avviato alla lettura delle opere di Platone⁵. Un contesto di questo tipo è perfettamente rintracciabile a Smirne fino all'ultimo quarto del II d.C.⁶ (anche se in questo periodo la diffusione delle scuole di filosofia era estremamente ampia). Un ultimo decisivo elemento è il ritrovamento a Smirne di un busto⁷ dell'età di Adriano o di poco successivo

¹ Cfr. Petrucci 2009, 294-303, e Petrucci 2012d.

² Il codice A prepone al testo l'indicazione θέωνος σμυρναίου πλατωνικοῦ τῶν κατὰ τὸ μαθηματικῶν χρησίμων εἰς τὴν πλάτωνος ἀνάγνωσιν, mentre B si apre con θέωνος σμυρναίου τῶν εἰς τὸ μαθηματικῶν χρησίμων.

³ Cfr. *Exp.* 146, 3-4 e *infra*, 11-12.

⁴ Per una nozione adeguata di scuola, cioè come diffusione in un ambiente culturale di dottrine e ricerche oltre che come centro di studio ed esegesi, cfr. Donini 1982, 58 sgg., e 1994, 5089 sgg.; Ferrari 2000b, 173-175.

⁵ Tale duplice dimensione didattica è rintracciabile nel *Didaskalikòs*, che si chiude (189, 28-29) con τοσαῦτα ἀπαρκεῖ πρὸς εἰσαγωγήν εἰς τὴν Πλάτωνος δογματοποιίαν εἰρησθαι. Whittaker 1989, 67, dopo aver condotto l'analisi delle numerosissime reminiscenze filosofiche rintracciabili nel *Didaskalikòs* afferma che, in virtù della presenza di queste, «the *Didaskalikos* was not intended for newcomers to Plato». Questa posizione, certamente corretta, non implica però che la ricezione di un testo introduttivo non potesse avvenire a vari livelli (come T. rende esplicito); cfr. anche Dillon 1993, XIII-XV.

⁶ Con l'ascesa al potere di Augusto e la *pax romana* Smirne conobbe un periodo di ricchezza che culminò sotto Traiano e Adriano. Vi trovavano sede scuole di retorica (si pensi a Dione di Prusa, Elio Aristide e Antonio Polemone) e medicina, con un'ampia biblioteca la cui presenza è testimoniata da Strabone all'interno di una descrizione della città (*Geogr.* 14, 1, 37, 1 sgg., partic. 14, 1, 37, 11). Smirne visse poi un periodo di difficoltà a causa di forte terremoto, che però si verificò solo nell'ultimo quarto del secolo (probabilmente nel 178; cfr. Franco 2005, 471-478). A Smirne era inoltre certamente diffuso lo studio diretto del testo di Platone: Elio Aristide cita, in modo talvolta corretto anche contro i testimoni primari, lunghi brani del *Gorgia* platonico (cfr. Carlini 1972, 66-67), mentre Albino insegnò a Smirne come maestro di platonismo – lo confermano celebri notizie autobiografiche fornite da Galeno (ad es. *De propr. libr.* XIX 16, 10-15) –. Si può dunque affermare che a Smirne ci fu una scuola di platonismo. Su Smirne nei primi due secoli dell'impero cfr. Cadoux 1938, 228-272, mentre un recente studio sulla vita culturale della città dalla fine del I d.C. alla fine del II è quello di Franco 2005, 361-384.

⁷ Il busto (IGR IV 1449) è oggi conservato nella "Stanza dei Filosofi" del Museo Capitolino di Roma. Stuart Jones 1912, 229, lo descrive come segue: «The bust, draped with a pallium, approximates to the Hadrianic form and is set on a block rudely moulded except in the front, which bears the inscription ΘΕΩΝΑΠΑΛΑΤΩΝΙ | ΚΟΝΦΙΛΟΣΟΦΟΝ | ΟΙΕΡΕΥΣΘΕΩΝ | ΤΟΝΠΑΤΕΡΑ, from which we learn

recante l'iscrizione Θέωνα πλατωνικὸν φιλόσοφον ὁ ἱερεὺς Θέων τὸν πατέρα. Questi dati indicano che la tradizione medievale restituisce un'informazione corretta: T. visse e operò a Smirne⁸ come filosofo platonico.

Gli indizi fondamentali per fissare una possibile datazione – per quanto non precisabile con assoluta puntualità – del *terminus post quem* del *floruit* di T. sono già contenuti nell'*Expositio*: gli autori più recenti citati da T. sono Trasillo, astrologo di Tiberio, e Adrasto, che operò approssimativamente nella prima metà del II d.C.⁹; la datazione dell'*Expositio* non può perciò essere precedente al primo quarto del II secolo della nostra era. Per determinare il *terminus ante quem* si è ricorsi generalmente alla constatazione dell'assenza di Tolomeo dalle fonti di T.: questo dato è tanto incontestabile quanto ininfluenza. T. dimostra di non fondare le proprie conoscenze tecniche, e in particolare astronomiche, su fonti recenti o tecnicamente autorevoli: l'*Almagesto* presenta un livello di complessità, un'ampiezza e una competenza tecnica incompatibili con un eventuale reimpiego da parte di T., che si astiene addirittura dal citare direttamente le dimostrazioni di Apollonio di Perge o Ipparco nelle proprie discussioni su epicicli ed eccentrici¹⁰. Per ottenere una datazione fondata si deve quindi ricorrere ad altri fattori. Tre dati sono probabilmente decisivi.

- Gli elementi dottrinali – e non scientifici – che T. espone sono tipicamente medio-platonici. 1) L'idea di un mondo di numeri intelligibili che hanno principio nell'unità a cui corrispondono delle forme immanenti o numerabili, 2) la citazione di dottrine affini di propri predecessori in nessun modo riconducibili ad autori neoplatonici, 3) l'interesse mirato, tipicamente medio platonico, per i problemi posti dal *Timeo*, o l'attenzione solo per alcuni aspetti particolari dello stesso dialogo collocano l'attività di T. prima della metà del III d.C..
- Smirne fu un centro fiorente fino al 178, quando un violentissimo terremoto la distrusse¹¹: l'attività didattica di T. a Smirne deve aver preceduto questo evento.
- Il busto di T., databile nell'età di Adriano, costituisce un indizio definitivo: sembra poco credibile che proprio a Smirne, proprio nel periodo individuabile grazie alle più ampie considerazioni già proposte, abbia insegnato un altro Teone tanto noto da essergli dedicato un busto con l'esplicita indicazione πλατωνικὸς φιλόσοφος.

T. visse quindi a Smirne nella prima metà del II secolo d.C., e – dato di estrema importanza per la comprensione dell'*Expositio* – era considerato e conosciuto dalla sua comunità come filosofo platonico, quindi con buona probabilità come professore di filosofia platonica. Devono invece essere rigettate alcune identificazioni proposte in

that the subject was the well-known mathematician and commentator on Plato, who lived in the early part of the second century A.D.. The style would point to the Hadrianic or early Antonine period. The work of a greek artist».

⁸ La descrizione è confermata dalla *Suida* (θ 204, 1), che nomina Θέων σμυρναῖος, φιλόσοφος.

⁹ La datazione non può però essere troppo rigida: per la collocazione cronologica della vita del peripatetico Adrasto di Afrodizia, autore di un *Commento al Timeo*, si può trovare un *terminus ante quem* proprio nella citazione che ne fa T.. Per la dipendenza di T. da Adrasto cfr. *Appendice I*.

¹⁰ Del resto il rapporto con Tolomeo è indeterminabile anche per Cleomede, autore di maggiore preparazione astronomica (cfr. Bowen, Todd 2004, 4). Per le fonti di T. cfr. *infra*, 40-43.

¹¹ Cfr. *supra*, 9 n.6.

passato: T. non può certamente essere identificato con il personaggio plutarco¹² né con il maestro (o amico) di Tolomeo¹³.

2- Opere

Questa descrizione si oppone apparentemente a quella dell'autore di un'opera, l'*Expositio*, che sembra evidenziare interessi più tecnici che filosofici. Tuttavia, se l'unica opera di T. a noi tradita è l'*Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, è lo stesso autore a dichiarare di aver composto degli ὑπομνήματα alla *Repubblica*; una traccia di questa esegesi nella letteratura filosofica successiva può essere trovata nel *Commento al Timeo* (I 82, 14-15) di Proclo, il quale fa riferimento a T. ὁ πλατωνικός elencando alcune opinioni di suoi predecessori sulla genealogia di Platone¹⁴. Data la natura di *Spezialkommentar* della maggior parte delle opere esegetiche medioplatoniche¹⁵ è possibile che si trattasse di un commento al solo X libro o addirittura

¹² Probabilmente riprendendo un suggerimento di Boulliau 1644, 8, Dupuis 1892, V-VI, formulò l'ipotesi secondo cui T. sarebbe da identificare con il personaggio di alcune opere di Plutarco (Dupuis cita *De E apud Delphos*, *De facie in orbe Lunae* e *Quaestiones convivales*; Teone è presente anche in *De Pythiae oraculis* e *Non posse suaviter vivi secundum Epicurum*), personaggio che da un lato rappresenta probabilmente una persona storica, dall'altro è considerato da Plutarco come proprio ἑταῖρος ed è collocato in ambienti egiziani e fociasi (dello stesso parere sembra ancora Delattre 1998, 371, che però probabilmente dipende da Dupuis; cfr. inoltre Delattre 2010, 29-30). Una simile identificazione, già difficilmente conciliabile con la datazione di T., è del tutto inattendibile soprattutto poiché non sussiste alcun motivo per cui Plutarco (ammesso che conoscesse o potesse conoscere T.) avrebbe dovuto attribuire particolari opinioni a un professore di filosofia più giovane di lui e legato a una propria attività filosofica ed esegetica.

¹³ Più fondata, almeno in linea di principio, potrebbe essere l'identificazione (ancora di Dupuis 1892, V-VI) con il Teone astronomo citato da Tolomeo. In rapporto alla determinazione dell'elongazione di Mercurio nell'*Almagesto* (IX cap. 9; X capp. 1 e 2) Tolomeo cita un Teone che effettuò osservazioni dei pianeti negli anni 127, 129 e 132 d.C. (e che probabilmente fu suo amico e/o maestro). Teone di Alessandria commenta questo passo facendo riferimento a Teone ὁ παλαιός e ὁ μαθηματικός. Un primo problema nell'identificazione di questo Teone con T. di Smirne sta nella quantificazione dell'elongazione massima di Mercurio riportata in questi passi, che per T. è di 20 gradi (*Exp.* 137, 3 e 186, 17-187, 13) mentre per il Teone di Tolomeo è – con una correttezza ben maggiore – di 26 gradi e 15 primi. Martin¹ 1849, 9, evidenziò la discrepanza dei dati e – anche basandosi pregiudizialmente sull'incompetenza di T. – rifiutò l'identificazione, mentre Von Fritz 1936, 2068, la accettò (dello stesso parere, però, era già Heiberg 1922, 88; cfr. anche Sarton 1927, 272) in virtù della coincidenza dei nomi, della corrispondenza cronologica e dell'interesse che comunque T. avrebbe avuto per le matematiche. Von Fritz spiegò la discrepanza vedendo nel dato osservativo dell'*Expositio* – la cui quantificazione è di indubbia difficoltà – un'eredità di Adrasto poi corretta da T. con un'osservazione autonoma (soluzione, questa, che sembra di per sé piuttosto artificiosa; in merito cfr. anche Simeoni 2000, 273-275). Probabilmente l'identificazione tra le due figure non è corretta, ma nelle loro valutazioni gli studiosi sembrano non tener conto di un dato fondamentale: T. non solo non era uno specialista di astronomia, ma non pretendeva di esserlo e non veniva considerato tale (cfr. anche Neugebauer 1975, II, 950). Egli era infatti un filosofo platonico in quanto esegeta di Platone, ed è difficile pensare che Tolomeo – anche ammettendo che lo conoscesse – lo avrebbe citato nel suo *Almagesto*, o che Teone di Alessandria lo considerasse come "matematico". Infine, anche condividendo la tesi di un interesse specifico per l'astronomia da parte di T., l'*Expositio* evidenzia una particolare tendenza a concentrarsi sui modelli geometrici che salvano i fenomeni in modo coerente con la filosofia di Platone al di là dell'esatta quantificazione dei fenomeni stessi: è improbabile che T. si sia impegnato in ulteriori osservazioni volte a precisare un valore che non doveva avere per lui alcuna reale importanza.

¹⁴ Secondo Proclo ἄλλοι δὲ Καλλίσχρον Κριτίαν καὶ Γλαύκωνα παῖδας λέγουσιν, ὥσπερ καὶ Θέων ὁ πλατωνικός.

¹⁵ Cfr. *infra*, 43-45.

al solo mito di Er (circa il quale T. offre questa autocitazione). È però anche possibile che quest'opera prendesse in considerazione solo le sezioni matematiche della *Repubblica*¹⁶. Tale ipotesi può essere avvalorata 1) dalla buona conoscenza testuale che T. dimostra di avere delle sezioni matematiche della *Repubblica*¹⁷ più che di altre e 2) dalla diffusione nel medioplatonismo di *Spezialkommentare* tematici, come il *Commento alle parti mediche del Timeo* di Galeno¹⁸. In ogni caso la presenza di un commento dimostra la buona conoscenza, teorica e testuale (dunque il possesso di un'edizione) dei testi di Platone. Questo dato è estremamente importante per comprendere la figura di T.: in un periodo di fioritura dell'interesse esegetico sul testo di Platone, in un centro culturale importante come Smirne, T. si dedicava ad attività tipiche del filosofo-professore platonico, commentava le opere di Platone e si impegnava – con l'*Expositio* – affinché queste fossero il più possibile accessibili ai suoi allievi o a chi lo volesse nella prospettiva filosofica che egli riteneva platonicamente “ortodossa”¹⁹. Si comprende inoltre in modo efficace perché suo figlio, per commemorarlo di fronte alla comunità, lo definisse filosofo platonico: la sua attività di professore-esegeta, a completamento della quale va considerata l'*Expositio*, prevedeva evidentemente un ruolo all'interno di una “scuola” di filosofia platonica.

In base alla tradizione araba è stata poi formulata l'ipotesi per cui T. avrebbe composto un'altra opera, *De Platonis lectionis ordine et de inscriptionibus librorum quos composuit*²⁰. L'importante autore arabo Ibn al-Nadīm nel suo *Kitāb al-fihrist (Libro del catalogo)*²¹ all'interno della voce su Platone attribuisce a T. la redazione di una lista dei

¹⁶ In questa direzione va anche un passo di Proclo, il quale (*In Remp.* II 96, 10 sgg.; cfr. Dörrie, Baltes 1993, 152-153) elenca gli autori che precedentemente avevano redatto esegesi del mito di Er: tra essi non compare T., nonostante la sua opera sulla *Repubblica* fosse con ogni probabilità nota a Proclo (cfr. *supra*, 11 n.14). Commenti di questo tipo sono peraltro attribuibili anche ad altri autori, ad esempio Teodoro di Soli; cfr. Ferrari, Baldi 2002, 355 n.299.

¹⁷ T. cita sezioni “matematiche” di varia estensione dai libri III (*Exp.* 10, 17-11, 7 = *Resp.* III 402 b9-c8), IV (*Exp.* 12, 26-14, 17 = *Resp.* IV 429 c7-430 b2), VII (*Exp.* 2, 22-3, 3 = *Resp.* VII 537 b7-c2; *Exp.* 3, 8-15 = *Resp.* VII 527 d5-e3; *Exp.* 4, 2-8 = *Resp.* VII 522 d1-7; *Exp.* 4, 8-11 = *Resp.* VII 523 a1-3 contaminato con VII 523 d8-e1; *Exp.* 4, 20-5, 7 = composizione di citazioni da *Repubblica* VII 525 c1-6 e 525 d5-8; *Exp.* 5, 7-10 = *Resp.* VII 526 b5-9; *Exp.* 5, 10-13 = *Resp.* VII 526 c11-d2; *Exp.* 6, 2-10 = *Resp.* VII 531 a1-b4; *Exp.* 6, 10-7, 8 = *Resp.* VII 531 c3-532 b2) e X (*Exp.* 143, 7-146, 2 = *Resp.* X 616 b2-617 b8; di particolare ampiezza e interesse, cfr. *Appendice II*).

¹⁸ In greco, di quest'opera ci è noto solo un lungo estratto del III libro (dei quattro che costituivano il commento). Esso presenta la peculiarità di essere un commento lemmatico, anche se non si può avere la certezza che tale procedimento puntuale fosse applicato a tutte le parti analizzate; anche supponendolo, comunque, non si è di fronte a un commentario continuo, in quanto tematicamente legato alle parti mediche; in merito cfr. Ferrari 1998, 14-34, e 2000a, 182. Barker 2003, 73-87, suggerisce inoltre l'esistenza già in epoca ellenistica – e in continuità nel periodo medioplatonico – di scritti di argomento musicale incentrati sull'esegesi delle sole parti tecniche del *Timeo*; per simili operazioni esegetiche cfr. *infra*, 43-45.

¹⁹ Per questa complessa nozione cfr. *partic. infra*, 44 n.142.

²⁰ Il titolo, proposto da Rosenthal, Walzer 1943, XV-XVI, è la traduzione latina di quello attribuito a T. da Ibn al-Nadīm (*Kitāb al-fihrist*, s.v. Teone). Questa tesi (già argomentata da Lippert 1894, 45-50, senza considerare la testimonianza farabiana, e riportata da Von Fritz 1936, 2069-2070) è stata poi riproposta proprio da Rosenthal, Walzer 1943, XV-XVI, da Tarrant 1993, 58-72, e sembra nuovamente sostenuta da Delattre 2010, 20.

²¹ Cfr. Dodge 1970, 592-593. Ibn al-Nadīm visse nel X secolo a Bagdad. Il *Catalogo*, diviso in dieci sezioni, si occupa nelle prime sei delle scienze propriamente islamiche – lo studio del *Corano*, la grammatica, la storia delle tradizioni, la poesia, la teologia e il diritto – e, nelle ultime quattro, di filosofia, scienze antiche, alchimia e storia delle religioni.

dialoghi e l'opinione che Platone stesso li avrebbe organizzati in tetralogie. C'è inoltre nella stessa opera una voce su T., che qui viene descritto come “zelante platonico” e autore dell'opera sopra citata. Indicazioni simili sulla disposizione tetralogica che sarebbe stata proposta da T. sono poi presenti nel *Ta'rikkh al-hukamâ* di Ibn al-Quiftî²² (*Cronaca dei dotti*, s.v. Platone), e nelle opere di Ibn Abi Usaibi'a²³ e Barhebrâus²⁴. Le uniche indicazioni che per le loro specificità e anteriorità permettono di verificare l'attendibilità dei riferimenti sono I) il catalogo riportato da Ibn al-Nadîm e II) una genealogia richiamata da Ibn al-Quiftî.

I. Un catalogo di opere di Platone può verosimilmente essere attribuito a T.; tuttavia, piuttosto che ipotizzare l'esistenza di un'opera specifica sul tema, si può pensare che tale lista fosse presente negli ὑπομνήματα alla *Repubblica*, nei quali l'analisi testuale poteva essere preceduta da indicazioni isagogiche più generali²⁵. Gli argomenti a sostegno dell'attribuzione a T. del catalogo sono essenzialmente due: a) l'attribuzione di Ibn al-Nadîm e b) la dipendenza di T. da Trasillo – previa dimostrazione della riconducibilità a Trasillo non solo dell'ordine di T. ma anche della sistemazione tetralogica tradizionale –. Il primo argomento è stato giudicato debole persino dai sostenitori dell'attribuzione²⁶ per la spesso scarsa affidabilità degli autori arabi nel riconoscere fonti e autori di opere²⁷. Il secondo argomento non è più forte, poiché poggia su una base filologica quantomeno controversa²⁸. A questi due deboli argomenti va invece opposta una forte incompatibilità tra la lista di Ibn al-Nadîm²⁹ e al-

²² Ibn al-Quiftî (o Kiftî) visse e operò nella prima metà del XIII secolo (m. 1248). La sua più importante opera di erudizione è il *Ta'rikkh al-hukamâ* (*Cronaca dei dotti*), contenente 414 biografie; cfr. Dietrich 1990, 864.

²³ Ibn Abi Usaibi'a (medico e biografo; nato a Damasco nel 1194, fu autore di un'opera che raggruppava – pur con alcune confusioni – 380 biografie; cfr. Vernet 1990, 715-716) nel suo *'Uyun al-Anba' fi tabakat al-Atibba* (*Fonti di informazioni sulle classi dei medici*) riporta il riferimento alla disposizione tetralogica, ma non cita esplicitamente T.; secondo Lippert 1894, 48-49, alla base di questa testimonianza vi sarebbe comunque una fonte analoga a quella delle altre notizie, ma va sottolineato che spesso Ibn Abi Usaibi'a usò come fonte proprio Ibn al-Quiftî.

²⁴ Barhebrâus (o Ibn al-'Ibri), vescovo giacobita e poligrafo fortemente influenzato dalla cultura e dalle fonti arabe, visse nel XIII secolo (1225-1286); cfr. Segal 1990, 828. Nei *Cronographica syriaca* (nei quali, ricorrendo spesso a fonti arabe, ripercorre la storia politica dalla creazione alla sua epoca) afferma che Teone di Alessandria avrebbe enumerato le opere di Platone. L'identificazione di T. di Smirne con Teone alessandrino è correttamente spiegata da Lippert 1894, 49-50; Barhebrâus conosceva solo Teone alessandrino, molto noto nella tradizione araba.

²⁵ Per la struttura dei testi o delle sezioni isagoche di commenti cfr. Untersteiner 1980, 220-222; Donini 1982, 54-55; Mansfeld 1994, 10-11. Significativi sono in questo senso anche la struttura e i contenuti del *Prologo* di Albino – a) che cosa è un dialogo, b) come si dividono i dialoghi di Platone, c) con quali dialoghi è opportuno intraprendere la lettura dei dialoghi di Platone –, per il quale cfr. Nüsser 1991, e Reis 1999.

²⁶ Cfr. ad es. Tarrant 1993, 59.

²⁷ Un riscontro peculiare è rappresentato dalla biografie arabe di Aristotele; la loro analisi, estremamente significativa per comprendere i problemi a cui si lega questa tradizione, è svolta da Gutas 1986, 15-36.

²⁸ Cfr. su tutti Carlini 1972, 24 sgg.

²⁹ Dopo *Repubblica* e *Leggi* ci sono *Teage*, *Lachete*, *Amanti*, *Carmide*, *Alcibiade I e II*, *Eutidemo*, *Gorgia*, *Ippia maggiore*, *Ippia minore*, *Ione*, *Protagora*, *Eutifrone*, *Teeteto*, *Clitofonte*, *Cratilo*, *Sofista*, *Timeo*, *Parmenide*, *Fedro*, *Menone*, *Minosse*, *Ipparco*, *Menesseno*, *Politico* [o *Crizia*?]. Tarrant ha tentato di rintracciare l'influenza delle tetralogie di Trasillo in questo ordine, mentre Nüsser 1991, 144-159, ha confrontato questa lista con le classificazioni tematiche dei dialoghi di Diogene Laerzio (III 48-66); cfr.

cuni tratti del platonismo di T. ricavabili dall'*Expositio*: se si può dire solo *e silentio* che molti dei dialoghi e degli interessi testimoniati dalla lista sono al di là dell'orizzonte nel quale il platonismo di T. sembra muoversi, in positivo va sottolineato che l'*Epinomide* – dialogo esplicitamente fondamentale per T.³⁰ – è del tutto assente dalla lista. È assolutamente inverosimile immaginare un maestro di platonismo che insegna dottrine basate sull'*Epinomide* (che egli conosce, può leggere e far leggere) ma che al contempo non prevede nell'*iter* formativo dei propri allievi proprio questo dialogo³¹. Pur essendo plausibile che T. abbia composto una lista di dialoghi e che essa fosse inserita negli ὑπομνήματα, le notizie di Ibn al-Nadīm non possono essere considerate affidabili.

- II. Ibn al-Quifī, nella sua voce su Platone, propone una genealogia di Perictione, madre di Platone, e la attribuisce a T.. Se si confronta questo passo con l'unica notizia sulla genealogia di Platone certamente riferibile a T., ovvero la breve sezione citata da Proclo³², l'attribuzione a T. si rivela immediatamente errata proprio in rapporto

anche Reis 1999, 117-121. Per un quadro sul problema delle "liste di lettura" antiche dei dialoghi platonici cfr. D'Ancona 2002, 613-626.

³⁰ Cfr. *infra*, 61-62.

³¹ Nel *De Platonis philosophia* di al-Farabi (Rosenthal, Walzer 1943, XV-XVI; per al-Farabi cfr. Walzer 1990, 797-800) è presente una nuova lista, stavolta comprensiva di una piccola illustrazione di ogni dialogo: *Alcibiade I, Teeteto, Filebo, Protagora, Menone, Eutifrone, Cratilo, Ione, Gorgia, Sofista, Eutidemo, Parmenide, Alcibiade II, Ipparco, Ippia maggiore, Simposio, Teage, Amanti, Politico, Carmide, Lachete, Liside, Fedro, Critone, Fedone, Repubblica, Timeo, Leggi, Crizia, Epinomide, Clitofonte, Menesseno, Lettere*. In assenza di altri riferimenti attestati (dunque *e silentio*) gli editori hanno supposto che al-Farabi facesse riferimento alla stessa fonte di Ibn al-Nadīm, quindi a T.: «Quamquam nihil certi probari potest, tamen ratio quaedam probabilis parata est. Dicunt enim Ibn al-Quifī et Ibn al-Nadīm exstare Theonis Smyrnaei ... librum qui inscribitur *De Platonis lectionis ordine et de inscriptionibus librorum quos composuit*. Ergo, excludi non potest Alfarabii fontem eundem esse atque illum librum ... Excepto Theonis libro nullum alium huiusmodi [scil. medioplatonico] tractatum ad arabos migravisse apparet. Sed certiora indicia proferre nequimus» (Rosenthal, Walzer 1943, XV). Questa ipotesi è però da rifiutare. L'argomento *e silentio* con cui gli editori del testo farabiano operano l'identificazione delle fonti è debole in assoluto e in relazione alla scarsità della tradizione a noi nota sia dei testi di età imperiale e tardoantica sia delle opere conosciute dagli arabi. Inoltre, tra le due liste vi sono discrepanze tali da rendere estremamente improbabile una simile conclusione: nella lista di Ibn al-Nadīm sono assenti alcuni dialoghi, ad esempio l'*Epinomide* e il *Filebo*, che invece sono trattati da al-Farabi; ancora, l'ordine indicato nel testo di al-Farabi non può in nessun modo essere ricondotto a quello del *Kitāb al-fihrist* (che peraltro è di dubbia attendibilità, e quindi si rischia di spiegare *ignotum per ignotius*). Infine, anche ammettendo l'ipotesi, si riscontrano tra la lista farabiana e i lineamenti fondamentali della filosofia di T. contraddizioni difficilmente sanabili e assolutamente prioritarie rispetto a qualsiasi argomento *e silentio*. In particolare: a) da un lato per la fonte di al-Farabi le *Leggi*, il *Politico* e le *Lettere* erano fondamentali (opere trattate rispettivamente ai capitoli 27, 18 e 32; per la loro importanza cfr. Rosenthal, Walzer 1943, XIII) dall'altro T. non aveva una grande conoscenza delle *Leggi* – di cui T. cita un solo passo (*Exp.* 10, 12-10, 16 = *Leg.* III 689 d6-e1) riferendolo però alla *Repubblica* – e probabilmente non considerava importanti la seconda e la terza (che non compaiono nell'*Expositio*); b) per la fonte di al-Farabi l'*Epinomide* non ha grande importanza (le è dedicato il capitolo 29 ed è presentata come una chiosa alla descrizione delle virtù dell'uomo politico con particolare riferimento alle conoscenze che egli deve possedere) mentre per T. è forse l'opera di Platone più importante insieme al *Timeo* e non sembra avere alcun rilievo strettamente politico (cfr. *partic. infra*, 61-62).

³² Cfr. *supra*, 11 n.14.

all'aspetto che Proclo ritiene peculiare³³: T. pone Crizia il giovane e Glaucone come figli di Callescro³⁴, mentre secondo Ibn al-Quiftî vi fu un solo Crizia, padre di Callescro e nonno di Glaucone. Ciò suggerisce con forza che l'attribuzione di Ibn al-Quiftî sia erronea³⁵.

Per queste ragioni vanno probabilmente rigettati sia il mito storiografico dell'opera di T. *De Platonis lectionis ordine et de inscriptionibus librorum quos composuit* sia quello del "catalogo". È plausibile che la fonte di questi autori citasse T. come un importante platonico e che o la fonte stessa o i vari autori³⁶ abbiano legato al suo nome notizie su Platone; è certamente ipotizzabile che qualche traccia di verità sia nascosta nelle testimonianze arabe, ma nessuna di esse può essere considerata attendibile in quanto tale, né contiene elementi che permettano di risalire in modo sicuro alle notizie che verosimilmente sottendono.

3- Notorietà medievale e rinascimentale

L'*Expositio* ebbe una notevole fortuna dopo la tarda antichità. È stato suggerito³⁷ che Leone il filosofo ne leggesse almeno alcuni brani, mentre possono esserne presenti tracce nel manuale del 1008 *Logica et quadrivium* una volta attribuito a Psello³⁸; ancora, l'*Expositio* era nota a Giovanni Italo, allievo di Psello³⁹; infine, sono ancora più evidenti i richiami all'*Expositio* in un'opera di Giorgio Pachimere sulle matematiche del quadrivio⁴⁰. È dunque probabile che l'*Expositio* fosse uno dei testi antichi usati per l'insegnamento del quadrivio nella Bisanzio medievale⁴¹; ciò sembra del resto confermato dal grande numero di manoscritti che riportano l'opera⁴².

³³ Proclo ritiene la posizione di T. (e di altri) tanto interessante da dover essere confutata con una pur breve discussione *ad hoc* (*In Tim.* I 82, 16-19).

³⁴ Secondo Proclo, invece, Crizia il vecchio fu il padre di Glaucone e Callescro, a sua volta padre di Crizia il giovane.

³⁵ A Lippert 1894, 46-47, (che non sembra notare l'incongruenza) pare sufficiente la congiunzione di T. a una genealogia nella letteratura araba per confermare – sulla base della testimonianza di Proclo – la correttezza di una simile attribuzione. In realtà, data la diffusione di opere esegetiche dedicate a Platone, neanche una coincidenza su notizie tradizionali e ben attestate sarebbe stata probante; una simile incongruenza è invece un segnale forte di erronea attribuzione.

³⁶ Autori che, a partire da Ibn al-Quiftî, dipendono anche da Ibn al-Nadîm. Proprio a Ibn al-Nadîm può essere imputata la paternità della tradizione araba per cui T. fu un grande platonico legato alla divisione tetralogica: T. è infatti la figura centrale nella voce su Platone del *Kitâb al-fihrist* (all'unico altro platonico citato, Plutarco, è attribuita l'informazione sul nome del padre di Platone, informazione ripetuta subito dopo ma attribuita a T.). Quale sia la fonte che spinse Ibn al-Nadîm a una simile operazione è difficilmente immaginabile; tuttavia, anche se si trattasse di una fonte greca, rimarrebbe l'impossibilità di valutare le notizie su T. come attendibili.

³⁷ Cfr. Wilson 1983, 83-84.

³⁸ Cfr. Wilson 1983, 21.

³⁹ Cfr. Ioan. Ital., *Quaest. quodl.* 133, e O'Meara 2010, che ringrazio per la segnalazione.

⁴⁰ Cfr. Martin¹ 1849, 391-398.

⁴¹ Sorprende, dunque, che T. non sia in alcun modo considerato nell'informatissimo volume di Fryde 2000. Altri possibili riferimenti a T. in scritti bizantini sulla retorica furono indicati da Martin¹ 1849, 7-8, che però rimaneva scettico sull'effettiva identità del T. citato.

Gregorio di Corinto (*In Herm.* 1127, 20-23) riporta un'opinione trovata ἐν τοῖς τοῦ Θεώνος ὑπομνήμασιν circa gli intervalli musicali di doppia quinta e doppia quarta. Vi sono ragioni per identificare questo autore con T. di Smirne, come il fatto che l'*Expositio* fosse certamente nota a Bisanzio e che fosse usata come opera tecnica; tuttavia la genericità dell'indicazione ὑπομνήματα (che probabilmente riflette

Su queste basi si comprende facilmente perché in epoca rinascimentale Marsilio Ficino e il cardinale Bessarione abbiano fatto riferimento a T. come a un grande matematico platonico. Nell'*argumentum* del suo *Commento al libro VIII della Repubblica* Marsilio Ficino cita T. (insieme a Nicomaco e Giamblico) come un grande conoscitore delle matematiche platoniche – *Theonem Smyrnaeum, mathematicae imprimis Platonicae professorem* – notando però che egli non si impegnò a spiegare la dottrina del cosiddetto numero nuziale (*Resp.* VIII 546 b2)⁴³. Ficino leggeva l'*Expositio* nel manoscritto laurenziano 85, 9 – contenente solo le parti su aritmetica e musica – a partire dal quale elaborò una sua traduzione intitolata *De locis mathematicis* e trasse le nozioni che reimpiègò nell'*Expositio circa numerum nuptialem in octavo de Republica*⁴⁴ (in cui è di

un uso scolastico non decodificabile) e l'assenza nell'*Expositio* stessa di dottrine parallele tanto chiare da giustificare un simile richiamo (nell'*Expositio* T. menziona l'intervallo di doppia quinta solo una volta – 90, 12 – e incidentalmente, mentre quello di doppia quarta non compare nell'opera) non possono che rendere estremamente incerto il riferimento, che consisterebbe in una costruzione arbitraria sul testo dell'*Expositio* o in un richiamo ai perduti ὑπομνήματα alla *Repubblica*. Va inoltre considerata la possibilità che qui il riferimento sia a Teone alessandrino, che per i bizantini era autorità maggiore rispetto a T. di Smirne in ambito matematico; non può infine essere escluso in linea di principio che Gregorio voglia alludere a uno dei perduti ὑπομνήματα di Elio Teone. L'identificazione, per quanto plausibile, non è dunque in nessun modo ulteriormente dimostrabile.

Giovanni di Sicilia (*σχόλια εἰς Ἑρμογένους ἰδεῶν β'* 456, 1-2) cita un Teone insieme a Sopatro come sostenitore della presenza di quattro generi della retorica contro la canonica tripartizione diffusamente attribuita a Platone e Aristotele. Una simile posizione, di cui si hanno solo poche tracce – ad esempio in Siriano (*In Herm.* II 11, 16-17) e in Rufo (*Rhet.* 399, 3-7); cfr. Patillon 2001, 247-248 –, non è attribuibile a Elio Teone; tuttavia valgono ancora le riserve generali sulla liceità di associare a T. di Smirne opere o giudizi retorici tanto importanti da essere citati in elaborazioni erudite di argomento specifico (qui addirittura al fianco di quelle di Sopatro). L'errata attribuzione a Elio Teone può facilmente dipendere dalla fonte di Giovanni, e l'*onus probandi* ricade certamente su chi volesse ricondurre questa posizione a T. di Smirne.

Giovanni Doxapatres (*ὁμιλία εἰς Ἀφθόνιον* 513, 25; un riferimento simile è presente anche negli *excerpta* del *Commento al περὶ εἰρέσεως* di Ermogene – 168, 20-21 – dello stesso autore) tra i παλαιοὶ richiama οἱ περὶ τὸν Θέωνα τὸν πλατωνικόν come coloro i quali sostenevano che la ἐκφρασις retorica dovesse riguardare anche il τρόπος. La possibilità che qui il riferimento sia a Elio Teone, scartata senza argomenti da Martin¹ 1849, 7, (in generale plausibile dato l'argomento retorico) è invece con ogni probabilità corretta: essa potrebbe anzi trovare conferma in un passo dei *Progymnasmata* (118, 22-27) in cui viene esposta una teoria analoga. Dunque, da un lato l'attribuzione di questa opinione a T. di Smirne sarebbe del tutto infondata, dall'altro vi sono buone ragioni (l'argomento retorico e un passo parallelo) per attribuire il riferimento a Elio Teone. La connotazione di quest'ultimo come platonico non compare del resto solo in questo passo, ma anche in Giovanni di Sardi (218, 3), che probabilmente leggeva un testo dei *Progymnasmata* attribuito a "Teone il platonico" (è verosimile che la stessa attribuzione fosse presente nella copia di quest'opera tradotta in armeno); la confusione tra le due figure appartiene dunque alla tradizione del testo di Elio Teone e determina l'errore di indicazione di Giovanni Doxapatres (cfr. Patillon 1997, VII-VIII).

Non vi sono quindi elementi significativi per ricondurre questi cenni a T. di Smirne: se rimane comunque non impossibile che a lui si riferisca Gregorio di Corinto, è invece assolutamente improbabile che egli abbia espresso (o almeno che sia ricordato per) osservazioni di argomento retorico. Si può dunque affermare con un certo margine di certezza che secondo la tradizione bizantina T. di Smirne fu un matematico.

⁴² Cfr. *infra*, 17. Va inoltre sottolineato che nella tradizione medievale l'*Expositio* viene associata a Platone solo in rari casi, uno dei quali è però di grande importanza: il ms. Laur. 59, 1, confezionato a Costantinopoli in ambienti planudei.

⁴³ Cfr. Allen 1994, 5-43.

⁴⁴ Cfr. Kristeller 1937, CXLVI-CXLVII, e 1986, 88 e 150.

particolare interesse il cap. V, in cui Ficino tratta dei numeri diagonali e laterali; cfr. *Exp.* 42, 10-45, 8)⁴⁵.

Il Bessarione poteva certamente leggere l'*Expositio* così come è anche oggi trädita: i testimoni primari del testo fanno parte del fondo bessarioneo della biblioteca Marciana, entrambi furono acquisiti con il primo atto di donazione del 1468 – con le segnature 241 (=307) e 257 (=303) –, e in entrambi sono rintracciabili annotazioni della mano del cardinale⁴⁶. Ciò dà valore al riferimento che Bessarione fa a T. nel capitolo VIII del suo *In calumniatorem Platonis* come *summus ille mathematicus: opus de quatuor mathematicis disciplinis edidisset*.

Solo l'*Expositio* sopravvisse alla tradizione: l'immagine di T. filosofo platonico fu ben presto distorta in quella di T. matematico.

II: L'*Expositio*: tradizione testuale, contenuti, fonti

1- La tradizione testuale e le edizioni

Tradizione diretta⁴⁷. L'*Expositio* è trädita da un cospicuo numero di manoscritti medievali⁴⁸ riconducibili a due testimoni primari: un codice più antico (A), il Marc. gr. 307 (XII sec., pergameneo)⁴⁹, contiene solo il testo di T. e riporta l'introduzione, la parte sull'aritmetica e quella sulla musica (1, 1-119, 21), mentre un secondo manoscritto (B), il Marc. gr. 303⁵⁰ (prima metà del XV sec., cartaceo), tramanda il resto dell'opera, ovvero la parte sull'astronomia (120, 1-205, 6). Inoltre, l'inizio della parte sulla musica (46, 20-57, 6) è trädito da un'ampia famiglia di codici (Marc. gr. 512, Riccard. gr. 41, Neapol. gr. 260, Vat. gr. 221, Vat. Urb. gr. 77, Vat. Barb. 265) derivanti da un unico subarchetipo (Z) indipendente da A⁵¹. Da ciò segue che probabilmente le due parti del testo hanno avuto una tradizione in qualche misura autonoma fin da un'epoca relativamente alta.

Tradizione indiretta delle fonti di Teone. Le due principali fonti immediate di T. sono Trasillo e Adrasto. Se le citazioni da Trasillo non trovano paralleli nella letteratura antica – la loro puntualità e il loro testo non sono dunque ricostruibili attraverso confronti –, quelle da Adrasto godono di alcuni, pur problematici, riscontri⁵². In primo luogo, il *Commento al Timeo* fu ampiamente utilizzato da Calcidio nella propria esegesi dello stesso dialogo: laddove i due autori dimostrano di seguire letteralmente la stessa

⁴⁵ È inoltre possibile congetturare (in virtù della definizione di T. come matematico platonico, della disponibilità attestata della parte sulla musica e di numerose analogie – per quanto basate su nozioni molto comuni –) che T. sia per Ficino anche una delle fonti sulla musica (ad esempio per la lettera *De rationibus musicae* a Domenico Benevenio).

⁴⁶ Cfr. Mioni 1976, 287; Labowsky 1979, 23-34 e 167; per il Marc. gr. 303, Hiller 1872, 172-181 e Mioni 1981-1985, 9-12; per il Marc. gr. 307, Mioni 1981-1985, 14-15 – il quale segnala la presenza di annotazioni del Bessarione nei fogli 26^r, 27^r, 33^v, 35^v.

⁴⁷ Cfr. anche le scarse indicazioni di Hiller 1878, V-VIII.

⁴⁸ Circa novanta; per un elenco cfr. Sinkewicz 1989, s.v. «*Theon Philosophus*».

⁴⁹ Per il quale cfr. Mioni 1981-1985, 14-15.

⁵⁰ Per il quale cfr. Hiller 1872, 172-181 e Mioni 1981-1985, 9-12.

⁵¹ Errori disgiuntivi tra A e Z emergono immediatamente: ad esempio, a 47, 7 τῆς τ'αἰσθητῆς ἐν ὀργάνοις Z, τῆς τε αἰσθητῶν ὀργάνοις A; a 47, 17 ἐποιησάμεθα Z, πεποίημεθα A. A e Z condividono comunque un archetipo (inteso ampiamente, in maiuscola o minuscola): cfr. nota testuale a 56, 6-8.

⁵² Per la misura della dipendenza da Adrasto cfr. *Appendice I*.

traccia è certamente possibile verificare il testo di T. e intuire il contenuto delle sue lacune (cfr. ad es. 128, 8), benché sia forse incauto tentarne una ricostruzione. Altri riscontri alle citazioni adrastratee sono offerti da Porfirio (50, 5-12 = *In Harm.* 7, 24-8, 5; 50, 22-51, 4 = *In Harm.* 96, 2-6) e Proclo (per 63, 25-65, 9 cfr. *In Tim.* II 170, 5-21). Probabilmente da Adrasto dipende inoltre Teone di Alessandria nel *Commento all'Almagesto di Tolomeo*, in cui compaiono almeno due sezioni simili a pagine astronomiche dell'*Expositio* (per 122, 17-124, 7 cfr. *In Alm.* 394, 13-398, 5; per 181, 9-186, 16 cfr. *In Alm.* 851, 11-856, 8).

Al di là delle due fonti primarie, paralleli significativi possono essere trovati per i passi aritmo-logici sui numeri della decade (99, 13-106, 11) – che trovano corrispondenze letterali nel trattato *Sulla decade* di Anatolio –, per i versi del poema di Alessandro di Efeso (139, 1-10) – nell'*Allegoria di Omero* (XII 8) di Eraclito – e per la citazione, ripresa da Dercillide, di un brano di Eudemo (198, 14-199, 8) – nelle *Definizioni* eroniane (138)⁵³.

Edizioni, traduzioni, contributi filologici. Alla metà del XVII secolo Boulliau pubblicò le prime due parti dell'opera (1, 1-119, 21) con una traduzione latina; una seconda traduzione della parte sull'aritmetica fu eseguita da De Gelder all'inizio del XIX secolo. La parte sull'astronomia, benché già nota a Boulliau⁵⁴, fu pubblicata con traduzione latina solo alla metà dello stesso secolo da Martin: la sua edizione, benché fondata su testimoni parigini poi rivelatisi non primari, rimane importante per l'ampia introduzione. L'edizione di Hiller del 1879 per la *Bibliotheca Teubneriana* è dunque l'*editio princeps* dell'*Expositio* come opera completa: basata su una recensione ampia di manoscritti (comunque non elencati nella *praefatio*) e su criteri filologici moderni – benché ormai datati –, rappresenta l'edizione di riferimento, anche se non sono assenti molte scelte discutibili⁵⁵. Alla fine del XIX secolo Dupuis riprese il testo *teubneriano* modificandolo in alcuni luoghi – spesso in modo inaccettabile – e senza proporre un vero apparato critico; la traduzione francese a fronte, la prima in lingua moderna, è talvolta errata e in generale inadeguata.

I problemi filologici legati all'aspetto ecdotico dell'edizione di Hiller – non alla ricostruzione della storia della tradizione – furono rilevati ben presto, generando i contributi filologici di Tannery e Smyly⁵⁶. Hiller, al contempo, non ha fornito alcuna indicazione sulla ricostruzione della tradizione manoscritta dell'*Expositio*, che rimane ad oggi del tutto ipotetica.

Più recenti sono invece due tentativi di traduzione, entrambi di relativa utilità: i coniugi Lawlor hanno proposto nel 1979 una traduzione inglese senza testo a fronte del tutto dipendente dall'edizione di Dupuis, mentre tra il 1997 e il 1999 Levet ha tradotto in francese le pagine 1, 1-46, 20 (introduzione e parte sull'aritmetica) seguendo ancora l'edizione di Dupuis. Di livello e utilità di gran lunga superiori sono invece le traduzioni inglesi annotate proposte da Barker, il quale ha selezionato estratti della parte sulla musica attribuendoli *tout court* a Trasillo e Adrasto⁵⁷ e astraendoli dal contesto dell'ope-

⁵³ Cfr. Zhmud 2006, 237-238, e note di commento *ad loc.*

⁵⁴ Cfr. l'elenco di allusioni di studiosi seicenteschi e settecenteschi stilato da Martin¹ 1849, I-VI.

⁵⁵ Per gli opportuni interventi sull'edizione *teubneriana* cfr. la *nota al testo e alla traduzione*.

⁵⁶ Cfr. Tannery 1894 e 1895, e Smyly 1907, 261-279.

⁵⁷ Cfr. Barker 1989, 211-213 (= 46, 20-49,4 Hiller, considerato come frammento di Trasillo sui concetti fondamentali dell'armonia), 213-220 (= 49, 6-62, 4 Hiller, considerato come frammento di Adrasto), 220-225 (= 63, 25-72, 20 Hiller, considerato come frammento di Adrasto), 226-227 (= 87, 4-90,

ra – ed è forse questo il solo torto dell'operazione, per il resto fondamentale –. Nel 2010, infine, è stata pubblicata da J. Delattre-Biencourt un'ulteriore traduzione francese con introduzione e brevi note (a completare l'opera, sono aggiunte alcune appendici tematiche).

2 – Il contenuto dell'opera

Introduzione (1, 1-17, 25)

- 1, 1-2, 14: *propositio thematis*;
- 2, 15-14, 17: serie di citazioni dai dialoghi platonici;
- 14, 18-16, 3: istituzione di un'analogia tra formazione e pratica filosofiche e iniziazione e pratica dei misteri;
- 16, 4-17, 25: cerniera tra l'introduzione e le parti tematiche, volta a specificare nuovamente il ruolo di queste ultime in funzione della filosofia.

T. presenta l'*Expositio* come viatico per un fine sfaccettato: fornire gli strumenti per leggere le opere di Platone equivale a consentire il raggiungimento delle conoscenze matematiche e della felicità. Questa complessa valenza è chiaramente espressa dalla *propositio thematis* (1, 1-2, 12): l'*Expositio* è una παράδοσις delle nozioni matematiche necessarie per leggere Platone, e *per questo* è in grado di garantire la conoscenza della filosofia platonica e la felicità. La prospettiva che fonda tale costruzione non può essere quella del manuale tecnico – che fornisce strumenti con il solo fine di rendere competenti in una o più discipline – e risulta invece comprensibile solo nel contesto di una scuola nella quale un maestro si faccia carico della completa formazione filosofica degli allievi e in una prospettiva secondo la quale matematiche, filosofia e felicità finiscano per coincidere. Il rapporto tra matematiche, etica e filosofia platonica stabilito da T. appare fin da subito del tutto improprio per un manuale tecnico e, al contrario, perfettamente adeguato a un progetto esegetico e filosofico: il raggiungimento del fine proposto passa per la capacità di leggere le opere di Platone e in particolare le loro sezioni matematiche.

La via scelta per rafforzare la validità del progetto e proporre il programma espositivo conferma ampiamente queste prime indicazioni: la maggior parte dell'introduzione (2, 15-14, 17) è infatti composta da citazioni delle opere di Platone. Le citazioni⁵⁸, generalmente attente, propongono infatti a) la conferma del valore attribuito alle matematiche nella *propositio thematis*, b) la spiegazione del valore e della funzione

1 Hiller, considerato come primo frammento della divisione del canone di Trasillo), 227-229 (= 90, 22-93, 9 Hiller, considerato come secondo e ultimo frammento della divisione del canone di Trasillo).

⁵⁸ Exp. 2, 14-21 = *Epin.* 992 a 3-6 e b 6-8; Exp. 2, 22-3, 3 = *Resp.* VII 537 b7-c2; Exp. 3, 8-15 = *Resp.* VII 527 d5-e3; Exp. 4, 2-8 = *Resp.* VII 522 d1-7; Exp. 4, 8-11 = *Resp.* VII 523 a1-3 (con chiusura da VII 523 d8-e1); Exp. 4, 20-5, 7 = composizione di citazioni da *Resp.* VII 525 c1-6 e 525 d5-8; Exp. 5, 7-10 = *Resp.* VII 526 b5-9; Exp. 5, 10-13 = *Resp.* VII 526 c11-d2; Exp. 6, 2-10 = *Resp.* VII 531 a1-b4; Exp. 6, 10-7, 8 = *Resp.* VII 531 c3-532 b2; Exp. 7, 9-8, 2 = *Epin.* 977 b9-d4; Exp. 8, 2-17 = *Epin.* 977 d7-978 b1; Exp. 8, 18-20 = *Epin.* 989 a8-b2 e d4-7; Exp. 9, 7-11 = *Epin.* 990 a4-b2; Exp. 9, 12-10, 11 = *Epin.* 990 c3-e2; Exp. 10, 17-11, 7 = *Resp.* III 402 b9-c8; Exp. 12, 26-14, 17 = *Resp.* IV 429 c7-430 b2; Exp. 84, 7-14 = *Epin.* 991 e1-992 a1; Exp. 143, 7-146, 2 = *Resp.* X 616 b2-617 b8. A questi passi vanno aggiunti casi di reminiscenza o parafrasi, come Exp. 4, 11-20 = composizione di citazioni da *Resp.* VII 523 a1-525 b2; Exp. 10, 12-10, 16 = *Leg.* III 689 d6-e1 (T. indica, sbagliando, che la citazione proviene da *Resp.* III); Exp. 11, 9-12, 9 = (passi da) *Resp.* III 400 d11-402 c8; Exp. 146, 5-8 = *Tim.* 40 d2-3.

specifici di ciascuna disciplina e c) l'affermazione dell'importanza di un corretto insegnamento.

- a. Le matematiche rappresentano un presidio necessario per la lettura delle opere di Platone e insieme per la felicità: T. può sostenere questa tesi grazie alle citazioni introduttive da *Epinomide* (*Exp.* 2, 14-21 = *Epin.* 992 a 3-6 e b 6-8) e *Repubblica* (*Exp.* 2, 22-3, 3 = *Resp.* VII 537 b7-c2; *Exp.* 3, 8-15 = *Resp.* VII 527 d5-e3).
- b. L'importanza delle discipline trattate viene poi chiarita grazie a una loro più ampia descrizione: il VII libro della *Repubblica* indica che l'aritmetica consente di elevarsi dalla percezione sensibile all'intellezione dei numeri (*Exp.* 4, 2-8 = *Resp.* VII 522 d1-7; *Exp.* 4, 8-11 = *Resp.* VII 523 a1-3 – con chiusura da VII 523 d8-e1 –; *Exp.* 4, 20-5, 7 = composizione di citazioni da *Resp.* VII 525 c1-6 e 525 d5-8; *Exp.* 5, 7-10 = *Resp.* VII 526 b5-9; *Exp.* 5, 10-13 = *Resp.* VII 526 c11-d2) e che la musica deve essere praticata guardando alla struttura numerica del suono e della consonanza (*Exp.* 6, 2-10 = *Resp.* VII 531 a1-b4; *Exp.* 6, 10-7, 8 = *Resp.* VII 531 c3-532 b2); l'*Epinomide* ribadisce poi la centralità del ruolo del numero come componente fondamentale di ogni conoscenza poiché è struttura dell'essere (*Exp.* 7, 9-8, 2 = *Epin.* 977 b9-d4; *Exp.* 8, 2-17 = *Epin.* 977 d7-978 b1; *Exp.* 8, 18-20 = *Epin.* 989 a8-b2 e d4-7) e sottolinea che l'astronomia ha come funzione primaria la spiegazione razionale del movimento dei pianeti e rende virtuosi (*Exp.* 9, 7-11 = *Epin.* 990 a4-b2), mentre geometria e stereometria studiano peculiari classi di numeri (*Exp.* 9, 12-10, 11 = *Epin.* 990 c3-e2). *Leggi* e *Repubblica*, infine, garantiscono la coincidenza tra musica e filosofia e sottolineano il valore etico della musica (*Exp.* 10, 12-10, 16 = *Leg.* III 689 d6-e1; *Exp.* 10, 17-11, 7 = *Resp.* III 402 b9-c8; *Exp.* 11, 9-12, 9 = composizione di passi da *Resp.* III 400 d11 a 402 c8).
- c. Confermati finalità e contenuti delle matematiche, occorre sottolineare l'importanza di un loro corretto insegnamento: per farlo, T. ricorre ancora a un passo della *Repubblica* (*Exp.* 12, 26-14, 17 = *Resp.* IV 429 c7-430 b2).

Considerando l'ordine espositivo dell'introduzione, le citazioni argomentano e chiariscono la *propositio thematis*; al contempo, guardando in generale le dinamiche di generazione del progetto dell'*Expositio*, esse dettano il quadro dell'operazione di T.: le opere di Platone forniscono l'agenda dell'insegnamento (medio)platonico. La composizione ottenuta rende un'immagine di Platone tipicamente medioplatonica: il platonismo del maestro è una *perfectissima disciplina*, organica e coerente, facilmente descrivibile avvicinando estratti delle sue opere⁵⁹. Un simile metodo di composizione della dottrina platonica è del resto utilizzato, con uguali finalità e prospettive, nel *Didaskalikòs*: pur ricorrendo a citazioni più nascoste e ridotte, Alcinoò costruisce il proprio Platone unitario servendosi della composizione dei suoi stessi testi⁶⁰. Tale impostazione non è però immaginabile se non in virtù di un altro tratto tipico del medioplatonismo, cioè l'identificazione di Platone come prima *auctoritas*: per T. le dottrine di Platone coincidono con la verità delle cose e del rapporto con esse, e rappresentano il metro – ovvero il garante – del valore e della veridicità di qualsiasi posizione, tecnica o filosofica⁶¹. Infine, lo stesso metodo con cui T. affronta il testo di Platone riflette l'uso dei platonici del suo tempo.

⁵⁹ Per questa prospettiva medioplatonica cfr. *infra*, 43-45.

⁶⁰ Cfr. Whittaker 1989, 65 sgg., e 1990, XVII sgg.

⁶¹ Per questa prospettiva medioplatonica cfr. *infra*, 43-62.

Da un lato è ben evidente la conoscenza delle pagine del maestro e l'attitudine al loro utilizzo nella lettura e nell'argomentazione, dall'altro la presenza di modifiche "stilistiche" e di – più rare – interpolazioni dottrinali segnala la padronanza degli strumenti dell'uso letterario del testo platonico⁶². T. si rivela così in possesso dei caratteri tipici del professore medioplatonico: egli trae il proprio programma filosofico dalle opere del maestro, opere che considera come multiforme concrezione di un'unica *perfectissima disciplina*; vede nelle dottrine che danno consistenza al platonismo un'*auctoritas* assoluta, garante e paradigma ineludibile di verità; utilizza scolasticamente i testi di Platone, producendo composizioni, modifiche stilistiche e interpolazioni dottrinali.

La vocazione scolastica dell'opera è del resto confermata dalla sezione seguente, che avvicina la formazione platonica all'iniziazione misterica (14, 18-16, 3). Benché rappresenti un *topos* platonico⁶³, questa similitudine consente di osservare un particolare interesse per la dinamica dell'insegnamento, che si propone – soprattutto nella scelta e nella purificazione degli allievi e nella trasmissione delle dottrine – come l'unica vera via verso la conoscenza e la felicità.

Le ultime pagine dell'introduzione (16, 4-17, 25) costituiscono una cerniera che precede l'inizio della prima parte tematica, quella sull'aritmetica. Nonostante ciò esse rivelano esplicitamente il nucleo centrale dell'insegnamento filosofico di T.: ὀρεγόμεθα δὲ τὴν ἐν κόσμῳ ἁρμονίαν καὶ τὴν ἐν τούτῳ μουσικὴν κατανοῆσαι (17, 2-3). Tale lapidaria enunciazione trova conferma nelle parti tematiche, e si pone per questo come dichiarazione programmatica del progetto dell'*Expositio*.

T., dunque, non si appresta semplicemente a fornire cognizioni tecniche, né si accredita solo come conoscitore di discipline specifiche. Egli è un professore medioplatonico che – proprio a partire dal testo di Platone come *auctoritas* e insieme oggetto di esegesi – si impegna a insegnare ai propri allievi una prospettiva peculiare, che affonda le proprie basi nelle matematiche e che conduce insieme alla conoscenza e alla felicità⁶⁴. Al contempo, nella misura in cui l'esegesi che T. condurrà è *in nuce* lo sviluppo di nozioni sottintese da Platone secondo la prospettiva fornita dal maestro stesso, l'*Expositio* non potrà rivendicare un'estensione o un completamento del testo di Platone, ma potrà solo spiegarlo mostrandone di volta in volta la correttezza: T. si limiterà cioè a fornire argomenti che facciano comprendere che – e in che modo – Platone avesse già alluso alla verità⁶⁵.

Aritmetica (17, 25-46, 19)

- 17, 25-21, 19: l'uno e l'unità;
- 21, 20-26, 13: i numeri pari e dispari; i numeri primi; i numeri composti; le differenze tra i numeri pari;
- 26, 14-31, 8: i numeri quadrati, eteromechi e parallelogrammici; i numeri promechi;

⁶² Cfr. note di commento *ad loc.* e *Appendice II*.

⁶³ Cfr. nota di commento *ad loc.*

⁶⁴ Inserendosi in una importante tradizione medioplatonica (che probabilmente ha il suo iniziatore in Eudoro; cfr. Dillon 1977, 122-123), T. tematizza la felicità riprendendo il *Teeteto* (176 b1), cioè come ὁμοίωσις θεῶν κατὰ τὸ δυνατόν (*Exp.* 15, 20-16, 2).

⁶⁵ Per questa prospettiva esegetica cfr. anche *infra*, 43-62.

- 31, 9-42, 9: i numeri piani; la generazione dei numeri triangolari e poligonali; i numeri quadrati e cubici; i numeri simili; i numeri triangolari, circolari, quadrati e pentagonali, esagonali e poligonali; i numeri solidi e piramidali;
- 42, 10-45, 8: i numeri laterali e diagonali;
- 45, 9-46, 19: i numeri perfetti, eccedenti e mancanti.

La prima e più breve parte tematica dell'*Expositio*, dedicata all'aritmetica, propone trattazioni tecniche generalmente ben attestate⁶⁶ e affronta le relazioni tra i numeri da un punto di vista aritmo-geometrico. La parte contiene però una prima breve sezione che dà all'intero svolgimento un significato che trascende ampiamente la semplice discussione tecnica, poiché conferisce ai numeri il ruolo di intelligibili trascendenti in grado di determinare l'ordine del reale fisico.

T. apre infatti la parte sull'aritmetica discutendo lo statuto dell'unità e del numero (17, 25-21, 19). Riprendendo materiale ampiamente attestato nella tradizione, egli fa propria l'idea per cui *μονάς* è un principio ontologico, paradigma assoluto di semplicità, ma al contempo principio produttivo di ogni numero. Se il numero è *σύστημα μονάδων*, ἢ προποδισμὸς πλήθους ἀπὸ μονάδος ἀρχόμενος καὶ ἀναποδισμὸς εἰς μονάδα καταλήγων (18, 3-5), è immediatamente necessario definire la nozione di unità: *μονάς* δέ ἐστι περαίνουσα ποσότης, ἀρχὴ καὶ στοιχείον τῶν ἀριθμῶν, ἣτις μειουμένου τοῦ πλήθους κατὰ τὴν ὑφαίρεσιν τοῦ παντὸς ἀριθμοῦ στερηθεῖσα μονήν τε καὶ στάσιν λαμβάνει (18, 5-8). Il carattere essenziale dell'unità, ciò che la accredita come principio, è la sua indivisibilità, ampiamente sostenuta con quattro dimostrazioni (18, 9-19, 13): i numeri sono composti dall'unità, che conferisce loro struttura e ordine, e sono ulteriormente riducibili fino al principio atomico. La tematizzazione dell'unità fornita in queste prime pagine è già sufficiente a stabilirne i tratti basilari: essa si presenta come principio irriducibile e indivisibile ma anche interno al principiato, dunque sua componente atomica e propriamente elementare. Se però il principio è tale in quanto componente elementare, la prospettiva applicata sarà quella della priorità ontologica della parte sul tutto. Ancora, l'indivisibilità e il ruolo di elemento irriducibile implicano una stabilità essenziale e conducono a vedere nell'unità l'istanziamento della categoria dell'identico.

A conferma di ciò giungono alcuni passi diffusi nella parte sull'aritmetica, che generalmente prendono in considerazione il rapporto dell'unità con il suo raddoppiamento, principio del numero pari, cioè la diade. La diade è infatti *πρώτη ἑτερότης μονάδος*, la prima istanza di diversità – dunque di molteplicità –, mentre l'unità non può che risultare fissa nella propria identità e semplicità (24, 23-25). Ancora, la diade è il primo eteromeche, e si conferma in questo *πρώτη ἑτερότης* a fronte dell'identità ancora rappresentata dalla semplicità dell'unità (27, 1-27, 7): come conferma Nicomaco in un passo parallelo (*Intr. arithm.* II 108, 8-112, 11), unità e diade rappresentano rispettivamente *ταυτὸν καὶ ταυτότητα* e *ἕτερον καὶ ἑτερότητα*. All'unità deve però essere attribuito un ulteriore carattere: nella misura in cui determina il numero essendone elemento minimo, essa sarà staticamente produttiva, cioè presente nei numeri e in grado di produrre ogni quantità numerica. In questo senso potrà avere in potenza ogni proprietà aritmetica (cfr. 33, 6; 43, 10) ed essere l'elemento razionale di ogni numero (43, 6). Ora, nella misura in cui la matrice delle tematizzazioni dei principi richiama una prospettiva

⁶⁶ Per le fonti aritmetiche cfr. *infra*, 40-41.

accademica⁶⁷, l'assiologia di T. sembra rappresentare una peculiare rielaborazione dell'aritmo geometria tradizionale: la composizione dei numeri da parte dell'unità come elemento è fondata grazie a un generale primato della parte sul tutto e alla riconduzione del principio unitario – come anche della diade – alle relative categorie, identico e diverso.

Dalla produttività dell'unità scaturisce la serie degli aggregati, i numeri, ai quali T. attribuisce un chiaro ruolo ontologico: essi sono intelligibili trascendenti. In conformità con una prospettiva ben attestata nel medioplatonismo⁶⁸, tuttavia, T. introduce anche degli intelligibili immanenti, i numerabili, che garantiscono una simmetria tra l'ordine trascendente e quello che governa il reale fisico. Un simile parallelismo vale anche per il principio unitario, al quale corrisponde l'uno: l'affinità tra i due principi, quello dei numeri e quello dei numerabili, è garantito dall'appartenenza (in un ruolo preminente) alla medesima categoria, quella dell'identico⁶⁹.

In questo senso – come anche in linea generale – un mondo di intelligibili non può essere statico né disordinato: T. ha bisogno di trovare una struttura che illustri – e insieme garantisca – la presenza costante di un ordine relazionale tra tutti i numeri. Tale ordine deve essere in grado di valere per tutti i numeri, valere all'infinito (μέχρις ἀπείρου⁷⁰, cioè ad ogni livello della serie numerica), essere di volta in volta determinabile secondo norme stabili; in assenza di simili requisiti i numeri non sarebbero intrinsecamente capaci di strutturare ordinatamente il sensibile. Queste necessità impongono un forte impegno tassonomico – anche se dal punto di vista tecnico assolutamente tradizionale⁷¹ – che tenga conto delle proprietà strutturali delle varie tipologie di numero, delle relazioni che numeri possono contrarre con altri, della possibilità di estendere a tutta la serie il radicamento a date norme. Questo è il senso delle discussioni tecniche che seguono (21, 20-42, 9), ognuna delle quali coinvolge tutti i numeri riconducendoli a un particolare ordine e a determinate leggi strutturanti.

In primo luogo, T. ordina i numeri in funzione delle categorie generalissime del pari e del dispari e delle diverse composizioni (21, 20-26, 5). La prima e prioritaria distinzione è quella in pari e dispari (21, 20); essi, alternandosi progressivamente nella serie numerica, ne costituiscono una sorta di struttura fissa, a partire dalla quale si potranno ricavare molte delle regole generative dei numeri piani che T. si appresta a esporre. Tale distinzione non è, cioè, una semplice classificazione, ma un primo e fondamentale tentativo di individuare gruppi di numeri strutturalmente distinti ma al contempo ordinatamente interrelati. In funzione della composizione (23, 9-24, 23) i numeri possono inoltre essere divisi in 1) πρώτοι ἀπλῶς καὶ ἀσύνθετοι (numeri primi e incomposti in senso assoluto, cioè che hanno come unica misura l'unità: ὑπὸ μόνῃς μονάδος μετρούμενοι; sono chiamati anche γραμμικοί, εὐθυμετρικοί e περισσάκις περισσοί); 2) πρὸς ἀλλήλους πρώτοι καὶ οὐχ ἀπλῶς (numeri primi tra loro: sono numeri che hanno come divisore comune solo l'unità); 3) σύνθετοι ἀπλῶς (composti in senso assoluto: si tratta di numeri misurati da numeri minori di essi, cioè che hanno divisori); 4) πρὸς ἀλλήλους σύνθετοι (composti tra loro: sono i numeri che hanno tra loro un divisore

⁶⁷ Cfr. *infra*, 307-320, e le varie note di commento *ad loc.*

⁶⁸ Cfr. *infra*, 317 n.77.

⁶⁹ Cfr. *infra*, 314-320.

⁷⁰ Cfr. *Exp.* 28, 10; 31, 18; 32, 7; 32, 21; 33, 13; 35, 14.

⁷¹ Cfr. *passim* nelle note di commento alla parte sull'aritmetica.

comune; cfr. nota testuale *ad loc.*). T. introduce qui la nozione di diade: ad essa non va attribuito un valore ontologico fondativo ma certamente un ruolo preponderante all'interno della serie numerica, quello di prima alterità rispetto all'unità e principio dei numeri pari. La volontà tassonomica di T., che trova qui una prima evidente ed esemplare formulazione, ha un fine filosofico preciso: connettere i numeri tramite relazioni stabili, ordinate, determinabili, e fissare così la $\tau\acute{\alpha}\xi\iota\varsigma$ intrinseca agli intelligibili.

Dopo averla già sottintesa nella distinzione in base alla composizione, T. inizia a fare riferimento esplicito alla configurazione spaziale (aritmogeometrica) dei numeri (26, 14-31, 8). Se si pensano come insiemi di punti determinati e ordinati (in funzione dei fattori costitutivi propri), alcuni numeri riprodurranno figure piane a quattro lati (quadrilateri), tali che in generale essi possano essere considerati parallelogrammi (sono infatti prodotti da due fattori, ciascuno dei quali rappresenta due lati paralleli): in particolare i numeri non primi possono essere 1) quadrati (se i due fattori sono uguali), 2) eteromechi (se i due fattori differiscono di una unità), 3) promechi (se i due fattori differiscono di una qualsiasi quantità). Le prime due categorie sono di per sé ben ordinate, facilmente identificabili e limitate, legate a una chiara norma aritmetica produttiva. La terza categoria, ampia e difficilmente riconducibile a unità, rappresenta un ostacolo: l'impegno tassonomico si trova di fronte a un insieme estremamente vario di numeri, che di per sé non può essere considerato come categoria univoca e adeguata per il progetto classificatorio. T. individua però tre categorie all'interno dei numeri promechi (cioè gli eteromechi, i promechi considerabili anche eteromechi secondo una determinata coppia di fattori, i promechi i cui fattori differiscono sempre di più di due unità), e in questo modo tenta di introdurre un principio generativo e tassonomico. Questa volontà costante si riflette nella continua tendenza a trattare congiuntamente i promechi e gli eteromechi, non tanto perché i secondi siano un caso particolare dei primi quanto perché i secondi hanno una regola generativa fissa e una struttura costante.

La configurazione geometrica dei numeri può però essere approfondita maggiormente, fino ad associare numeri e poligoni determinati e a recuperare, in funzione di tale accostamento, norme produttive specifiche (31, 9-42, 9). L'impegno di T. è ancora mirato all'esposizione di norme generative, cioè delle operazioni – sempre già avvenute, costanti e valide – attraverso le quali ciascuna famiglia di numeri può essere ricostruita. T. tenta dunque di fornire enunciati ed esempi di tali regole, e si sofferma su questo argomento per un numero di pagine che corrisponde quasi alla metà della prima parte tematica dell'opera. Inoltre, le descrizioni delle tipologie di numero e delle relative norme generative sono caratterizzate da una costante attenzione per i tratti di regolarità che appartengono ad esse: tutti i numeri poligonali hanno in fondo una norma generativa comune, e anche quando siano considerati in altro modo (ad esempio come circolari) è sempre possibile trovare la regola produttiva da cui derivano proprietà determinabili e costanti. Pur in modo poco approfondito e certamente non originale, T. è metodico nel perseguire il proprio fine espositivo, e alla conclusione di questa lunga sezione è effettivamente riuscito a delineare una sintetica teoria 1) delle strutture, 2) delle norme generative e 3) delle relazioni tra i numeri: ogni numero ha, cioè, 1) una struttura peculiare (quadrato, triangolare, etc.), 2) una relativa norma generativa sempre valida attraverso la quale lo si può rintracciare in quanto numero corrispondente a una certa figura, 3) delle relazioni stabili con altri numeri che possono esserne i prodotti o i fattori o semplicemente essergli simili. Ogni relazione è inoltre sempre valida in tutta la serie, e ogni regola vale all'infinito per tutti i numeri affini (23, 2-3: $\kappa\alpha\iota\ \acute{\epsilon}\pi\iota\ \tau\acute{\omega}\nu\ \lambda\omicron\iota\pi\acute{\omega}\nu\ \delta\acute{\epsilon}$

ἀριθμῶν ὁ αὐτὸς λόγος; 32, 21: μέχρις ἀπείρου ὁ αὐτὸς λόγος; in questo senso va anche l'uso diffuso della nozione di gnomone⁷²).

Per chiudere le illustrazioni tecniche T. propone due brevi digressioni. In primo luogo, l'unità si rivela principio di identità e ordine anche nel difficile problema del rapporto tra lato e diagonale. T. sviluppa in realtà un passo platonico: nella *Repubblica* (VIII 546 c4-5) Platone parla di due diagonali del 5, una esprimibile e una inesprimibile (διαμέτρων ῥητῶν πεμπάδος ... ἀρρήτων δέ ...). T. fornisce così la regola in base alla quale un numero laterale e il relativo diagonale possono approssimarsi progressivamente. Più che in altri casi è qui evidente come T. svolga al contempo il proprio progetto filosofico e l'esegesi delle matematiche platoniche: dal punto di vista di T., Platone già doveva presupporre la regola esposta, che giustifica così l'allusione del maestro; al contempo, impegnarsi in questo compito esegetico permette a T. di avvalorare la propria prospettiva. Ciò implica una convergenza tra la missione esegetica e l'elaborazione filosofica che conduce alla coincidenza tra i due progetti: nel riargomentare Platone T. trova la sua prospettiva medioplatonica. La seconda digressione propone un'ultima classificazione dei numeri in perfetti, eccedenti e mancanti (45, 9- 46, 19). Se la tradizione pitagorica aveva una nozione di numero perfetto tale che solo uno, per ragioni aritmo-logiche, potesse esserlo, quella euclidea scelta da T. è molto più inclusiva, in quanto consiste in una configurazione strutturale rintracciabile in molti numeri⁷³: il progetto tassonomico, e soprattutto il tentativo ad esso sotteso di rintracciare quante più relazioni ordinate tra i numeri, è evidentemente soddisfatto in modo più efficace da quest'ultima nozione, che viene infatti accolta con un esplicito superamento della tematizzazione pitagorica.

Ora, al termine della parte sull'aritmetica tutti i numeri sono coinvolti in molteplici trattazioni che portano a una descrizione della serie numerica assolutamente ordinata: *tutti i numeri*, in quanto dotati di determinati caratteri in funzione della loro ordinalità nella serie, sono intrinsecamente descrivibili in funzione dei rispettivi fattori costitutivi in modo stabile e costante; al contempo, grazie a questa descrizione *ogni numero si trova legato a molti altri* dalle stesse regole generative e norme strutturali, secondo operazioni aritmetiche *sempre estendibili a tutta le serie numerica*. T., dunque, si affida a fonti antiche e tradizionali più che a nuove scoperte per descrivere un mondo di numeri-intelligibili (trascendenti, ma sempre rispecchiati dai numerabili immanenti) fittamente correlati da vincoli stabili: questi si configurano come istanze di un'ordinata dialettica eidetica intrinsecamente connessa al valore ordinale di ciascuno dei numeri, cioè alla sua collocazione nella serie. L'interesse scientifico cede di gran lunga il passo a quello filosofico. Questo punto potrebbe sfuggire all'attenzione se – concentrandosi sui banali aspetti scientifici – non venisse considerato il presupposto che regge il loro utilizzo in questa parte dell'opera: T. vuole dimostrare e riargomentare la funzione ordinatrice e normativa rispetto al cosmo sensibile che gli intelligibili hanno nel *Timeo* (partic. 28 a6-b2). In questa direzione conducono numerosi aspetti. In primo luogo, l'ordine espositivo scelto da T. sembra proporre una significativa analogia con il *Timeo* platonico: come Platone esige che l'esposizione cosmologica fosse preceduta dall'illustrazione del χωρισμός ontologico (27 d5), così T. apre la discussione tecnica con lo stesso argomento. Inoltre, come per Platone la causa ordinatrice del cosmo sensibile sono proprio

⁷² Cfr. *infra*, 334 n.135.

⁷³ Cfr. nota di commento *ad loc.*

gli intelligibili, per T. la presenza di intelligibili immanenti garantisce la simmetria tra l'ordine trascendente e quello presente nel sensibile. Infine, la semplice affermazione platonica della funzione ordinatrice degli intelligibili lascia aperto – agli occhi dell'esegeta – il problema della dinamica attraverso la quale tale funzione si possa spiegare. Si rende così necessario fornire le nozioni che Platone doveva presupporre: nella misura in cui gli intelligibili platonici sono per T. numeri, la possibilità di argomentare la presenza di un ordine tra essi e nel sensibile passa per la dimostrazione della presenza di classificazioni e norme ineludibili che correlano i numeri in un ordine aritmetico perfetto, privo di qualsiasi irrazionalità. Alla luce di queste osservazioni l'operazione di T. si rivela già propriamente esegetica, nella misura in cui segue ordine e intenti di Platone, sostiene con un'ampia illustrazione tecnica le scelte del maestro e fornisce gli strumenti per poter cogliere il significato e la correttezza delle posizioni del *Timeo*.

Musica (46, 20-119, 21)

- 46, 20-56, 5: introduzione; esposizione musicologica (il suono, l'intervallo, il sistema, il genere, la consonanza);
- 56, 6-61, 17: la scoperta delle consonanze;
- 61, 18-72, 20: caratteri generali del sistema armonico del *Timeo* (la composizione delle consonanze; l'estensione massima del sistema; la corrispondenza di suoni gravi e numeri maggiori; il *leimma* e l'indivisibilità in parti uguali del tono);
- 72, 21-87, 3: il significato di *lóγος*; cenni sulla proporzione e l'uguaglianza; i rapporti delle consonanze; i rapporti in generale; la differenza tra *lóγος* e intervallo; la proporzione, l'uguaglianza e il suo principio;
- 87, 4-93, 16: divisione del canone;
- 93, 17-106, 11: sezione aritmológica: le tetractidi e i numeri della decade;
- 106, 12-119, 21: l'uguaglianza come principio della proporzione; le prime sei medietà; le regole per reperire i medi aritmetico, geometrico e armonico; conclusione.

La parte tematica sulla musica si colloca decisamente al di fuori di qualsiasi genere letterario tecnico. Vicina solo nelle prime pagine (46, 20-56, 5) al manuale musicologico (e con importanti eccezioni) e talvolta simile a un incompleto trattato di aritmetica, essa acquisisce organicità e significato pregnante solo se letta come momento di esegesi tecnica della psicogonia platonica.

La parte sulla musica è aperta da una breve introduzione (46, 20-47, 18) che spiega perché essa sia posta dopo la discussione aritmetica. T. chiarisce che l'armonia costituisce la struttura di ogni livello di realtà: esperibile nell'esecuzione strumentale, essa regola in verità l'intero mondo corporeo e celeste. La natura profonda dell'armonia è però numerica, e ogni possibilità di conoscerla dipende dalla comprensione di tale natura e dei suoi caratteri. Con questa affermazione la prospettiva filosofica dell'*Expositio* sembra riprendere già programmaticamente le tracce del *Timeo* e dell'*Epinomide*: la natura del reale può essere considerata come armonica grazie alla struttura che la governa, l'anima cosmica del *Timeo*; la sua penetrazione capillare e il suo vincolo fondativo con il numero dipendono dalla rielaborazione operata dall'*Epinomide*⁷⁴.

⁷⁴ Cfr. *infra*, 61-62.

L'anima cosmica è strutturata da Platone nel *Timeo* (35 b4-36 b5) come un sistema musicale. Per poterne comprendere i tratti è dunque necessario fissare innanzitutto tematizzazioni efficaci dei termini tecnici: il suono, l'intervallo, il sistema, il genere, l'armonia (46, 20-56, 5). Una simile operazione è propria dei manuali musicologici, che tuttavia ampliano la trattazione anche a nozioni legate all'esecuzione musicale; T. è invece interessato principalmente a suono e intervallo, cioè agli elementi fondamentali per la strutturazione di un sistema armonico teorico e astratto. Per condurre questo progetto, inoltre, T. investe nozioni ed elaborazioni ben distanti dalla prospettiva platonica – elementi aristossenici o peripatetici⁷⁵ – piegandole al proprio fine: l'esegeta raccoglie l'eredità tecnica tradizionale nella sua verità, cioè nella misura in cui essa si concilia con la prospettiva platonica⁷⁶. Per completare l'introduzione alle nozioni fondamentali T. riprende un tema diffuso nei trattati musicologici della tradizione pitagorico-platonica, quello della scoperta delle consonanze (56, 9-61, 17): Pitagora, Laso di Ermione, Ippaso di Metaponto, i Pitagorici in generale, e ancora Eudosso e Archita, avrebbero riscontrato la corrispondenza tra consonanze e valori numerici in base a esperimenti con diversi strumenti predisposti *ad hoc*. Confrontando i passi paralleli emergono l'ampiezza e la ricchezza della testimonianza di T., le cui pagine non sono riconducibili a una linea tradizionale specifica e sembrano piuttosto far convergere diverse linee per ottenere una narrazione straordinariamente articolata. L'interesse di T., qui eurematologico, è quello di offrire la panoramica più vasta possibile sulla scoperta empirica dei valori di consonanza accreditandola come patrimonio di una sapienza autorevole e antica. Al contempo, la possibilità di esperire i rapporti di consonanza implica la loro presenza nel reale, cioè la loro capacità di strutturare anche la semplice produzione di consonanze con gli strumenti: in questo modo T. inizia a soddisfare uno dei fini che si è prefissato introducendo la parte sulla musica, la dimostrazione del ruolo del numero nella produzione dell'armonia sensibile.

Posti gli elementi della teoria musicale fondamentali per la trattazione e dimostrata la capacità strutturante del numero nell'armonia sensibile, T. può propriamente iniziare l'esegesi tecnica. Una prima sezione delinea alcuni caratteri propri del sistema rappresentato dall'anima cosmica platonica (61, 18-72, 20). Se si considerano i temi tecnici toccati, le pagine appaiono certamente eterogenee: T. discute a) della composizione delle consonanze (62, 1-63, 24), b) dell'estensione massima di un sistema (63, 25-65, 9), c) della corrispondenza tra numeri maggiori e suoni gravi (65, 10-66, 11), d) del valore numerico del *leimma* e dell'indivisibilità del tono (66, 12-72, 20). L'organicità tra le trattazioni è però determinata dal riferimento esegetico alla psicogonia platonica. a) Se la struttura psichica è un sistema armonico, una composizione di consonanze, dimostrare che un assemblaggio di consonanze è a sua volta consonante garantisce all'anima una composizione realmente armonica. b) Se la musicologia aristossenica limitava l'ampiezza del sistema, T. si impegna a obiettare che, nella misura in cui la composizione di consonanze garantisce la musicalità del sistema (come indicato dal punto a), il sistema platonico è tecnicamente corretto anche se rispondente a un'esigenza diversa da quella aristossenica, il rispecchiamento della natura delle cose⁷⁷. c) Ancora, ad essere fraintesa potrebbe essere la configurazione numerica del sistema platonico, e in particolare la

⁷⁵ Cfr. note di commento *ad loc.*

⁷⁶ Per la natura esegetica di questa operazione cfr. *infra*, 46-61.

⁷⁷ Per la matrice esegetica del passo cfr. nota di commento *ad loc.*

corrispondenza tra numeri e altezza dei suoni⁷⁸. Per questa ragione T. chiarisce, anche grazie al riferimento funzionale a esperimenti, che ai suoni gravi vanno associati numeri maggiori: in questo modo la serie numerica di Platone acquisisce una “norma” di lettura, poiché il suo inizio dovrà corrispondere al capo acuto del sistema. d) La configurazione generale del sistema platonico è ormai chiarita, ma rimane una grande divergenza rispetto alla prospettiva tecnica dominante, quella aristossenica: i tetracordi del sistema platonico, diatonico dorico, sono composti da due toni e un *leimma*, parte di tono diversa dai semitoni perfetti (metà di tono) ipotizzati da Aristosseno e identificata dal maestro nel rapporto 256/243⁷⁹. Per sanare questa difficoltà T. si deve così impegnare nel dimostrare che la quantificazione platonica è corretta e che, per converso, non c'è possibilità di dividere il tono in due metà. Grazie allo svolgimento dei quattro momenti esegetici, dunque, la “teoria musicale” del *Timeo* esce giustificata dal punto di vista tecnico e finisce per divenirne (non senza circolarità) la base normativa.

Il sistema armonico di Platone, tecnicamente fondato e giustificato, può ora essere analizzato nelle sue componenti fondamentali, i rapporti di consonanza. Con questo fine T. si impegna in una lunga sezione aritmetica, assente dai trattati musicologici (soprattutto da quelli di natura manualistica), che considera da molti punti di vista il tema dei rapporti (72, 21-87, 3). In primo luogo, l'ampiezza semantica del termine λόγος richiede la distinzione dei suoi diversi significati e la scelta del più importante, quello di rapporto (72, 21-74, 14): nel condurre questa indagine T. segue ancora Platone nella misura in cui, dopo aver elencato i significati attribuiti al termine dai peripatetici, accoglie uno dei quattro ricondotti al maestro, λόγος come λόγος τῆς ἀναλογίας. T. considera così le diverse tipologie di rapporto, introducendo comunque il loro valore musicale (74, 15-80, 14): i rapporti multipli ed epimori hanno per questo un'importanza fondamentale, ma vengono citati anche gli epimeri, i multiepimeri, i multiepimeri e i rapporti di numero a numero. La trattazione, che sembra semplicemente integrare un nucleo aritmetico in un trattato musicale, è in realtà costruita su basi esegetiche fino alla violazione di banali norme tecniche. In primo luogo, la considerazione del rapporto di numero a numero (*scil.* di un qualsiasi numero rispetto a un altro, diverso dai precedenti rapporti), estraneo alla tradizione aritmetica, dipende dal *Timeo* (36 b2-5), in cui Platone identifica il *leimma* in questo modo. In secondo luogo, la necessità di considerare il tono come principio di consonanza – συμπληρωτικός (cfr. *Tim.* 36 b1) – porta T. ad affermare che il suo valore aritmetico, 9/8, dunque epimore, non corrisponde a nessun rapporto classificato⁸⁰. Ancora funzione di commento ha la sequenza successiva, in cui T. chiarisce le differenze tra rapporto e intervallo (81, 6-82, 5): rispondendo a una polemica esegetica⁸¹, T. vuole così difendere Platone (cfr. proprio *Tim.* 36 b1) dall'accusa di aver utilizzato i due termini in modo inadeguato. Nella stessa direzione conducono, infine, le ultime pagine della sezione, dedicate alle proporzioni (82, 6-87, 3). Il tema, che verrà ripreso ampiamente più avanti (106, 12-119, 16), è qui intrinsecamente connesso alla deduzione di serie numeriche proporzionali a partire dall'unità (82, 22-84, 6) e ai rapporti di consonanza (85, 8-87, 3); la proporzione, inoltre, è investita della capacità e della funzione di conferire una struttura alla realtà grazie a una citazione dall'ultima pagina dell'*Epino-*

⁷⁸ Come dimostrano, del resto, paralleli tecnici e filosofici; cfr. anche *infra*, 396-401.

⁷⁹ Cfr. *infra*, 374-380.

⁸⁰ Su questo nucleo esegetico cfr. anche Petrucci 2010.

⁸¹ Cfr. nota di commento *ad loc.*

mide (84, 7-14 = *Epin.* 991 e1-992 a1). Questi tratti, incomprensibili nella semplice prospettiva matematica, assumono invece grande importanza se si pensa alla proporzione come alla struttura numerica fondamentale nella costituzione del sistema musicale dell'anima cosmica: Platone deduce dall'unità le proporzioni geometriche della tetractide platonica (1, 2, 4, 8, e 3, 9, 27), stabilisce i rapporti di consonanza grazie alle proporzioni (o meglio alle medietà) e – secondo l'esegesi medioplatonica di *Timeo* ed *Epinomide*⁸² – pone la proporzione come principio di ordine cosmico.

T. ritiene a questo punto possibile riprodurre la strutturazione dell'anima cosmica attraverso la divisione del canone, ovvero l'individuazione delle note di un sistema armonico secondo un certo genere (87, 4-93, 7). Questa operazione è svolta in molte opere tecniche, ma lo sviluppo voluto da T. sembra seguire un'altra traccia⁸³. In queste pagine, infatti, T. considera come principale il genere diatonico – con un'estensione al cromatico –, quello usato da Platone, e adotta nella sua divisione il metodo e i passaggi con i quali il maestro ha dato forma all'anima cosmica. La sezione si avvicina così alla versione esegetica dell'operazione: T. ripropone la divisione psicogonica adeguando ad essa la forma della divisione del canone; inoltre, rende al contempo tecnicamente normativo il metodo platonico e esegeticamente fruibile un procedimento tecnico.

Nel loro complesso le ultime pagine della parte sulla musica (93, 8-119, 16) sono dedicate in modo esplicito alle medietà. Una prima ampia sezione, tipicamente numerologica, si occupa delle tetractidi e dei numeri della decade: essa sembra sottrarsi sia alla linea tecnica sia a quella esegetica. T. propone in primo luogo (93, 17-99, 12) un ampio elenco di tetractidi che, modellate sulla struttura numerica delle prime due – quella pitagorica (1, 2, 3, 4) e quella platonica (1, 2, 4, 8, e 3, 9, 27) – stabiliscono una relazione ordinata e proporzionale tra serie di realtà riconducibili tematicamente al *Timeo*⁸⁴. T. si sofferma poi (99, 13-106, 11) sui numeri della decade e, selezionando il materiale tradizionale, ne evidenzia soprattutto i caratteri aritmetici; fa eccezione il numero sette, al quale sono associati oggetti e realtà del mondo naturale. Anche questa sezione, però, sembra rivestire una funzione esegetica. In primo luogo, dall'illustrazione delle tetractidi emerge una particolare attenzione per quella platonica e per la sua funzione musicale, cioè per la serie che costituisce la base armonica della psicogonia platonica. In modo simile, le tematizzazioni dei numeri della decade richiamano spesso la natura aritmetica in virtù della quale Platone li deduce nel *Timeo* (35 b4-c2). Inoltre, la peculiare estensione della discussione sul numero sette è volta a sottolineare come la tetractide platonica (composta da sette numeri) sia realmente strutturante sul reale. Questi chiarimenti permettono di cogliere la relazione tra la sezione aritmológica e le medietà: nella misura in cui le medietà sono applicate da Platone alla tetractide platonica per ottenere intervalli minori, alla discussione tecnica sulle medietà è opportuno premettere una descrizione dei numeri della tetractide platonica (che comprende quella pitagorica).

La trattazione propriamente dedicata alle medietà (106, 12-119, 16) prende avvio con l'esposizione della regola di derivazione delle proporzioni dall'(uguaglianza di) unità (107, 15-113, 14): questo presidio tecnico rivela una relazione con la deduzione della tetractide platonica (proporzioni in termini doppi e tripli) a partire dall'unità (*Tim.*

⁸² Cfr. *infra*, 393-394.

⁸³ Cfr. nota di commento *ad loc.*

⁸⁴ Cfr. nota di commento *ad loc.*

35 b4-c2). Una simile funzione esegetica sembrerebbe perdersi nell'esposizione seguente, volta a illustrare le prime sei medietà (113, 10-116, 7) e il metodo di deduzione dei medi aritmetico, geometrico e armonico (116, 8-119, 16). A un'analisi più attenta queste pagine mostrano però delle peculiarità difficilmente spiegabili in termini tecnici: T. a) si limita a trattare le prime sei medietà nonostante avesse cognizioni maggiori⁸⁵; b) si sofferma maggiormente sulle prime tre; c) per le medietà aritmetica e armonica offre regole di derivazione del medio distinte in base a coppie di estremi doppi e tripli. Questi tratti si spiegano in funzione di un mirato fine esegetico: a) gli esegeti di Platone si limitavano a trattare le prime sei medietà; b) le medietà aritmetica e armonica sono utilizzate da Platone nella sua psicogonia per individuare le note fisse tra quelle stabilite dalla tetractide platonica; c) proprio Platone trova i medi armonici e aritmetici tra termini doppi e tripli. Anche quest'ultima sezione, dunque, funzionalizza materiale tecnico in riferimento a specifici nuclei esegetici del *Timeo*.

La parte sulla musica dell'*Expositio* si rivela così un'ampia nota di esegesi musicale alla psicogonia del *Timeo*: la costituzione del sistema musicale che dà struttura all'anima cosmica viene cioè analizzata con l'esposizione degli elementi musicologici utili per comprenderla, con la trattazione dei suoi aspetti matematici peculiari e con la riproduzione – in termini condivisi e chiari – delle operazioni svolte da Platone. Una simile esegesi non è però isolata nella tradizione: i nuclei che coglie e le soluzioni che propone trovano paralleli e riscontri nella letteratura commentaria, con la quale T. si confronta costantemente, anche se in modo implicito, svolgendo gli ζητήματα suggeriti dalla tradizione platonica⁸⁶. In secondo luogo, le nozioni espone non sono limitate a quelle strettamente necessarie per comprendere le opere di Platone: pur mantenendo come costante riferimento il testo del maestro, sono spesso espone nozioni-satellite, più ampie rispetto a quelle che chiariscono strettamente il nucleo commentato⁸⁷.

Infine, nel momento stesso in cui T. porta avanti la propria lettura di Platone, egli delinea i tratti della propria versione del platonismo. Nella misura in cui i numeri sono gli intelligibili trascendenti, e se l'anima cosmica – di costituzione numerica – conferisce al cosmo la propria struttura, discutere dei rapporti armonici che la compongono equivale a mostrare in che modo gli intelligibili, nella loro interazione musicale, conferiscano al reale un ordine proprio, la loro armonia. In questo senso la parte sulla musica estende le relazioni poste da quella sull'aritmetica: se in quest'ultima, infatti, i numeri erano considerati in funzione della collocazione nella serie numerica (la rispettiva collocazione ordinale, che conferisce la struttura del numero), qui essi sono scelti in base ai rispettivi valori, cioè alla loro cardinalità.

Queste due dimensioni, quella esegetica e quella filosofica, sono distinguibili solo *a posteriori*: l'elaborazione filosofica risulta dallo svolgimento dell'esegesi, con la quale coincide. D'altro canto, la "musica filosofica" di T. reca chiaramente i caratteri di determinati passi platonici, della trazione dal disordine all'ordine evocata nel *Timeo*, della funzione ordinatrice del numero e della proporzione dedotta dall'*Epinomide*⁸⁸.

⁸⁵ Cfr. *infra*, 438.

⁸⁶ Cfr. *infra*, 46-51.

⁸⁷ Si tratta di un meccanismo proprio dell'esegesi tecnica; Petrucci 2012b e 2012c, e *infra*, 46-61.

⁸⁸ Cfr. *infra*, 61-62.

Astronomia (120, 1-205, 6)

- 120, 1-129, 9: la sfericità dell'universo e della Terra; la posizione e la grandezza della Terra rispetto all'universo;
- 129, 10-133, 25: i cerchi celesti: cerchi polari, equinoziale, tropici, zodiaco, orizzonte, meridiano; datità dei cerchi;
- 134, 1-138, 8: introduzione sul moto delle stelle e dei pianeti;
- 138, 9-147, 6: l'ordine dei pianeti: le opinioni di Alessandro di Efeso, Eratostene, matematici e la verità di Platone;
- 147, 7-198, 13: il moto solare e planetario: introduzione generale; irregolarità del movimento solare e relativi modelli esplicativi – eccentrico, epiciclo e loro equivalenza –; le anomalie e la loro soluzione geometrica per i pianeti; l'astronomia peripatetica; modelli esplicativi delle anomalie dei pianeti; le eclissi;
- 198, 14-205, 6: la composizione della sfera cosmica; il movimento dei pianeti e la sua regolarità; conclusione.

Ampiamente debitrice nei confronti del *Commento al Timeo* di Adrasto⁸⁹, la parte sull'astronomia dell'*Expositio* si configura come una discussione sulla possibilità di descrivere in modo razionale e regolare il movimento dei pianeti. Le nozioni trattate e i metodi espositivi, non sempre vicini a quelli offerti dagli scritti tecnici, rivelano però anche in questo caso una natura esegetica: ispirandosi ad Adrasto, T. seleziona il materiale tradizionale, lo dispone e lo utilizza in diretta funzione del *Timeo*, le cui sezioni astronomiche trovano in queste pagine costanti chiarimenti e programmatiche riconduzioni a posizioni tecniche più avanzate e ormai affermate⁹⁰.

La parte sull'astronomia si apre con la dimostrazione della forma sferica di universo e Terra, che risulta al centro dell'universo ed equivalente a un punto rispetto a esso (121, 1-129, 9). Simili sezioni sono tradizionali, ma T. si impegna in una composizione particolarmente ampia di argomenti per dimostrare congiuntamente le tesi enunciate. La diffusione di questo tema nella letteratura tecnica non implica comunque che T. aderisca al genere dell'opera astronomica, poiché le pagine sono pensate come primo momento di esegesi del *Timeo*: l'indicazione della sfericità della Terra e della sua posizione, fissa e centrale rispetto al cosmo, è infatti diffusa nella letteratura platonica e deve essere ricondotta al chiarimento dei due passi del *Timeo* (33 b1-8 e 40 b8) in cui Platone fa brevemente riferimento alla forma e alla posizione della Terra all'interno dell'universo⁹¹.

Non diversa deve essere la valutazione della sequenza successiva, dedicata ai cerchi celesti (129, 10-133, 25). In un primo momento T. elenca i fondamentali (cerchi polari, equinoziale, tropici, zodiaco, orizzonte, meridiano), ma si distacca dalla tradizione tecnica per il disinteresse per le zone climatiche e le costellazioni: egli sembra interessato solo a fornire un quadro generale dell'universo nel quale poter poi collocare i luoghi di movimento dei pianeti. Questa impressione viene confermata dal secondo – e non altrove attestato – momento illustrativo, in cui i cerchi sono tutti riconsiderati in funzione di un carattere geometrico, la datità⁹², attribuibile solo ad alcuni di essi: l'equinoziale, i tropici

⁸⁹ Cfr. *Appendice I*.

⁹⁰ Cfr. *infra*, 477 n.559.

⁹¹ Per la collocazione del passo nella tradizione esegetica cfr. Petrucci 2012c, e *infra*, 442-444.

⁹² Cfr. *infra*, 454.

e l'eclittica. Ma questi cerchi sono proprio quelli che Platone individua, in modo esplicito o implicito, nel *Timeo* (36 b5-c5), dove sono direttamente coinvolti nelle dinamiche del moto planetario. T. si conferma così interessato a ripercorrere la cosmogonia di Platone attraverso l'illustrazione degli elementi tecnici fondamentali per comprenderla e giustificarla.

Condotta ormai a termine la configurazione del cosmo sulla traccia platonica, è possibile introdurre – dopo un breve cenno sul movimento delle stelle fisse (134, 1-8) – il tema centrale della parte sull'astronomia, il moto planetario (134, 8-138, 8): alla regolarità assoluta delle traslazioni delle stelle, infatti, è opposta una prima ricognizione sulle anomalie proprie dei movimenti dei pianeti – in latitudine, in longitudine e in altezza (anomalistico)⁹³ –. Per fare fronte alle anomalie non sono ancora introdotti modelli geometrici, ma vengono elencati i dati relativi ai costanti tempi di ritorno dei pianeti e alle loro elongazioni massime, con particolare attenzione ai rapporti tra Sole, Venere e Mercurio; a chiudere la sezione e chiarirne alcuni aspetti tecnici è posta un'appendice su sorgere e tramontare dei pianeti. L'esposizione non evidenzia competenza tecnica, anzi mostra forti limiti: T. fa qui per la prima volta riferimento al movimento latitudinale del Sole (già smentito in età imperiale), fornisce dati approssimativi (come molti manualisti) e fraintende alcuni termini tecnici⁹⁴. Al contempo, la sezione sembra seguire una propria logica, distante dalla prospettiva tecnica degli scritti di argomento miratamente astronomico: l'introduzione fornita da T. descrive in termini generali i movimenti opposti di sfera stellata e pianeti, evidenziando l'irregolarità di questi ultimi ma fornendo già dati a conforto della loro razionalità. Il progetto sembra così seguire ancora la traccia del *Timeo* (36 c4 sgg.), in cui Platone distingue i movimenti opposti di equinoziale ed eclittica e, accantonando il regolare movimento del primo, introduce l'irregolarità del moto planetario. Nella stessa direzione conduce la menzione dei dati indicati da T.: come successivamente suggerirà Proclo (*In Tim.* II 263, 20 sgg.) commentando *Tim.* 36 d2-7, la presenza di tempi e misure che periodicamente si confermano fornisce di per sé una garanzia sulla regolarità del moto dei pianeti.

La sezione successiva è dedicata all'ordine dei pianeti (138, 9-147, 6). Per affrontare l'argomento T. propone una sorta di *climax* dossografica nella quale figurano le imperfette opinioni di Alessandro di Efeso⁹⁵, di Eratostene, dei matematici e infine di Platone, che nel mito di Er (partic. *Resp.* X 616 b2-617 b8, pagina citata estesamente) ha esposto il vero ordine dei pianeti. Ogni personalità evocata prima di Platone offre a vari livelli un contributo solo parzialmente corretto: nei suoi versi Alessandro immagina un'armonia planetaria, ma sbaglia l'ordine dei pianeti e la modulazione dell'armonia (138, 9-142, 6); Eratostene, nel poema *Hermes*, migliora la sistemazione armonica e corregge la posizione del Sole, ora subito sopra la Luna (142, 7-143, 1); i matematici condividono questo ordine ma si dividono sulla posizione relativa di Venere e Mercurio (143, 1-6); Platone, infine, raccoglie l'idea di un'armonia planetaria e “conferma” la collocazione eratostenica del Sole, ma nella *Repubblica* dirime la controversia sugli isodromi, ponendo nell'ordine Sole, Venere e Mercurio (143, 7-146, 2). T. sceglie e dispone il materiale

⁹³ Cfr. *infra*, 471 n.549.

⁹⁴ Cfr. note di commento *ad loc.*

⁹⁵ Per l'identificazione di questa figura cfr. *infra*, 463 n.529.

tradizionale in modo tale da tracciare una linea di progresso fino al raggiungimento della verità, che coincide con le pagine di Platone. Nel farlo richiama opere eterogenee (versi epici sono giustapposti alle opinioni dei matematici e al mito), falsifica – almeno parzialmente – dottrine tecniche (attribuendo ai matematici la condivisione della posizione decentrata del Sole⁹⁶), ma soprattutto dimostra ancora una volta di vedere in Platone l'unica vera autorità tecnica, in base alla quale correggere modelli diversi e stabilire la realtà delle cose. L'esposizione non è però solo di ordine generale, ed evidenzia una diretta dipendenza programmatica dal *Timeo*: già Platone, dopo aver distinto i cerchi di identico e diverso e aver attribuito a quest'ultimo l'irregolarità di movimento, si impegna proprio nell'elencazione dei pianeti (38 c9-d6). Al *Timeo* conducono altri due aspetti: in primo luogo, l'armonia rivendicata per l'universo è propriamente diatonica; in secondo luogo, l'evocazione del mito di Er è tradizionalmente (ad esempio nelle pagine di Plutarco e Proclo) legata al chiarimento di due dottrine astronomiche di Platone, la posizione degli isodromi e la costituzione dell'armonia cosmica⁹⁷. È qui possibile osservare T. nel chiarire *Platonem ex Platone*, cioè condurre un'esegesi tecnica del *Timeo* mediata dalla citazione della *Repubblica*. Un simile atteggiamento emerge anche dalle parole che introducono la citazione platonica, con le quali T. si sforza nel ricondurre la cosmologia del mito a quella del *Timeo*: l'astronomia di Platone è un corpo coerente – e basato sul *Timeo* – di nozioni scientifiche, il cui valore normativo è ineludibile e determina le scelte di chi voglia condurre un'esegesi tecnica.

La descrizione preliminare dell'universo è conclusa: T. si addentra ora nell'ampia sezione dedicata al moto planetario. Dopo **a**) una breve introduzione, ricca di spunti filosofici e tecnici (147, 7-152, 10), l'esposizione si focalizza sul moto solare: esso, **b**) non associabile a un'orbita concentrica all'universo (152, 11-154, 23), è spiegato come regolare e ordinato attraverso **c**) il modello dell'eccentrico (155, 1-158, 9) e **d**) quello dell'epiciclo (158, 10-166, 3), **e**) tra loro equivalenti (166, 4-172, 14). Descritto il moto solare, T. si sofferma brevemente su **f**) un'illustrazione geometrica più ampia del moto planetario (172, 15-178, 2) per poi esporre **g**) la dottrina astronomica di Aristotele (178, 3-189, 18). Per chiudere, la discussione torna a **h**) illustrare geometricamente i fenomeni peculiari dei pianeti superiori e le distanze medie che essi producono, per terminare con una trattazione generale delle eclissi (190, 1-198, 8).

a) Il problema maggiore dell'astronomia greca è la risoluzione delle anomalie del moto planetario⁹⁸ a favore di una descrizione di quest'ultimo come razionale, regolare e ordinato: proprio questa sarà la preoccupazione centrale di T., che introduce la questione in termini generali. Proponendo il proprio progetto, T. annuncia che semplificando il moto planetario nelle sue componenti geometriche in funzione dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo esso si rivelerà regolare, anche se più vario di quello delle stelle. Proprio tale composizione è del resto alla base dei mutamenti del mondo sublunare, che sono regolati e orientati dal moto planetario. T. pone così le basi delle successive esposizioni, proponendone i temi e i problemi; al contempo, però, egli detta i lineamenti di una prospettiva filosofica: il suo obiettivo dimostrativo sarà quello di accreditare la presenza

⁹⁶ Cfr. *infra*, 466; per questa "falsificazione" *sui generis* cfr. *infra*, 60 n.180.

⁹⁷ Per i caratteri e i meccanismi propri dello ζήτημα cfr. Petrucci 2012c, e *infra*, 461-462.

⁹⁸ Cfr. *infra*, 471 n.549.

di un ordine matematico onnipervasivo in grado di garantire regolarità e razionalità a ogni livello dell'universo. Un simile progetto, certamente non originale, affonda le proprie radici nel *Timeo* e nell'*Epinomide*: i programmi tecnici, filosofici ed esegetici vengono così a coincidere.

b) La discussione può ora assumere un impegno più specifico: T. si concentra sul moto solare. Grazie a una dimostrazione ben attestata nei manuali tecnici e basata sulla diversa durata delle stagioni, evidenzia che ipotizzando un'orbita concentrica all'eclittica il Sole dovrebbe muoversi con velocità diverse (percorrerebbe in tempi diversi spazi uguali).

c) Ancora in conformità con i manuali, T. propone come prima soluzione il modello dell'eccentrico: l'orbita solare corrisponde a un cerchio eccentrico rispetto all'eclittica percorrendo con velocità costante il quale il Sole apparirà proiettato in determinati punti dello zodiaco, in modo tale da riprodurre l'apparente irregolarità. A differenza dei manualisti, però, T. fornisce un'ampia dimostrazione geometrica e non arresta qui la propria trattazione: in primo luogo completa la sezione dimostrando la datità in posizione e grandezza dell'eccentrico, dunque la sua strutturale collocazione nell'universo, e in secondo luogo introduce un secondo modello, quello dell'epiciclo.

d) La trattazione dell'epiciclo è più complessa, poiché T. non si limita a descrivere la struttura geometrica del sistema, ma dimostra come solo una data combinazione di movimenti possa soddisfare la teoria solare: il deferente deve ruotare più lentamente della sfera esterna in direzione contraria, mentre l'epiciclo con la stessa velocità e nella medesima direzione. L'attenzione per questo aspetto rappresenta uno dei nuclei centrali della sezione, poiché evidenzia una controversia esegetica⁹⁹: secondo Adrasto il deferente ruoterebbe molto lentamente nella stessa direzione della sfera stellata in modo tale da esserne lasciato indietro, mentre secondo T. il modello dell'epiciclo immaginato da Platone prevedeva un movimento del deferente contrario all'eclittica. T. si schiera qui contro Adrasto pensando probabilmente alla chiara posizione platonica per cui i pianeti si muovono in direzione contraria rispetto all'equinoziale¹⁰⁰, cioè per *ortodossia* nei confronti del maestro. L'operazione svolta da T., ancora di natura esegetica, evidenzia così caratteri specifici: il modello tecnico più autorevole è proiettato sul maestro, che ne è il primo ideatore; i testi di Platone sono rispettati pur nel costante tentativo di leggervi le posizioni tecniche normative; persino la più importante delle fonti, Adrasto, è criticata in relazione a un errore di lettura del testo platonico. Platone diviene così la sola e fondamentale fonte tecnica.

e) La sezione successiva, dedicata alla dimostrazione dell'equivalenza tra i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, conferma questa prospettiva. Adrasto vedeva nel modello dell'epiciclo l'unico valido ed essenziale, e subordinava a questo l'eccentrico; T., invece, sostiene esplicitamente una forte equivalenza tra i modelli, cioè la possibilità di derivare ciascuno dei due dall'altro. Questa opzione dipende probabilmente dalla volontà di sanare una disputa esegetica tra chi, come Adrasto, prediligeva il modello dell'epiciclo, e i suoi oppositori, che preferivano l'eccentrico¹⁰¹.

⁹⁹ Cfr. Petrucci 2012c e *infra*, 54-57.

¹⁰⁰ Cfr. *infra*, 470.

¹⁰¹ Cfr. Petrucci 2012c e *infra*, 54-57.

f) Chiarito il movimento solare, T. si può brevemente impegnare nell'illustrare in generale il movimento planetario applicando i modelli già utilizzati alle più complesse rivoluzioni dei pianeti superiori. Come le precedenti, anche queste dimostrazioni geometriche non tengono conto di tavole di dati, ma mirano solo a stabilire la possibilità di spiegare il moto planetario attraverso modelli determinati. La teoria planetaria proposta da T. si pone dunque come esegesi tecnica dell'astronomia platonica, e in particolare del *Timeo*: muovendo dai presupposti esposti in questo dialogo (e nell'*Epinomide*), T. proietta sul maestro i modelli tecnici più accreditati alla sua epoca; nel farlo, inoltre, si inserisce in polemiche esegetiche relative alla lettura del testo platonico. Al contempo, proprio in virtù di tale proiezione, Platone diviene l'autorità tecnica per eccellenza, l'astronomo che già aveva proposto, seppur in modo oscuro, i modelli più corretti per spiegare il moto planetario.

In questa logica deve essere inserita g) la ricognizione sull'astronomia aristotelica (178, 3-186, 16). Viene tratta dal *De caelo* (partic. II 289 b5-290 a35) la tesi per cui i pianeti sarebbero fissi sulle proprie orbite, che li condurrebbero, e dal XII libro della *Metafisica* la struttura del sistema elaborato su questa base. Pur citando letteralmente questo brano aristotelico, tuttavia, T. reinterpreta il modello a sfere omocentriche e controrotanti facendone una riproposizione sferica di quello dell'epiciclo¹⁰²: il cosmo è un sistema di sfere; ogni pianeta è fissato sull'equatore di una sfera solida, corrispondente alla controrotante e identificata con l'epiciclo, che si muove con velocità e inclinazione proprie all'interno di una sfera cava; la sfera cava volge in direzione opposta rispetto all'eclittica, la solida nella stessa. Questo modello, che trova un'ulteriore applicazione nella configurazione del movimento dei pianeti isodromi (186, 17-188, 7), sembra ad Aristotele il più esatto: per questa ragione viene automaticamente sancita la preferibilità del modello dell'epiciclo su quello dell'eccentrico. Una simile rappresentazione pone però il problema, direttamente connesso con l'appartenenza di Adrasto al peripato, della priorità di Aristotele nella scoperta del modello dell'epiciclo. Per sanarlo T. integra la fonte adrastea inserendo nel passo un riferimento esplicito a Platone¹⁰³: anche se in modo oscuro, cioè con un ambiguo uso dei termini tecnici, Platone aveva già elaborato e utilizzato il modello dell'epiciclo (188, 25-189, 6). La dottrina aristotelica si propone dunque per T. come una riedizione del modello astronomico platonico, necessariamente subordinata e probabilmente parziale; ciò consente peraltro di ridimensionare la priorità del modello dell'epiciclo su quello dell'eccentrico¹⁰⁴.

La sezione sul moto planetario si chiude con h) un breve cenno ai fenomeni peculiari dei pianeti superiori – retrogradazioni e stazionamenti – e alle distanze medie che essi producono; infine, essa termina con una trattazione generale sulle eclissi (190, 1-198, 8). Questi temi, affrontati in termini generali e puramente geometrici, sembrano trovare una collocazione impropria – in quanto programmaticamente conclusiva – e uno

¹⁰² Per il sistema di Aristotele cfr. *infra*, 489 n.599.

¹⁰³ T. applica qui un'esegesi testuale *κατὰ λέξιν*; per questo metodo cfr. Ferrari 2000a, 186 sgg.; per il suo rapporto con l'esegesi tecnica cfr. anche Petrucci 2012c, e *infra*, 46-61.

¹⁰⁴ Per il rapporto tra la dottrina aristotelica e quella platonica cfr. *infra*, 498-500. Per una ricognizione generale sulla convergenza tra le dottrine di Platone e Aristotele nel medioplatonismo cfr. Karamanolis 2006, 11-36 (con le recensioni di Chiaradonna 2008 e Ferrari 2010b).

svolgimento non riconducibile ai manuali tecnici. La necessità di una loro trattazione dipende infatti da un fattore estrinseco rispetto al genere tecnico, e in particolare – ancora – dall'esegesi del *Timeo*: se Platone chiude enigmaticamente la sezione astronomica alludendo a movimenti irregolari dei pianeti e a congiunzioni, frapposizioni ed eclissi (40 c3-d5), l'esegeta T. – e probabilmente, prima di lui, Adrasto – non può che seguire tale ordine espositivo e attenersi all'agenda tecnica dettata da Platone.

La parte sull'astronomia si chiude con un'appendice di alcune pagine ispirate a una fonte diversa da Adrasto, Dercillide, che aveva affrontato alcune questioni astronomiche in relazione al mito di Er (198, 9-204, 21). T. riprende due sezioni introduttive – dedicate alle scoperte che precedettero Platone e ai principi dell'astronomia platonica – ed estratti dello svolgimento tecnico incentrati sulla spiegazione del moto planetario. Le nozioni proposte sono tradizionali: le anomalie sono causate dalla composizione di movimenti regolari; il modello esplicativo, ispirato a quello dell'epiciclo, prevede sfere cave e solide; l'asse dello zodiaco è inclinata; i movimenti irregolari, in particolare elicoidali, sono solo apparenti. Benché condivida tali formulazioni, T. afferma subito (198, 9-13) di ritenere l'esposizione di Dercillide disordinata e inadeguata: con ogni probabilità egli non vi ritrova una sufficiente attenzione per i modelli esplicativi e una corretta adiacenza alle pagine del maestro. Ciò conferma le conclusioni già precedentemente raggiunte: T. si inserisce attivamente nella polemica esegetica, prende come riferimento tecnico il *Timeo* e in funzione delle sue pagine chiarisce i nuclei essenziali dell'astronomia platonica.

La parte sull'astronomia dell'*Expositio* è pertanto un'ampia e costante esegesi della sezione astronomica del *Timeo*. Come Platone, introducendo la psicogonia, afferma che il corpo del cosmo è sferico (33 b1-8), così T. si impegna inizialmente a chiarire la forma dell'universo e forma, posizione e grandezza della Terra; come Platone costruisce il cosmo sulla base di due cerchi fondamentali (cerchio equinoziale ed eclittica; 36 b5-c5), così T. stabilisce la priorità degli stessi cerchi e dei due, i tropici, da essi individuati; come Platone premette alla descrizione del movimento dei pianeti la loro enumerazione ordinata (38 d1-4), così T. discute gli ordini alternativi per affermare la correttezza di quello platonico; come Platone accenna all'apparente irregolarità del moto planetario (38 e3 sgg.), così T. si impegna nello spiegarne le anomalie apparenti e nel dimostrarne la composizione e la reale regolarità; come Platone chiude la sezione astronomica facendo riferimento alle irregolarità dei pianeti superiori e a congiunzioni, frapposizioni ed eclissi (40 c3-d5), così T. termina la discussione sul moto planetario sciogliendo questi temi. Le ultime pagine dell'*Expositio* propongono del resto un'esposizione che, per quanto diversa, rappresenta comunque un'esegesi dell'astronomia platonica. T. trova quindi nelle pagine astronomiche nel *Timeo* – completato da *Epinomide* e *Repubblica* – l'agenda tecnica del proprio progetto ma anche l'autorità astronomica nella misura in cui già Platone aveva scoperto e applicato i modelli più efficaci. L'esegesi astronomica, come già quella musicale, vive dunque di una doppia dialettica: da un lato Platone è stato oscuro, le sue pagine vanno chiarite, le nozioni che ha sottinteso esplicitate; dall'altro, proprio in quanto *auctoritas*, Platone già era in possesso di ogni nozione appropriata, e deve per questo essere identificato anche come autorità tecnica per eccellenza.

Nello svolgere questo piano esegetico, inoltre, T. porta a termine il proprio progetto filosofico: la regolarità del movimento astrale, la sua spiegabilità in termini geometrici e

razionali, la sua capacità di determinare i mutamenti del mondo sublunare, fanno emergere quell'ordine intrinseco del reale, quell'armonia del cosmo, che rappresenta fin dalle prime pagine dell'*Expositio* l'obiettivo dell'opera.

3 – Il problema della completezza

Uno tra i problemi più dibattuti – ma quasi mai nel quadro di un'interpretazione complessiva dell'*Expositio* – è quello della completezza dell'opera a noi trädita. Gli argomenti a favore dell'incompletezza sono principalmente due. In primo luogo, all'inizio dell'*Expositio* T. dichiarerebbe più volte – seguendo esplicitamente l'ordine dettato da Platone nel VII libro della *Repubblica* – di voler trattare cinque discipline matematiche, vale a dire aritmetica, geometria, stereometria, astronomia e armonia cosmica, ma sembra poi affrontare in modo approfondito soltanto l'aritmetica, l'armonia (numerica) e l'astronomia. Il secondo argomento ha basi filologiche. L'opera è trädita principalmente da due testimoni primari¹⁰⁵: il codice A riporta le prime due sezioni matematiche (1, 1-119, 21), B la terza (120, 1-205, 6). I sostenitori dell'incompletezza¹⁰⁶ hanno così ipotizzato che le sezioni su geometria e stereometria siano andate perdute in un ipotetico smembramento dell'opera; all'opposto, i sostenitori della completezza¹⁰⁷ hanno ritenuto le discussioni su geometria e stereometria esaurite in quelle sui numeri piani e solidi che si trovano all'interno della parte sull'aritmetica.

La questione deve probabilmente essere impostata in modo diverso e riconsiderata in funzione di tre fattori: **1)** le presunte dichiarazioni “programmatiche” di T. circa il piano dell'opera; **2)** le “giunture” che articolano le parti dell'*Expositio*; **3)** le nozioni contenute nell'opera a noi trädita.

1) L'analisi del testo di T. evidenzia che non ci sono elementi decisivi per dedurre che l'opera sia stata concepita come una discussione ordinata di aritmetica (con l'appendice dell'armonia dei numeri), geometria, stereometria, astronomia, armonia cosmica. La serie delle discipline (o sue parti) compare più volte nell'introduzione, ma non detta mai un programma espositivo.

- a. 1, 5-7: T. cita per la prima volta le discipline utili per leggere Platone, che qui non sono quelle del canone della *Repubblica*, bensì *σύμπασα γεωμετρία, σύμπασα μουσική καὶ ἀστρονομία*: anche attribuendo alla geometria un senso ampio (che probabilmente ha) tale ordine è comunque violato¹⁰⁸.
- b. 1, 16-17: T. riassume ancora le discipline senza le quali è impossibile raggiungere la felicità, che coincidono con quelle necessarie per leggere Platone: ... [τῶν θεωρημάτων] ἀριθμητικῶν τε καὶ μουσικῶν καὶ γεωμετρικῶν τῶν τε κατὰ στερεομετρίαν καὶ ἀστρονομίαν. L'ordine della *Repubblica* sembra contaminato con

¹⁰⁵ Cfr. *supra*, 17.

¹⁰⁶ La storia di questa teoria è antica quanto quella delle edizioni a stampa dell'*Expositio*: già Boulliau 1644, 7 sgg., affermava chiaramente che l'opera è incompleta; fu in questo seguito da Dupuis 1892, VI, attraverso il quale la tesi si è diffusa in modo notevole (ancora Simeoni 2000 sembra propendere per questa soluzione).

¹⁰⁷ Il più eminente dei quali è Heath 1921, II, 239-240; in termini più cauti si era espresso in questo senso anche Tannery 1894, 457 (cfr. anche Von Fritz 1936, 2070 sgg.). Per la completezza cfr. già Petrucci 2009, 305-310. Sembra ora favorevole ad ammettere (pur cautamente) la completezza dell'opera anche Delattre 2010, partic. 337 n.317.

¹⁰⁸ Attribuendo invece a *σύμπασα γεωμετρία* la copertura dell'aritmetica (che presenta numeri geometricamente figurati) si otterrebbe il piano dell'*Expositio*.

quello che T. proporrà: la musica segue immediatamente l'aritmetica. C'è inoltre un peculiare accorpamento grammaticale delle prime tre discipline e delle ultime due, che potrebbe rimandare alla contiguità – o sovrapposibilità – della trattazione della stereometria con quella dell'astronomia.

- c. 3, 3-7: Compare qui l'ordine della *Repubblica*; la serie (il cui ordine è evidenziato dai relativi numerali ordinali) di aritmetica, geometria, stereometria, astronomia, musica, è tuttavia inserita come apertura della composizione di citazioni dalla *Repubblica*, ed è esplicitamente attribuita a Platone – il quale παραινεῖ a studiare tali discipline in quest'ordine. Inoltre, nella prospettiva dell'esegesi le indicazioni del maestro sono soggette a rielaborazione, pur nella convinzione dell'aderenza al dettato profondo di Platone.
- d. 5, 10 sgg: Nel suo procedere nelle citazioni dalla *Repubblica* T. rimuove parzialmente la stereometria e coordina immediatamente con l'uso di μέν ... δέ la geometria (come studio dei piani) e l'astronomia (come studio del movimento dei solidi): anche in questo caso l'impostazione di T. irrompe nello schema della *Repubblica*.
- e. 9, 2: Dopo aver citato la *Repubblica*, T. passa all'*Epinomide*, uno dei capisaldi filosofici dell'*Expositio*, e ne trae un'indicazione comunque in contraddizione con l'ordine della *Repubblica*: [Platone] λέγει δὲ δεῖν μαθεῖν πρῶτον ἀστρονομίαν. T. è certamente consapevole della divergenza tra le due posizioni (o almeno dell'ambiguità a cui conduce una simile affermazione), ma evidentemente non la reputa essenziale: è dunque possibile ipotizzare un generale disinteresse di T. per l'ordine delle discipline, o meglio una sostanziale (non dichiarata) elusione del dettato letterale (evidentemente a favore della sua interpretazione).
- f. 15, 11-14: Concludendo il proprio parallelo tra filosofia e iniziazione misterica T. elenca nuovamente le discipline che, secondo Platone, costituiscono la purificazione: si tratta di aritmetica, geometria, stereometria, musica, astronomia. Ancora una volta l'ordine della *Repubblica* subisce una variazione non indifferente, l'inversione di musica e astronomia; al contempo, il riferimento diretto a Platone indica la correttezza delle osservazioni legate al passo precedente.
- g. 16, 8-9: Solo chi conosce le matematiche può avvicinarsi a Platone; in particolare, solo chi sia ἀριθμητικός, γεωμέτρης, μουσικός, ἀστρονόμος. Come è già stato osservato, la rimozione della stereometria dalla lista di discipline sembra indicare la commistione della posizione platonica con quella di T.. Inoltre, si può ancora individuare l'inversione delle posizioni di musica e astronomia.
- h. 17, 14-25: T. delinea qui l'ordine delle discipline πρὸς τὴν φυσικὴν τάξιν: aritmetica, geometria, stereometria, astronomia, armonia cosmica. Tuttavia tale ordine naturale subisce proprio in questo passo una dichiarata variazione con l'inserimento dopo l'aritmetica di una "musica numerica" che in Platone non compare e che T. ritiene di dover preporre a ciò che segue l'aritmetica. D'altro canto T. non dichiara esplicitamente di seguire alla lettera l'ordine platonico, né di assumerlo in modo immediato come normativo.

Da questa prima analisi si può affermare che T. indica la serie di discipline con ordine e componenti variabili; egli ha inoltre una marcata tendenza a eliminare la stereometria, accorpate più discipline nella geometria e spostare nell'ordine musica e astronomia; infine, solo aritmetica/geometria, musica e astronomia non scompaiono mai dagli elenchi. Si può così concludere che non ci sono dichiarazioni di T. che inducano ad

attribuirgli la volontà o il programma di trattare separatamente, nello specifico e in ordine, aritmetica, geometria, stereometria, astronomia, musica¹⁰⁹.

2) La combinazione dei dati deducibili dalla tradizione manoscritta e dalle “suture” con cui T. si impegna a unire le parti tematiche della sua opera fornisce elementi fondamentali. T. separa le prime due parti dell’*Expositio* (su aritmetica e musica) dalla terza (sull’astronomia) con un rimando esplicito al prosieguo dell’opera. Questa “sutura” (119, 17-21) chiude A:

ταῦτα μὲν τὰ ἀναγκαιότατα χρησιμωτάτων ἐν τοῖς προειρημένοις μαθήμασιν ὡς ἐν κεφαλαιῶδει παραδόσει πρὸς τὴν τῶν Πλατωνικῶν ἀνάγνωσιν. λείπεται δὲ μνημονεῦσαι στοιχειωδῶς καὶ τῶν κατ’ἀστρονομίαν.

A meno che non si voglia immaginare una storia della tradizione testuale implausibile¹¹⁰, questa “sutura” si collocava realmente alla fine della parte sulla musica. La contiguità tra le prime due parti e la terza rientra dunque nel progetto di T.: questa chiusura è inscindibile dalla parte sulla musica, dunque alla fine della parte sulla musica è posto un rimando diretto a una parte successiva, dedicata all’astronomia. Lo stesso passo segnala però un’ulteriore difficoltà per la tesi dell’incompletezza. Se T. adottasse lo schema della *Repubblica*, alla parte sull’astronomia dovrebbe seguirne una sull’armonia cosmica; ora, la presentazione della parte sull’astronomia non può essere considerata come una semplice introduzione a una di due parti seguenti, bensì all’*ultima* parte dell’opera: l’astronomia è ciò che *rimane* (λείπεται) da trattare, e quindi occorre trattare *anche* (καί) questa.

Altre osservazioni utili derivano dalla chiusura dell’*Expositio*:

ταυτὶ μὲν τὰ ἀναγκαιότατα καὶ ἐξ ἀστρολογίας κυριώτατα πρὸς τὴν τῶν Πλατωνικῶν ἀνάγνωσιν. ἐπεὶ δὲ ἔφαμεν εἶναι μουσικὴν καὶ ἁρμονίαν τὴν μὲν ἐν ὄργανοις, τὴν δὲ ἐν ἀριθμοῖς, τὴν δὲ ἐν κόσμῳ, καὶ περὶ τῆς ἐν κόσμῳ τἀναγκαῖα πάντα ἐξῆς ἐπηγγειλάμεθα μετὰ τὴν περὶ ἀστρολογίας παράδοσιν – ταύτην γὰρ ἔφη καὶ Πλάτων ἐν τοῖς μαθήμασι πέμπτην εἶναι μετὰ ἀριθμητικὴν γεωμετρίαν στερεομετρίαν ἀστρονομίαν – ἃ καὶ περὶ τούτων ἐν κεφαλαίοις παραδείκνυσιν ὁ Θράσυλλος σὺν οἷς καὶ αὐτοὶ προεξεργάσαμεθα δηλωτέον.

Questo passo non contiene argomenti a favore dell’incompletezza dell’*Expositio*. In primo luogo, la lista delle cinque matematiche “platoniche” è chiaramente attribuita a Platone, e T. non afferma di averla seguita nella propria opera. Inoltre, il verbo che segnala lo svolgimento di una discussione sull’armonia cosmica (non correlata necessariamente a una parte definita), προεξεργάσαμεθα (perfetto di προεξεργάζομαι), evidenzia la già avvenuta trattazione di questo argomento¹¹¹. T. è in questo caso più ambiguo, ma, se si associa tale conclusione alla struttura λείπεται – καί che introduce la parte sull’astronomia, il suo valore argomentativo diviene ben più consistente.

3) L’intera *Expositio* può essere considerata come la discussione dell’armonia presente nel cosmo secondo la sua descrizione platonica del *Timeo*¹¹², e d’altro canto la nozione di armonia cosmica è già ampiamente introdotta e discussa nella parte sull’astronomia (cfr. anche 93, 9-11). Se a questa considerazione si associa la presenza effettiva di

¹⁰⁹ Un’ultima occorrenza di questa lista chiude l’opera: per la sua importanza sarà discussa a parte, all’interno del punto 2.

¹¹⁰ Cfr. nota di commento *ad loc.*

¹¹¹ Il tono di T. sembra al contrario conclusivo; cfr. anche 204, 22: καὶ ἐξ ἀστρολογίας.

¹¹² Cfr. *infra*, 46-62, partic. 61-62.

nozioni di geometria e – pur in misura ridotta – di stereometria nelle prime due parti tecniche dell'*Expositio*, diviene chiaro che da un punto di vista contenutistico non c'è alcuna ragione per ipotizzare l'incompletezza dell'opera¹¹³.

La combinazione di questi tre argomenti dimostra la completezza dell'*Expositio*. Da **1)** si deduce che in nessun modo deve essere attribuito a T. il chiaro intento di seguire l'ordine proposto da Platone nel VII libro della *Repubblica*; **2)** evidenza quanto improbabile sia dal punto di vista filologico la presenza di altre parti a noi non pervenute; **3)** spiega l'assenza di una parte interamente dedicata all'armonia cosmica.

4 – Le fonti: tradizione tecnica ed esegesi

T. attinge ampiamente alle opere di due autori della prima età imperiale, Trasillo¹¹⁴ e Adrasto¹¹⁵: grazie al primo egli fornisce alcuni spunti di natura musicale (partic. 47, 18-49, 5; 85, 8-93, 7), dal secondo riprende estratti sulla musica e gran parte della sezione astronomica¹¹⁶. Inoltre, le pagine conclusive della parte sull'astronomia (198, 14-204, 21) sono riprese da un'opera sulla *Repubblica* di Dercillide¹¹⁷ e ci sono buone ragioni (si argomenterà in questo senso poco oltre) per supporre che alcune sezioni dedicate a nozioni aritmetiche provengano da Moderato¹¹⁸. In generale, dunque, le fonti dirette di T. gli sono decisamente prossime nel tempo. In base a questo quadro potrebbe stupire che il livello tecnico delle nozioni proposte nell'*Expositio* sia del tutto inadeguato per autori tecnici della prima età imperiale.

Aritmetica. La parte sull'aritmetica, dopo la sezione sull'uno e l'unità probabilmente riconducibile alla rielaborazione del pitagorismo ad opera dell'Academia antica¹¹⁹, propone nozioni tradizionali di aritmo geometria, per la maggior parte rintracciabili anche nelle analoghe pagine dell'*Introductio arithmetica* di Nicomaco di Gerasa¹²⁰; T. sembrerebbe dunque attingere alla medesima tradizione di Nicomaco. Se

¹¹³ Tannery 1894, 457, è l'unico studioso che abbia prestato realmente attenzione al contenuto dell'opera in relazione al problema della sua completezza, sostenendo che certamente non va considerata come mancante la parte sull'armonia cosmica in quanto essa è già contenuta nelle precedenti.

¹¹⁴ Trasillo, astronomo di Tiberio, è una figura del medioplatonismo poco conosciuta. La notizia più celebre che lo riguarda è quella secondo la quale avrebbe sistemato nella canonica serie di nove tetralogie le opere di Platone (DL III 49-63); questa tradizione, la cui veridicità è stata sostenuta con forza da Tarrant 1993, 85-107 e 178-206, sembra in realtà difficilmente credibile (cfr. Carlini 1972, 24 sgg.). Trasillo fu certamente un esegeta di Platone e scrisse introduzioni alla lettura delle sue opere e a quelle di Democrito (cfr. Mansfeld 1994, 97-105). È ben attestato nella tradizione successiva che abbia professato un platonismo pitagorizzante (cfr. Dillon 1977, 184-185); tra le sue opere vi sarebbero state inoltre uno scritto su *I primi principi del Pitagorismo e del Platonismo* e uno su *I sette toni musicali*.

¹¹⁵ Per Adrasto e la dipendenza di T. dal suo *Comento al Timeo* cfr. *Appendice I* e Petrucci 2012e. Una tradizione storiografica importante ha collocato T. in dipendenza da Posidonio – con la mediazione di Adrasto –. Questa tesi (sostenuta principalmente da Stahl 1991, 78-79 e – pur in modo più argomentato e calibrato – da Moraux 1984, 294-313), di per sé debole in quanto non fondata su evidenze testuali, cade già se si confronta il testo di T. con i *Caelestia* di Cleomede (il quale certamente ha un importante debito nei confronti di Posidonio; cfr. Goulet 1980, 5-15 e Bowen, Todd 2004, 15-17) per evidenti divergenze tematiche e terminologiche (cfr. *passim* nel commento sulla parte sull'astronomia).

¹¹⁶ Cfr. *Appendice I*.

¹¹⁷ Per Dercillide e l'identificazione dell'opera cfr. *infra*, 505-507.

¹¹⁸ Cfr. anche *infra*, 313-314.

¹¹⁹ Cfr. *infra*, 307-309.

¹²⁰ Per un confronto puntuale dei temi trattati, da integrare con i chiarimenti delle note di commento *ad loc.*, cfr. D'Ooge 1938, 37-43.

però ciascuna sezione viene analizzata puntualmente, emergono tra le due opere delle differenze consistenti; in particolare, la vicinanza di T. alle definizioni euclidee sembra molto più marcata. La fonte a cui attingeva T. doveva dunque essere un repertorio ampio e completo di nozioni aritmetiche e aritmo-geometriche di ispirazione tradizionale: all'interno del materiale che poteva reperirvi, T. deve poi aver prodotto una selezione finalizzata al proprio progetto espositivo. L'influsso di questo manuale sull'opera di T. non è però limitato alla parte sull'aritmetica, poiché le pagine aritmo-logiche comprese nella parte sulla musica evidenziano affinità e coerenza con esse.

Qual è dunque la fonte utilizzata? Una soluzione è indicata dalle prime pagine della parte sull'aritmetica, che propongono tematizzazioni di unità e diade ricorrenti anche nella trattazione successiva¹²¹: come queste, è probabile che anche l'intera parte sull'aritmetica, e con essa le pagine aritmo-logiche¹²², provengano da Moderato. Questa ipotesi suggerisce di per sé indicazioni di conferma: l'opera sulle opinioni dei Pitagorici di Moderato doveva essere molto ampia e ricca, e riproporre una vasta gamma di nozioni tradizionali; al contempo l'orientamento filosofico di Moderato garantisce la possibilità che egli abbia inserito nella sua opera illustrazioni – come quelle sui principi (18, 3-21, 19), le pagine aritmo-logiche (93, 17-106, 11) o il teorema sui numeri laterali e diagonali (42, 10-45, 8) – legate direttamente all'esegesi platonica. Se questa ipotesi è corretta, l'operazione di scelta e rielaborazione di T. è probabilmente forte: egli deve aver discriminato e selezionato alcuni argomenti all'interno di una grande quantità di materiale tradizionale.

Infine, proprio grazie all'individuazione di questo comune denominatore, è forse possibile confermare la matrice generale e ultima delle nozioni che, già esposte da Moderato, devono essere state scelte da T.. La tematizzazione di unità e diade, la prospettiva marcatamente elementaristica che governa le pagine aritmetiche, la corrispondenza tra numeri/intelligibili trascendenti e numerabili/intelligibili immanenti, rimandano alla rielaborazione accademica del pitagorismo¹²³. Questa conclusione va a rafforzare una prospettiva già implicita nell'identificazione di Moderato come fonte per l'aritmetica: l'interesse di T., come anche le nozioni che sceglie di riportare, derivano da una tradizione solo contaminata con spunti e definizioni tecniche – in particolare euclidee –, ma originariamente ed essenzialmente filosofica.

Musica. La parte sulla musica comprende discussioni di diverse nature: all'iniziale sezione musicologica seguono osservazioni tecniche fortemente indirizzate verso l'esegesi di Platone; molte sezioni riguardano temi aritmetici, mentre le pagine aritmo-logiche sono riconducibili alla fonte della parte sull'aritmetica¹²⁴.

La struttura della sezione musicologica, esplicitamente mutuata da Trasillo (47, 18-49, 5) e Adrasto (49, 6-56, 5), è quella del manuale tecnico introduttivo e non può che richiamare la tradizione aristossenica: per quanto non vi sia un'adiacenza tematica costante, l'influenza di Aristosseno si riflette anche dal punto di vista contenutistico¹²⁵. Al contempo, sono evidenti in queste pagine, già mirate all'esegesi di Platone, elementi

¹²¹ Cfr. i fattori di coerenza relativi alle tematizzazioni dei principi segnalati *supra*, 21-23.

¹²² Così, per le parti aritmo-logiche, già Borghorst 1905, 16 sgg., Waszink 1964, 15-16, Mansfeld 1971, 163 n.35.

¹²³ Cfr. *infra*, 307-309.

¹²⁴ Per una più puntuale indicazione sulla composizione della parte sulla musica cfr. *supra*, 26-30.

¹²⁵ Cfr. note di commento *ad loc.*

di teoria musicale aristotelica¹²⁶. T. attinge dunque ad opere, quelle di Trasillo e Adrasto, che raccoglievano materiale eterogeneo per comporre un'introduzione tecnica, ma funzionalizza tali nozioni (come già Adrasto) in vista di un fine filosofico preciso, l'esegesi di Platone. T. dà seguito e continuità alla rielaborazione con finalità esegetica della composizione di materiale tradizionale.

Le sezioni di natura aritmetica non appartengono tradizionalmente alle trattazioni musicali e sono solo parzialmente riconducibili a manuali di aritmetica; esse evidenziano invece una chiara ispirazione filosofica e si compongono di ζητήματα tecnici propri dell'esegesi di Platone¹²⁷. In questo senso, non può essere escluso che T., quando non riprende Adrasto, attinga a fonti già esegeticamente orientate¹²⁸. Infine, la divisione del canone (87, 4-93, 7) è, per dichiarazione esplicita di T., ripresa da Trasillo¹²⁹.

A questa analisi progressiva va aggiunta un'osservazione complessiva. La figura di Aristosseno – che non può non apparire in modo limitato in una simile opera – emerge comunque in una doppia veste: da un lato elementi lessicali ed espressioni tecniche¹³⁰ che gli sono attribuibili sono riscontrabili diffusamente, dall'altro le sue posizioni rappresentano spesso un banco di prova, un momento di confronto (e sfida) necessario per affermare la correttezza delle tesi platoniche¹³¹.

Astronomia. Gran parte delle pagine astronomiche derivano da due opere, il *Comento al Timeo* di Adrasto¹³² e l'opera *Sui fusi e i fusaioli di cui Platone parla nella Repubblica* di Dercillide¹³³, di chiara natura esegetica: ciò indica immediatamente che nella scelta delle fonti l'interesse di T. non può essere stato tecnico. Una breve analisi delle nozioni trattate rafforza questa conclusione.

Il livello di elaborazione astronomica nella prima età imperiale prevede conoscenze di ampiezza e complessità, teorica e informativa, del tutto distanti da quelle riscontrabili nell'*Expositio*: la scoperta della processione degli equinozi, la complessità dei movimenti dei pianeti superiori, l'importanza dell'applicazione dei modelli geometrici ai dati quantitativi, sono in qualche misura note e sviluppate già con Ipparco. Simili acquisizioni non solo eleverebbero il livello di complessità della trattazione tecnica, ma ampliherebbero inoltre la prospettiva dalla semplice ricerca di modelli geometrici esplicativi. Parallelamente, alcune delle nozioni proposte da T. (per quanto proprie di discussioni di scarsa complessità) sono state riconosciute come errate molto prima del I secolo d.C.¹³⁴, e parte della terminologia tecnica utilizzata sembra collocarsi al di fuori del lessico scientifico canonico¹³⁵. Nell'*Expositio*, dunque, le scoperte di Ipparco sono quasi assenti

¹²⁶ Cfr. *infra*, 348-355.

¹²⁷ Cfr. *infra*, 46-51, e Petrucci 2012b.

¹²⁸ Per la tradizione già ellenistica di commenti musicali al *Timeo* cfr. Barker 2003, 73-87.

¹²⁹ L'elaborazione di una *sectio canonicis* da parte di Trasillo è del resto confermata da una mirata critica di Nicomaco (*Ench.* 260, 12-19).

¹³⁰ Su tutti sono significativi gli utilizzi dell'aristossenico ἡμπτόμιον per *leimma* o i riferimenti al luogo della voce (*Exp.* 52, 9-12; cfr. nota di commento *ad loc.*); cfr. del resto Barker 2010, 180-181.

¹³¹ In particolare nel caso di ζητήματα difensivi; cfr. *infra*, 46-51.

¹³² Tale dipendenza non va però estremizzata; cfr. *Appendice I*.

¹³³ T. ne riprende estratti molto più contenuti; per la natura dell'opera e la valutazione che ne fornisce T. cfr. *infra*, 505-507; per l'effettiva attribuità a Dercillide di queste pagine cfr. *infra*, 522 n.28.

¹³⁴ Su tutti, l'esempio più eclatante è quella della latitudine solare; cfr. *infra*, 458, partic. n.516.

¹³⁵ Si pensi ad esempio all'uso di termini quali ἔγκεντρος (cfr. *infra*, 479 n.566) o all'identificazione di cerchio meridiano e coluro (cfr. *infra*, 454).

– e spesso i riferimenti allo studioso imprecisi –, e i modelli proposti rappresentano un’elaborazione embrionale e ancora del tutto geometrica, affine (con minore livello di complessità) a quella probabilmente proposta da Apollonio di Perge¹³⁶. Da cosa dipende una simile scelta? Certamente la ragione essenziale risiede nelle fonti utilizzate da T., prettamente esegetiche, ma una simile spiegazione non può valere *tout court* per le fonti stesse. Deve dunque essere ipotizzato che l’esegesi astronomica – indirettamente quella di T. e direttamente quella di Adrasto e Dercillide – si servisse di materiale datato e tradizionale, privo dei più complessi sviluppi tecnici che caratterizzarono gli studi di Ipparco. Ciò non deve implicare, evidentemente, un giudizio di valore: T. e le sue fonti hanno valutato il livello tecnico in base a un fine non tecnico, bensì esegetico, che dottrine semplici e datate ma tradizionali potevano consentire di raggiungere.

Conclusioni. Alla luce di quanto detto, affermare che l’*Expositio* va collocata da un punto di vista scientifico tra Erone di Alessandria e Diofanto¹³⁷ o che T. fu un tecnico interessato a sviluppare le discipline musicali e astronomiche in chiave meccanica¹³⁸ sembra del tutto inopportuno. L’*Expositio* va piuttosto collocata, insieme alle sue fonti e alle opere congeneri, al crocevia tra tradizione tecnica ed esegesi.

III: Riargomentare il platonismo: la filosofia dell’*Expositio*

1- Premessa

Nell’87 a.C. l’Academia di Atene fu chiusa e la lunga tradizione che, per quanto varia, aveva rappresentato in continuità la filosofia platonica dalla sua fondazione alla svolta scettica conobbe un peculiare momento di frattura. Tre secoli più tardi Plotino diede vita a una nuova elaborazione della filosofia platonica, contraddistinta da matrici particolari che caratterizzarono quell’insieme di filosofi che sono chiamati neoplatonici¹³⁹. La nota eterogeneità delle dottrine medioplatoniche ha portato a vari tentativi di trovare un fattore unificante del periodo in questione¹⁴⁰ e alla riflessione sull’opportunità di rivedere del tutto la categoria storiografica di “medioplatonismo”¹⁴¹.

¹³⁶ Cfr. ad es. *infra*, 481-485.

¹³⁷ Così Simeoni 2000, 282; cfr. anche *infra*, 61 n.182.

¹³⁸ Questa la tesi generale alla base della lettura dell’*Expositio* di Delattre 1998, Delattre, Delattre 2003, e Delattre 2010, partic. 32-61 e 73-76; cfr. anche *infra*, 61 n.182.

¹³⁹ È stato suggerito che anche il neoplatonismo non imponga alcuna svolta radicale rispetto al medioplatonismo, del quale il primo ha perfezionato ed elaborato – certamente in modo originale – alcune posizioni tradizionali; cfr. Frede 1987, 1040 (su cui però cfr. Donini 1990, 81-83), secondo il quale «Plotin bedeutet keinen radikalen Neubeginn und wird auch von den späteren Platonikern nicht als solcher betrachtet, die ohne hinein allgemeinen Plotin nicht die herausragende Bedeutung beimessen, die wir ihm zugestehen».

¹⁴⁰ Dillon 1977, 51, ad esempio, lo ha identificato con la tendenza alla commistione con stoicismo e aristotelismo oltre che in una spiccata tendenza alla trascendenza; quest’ultimo fattore è stato sottolineato anche da Brisson 1999, 158; nello stesso senso cfr. anche Whittaker 1987, 82 e Donini 1990, 83.

¹⁴¹ La proposta più significativa è certamente quella di Frede 1987, 1040 sgg.: basandosi sulle categorie filosofiche degli antichi ma anche stabilendo la continuità tra il pensiero platonico dei primi due secoli della nostra era e quelli plotiniano e post-plotiniano, ha suggerito di eliminare le diciture “Medioplatonismo”/“Neoplatonismo” per introdurre quella di “Platonici” (a fronte degli “Academici”). La risposta migliore a questa tesi è probabilmente quella fornita da Donini 1990, 80-91, che ne ha indicato i pregi (su tutti l’attenzione alla storiografia antica e la – pur parziale – coerenza nel coinvolgere nella critica alla categoria del “Medioplatonismo” anche la categoria del “Neoplatonismo”), ma che ha anche

Vi sono tuttavia dei fenomeni formali che caratterizzano il medioplatonismo in modo più efficace: la tendenza all'ortodossia¹⁴², lo sviluppo dell'esegesi, l'attenzione mirata per il *Timeo*. Ciascuno di questi aspetti ha certamente origine accademica, ma trovò nel medioplatonismo centralità e realizzazione¹⁴³. Inoltre, per quanto il genere esegetico sia fondamentale anche nel neoplatonismo, è possibile rintracciare dei tratti specifici dell'esegesi medioplatonica: se infatti i filosofi neoplatonici praticarono ampiamente il *fortlaufender Kommentar*¹⁴⁴, ci sono buone ragioni¹⁴⁵ per pensare che i filosofi medioplatonici componessero (almeno con grande prevalenza) *Spezialkommentare*, cioè commenti dedicati alla risoluzione (λύσις) di aporie (ἀπορίαι o προβλήματα) dovute alla scarsa chiarezza del testo del maestro. Simili operazioni filosofiche avevano da un lato una funzione "interna" alla scuola – servivano cioè da esplicazione a passi o problemi filosofici alla cui grande importanza corrispondeva una pari oscurità (ἀσάφεια/*obscuritas*)¹⁴⁶ –, dall'altro una funzione "esterna" – erano cioè costruiti come una difesa

sottolineato la necessità di conservare le classificazioni tradizionali. D'altro canto sono recentemente stati evidenziati elementi di complessità maggiore nel rapporto tra medioplatonismo ed eredità accademica, con una particolare ricezione (soprattutto da parte di Plutarco e dell'Anonimo commentatore del *Teeteto*) della continuità tra i momenti della tradizione; in merito cfr. Opsomer 1998; Bonazzi 2003a e 2003b; Opsomer 2005, partic. 165-175; Bonazzi 2006; Donini 2011, 31-35 e 98-101.

¹⁴² L'applicazione della categoria storiografica dell'ortodossia risente del superamento dell'ormai datata distinzione storiografica tra eclettismo e ortodossia proposta in Überweg, Prächter 1926, 524-556. Rimane tuttavia possibile parlare di ortodossia nel medioplatonismo, anche se in termini fortemente relativizzati: al di là di un'ortodossia oggettiva delle dottrine, sulla quale ha poco senso riflettere e che va sostituita con il tema della rielaborazione esegetica, rimane possibile parlare di un'ortodossia percepita, quella a cui i medioplatonici aspiravano con le loro elaborazioni (cfr. ad es. Dillon 1988).

¹⁴³ I tre caratteri elencati sono certamente già presenti nel platonismo accademico. Già Senocrate diede un impulso dogmatizzante al platonismo, ma nel medioplatonismo esso divenne centrale: ad esempio Antico di Ascalona (Cic., *Acad. Pr.* II 15) vedeva il platonismo come una *perfectissima disciplina*; Attico (su cui ha spostato l'attenzione Ferrari 2001, 537-538) rivendicò per Platone il ruolo di padre dell'unificazione di una compiuta dottrina filosofica (cfr. partic. fr. 1, 19-23); Numenio proponeva l'impegno di depurare la compiuta filosofia platonica dalle alterazioni degli accademici. In modo simile, se i primi esegeti di Platone e del *Timeo* furono certamente Senocrate (cfr. Plut., *De an. procr.* 1012 d2-3, e Ps.-Plut., *Plac. Philos.* cap. 3) e Crantore – secondo Proclo (*In Tim.* I 75, 30-76, 2; cfr. anche Plut., *De an. procr.* 1012 d5-1013 a5) ὁ πρῶτος τοῦ Πλάτωνος ἐξηγητῆς, ovvero «il primo a comporre scritti unicamente di carattere esegetico, mentre precedentemente si tentava di interpretare i passi più oscuri dei dialoghi all'interno di opere filosofiche generali» (così Ferrari 2000a, 179 n.21; *contra* Sedley 1999a, 114) –, la filosofia medioplatonica fu essenzialmente esegetica, cioè fondata integralmente – con scritti direttamente o indirettamente esegetici – sul commento, la riproposizione e l'argomentazione delle pagine del maestro. Sui caratteri del metodo esegetico nel medioplatonismo cfr. *infra*, 46-61.

¹⁴⁴ Cioè un commento che percorre per lemmi un'intera opera; per una descrizione formale di questo tipo di commentario e per le sue relazioni con la scuola cfr. Dörrie, Baltes 1993, 162 sgg., e Hadot² 1997, 169-176; per la forma specifica del commento procliano cfr. Lamberz 1987.

¹⁴⁵ Cfr. partic. Ferrari 2000a, 171-224; Ferrari, Baldi 2002, 12 sgg.; Ferrari 2010a, 64 sgg.; Petrucci 2012b e 2012c; ma anche *infra*, 46-61.

¹⁴⁶ Il tema dell'oscurità di Platone è una costante negli scritti medioplatonici, anche se non c'è una convergenza – almeno apparente – tra i modi di intendere tale carattere. Cicerone (*De Fin.* II 15; poi Calcidio, *In Tim.* CCCXXII 317, 15-22), dopo aver individuato due categorie di oscurità (volontaria o dovuta all'incapacità del lettore), attribuisce a Platone e in particolare al *Timeo* l'oscurità causata dalla complessità delle dottrine trattate (così anche, in un contesto diverso, Dav., *In Porph. Isag.* 105, 20 sgg.). Sembra andare in un senso leggermente diverso Galeno (*Comp. Tim.* 1, 8-23), che insieme all'oscurità stilistica e alla complessità degli argomenti pone in primo piano l'ignoranza dei lettori (che ha comunque relazione con la complessità della materia trattata). Solo Plutarco (*De Is.* 370 e-f; *Def. or.* 420 f) sembra

del sistema dottrinale del maestro che veniva accusato da esponenti di altre scuole di contraddirsi (*inconstantia*)¹⁴⁷, accusa che veniva spesso risolta con il metodo *Platonem ex Platone σαφηνύζειν*¹⁴⁸ –. A questo genere vanno ricondotti in varia misura, pur nella consapevolezza della scarsità delle fonti in nostro possesso, quasi tutti i testi esegetici medioplatonici a noi noti¹⁴⁹.

La possibilità di produrre *Spezialkommentare* si basa però sulla presenza di nuclei tematici in qualche modo astraiabili dal contesto dialogico e analizzabili in modo indipendente: dovevano cioè essere noti dei nuclei testuali di particolari rilievo e oscurità che gli esegeti, in modo diretto o indiretto, discutevano, chiarivano, argomentavano. La maggior parte di questi nuclei proveniva, sia per le opere solo indirettamente esegetiche¹⁵⁰ sia per quelle esplicitamente commentarie¹⁵¹, dal *Timeo*. Ora, è proprio in relazione al problema della forma dello *Spezialkommentar* κατὰ ζητήματα che una lettura dell'*Expositio* offre il suo contributo più consistente per la comprensione dei metodi e delle prospettive del medioplatonismo.

insinuare la possibilità che Platone abbia volontariamente reso oscura la propria esposizione. In merito cfr. Schenkeveld 1997, 256; Ferrari 2000b, 151 sgg., 2001, 533 sgg., 2010a, 62-64; per una discussione sulle relazioni tra il tema dell'*obscuritas* e la trasmissione del sapere nel medioplatonismo cfr. Tulli 2000, 113.

¹⁴⁷ Questa accusa proveniva in particolare dagli epicurei (Cic., *De nat. deo*. I 30; cfr. Erler 1993, 520). Per una discussione generale sul problema cfr. Donini 1994, 5035 sgg. e 5089 sgg.; Ferrari, Baldi 2002, 16 sgg.; Ferrari 2010a, 56 sgg.

¹⁴⁸ Questo metodo, già diffusamente utilizzato nell'ambito della filologia omerica (cfr. Pfeiffer 1968, 225 sgg., e Schäublin 1977) venne propriamente formulato in ambito filosofico solo nel neoplatonismo (Procl., *Theol. Plat.* I 10, 1-4), ma è il presupposto teorico di ogni esegesi medioplatonica; in merito cfr. Mansfeld 1994, 205; Ferrari 2000b, 168 sgg., 2001, 535 sgg., 2010a, 59 sgg.. Centrale nell'applicazione di questo metodo al maestro, come anche nella costituzione di un platonismo sistematico, è il principio per cui Platone è πολύφωνος ma non πολύδοξος (Stob., *Anth.* II 7, 3, 18), attribuibile a Eudoro (cfr. Dörrie, Baltes 1996, 226) e basato sul rifiuto pregiudiziale dell'accusa di *inconstantia* (per la quale cfr. partic. Ferrari 2000b, 154-155).

¹⁴⁹ L'anonimo *Commento al Teeteto*, la cui valutazione è peraltro difficile a causa dell'incompletezza del testo in nostro possesso, non rende conto in modo continuo e sistematico dell'intero dialogo, ma solo – seppur in modo continuo – di brani scelti (cioè solo gli interventi di Socrate). Le difficoltà nel ritenere quest'opera un commentario continuo sono state evidenziate da Ferrari 2000a, 177; *contra* Bastianini, Sedley 1995, 256-260, e Sedley 1999a, 112.

¹⁵⁰ In generale cfr. Donini 1994, 5062 sgg. e Ferrari 2000a, 173 sgg.. Il *Didaskalikòs* di Alcinoos e il *De Platone et eius dogmate* di Apuleio hanno una concezione degli intelligibili che si fonda su una particolare interpretazione dell'idea dell'intelletto divino del *Timeo*; è stata autorevolmente dimostrata la dipendenza dal *Timeo* del trattato *Sul Bene* di Numenio (cfr. Baltes 1975, 241-70); Plutarco compose un commento mirato alla psicogonia platonica del *Timeo* (il *De animae procreatione in Timaeo*) ma si ispirò allo stesso dialogo nella composizione del *De defectu oraculorum*, del *De E apud Delphos* e del *De Iside et Osiride* (Ferrari 1995, 51-62, 74 sgg., 117 sgg., 154-156, 231-236); del resto già Antioco di Ascalona, nella sua stocizzazione del platonismo, prese probabilmente ispirazione proprio dal *Timeo* (cfr. Fladerer 1996, 40-43). A problemi filosofici del *Timeo* erano inoltre diretti alcuni interventi più mirati, propri dell'esegesi testuale: cfr. Whittaker 1989, 65 sgg.; Dillon 1989, 50-72; Ferrari 2001, 525-574, e 2010a, 69 sgg..

¹⁵¹ Oltre al celebre *De animae procreatione in Timaeo* di Plutarco occorre ricordare il commento tematico, ben più antico, di Eudoro, il *Commento alle parti mediche del Timeo* di Galeno (cfr. Ferrari 1998, 14-34, e 2000a, 182; Barker 2003, 73-87), i commenti tecnici di Adrasto ed Eliano (cfr. Ferrari 2000a; Petrucci 2012b e 2012c).

2- L'Esegesi κατὰ ζητήματα e la riargomentazione di Platone¹⁵²

Se il piano filosofico e il progetto compositivo dell'*Expositio* rappresentano una riargomentazione delle dottrine del *Timeo*¹⁵³, il metodo scelto per condurre progressivamente questo compito nei suoi aspetti tecnici è principalmente quello dell'esegesi κατὰ ζητήματα¹⁵⁴. T. si inserisce cioè nel dibattito esegetico sul *Timeo* che i platonici avevano sviluppato e si concentra sulle sue componenti tecniche scaturite dall'oscurità della *divisio animae*. Il progetto di esegesi del *Timeo* – con esso della filosofia platonica in generale – e la riproposizione di un proprio platonismo – cioè di una propria lettura dell'autentico Platone – si servono ampiamente dell'individuazione e della discussione di nuclei problematici tipici del testo del maestro.

2a - ζητήματα musicali

La sezione psicogonica del *Timeo* rappresenta lo svolgimento di un'operazione musicale, la costituzione di un sistema armonico. Al contempo il procedimento di Platone, come del resto la sua prospettiva, non è mirato alla correttezza tecnica (in relazione all'esecuzione) né al rispetto dei principi della composizione. A questa prima difficoltà occorre aggiungere che le posizioni di Platone precedono la riforma (poi in buona misura normativa) della musicologia ad opera di Aristosseno. La situazione degli esegeti di fronte ai passi musicali del *Timeo* presentava dunque grandi difficoltà: in primo luogo, la riconduzione delle posizioni di Platone a dottrine tecniche riconosciute come valide; nel caso in cui tale riconduzione si rivelasse impossibile, la difesa del maestro e l'argomentazione a favore delle sue scelte; ancora, l'inserimento dei principali elementi filosofici del *Timeo* all'interno del quadro tecnico.

Individuazione degli ζητήματα, paralleli, contenuti

ζήτημα	<i>Timeo</i>	<i>Expositio</i>	Riscontri tecnici	Riscontri esegetici	Metodo
I. Introduzione sulla	35 b4-36 b5	47, 18-56, 5	<i>Schema isagogicum</i> dei manuali musicologici.	<i>Commento al Timeo</i> di Adrasto; <i>Commento al Timeo</i> di Eliano (Porph., <i>In Harm.</i> 33, 19-36, 3).	Traslazione ¹⁵⁵ ; Selezione ¹⁵⁶ ; rimangono come oggetti di

¹⁵² Cfr. Petrucci 2012b e 2012c. Gli elementi indicati in questo capitolo (paralleli, dottrine, etc.) trovano spiegazioni più ampie e puntuali nelle varie sezioni di commento, alle quali si rimanda per approfondimenti e argomentazioni.

¹⁵³ Cfr. già Petrucci 2009, 310 sgg. e *infra*, 61-62. Nell'esegesi di Plutarco è stato individuato come fine della lettura e dell'interpretazione del testo quello dell'iperargomentazione (così Donini 1992, 84 sgg. e Ferrari 2000b, 172-173), in passato (cfr. Hadot¹ 1987b, 14-23) vista alla base di pratiche esegetiche più tarde: il testo del maestro è studiato in funzione non solo della sua lettera ma anche delle sue conseguenze e implicazioni filosofiche. Nella prospettiva "interna", cioè percepita, dell'esegesi tecnica, tuttavia, la traslazione e la manipolazione con fini esegetici di questioni e nozioni tecniche non approfondiscono le implicazioni che discendono da una teoria, ma la collocano nel quadro teorico complessivo e condiviso già attribuibile a Platone, fornendone così una riargomentazione più che una iperargomentazione.

¹⁵⁴ Cfr. i riferimenti bibliografici offerti *supra*, 44 n.145.

¹⁵⁵ Ovvero, enucleazione di problemi o trattazioni specifiche in ambito tecnico e loro traslazione nell'ambito esegetico; cfr. anche Petrucci 2012b e 2012c.

¹⁵⁶ Ovvero, selezione dei temi contenuti nel nucleo tecnico in funzione della sua conversione nell'esegesi.

natura di suono e intervallo					attenzione suono e intervallo, nozioni necessarie per un inquadramento tecnico della sezione platonica.
II. La produzione della tetractide platonica a partire dall'unità	35 b5-8	107, 15-111, 9	Nicom., <i>Intr. arithm.</i> I 63, 22 sgg.; Papp., <i>Syn.</i> III 18.	<i>Platonico</i> di Eratostene (attraverso la citazione di T., <i>Exp.</i> 107, 15-22); <i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la citazione di T., <i>Exp.</i> 107, 23 sgg.); cfr. anche Procl., <i>In Tim.</i> II 18, 29-19, 3 e 19, 30-20, 9.	Traslazione; Selezione (tecnica): T. dedica maggiore attenzione alla produzione di medietà in termini doppi e tripli; Integrazione ¹⁵⁷ (esegetica): T. cita la produzione di medietà in rapporti non utilizzati da Platone.
III. Le medietà	35 c2-36 a5	113, 9-116, 7	Nicom., <i>Intr. arithm.</i> II 122, 11 sgg.; Papp., <i>Syn.</i> III 18.	Plut., <i>De an.procr.</i> 1019 b10-e4: illustrazione delle medietà armonica e aritmetica; <i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (Calc., <i>In Tim.</i> XL-XLII 89, 3-91, 19): illustrazione delle medietà armonica e aritmetica.	Traslazione; Selezione (tecnica) e integrazione (esegetica): T. conosce più di sei medietà, ma ne illustra solo sei, secondo una pratica attribuibile agli esegeti di Platone.
IV. Calcolo dei medi	35 c2-36 a5	116, 8-119, 16	Nicom., <i>Intr. arithm.</i> II 134, 1 sgg.	<i>Commento al Timeo</i> di Eudoro (attraverso la citazione di Plut., <i>De an. procr.</i> 1019 e5-1020 a11); il metodo viene adottato dallo stesso Plutarco, che distingue i metodi per rintracciare medi tra coppie di numeri doppi e tripli, e solo per le medietà aritmetica e armonica.	Traslazione; Integrazione: Teone discute anche del medio geometrico, anche se questo non è esplicitamente utilizzato nella sezione da Platone. Rielaborazione ¹⁵⁸ : T. – come Plutarco – si concentra su coppie di termini doppi e tripli, come quelle utilizzate da Platone.
V. La distinzione tra intervallo e rapporto	36 a6-b5	81, 6-82, 5		Eratostene, Eliano, Trasillo (attraverso la citazione di Porfirio, <i>In Harm.</i> 91, 4-95, 23).	Produzione ¹⁵⁹ : a partire da un passo problematico sono rielaborati elementi tecnici per motivare le scelte lessicali di Platone.
VI. I numeri della	35 b4-36 b5	66, 19-72, 20; 87, 4-	Divisioni del canone o individuazione di serie	<i>Commento al Timeo</i> di Crantore (attraverso la testimonianza di Plut., <i>De an. procr.</i> 1020 a11-e1): coefficiente per la prima nota del	Traslazione <i>sui generis</i> : il modello per la divisione rimane, per gli

¹⁵⁷ Ovvero, l'integrazione di nozioni originariamente non comprese nel nucleo tecnico ma necessarie per la conversione nell'esegesi.

¹⁵⁸ Ovvero, la modifica dei tratti del nucleo tecnico per adeguarlo alla nuova finalità esegetica.

¹⁵⁹ Ovvero, la produzione di uno ζήτημα non proprio delle opere tecniche ma necessario per l'esegesi; le nozioni utilizzate sono comunque tratte dal contesto tecnico (qui, ad es., dal lessico canonico).

<i>divisio animae</i>		93, 7	di note nelle opere tecniche.	sistema 384; <i>Commento al Timeo</i> di Eudoro (attraverso la testimonianza di Plut., <i>De an. procr.</i> 1020 a11-e1): coefficiente per la prima nota del sistema 384; Plut., <i>De an. procr.</i> 1020 a11-e1: coefficiente per la prima nota del sistema 192; <i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la testimonianza di Procl., <i>In Tim.</i> II 170, 22-193, 6): coefficiente per la prima nota del sistema 384; Teodoro (attraverso la testimonianza di Plut., <i>De an. procr.</i> 1020 a11-e1): coefficiente per la prima nota del sistema 384; Severo (attraverso la testimonianza di Procl., <i>In Tim.</i> II 191, 1-192, 12): coefficiente per la prima nota del sistema 768; Nicom., <i>Ench.</i> 251, 12-13: coefficiente per la <i>paramese</i> 9.	esegeti e per i tecnici. Platone. T. (66, 19-72, 20) riprende il metodo di Platone e stabilisce il coefficiente per l'individuazione del <i>leimma</i> in 192 (<i>leimma</i> 256/243); nella <i>sectio canonis</i> (87, 4-93, 7), riprendendo Trasillo, T. esemplifica la scala delle note fisse con valori da 3 a 12.
VII. Estensione massima del sistema	35 b4-36 b5	62, 1-65, 9	Aristox., <i>El. harm.</i> I 26, 1-7: estensione massima doppia ottava e quinta; epigoni di Aristosseno: estensione massima tripla ottava e un tono.	<i>Commento al Timeo</i> di Crantore (attraverso la testimonianza di Procl., <i>In Tim.</i> II 177, 10-16; con lui anche tutti i sostenitori dell'applicazione del coefficiente 384): il sistema si estende fino a quattro ottave, una quinta e un tono. Adrasto (attraverso la testimonianza di T., <i>Exp.</i> 63, 25-65, 9, e la citazione di Procl., <i>In Tim.</i> II 170, 5-21); Procl., <i>In Tim.</i> II 177, 10-16.	Traslazione; Rielaborazione con fine difensivo ¹⁶⁰ : T. recupera un tema tecnico ponendosi in polemica con la scuola aristossenica in difesa della posizione di Platone.
VIII. Il genere del sistema	36 a6-b5	55, 15-56, 5	Aristosseno e la sua scuola: preferenza per l'enanarmonico.	<i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la testimonianza di Procl., <i>In Tim.</i> II 169, 27-170, 1): preferenza del genere diatonico.	Traslazione; Rielaborazione con fine difensivo: T. recupera un tema tecnico ponendosi in polemica con la scuola aristossenica in difesa della validità del genere diatonico scelto da Platone.
IX. Collocazione del grave e dell'acuto	35 b4-36 b5	65, 10-66, 11	È uso diffuso dei tecnici associare grave e numeri maggiori.	<i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la testimonianza di T., <i>Exp.</i> 65, 10-66, 11).	Produzione: a partire da un tema implicito nelle formulazioni tecniche T. spiega la collocazione dell'acuto e del grave nella struttura dell'anima (suoni gravi associati a numeri maggiori).
X. Indivisibilità in parti uguali del	36 b2-5	69, 12-72, 20	Aristox., <i>El. harm.</i> II 57, 2-5: il tono è divisibile in due semitoni	Plut., <i>De an. procr.</i> 1020 e2-1022 a6: il tono è razionalmente indivisibile in parti uguali, benché la sensazione sembri testimoniare il contrario.	Traslazione; Rielaborazione con fine difensivo: T. recupera il tema tecnico proponen-

¹⁶⁰ Un nucleo tecnico viene rielaborato per difendere il maestro da possibili incongruenze con una dottrina tecnica affermata.

tono			perfetti; Eucl., <i>Sect. can.</i> prop. 3 (152,1-153, 3): il rapporto epimoro (come 9/8, di tono), è indivisibile in parti uguali; Gaud., <i>Intr. harm.</i> 343, 1-10: dimostrazione aritmetica dell'indivisibilità in parti uguali del tono.		do una dimostrazione razionale e una empirica, volta a contrastare l'apparenza che porta Plutarco a una difesa non troppo decisa.
XI. La disposizione dei numeri della <i>divisio animae</i>	35 b4-36 b5	87, 4-93, 7; 111, 10-113, 8		<i>Commento al Timeo</i> di Crantore, e con lui Clearco (attraverso la testimonianza di Plut., <i>De an. procr.</i> 1022 c6-d10): disposizione a Λ con pari su un ramo e dispari sull'altro; <i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la testimonianza di Procl., <i>In Tim.</i> II 170, 22-171, 4): disposizione a Λ con pari su un ramo e dispari sull'altro; Plut., <i>De an. procr.</i> 1022 c6-d10: disposizione a Λ con pari su un ramo e dispari sull'altro; Teodoro (attraverso le testimonianze di Plut., <i>De an. procr.</i> 1022 c6-d10, e Procl., <i>In Tim.</i> II 171, 4-172, 2): disposizione lineare; Ps.-Tim., 209, 9-212, 24: disposizione lineare; Procl., <i>In Tim.</i> II 170, 22-193, 6.	Produzione: a partire da un tema implicito nelle formulazioni tecniche viene costituita una questione per giustificare le scelte di Platone. T. incorpora nella discussione sulle medietà (111, 10-113, 8) l'indicazione della possibilità della disposizione a Λ con pari su un ramo e dispari sull'altro, ma suggerisce nella <i>sectio canonis</i> (111, 10-113, 8) una disposizione lineare.
XII. Le δυνάμεις dei numeri della tetractide platonica	35 b4-36 b5	93, 17-106, 11		Plut., <i>De an. procr.</i> 1028 a5 sgg.: i numeri dell'anima cosmica abbracciano e ordinano il corpo del mondo; sezioni aritmologiche di matrice platonica.	Produzione: per argomentare le scelte di Platone, T. aderisce alla tradizionale spiegazione aritmologica relativa ai numeri utilizzati dal maestro.

L'esegesi musicale κατὰ ζητήματα nell'Expositio: meccanismi e finalità

La breve e oscura *divisio animae* platonica è alla base di un grande numero di ζητήματα di argomento musicale, i cui contenuti derivano da trattati tecnici che vengono però riformulati e funzionalizzati in vista dell'esegesi. T. ne offre una ricca panoramica, ma la possibilità di trovare nelle opere esegetiche paralleli tematici garantisce la presenza di reali ζητήματα e non di semplici tematiche affrontate nel corso di un commento continuo. Al contempo, il tratto caratterizzante di questa modalità esegetica è la corrispondenza dei nuclei di ricerca all'interno dei trattati musicali: nati dapprima in un contesto tecnico, questi nuclei rappresentavano momenti di riflessione o esposizione autoconsistenti. L'esegesi platonica li utilizza come tali, trasladoli dal loro contesto e mettendoli al servizio del chiarimento di termini, passi o dottrine del *Timeo*. Si osserva così un fenomeno di circolazione e traslazione degli ζητήματα musicali, che

divengono nuclei indipendenti rintracciabili, pur secondo declinazioni diverse, nei trattati tecnici e nelle opere esegetiche.

Il primo passo attuato da T. nel suo reimpiego consiste proprio nella traslazione, che può condurre a diversi utilizzi. In primo luogo, la traslazione può essere semplicemente volta alla lettura immediata di un passo oscuro che ha bisogno di una base tecnica *standard*, come accade ad esempio per l'introduzione all'argomento musicale (ζήτημα I): la trattatistica offriva strumenti utili per illustrare la base tecnica di alcune sezioni platoniche. Questo tipo di utilizzo coglie lo ζήτημα come una sorta di nota di lettura imparziale e precettistica.

Una simile funzione, tuttavia, spesso non è sufficiente. Alla lettura tecnica di base si affianca innanzitutto una lettura integrativa: laddove pochi cenni platonici implicino il riferimento a un aspetto particolare di una dottrina più ampia, T. – come gli altri esegeti – trasla un nucleo più vasto dalla fonte tecnica e lo mette interamente al servizio dell'esegesi. Questo utilizzo crea un apparente cortocircuito nei generi letterari: illustrazioni musicali appaiono troppo ristrette, superficiali o orientate per essere propriamente sezioni tecniche, ma al contempo troppo ampie e specialistiche per svolgere un ruolo di esegesi puntuale. Questo è il caso, ad esempio, di II, III e IV. Una simile operazione ha inoltre una sua funzione filosofica specifica: inserire la spiegazione tecnica di un'allusione platonica nel più grande contesto della dottrina complessiva significa rendere noto il quadro teorico generale al quale Platone attingeva, cioè che (secondo l'esegeta) già il maestro *necessariamente* conosceva, padroneggiava, utilizzava. Ancora, fornire un'ampia visuale vuol dire fondare l'utilizzo platonico: un'allusione oscura, se spiegata con chiare e sistematiche nozioni tecniche, assume un fondamento disciplinare che di per sé sembrerebbe non avere.

Con la segnalazione di questo fine, però, si scivola verso un terzo possibile utilizzo, quella della difesa. La riconduzione di passi platonici a nozioni tecniche si presta a una duplice difficoltà: da un lato il testo di Platone non pretende di essere classicamente tecnico (cioè, nell'ambito musicale, volto all'esecuzione o alla teorizzazione di fenomeni comunque esperibili¹⁶¹); dall'altro l'evoluzione della speculazione tecnica mette in scacco le dottrine platoniche, che appaiono inadeguate alla luce degli sviluppi¹⁶². A ciò va aggiunto un classico elemento critico della formulazione platonica, quello della sua oscurità, giustificato in modi differenti dai platonici ma sempre centrale nelle critiche interscolastiche¹⁶³. Un simile utilizzo degli ζητήματα emerge dai casi VII, VIII, X: in trattati di natura tecnica alcuni cenni di Platone trovano una chiara opposizione, esplicita o implicita, per rispondere alla quale gli esegeti recuperano nuclei di ricerca e dottrinali dalle stesse opere tecniche. Questa operazione può però avere riuscita solo a una condizione: le dottrine tecniche, generalmente elaborate proprio degli oppositori di Platone, devono essere rimodellate sulla base della lettera platonica. Il testo del maestro si fa in questo modo normativo anche dal punto di vista tecnico, concorre con i propri avversari e, giocando sul loro campo e con le loro dottrine, ottiene una vittoria "oggettiva". Tale metodo pone però due problemi di natura storiografica. In primo luogo, come può il testo di Platone essere a queste condizioni l'oggetto di esegesi? E ancora, in secondo luogo, perché i platonici rinunciano in questo caso al loro metodo classico,

¹⁶¹ Per la svolta platonica nella formulazione della teoria musicale cfr. Barker 2007, 326-327.

¹⁶² Cfr. Ferrari 2000a, 196 sgg.

¹⁶³ Cfr. *supra*, 44 n.146.

quello del *Platonem ex Platone σαφηνίζειν*? Le due domande possono avere un'unica risposta. Come già accennato, dal punto di vista degli esegeti Platone non utilizza semplicemente nozioni tecniche, ma padroneggia l'intera teoria musicale e ne usa dei frammenti nel modo più opportuno. Dunque la coincidenza tra oggetto di esegesi e matrice teorica su cui modellare le dottrine utilizzate per difendere questo stesso oggetto (il testo di Platone) costituisce problema per un osservatore esterno ma non per un platonico: Platone conosce l'intera teoria e la insinua nel *Timeo*, e compito dell'esegeta è mostrare come il frammento si inserisca nel più ampio quadro dell'autentica (*scil.* platonica) teoria. L'operazione degli esegeti può così essere identificata come una versione peculiare del *Platonem ex Platone σαφηνίζειν*: a chiarire il testo non sono in questo caso i passi di Platone ma la complessiva teoria tecnica che egli necessariamente padroneggiava.

Cosa accade però se una difficoltà del testo di Platone non trova nei trattati tecnici uno ζήτημα adeguato? Nasce in tal caso un quarto tipo di utilizzo della fonte tecnica: nei trattati di argomento musicale sono presenti le nozioni necessarie per difendere Platone, che vengono riprese e riformulate per produrre una soluzione *ad hoc*. Casi di questo tipo sono rappresentati da V e IX: le nozioni di intervallo, rapporto e ordine di lettura del sistema sono parti costitutive della teoria musicale ma non danno luogo a problemi specifici, come fanno invece nelle opere esegetiche grazie a una riformulazione apposita. Ora, è evidente che anche in questo caso il procedimento debba fondarsi sull'idea di un'assoluta normatività del pensiero di Platone: le nozioni sono riprese e assemblate considerando la lettera del maestro al contempo come oggetto di esegesi e modello di riferimento.

Alla base dei quattro meccanismi descritti c'è comunque un fenomeno di traslazione, che sembra produrre la maggior parte degli ζητήματα svolti da T.. Nonostante ciò anche T., come altri esegeti, ricorre in alcuni casi – ad esempio per VI, XI, XII – a una diversa prospettiva. In primo luogo, l'associazione di numeri a note nella *divisio animae* non può essere considerata in senso stretto come uno ζήτημα tecnico traslato nell'ambito dell'esegesi, ma rappresenta piuttosto l'evoluzione parallela e dialettica di un nucleo unitario da una radice comune, la stessa *divisio animae* platonica del *Timeo*¹⁶⁴. Ciò non implica, tuttavia, il superamento dei caratteri fondamentali degli ζητήματα finora considerati: il testo di Platone rimane normativo, e in sua funzione – per raggiungere un'adiacenza sempre più efficace – i platonici hanno prodotto diverse declinazioni delle divisioni scalari. In secondo luogo, si dà il caso in cui uno svolgimento tecnico non sia del tutto sufficiente a spiegare un passo di Platone, come in XI e XII: gli esegeti integrano qui l'esposizione tecnica con elementi tradizionali estranei. Anche in questo caso la normatività tecnica di Platone è forse il dato che emerge in modo più consistente: il modello platonico garantisce che il nucleo tecnico *debba* prevedere un'estensione filosofica.

2b - ζητήματα astronomici

L'esegesi dei passi astronomici del *Timeo* poneva difficoltà ancora maggiori. Se la riforma di Aristosseno, benché normativa, lasciava spazio ad adattamenti, polemiche teoriche o riferimenti a tradizioni alternative, l'evoluzione della teoria astronomica in età ellenistica aveva reso l'esposizione di Platone incompatibile con modelli ormai impre-

¹⁶⁴ Cfr. Petrucci 2012b, e *infra*, 396-401.

scindibili. Per questo la possibilità di sviluppare polemiche contro i nuovi modelli poneva difficoltà insormontabili per i medioplatonici (evidentemente privi della forza e della capacità speculative di Proclo): risultava non solo più opportuno ma anche conseguenziale rispetto alla convinzione della perfetta competenza del maestro dimostrare come Platone già conoscesse e applicasse i modelli scoperti e sviluppati solo in età ellenistica. Lo scontro esegetico si poteva così spostare su un altro livello, quello della strategia e dei contenuti tecnici attraverso i quali attuare la riargomentazione di Platone.

Individuazione degli ζητήματα, paralleli, contenuti

ζήτημα	Timeo	Expositio	Riscontri tecnici ¹⁶⁵	Riscontri esegetici	Metodo
I. La Terra e l'universo	33 b1-8; 40 b8-c3	120, 1-129, 4	Tema tradizionale nei manuali e nei trattati.	Ps.-Tim., 215, 2-9; <i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la testimonianza di T., <i>Exp.</i> 120, 1-129, 9); Plut., <i>Plat. quaest.</i> 1006 b12-1007 e5; Alcin., <i>Didask.</i> 169, 32-171, 37, partic. 171, 27-34; Procl., <i>In Tim.</i> II 68, 15-76, 29.	Traslazione; Selezione: T. recupera e seleziona numerosi argomenti tradizionali.
II. Ordine dei pianeti	38 c9-d6	138-9 146, 2	Tema tradizionale nei manuali e nei trattati, con un ordine diverso da	Adrasto (attraverso la testimonianza di T., <i>Exp.</i> 138, 9-147, 6; ma cfr. <i>Appendice I</i> per la reale estensione del passo adrasteo). Plut., <i>De an.procr.</i> 1029 c3-8; Plutarco sposa	Traslazione; Svuotamento dei contenuti tecnici e rielaborazione: T.

¹⁶⁵ Qui e nel commento si farà riferimento genericamente a “riscontri tecnici”, cioè a opere di natura fondamentalmente astronomica. Ciò rende necessarie due premesse:

Queste opere – trattati introduttivi come quello di Gemino o di elevato livello matematico come l'*Almagesto* –, benché spesso composte da autori che avevano una propria prospettiva filosofica, non evidenziano finalità esegetiche, e in questo senso (cioè, in funzione della loro distanza da composizioni di natura prettamente esegetica) saranno utilizzate come testimonianze “tecniche” o “manualistiche”. Con ciò non si vuole obliterare il loro contesto, bensì porsi al livello di un esegeta come T., che cerca materiale tecnico per “costruire” la propria opera (questo non vuol dire che gli esegeti leggessero le opere a cui qui si farà riferimento, ma che dovevano avere analoghe basi di lavoro). Nello stesso senso, la prospettiva adottata sarà – nella misura del possibile – quella di chi non è direttamente interessato all'esposizione tecnica, bensì all'uso delle nozioni astronomiche in vista dell'esegesi di Platone: per questa ragione cadrà fuori dall'ambito di discussione una specifica attenzione alle prospettive e agli interessi di autori quali Gemino, Cleomede, etc., i cui testi saranno considerati come testimonianze di un livello di competenza astronomica *standard* per la prima età imperiale (o, più precisamente, per il periodo medioplatonico); cfr. del resto la panoramica sulla diffusione di scritti propedeutici di argomento astronomico di Evans, Berggren 2006, 8-12, secondo i quali «introductions to the astronomical phenomena permeated Greek culture from about 200 BC to the end of antiquity». Prendendo, ad esempio, l'opera di Cleomede, si trascureranno consapevolmente l'apporto e le finalità filosofiche (per le quali cfr. Bowen, Todd 2004), e ci si concentrerà sull'«ancillary material» (*ibid.*, 3) contenuto in essa. Ancora, per evitare ogni deformazione storiografica è necessario che il livello di analisi astronomica da applicare ai diversi argomenti sia il più possibile vicino a quello reperibile tra i platonici considerati, e mirato non tanto alla spiegazione tecnica dei passi bensì alla loro funzione all'interno dell'esegesi. Infine, considerare opere “tecniche” come base di confronto non vuol dire appiattare la loro testimonianza come se fosse necessariamente dotata di accuratezza storiografica; al contrario, vengono date per scontate le acquisizioni in relazione alla “*Rule of ancient citations*” (per la quale i riferimenti ad opere e teorie precedenti da parte delle fonti antiche devono essere sottoposti a un vaglio che ne riveli la credibilità: cfr. Bowen 2002b, 155-167, e Goldstein 2009, 5-7), che però non intaccano il rapporto tra i medioplatonici e la teoria astronomica basilare del loro tempo, a cui devono attingere per la loro esegesi.

			quello platonico.	l'ordine platonico, recupera come fonte di chiarimento <i>Resp.</i> X 616 b2-617 b8 e introduce il tema dell'armonia cosmica; Cfr. anche Procl., <i>In Tim.</i> III 60, 25-67, 18.	elimina i contenuti tecnici per incompatibilità con l'ordine platonico ma propone una generica condivisione tecnica dell'ordine del maestro; ricerca fonti alternative in ambiti non tecnici; utilizza <i>Resp.</i> X 616 b2-617 b8 per chiarire il <i>Timeo</i> ; introduce il tema dell'armonia cosmica.
III. Inclinazione dell'asse dei pianeti	36 b5-c5, ma cfr. anche <i>Resp.</i> X 616 b2-617 b8	143, 9-11; 202, 8-203, 14		Opera sulla <i>Repubblica</i> di Dercillide (attraverso la testimonianza di T., <i>Exp.</i> 202, 8-203, 14); Numenio (attraverso la testimonianza di Procl., <i>In Remp.</i> II 193, 22-200, 24; cfr. <i>infra</i> , 467 n.540): la "colonna" di cui si parla nel mito della <i>Repubblica</i> è la via lattea; Procl., <i>In Remp.</i> II 193, 22-200, 24.	Produzione: l'ambiguità prodotta dal confronto tra <i>Timeo</i> e <i>Repubblica</i> porta a utilizzare nozioni tecniche affermate per dimostrare che Platone condivideva la teoria astronomica corretta; Integrazione (esegetica): T. utilizza anche l'esegesi κατά λέξις.
IV. Modelli planetari	36 b6-40 d5	152, 11-198, 8	Tema tradizionale nei manuali e oggetto di ampia discussione nei trattati	<i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la citazione di T., <i>Exp.</i> 152, 11-198, 8): attribuzione a Platone della conoscenza dei modelli di eccentrico ed epiciclo e di una preferenza per l'epiciclo; opera sulla <i>Repubblica</i> di Dercillide (attraverso la testimonianza di T., <i>Exp.</i> 198, 14-204, 21): attribuzione a Platone della conoscenza dei modelli di eccentrico ed epiciclo e di una preferenza per l'epiciclo; Plut., <i>De an. procr.</i> 1028 b1: allusione all'attribuzione a Platone del modello dell'epiciclo; Procl. (numerosi passi; cfr. <i>infra</i> , 471 n.548): testimonianza dell'attribuzione a Platone dei modelli di eccentrico ed epiciclo.	Traslazione; Integrazione (esegetica): T., riprendendo Adrasto, espone i modelli planetari affermati e li attribuisce implicitamente a Platone; a questo metodo aggiunge una mirata esegesi testuale (188, 25-189, 6).
V. Eclissi	40 c5-9	192, 22-198, 8	Tema tradizionale nei manuali e oggetto di ampia discussione nei trattati.	<i>Commento al Timeo</i> di Adrasto (attraverso la citazione di T., <i>Exp.</i> 192, 22-198, 8).	Traslazione; Integrazione: T. recupera nozioni tecniche ma le inserisce nel quadro più ampio suggerito dal passo platonico.

Tre polemiche

Come emerge dalla tabella, Plutarco e Proclo forniscono soprattutto conferme per lo statuto di ζητήματα delle questioni trattate da Adrasto, Dercillide e T., i cui contenuti sono testimoniati quasi interamente dalla sola *Expositio*. Questa convergenza produce all'interno dell'opera alcune apparenti incoerenze, che in realtà non sono altro che la traccia di polemiche interne all'esegesi tecnica.

Il modello planetario migliore. Un indizio della presenza di una qualche incongruenza tra la proiezione su Platone della conoscenza astronomica compiuta e l'attribuzione al maestro di una preferenza specifica per un modello sembra emergere già dalle testimonianze di Plutarco e Proclo: Plutarco (*De an. procr.* 1028 b1) fa riferimento a un solo modello, quello dell'epiciclo, e Proclo sembra proporre alcuni distinguo nelle critiche all'attribuzione di ciascuno dei modelli¹⁶⁶. Sembra cioè probabile che, pur attribuendo a Platone una compiuta conoscenza astronomica, gli esegeti si dividessero nel proiettare una qualche preferenza per il modello dell'epiciclo o per quello dell'eccentrico. La rappresentazione più chiara di questa ambiguità è fornita nell'*Expositio*: T. interviene puntualmente sulla sua fonte, Adrasto, per introdurre una polemica mirata. Adrasto riteneva che il modello migliore da un punto di vista puramente tecnico fosse quello dell'epiciclo. Questa preferenza traspare in alcuni passi dell'*Expositio*: in primo luogo – come emergerà dalla seconda polemica –, Adrasto si impegna esplicitamente nel sostenere una certa versione del modello dell'epiciclo; inoltre – ed è questa l'indicazione più significativa –, T. informa con chiarezza che secondo Adrasto il modello dell'eccentrico è ricavabile per accidente da quello dell'epiciclo, che è invece essenziale e realmente conforme alla natura (*Exp.* 166, 10-13). La ragione di questa preferenza è probabilmente da rintracciare nel passo in cui Adrasto attribuisce la propria posizione a Ipparco: il modello dell'epiciclo è preferibile in quanto permette di immaginare tutti gli astri πρὸς τὸ τοῦ κόσμου μέσον ἰσορρόπως κείσθαι καὶ ὁμοίως συναρρήρῳτα (188, 17-19). Con ogni probabilità la preferenza per il modello dell'epiciclo si basa sulla sua “concentricità” (quella del deferente) ed è motivata dall'esigenza di sottolineare un aspetto rintracciabile nelle pagine di Platone – i moti planetari di *Repubblica* e *Timeo*, infatti, non prevedono alcun movimento anomalistico¹⁶⁷ – ma anche e soprattutto nella cosmologia aristotelica¹⁶⁸. Adrasto può dunque essere collocato tra gli esegeti che, pur attribuendo a Platone una complessiva conoscenza astronomica, argomentavano a favore della preferenza per un preciso modello, quello dell'epiciclo. La stessa posizione sembra condivisa anche da Dercillide (*Exp.* 201, 15-17), secondo il quale i pianeti, nel loro movimento secondo il modello dell'epiciclo, descrivono *anche* un'orbita eccentrica. La ragione esegetica di queste scelte coincide probabilmente con quella di Adrasto: sostenere il modello dell'epiciclo rende possibile almeno identificare le orbite concentriche di Platone con i deferenti. La posizione di T. è diversa, e viene assunta con una contrapposizione esplicita nei confronti della propria fonte maggiore, Adrasto. Introducendo le dimostrazioni sull'equivalenza geometrica tra i due modelli (166, 10-14), egli indica che Adrasto attribuisce una priorità al modello dell'epiciclo, ma sottolinea: ὡς δὲ ἐγὼ φημι, καὶ τῆ κατὰ ἔκκεντρον [ἔπεται] ἢ κατ'ἐπίκυκλον. A

¹⁶⁶ Per la prospettiva procliana e le critiche agli esegeti medioplatonici cfr. il fondamentale studio di Segonds 1987, 317-334.

¹⁶⁷ Per il quale cfr. *infra*, 471 n.549.

¹⁶⁸ Cfr. *infra*, 489 n.599.

conferma dell'importanza di tale rivendicazione può essere segnalata una dimostrazione che non trova paralleli nel *Commento* di Calcidio e che sostiene la visione di T. contro quella di Adrasto: dal modello dell'eccentrico è possibile ricavare quello dell'epiciclo (171, 3-172, 14). Questa posizione di T. risulta quantomeno atipica: pur dimostrando comunque un'inclinazione particolare a favore del modello dell'epiciclo (cfr. partic. 188, 25-189, 6), egli tende a sottolineare la coesistenzialità tra i modelli, che di fatto salvano con eguale efficacia i fenomeni solari. Se però si applica una chiave di lettura esegetica, la posizione di T. implica una conseguenza di grande convenienza: se Platone conosceva entrambi i modelli e, non avendo una marcata preferenza per uno dei due, li applicava entrambi, si possono annullare non solo tutte le dispute esegetiche basate sull'adozione di un modello particolare, ma anche tutte le obiezioni volte a marcare gli aspetti negativi dell'uno o dell'altro modello. In primo luogo, infatti, le condizioni poste da T. consentono un migliore funzionamento dello svolgimento adrasteo dello ζήτημα: i due modelli esposti convergono entrambi verso il testo di Platone fornendone in modo organico una spiegazione efficace. In secondo luogo, in questo modo T. rende più difficile confutare le indicazioni esegetiche, poiché ciascun modello può soddisfare alcuni caratteri deducibili dal testo del maestro: il modello dell'eccentrico garantisce, ad esempio, la semplicità delle orbite, mentre il modello dell'epiciclo una certa concentricità.

La direzione del movimento dei pianeti. Nelle pagine platoniche sul movimento planetario un dato emerge con una certa chiarezza: i pianeti hanno un movimento in direzione opposta rispetto a quello della sfera delle stelle fisse¹⁶⁹. Al contempo questa indicazione esplicita potrebbe, a fronte di una forte convinzione tecnica, essere superata – come accade, ad esempio, per la proiezione dei modelli planetari sul testo di Platone –. Inoltre, a suo sfavore può giocare uno dei presupposti della teoria planetaria *standard*, quella di un movimento ordinato (sempre nella stessa direzione e privo di pause; cfr. *Exp.* 151, 23-152, 1): un irrigidimento della nozione di “movimento ordinato” può infatti indurre a ipotizzare un movimento globalmente ordinato degli astri, che si differenzerebbe solo in relazione alle velocità. Una posizione contraria a quella platonica, infine, non è estranea né agli scritti tecnici né all'elaborazione filosofica¹⁷⁰. Sono probabilmente queste tre ragioni a indurre Adrasto a sostenere proprio una tesi simile in relazione al movimento del deferente nella teoria solare: se nell'elaborazione classica del modello dell'epiciclo per il moto del Sole, infatti, il deferente ruota in direzione contraria alla sfera esterna mentre il pianeta, sull'epiciclo, nella stessa, ad Adrasto T. attribuisce la teoria per cui il movimento contrario dei pianeti sarebbe solo apparente e determinato da una particolare lentezza del deferente (per questo ὑπολειπόμενος dalla sfera esterna; cfr. 147, 14-19 e 160, 17-18). Ad opporsi esplicitamente a questa tesi è T., che con un inciso volontariamente inserito nella citazione di Adrasto¹⁷¹ introduce l'ampia sezione sul moto planetario e solare affermando che secondo il peripatetico il movimento dei pianeti in direzione contraria alle stelle è solo φαντασία, mentre Platone lo avrebbe ritenuto realmente (τῷ ὄντι) prodotto dai pianeti secondo il loro moto proprio e peculiare (κατὰ τὴν ἰδίαν κίνησιν). Se dunque le ragioni citate inducono Adrasto a proporre un modello radicalmente diverso da quello suggerito da Platone, per T. l'aderenza al testo del mae-

¹⁶⁹ Cfr. ad es. *Tim.* 36 c5-7, oltre che la sezione astronomica del mito di Er.

¹⁷⁰ Cfr. *infra*, 482 n.572.

¹⁷¹ Cfr. *Appendice I*, su *Exp.* 147,7-148, 12.

stro sembra essere una priorità di maggiore spessore. A confermare l'importanza di questa divergenza giunge una successiva sezione dell'*Expositio* dedicata al modello dell'epiciclo (158, 10-166, 3). Essa presenta un ampio intervento di T. sulla propria fonte, Adrasto, finalizzato a chiarire le corrette modalità di movimento dei cerchi coinvolti nel modello: le parti dedicate alle possibili direzioni di movimento del deferente sono infatti presenti solo nell'*Expositio* e non nel *Commento* di Calcidio¹⁷². La prima sezione assente in Calcidio è dedicata proprio al movimento dell'epiciclo sul deferente (159, 5-160, 11): T. esclude che esso sia immobile e che si muova con velocità maggiore rispetto all'eclittica, e conclude che esso si muoverà con velocità inferiore in direzione uguale o contraria rispetto all'eclittica. Una simile posizione concilia esplicitamente entrambe le prospettive, quella di Adrasto e quella di Platone (160, 18: ὁ καὶ μάλλον δοκεῖ τῷ Πλάτωνι), e per questo sembra piuttosto difficile immaginare che tale trattazione risalga ad Adrasto, cioè a un sostenitore di una sola delle due ipotesi. T. tiene dunque in grande considerazione la posizione della propria fonte ma ritiene necessario sottolineare il limite dirimente: essa va contro ciò che Platone afferma nel mito di Er (*Resp.* X 617 a4-b5) e nel *Timeo* (*Tim.* 36 c5-7). Una testimonianza di Proclo arricchisce il quadro della polemica e induce a pensare che essa si configurasse come uno ζήτημα nello ζήτημα: quando Platone indica un movimento planetario contrario a quello dell'eclittica, farebbe riferimento a quello dell'epiciclo sul deferente, a quello del pianeta sull'epiciclo o a entrambi? Proclo (*In Remp.* II 229, 8-26) richiama infatti l'interpretazione di *Resp.* X 617 a4-b5 in funzione del modello dell'epiciclo e segnala le diverse direzioni di movimento da ipotizzare per i vari pianeti. In modo ancora più chiaro, discutendo *Tim.* 36 d2-7, nel *Commento al Timeo* Proclo ricorda che il movimento irregolare degli astri era spiegato da "alcuni" in riferimento a un movimento contrario all'eclittica di Sole e Luna sul proprio epiciclo (II 264, 1-5); commentando poi *Tim.* 38 c3-9 indica che le orbite planetarie erano state identificate con gli epicicli, i deferenti o il complesso di sfere di ciascun pianeta (III 59, 22-29); infine, discutendo *Tim.* 39 a4-b2, sembra sottintendere una polemica sul preciso riferimento pensato da Platone per il movimento "lento" dei pianeti e per la sua direzione (III 77, 15-80, 22).

La stabilità del sistema planetario. Una polemica di Proclo e due peculiari dimostrazioni di T. (che non trovano riscontro nel *Commento al Timeo* di Calcidio¹⁷³) possono segnalare un'ultima polemica esegetica. Tra le obiezioni di Proclo all'attribuzione a Platone dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, una si distacca dal livello testuale per segnalare una carenza teorica: i modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico non riuscirebbero a garantire una dimensione stabile e quantificabile dei cerchi coinvolti nella struttura planetaria (*In Remp.* II 222, 10-21). Tale impossibilità determinerebbe quindi una sorta di instabilità dei sistemi, fatale se si vuole vedere nel cosmo la costruzione ordinata e razionale suggerita nel *Timeo*. Questa obiezione può fornire il quadro teorico in cui inserire le appendici con cui T. completa le dimostrazioni relative ai modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, non attestate negli scritti manualistici e apparentemente estranee al contesto esegetico. Chiudendo l'illustrazione sul modello dell'eccentrico, T. si impegna in una lunga dimostrazione della datità in posizione e grandezza dell'eccentrico (*Exp.* 157, 13-158, 9): da un lato si dimostra geometricamente che esso occupa sempre la stessa posizione, dall'altro esso è dato in grandezza per ragioni geometriche e

¹⁷² Cfr. *Appendice I*.

¹⁷³ Cfr. *Appendice I*.

in quanto il rapporto tra la distanza del centro dell'eccentrico da quello dell'universo e il raggio dell'eccentrico è quantificabile in $1/24$. In modo analogo, chiudendo l'illustrazione del modello dell'epiciclo (*Exp.* 165, 12-166, 3), T. indica il rapporto tra la distanza tra i centri di epiciclo e universo e il diametro dell'epiciclo, che sarà così dato in grandezza oltre che in posizione (in quanto l'epiciclo ha sempre il proprio centro collocato sul deferente). Il tentativo di T., inoltre, non deve essere stato isolato: Plutarco (*De an. procr.* 1028 b1) riferisce di diffusi tentativi da parte degli esegeti di misurare i raggi degli epicicli; l'attribuzione dell'operazione ad esegeti conduce verso questa finalità.

I platonici si rivelano dunque impegnati nel traslare un problema e alcune acquisizioni tecniche all'interno dell'esegesi platonica con un fine di natura eminentemente filosofica: garantire all'astronomia di Platone completezza, coerenza e compiutezza.

L'esegesi astronomica κατὰ ζητήματα nell'Expositio: meccanismi e finalità

L'esposizione tecnica dell'astronomia platonica vive attorno a due poli, la cosmogonia del *Timeo* e la sezione cosmologica del mito di Er: T., generalmente impegnato nella lettura tecnica delle pagine del *Timeo*, si trova così a dover proporre al contempo l'esegesi di una sezione oscura e l'illustrazione della prospettiva globale che Platone doveva conoscere in quanto *auctoritas*. La lettura del *Timeo* diviene quindi un esercizio di conciliazione con il mito della *Repubblica*, di illustrazione dei contenuti di una disciplina necessariamente globale e coerente, di adattamento di tale disciplina (ormai molto evoluta rispetto ai contenuti tecnici del testo di Platone) alle indicazioni reperibili nei passi del maestro. Simili esigenze, per molti aspetti impossibili da soddisfare, sono alla base dell'esegesi astronomica κατὰ ζητήματα: i nodi tecnici centrali proposti dal *Timeo* (corrispondenti ai passi di particolare oscurità), le divergenze tra questo dialogo e la *Repubblica* ma anche gli aspetti della dottrina astronomica corrente taciuti da Platone (*scil.*, per il lettore moderno, necessariamente sconosciuti in quanto posteriori) producono ζητήματα mirati, i cui contenuti tecnici non possono che derivare dai trattati di astronomia del periodo medioplatonico.

In primo luogo, gli scritti di astronomia offrivano nozioni e argomenti utili per spiegare dal punto di vista tecnico dottrine comuni e condivise ma non sempre chiare e sviluppate nei dialoghi: è questo il caso degli ζητήματα I e III, il cui contributo all'esegesi del *Timeo* si pone nei termini lineari della nota tecnica a causa di una sostanziale coincidenza tra la prospettiva platonica e quella dell'astronomia della prima età imperiale. Agli esegeti è così sufficiente traslare ζητήματα tecnici – ricchi degli argomenti specifici elaborati e diffusi dagli astronomi – all'interno di corrispondenti questioni filosofiche. Come dimostra lo svolgimento del III ζήτημα (relativo all'inclinazione dell'asse dei pianeti), la missione poteva essere complicata da una divergenza tra i passi platonici. In tal caso l'applicazione degli argomenti tecnici poteva essere rafforzata da un intervento proprio dell'esegesi filosofica, cioè l'analisi terminologica e l'esegesi testuale, volte al chiarimento di problemi puntuali.

Anche in assenza di problemi testuali, la semplice traslazione poteva risultare insufficiente a causa di una difformità del modello da spiegare rispetto ai contenuti delle sezioni tecniche. È questo il caso dello ζήτημα V, dedicato alle eclissi: Platone nel *Timeo* allude a fenomeni che, pur vincolati al tema specifico, lo inseriscono in un quadro più ampio. L'esegeta si trova così a dover agire sul materiale tecnico adeguandolo alle esigenze del testo del maestro attraverso l'integrazione dei nuclei mancanti: la

prospettiva scelta dal maestro si fa dunque vincolante, e l'esegeta si impegna nel seguirlo mettendo la dottrine tecniche al servizio della sua autorità. L'integrazione può d'altro canto essere dovuta ad esigenze di coerentizzazione tra i testi del maestro, come dimostra lo ζήτημα II, dedicato all'ordine dei pianeti: al nucleo tecnico – ampiamente riformato – è apportata un'integrazione di chiara matrice filosofica, e in particolare derivata da mito di Er, cioè la dimostrazione della presenza di un'armonia cosmica basata sull'ordine dei pianeti.

Cosa accade però se il maestro è in aperta contraddizione con le posizioni tecniche più diffuse? In tal caso la traslazione dello ζήτημα conduce al suo svuotamento e alla sua riformulazione, anche attraverso falsificazioni. La ricerca esemplare per questo metodo, quella dedicata all'ordine dei pianeti (II), evidenzia una netta sostituzione di qualsiasi fonte tecnica determinata con figure in grado di garantire sia una linea argomentativa efficace e adeguata alle finalità contestuali sia l'identificazione di Platone come vertice dell'elaborazione tecnica. D'altro canto, considerata l'impossibilità di fare riferimento a personalità e teorie tecniche note, rimane praticabile una strategia che al lettore moderno pare di falsificazione: attribuire a un gruppo indeterminato di tecnici dottrine compatibili con quelle di Platone. Questo tipo di traslazione, accompagnata da una revisione totale dei contenuti, rappresenta l'evoluzione naturale delle precedenti tipologie: partendo dal presupposto per cui il maestro ha una conoscenza compiuta e le nozioni corrette e la sua lettera devono coincidere, alla non corrispondenza si fa fronte con una sostituzione delle dottrine tecniche, *necessariamente* errate, pur nella permanenza dello ζήτημα.

Con questi casi si giunge alla traslazione più significativa, esemplificata dalla questione relativa ai modelli planetari (IV), che sembra opporsi velleitaria allo stato dei fatti. L'elaborazione astronomica, nella sua evoluzione fino alla prima età imperiale, ha portato a scoprire nuove anomalie e ha elaborato modelli efficaci per la loro spiegazione. Il testo di Platone non può dunque offrire indicazioni coincidenti con questi modelli, ma segnala da un lato l'esigenza di una spiegazione razionale per i moti celesti, dall'altro possibili soluzioni alternative ma ormai datate. Tuttavia, Platone *deve* conoscere la dottrina astronomica nella sua interezza e coerenza, secondo le sue modulazioni migliori. A partire da queste basi, si pone il problema di dimostrare che Platone propone nei dialoghi una dottrina astronomica coerente, compiuta e corretta, descriverne i tratti ed eventualmente segnalare i luoghi in cui tali dottrine emergono più significativamente¹⁷⁴. La traslazione dello ζήτημα diviene così una disperata operazione esegetica, per la cui riuscita diviene necessaria una dialettica costante con la tradizione astronomica e con il testo di Platone. Il metodo *standard* applicato dagli esegeti sembra presentare i caratteri semplici della traslazione della questione tecnica: il testo di Platone è oscuro, ma il maestro non può aver detto che la verità; dunque, proponendo la versione tecnica tradizionale, essa dovrà aprioristicamente coincidere con quanto Platone conosceva, applicava e, pur in modo enigmatico, proponeva nei dialoghi. Un simile metodo, suggerito da Plutarco e Proclo, è certamente stato adottato da Dercillide. Una sua versione più elaborata è invece utilizzata da Adrasto, che indica probabilmente la più chiara traslazione dello ζήτημα: se i manuali astronomici offrono un'elaborazione *stan-*

¹⁷⁴ Cfr. anche Ferrari 2000a, 196 sgg.; in generale cfr. Ferrari 2010a, 56 sgg.

dard, che contiene indicazione corrette ma incomplete sulla teoria corrente del moto solare, Adrasto fa proprio lo ζήτημα tecnico e lo introduce nell'esegesi di Platone; al contempo, per sanare l'incompletezza della sezione, integra gli elementi mancanti¹⁷⁵ per illustrare una teoria compiuta (benché, per il peripatetico, meno perfetta di quella di Aristotele). La rielaborazione adrastea applica in modo più rigido i presupposti del metodo basilare: se Platone conosceva in qualche modo la teoria astronomica corretta e la sottintendeva nelle sue pagine, l'esegeta non può che illustrarla in tutte le sue articolazioni principali per svelare il significato autentico del testo e accreditare così l'autorità scientifica di Platone. Un simile metodo va incontro a un'obiezione ovvia, certamente già antica: se si elimina il presupposto dell'autorità tecnica di Platone (nella sua versione più lineare: Platone *deve* conoscere la teoria astronomica corretta) – da parte, ad esempio, di avversari – o se lo si ritiene limitante e ingenuo – come probabilmente faceva Proclo¹⁷⁶ – un argomento contro simili esegesi è subito evidente, e risiede nell'assenza di ogni allusione ai modelli corretti nelle pagine di Platone. Probabilmente in risposta a simili difficoltà T. giustappone al metodo di traslazione adrasteo una più specifica e mirata esegesi testuale, volta a riconoscere nel testo di Platone le allusioni ai modelli che certamente il maestro conosceva. La traslazione dello ζήτημα tecnico può dunque assumere diversi gradi di complessità: alla semplice traslazione può associarsi l'integrazione, che può a sua volta essere sorretta dall'esegesi testuale.

La gestione dello ζήτημα non si differenzia però solo in base al suo livello di completezza e attenzione, ma anche in relazione ai contenuti, innescando così alcune polemiche esegetiche. La causa della produzione di queste polemiche si deve identificare con il carattere drammaticamente aporetico del compito dell'esegeta di pagine astronomiche: talvolta la difficoltà di conciliare tra loro le pagine di Platone, e poi la dottrina che ne emerge, con la versione tecnica più corretta, porta a scelte divergenti e a strategie dissimili. La polemica nasce però da diverse opinioni non sulla lettura del testo del maestro ma da difformi strategie di argomentazione: ad esempio, se secondo Adrasto affermare che Platone preferiva il modello dell'epiciclo garantisce una più elevata competenza tecnica e valorizza la nozione di concentricità, secondo T. attribuire a Platone una più forte idea di equivalenza tra i modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico rafforza la proiezione sul maestro di una conoscenza astronomica completa e lo salvaguarda dalle obiezioni tecniche. La gestione delle polemiche interne agli ζητήματα non è dunque diversa da quella degli ζητήματα stessi: nuclei tecnici particolari assumono un'importanza filosofica peculiare, e gli esegeti si esercitano (in assoluta buona fede) nell'attribuire a Platone le teorie più complete ricavabili dall'ambito tecnico, pur tentando di mantenere fermi alcuni capisaldi peculiari della dottrina attribuibile al maestro.

2c – L'esegesi κατὰ ζητήματα di Teone

Nonostante le esigenze parzialmente diverse dell'esegesi musicale e di quella astronomica, è possibile tracciare un quadro complessivo dei metodi applicati nell'*Expositio*.

¹⁷⁵ O – secondo un metodo equivalente – adotta la versione manualistica più completa a noi non nota.

¹⁷⁶ Cfr. *infra*, partic. 470 n.547 e 498 n.615.

In primo luogo, è emerso che gran parte dei nuclei di commento sono in realtà degli ζήτηματα ben attestati nella tradizione platonica: T. si colloca dunque all'interno di un contesto filosofico vivo, ne raccoglie metodi e strumenti esegetici e talvolta li sviluppa in opposizione a soluzioni che riteneva deboli o inadeguate¹⁷⁷.

In secondo luogo, i metodi utilizzati da T. – come dagli altri esegeti – possono essere ricondotti a modelli definiti. Il meccanismo fondamentale dell'esegesi tecnica è la traslazione dello ζήτημα: una questione propria dell'esposizione tecnica viene inglobata nell'esegesi filosofica. Un secondo livello del programma interpretativo è, se richiesta per esigenze filosofiche, l'integrazione dello ζήτημα con ulteriori questioni tecniche e/o strumenti esegetici propriamente filosofici¹⁷⁸. Nel caso di divergenza tra le posizioni che emergono dal testo di Platone e le più attestate teorie tecniche le scelte percorribili rimangono due: se la posizione di Platone è difendibile ancora all'interno dell'ambito tecnico, essa è ricondotta a teorie meno attestata e sostenuta ancora in base a strumenti tecnici¹⁷⁹; se ciò è impossibile, la traslazione dei contenuti può fare forza sul presupposto della perfetta competenza tecnica di Platone (Platone conosce la verità, dunque la sua sola esposizione garantisce l'attribuzione al maestro), e/o essere rafforzata da puntuali integrazioni con forme esegetiche alternative (come quella κατὰ λέξιν), e/o, ancora, completata con la sostituzione (anche capziosa¹⁸⁰) di nozioni tecniche con altre, anche di diverse matrici.

Qual è però il fine esegetico di questo metodo? È stato suggerito che il progetto di esegesi tecnica possa essere ricondotto al tentativo di *completamento* del *Timeo*¹⁸¹. Ora, certamente il risultato prodotto dall'esegesi è quello di un completamento: fornendo le coordinate teoriche ampie di ciascuna nozione evocata da Platone, il contenuto teorico del dialogo viene integrato e completato. Al contempo, però, vengono persi tre tratti centrali della prospettiva dell'esegeta: 1) Platone è già in possesso di tutte le nozioni tecniche corrette; 2) il testo di Platone deve essere essenzialmente chiarito (dunque sostenuto) e difeso; 3) Platone è insieme autorità tecnica e oggetto di esegesi. Per queste

¹⁷⁷ Si pensi, ad esempio, all'elaborazione di un argomento contro la divisibilità sensibile del tono – ammessa da Plutarco; questione musicale X – o allo sviluppo in termini di esegesi testuale della questione astronomica IV.

¹⁷⁸ Questo metodo sembra rappresentare l'applicazione alla lettura tecnica di una prospettiva esegetica rintracciata in Plutarco da Donini 1992, 84 sgg., e Ferrari 2000b, 171 sgg., consistente nell'estensione della formulazione esegetica anche a conseguenze filosofiche di passi platonici: in ambito tecnico l'ampliamento non può mirare alle conseguenze bensì all'attribuzione a Platone dell'intero *corpus* di cognizioni all'interno del quale si iscrivono cenni tecnici (cfr. già *supra*, 46 n.153).

¹⁷⁹ Si pensi, ad esempio, alle questioni musicali VII e X, o – in parte – alla questione astronomica II.

¹⁸⁰ Quelle che vengono percepite come "falsificazioni" (si pensi, ad esempio, alla questione astronomica II), non minano comunque la possibilità che T. pensasse in tutta buona fede che la prospettiva di Platone fosse quella corretta: per T. ad essere corretta è la Teoria unitaria, sistematica, perfetta di Platone, e il suo presupposto esegetico prevede che tutto ciò che dice Platone deve in qualche modo corrispondere alla verità. T., dunque, si impegna in assoluta buona fede nel conciliare, secondo misure di volta in volta differenti, la possibilità di rileggere il testo del maestro in modo peculiare per argomentarne la correttezza (altrimenti detto, quella che per il lettore moderno è una falsificazione, per l'esegeta è un'attenta selezione del materiale tecnico corretto). Questo procedimento non può certamente prescindere dall'uso di specifici metodi dialettici e retorici, volti anche a persuadere della correttezza delle posizioni platoniche, e da un'attenta opera di riflessione e mediazione; gli argomenti, però, saranno comunque al servizio della fede complessiva nella correttezza delle posizioni del maestro.

¹⁸¹ Cfr. l'efficace trattazione di Ferrari 2000a, partic. 222-224, per una visione globale.

ragioni, dunque, gli esegeti *riargomentano* il *Timeo*: ciò che Platone ha scritto è assolutamente corretto e contiene tutte le nozioni disciplinari, e compito dell'esegeta è portare alla luce gli aspetti che Platone ha sottinteso e attestare così la validità di quelli presenti nel dialogo. Ogni ζήτημα è dunque un argomento a dimostrazione della validità del testo e delle dottrine del maestro, un tentativo arduo e talvolta paradossale di riaffermare l'autorità platonica.

3 – La filosofia dell'*Expositio* come eredità e riargomentazione del *Timeo* e dell'*Epinomide*¹⁸²

Nell'introduzione dell'*Expositio* T. afferma che studiare le matematiche non vuol dire dedicarsi a discipline tecniche, né semplicemente ricercare la felicità attraverso la conoscenza: le matematiche hanno a che fare con il divino, con la vera struttura dell'essere, e studiarle equivale a comprendere le realtà intelligibili, quelle sensibili e l'ordine che esse condividono. A partire da tali presupposti, T. sintetizza la propria operazione filosofica nel proposito: ὀρεγόμεθα δὲ τὴν ἐν κόσμῳ ἀρμονίαν καὶ τὴν ἐν τούτῳ μουσικὴν κατανοῆσαι. A garantire l'ordine del cosmo sono in primo luogo gli intelligibili trascendenti, i numeri, il cui principio, l'unità, si prefigura rispetto ad essi come elemento minimo e modello categoriale dell'identità. Ai numeri – intelligibili trascendenti e immateriali – corrispondono nel mondo sensibile i numerabili, intelligibili immanenti che danno una struttura al corporeo. Fissato in questi termini il classico χωρισμός ontologico (medio)platonico, è evidente che le relazioni strutturali rintracciabili tra i numeri saranno in qualche modo rispecchiate anche nelle relazioni tra i numerabili: nella misura in cui sussiste una τάξις che caratterizza intrinsecamente le relazioni tra i numeri, vi sarà una corrispondente anche per i numerabili. I numeri sono però anche alla base della costituzione di ogni sistema musicale, come quello dell'anima cosmica platonica. La corrispondenza tra i numeri trascendenti e i numerabili immanenti garantisce già la possibilità di una struttura armonica intrinseca al sensibile: i rapporti armonici, lungi dall'essere legati alla semplice pratica musicale, possono rappresentare la dialettica regolativa del cosmo. A prova di ciò può essere evidenziato

¹⁸² Simeoni 2000, partic. 300, ha tentato di illustrare la posizione filosofica attribuibile a T. ed espressa nell'*Expositio*. La tesi di fondo è piuttosto equilibrata: pur evidenziando una debole competenza nelle materie che tratta e un'altrettanto scarsa sistematicità espositiva, T. pratica lo studio delle matematiche con una finalità precisa, cioè rendere felice l'uomo grazie alla conoscenza. Simeoni conclude dicendo che «in questa prospettiva si coglie pienamente il valore delle scienze esatte e si comprende il motivo profondo per cui devono essere studiate: esse non sono neutre rispetto alla realizzazione del fine etico, ma appartengono pienamente all'ambito delle scelte e della felicità. T. riprende così il tema socratico e platonico dell'unione di scienza e virtù, reinterpretandolo per dare una risposta alle incertezze e alle paure del suo tempo. E, insieme, ribadisce la superiorità della filosofia». Una tesi simile nelle conclusioni è quella di Delattre 1998, partic. 394-395, che immagina un T. "platonico dissidente" ma buon conoscitore delle scienze, alla ricerca di metodi scientifici – e in particolare meccanici – per garantirsi la felicità e la serenità. Nella sua recente traduzione annotata la stessa Delattre 2010, partic. 32 sgg., ha sostanzialmente ribadito tale posizione, e ha fondato su essa una forte attribuzione di originalità a T. in quanto platonico. In realtà, i due poli dell'interpretazione che qui pare più corretta della filosofia di T. possono essere trovati nelle pagine di Pieri 2005, 165-178 – la quale, analizzando il solo passo sulle tetractidi (93, 17-99, 23), sembra alludere a una "filosofia dell'armonia cosmica" –, e di Ferrari 2000a, 171-224 – che, pur non considerando T. come filosofo autonomo, sottolinea gli aspetti esegetici dell'*Expositio* –: questi due studi rappresentano rispettivamente il polo filosofico e il polo esegetico della prospettiva di T., due dimensioni che trovano senso pregnante nella loro reciproca integrazione.

come le consonanze siano vive ed esperibili negli oggetti e nel reale. D'altro canto la manifestazione più chiara dell'ordine armonico che governa il cosmo è offerta dai moti celesti: oltre alle stelle, anche i pianeti godono – secondo appropriate spiegazioni geometriche – di un volgere regolare e ordinato, che peraltro determina la razionalità dei mutamenti del mondo sublunare.

T. dimostra così la presenza di armonia e τάξις nel cosmo. E proprio la τάξις, nelle sue diverse dimensioni, è in fondo il tema fondante dell'intera *Expositio*: è presente nelle citazioni di Platone che T. riporta nell'introduzione; nella parte sull'aritmetica parlare della posizione di un numero nella serie e della sua struttura vuol dire parlare della sua τάξις; nella parte sulla musica i numeri che condividono un certo rapporto (che evidentemente può essere ritrovato nel sensibile come rapporto armonico) sono in una certa τάξις, mentre il presupposto della parte sull'astronomia è che il movimento dei pianeti si compia εὐτάκτως. Il platonismo di T. non trova dunque il proprio apice speculativo nel χωρισμός ontologico, bensì nella più ampia prospettiva in cui esso è collocato e della quale è garante: la realtà in tutte le sue dimensioni è retta e strutturata da ordine e armonia intrinseci, e per questo è necessariamente buona e orientata verso il bene.

Ma se questo è ciò che emerge dall'*Expositio*, T. non ha fatto altro che condurre a termine un'esegesi medioplatonica del fatale atto del Demiurgo, che nel *Timeo* (29 d7-30 c1, partic. 30 a5) conduce il cosmo εἰς τάξιν ... ἐκ τῆς ἀταξίας. Questa dipendenza è confermata anche dalla scelta degli ζητήματα tecnici da sciogliere: le discussioni degli aspetti musicali della composizione dell'anima cosmica e del sistema astronomico delineato da Platone nel *Timeo* dimostrano l'adiacenza costante al modello platonico cercata da T. nel condurre la propria esposizione filosofica.

Al contempo, una descrizione del cosmo come quella che offre T. è già presente nel *corpus* platonico, in particolare nell'*Epinomide*. T. cita diffusamente questo dialogo in momenti centrali dal punto di vista dottrinale, e sembra seguire passo per passo il progetto che vi ritrova. La *propositio thematis* dell'*Expositio* mutua i propri aspetti essenziali dall'*incipit* dell'*Epinomide* (973 a1-c8), che stabilisce – nel suo proporre la ricerca del principio di virtù e beatitudine in relazione alla scienza in una prospettiva platonica – i presupposti filosofici che consentono a T. di istituire la relazione scienza-felicità-platonismo. Dal dialogo discendono inoltre le idee di un'intrinseca struttura numerica dei movimenti celesti (976 e1-977 b8) e della funzione ordinatrice ma dinamica del numero (978 a1-979 b3); ancora, nell'*Epinomide* è estremamente chiara l'immagine del cosmo come tutto razionale, perfettamente ordinato e sempre uguale a se stesso (981 b3-983 c5 e 986 b8-c5); infine, proprio dall'interpretazione medioplatonica del testo del dialogo derivano la centralità della proporzione nel complesso organico delle matematiche (990 c5-991 b5) e l'esistenza di un vincolo numerico e armonico tra tutto ciò che è (991 d5-992 d3). L'*Epinomide* non è dunque il dialogo a cui l'esegesi di T. può essere applicata: qui T. non trova i προβλήματα, bensì le radici dottrinali per la λύσις delle asperità filosofiche centrali della psicogonia e della cosmogonia del *Timeo*.

La filosofia di T. è dunque una riproposizione della dottrina centrale del *Timeo*, che si avvale di strumenti esegetici ed è mirata alla riargomentazione della filosofia di Platone: esegesi e formulazione filosofica finiscono per sovrapporsi e integrarsi inscindibilmente.

Nota al testo e alla traduzione

Le indicazioni presenti in queste pagine riguardano la descrizione dei testimoni primari (cfr. *supra*, 17), la valutazione e l'eventuale correzione delle scelte ecdotiche di Hiller e problemi strettamente legati al testo, come l'analisi delle citazioni. Le modifiche del testo *teubneriano* (reso fruibile in questo volume senza alcuna modifica) qui argomentate sono applicate nella traduzione, all'interno della quale vengono segnalate attraverso il carattere spaziato. La traduzione indica con parentesi uncinate (< ... >) le integrazioni, con parentesi quadre ([...]) le espunzioni e con il *corsivo* le citazioni letterali.

1, 4: Il testo di A, οὔτε τά, modificato da Hiller in οὐδέ τά, è corretto. Considerando l'*usus scribendi* di T., οὐδέ è usato solo in due casi con la struttura che avrebbe qui (οὐδέ ... οὐδέ ...: 72, 14 e 147, 11), mentre sono ben 27 le volte in cui due termini sono negati con il modulo οὔτε ... οὔτε (ad esempio 21, 8; 50, 8; 52, 13; 75, 14; 83, 21; 95, 1; 103, 5; 133, 4; 143, 2; 159, 8; 174, 8; 194, 1). Probabilmente la correzione opportuna riguarda il seguente οὐδέ.

2, 22-3, 3: Cfr. Plat., *Resp.* VII 537 b7-c2. Il testo di Platone ha παισίην, ma con πάσιν T. sottolinea l'esclusività del momento della formazione successivo rispetto alla comune esperienza di un'educazione basilare. L'indicazione dei venticinque anni rispetto ai venti dei mss. di Platone è probabilmente dovuta a una corruzione del testo che T. leggeva o a un suo errore. Nell'apparato della sua edizione della *Repubblica* Slings ripristina παιδιᾶ, corretto da Hiller in παιδεία. La scelta di Slings – in linea generale opportuna, in quanto rispetta il testo dei manoscritti del testimone senza modificarlo in funzione del passo citato; cfr. Whittaker 1989, 94-95 – è qui poco comprensibile in virtù dell'assenza di occorrenze della sequenza ἐν τῇ παιδιᾷ prima di Esichio (altra occorrenza solo in Fozio μ 261, 25-262, 2), il quale però non fa riferimento al gioco in generale bensì al particolare gioco degli scacchi (*Lex.* τ 1118, 1: γραμμὴ τις ἐν τῇ παιδιᾷ τῶν πεσσῶν). È invece ben attestata in Platone – e più ampiamente di ἐν τῇ παιδιᾷ nelle opere greche in generale – la sequenza ἐν τῇ παιδείᾳ. Non possono orientare verso la scelta di ἐν τῇ παιδιᾷ le lezioni παιδειαῖ e παιδία rispettivamente nei mss. A e D di Platone, che non indicano necessariamente la reale esistenza di una lezione tradizionale παιδιᾶ. Difficilmente T. avrebbe modificato una stilema familiare in – o accettato – un segmento tanto insolito. τῶν ἄλλων μείζους è l'inversione di μείζους τῶν ἄλλων (*Resp.* VII 537 b8): essa non è attestata nella tradizione testuale di Platone e risponde con ogni probabilità alla *art of misquotation* (cfr. Whittaker 1989, 72-76). Al contrario, τε dopo οἰκειότητος è probabilmente già nel testo letto da T. in quanto attestato anche in F e nelle citazioni platoniche di Giamblico e Giovanni Stobeo.

3, 7-15: Cfr. Plat., *Resp.* VII 527 d6-7: τὸ δ' ἔστιν οὐ πάνυ φαῦλον ἀλλὰ χαλεπὸν πιστεῦσαι ὅτι ...; *Exp.* 3, 9-10: τὸ δ' ἔστιν οὐ πάνυ φαύλοισ ἀλλὰ πάσι χαλεπὸν πιστευθῆναι, ὅτι A conferma della volontarietà della modifica di T., oltre alle sue

consistenza e coerenza, può essere portato il testo di Nicomaco (*Intr. arithm.* I 3, 8-10): τὸ δὲ ἐστὶ παγχάλεπον, μάλλον δὲ ἀδύνατον· ὄμμα γὰρ τῆς ψυχῆς ὑπὸ τῶν ἄλλων ἐπιτηδευμάτων Il testo di Nicomaco è ulteriormente modificato, ma non vi si rintraccia il tema inserito da T., bensì una riproposizione parafrastica di quanto aveva già affermato Platone.

4, 2-8: La riduzione di ἡ οὐκ ἐννενόηκας ὅτι φησὶν (*Resp.* VII 522 d1-2) a φησὶ γὰρ dipende dalla necessità di riadattare la forma dialogica al contesto; l'inversione di τῷ στρατοπέδῳ καταστήσαι in καταστήσαι τῷ στρατοπέδῳ risponde alla *art of misquotation* (Whittaker 1989, 72-76), come potrebbe esservi ricondotta anche la modifica della sequenza πόδας εἶχεν εἰδότος, εἴπερ ἀριθμεῖν μὴ ἠπίστατο (*Resp.* VII 522 d5-6) in εἶχε πόδας εἰδότος, εἶγε μὴ ἠπίστατο ἀριθμεῖν (fa forse eccezione la lezione εἶγε per εἴπερ).

4, 8-11: Cfr. Plat., *Resp.* VII 523 a1-3: κινδυνεύει τῶν πρὸς τὴν νόησιν ἀγόντων φύσει εἶναι ὧν ζητοῦμεν, χρῆσθαι δ' οὐδείς αὐτῷ ὀρθῶς, ἑλκτικῶ ὄντι παντάπασιν πρὸς οὐσίαν. Il testo di T. manca del δὲ avversativo che rende coerente l'espressione di Platone: in questo caso è possibile tradurre nel modo proposto o integrare δὲ dopo οὐδείς ipotizzandone la (possibile) scomparsa nel corso della tradizione (per quanto in questo caso la presenza di καί sarebbe poco comprensibile). Per esprimere il senso concessivo della seconda proposizione tentando di rispettare le eventuali modifiche tradizionali o volute da T. si potrebbe correggere καί in καῖν. Il testo di T. probabilmente già conteneva οὖν e ometteva τὴν (*Resp.* VII 523 a1: τῶν πρὸς τὴν νόησιν; *Exp.* 4, 9: οὖν τῶν πρὸς νόησιν), errori solo forzatamente spiegabili altrimenti, mentre l'adeguamento al contesto porta T. a eliminare volontariamente ὧν ζητοῦμεν dopo εἶναι.

4, 20-5, 7: Cfr. Plat., *Resp.* VII 525 c1-6 e 525 d5-8. La sezione, per quanto difficoltosa dal punto di vista sintattico – è in particolare complessa la costruzione anacolutica di μελετῶντας –, è comunque intelligibile e coerente. Il testo di Platone recita οὐκ ὠνῆς οὐδὲ πράσεως χάριν ὡς ἐμπόρους ἢ καπήλους μελετῶντας, quello di T. οὐδὲ πράσεως χάριν ἐμπόρων ἢ καπήλων μελετῶντας: la frase appare rielaborata secondo i canoni stilistici delle citazioni degli esegeti (cfr. Whittaker 1989, 69-71), in particolare con la riduzione di una coppia di termini a uno solo di essi (οὐκ ὠνῆς οὐδὲ πράσεως χάριν – οὐδὲ πράσεως χάριν) e la parafrasi di un'espressione con una equivalente (ὡς ... μελετῶντας – ἐμπόρων ... μελετῶντας). Anche le sostituzioni di ἀνθάπτεσθαι con ἀπτέον (VII 525 c1) e di προτεινόμενος con προσφερόμενος (VII 525 d8) rispondono alla *art of misquotation*: nel primo caso la sostituzione si impone per adeguare il testo platonico alla sequenza dell'*Expositio*, nel secondo si osserva una sostituzione tra termini equivalenti (cfr. Whittaker 1989, 83-89). La sequenza di T. σώματα ἢ αὖ τὰ ὄρατὰ ἔχοντα ἀριθμούς per la platonica ὄρατὰ ἢ ἀπτὰ σώματα ἔχοντα ἀριθμούς, anche valutata come intervento volontario sul testo, non implica reali modifiche concettuali e non può essere considerata come interpolazione dottrinale.

5, 8-10: Cfr. Plat., *Resp.* VII 526 b5-9. T. elimina gli incisi (VII 526 b6: ὡς ἔπος εἰπεῖν; b7-8: ἄν ... ὁμως) che probabilmente nella prospettiva della sua opera rendono meno efficace la citazione.

5, 10-13: Cfr. Plat., *Resp.* VII 526 c11-d2. La riduzione di πρὸς τὰ πολεμικὰ αὐτοῦ τείνει, δῆλον ὅτι προσήκει (*Resp.* VII 526 c11-d1) in καὶ ἐν πολέμῳ δ' αὖ χρήσιμον (*Exp.* 5, 10-11) è funzionale all'inserimento della citazione nel contesto dell'*Expositio*.

Significativa la modifica di ἐκτάσεις in ἐξετάσεις: ἐξέτασις ha il significato di ordine o “configurazione” solo in autori contemporanei a T., e in particolare in Nicomaco (ad es. *Intr. arithm.* I 21, 8 e 37, 11-12); è peraltro usato in ambito matematico. Da ciò discendono due considerazioni: 1) questa variante probabilmente non è frutto di una banale corruzione testuale ma dipende da una scelta specifica, poiché il termine introdotto poteva essere percepito come equivalente ma tecnicamente più appropriato e specifico (nell’insinuare una dimensione matematica nell’operazione di schieramento dell’esercito) rispetto a ἐκτάσεις; 2) il fatto che solo ai tempi di T. possa essere rintracciato un significato del termine ἐξέτασις tale che l’espressione platonica renda comunque senso testimonia che con ogni probabilità è stato proprio T. a introdurre il termine.

6, 2-10: Cfr. Plat., *Resp.* VII 531 a1-b4. La forma dialogica è riadattata sostituendo la sequenza Νῆ ... καί (VII 531 a4-5) con τελείως; l’*art of misquotation* è ampiamente riscontrabile (συμφωνίας αὐ̄ per αὐ̄ συμφωνίας; τοῦτο διάστημα per διάστημα τοῦτο). La lezione κολλάβων era con ogni probabilità nel testo che T. leggeva poiché trova riscontro nel lessico *Suida* (κ 1924, 3) e nel grammatico Timeo (s.v. κόλλαβοι), anche se è migliore e meglio attestata κολλόπων (codd., Eusebio e scolii).

6, 10-7, 4: Cfr. Plat., *Resp.* VII 531 c3-d3. Piuttosto che ξυλλογισθῆ è preferibile congetturare (senza difficoltà paleografiche) ξυλλογισθῆ, che mantiene la regolarità del periodo ipotetico in modo più efficace ed evita una struttura sintattica ai limiti dell’intelligibilità. L’importanza dell’aspetto numerico nello studio musicale è indicato dalla sostituzione di ἐπισκοπεῖν (VII 531 c2-3) con οἱ δὲ ἀγαθοὶ ἀριθμητικοὶ ζητοῦσιν ἐπισκοποῦντες e con l’aggiunta di ἀριθμοῖς dopo ἀριθμοί (VII 531 c3). L’adattamento al contesto della citazione determina l’eliminazione di ὧν διεληλύθαμεν dalla sequenza ἡ τούτων πάντων ὧν διεληλύθαμεν μέθοδος (VII 531 c9-10).

7, 9: Precedentemente (2, 15) T. ha indicato una citazione dall’*Epinomide* come ἐν ... τῆ Ἐπινομίδι, mentre qui occorre all’espressione ἐν τῷ Ἐπινομίῳ. Le due indicazioni, benché differenti, non segnalano una disomogeneità nel riferimento al titolo dell’opera platonica. Nella tradizione indiretta all’*Epinomide* sono attribuiti anche i titoli τὸ τρισκαιδέκατον τῶν νόμων (cfr. Nicom., *Intr. arithm.* I 7, 5 – anche *Exc.* 282, 14-15, e Ascl., *In Nicom.* I 24, 5-6) e φιλόσοφος, sottotitolo indicato dalla tradizione medievale (cfr. anche Nicom., *Intr. arithm.* I 7, 5 – con lui Ascl., *In Nicom.* I 24, 6 –, e Thrasyll. *apud* DL III 60). La formula τὸ τρισκαιδέκατον τῶν νόμων è comunque una parafrasi del più denso Ἐπινομίς o del più vicino Ἐπινομίον. Cfr. Des Places 1956, 93-94, Tarán 1975, 23, Aronadio, Tulli 2012, *ad loc.*

7, 11-8, 2: Cfr. [Plat.], *Epin.* 977 b9-d4. La maggior parte delle differenze è di dubbia origine. Il testo di T. è corretto (insieme a K^c) nel non riportare ἔχοι (977 c7), che invece è presente in A; questo certifica probabilmente l’antichità (o almeno la validità) della lezione di K^c, altrimenti difficilmente affidabile.

7, 15: Probabilmente va accettata la correzione interlineare di A², che indica l’inserimento di γάρ dopo σχεδόν: T. sta qui iniziando una nuova frase, concettualmente dipendente ed esplicativa rispetto alla precedente; inoltre le indicazioni di A² sono spesso corrette.

8, 2-17: Cfr. [Plat.], *Epin.* 977 d7-978 b1. T. offre una lezione corretta contro i mss. platonici: ὕως (*Exp.* 8, 5 per *Epin.* 977 e3) contro ἱκανῶς. Due sequenze sono modi-

ficcate sostanzialmente nella loro struttura sintattica (977 e3-4: τις βραχέων ἔνεκα ἀριθμοῦ δεῖσθαι τὸ τῶν ἀνθρώπων γένος, εἰς τὰς τέχνας ἀποβλέψας; *Exp.* 8, 5-7: τισὶ ... ἀποβλέψασι; e 978 a6-b1: ἀλλ' ἢ σχεδὸν ἀλόγιστος τε καὶ ἄτακτος ἀσχήμων τε καὶ ἄρρυθμος ἀνάρμωστος τε φορά, καὶ πάνθ' ὅποσα κακοῦ κεκοινώνηκέν τινος, ἐπιλέλειπται παντὸς ἀριθμοῦ; *Exp.* 8, 14-17: σχεδὸν ... ἀριθμοῦ). Probabilmente tali modifiche dipendono dalla volontà di T., anche se nel primo caso è verosimile che egli leggesse un testo già in parte corrotto e per questo poco intelligibile: le sole lezioni τισὶ e βλέψασι si trovano infatti anche in O⁴ e K^c (con K^c T. è in accordo anche nella sostituzione di ἀπολείπεται – *Epin.* 977 e1 – con ἀπολείται). πᾶς μάντις per πᾶς ἄν τις (*Epin.* 978 a1) è presente anche in A (per questo, *pace* Delattre 2010, 113 n.25, difficilmente la modifica può essere attribuita a T.). La sostituzione di ἀγαθῶν (*Epin.* 978 a4) con ἀγαθόν (*Exp.* 8, 13), per quanto possa facilmente derivare da una corruzione, potrebbe dipendere dalla volontà di rafforzare il ruolo del numero riconducendolo non semplicemente alle cose buone ma al bene stesso. Va infine sottolineata la modifica probabilmente volontaria della sequenza ἀριθμητικὴν τις ἀνέλη (*Epin.* 977 e2) con ἀριθμητικῆς τις ἀμελῆ (*Exp.* 8, 5) che richiama esplicitamente la *propositio thematis* dell'*Expositio* (2, 2).

8, 15: Hiller non segnala che in A si legge ἄρρυθμος anziché ἄρρυθμος. La stessa alterazione è presente anche nei testimoni primari dell'*Epinomide*, A e O, ma un simile errore non sarebbe mai stato accettato da T.; deve dunque trattarsi di un errore poligenetico – di banalissima spiegazione paleografica –.

8, 18-20: Cfr. [Plat.], *Epin.* 989 b1-2 e 989 d4-7: La sequenza ἔστιν ἔχον μηδεὶς ἡμᾶς ποτε πειθέτω τῆς εὐσεβείας εἶναι τῷ θνητῷ γένει (per μείζον μὲν γὰρ ἀρετῆς μηδεὶς ἡμᾶς ποτε πείσῃ τῆς εὐσεβείας εἶναι τῷ θνητῷ γένει – *Epin.* 989 b1-2) non è facilmente intelligibile. ἔστιν ἔχον è rintracciabile altrove (Plut., *Praec. ger. reipubl.* 798 a1) e indica la constatazione di un caso, un fatto, il cui contenuto rimane però del tutto oscuro. Possibili correzioni si possono ispirare al testo dell'*Epinomide* e, in particolare, ristabilire una forma aggettivale o comparativa; ogni intervento, tuttavia, ha tratti di estrema ipoteticità, e al contempo mantenere il testo per come tràdito rappresenta probabilmente una scelta iperconservatrice qui inopportuna. Più conveniente è forse circoscrivere la seguente corruzione insanabile: † ἔστιν ἔχον †. Hiller non segnala che in A non si legge μηδεὶς bensì μηδεῖς.

9, 7-11: Cfr. [Plat.], *Epin.* 990 a4-b2. T. modifica il testo platonico per contestualizzarlo (*Epin.* 990 a4: ἀγνοεῖ τε; *Exp.* 9, 7: ἀγνοεῖσθαι δέ φησι τοῖς πολλοῖς) e ne modifica una sezione per renderla al contempo più comprensibile e adeguata al proprio programma astronomico (*Epin.* 990 a7-b1: τὸν τῶν ὀκτὼ περιόδων τὰ ἑπτὰ περιόδους, διεξιούσης τὸν αὐτῶν κύκλον ἐκάστης οὕτως ὡς οὐκ ἄν...; *Exp.* 9, 10: ἀλλὰ τὰς περιόδους τῶν ἑπτὰ, ὃ μή ...).

9, 12-10, 11: Cfr. [Plat.], *Epin.* 990 c3-e2. La struttura sintattica della prima parte della citazione (9, 12-14) è innaturale ma in generale intelligibile: le lezioni che la caratterizzano non trovano riscontro nel resto della tradizione e formano tutte insieme un periodo compiuto per quanto complesso. Solo O⁴ e Z offrono insieme a T. le lezioni corrette ὁμοίωσις e σώματα, mentre A e O riportano rispettivamente ὁμοιώσεις e σώματος; la lezione di T. ὅσας è tràdita anche da Z e da O⁴ contro δι' ἄς di A e O.

10, 12-16: La citazione in realtà è dalle *Leggi* (III 689 d6-e1). È difficilmente accettabile una correzione come quella che propone Dupuis 1892, 14, il quale sostituisce ἐν Πολιτείᾳ con ἐν Νόμοις. L'errore di T. – che si estende evidentemente anche al tema del passo da cui è presa la citazione, non dedicato alla consonanza in ambito musicale – può essere un banale *lapsus* o dipendere dal fatto che in questo singolo caso egli citasse a memoria o da una raccolta. Ciò non implica evidentemente che anche le altre citazioni, ben più lunghe e articolate, siano citate a memoria o di seconda mano: vista l'ampiezza e la generale correttezza delle citazioni di T., l'*onus probandi* spetta a chi volesse estendere a tutte le citazioni una simile valutazione.

10, 17-11, 9: Cfr. Plat., *Resp.* III 402 b9-c8. Probabilmente T. introduce una significativa variazione nel testo di Platone: laddove Socrate vede la necessità di conoscere (γνωρίζωμεν, 402 c5) sia le virtù sia i loro contrari, T. vuole separarli (χωρίζωμεν, 11, 4). Questa scelta è probabilmente dettata dalla necessità di non impegnarsi sull'effettiva consistenza delle nozioni negative di virtù: dal momento che successivamente (11, 20-12, 4) T. sottolineerà come le immagini presenti nella realtà provengano dalle idee, è necessario evitare di attribuire uno statuto troppo impegnativo (quale la conoscibilità) a realtà come le "virtù negative". Che quella in questione sia una scelta deliberata è confermato dalla successiva citazione dello stesso passo (*Exp.* 11, 20-12, 1), nella quale è mantenuto il platonico γνωρίζωμεν ma viene eliminato il riferimento ai "contrari" delle virtù. Altra scelta significativa è la sostituzione del platonico ἐλευθεριότητος (402 c3) con μεγαλειότητος (11, 2): T., che pur conosceva la lezione corretta (cfr. *Exp.* 11, 25), sostituisce il termine più antico con uno di formazione più recente in conformità con una delle classiche modalità di citazione degli esegeti. L'indicazione di Hiller per cui αὐτῶν (11, 5) sarebbe *infra* vs. è errata: lo scriba lo inserisce sotto εἰκόνας, ultima parola del foglio del manoscritto.

12, 10-25: Hiller (*app. ad loc.*) suggerisce di modificare φησί (12, 22) in φασί, probabilmente per omogeneità rispetto al passo (12, 11 e 18). L'alternanza tra le due forme potrebbe essere spiegata dal fatto che T. vuole attribuire ai Pitagorici in generale le opinioni che espone benché stia probabilmente citando un'opera particolare (per il problema cfr. nota di commento *ad loc.*). Il testo di A sembra però aver subito una modifica, e il tratteggio di φⁿ appare in realtà deformato perché corretto in φ^a. Del resto, il contesto richiede fortemente φασί. Per queste ragioni la traduzione accoglie l'indicazione di Hiller, probabilmente già fondata dal manoscritto.

12, 26-14, 17: Cfr. Plat., *Resp.* IV 429 c7-430 b2. La lunga citazione presenta alcuni casi di riadattamento della forma dialogica: il primo periodo (IV 429 c8-d1) è profondamente modificato dal punto di vista sintattico per eliminare la prima persona, e allo stesso tempo scompaiono i pur brevi interventi intermedi dell'interlocutore.

Due parafrasi inserite nella citazione meritano attenzione particolare. Nel primo caso è possibile scorgere una ragione testuale alla base dell'adozione di una breve parafrasi: δευσοποιὸν γίνεται [τὸ βαφέν], καὶ ἡ πλῆσις οὔτ' (IV 429 e1-2) è infatti reso con ὁμοῦ τι τὸ βαφέν καὶ ἡ φύσις, καὶ οὔτε (*Exp.* 13, 10-14, 1). Il testo dei manoscritti platonici – confermato anche dallo Stobeo – ha τὸ βαφέν, che però è evidentemente problematico e per questo è stato espunto da Herwerden e poi da Slings. La presenza nella citazione di τὸ βαφέν indica che T. leggeva un testo già corrotto, e per scioglierne il senso ha parafrasato la sequenza sostituendo πλῆσις con φύσις. Se sull'attribuibilità a

T. della sostituzione di πλύσις con φύσις possono comunque sussistere alcuni dubbi, sulla riorganizzazione del passo non si può non riferire a T. una rielaborazione concettualmente e linguisticamente studiata, causata da un problema testuale anche a noi noto. Quella di T. è già in qualche modo un'operazione editoriale.

Una seconda parafrasi ha invece un certo spessore filosofico. Nella *Repubblica* (IV 429 e4-430 a3) si legge: ... γίγνεται, ἐάντε τις ἄλλα χρώματα βάπτῃ ἐάντε καὶ ταῦτα μὴ προθεραπέυσας. **Οἶδα, ἔφη, ὅτι καὶ ἔκπλυτα καὶ γελοῖα.** Τοιοῦτον τοίνυν, ἦν δ' ἐγώ, ὑπόλαβε κατὰ δύναμιν ἐργάζεσθαι καὶ ἡμᾶς, ὅτε ἐξελεγόμεθα τοὺς στρατιώτας καὶ ἐπαιδεύομεν μουσικῇ καὶ γυμναστικῇ· μηδὲν οἴου ἄλλο μηχανᾶσθαι ἢ ὅπως ἡμῖν ὅτι κάλλιστα τοὺς νόμους πεισθέντες δέξοιντο ὥσπερ βαφὴν T. modifica la frase: ... γίγνεται, ἂν μὴ προθεραπέυσας βάπτῃ, ἔκπλυτα καὶ ἐξίτηλα καὶ οὐ δευσοποιά. τοιοῦτο δὲ κατὰ δύναμιν ἐργάζεσθαι ἡγεῖσθαι χρὴ καὶ ἡμᾶς· παιδεύομεν γὰρ τοὺς παῖδας ἐν μουσικῇ τε καὶ γυμναστικῇ καὶ γράμμασι καὶ γεωμετρίᾳ καὶ ἐν ἀριθμητικῇ, οὐδὲν ἄλλο μηχανώμενοι, ἢ ὅπως ἡμεῖς προεκαθάραντες καὶ προθεραπέυσαντες ὥσπερ τισὶ στυπτικοῖς τοῖς μαθήμασι τούτοις, τοὺς περὶ ἀπάσης ἀρετῆς ἦν ἂν ἐκμανθάνωσιν ὕστερον λόγους ἐνδείξοιντο ὥσπερ βαφὴν La parafrasi è dovuta alla peculiare prospettiva che T. vuole attribuire al passo, cioè quella marcatamente legata all'insegnamento delle matematiche: T. ha infatti bisogno dell'autorità platonica anche per introdurre la sezione seguente, che raffigura la filosofia come un'iniziazione ai misteri e prevede per l'insegnamento un ruolo fondamentale in questo processo. Le modifiche sostanziali che T. inserisce riguardano infatti i destinatari dell'educazione (i ragazzi e non più i soldati) e le discipline da insegnare (non più solo musica e ginnastica, ma anche lettere, geometria e aritmetica; l'assenza dell'astronomia può essere legata al suo collocarsi in un momento successivo, o semplicemente al fatto che è sottintesa nel seguente riferimento alle matematiche in generale). Inoltre, T. inserisce tali modifiche in un quadro che riprende, lessicalmente e in parte sintatticamente, il testo di Platone, in modo tale da mantenere la continuità sintattica e far coincidere il proprio periodo con quello platonico al termine della modifica. Di difficile interpretazione le sostituzioni di χαλεστραίου con στρεβλοῦ e di κοῖας con κοινωίας (IV 430 b1= *Exp.* 14, 15), che potrebbero comunque essere ricondotte alla tradizione del testo che T. leggeva.

14, 9: A scrive ὥσπερ τισι.

14, 20 sgg.: Nel mg. laterale del foglio sono chiaramente individuabili riferimenti (A, B, Γ, Δ, E, segnalati già da Hiller nell'apparato critico, pur con scarsa precisione) volti a indicare i cinque momenti di ciascuna iniziazione e le rispettive corrispondenze: A 14, 20 e 15, 7; B 14, 27 e 15, 14; Γ 15, 1 e 15, 16; Δ 15, 18; E 15, 5 e 15, 20. Un peculiare errore permette di ipotizzare che questi segnali risalgano all'antigrafo di A: A (15, 5) riporta infatti ἡ δὲ E, mentre il testo stampato da Hiller riprende una congettura di Lobeck. Questo stilema chiude l'ultima riga del foglio 23^r di A, e ci si aspetterebbe l'indicazione E in mg., che invece è assente. Probabilmente nell'antigrafo di A c'era ἡ δὲ πέμπτη a chiudere la riga, e in corrispondenza in mg. si trovava l'indicazione E, che lo scriba di A ha inserito nel testo sostituendolo a πέμπτη (cfr. 15, 20, dove Hiller con πέμπτον scioglie E del ms.). Ciò ha determinato la perdita dell'indicazione marginale E. L'assenza (*pace* Hiller, *app. ad loc.*) dell'indicazione del quarto momento (Δ) può essere

invece semplicemente dovuta a una dimenticanza dello scriba di A, dal momento che non vi sono indicazioni di altre corrottele.

14, 25: In A τινος è collocato s.l.

15, 8-9: Hiller interviene sul testo di A, che propone καθαρόν τινα, ὄλον ἢ ἐν τοῖς προσήκουσι μαθήμασιν ἐκ παιδῶν συγγυμνασία, normalizzandolo, cioè riconducendo all'accusativo anche ἢ συγγυμνασία. La corrottela alla base di un simile errore non sarebbe però così facile da spiegare. Non si può trattare di un errore casuale: la distanza tra articolo e sostantivo è tale da implicare un'eventuale modifica volontaria del testo da parte dello scriba. Questa modifica volontaria, però, causerebbe certamente una formulazione più difficile di quella poi proposta da Hiller. D'altro canto non vi è alcuna stretta necessità di intervenire sul testo: la struttura sintattica, per quanto anacolutica, è semplicemente enfatica. È però vero che T., nel suo uso di ὄλον, concorda sempre i due termini (cfr. ad esempio 122, 21).

15, 10-11: Un problema testuale riguarda la citazione empedoclea, che nel manoscritto figura corretta su ampi tratti di rasura. Diels, dopo una nuova analisi del codice e grazie a una comparazione con un brano della *Poetica* di Aristotele (1457 b14 = fr. 138: τεμῶν ταναήκει χάλκῳ) propose di leggere πέντε τάμουτ' ἐν ἀτειρέι. Recentemente Picot 2004, 393-446, ha rimesso in discussione il testo prendendo nuovamente in esame A. Attraverso un'analisi delle parole in rasura ha proposto che originariamente A offrisse ταμόντα, che attraverso successive rasure e correzioni A² avrebbe reso τ' ἀνιμώντα; in modo simile un iniziale ἀτηρέι sarebbe stato sostituito con ἀκηρέι (al contrario di quanto Hiller segnala in apparato). Picot approfondisce la sua analisi con osservazioni dirette e comparazioni, fino a proporre come testo corretto del frammento empedocleo κρηνάων ἀπὸ πέντε ταμών [...] χάλκῳ. Anche in funzione di queste conclusioni Picot si spinge a dare un'interpretazione forte del ruolo della citazione in T., interpretazione che però non sembra essere necessaria per giustificare l'uso del frammento (cfr. *infra*, 304 n.48). Le correzioni di A² possono essere una congettura medievale o derivare dalla collazione con un manoscritto perduto dell'*Expositio*; comunque, le citazioni aristoteliche – la cui identificazione come empedoclee è rifiutata da Picot – potrebbero suggerire la correttezza di ταμόντα, mentre non danno indicazioni sulla scelta tra ἀκηρέι (forse graficamente più vicino a ταναήκει) e ἀτηρέι. O'Meara 2010 ha inoltre segnalato che il frammento empedocleo è citato da Giovanni Italo (*Quaest. quodl.* 133) proprio attraverso l'*Expositio*: il testo proposto, ἀριθμῶν per ἀνιμώντα, potrebbe rappresentare una correzione alla lezione originaria o una sua traccia. Sul frammento cfr. anche N. van der Ben 1975, 202-208, e M.R. Wright 1981, 289-290.

16, 17-20: Il riferimento alle linee non può rimandare alla sola geometria (in questo caso probabilmente T. avrebbe usato un'indicazione esplicita). Non è chiaro a quale nozione particolare si faccia riferimento (potrebbe trattarsi semplicemente delle dimostrazioni con linee, usate soprattutto nella parte sull'astronomia), ma certamente la sua conoscenza non ha un'importanza pregiudiziale. Un significato migliore potrebbe in questo senso essere reso congetturando ἀποδείξεως al posto di στοιχειώσεως: la sequenza che si legge nel testo di Hiller, infatti, non trova attestazioni parallele, mentre l'espressione γραμμικὴ ἀπόδειξις indica esattamente dimostrazioni con linee – anche astronomiche; cfr. Posid. fr. 286, 11 = Cleomed., *Cael.* 84, 14; Philop., *In Phys.* 219, 24

–. Forse però l'intervento sul testo sarebbe eccessivo. Se si volesse attribuire all'espressione un senso tecnico direttamente legato alla geometria, si giungerebbe a constatare che l'unica conoscenza preliminare che T. può in qualche modo ritenere necessaria è quella – geometricamente basilare – delle linee: T. dichiarerebbe implicitamente di non trattare la geometria. Anche in questo caso, tuttavia, l'inferenza potrebbe essere eccessiva.

18, 6: L'espunzione immotivata di Hiller non può essere accettata né dal punto di vista della critica testuale né da quello filosofico (cfr. anzi la nota di commento *ad loc.*).

19, 22-20, 5: A questo punto la caratterizzazione di ἀρχὴ ἀριθμοῦ ha poco senso se riferita all'uno, e probabilmente – con una correzione di incisività minima sul testo tradito – occorre leggere οὐχ ὡς ἀριθμητὸν οὐδὲ ὡς ἀρχὴν ἀριθμητοῦ. Del resto, anche il passo parallelo attribuito a Moderato dallo Stobeo (cfr. *infra*, 319 n.84) propone tesi e lessico coerenti con questa correzione, e induce a pensare a un errore nella tradizione dell'*Expositio*, che ha portato alla produzione di una sequenza più banale e filosoficamente incoerente.

20, 12-19: Hiller corregge A scrivendo ἀπὸ ἓν al posto di ἀπτοέν. Per quanto i diacritici nel manoscritto, che già hanno scarsissimo valore tradizionale, siano ampiamente suscettibili di essere errati (cfr. in partic. καθ'ἀπὸ di A a 20, 16, non segnalato in apparato da Hiller), in questo caso è probabile che T. reimpieghi un'espressione tecnica riconducibile al contesto filosofico a cui è ispirata l'opinione che sta riportando; per un caso simile cfr. Speus. fr. 49, e Isnardi Parente 1980, 273. Per la formazione di termini analoghi, cfr. anche l'uso di πρωτοέν in Moderato (Simpl., *In Phys.* 230, 1-231, 25). Ancora, secondo il testo accolto da Hiller (20, 14) l'uno sarebbe una determinata qualità, e in particolare una determinata qualità rispetto a un altro uno; sembra invece opportuno leggere ποσόν, correzione paleograficamente poco incisiva ma semanticamente importante, che conferisce coerenza e significato appropriato al testo.

20, 20-21, 6: La sequenza ὥστε ... ἔστι (21, 5), espunta da Hiller, è certamente problematica. Essa sembrerebbe inserirsi fuori contesto tra due osservazioni complementari: il principio unitario si predica di tutte le cose nonostante la loro disomogeneità ontologica. Tuttavia occorre considerare che l'interesse di T. in questa sezione è quello di individuare i rapporti tra uno e unità, e insistendo sul fatto che il principio è unitario e conferisce l' "essere uno" egli specifica il più possibile la sua doppia valenza – che peraltro è oggetto di divergenza con la dottrina che ha sposato –. Per questa ragione non è necessario eliminare la sequenza come glossa.

21, 7-19: La traduzione considera da espungere μή (21, 9; già Boulliau 1644, 28, suggeriva in margine al suo testo di sostituire μή con τε). Secondo una nozione nota a T., l'unità numerica è ciò che produce il due dall'uno e che rende dispari il pari e pari il dispari (cfr. *infra*, 323). Il fatto di non avere questa capacità segnala l'estraneità dell'uno-principio rispetto al numero matematico: esso non sarà quindi capace di modificare l'unità numerica e il dispari. Per questa ragione è necessario, seppur senza forti basi filologiche, espungere μή, il cui inserimento nel testo può essere attribuito a un fraintendimento occorso durante la tradizione. Per le ragioni appena richiamate, è perfettamente plausibile (ma non necessaria, e per questo non applicata nella traduzione) l'integrazione di un richiamo ai numeri pari accanto ai dispari, come suggerito in apparato da Hiller; la sequenza opportuna, inoltre, non sarebbe quella indicata dall'editore, καὶ τοῖς < ἀρτίοις

καὶ > περιττοῖς, bensì καὶ τοῖς < ἀρτίοις καὶ τοῖς > περιττοῖς: in questo modo non solo si ottiene un più marcato effetto di accumulazione (richiesto dall’inserimento di un elemento, i numeri pari, non necessario per l’argomento), ma si rende anche spiegabile l’errore come *saut du même au même*.

22, 17: Come suggerito da Hultsch – così Hiller nell’apparato – τὰ αὐτά va probabilmente espunto.

23, 6-25, 4: In corrispondenza delle quattro tipologie di numero trattate in questa sezione, nel mg. del foglio compaiono degli indicatori (α, β, γ, δ) che facilitano la classificazione e lo studio delle nozioni esposte: il primo argomento viene ad esempio indicato con α nell’elenco iniziale e poi con la stessa lettera nell’esposizione estesa.

Considerando che: 1) all’interno dello svolgimento del terzo e del quarto argomento sono chiaramente individuabili due sezioni, quella dedicata ai numeri composti per sé e quella dedicata ai numeri reciprocamente composti (24, 16-19); 2) questo svolgimento rispecchia quello dei numeri incomposti (assolutamente/reciprocamente); 3) è perfettamente ammissibile una corruzione in una sequenza ripetitiva come questo elenco; occorre sostituire οἱ δὲ σύνθετοι ἀπλῶς, οἱ δὲ πρὸς αὐτοὺς σύνθετοι (23, 8-9) con un’espressione quale οἱ δὲ σύνθετοι ἀπλῶς καὶ πρὸς αὐτούς, οἱ δὲ πρὸς ἀλλήλους σύνθετοι (proposta da Hiller in apparato), che riprende la struttura dei precedenti elementi dell’elenco rispettando l’ordine dell’esposizione successiva (24, 16-23).

23, 13-14: θεωρεῖσθαι, vox *nihili*, è un refuso, in A si può leggere θεωρεῖσθαι.

24, 19-21: L’inserimento di καὶ ὁ θ’, καὶ τριάδα e καὶ τρις γ’ θ’ rappresenta un tentativo di sopperire alla scomparsa di un segmento analogo a quello correttamente integrato da Hiller.

24, 23-25: Dupuis 1892, 39-41, commette un grave errore di traduzione e interpretazione: «quant au nombre 2, il n’est pas indéfini». In realtà la frase οὔτε ἡ ἀόριστος δυάς corrisponde a οὔτε δὲ ἡ μονὰς ἀριθμός, e per questo bisogna supporre l’ellissi di ἀριθμός: la coerenza dell’opera, la tradizione ma soprattutto la posizione fortemente attributiva di ἀόριστος sono tre ragioni per le quali la traduzione di Dupuis è del tutto inaccettabile. Lawlor, Lawlor 1979, 13, seguono l’errore di Dupuis ma, notando l’incoerenza così prodotta, sembrano suggerire che il passo sia irrimediabilmente corrotto. Lévét 1997-1999, II, 11, fraintende la struttura allo stesso modo e tenta di dare un senso al periodo distinguendo funzioni numerica e assiologica di unità e diade. Corretta, per quanto parafrastica, la traduzione di Delattre 2010, 134.

24, 25: È poco condivisibile la proposta, avanzata da Hiller in apparato, di espungere ἔχουσα, termine che crea difficoltà solo nella misura in cui non si modifica αὐτῆς in αὐτῆς, intervento necessario e molto meno incisivo.

25, 20: Come suggerito da Hultsch – così Hiller nell’apparato – μέρη va probabilmente espunto.

26, 16-17: L’espunzione nella sezione introduttiva è un intervento eccessivo: per quanto forse pleonastica, la frase può semplicemente rappresentare una ripetizione con finalità didattiche. Inoltre, grazie a questa frase la struttura dell’introduzione diviene più chiara: 1) i numeri ἰσάκις ἴσοι sono sia τετράγωνοι che ἐπίπεδοι; 2) un numero “uguale” moltiplicato per uno “uguale” dà un certo numero (evidente riferimento ai due lati del quadrato); 3) per questo tale numero è sia ἰσάκις ἴσος sia τετράγωνος.

In corrispondenza della stessa sezione nel mg. laterale del foglio si notano tre raffigurazioni: a fronte delle frasi in cui sono proposti gli esempi dei quadrati 4 e 9 (26, 15-18) vi sono, uno sotto l'altro, un quadrato di quattro α e uno di nove; sopra il primo si legge $\delta\upsilon\omicron \delta\upsilon\omicron$, a sinistra del secondo $\tau\rho\iota\varsigma \tau\rho\iota\varsigma$; a fronte della frase sui numeri disuguali volte disuguali e del relativo esempio (numero 6) c'è un rettangolo con base di tre α e altezza di due, a sinistra del quale si legge $\delta\upsilon\omicron \tau\rho\iota\varsigma$. È possibile che queste figure, ignorate da Hiller, siano attribuibili alla mano del Bessarione (cfr. Mioni 1981-1985, II, 15).

27, 10-11: Nel corso dell'esposizione della norma generativa dei numeri eteromechi, in corrispondenza della serie di numeri pari sommando i quali si ricavano gli eteromechi, lo scriba di A appunta i relativi risultati: sopra $\delta \varsigma$, sopra $\varsigma \iota\beta$, sopra $\eta \kappa$, sopra $\iota \lambda$, sopra $\iota\beta \mu\beta$, sopra $\iota\delta \nu\varsigma$, sopra $\iota\varsigma \omicron\beta$, sopra $\iota\eta \varphi$. La medesima operazione è compiuta oltre (28, 5), quando sopra i dispari successivi sono riportati i quadrati prodotti da essi attraverso l'operazione indicata nella pagina. Come in un manuale di studio, lo scriba di A è intervenuto sulla serie proposta da T. appuntando nel testo i numeri ottenuti secondo le operazioni. Ciò conferma l'uso che dell'opera doveva essere fatto in epoca bizantina.

27, 17-20: A fronte degli esempi di produzione del numero eteromeche per mezzo della moltiplicazione, nel mg. laterale di A si notano tre raffigurazioni: in corrispondenza degli esempi con 6 e 12 vi sono, uno sotto l'altro, un rettangolo di sei α (base tre, altezza due), uno di dodici (base quattro, altezza tre) e uno di venti (base cinque, altezza quattro); sopra ciascuna immagine sono indicati i fattori. Immediatamente sotto, in corrispondenza della breve descrizione dei numeri parallelogrammi con i relativi esempi (27, 23-28, 2), nel mg. del foglio vi sono, uno sotto l'altro, due rettangoli di α che riproducono i primi due esempi, 8 (base quattro, altezza due) e 24 (base sei, altezza quattro). Sopra il primo si legge $\pi\alpha\rho\alpha\lambda\lambda\eta\lambda\omicron\gamma\rho\alpha\mu\mu\omicron\iota$. Hiller in quest'ultimo caso segnala che *in mg. figuras inutiles add. A²*, ma anche qui è possibile che gli scolii siano ascrivibili alla mano del Bessarione (cfr. Mioni 1981-1985, II, 15).

28, 18-19: L'espunzione di Hiller è giustificata, ma il testo all'interno del segmento va comunque corretto mutando $\mu\epsilon\acute{\iota}\zeta\omicron\nu\alpha\varsigma$ in $\mu\epsilon\acute{\iota}\zeta\omicron\nu\alpha$ (così già De Gelder) e $\acute{\iota}\pi\epsilon\rho\acute{\epsilon}\chi\omicron\nu\tau\alpha\varsigma$ in $\acute{\epsilon}\chi\omicron\nu\tau\alpha\varsigma$ (così già, secondo l'imprecisa indicazione di Hiller in apparato, alcuni apografi di A).

29, 20: T. afferma che i numeri eteromechi sono, all'interno della serie numerica, medi proporzionali rispetto ai quadrati precedente e seguente; non vale però l'inverso. Questa chiara proposizione impedisce di accettare il testo tradito in un suo passaggio, dove indicherebbe che i numeri prodotti $\acute{\iota}\pi\omicron \tau\omicron\omega\nu \acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\omicron\mu\acute{\eta}\kappa\omega\nu$ non hanno come medi proporzionali dei quadrati: sono in realtà gli eteromechi stessi a non avere i quadrati come medi proporzionali. Probabilmente a indurre la corruzione è l'elenco di fattori dei numeri eteromechi che precede la frase. Seguendo un'indicazione già proposta da Hiller in apparato, dunque, $\acute{\iota}\pi\omicron \tau\omicron\omega\nu \acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\omicron\mu\acute{\eta}\kappa\omega\nu$ deve essere espunto.

30, 6: Si trova qui per la prima volta l'intrusione nel testo di una glossa peculiare dei manoscritti matematici, costituita da una serie di numeri, volta a richiamare o esemplificare calcoli o serie presenti nel testo (qui $\varsigma \theta \iota\beta$). Sulla natura di simili intrusioni non ci sono dubbi: sono ad esempio riscontrabili sia nei margini sia già nel testo di manoscritti molto antichi (ad es. il Vat. gr. 1594). L'espunzione va dunque applicata

anche nei casi analoghi: 62, 12; 70, 11; 86, 1; 102, 9 e 10 e 18; 114, 13; 116, 20; 118, 14; 119, 3 e 16.

30, 19: A offre κατὰ διαφορὰν πολλαπλασιασμός, che non rende senso. Boulliau proponeva κατὰ διάφορον πολλαπλασιασμόν, mentre Hiller stabilisce κατὰ διαφορὰν πολλαπλασιασμοῦ. In A sono estremamente frequenti sostituzioni di vocali, che spesso si rivelano immediatamente corrotte perché generano *voces nihili*. In questo caso la scelta di Hiller è probabilmente preferibile in quanto 1) T. usa in altri due casi (60, 15; 146, 15) il sintagma κατὰ διαφοράν, mentre non occorrono nell'*Expositio* espressioni come quella proposta da Boulliau; 2) la locuzione κατὰ διαφορὰν + genitivo è ampiamente attestata (cfr. ad es. Sext. Emp., *Adv. Math.* VII 53, 6-7 e VIII 163, 2); 3) il senso di ciò che vuole dire T. è espresso in modo più efficace da κατὰ διαφορὰν πολλαπλασιασμοῦ, poiché κατὰ διάφορον πολλαπλασιασμόν indica più che altro “una diversa moltiplicazione” e non ciò a cui si riferisce T., cioè “la diversità della moltiplicazione”.

31, 9-42, 9 (figure): Una caratteristica di questa sezione sono le raffigurazioni aritmogeometriche dei numeri per mezzo di a . Hiller indica spesso in apparato che lo scriba di A incornicia le sue figure; ciò non corrisponde regolarmente a quanto si osserva nel manoscritto. Inoltre, è sempre piuttosto difficile individuare quali figure siano da considerare interne al testo: nel caso in cui esse siano poste nel margine interno del foglio e occupino parte dello spazio generalmente riservato al testo ciò è indubbio (così ad esempio per le raffigurazioni alle pagine 31, 32 e 33 Hiller), ma in altri casi non è semplice decidere in che misura considerarle (come nel caso dei due numeri triangolari presenti a pagina 38 e delle figure geometriche a pagina 41).

32, 5: È corretta la scelta di Hiller, già proposta da Boulliau, di correggere προσθῆς in περιθῆς: nella frase i due verbi si alternano, ma quando si allude all'aggiunta di elementi a una figura viene sempre usato il secondo.

33, 3 sgg.: Gli esempi della generazione dei numeri triangolari conducono fino al 55, mentre le figure triangolari si fermano al 36. Proprio a questa discordanza bisogna attribuire l'aggiunta τῶν με' καὶ νε', che va dunque espunta dal testo (come già Hiller suggerisce in apparato) in quanto 1) priva di senso la conclusione del passo, che invece rimanda, come consueto, all'estensione all'infinito della regola appena illustrata, e 2) poiché è facilmente spiegabile come interpolazione volta a sanare la discordanza apparente tra esempio e illustrazione.

34, 1-15: In corrispondenza dell'anticipazione delle regole compositive dei numeri poligonali, nel mg. superiore del foglio sono aggiunte alcune serie numeriche (riportate da Hiller in apparato). Esse evidenziano proprio l'aspetto indicato nel passo, cioè la quantità di numeri che separano gli gnomoni relativamente alla serie che produce ciascuna tipologia di numero, in particolare quadrato, pentagonale, esagonale. La serie di numeri dispari corredata dei quadrati prodotti da ciascuno di essi come gnomone (anch'essa riportata da Hiller in apparato) è invece nel ristretto spazio del mg. laterale esterno dello stesso foglio del ms., in corrispondenza di συμβέβηκε (34, 7). Sotto di essa, non segnalati da Hiller, sono scritti $\alpha \delta$. Questi due numeri sono i fattori del primo pentagonale, ϵ : probabilmente la mano che ha annotato gli scoli nel mg. superiore aveva iniziato a scriverne una versione sintetica (cioè indicante solo i fattori di ciascun numero e non l'intera serie) nel mg. laterale, in corrispondenza perfetta con la relativa descrizione di T.; il ristretto spazio e la volontà di estendere l'annotazione hanno determinato

l'interruzione e la conseguente riproposizione di una più completa illustrazione nel mg. superiore.

34, 19: La descrizione fornita da T. riprende quasi *ad litteram* quella euclidea (cfr. nota di commento *ad loc.*). Ciò induce a sospettare dell'espressione $\pi\alpha\rho' \acute{\epsilon}\nu\alpha$, assente negli *Elementi* e forse impropria. Non è però metodologicamente accettabile rettificare il testo di T. in base al raffronto euclideo.

35, 6-7: Agli esempi e alle serie coinvolte è legata la scarsa comprensibilità della serie numerica con cui T. apre la seconda parte dell'illustrazione: quella riportata per esteso, da 1 a 25, è infatti la serie normale e non quella relativa a un numero multiplo. È possibile che essa sia stata corrotta o sostituita, in quanto certamente quella dei numeri doppi era meno consueta. De Gelder (seguito poi da Dupuis) proponeva di sostituirla con quella dei numeri doppi che T. usa negli esempi. Rimarrebbe tuttavia inspiegabile perché il testo sia stato corrotto con una serie che arriva fino a venticinque, e non con una che, essendo inserita da un copista, risponda a una logica di semplificazione. In realtà la soluzione del problema sta nelle serie di numeri multipli che T. cita, cioè quelle fino ai quintupli (a parte la serie dei numeri quadrupli). Ora, 25 è esattamente il numero più alto che venga elevato al cubo (gli altri sono 3, 4, 5, 9, 16); era certamente impossibile per T. estendere la serie fino al numero più alto elevato al quadrato (125), quindi si arresta a 25. Di fatto, segnalati i numeri che, elevati al cubo, danno i numeri multipli, è poi facile ricavare i quadrati corrispondenti.

35, 24-36, 1: Già Boulliau espungeva la sequenza $\eta \mu\eta\delta\acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\omicron\nu \tau\acute{o}\upsilon\tau\omega\nu \acute{\epsilon}\chi\omicron\nu\tau\alpha \tau\acute{o}\upsilon\tau\omicron\nu \mu\omicron\nu\acute{\alpha}\delta\omicron\varsigma \acute{\alpha}\phi\alpha\iota\rho\epsilon\theta\acute{\epsilon}\iota\sigma\eta\varsigma \tau\rho\acute{\iota}\tau\omicron\nu \acute{\epsilon}\chi\epsilon\iota\nu \pi\acute{\alpha}\nu\tau\omega\varsigma$. La stessa indicazione è stata seguita da Hiller e Dupuis, ma nessuno degli editori ha giustificato questa scelta. La nozione proposta è certamente inesatta, ma l'espunzione non è giustificabile solo in base a questo: in tal caso T. proporrebbe semplicemente una tesi erronea. La frase risulta però del tutto estranea all'organizzazione dell'esposizione. Le proprietà 1 e 2 (cfr. nota di commento *ad loc.*) indicano una duplice divisibilità, una immediata e una legata alla sottrazione di una unità; la proprietà 3 indica una doppia immediata divisibilità; la proprietà 4 indica una doppia divisibilità previa sottrazione di una unità: tutti i casi possibili vengono discussi in modo ordinato. A ciascuna proprietà viene associato un esempio preso dai primi numeri quadrati: 1) 4; 2) 9; 3) 36; 4) 25; 16 non è citato in quanto ha le stesse proprietà del 4; in questo modo sono esauriti i primi quattro quadrati utili, associati alle rispettive proprietà. In questo ordine studiato non c'è spazio per la quinta categoria, che non ha simmetria con altre né un esempio valido.

36, 15-20: In corrispondenza della trattazione della similitudine tra eteromechi, che ha come numeri esemplificativi 6 e 24, nel mg. laterale del foglio è scritto $\acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\omicron\mu\acute{\eta}\kappa\eta\varsigma$; sotto questa indicazione è disegnato un rettangolo che incornicia sei α , con le indicazioni sopra il lato orizzontale superiore $\gamma \mu\acute{\eta}\kappa\omicron\varsigma$ e a sinistra del lato verticale sinistro $\beta \pi\lambda\acute{\alpha}\tau\omicron\varsigma$. In modo simile, immediatamente sotto, è disegnato un rettangolo che incornicia 24 α , con le indicazioni sopra il lato orizzontale superiore $\varsigma \mu\acute{\eta}\kappa\omicron\varsigma$ e a sinistra del lato verticale sinistro $\delta \pi\lambda\acute{\alpha}\tau\omicron\varsigma$.

37, 14: Hiller indica in apparato che A^2 aggiunge $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ tra $\acute{\epsilon}\chi\epsilon\iota$ e $\pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\alpha}\varsigma$. In realtà A^2 aggiunge s. l. non solo $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ ma anche $\pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\alpha}\varsigma$. Anche ammettendo nel testo $\pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\alpha}\varsigma$ non si è obbligati ad accettare $\tau\acute{\alpha}\varsigma$; tuttavia, non vi sono ragioni per rifiutarlo e, considerando corretto l'intervento di A^2 , è opportuno scrivere $\tau\acute{\alpha}\varsigma \pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\alpha}\varsigma$.

38, 12: L'integrazione di Hiller non è necessaria in quanto a T. interessa qui la costituzione del triangolo più che la sua quantità.

38, 14-15: Il primo passo della sezione dedicata all'illustrazione sinottica della produzione dei numeri poligonali, che ha per oggetto i numeri triangolari, si chiude con una frase problematica, che secondo Hiller presenterebbe una lacuna. In realtà il suo senso sembra relativamente chiaro, e non è necessario ipotizzare una lacuna se si corregge (come comunque suggerisce Hiller in apparato) $\xi\xi$ in $\xi\xi\eta\varsigma$: l'errore è probabilmente dovuto al fatto che il numero a cui precedentemente T. ha fatto riferimento è 5. La correzione ha varie motivazioni: 1) la struttura espositiva procede in modo regolare, facendo succedere regola, esempio e conclusione; gli esempi si susseguono coordinati da $\epsilon\acute{\iota}\tau\alpha$ o $\epsilon\acute{\xi}\tau\iota$, che invece non apre l'ultima proposizione; 2) il fatto che sia soggetto che complemento oggetto siano in questa frase al plurale (a differenza di quanto si verifica nel corso della serie di esempi) fa pensare a una norma generale applicabile a tutti gli gnomoni relativi a tutti i numeri realizzati; 3) appartiene all'*usus* di T. la conclusione con un richiamo ai casi successivi ($\tau\acute{\alpha}$ $\xi\xi\eta\varsigma$) non proposti nell'esempio. Al contempo, l'aggettivo $\gamma\nu\omega\mu\omicron\iota\kappa\omicron\upsilon\varsigma$ è certamente peculiare e si potrebbe sospettare, seppur in modo del tutto ipotetico, che esso derivi dalla corruzione di $\tau\rho\iota\gamma\omega\nu\iota\kappa\omicron\upsilon\varsigma$.

39, 15: L'integrazione non sembra necessaria.

40, 2: La norma riguarda i numeri esagonali: l'indicazione numerica del terzo esagonale, che non è evidentemente $\iota\varsigma$ bensì $\iota\epsilon$ (come è stato tradotto), è errata per una distrazione di Hiller o un refuso (A riporta correttamente $\iota\epsilon$).

40, 15: Hiller corregge A, che reca $\delta\acute{\upsilon}\omicron$ $\delta\epsilon$ $\omicron\upsilon\sigma\alpha\iota\varsigma$ $\mu\omicron\nu\alpha\varsigma$. In realtà la correzione più economica è quella in $\delta\acute{\upsilon}\omicron$ $\delta\epsilon\omicron\upsilon\sigma\alpha\iota\nu$ $\mu\omicron\nu\alpha\sigma\iota$.

41, 8-42, 2, partic. 41, 8-18: La classificazione dei numeri parallelepipedi presenta un evidente problema testuale che Hiller non risolve (al contrario, propone l'immotivata espunzione di 41, 9-10). Infatti il testo, per come è ricostruito, dividerebbe i numeri solidi non cubici in: a) aventi tre lati diseguali e b) aventi due lati uguali e uno minore ($\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\tau\eta\nu$ $\mu\acute{\iota}\alpha\nu$ $\eta\tau\tau\omicron\nu\alpha$). Poi b sarebbe diviso in 1) aventi due lati uguali e il terzo maggiore ($\mu\epsilon\acute{\iota}\zeta\omicron\nu\alpha$ $\tau\eta\nu$ $\tau\rho\acute{\iota}\tau\eta\nu$) e 2) aventi due lati uguali e il terzo minore ($\epsilon\acute{\lambda}\acute{\alpha}\tau\tau\omicron\nu\alpha$). È evidente che il problema della classificazione sia in b), che, oltre a non rispecchiare il lessico usuale di T. – a parte questa occorrenza, $\eta\tau\tau\omicron\nu$ non è usato che una volta, e in forma avverbiale (173, 19); le occorrenze di $\epsilon\acute{\lambda}\acute{\alpha}\tau\tau\omicron\nu$ sono invece più di 80 e disseminate in tutta l'*Expositio* –, rende la classificazione incoerente. Già Boulliau proponeva di espungere $\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\tau\eta\nu$ $\mu\acute{\iota}\alpha\nu$ $\eta\tau\tau\omicron\nu\alpha$, mentre Hiller si limita a suggerire in apparato la sostituzione con $\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\tau\eta\nu$ $\mu\acute{\iota}\alpha\nu$ $\acute{\alpha}\nu\iota\sigma\omicron\nu$. L'ipotesi di Boulliau rimane più convincente, in quanto la frase potrebbe essere una glossa a una delle righe seguenti incorporata nel testo in una fase tarda della tradizione.

41, 14: La caratterizzazione come $\iota\sigma\acute{\alpha}\kappa\iota\varsigma$ $\iota\sigma\omicron\iota$ $\iota\sigma\acute{\alpha}\kappa\iota\varsigma$ testimonia il legame tra numeri cubici e numeri quadrati. Dupuis 1892, 71, sembra voler espungere questa espressione senza alcuna ragione. In realtà una simile definizione è – oltre che tradizionale e già euclidea (*El.* VII def. 19) – perfettamente comprensibile nella prospettiva di T., interessato a sottolineare la peculiare isometria del cubo e la sua derivazione dal quadrato.

42 (figure): La prima serie di figure, rielaborata da Hiller, è comunque inserita all'interno delle righe di giustificazione; le figure relative ai numeri piramidali sono però collocate nel mg. inferiore. Se dunque l'inserimento nel testo delle prime è del tutto fondata, per le seconde non può che essere comunque incerta.

42, 6: L'espunzione di *κόλουρον* può essere evitata riferendolo a τὸ τοιοῦτον.

44, 6 e 9: Le integrazioni non sono necessarie in quanto il valore del lato è già stato indicato (44, 5).

46, 1-3: La frase *σύγκειται ... τοῦ α* è, come indica Hiller in apparato, una nota nel mg. laterale. Al di là di un'indicazione grafica interna al testo, non vi sono indizi per i quali essa dovrebbe essere effettivamente considerata nel testo. Per quanto la frase sia in generale compatibile con le modalità espositive di T., va sottolineato che: 1) nella seconda parte del brano, dedicata agli esempi, il primo numero perfetto non viene scomposto nelle sue parti; questa operazione è certamente già svolta poco sopra (45, 11-13), ma il fine didattico potrebbe giustificare una ripetizione; inoltre T. tende a mantenere regolarmente la struttura scelta per i propri esempi; per queste ragioni è difficilmente ammissibile la presenza nel testo della frase, che renderebbe asimmetrica e irregolare la sezione; 2) il verbo *συγκείσθαι*, nel suo uso come *συγκείται ἐκ ...*, è utilizzato altre sei volte nell'*Expositio* (63, 11; 66, 17; 67, 11; 87, 5; 97, 23; 107, 21), sempre nella parte sulla musica e mai in relazione alla composizione di un numero, argomento che però occupa quasi l'intera parte sull'aritmetica. Queste ragioni, oltre all'attestazione incerta, inducono a non accogliere a testo la sequenza.

47, 18-56, 5: In A l'intera sezione è corredata di scoli marginali esplicativi di estensione variabile – riportati da Hiller nell'apparato critico –, non sempre corretti o calzanti, ma tutti derivanti direttamente dalle nozioni esposte dal testo. Essi sono una testimonianza dell'attività scolastica a cui il ms. doveva servire, o comunque della sua funzione di manuale tecnico (cfr. *supra*, 15-17). Al contempo, la stessa attività scolastica può essere stata esercitata sulla base degli antigrafì perduti di A, il che incrementa la possibilità di corrottele.

48, 16-49, 5: Secondo il testo di Hiller alcuni suoni sarebbero *σύμφωνα κατὰ συνέχειαν*. Per come è qui presentata, questa proposizione non è accettabile per osservazioni logico-sintattiche e contenutistiche, tra loro assolutamente connesse.

Da un punto di vista logico-sintattico il passo (48, 16-49, 5) si fonda sull'opposizione tra τὰ μὲν σύμφωνα e τὰ δὲ διάφωνα. Questi due gruppi sono infatti presenti sia nella presentazione della classificazione (48, 16-17) sia nella conclusione (48, 21-49, 5). Il problema si pone dunque al livello della corrispondenza tra lo svolgimento della classificazione (48, 17-21) e la conclusione: nel primo caso si hanno tre classi di intervalli consonanti e nessuna di dissonanti, mentre nel secondo due classi di consonanti e una di dissonanti. Inoltre, nel primo caso le tre classi di intervalli consonanti, κατὰ ἀντίφωνον, κατὰ παράφωνον, κατὰ συνέχειαν, corrispondono rispettivamente agli intervalli di ottava e doppia ottava, di quarta e quinta, di tono e *diesis*, mentre nel secondo alla classe di intervalli dissonanti sono associati quelli di tono e *diesis*, in palese incoerenza con la struttura logica del passo precedente. Riassumendo, anziché avere due classi di intervalli (τὰ μὲν σύμφωνα e τὰ δὲ διάφωνα) come nella prima frase e nella conclusione, nella classificazione centrale si hanno tre sottoinsiemi della sola prima classe, il terzo dei quali è peraltro introdotto in modo anomalo in quanto accompagnato

da δέ in evidentemente opposizione rispetto a σύμφωνα μὲν (48, 17), cioè agli intervalli κατὰ ἀντίφωνον e κατὰ παράφωνον. Da un punto di vista logico-sintattico, quindi, la proposizione che individua intervalli σύμφωνα κατὰ συνέχειαν (48, 20-21) è difficilmente accettabile.

Dal punto di vista contenutistico non è facile pensare che T. ritenesse consonanti intervalli “per continuità”, e in particolare quelli di tono e *diesis*, per due ragioni. 1) Alla fine di questo passo è lo stesso T. a dire che tono e *diesis* sono principi della consonanza e non essi stessi consonanze. Inoltre 2) già Aristosseno (*El. harm.* 9, 3-4 e 35, 15-37, 4; ma cfr. anche Ps.-Plut., *De mus.* 1144 b7-8) chiariva che la continuità tra alcune note e l'impossibilità di continuità tra altre sono alla base della composizione musicale, e definiva suoni continui quelli tra i quali è impossibile interporre un suono intermedio (cfr. Da Rios 1954, 8 n.3). In base a tale definizione è impossibile giustificare con la nozione di continuità la consonanza di intervalli, mentre proprio in virtù della nozione di continuità il tono e la *diesis* non hanno la possibilità di frapporre tra i suoni che li compongono un ulteriore suono, e quindi non possono coincidere *simpliciter* con le articolazioni di intervalli che, almeno in una quarta, formano i tre generi fondamentali (cfr. le osservazioni sulle basi della teoria degli intervalli aristossenica di Barker 2007, 131 e 160 sgg.). In questo modo si spiega in che senso T. possa dire senza alcuna ulteriore specificazione che tono e *diesis* sono principi della consonanza: la loro continuità implica una sorta di semplicità costitutiva.

Fin qui le difficoltà, tali da non poter essere ignorate (come fa ancora Delattre 2010, 163, pur segnalando in nota le diverse scelte dei traduttori). Hiller suggerisce in apparato l'espunzione della frase sulla “consonanza per continuità”, e questo suggerimento viene poi applicato da Barker 1989, 213. Diversamente fa Dupuis 1892, 82-83, (con lui Lawlor, Lawlor 1979, 33), che traduce correttamente sostituendo consonanti con dissonanti ma che al contempo non cambia il testo greco. L'opzione migliore non è quella dell'espunzione, in quanto privando il testo di questa frase l'ultima parte della conclusione, dedicata al tono e alla *diesis* (49, 2-5), rimarrebbe priva di riferimento, come lo rimarrebbe anche l'accenno introduttivo a τὰ δὲ διάφωνα. La scelta più corretta è probabilmente correggere congetturalmente σύμφωνα in διάφωνα: in questo modo sono salvaguardati da un lato la struttura sintattica del periodo, che riprende regolarità (due classi indicate nell'introduzione – 48, 16-17 –; due sottoclassi della prima classe e la seconda classe nello svolgimento – 48, 17-21 –; due sottoclassi della prima classe e la seconda classe indicate nella conclusione – 48, 21-49, 5 –), dall'altro il senso complessivo del passo.

50, 22-51, 20: Nei margini superiori e inferiori del foglio di A sono presenti alcuni scoli (come segnalato da Hiller nell'apparato critico). Attraverso una rappresentazione grafica (linee) una mano successiva ad A ha tentato di rappresentare le consonanze per come descritte nella sequenza. Tuttavia i disegni evidenziano una mancata comprensione, in quanto non rappresentano i rapporti doppio, epitrito e sesquialtero (benché essi siano indicati vicino a ciascuna linea). Ciò porta inoltre a ipotizzare con maggior margine di certezza che lo scolio presente nel mg. laterale esterno del foglio (riportato da Hiller nell'apparato critico) sia un tentativo di spiegazione scolastica della sezione e non un brano forse da integrare nel testo.

53, 15-16: Smyly 1907, 262-264, vorrebbe espungere τὰ γὰρ ... ἴσα facendo soprattutto riferimento all'incompatibilità di questa indicazione con la *sectio canonis*; le sue argomentazioni non tengono tuttavia conto della tradizione a cui T. attinge; cfr. nota di commento *ad loc.*

56, 6-8 (figura): La figura relativa ai tre generi della melodia reca i medesimi errori sia in A sia nei ms. che dipendono da Z, a testimonianza esemplare di un comune archetipo. Essa è giustamente corretta e incorporata nel testo da Hiller, che la colloca nella stessa posizione in cui si trova in A.

56, 9-61, 17: La sezione presenta due passi molto problematici, in cui Hiller sospetta la presenza di lacune. Nel primo caso (59, 10), per quanto siano probabilmente recuperabili il senso complessivo del passo e le attribuzioni che contiene, non è prudente ipotizzare integrazioni al di là di un generico tentativo di identificazione dei personaggi indicati come autori degli esperimenti. In realtà, si presenta sintatticamente difficoltoso già il periodo che precede la lacuna, nel quale συνέπεσθαι ha un soggetto, velocità e lentezze, ma non un oggetto. Si potrebbe supporre che tale oggetto si trovi dopo l'inciso introdotto da δι' ὧν, anche se una simile struttura sintattica non è molto convincente. È stato proposto da Schmidt, Stälin 1929, I, 545 n.2, di integrare τῷ τῶν κινουμένων πάχει, integrazione che però, oltre a essere forse troppo invasiva, non rende senso all'interno del contesto. Nel secondo caso (60, 12), invece, identificato il riferimento ai Pitagorici (cfr. nota di commento *ad loc.*) è possibile ipotizzare che T. aprisse la sequenza con φασὶν μὲν οἱ Πυθαγορικοί (cfr. 50, 4 e *infra*, 366-367). In questo modo l'errore potrebbe essere spiegato come omoteleuto rispetto al precedente ἀποφαινόμενοι.

57, 10-58, 5 (figure): Le figure di p. 57 sono collocate nel mg. laterale del foglio e vanno a ridurre lo spazio del testo, segnalando così un'origine concomitante con la copiatura della sezione (56, 9 sgg.). Al contrario, la figura che riassume le principali consonanze è probabilmente un prodotto scoliastico: essa ripropone in modo schematico la classificazione riportata nella nota marginale a 58, 15, e non è collocata all'interno del testo bensì nel mg. inferiore del foglio.

58, 13-59, 3: T. asserisce che i numeri della tetractide bastano a costituire le consonanze fondamentali. All'elenco delle tre consonanze semplici ne segue uno più ampio, dedicato ai rapporti, che comprende anche il triplo – relativo all'ottava e quinta – e il quadruplo – relativo alla doppia ottava –. La mancata corrispondenza non è notata da Hiller, mentre Dupuis integra il testo: διὰ πασῶν < καὶ ἡ διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε καὶ ἡ δις διὰ πασῶν >. Il passo è certamente problematico: l'asimmetria tra i due elenchi è inaccettabile perché proprio sulla corrispondenza tra consonanze e intervalli si fonda la teoria musicale pitagorico-platonica qui adottata da T.; il testo di Hiller va quindi in qualche modo modificato. L'intervento di Dupuis è formalmente credibile perché ipotizza implicitamente un plausibile *saut du même au même*. A suo sostegno può essere richiamato l'elenco delle consonanze e dei relativi rapporti presente nella descrizione dell'esperimento di Pitagora, rispetto al quale questa breve sezione è una sorta di chiosa: qui sono presenti le consonanze di doppia ottava e ottava e quinta con i relativi rapporti.

59, 4-6: L'unica espunzione accettabile è quella del secondo καὶ μεγεθῶν (59, 6), poco compatibile con il riferimento ai vasi e facilmente spiegabile filologicamente; la stessa scelta è alla base del testo – stabilito in DK – della testimonianza (13, 2-5) attri-

buita a Ippaso. Comotti 1991, 24 n.4, non accetta l'espunzione di καὶ μεγεθῶν e propone di leggerci un riferimento alla massa del liquido presente nei vasi secondo l'esperimento. In realtà la possibilità di una spiegazione filologica della genesi dell'errore associata all'artificialità di una simile lettura (i vasi stessi sono grandezze, mentre i rapporti tra grandezze sono numeri) suggeriscono l'opportunità dell'intervento.

60, 9-11: È forse corretta nel contenuto l'ipotesi di integrazione che Hiller suggerisce in apparato (χορδῶν < διάφορα μέρη ἀπολαμβάντες >), raccolta poi da Barker 1989, 219; forse è azzardato, tuttavia, integrare l'intero segmento di testo.

60, 17: Tra gli interventi di Hiller, può essere evitata almeno l'integrazione di ὦν, corretta ma sintatticamente non necessaria.

61, 18-72, 20: Alcuni interventi di Hiller non sono necessari. In particolare, l'espunzione di ἐν (62, 18) e l'integrazione di ἐπιπίπτου (62, 20) rendono certamente il testo più lineare ma non sono imposti da esigenze sintattiche o concettuali; è quindi preferibile mantenere la sequenza trādita. Più problematica è la valutazione della sostituzione di εἶναι con la congettura ἐπί (63, 26). La scelta di Hiller normalizza la struttura del verbo προάγω ponendone un termine specifico e rispetta l'*usus scribendi* di T. (cfr. 63, 23); al contempo, T. usa poco dopo lo stesso verbo nel medesimo contesto in associazione a μέχρι, non a ἐπί (65, 7). La costruzione di προάγω con l'infinito è del resto ben attestata (cfr. *LSJ* s.v. προάγω), e produce in questo caso un significato calzante, con una struttura forse leggermente anacolutica ma del tutto ammissibile: Platone ha spinto il genere diatonico e con esso la grandezza di un sistema fino a farli essere una quadrupla ottava, una quinta e un tono. Per queste ragioni sembra opportuno mantenere la lezione trādita.

62, 12: Cfr. la nota testuale a 30, 6.

64 (figure): Le figure che rappresentano le consonanze di ottava, ottava e quarta, ottava e quinta e doppia ottava sono in realtà poste nel mg. laterale del foglio in corrispondenza della porzione di testo correlata. In primo luogo, non è corretta l'indicazione relativa alla raffigurazione dell'ottava che Hiller propone nell'apparato, per cui *primam figuram levibus differentiis bis repet. A² vel recentior manus*. Nel mg. inferiore dello stesso foglio e nel superiore del successivo la consonanza di ottava è infatti rappresentata secondo una diversa medietà, aritmetica e non geometrica, quindi secondo un diverso ordine delle consonanze minori: nella prima figura i rapporti sono espressi in termini minimi, (4, 3, 2), per cui 4/3 (quarta) e 3/2 (quinta) producono 2/1; nella seconda sono invece ripresi i termini del secondo esempio proposto da T. (62, 12-15) con termini 12, 9, 6, per cui 12/9 (quarta) e 9/6 (quinta) producono 12/6 (ottava). Se anche si volesse considerare la prima figura come solo esplicativa e scoliastica, la seconda rappresenta una delle nozioni esposte e ha quindi pari valore rispetto a quelle riportate all'interno del testo; non vi è dunque ragione per non considerarla autentica nel momento in cui siano considerate tali anche le altre. E tuttavia, contro la possibilità di accogliere tutte le figure nel testo depone la loro posizione nel foglio: esse sono marginali, mentre altre figure nel passo (cfr. ad esempio la nota a 57, 10-58, 5) occupano spazio più centrale determinando una restrizione dello spazio determinato dalle righe di giustificazione. È dunque probabile che tutte le figure siano da considerare come prodotto scoliastico.

64, 1-65, 9: La comparazione tra le estensioni massime di un sistema pensate da Platone e Aristosseno trovano un parallelo testuale in Proclo (*In Tim.* II 170, 5-21), il quale cita esplicitamente Adrasto; cfr. *Appendice I*.

65, 4-5: Hiller corregge il testo del ms., da διὰ πάντων a διὰ παντός, in funzione del passo del *Timeo* (34 b3) che ne è l'ispirazione. Questo intervento è metodologicamente scorretto (cfr. Whittaker 1989, 63-95, e Petrucci 2012a), e impedisce di comprendere quale senso attribuisse T., anche attraverso la modifica volontaria del testo, al passo platonico.

66, 9: Il testo di Hiller ha ἡ νή Δία; A scrive ἡν ἡ διά mentre A² corregge in ἡ νή διά. Hiller, con il suo intervento, introduce la locuzione in un contesto assolutamente estraneo e il testo risulta per questo incomprensibile. Non c'è alcuna ragione per leggere διά come Δία, anzi il senso della frase – come chiaro dalla traduzione – porta a confermare διά. È inoltre indubbio che qui T. stia opponendo due possibilità, ed è per questo necessario mantenere ἡ. A questo punto la scelta più economica è forse quella di leggere δὴ al posto di νή come rafforzativo del secondo polo dell'alternativa, secondo polo su cui T. costruisce la conclusione dell'argomento (una simile struttura è attestata in autori coevi: cfr. ad esempio Gal., *De anat. admin.* II 345, 13-14; Id., *De temper.* XI 430, 14; Ps.-Alex. Aphr., *In Metaph.* 744, 32 e Alex. Aphr., *In Top.* 252, 15). Anche Barker 1989, 221, non traduce il testo di Hiller e mantiene la preposizione causale.

67, 12: Il testo tradito, ἐκ δύο ἡμίσεως, è probabilmente da correggere in δύο ἥμισυ: è infatti attestata nell'opera (70, 6) l'espressione δύο ἥμισυ + unità di misura, mentre il sintagma presente nel testo, che già Boulliau trovava problematico, non rende senso né sintatticamente né concettualmente.

68, 2-5: Per le espunzioni cfr. la nota testuale a 30, 6.

68, 12-69, 4 (figure): La figura che Hiller accoglie nel testo è collocata centralmente nel mg. inferiore del foglio, in prossimità di uno scolio che inizia nel mg. laterale; essa sembrerebbe estranea alla composizione originale. Tuttavia la figura successiva, che rappresenta la composizione del *leimma* che T. ritiene meno preferibile, è collocata al centro del foglio con fregi ai due lati. Non potendo questa essere considerata estranea, sembra difficile immaginare che T. dedicatesse al calcolo meno preferibile una raffigurazione senza averne offerta una per la teoria che appoggiava. Per queste ragioni devono essere accolte nel testo entrambe le figure.

69, 12; 70, 1 e 14: Smyly 1907, 265-268, suggerisce di emendare il testo in questi luoghi per rendere la sezione sull'indivisibilità del tono più corretta da un punto di vista matematico, contrastando in particolare due idee (la coincidenza tra rapporto e differenza numerica e riconduzione dell'indivisibilità del tono a quella dell'unità) che però costituiscono la base teorica della tradizione a cui T. attinge; cfr. nota di commento *ad loc.*

70, 3-6: Problematica è l'affermazione che chiude la discussione sul *leimma*. La domanda retorica insiste sull'ambiguità del termine *leimma* e lo correla alla consonanza di quarta. La risposta fornita è però inadeguata poiché identificherebbe il *leimma* con ciò che "manca" alla quarta per consistere in due toni e mezzo (cfr. Barker 1989, 224 n.63). Per quanto T. non sia un matematico di grandi competenze, egli ha perfettamente presente la struttura della quarta (cfr. partic. 90, 22 sgg.) ed è quindi impensabile che stia qui proponendo una simile teoria. Il problema può essere risolto in due modi. Da un lato è possibile vedere in questa affermazione una conclusione generale del passo (67, 10-70,

6), che ha la funzione di chiarire l'indivisibilità in parti uguali del tono, quindi il valore numerico del *leimma*. In tal caso, tuttavia, non sarebbe facilmente comprensibile l'uso di γάρ (laddove sarebbe richiesto ἄρα), e si sarebbe forse costretti a espungere la risposta (70, 5-6) come glossa. Dall'altro lato, tuttavia, se si ammette che T. stia qui producendo un'etimologizzazione priva di significato tecnico, si può pensare che voglia così indicare il *leimma* come la causa della "mancanza" della quarta rispetto ai due toni e mezzo: essendo il *leimma* diverso da un semitono perfetto, la quarta non corrisponde a due toni e mezzo. Se letta in questo senso, l'affermazione può essere salvata.

70, 11: Cfr. la nota testuale a 30, 6.

70, 13: L'inciso ἡ δὲ τὰσις ἐλέχθη τόνος è una glossa incorporata nel testo. Oltre a non essere connessa con l'argomentazione, questa definizione di τόνος rimanda a un passo del *De musica* di Aristide Quintiliano (I 10, 1-5) in cui vengono chiariti i tre significati di τόνος, uno dei quali è quello di τὰσις. È facile pensare, dunque, che l'annotazione fosse uno scolio alla sezione sul tono, scritto sulla base di altre letture come completamento di un manuale. L'esigenza di chiarire in questo passo la relazione tra tono e altezza non può riguardare T. – che usa il termine τόνος diffusamente e sempre nello stesso senso – ma può essere facilmente attribuita a chi conosca significati diversi di τόνος e voglia specificare a quale si fa riferimento in questo caso.

70, 14: Hiller integra οὕτω, che non è necessario nel contesto ed è in rasura nel manoscritto.

72, 19-20: Una simile annotazione è del tutto spiegabile da un punto di vista teorico: quando ha dimostrato che il tono è indivisibile, infatti, T. ha affermato che il rapporto sesquiottavo, se formulato non nei suoi minimi termini, "non sempre" è divisibile. In questa frase viene ribadito lo stesso concetto: è possibile pensare il tono come diviso anche se, beninteso, impropriamente. Nonostante ciò, la posizione del tutto impropria in cui la frase è collocata e la sua ridondanza rispetto all'argomento generale possono fare pensare a un'interpolazione.

72, 20-21 (figura): Prima della sezione dedicata al significato di λόγος, A riporta una grande illustrazione, decisamente approssimativa, delle note di un sistema diatonico. Di certo molte delle indicazioni originarie sono andate corrotte. Se l'ampiezza degli archi, non proporzionale, è attribuibile a una semplificazione grafica, di sicuro sfigurati dalla tradizione sono i simboli delle note (fenomeno, questo, facilmente verificabile nei mss. di opere tecniche; cfr. West 1992, 272), che tuttavia mantengono una qualche traccia di correttezza: nello schema è generalmente presente almeno uno dei due simboli che contraddistinguono le note; in quattro casi (*mese*, *paramese*, *trite* dei disgiunti e *nete* dei disgiunti) i simboli sono ancora due, e solo in un caso (*mese*) essi sono parzialmente corrotti. Vi sono quindi tracce evidenti di conformità alla notazione greca (per la quale cfr. Barker 1989, 427-428, e West 1992, 254-275, ma partic. 255-256 per i simboli). Del resto, la figura è interna al testo, in quanto occupa gran parte della pagina, che comprende solo otto linee di testo sotto di essa. Ancora, il fatto che siano riportate le note del genere diatonico si associa bene alla preferenza ad esso accordata da T. sulla scia di Platone. Infine, l'immagine andrebbe a mostrare l'applicazione nella scala dei rapporti che T. ha appena descritto. In base queste considerazioni, è errato escludere dal testo la figura, riportata da Hiller alla fine della sua edizione (206). La sua collocazione,

inoltre, trova una spiegazione nella specifica funzione esegetica della sezione 61, 18-72 20 (nota di commento *ad loc.*).

74, 15-75, 25: Smyly 1907, 268-269, propone di correggere il testo ogniqualvolta T. affermi che il tono non è espresso da un intervallo epimore; in realtà questa scelta ha un presupposto esegetico e modificare il testo sarebbe insensato oltre che metodologicamente scorretto: cfr. Petrucci 2010, partic. 323-330, e *infra*, 384-385.

76, 2: Hiller integra λόγοι non tenendo conto dell'ambiguità che T. (come anche Nicomaco) mantiene nella classificazione dei rapporti: multipli, epimori, etc., possono essere sia i numeri che individuano i denominatori dei rapporti sia i rapporti stessi. Per questo l'intervento non è necessario.

76, 5: Nell'indice che T. propone alla discussione dei rapporti οἱ δ'οὐδέτεροι è difficilmente accettabile in quanto fa riferimento a cinque rapporti differenti: è possibile che sia stata erroneamente inserita durante la tradizione a causa della sua presenza nelle elencazioni precedenti (cfr. 74, 23 e 75, 2-3), o più probabilmente rappresenta la corruzione di οἱ δ'ἕτεροι οἱ δ'οὐδέτων.

77, 5-19: T. mette in relazione i valori numerici dei rapporti e le loro denominazioni; la traduzione non può rendere quindi compiutamente la procedura etimologizzante, che è però immediatamente evidente nel testo greco.

77, 8: Hiller indica in apparato che in A compare ἐφ' prima di ἡμιόλιος. In realtà già nel ms. la preposizione è annotata con punti, quindi la sua eliminazione è giustificata dalla tradizione.

78, 7-8: L'espunzione non è necessaria (cfr. 78, 13-14).

78, 16: La locuzione νῆ Δία, proposta da Hiller, non è accettabile. A scrive ἡ διά, mentre A², che Hiller afferma di riprendere, in realtà sembra segnare due punti prima di ἡ e tre – in colonna – dopo διά; non è comunque chiaramente ravvisabile un intervento di espunzione. Considerano l'*usus scribendi* di T., che negli elenchi tende alla riproduzione regolare di una sequenza, bisogna supporre che il testo tràdito sia in realtà la corruzione di un sintagma diverso, la cui funzione doveva essere quella di segnalare l'iterazione dell'esempio: come nella frase precedente, occorre probabilmente leggere ἡ πάλιν, senza grandi difficoltà dal punto di vista filologico.

79, 26: Il pronome non può che essere riflessivo; cfr. 80, 1-5.

81, 20: È probabilmente corretta l'integrazione di καὶ ἐν ἀδιαφόροις proposta da Hiller: essa è necessaria poiché anche l'intervallo sussiste tra termini differenti, proprietà che non può quindi essere peculiare del solo rapporto. Una scelta meno incisiva sul testo potrebbe essere quella di leggere καὶ ἐν ἀδιαφόροις al posto di καὶ ἐν διαφόροις, anche se la proposta di Hiller dà certamente un testo più chiaro e si spiega facilmente con l'ipotesi di un *saut du même au même*.

82, 4: Hiller integra termini non necessari, con un intervento difficilmente giustificabile dal punto di vista filologico o paleografico. Poiché T. sta comparando rapporto e intervallo, è sufficiente indicare i due termini in una sola "direzione", per poi fare implicito riferimento con l'intervallo alla loro distanza e con il rapporto alle due relazioni possibili.

82, 14: διαπλάσιον è un refuso (corr. διπλάσιον), ma rimane nel testo di Dupuis; cfr. già Smyly 1907, 269.

82, 22-83, 2: Hiller non tiene conto degli interventi di A^2 e ipotizza che vi sia una lacuna in cui si richiama l'uguaglianza sulla base del passo immediatamente successivo (83, 2-3). Il testo offerto da A^2 spesso è corretto, ma in questo caso Hiller è portato a non accettarlo poiché non trova il riferimento all'uguaglianza che si aspetterebbe. Tuttavia la proposizione ἀναλογία μὲν γὰρ πάσα ἐκ λόγων, λόγου δὲ ἀρχὴ τὸ ἴσον (83, 2-3) non costringe a vedere un precedente accenno all'uguaglianza, ma solo alla relazione generale tra proporzione e rapporto che andrà specificata. Nella stessa direzione conduce la frase interessata dagli interventi, che viene attribuita a Eratostene (82, 22-83, 2): essa sembra una sentenza di valore generale, che sarà poi chiarita con il riferimento all'uguaglianza. Per queste ragioni non è necessario ipotizzare una lacuna ed è possibile accettare il testo tradito con le correzioni di A^2 : τῆς ἀναλογίας φύσις καὶ ἀρχὴ λόγος ἐστὶ, καὶ πρώτη ἀρχὴ καὶ τῆς γενέσεως αἰτία καὶ πάσι τοῖς μὴ ἀτάκτως γινομένοις. In tal modo il rapporto è primo principio da due punti di vista interconnessi: da un lato è causa della proporzione, della quale rappresenta la natura poiché determina i rapporti tra cui è stipulata un'uguaglianza; dall'altro, sulla base del *Timeo*, è principio e causa anche della generazione del cosmo (di tutto ciò che non è disordinato). Poco oltre (83, 4) è del tutto ingiustificata l'espunzione di ἀρχή.

84, 9: In A si legge ἅπαν τὰ διάγραμμα, ma l'articolo – probabilmente una svista subito corretta – è cancellato con un segno già nel ms.

84, 8-14: Cfr. [Plat.], *Epin.* 991 e1-992 a1. Hiller e gli editori successivi (84, 14) scrivono ἅπάντων, ma A riporta πάντων. Pace Delattre 2010, 68-69, T. non interviene autonomamente sul testo mutando εἰς ἔν βλέπων in ἐμβλέπων e ὁμολογίαν in ἀναλογία, lezioni altrove attestate nella tradizione indiretta; cfr. Petrucci 2012a.

84, 19-20: Il passo è già stato rivisto da Dupuis, che accettava gli interventi di Hiller sostituendo alla serie 3, 4, 5 la serie 2, 3, 4 (84, 20), probabilmente sulla base della spiegazione fornita subito dopo (84, 20-85, 7). Smyly 1907, 269-270, obiettava che il riferimento a 2 come medio “per posizione” tra 1 e 3 (84, 18-19) sarebbe improprio poiché esso è anche medio aritmetico. Inoltre vorrebbe a) sostituire τῶν γ con τῶν ι (84, 19), b) porre la sequenza καὶ τὰ γ καὶ τὰ δ dopo δύο (84, 18) e c) espungere καὶ τὰ ε; in tal modo si otterrebbe un riferimento a 2, 3, 4 come medi tra 1 e 10, un riferimento che varrebbe come richiamo alla tetractide pitagorica. Smyly giustifica la propria proposta leggendo la medietà a cui qui T. fa riferimento come un ordine produttivo. In primo luogo gli interventi di Smyly non sono, come egli sostiene esplicitamente, meno incisivi di quelli di Hiller e Dupuis. Ancora, il riferimento alla tetractide è fondato su una sovrainterpretazione della nozione di medietà a cui qui T. ricorre. Inoltre, la proporzione a cui si fa qui riferimento è solo quella geometrica: T. sosterrà subito dopo (85, 3-4) che non c'è lo stesso rapporto tra 1 e 2 e tra 2 e 3, richiamando in questo modo il primo esempio offerto (84, 18-19). Probabilmente fondamentale per ricostruire il testo del passo è invece la sua spiegazione immediatamente offerta da T.. Qui è chiaro 1) che T. si riferisce per ora alla proporzione geometrica e 2) che gli esempi considerati riguardano i numeri da 1 a 3, cioè 2, e alcuni numeri da 1 a 10, forse 2, 3 e 4. Le integrazioni di Hiller sembrano quindi corrette in quanto ristabiliscono i due esempi che T. spiegherà. Sembra però da accogliere l'espunzione di καὶ τὰ ε proposta da Dupuis: la corruttela, che potrebbe essere semplicemente frutto di una distrazione dello scriba nel riportare un elenco ovvio (la serie dei numeri tra 1 e 5), sembra aggiungere un termine che non troverà alcun

riscontro nella spiegazione. Non è invece necessario integrare un riferimento al 2 nella seconda serie (καὶ τὰ γ καὶ τὰ δ), in quanto T. potrebbe trarlo implicitamente dall'esempio precedente.

85, 11-12 e 15: L'integrazione di Hiller, per quanto in parte probabilmente corretta e facilmente spiegabile come risanamento di un *saut du même au même*, sembra comunque poco cauta e ha il difetto di mantenere una parte di testo lacunosa; per queste ragioni è preferibile rinunciarvi. Non è invece giustificata l'ipotesi di lacuna subito successiva (85, 15). In primo luogo, T. dedica qui a ciascuna proporzione solo una frase e la conclude indicandola in tre termini (ad esempio a 85, 13). In secondo luogo, l'espressione τούτων δ' ἕκαστον (85, 16) può riferirsi a ciascuno dei termini indicati nella sezione e alla loro proporzionalità, non solo alle proporzioni (il che forse richiederebbe ἕκαστη).

86, 1: Cfr. la nota testuale a 30, 6.

86, 24: Il contesto richiede probabilmente l'integrazione di τρίς nella sequenza relativa a 72.

87, 3 (figura): La figura riportata da Hiller è collocata all'interno del foglio, subito prima della divisione del canone, e reca ai lati due fregi.

87, 6: Cfr. la nota testuale a 30, 6.

87, 16: L'espunzione è necessaria poiché la sequenza in questione rappresenta con un certo grado di evidenza una glossa esplicativa del rapporto doppio. Essa va probabilmente letta come esempio di consonanza di ottava, *proslambanomene/mese*, in rapporto doppio. Del resto una sua eventuale traduzione all'interno del contesto è estremamente difficoltosa.

88, 7-8: L'ampia correzione può essere ridotta completando τοῦ in τούτου e integrando solo ἐν τῷ.

88, 17: T. fa riferimento per la prima volta alla ὑπερυπάτη. Non ci sono dubbi che la nota corretta sia questa, poiché le osservazioni che la riguardano rispettano i rapporti dovuti; tuttavia A² corregge ovunque il termine in παρυπάτη. Da un lato è improbabile che un errore meccanico si verifichi ogniqualvolta occorra il termine παρυπάτη, dall'altro per ragioni tecniche è impossibile che la nota corretta sia la παρυπάτη. Ora, la παρυπάτη, nota più grave del tetracordo dei disgiunti, era classicamente denominata in questo modo, mentre la denominazione ὑπερυπάτη per *diatono* dei superiori è poco attestata (cfr. Barker 1989, 226 n.75): è probabile che A² abbia corretto sistematicamente il testo proprio per questa ragione.

89, 11-12: L'intervento proposto da Hiller è forse eccessivo. Il riferimento all'intera corda è probabilmente corretto, ma mantenendo il participio διαιρουμένη – inteso in diatesi media, con il significato di dividere – sarà possibile non integrare καὶ ἀφέξει. In questo modo l'intervento sarà ridotto (διαιρεθείσης < τῆς ὅλης χορδῆς > εἰς ἑκατέρωθεν διαιρουμένην) e meglio giustificabile.

90, 22-91, 1: La seconda parte della divisione del canone è introdotta con una proposizione problematica dal punto di vista testuale ma dal significato complessivo chiaro. Come indicano le successive occorrenze del verbo καταπυκνῶ (91, 8-10), T. pensa la propria divisione interna dei tetracordi come una καταπύκνωσις. Con la frase in questione T. si propone di svolgere tale compito; non risulta tuttavia chiara né facilmente comprensibile l'espressione κατὰ πυκνοῦ. Certamente l'aggettivo sostantivato πυκνόν è utilizzato negli scritti tecnici per descrivere la stessa operazione (cfr. Barker 1989, 227

n.80), ma in questo caso esso non fornisce facilmente il significato corretto della frase: τοῦ ἐπογδοῦ τόνου dovrebbe essere considerato come genitivo soggettivo mentre καὶ ἐπιτρίτου διὰ τεσσάρων καὶ ἡμιόλιου διὰ πέντε come genitivi oggettivi. Inoltre T. non utilizza altrove questo termine: negli altri casi ricorre al verbo καταπυκνῶ nelle sue forme di aggettivo verbale (91, 8-9) e aoristo passivo (91, 10). Una soluzione inappropriata è quella suggerita da Smyly 1907, 270-271, il quale ipotizza che la frase chiuda il periodo precedente ripetendo (cfr. 89, 7-8) ... τῶν κινήσεων τοῖς μεγέθεσι τῶν διαστημάτων: l'errore deriverebbe dall'inserimento nel testo del titolo della sezione, καταπύκνωσις τοῦ κάνονος, e di una glossa a διαστημάτων, cioè τοῦ ἐπογδοῦ τόνου καὶ ἐπιτρίτου διὰ τεσσάρων καὶ ἡμιόλιου διὰ πέντε. Questa lettura, piuttosto fantasiosa, non spiega esattamente il testo per come tradito, lo banalizza e fraintende (il tono riempie e non è riempito). Come Hiller suggerisce in apparato, è possibile che κατὰ πυκνοῦ sia in realtà la traccia di una forma di καταπυκνῶ, e in particolare di un participio medio, generalmente usato per indicare l'operazione proposta da T. (cfr. Barker 1989, 227 n.80; il verbo non compare però in un'annotazione marginale: il titolo, περὶ καταπυκνώσεως, è incorporato nel testo e precede la preposizione). Al contempo le due proposte di Hiller sono inaccettabili: sia καταπυκνουμένου τοῦ ἐπογδοῦ τόνου ... sia καταπυκνουμένων τοῦ ἐπογδοῦ τόνου ... prevedono che il tono stesso sia riempito, mentre in realtà è l'intervallo che riempie (cfr. 91, 9). Si possono così proporre almeno due opzioni: a) καταπυκνουμένων τῷ ἐπογδῶ τόνῳ καὶ ἐπιτρίτου διὰ τεσσάρων καὶ ἡμιόλιου διὰ πέντε; b) καταπυκνουίντος τοῦ ἐπογδοῦ τόνου καὶ ἐπίτριτον διὰ τεσσάρων καὶ ἡμιόλιον διὰ πέντε. Questa seconda scelta è preferibile dal punto di vista paleografico, poiché ἐπίτριτον διὰ τεσσάρων καὶ ἡμιόλιον διὰ πέντε sarebbero divenuti genitivi sulla scia del precedente τοῦ ἐπογδοῦ τόνου; inoltre, il genitivo assoluto così costruito renderebbe ragione della collocazione dell'articolo. Contro questa possibilità gioca però l'uso attivo del verbo, non attestato nella forma del participio (anche se è utilizzato come aggettivo verbale a 91, 8-9), e a favore di a) occorre segnalare la corrispondenza con 91, 9 dell'uso del dativo strumentale (cfr. inoltre Nicom., *Exc.* 279, 15) e la possibilità di spiegare paleograficamente la genesi dell'errore, specialmente in una scrittura minuscola: καταπυκνουμένων. Forse tra le due opzioni è preferibile quella che rispetta l'uso passivo del verbo e la struttura con dativo d'agente (dunque l'opzione a), anche se la scelta non può che rimanere dubbia.

91, 5: Per l'espunzione cfr. la nota testuale a 30, 6.

91, 25; 92, 26; 93, 4: Smyly 1907, 271-276, propone tre interventi sul testo. In primo luogo trova ambiguo il riferimento alla *nete* privo di specificazione del tetracordo che occorre a 91, 25; il testo rimane tuttavia perfettamente comprensibile in virtù dei movimenti descritti, quindi nessun intervento sembra opportuno. Inoltre, Smyly non trova soddisfacente la descrizione delle modifiche da apportare al sistema per adeguarlo al genere enarmonico (92, 26); in effetti secondo l'indicazione di T. i tetracordi enarmonici rimarrebbero privi di separazione dei πυκνά (coppie di quarti di tono aristossenicici), ma Barker 1989, 229 n.91 ha ben puntualizzato che T. poteva non avere alcun interesse in questo senso e ha segnalato una versione del sistema enarmonico priva della divisione in questione (Ps.-Plut., *De Mus.* 1134 f sgg., per cui Barker 1984, 215-217). È invece corretta l'indicazione di Smyly per cui la sequenza μυρίων τξη' sta per

10368 (93, 4; cfr. anche Barker 1989, 229 n.92); non vi sono problemi nella correzione del manoscritto, che reca $\bar{\mu}$ (inutili quindi le integrazioni di Dupuis 1892, 152).

92, 7 e 14: Gli interventi di Hiller sono superflui. Nel primo caso l'uso del verbo ὑποβιβάζω implica l'applicazione dell'intervallo di 1/9; nel secondo, poiché T. sta operando all'interno del tetracordo dei medi, la *parhypate* a cui fa riferimento non può che essere quella dei medi.

93, 12: La sequenza ἐπὶ τὸν τῶν ... λόγον non riproduce quella presente in A, che va ristabilita: ἐπὶ τὸν περὶ τῶν λοιπῶν ... λόγον.

93, 14: L'integrazione di ἡ non è necessaria, e risulta anzi poco efficace poiché riduce la generalizzazione dell'affermazione di T.; lo stesso va detto per l'analogia integrazione a 94, 10.

93, 19: Il plurale τούτων non è riconducibile a sostantivi plurali immediatamente precedenti: l'unico presente, λόγοι, non può infatti essere identificato con l'oggetto della sezione, che sono invece le tetractidi. È possibile che qui T. voglia fare riferimento alla tetractide appena nominata (93, 18) proponendo già un'estensione alle molteplici tetractidi che discuterà; in tal caso, comunque, la struttura sintattica non è regolare. Con ogni probabilità occorre vedere in τούτων un neutro plurale: T. parlerà infatti di "queste" cose, cioè di aspetti connessi alla dottrina della tetractide.

93, 21: Per l'espunzione cfr. la nota testuale a 30, 6.

94, 6-7: Il tradizionale giuramento di Pitagora è attestato sia con la sequenza ἀμετέρα κεφαλᾶ (Sext. Emp., *Adv. Math.* VII 94, 5-7; Stob., *Anth.* I 10 12, 72; Hippol., *Her.* VI 23, 4, 3) sia con quella ἀμετέρα ψυχᾶ (Ps.-Plut., *Plac. phil.* 877 a7; Sext. Emp., *Adv. Math.* IV 2, 9; Dav., *Prol. phil.* 48, 25 – qui ἀμετέραις ψυχαῖς –). In A si legge ψυχᾶ κεφαλᾶ, e l'indicazione fornita in apparato da Hiller (κεφαλᾶ post ψυχᾶ del. A) non trova riscontro. L'unico indizio per poter scegliere la lezione corretta è forse fornito da Sesto Empirico, che in una delle due citazioni del giuramento (*Adv. Math.* VII 94, 5-7) fa seguire anche alcune parole (τὸν μὲν παραδόντα λέγοντες Πυθαγόραν) che sembrano indicare una chiara coincidenza di fonti rispetto a T.. Ciò potrebbe suggerire che la versione di T. sia quella che in Sesto precede tale indicazione, cioè κεφαλᾶ. Meno ampia è invece la difformità rispetto a φύσεως, che occorre in tutti i testi paralleli tranne che in Giovanni Stobeo e in uno scolio. La correzione di παγάν in πηγῆν (attestato solo in Ippolito) è probabilmente da rifiutare.

95, 14 (figura): In A la figura è collocata all'interno del testo e reca ai lati due fregi.

95, 14: L'integrazione di Hiller non sembra calzante, poiché il comparativo ha la funzione di predicativo del soggetto e il secondo termine va implicitamente correlato ai rapporti esprimibili con i numeri della tetractide pitagorica.

95, 15: In A si legge συμπαρείληπται, che va ristabilito con notevole miglioramento del significato dell'asserzione: i numeri della tetractide non sono identificati con gli estremi, ma sono piuttosto indicati come il gruppo che include i termini del rapporto di tono.

95, 22: L'integrazione sembra qui inevitabile; cfr. 95, 18 e 21.

97, 24: La frase καὶ ... τετρακτύες è collocata a completamento della sequenza sulla settima tetractide, nel contesto di un elenco ben diviso sia per capoversi sia per indicazioni numeriche marginali (come indica Hiller in apparato). Per quanto il valore di

simili indicazioni non sia dirimente, ciò può essere un indizio a favore della relativizzazione dell'importanza della frase nell'economia generale della sezione.

97, 25-98, 1: È forse possibile salvare il testo trådito da A dopo τετρακτῆς – indicato in apparato da Hiller: αἱ δὲ τούτων κριτικαὶ καὶ νοηταὶ τινες οὔσαι – preponendolo a ὀγδόῃ. In tal caso la frase servirebbe da introduzione per l'ottava tetractide, cioè specificherebbe che vi sono anche alcune tetractidi “relative al giudizio”, una delle quali sarà l'ottava. Per sostenere la scelta del testo di Hiller non vale il riferimento a 98, 19 proposto in apparato. Al fine di conservare la frase per come trådita, tuttavia, occorre comunque violare in parte il testo di A invertendo l'ordine di due sequenze. Inoltre, verrebbe così a mancare la descrizione generale della tetractide, che è invece presente negli altri casi. Per queste ragioni è opportuno mantenere la scelta di Hiller.

98, 3: La lacuna non è del tutto sanata né sanabile, e l'integrazione di Hiller rimane molto incerta; per questa ragione è preferibile mantenere la semplice indicazione della lacuna.

99, 13-17: A partire dall'ipotesi generale di una rielaborazione bizantina dell'opera, togliendo valore positivo alla correlazione tra i due “giuramenti pitagorici” (ma cfr. la successiva citazione di Sesto Empirico) e sottolineando la presenza della lacuna, Tannery 1895, 466-468, ha ipotizzato: διὸ πρὸς τῷ εἰρημένῳ ὄρκῳ οἱ Πυθαγορικοὶ ἔλεγον τὸ [καὶ] ἀριθμῷ ... ἐπέοικε, καὶ τοῦτον εἶναι τὸ σοφώτατον. In realtà non sembrano esservi ragioni per ipotizzare una lacuna: il testo trova paralleli in altri autori (cfr. nota di commento *ad loc.*), ed esprime esattamente ciò che è altrove attestato dalla tradizione: in particolare, l'associazione immediata tra i due giuramenti è presente due volte in Sesto Empirico (*Adv. Math.* IV 2, 3-3, 2 e VII 94, 1-7). T. afferma qui che i Pitagorici, con il primo giuramento (94, 6-7), vogliono anche indicare che ogni cosa rispecchia il numero e che questo è un principio di sapienza superiore.

99, 17-101, 13 e 103, 1-104, 19: De Falco 1928 ha segnalato la presenza di queste sezioni come interpolazioni all'interno (132^v-133^v) delle pagine del ms. Ambros. gr. 179, che contengono il *Didaskalikòs*. I fogli del manoscritto ambrosiano, dalla collocazione tradizionale ora indecifrabile, presentano numerose divergenze rispetto ad A.

99, 18: Il verbo ἤγαγον, per quanto seguito da εἰς, non sembra qui rendere un significato efficace. Forse migliore è quello che occorre in Anatolio (*De dec.* 5, 7), ἀνήγον: i due testi sono qui coincidenti, e segnalano la derivazione da fonti estremamente vicine (osservazione, questa, valida del resto per quasi l'intera sezione aritmo-logica; cfr. note di commento *ad loc.* e le *tablette* A-K). In questo modo tutti i numeri sarebbero ricondotti a – e non portati verso – quelli della decade.

100, 1: La lacuna ipotizzata da Hiller non ha alcuna ragione d'essere, come conferma il passo parallelo di Anatolio (*De dec.* 5, 13-14).

101, 1-3: La punteggiatura del passo proposta da Hiller porta a un fraintendimento. ὁμοιοῦμεναι va inteso come assoluto, con un riferimento implicito alle osservazioni precedenti, in quanto non tutti gli angoli sono tali per similitudine con la natura dell'unità, bensì solo i retti; per la stessa ragione, la virgola va spostata dopo ὀρισμένη.

101, 12: L'espunzione di καὶ peggiora il testo; con esso T. sottolinea il passaggio dalla correlazione con la natura del cubo a quella, legata ad aspetti aritmo-geometrici, con la natura del quadrato: per questo è importante sottolineare che il quattro è il primo numero ad essere *anche* quadrato.

101, 17-23: La sezione parallela di Anatolio (*De dec.* 9, 22-10, 4 = *Exp.* 101, 14-20), pur evidenziando amplissime coincidenze testuali, è più concisa e non risulta dirimente per stabilire quale delle due sequenze uguali del testo di T. (101, 18-19 e 21-22) vada espunta. Essa può aiutare a correggerne un breve passaggio, ἀεί τε ι in ἀεί τὰ ι. Con l'affermazione per cui le coppie indicate produrranno tutte dieci si chiude una prima sezione; poi T., facendo riferimento alla figura, spiega che secondo qualsiasi coppia di addendi il cinque sarà medio aritmetico poiché la serie dei tre termini rispetterà i canoni di questa medietà: tra le due sequenze uguali va quindi espunta la prima.

101, 19 e 102, 1 (figure): nel ms. le figure sono disegnate nel mg. inferiore, leggermente spostate verso destra. Di sicuro T. prevedeva una figura, come confermano il riferimento esplicito qui presente e il passo parallelo di Anatolio. Tuttavia, il singolare potrebbe indicare l'aggiunta di una seconda figura alla prima.

102, 1: Non è comprensibile in che modo T. possa affermare una priorità del cinque senza sottolineare che è esso stesso il primo numero a cogliere la convergenza di pari e dispari, come fa Anatolio (*De dec.* 9, 2: πεντάς πρώτη): occorre quindi correggere πρώτων in πρώτος.

102, 8-12: Secondo il testo stabilito da Hiller, 6 risulterebbe epitrito di 8, doppio di 12, sesquialtero di 9 e ancora doppio di 12. La correzione migliore giunge ancora da Anatolio, che indica 8, 9 e 12 come singolari (τοῦ per τῶν). L'utilizzo del termine λόγος in questo contesto è certamente improprio (come indica Hiller in apparato), ma T. denota spesso una certa ambiguità nell'indicare come epitriti, sequialteri, etc., intervalli, rapporti o numeri. Modifiche che sciolgano tale ambiguità, come la correzione in dativo dei riferimenti ai rapporti espressi in genitivo, rimangono plausibili ma forse eccessive. Per le espunzioni a 102, 9 e 10 e 18 cfr. la nota testuale a 30, 6.

103, 1: Per quanto certamente pletorica, l'indicazione del sette come appartenente alla decade può segnalare il riferimento alla sua dimensione numerica, che in effetti T. inizierà subito a descrivere. Non implausibile ma troppo forte è l'espunzione di τῆς ... οὔσα, suggerita da Hiller in apparato (insieme a un'ampia integrazione).

103, 12: L'espunzione probabilmente non è necessaria.

104, 21: L'integrazione, che Hiller riprende da Boulliau, può trovare sostegno in Macrobio (cfr. *infra*, *tabella* I), che tuttavia non propone un passo vicino dal punto di vista testuale. In Anatolio (*De dec.* 14, 8-9) si legge invece che l'otto συντίθεται μονάδι, τριάδι, τετράδι: con ogni probabilità il testo di T. va integrato con καὶ τριάδος καὶ τετράδος.

105, 15-106, 2: La citazione da Eratostene è riportata da Anatolio (*De dec.* 14, 13-14) con una lacuna coincidente a quella di T. (106, 2); in essa è però riscontrabile l'omissione di ἀρμονίησιν ἀρήρει, che rompe immediatamente la sequenza esametrica. T. mantiene lo stesso metro anche nel secondo verso, ed è possibile che abbia voluto così preservare il più possibile l'ordine metrico del testo. Il parallelo con Anatolio, tuttavia, impone di non vedere nell'irregolarità del terzo verso una lacuna del testo di T. bensì un guasto della sua fonte (d'altro canto, la tradizione testuale della sequenza nelle sezioni aritmologiche è fortemente perturbata; cfr. anche Iambl., *Theol. arithm.* 75, 5-9).

106, 12-119, 16: Tannery 1894, 459-460, ritiene che questa sezione sia il frutto di una elaborazione bizantina di semplici nozioni antiche, posta a completamento della parte sulla musica. L'unico argomento offerto in questo senso è quello dell'eterogeneità

del passo rispetto all'opera: esso da un lato è di per sé non valido – una qualsiasi composizione non deve essere omogenea per appartenere a un unico autore –, dall'altro infondato nel merito (cfr. nota di commento *ad loc.*).

107, 1-2 e 3-5: La prima espunzione di Hiller è probabilmente eccessiva. Se T. indicasse qui i termini della proporzione, essa sarebbe corretta: T. applicherà poco dopo (111, 10-113, 8) la proporzione alle dimensioni. È però possibile che T. voglia evidenziare la possibilità di esprimere con numeri interi i rapporti (ἐν λόγοις διπλάσιος ... ἐν ἀριθμοῖς) che regolano la proporzione; la proposizione relativa ha cioè la funzione di generalizzare l'esempio offerto. La seconda espunzione è in parte evitabile: il riferimento alle dimensioni etc. è in realtà calzante – considerata l'applicazione successiva già richiamata –, mentre quello ai pesi e ai tempi trova un parallelo in una precedente definizione di "termine" (72, 21-24); allo stesso modo è opportuno mantenere l'estensione data da τισιν ἄλλοις. In questo modo si isola l'ultimo segmento di testo, διπλάσιος ... ἐπιμορίοις, che va espunto e potrebbe rappresentare una glossa al precedente διπλάσιος (107, 1).

108, 20 (figura): La figura riportata da Hiller si trova nel mg. esterno. Le proporzioni fino a 1, 5, 25, che corrispondono a quelle indicate nel testo, sono scritte da A, e l'ultima serie è sullo stesso piano dell'ultima riga di testo. Le successive proseguono, in colonna, su righe inferiori, e appaiono vergate da una mano diversa da A. È possibile ipotizzare che siano state aggiunte successivamente per completare lo schema, cioè per verificare la correttezza dell'indicazione di T. (108, 19-20), e vanno probabilmente escluse dal testo.

109, 14 (figura): Le serie sono vergate nel mg. esterno dalla stessa mano che ha completato la figura precedente, che anche in questo caso ha svolto i calcoli fino a 100. È probabile che anche questa serie derivi dall'uso didattico della sequenza (anche se non può essere escluso in linea di principio che T. prevedesse un'esplicazione schematica delle proporzioni indicate secondo le modalità adottate per il caso precedente).

110, 9-15: Ad alcuni interventi di Hiller (110, 9 e 12) si potrà difficilmente rinunciare. Altri sembrano invece dettati dalla volontà di regolarizzare il testo (per 110, 15 cfr. 110, 4), anche se l'integrazione di ἀρχομένων, presente in tutti i passaggi esplicativi, potrebbe essere corretta.

111, 13-14: Sulla base di queste frasi e di una generale incongruenza tematica Tannery 1894, 459, ha ipotizzato che la sezione sulle figure (111, 14-113, 8) sia un'interpolazione bizantina. In realtà la frase che chiude il riferimento esplicito a Eratostene (111, 13) non può essere tradotta, con Dupuis, «il n'est pas nécessaire de nous étendre davantage sur ce sujet» (Tannery non traduce, ma dimostra di sottintendere questa versione): il solo τὰ non può essere l'oggetto di λέγειν, che in questo caso sarebbe completato a sufficienza dall'indicazione dell'argomento (περὶ ὧν); per questo l'oggetto dovrà essere identificato con τὰ νῦν. La frase non indica, dunque, che non è necessario parlare delle figure – il che porterebbe all'espunzione – ma che non è necessario aggiungere nulla di nuovo all'esposizione di Eratostene. È possibile che T. faccia riferimento, dichiarandoli in questo caso inutili, ad altri approfondimenti (come quello di Adrasto, che in precedenza – 107, 23-24 – ha fornito una spiegazione più chiara di quella di Eratostene). La continuità tra il riferimento a Eratostene e l'esposizione seguente è garantita da δέ, che segna comunque un passaggio netto e potrebbe indicare l'inizio di una citazione letterale.

114, 13: Per l'espunzione cfr. la nota testuale a 30, 6.

114, 14: È questo l'unico caso in cui al termine μεσότης venga sostituito ἀναλογία. Negli *Addenda et Corrigenda* (215-216) Hiller scrive: 114, 14 et 21 ἀναλογία et ἀναλογία *neglegenter pos. pro* μεσότης et μεσότητι. È indubbio che l'uso di ἀναλογία sia poco adeguato: questo è l'unico caso in cui una delle medietà è definita *simpliciter* ἀναλογία; inoltre, non è la medietà armonica a essere una proporzione propriamente detta, ma eventualmente la geometrica. Le opzioni da prendere in considerazione sono due: o una simile improprietà è dovuta a un intervento di uno dei copisti della tradizione che, sulla scia del passo precedente in cui la medietà geometrica è definita ἀναλογία, ha variato il testo, o T. stesso ha "ceduto" all'uso convenzionale e più diffuso (106, 19-20) per indicare la proporzione. La prima possibilità è poco probabile, in quanto l'errore sarebbe estremamente circoscritto e specifico, e andrebbe nella direzione opposta rispetto al prosieguo del testo, nel quale si torna a parlare regolarmente di μεσότης; sembra invece più probabile la seconda possibilità.

115, 10: L'espunzione di τε è immotivata; questo uso della particella, anzi, rappresenta una peculiarità dello stile di T. (cfr. *Appendice III*).

116, 9: L'integrazione proposta da Hiller è errata, poiché T. si esprime caratterizzando la proporzione aritmetica come medietà: l'eventuale integrazione sarà quindi μεσότητα (116, 16). Tuttavia, dal momento che il termine occorre già subito prima (116, 8), l'intervento può essere evitato.

116, 13-14: Il riferimento alle opere di Platone sottintende l'individuazione del medio aritmetico tra i numeri della tetractide platonica (cfr. *infra*, nota di commento *ad loc.*). Questa affermazione è perfettamente calzante nel contesto, ed è quindi impossibile condividere l'espunzione di Hiller.

116, 16: λαμβάνομεν deve essere corretto nel congiuntivo prescrittivo λαμβάνωμεν; cfr. ad es. 116, 18 e 20.

116, 20: Per l'espunzione cfr. la nota testuale a 30, 6.

117, 2 (figura): La figura riportata in apparato da Hiller si trova nel mg. inferiore del foglio; le lettere sono contornate da un quadrato. Essa rappresenta probabilmente la schematizzazione dell'estrazione della radice quadrata di un numero, operazione prevista dal metodo indicato da T.. Si deve nuovamente constatare come Hiller sia stato poco rigoroso nell'applicazione di fattori di scelta delle figure.

117, 12: L'espunzione di καί non sembra opportuna.

118, 3 (figura): Completata la dimostrazione geometrica, il testo prevedeva con ogni probabilità una raffigurazione. In A, in cui generalmente le pagine contano 17 righe, si trovano 14 righe e, subito sotto e ben centrate, quattro figure analoghe a quella riportata da Hiller. Da sinistra, la prima prevede solo le lettere della dimostrazione (è questa la figura riportata da Hiller), mentre nelle altre sono presenti alcuni valori.

118, 14: Per l'espunzione cfr. la nota testuale a 30, 6.

119, 3 e 16: Per l'espunzione cfr. la nota testuale a 30, 6.

120, 1-10: Hiller suggerisce in apparato di trasporre le righe 1-6 dopo la presentazione della fonte adrastea, probabilmente per la presenza nel *Commento* di Calcidio di una sezione analoga a 120, 1-6. In realtà il passo calcidiano coincide con 120, 10 sgg., ma T. potrebbe aver premesso una sezione adrastea alla presentazione della fonte. L'intervento suggerito è dunque irricevibile.

120, 19: L'integrazione di Hiller si basa sul testo di Calcidio (*ex omini visu*), ma sembra soprattutto giustificata dal contesto.

123, 7 (figura): Come Hiller segnala solo in apparato, la figura relativa all'argomento I (cfr. *infra*, nota di commento *ad loc.*) è integrata: assente da B, può facilmente essere ricavata dal testo di Calcidio.

124, 1: Come segnala Hiller in apparato, dopo $\alpha \gamma$ in B si legge $\kappa\alpha\iota \dots \upsilon\delta\alpha\tau\omicron\varsigma$ (124, 4), che è poi stato cancellato. L'errore è forse dovuto a un *saut du même au même* (cfr. 124, 3 : τὸ γ), ma non può essere escluso un salto di riga.

124, 14-19: L'espunzione di uno dei due lemmi τῆς διαμέτρου è probabilmente necessaria, ma forse è più opportuno eliminare il primo: da un lato potrebbe essere applicata la regola di Brinckmann, dall'altro esso sembrerebbe essere troppo legato alla sola valutazione "τριπλασίαν". L'integrazione di δέκα δὲ σταδίων ἐστὶν ἡ è invece da accogliere.

125, 4-9: L'espunzione di Hiller non è giustificata, in quanto l'uso di $\tau\acute{\alpha}\nu\tau\alpha\upsilon\theta\alpha$ ha qui una funzione logica propria, quella di introdurre l'immagine della sfera dopo lo sviluppo delle prime considerazioni aritmetiche.

125, 13: In questo passo un intervento incisivo è certamente necessario, e risulta inoltre facilmente spiegabile in base a un *saut du même au même* nel momento in cui si chiuda la frase con διαμέτρου. Martin propose di integrare ὀκτακισχιλιοστὸν ἐστὶ τῆς ποδιαίας διαμέτρου, considerando così un'equivalenza perfetta. Nel suo intervento, Hiller (seguito da Dupuis) ha invece – correttamente – tenuto conto della differenza tra il rapporto approssimato tra piede e grano di miglio (1/200) e quello reale (1/192). Per le stesse ragioni è pienamente giustificato l'intervento successivo (125, 22), basato sulla medesima considerazione.

126, 6-8: Il testo offerto da Hiller è basato sulla correzione di B proposta da Martin, che l'editore non ha verificato fornendo un numero sbagliato. Dupuis ha per primo individuato l'errore, poi discusso ampiamente da Tannery 1894, 463-465, e Smyly 1907, 276-278. B qui offre un testo corrotto: μυριάδων μ, μῆ, μυρίων. Come è stato suggerito da Tannery, lo scriba sembra aver riportato, fraintendendole, le indicazioni delle miriadi, nell'ordine μμ, μμ, μ (Smyly ha invece proposto l'indicazione estesa delle miriadi – ad es. τρίτων μυριάδων –, ma il pur errato μῆ sembra dare ragione a Tannery); in tal caso egli avrebbe del tutto eliminato le quantificazioni numeriche, rispettivamente σθ, σν, δτν, che per questo si trovavano probabilmente in apice rispetto alle miriadi. Errori analoghi caratterizzano la conclusione della sequenza (127, 19-23: in B il passo è diviso tra le due colonne dello stesso foglio; fino a ττε, nella colonna interna, le righe di testo rispettano la consueta struttura, mentre le prime tre della colonna successiva, che riportano il resto del testo corrotto, sono distanziate in modo anomalo), che va ampiamente ricostruito in base ai calcoli corretti – cfr. Smyly 1907, 278 –, ma deve essere comunque espunto: esso rappresenta un tentativo di correzione e fissazione di valori, inopportuna-mente inserito dopo la conclusione dell'argomento (a 127, 16-19).

126, 11: La sequenza τετάρτου μέρος τῆς σφαίρας deve essere espunta in quanto glossa incorporata nel testo, come dimostra l'eterogeneità rispetto alla dimostrazione.

128, 8: La lacuna è sanabile attraverso il testo di Calcidio (*In Tim.* LXIV 111, 8-20); l'integrazione proposta in tal modo da Martin (e ripresa da Dupuis), γνωμόνων ἄκρα ἐπὶ χωρῶν τε καὶ τόπων πάντων, coglie certamente il significato del passo ma rappresenta

un esercizio di *divinatio* a fronte dell'ampio passo calcidiano e delle comunque frequenti divergenze testuali tra i due autori; in questo senso cfr. già Waszink 1975, 111 (app. *ad loc.*).

129, 1-4: L'integrazione di Hiller va certamente accolta (cfr. 128, 7), mentre l'espunzione pone maggiori problemi, non risolvibili attraverso il confronto con Calcidio, che omette queste righe. Di sicuro irricepibile è la proposta di Martin, non ripresa poi da Dupuis, di scrivere ἡ βραχεῖ τιμι μείον, che viola il tradizionale argomento B sulla sfericità del cosmo. Ora, come suggerisce questo argomento, se la Terra non fosse della grandezza di un punto e in posizione centrale non si vedrebbe metà sfera celeste bensì una sua frazione minore: è possibile così congetturare καὶ οὐ βραχεῖα τις μοῖρα (per καὶ οὐ cfr. 24, 9 e 49, 3; l'espressione βραχεῖα τις + sost. è ampiamente attestata nella letteratura filosofica tardoantica).

129, 10 (figura): In corrispondenza del titolo del paragrafo sui cerchi paralleli, nello spazio tra le due colonne di testo, c'è la raffigurazione della sfera con cinque cerchi paralleli a distanze non corrispondenti a quelle immaginabili tra equinoziale, tropici e cerchi polari, e senza indicazione dei nomi dei cerchi. La medesima figura, con gli stessi caratteri approssimativi ma di dimensioni più grandi, è riportata nel mg. inferiore del foglio, ancora in posizione centrale. Le due figure possono rappresentare degli abbozzi di quella, completa, riportata a p. 131.

129, 18: L'integrazione di Hiller non sembra necessaria, in quanto T. ha già indicato che sta parlando di cerchi paralleli; i due dativi, del resto, non prevedono la presenza di γραφομένων, e possono essere comunque considerati causali.

131, 4 (figura): La figura che descrive i paralleli e lo zodiaco è posta in B tra le colonne di testo in corrispondenza della fine della sezione descrittiva dei cerchi celesti e dell'inizio di quella sulla datità di alcuni di essi (132, 4-6). Nell'edizione di Hiller i tropici sono invertiti; la figura in traduzione ristabilisce le posizioni corrette.

132, 6: Hiller inverte correttamente δεδομένοι τροπικοί (B), formulazione che anticiperebbe in posizione attributiva la descrizione dei tropici come dati, la quale rappresenta invece il centro dell'affermazione.

132, 15: Martin propone di modificare διὰ τούτων in διὰ τοῦτο, ma Hiller mantiene correttamente il testo di B, che sottolinea il meccanismo di attribuzione della datità in grandezza.

132, 20-21: Le espunzioni proposte da Hiller sembrano corrette: δέ è qui in posizione quantomeno atipica e sembra poco accettabile in relazione all'occorrenza subito precedente (132, 19), mentre la sequenza τουτέστιν ... ἀραρότες, considerata l'occorrenza immediatamente successiva di ἀραρότες, può forse essere una nota a δεδομένοι.

133, 5: B ha καθ' ἑκάστω, che Martin corregge in καὶ ἑκάστω e Hiller, con l'integrazione di αὐτός, in οὐθ' ἑκάστω. Il riferimento alla linea meridiana sembra rendere il testo di Hiller, dipendente da un intervento forte sulla tradizione, del tutto ridondante. Forse è invece più opportuno mutare solo ἑκάστω in ἕκαστον: T. specifica che la linea meridiana non è uguale per tutti poiché il meridiano si determina καθ' ἕκαστον.

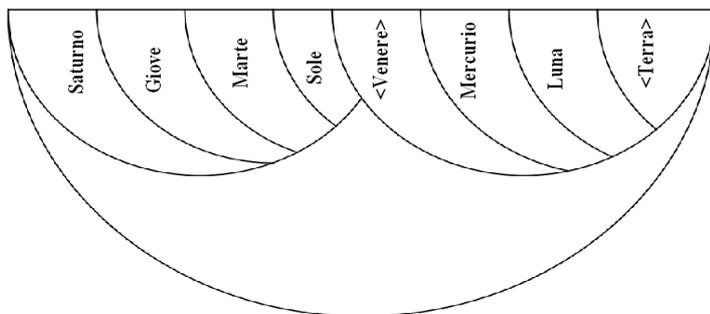
134, 5: L'integrazione di Hiller, basata sul testo di Calcidio (*In Tim.* LXIX 116, 4: *unam et eandem semper positionem*), sembra ampiamente giustificata.

134, 16-21: L'integrazione di τῶ (134, 16) è necessaria per chiarire il riferimento all'universo, come da accogliere è la correzione di Hiller di παντός in πλάτος (134, 18: τοῦ παντός Martin), dal momento che il contesto indica chiaramente il movimento in latitudine dei pianeti. Hiller sospetta della sequenza τούτοις ... θεωροῦνται (134, 20-21), che non sembra adeguata in quanto pletorica ed errata nel porre i pianeti sempre visibili sotto i tropici. In realtà la scelta più opportuna sembra quella di correggere ὧν in οὔ: i pianeti sono sempre visibili (il che costituisce un chiarimento ulteriore rispetto alla frase precedente) sotto la fascia dello zodiaco (cfr. 130, 21-131, 3 e 133, 20); ciò è ancora confermato dalla frase successiva, che specifica secondo quali modalità i pianeti siano visibili all'interno della fascia.

135, 12: La sequenza τὸ δ'έν ... ὁράται è sintatticamente problematica. Hiller immagina una lacuna di scarsa entità dopo μεταβάσεως sulla base del testo di Calcidio (*In Tim.* LXX 117, 6-8), che in questo caso è però troppo distante per poter offrire un parallelo valido. Attraverso una forzatura grammaticale il testo tradito può essere mantenuto (così nella traduzione), ma non può essere escluso il ricorso a congetture.

139, 1-10: I versi di Alessandro sono riportati anche nell'ultimo foglio del ms. Marc. gr. 203 (C), secondo Hiller derivato dall'antigrafo di B, rispetto al quale è più antico. Benché i due testi condividano alcuni errori – la testimonianza migliore sembra comunque quella di C –, la tesi di Hiller rimane fortemente ipotetica.

140, 7-9 (figura): In corrispondenza dei versi di Alessandro che associano pianeti e note, nel mg. inferiore del foglio e tra le due colonne è posta la seguente figura:



141, 15: Come indica Hiller in apparato, dopo ζ in B c'è uno spazio vuoto corrispondente a poche lettere. Con ogni probabilità T. indica qui la distanza ipotetica tra la Terra e la sfera delle stelle fisse.

142, 3: L'indicazione della lacuna da parte di Hiller è corretta, ma il significato del passo è chiaro (cfr. *infra*, nota di commento *ad loc.*): l'eventuale integrazione prevede probabilmente un aggettivo verbale in risposta al precedente λέγοι ... τις (cfr. ῥητέον a 64, 6).

142, 13-15: Il participio θαυμάσας corregge secondo Hiller il tradito θαυμάσειε (più fedele il testo di Martin, θαυμάσειε). La scelta di Hiller si basa su Calcidio (*In Tim.* LXXIII 120, 13-121, 3), che propone però un periodo ben più esteso e omette la sezione 142, 16-143, 1. Una simile posizione impone del resto la presenza di una lacuna più am-

pia di ὁμοίαν, correttamente integrato già da Martin (Waszink, nell'apparato alla pagina di Calcidio, riporta il testo di Hiller senza porre tale lacuna, ma priva così il periodo di un verbo reggente). L'utilizzo del testo calcidiano qui operato da Hiller sembra arbitrario: correggendo B ma mantenendo un verbo di tempo finito (probabilmente ἐθαύμασε), è possibile integrare solo ὁμοίαν e conferire al periodo significato appropriato e coerenza sintattica.

142, 16-143, 6: L'espunzione di καί non è necessaria, mentre corretta è quella del richiamo ad Alessandro, inaccettabile nel contesto e forse frutto dell'incorporazione di una glossa che spiegava in modo maldestro il riferimento a 142, 16. Infine, vanno accolti gli interventi – poco invasivi – che sanano la fine della sezione.

143, 19 (figura): In B, in corrispondenza dell'inizio della citazione dalla *Repubblica*, in posizione centrale nel mg. inferiore del foglio, c'è la figura riportata nella traduzione con titolo αἰ σερῆναι, presente anche nel *Commento* di Calcidio (*In Tim.* LXXIII 121); tale parallelo garantisce la presenza della figura già nella fonte di T., dunque la sua appartenenza all'*Expositio*.

143, 19-147, 6: Cfr. Plat., *Resp.* X 616 b2-617 b8. Il codice B dell'*Expositio* non è in generale portatore di un testo sano: oltre alle numerose lacune, vi sono spesso *voces nihili* ed errori ortografici. Anche per questo Hiller modifica in alcuni luoghi il testo trådito, benché talvolta in modo scorretto. Se infatti è vero che spesso gli errori di B sono evidenti e vanno assolutamente corretti (ad esempio a 143, 21 o 144, 15 o 145, 12), altrove il testo può essere accettato (così è stato fatto nella traduzione).

- 144, 1: τεταγμένον B, τεταμένον Hiller: se accogliendo la lezione di B si perde la descrizione esplicita della posizione dell'asse, è anche vero che essa è già prefigurata da διὰ παντός ... γῆς, e che con τεταγμένον si sottolinea semplicemente la sua stabilità, il suo essere posto “strutturalmente” attraverso cielo e Terra.
- 144, 7: Come segnalato da Hiller in apparato, B ha οὗτος πᾶς συνεχῶς. Per quanto da un punto di vista grammaticale il sintagma trådito sia coerente, è probabile che Hiller sia nel giusto nell'emendare il testo. Nel caso in cui questa scelta non fosse corretta, la modifica non sarebbe con certezza attribuibile a T. piuttosto che al testo che leggeva.
- 144, 16: B ha ἐλκέοιτο, che non dà problemi grammaticali ma in funzione del quale la frase cambia fortemente senso. La minima entità della differenza grafica tra i due termini, l'anomalia semantica (anche nel contesto generale della teoria astronomica) che ἐλκέοιτο porterebbe e la rarità di questa forma verbale sembrano dare ragione alla correzione di Hiller.
- 145, 7: πέμπτου B, μεγίστου Hiller: è estremamente difficile trovare una spiegazione valida a questa variante, ma la correzione arbitraria del testo trådito in funzione di quello platonico non è metodologicamente accettabile; cfr. anzi *Appendice II*. Infine, l'assenza di μέν a 145, 14, oltre a non avere alcuna possibile ragione, è del tutto contraria all'*usus scribendi* di T., che si serve della struttura μέν ... δέ con grande frequenza; con ogni probabilità occorre quindi integrare μέν dopo τούς.

145, 18: T., insieme a Simplicio, ha qui il testo migliore a fronte di quello offerto da A e D (τὸν τρίτον) o da F (τὸ τρίτον).

147, 1-2: T. cita l'*Ifigenia in Aulide* di Euripide (6-7) come una battuta continua; Diggle (OCT) fa iniziare la battuta di Agamennone al verso 6 e fa intervenire il perso-

naggio del Vecchio solo al verso 12; Jouan (CUF), al contrario, considera come unico verso (anche seguendo parte della tradizione manoscritta, in particolare la prima mano – probabilmente Triclinio – del ms. Laur. 32, 2) il testo τὶς ποτ' ἄρ' ἀστὴρ ὄδε πορθύει attribuendolo ad Agamennone, e poi attribuisce a Prometeo la battuta successiva (versi 7 sgg.), che inizia con σείριος.

149, 10: Hiller corregge il trådito λέγει in λέγοι: considerando la generalità della posizione evocata e la struttura retorica del passo, l'intervento è probabilmente corretto.

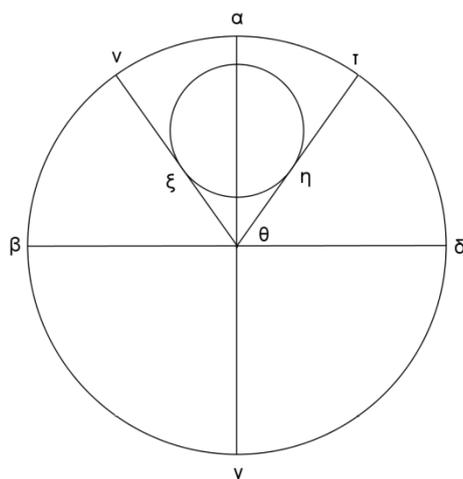
150, 1-2: Gli interventi proposti da Hiller sembrano necessari, compresa la correzione del trådito ὄλην in ὕλην (cfr. anche Calc., *In Tim.* LXXVII 124, 13-14). La proposizione rimane comunque leggermente anacolutica per l'ambigua posizione sintattica di questo termine.

150, 19-20: L'espunzione di Hiller, pur facilmente spiegabile immaginando l'incorporazione nel testo di una glossa, è evitabile con l'integrazione di ἦ (così già Martin) o καί (cfr. ad es. 150, 13-15). La disposizione del testo di Hiller sembrerebbe suggerire l'assenza del paragrafo relativo a questa presentazione, che può invece essere rintracciato nella sezione seguente, che discute in generale il doppio movimento di pianeti e stelle. Per questa ragione, tuttavia, il genitivo plurale facilmente rintracciabile nella lacuna aperta da τ non può fare riferimento né ai pianeti né alle sole stelle, bensì agli astri in generale.

152, 11 (figura): La figura, correttamente riportata da Hiller (a parte l'assenza in B dell'indicazione di θ) e presente anche nel *Commento* di Calcidio (*In Tim.* LXXVIII 126), è collocata in posizione centrale nel mg. inferiore, in corrispondenza della relativa dimostrazione.

154, 15-16: T. elenca qui i tre modelli facendo riferimento alla loro natura di ipotesi geometriche: il plurale ἐκκέντρων sembra quindi fuori contesto oltre che in contraddizione con le voci singolari che seguono; è per questo opportuno correggere in ἔκκεντρον.

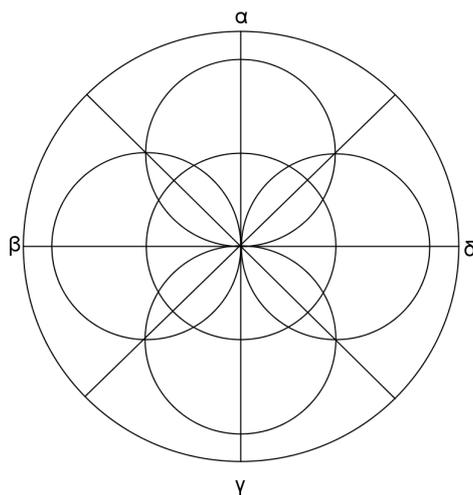
154, 19 sgg. (figura): In corrispondenza dell'inizio della dimostrazione dell'eccentrico, tra le due colonne e al centro del foglio di B, è presente una figura (riprodotta di seguito) che forse esemplifica in generale un cerchio eccentrico all'universo. Essa evidenzia chiaramente una forte approssimatività (cfr. anche nota a 155, 1), in quanto l'orbita solare non comprende la Terra, e non trova paralleli nel *Commento* calcidiano: per queste ragioni essa è probabilmente frutto della tradizione.



155, 1 (figura): La figura relativa alla dimostrazione dell'eccentrico è riportata in corrispondenza della fine della sezione (158, 1), nel mg. inferiore del foglio, in posizione centrale. Hiller nella sua edizione la ha resa corretta ampliando l'orbita eccentrica fino a farle comprendere la Terra, che in B ne è anche in questo caso al di fuori.

157, 22: L'integrazione dell'articolo è errata, in quanto $\gamma\omega\upsilon\alpha$ non lo richiede; cfr. Acerbi 2010, 50.

158, 9 e 163, 1 (figure): Nessuna delle due figure elaborate da Hiller per le dimostrazioni relative al modello dell'epiciclo trova reale riscontro in B. Con ogni probabilità l'unica figura con valore dimostrativo è collocata tra la fine delle dimostrazioni negative e l'inizio della positiva (162, 4 sgg.): essa non sembra comunque rispettare le indicazioni fornite dalla dimostrazione e probabilmente ha subito guasti nella tradizione, ben corretti da Hiller. Un'altra figura è invece collocata centralmente nel mg. inferiore del foglio, in corrispondenza dello svolgimento della stessa dimostrazione (164, 8). In essa sono annotate molte lettere, ma non sembrano rispettate le indicazioni della dimostrazione: probabilmente fornisce solo una descrizione generale del modello dell'epiciclo (cfr. nota a 154, 19). La figura trova un parallelo nel *Commento* calcidiano ed è per questo ammessa nella traduzione, previa correzione di un fattore che rende evidente una corruzione tradizionale, cioè l'appartenenza agli epicicli del punto che rappresenta la Terra; tale errore è facilmente riscontrabile nella figura tradata, qui riprodotta:



164, 3-12: Le espunzioni di περὶ τὸν υφ (164, 3; forse glossa a τὸν υφ) e ὁ κατὰ τὸ α (164, 11; cfr. 164, 10), nonché l'integrazione di τὸν (164, 8; cfr. *passim* nel testo delle dimostrazioni) sembrano opportune; forse evitabile è invece l'integrazione di $\text{δὲ τὸ κέντρον ἐλθόν}$ (164, 7), che inserisce un riferimento superfluo al centro dell'epiciclo.

164, 20-165, 1: La lacuna è evidente: T. doveva qui specificare la direzione del movimento dell'epiciclo sul deferente e del Sole sull'epiciclo prima di proporre il secondo movimento, quello a cui fa riferimento il testo di 165, 1 sgg.; cfr. anche *Calc., In Tim.* LXXXII 133, 10-14. Sembra comunque corretta la scelta di Hiller di non tentare un'integrazione tanto ampia.

165, 14: L'integrazione di διάμετρον è suggerita da Hiller contro Martin, che lo considerava sottinteso. Con la struttura art. femm. + lettere denotative T. allude spesso agli archi (περιφέρεια), ma in questo caso le lettere εη non lasciano spazio a fraintendimenti; la scelta di Martin, conservativa, sembra quindi migliore.

166, 2: L'espunzione di ὁμοκέντρον è necessaria e la sua presenza nel testo facilmente spiegabile come incorporazione di una glossa all'inconsueto (cfr. *infra*, 479 n.566) ἐγκέντρον .

166, 14 sgg. (figure): Per la dimostrazione dell'equivalenza di eccentrico ed epiciclo Hiller propone due figure. In realtà in B sono presenti quattro figure in corrispondenza della sezione 168, 6-172, 14. La prima è collocata nel mg. inferiore al centro del foglio, in corrispondenza della sezione 168, 6 sgg.: Hiller la ha resa nella figura di p. 166 perfezionandone la puntualità (in particolare, i rapporti spaziali reciproci tra deferente, epiciclo ed eccentrico), per quanto siano in essa già presenti le lettere. In corrispondenza della sezione 170, 1 sgg., nel mg. esterno del foglio, sono presenti altre tre figure. Le prime due sembrano essere due momenti di elaborazione della terza, in quanto quasi sprovviste di lettere e fortemente approssimative; la terza, corrispondente alla figura dell'edizione *teubneriana* di p. 169, è più curata, anche se i rapporti spaziali tra eccentrico, deferente ed epicicli rimangono molto carenti.

167, 5: Il trådito συναποφερόμενος è inaccettabile per evidenti ragioni sintattiche; la correzione proposta da Martin, συναποφερομένου, sana tali difficoltà ma non rende ragione dell'accusativo subito successivo; il testo di Hiller sembra dunque migliore.

167, 12-15: L'espunzione di μ (167, 12) è necessaria; l'errore può facilmente essere stato generato dalla riproposizione istintiva della serie $\mu\nu\xi$. L'integrazione di $\omicron\xi$ (167, 15) è indispensabile per la coerenza della dimostrazione.

170, 18-19: Affinché la dimostrazione sia sensata, occorre integrare: $\delta\mu\omicron\alpha < \tau\eta \pi\rho >$. Per quanto il riferimento al Sole sia quasi scontato, l'assenza di espliciti richiami ad esso nelle righe subito precedenti e la presenza di altri soggetti sintattici rendono necessario l'intervento di Hiller.

172, 19: L'espunzione di $\tau\omicron\nu$ è necessaria poiché il movimento in altezza coincide con quello anomalistico; la produzione dell'errore si spiega facilmente in virtù dell'elenco dei movimenti.

174, 6: L'espunzione di $\acute{\omega}\varsigma$ non è necessaria; il testo trådito può al contrario essere mantenuto a condizione di correggere $\tau\acute{\alpha}\upsilon\tau\alpha$ in $\tau\acute{\alpha}\upsilon\tau\acute{\alpha}$ e considerando implicito il soggetto della proposizione, cioè i movimenti elencati subito prima (cfr. del resto la proposizione seguente – 174, 7-8 – fortemente ellittica ma basata sullo stesso modulo sintattico).

174, 16 (figura): La figura, riportata da Hiller con buona puntualità, è collocata nel mg. esterno del foglio, in corrispondenza di 174, 7 sgg.. In essa compaiono tutte le lettere dell'edizione *teubneriana* ad eccezione di λ e θ , la prima delle quali va probabilmente integrata.

175, 17 (figura): Hiller modifica radicalmente la figura, che in B è collocata centralmente nel mg. inferiore, in corrispondenza di 176, 7 sgg.. In essa il cerchio eccentrico è reso come concentrico, e appare inoltre un ulteriore cerchio con diametro giacente su $\alpha\beta$. Sembrano comunque corretti gli interventi di Hiller, che propone una figura utilizzabile per la dimostrazione.

177, 14: Per quanto indimostrabile, è possibile che l'indicazione dei popoli barbari – Babilonesi, Caldei, Egizi – possa derivare dall'incorporazione di un'annotazione marginale: i Babilonesi scompaiono poi dal passo mentre Egizi e Caldei vengono rievocati in relazione a diverse peculiarità.

178, 16: L'espunzione di $\acute{\epsilon}\pi\tau\acute{\alpha}$ è scontata se si considera la distinzione dei movimenti dei cerchi propri dei vari pianeti.

179, 19 e 23: La correzione del trådito $\eta\nu$ in $\eta\varsigma$ non sembra migliorare il testo: le sfere eudossiane non sono percorse ma determinano i movimenti dei pianeti, dunque rappresentano la loro causa. Sembra quindi più opportuno mantenere il testo trådito e correggere piuttosto la formula parallela seguente (179, 23) in $\delta\iota' \eta\nu$.

180, 4: L'associazione tra le sfere e l'astronomia del mito di Er può facilmente essere stata qui riproposta sotto forma di nota marginale, poi incorporata nel testo.

181, 12 (figura): All'unica figura proposta da Hiller per la dimostrazione "aristotelica" ne corrispondono due in B. La prima è in posizione centrale nel mg. inferiore, in corrispondenza di 181, 3 sgg., e presenta evidenti divergenze rispetto alla figura *teubneriana*: oltre all'eclittica (contrassegnata con lettere) sono tracciati due concentrici; l'unico epiciclo realmente collocato su un deferente è in prossimità del punto α , e non è contrassegnato da lettere; altri due cerchi minori sono posti l'uno centralmente, l'altro in

basso, solo tangenti al cerchio eccentrico, unico cerchio oltre l'eclittica contrassegnato da lettere. La seconda figura è collocata nel mg. inferiore, in posizione centrale, in corrispondenza di 185, 24. In essa si distinguono, oltre l'eclittica (contrassegnata con lettere), un cerchio concentrico (sul quale sono individuati i punti χ , ψ e ν) e due eccentrici, con centri sul diametro verticale dell'eclittica, l'uno sopra l'altro sotto il centro dell'eclittica (non contrassegnato come θ). Sono presenti due cerchi minori: il primo, concentrico all'eclittica, non è contrassegnato e non svolge alcun ruolo nella dimostrazione, mentre il secondo è $\epsilon\zeta\pi\eta$, che ha però il proprio centro sull'eccentrico superiore. Hiller sembra qui aver prodotto una corretta sintesi tra le figure, adeguandole alle esigenze dimostrative che emergono dal testo; nel farlo, tuttavia, egli ha collocato in modo errato gli epicicli relativi ai punti est-ovest; cfr. ad es. la figura a p. 163.

182, 10-11: La lacuna non impedisce di cogliere il significato tecnico del passo, in quanto a T. rimane da indicare l'inclinazione del deferente del Sole, il cui asse non può che essere inclinato rispetto all'eclittica in modo tale da riprodurre la latitudine solare (erroneamente considerata da T.); al contempo, Hiller ha probabilmente ragione nel non tentare l'integrazione di una sezione di simile ampiezza.

183, 15: Il trådito περιγράφων deve essere corretto in περίγραφου, come già suggerito da Hiller, in quanto riferito a τὸ πλανώμενον.

184, 24-25: Le espunzioni proposte da Hiller sembrano necessarie, anche se forse celano una corruzione più controversa; il significato della sequenza rimane comunque intelligibile.

185, 5-6: La lacuna riguarda un'osservazione sul movimento longitudinale dei pianeti (le frasi seguenti riguardano quelli latitudinale e anomalistico), ma un'integrazione sarebbe poco cauta.

185, 22: La sfera cava che è lasciata indietro o che percorre un'altra sfera non è quella delle stelle fisse bensì quella del pianeta: la correzione più economica consiste nella modifica di τῆς in τῆ, che consente anche di rintracciare l'oggetto rispetto al quale la sfera cava del pianeta produce i fenomeni in questione.

186, 4-6: Gli interventi di Hiller sono necessari. Se però la duplicazione di τοὺς dipende da una dittografia ed è correttamente segnalata (con l'espunzione della seconda occorrenza), la caduta di καὶ τὰς μεγίστας dipende probabilmente da un *saut du même au même*: per questa ragione il segmento da integrare è τὰς μεγίστας καί.

186, 17: L'espunzione è necessaria per il significato della sequenza. È però più economico, e forse più appropriato al contesto – volto a promuovere un nuovo possibile modello – un intervento di integrazione: στίλβοντος οὐ<κ ἀδύνατον>.

189, 7-18: Per la ripetizione di 178, 20-179, 6 cfr. *infra*, nota di commento *ad loc.*; non può comunque essere escluso in linea di principio che il brano sia il frutto di un'interpolazione, con l'inserimento a testo della sequenza precedente, copiata a margine in un antigrafo per isolare la teoria "aristotelica".

190, 1 (figura): La figura è collocata nel mg. inferiore sotto la colonna di testo interna, in corrispondenza di 190, 15. Hiller aggiunge solo i due diametri dell'eclittica e, in modo scorretto, la lettera ν dell'epiciclo: essa, assente nella figura, non fa parte della definizione presente nel testo (cfr. 190, 5).

191, 8 (figura): La figura è rielaborata da Hiller a partire da quella posta nel mg. esterno del foglio in corrispondenza di 191, 2 sgg.. In essa è presente il solo diametro

verticale, è tracciato l'epiciclo con le lettere riprese da Hiller, ma è assente l'eccentrico, che deve essere integrato (cfr. 192, 8).

192, 3: Il testo trådito da B, φερόμενος, è errato (e generato probabilmente dalla poco precedente occorrenza del termine); la correzione di Hiller in γεινόμενος è necessaria per la coerenza della dimostrazione.

192, 5: I punti ζ e η designano le distanze medie alle quali alternativamente si trova il pianeta: la correzione del trådito ἕτερον in ἐκότερον è dunque necessaria.

193, 11 e 20: Mercurio, Venere e Marte eclissano i pianeti sopra di loro: occorre modificare αὐτούς (193, 11) e αὐτόν (193, 20) in αὐτούς e αὐτόν.

193, 21-22: Il testo proposto da Hiller non sembra accettabile. Considerando che i pianeti eclissano di volta in volta la stella che si trova sopra di essi, è forse opportuno correggere τοὺς in τινα (cfr. 193, 4) e separare la conclusione seguente con una virgola.

194, 1: L'integrazione di Hiller può non essere necessaria estendendo ai sostantivi omologhi dell'intero periodo πάσαις conclusivo (194, 3).

195, 14: Al trådito προσλαμβάνον, corretto da Martin in προλαμβάνον, sembra preferibile la correzione in φωτιζόμενον proposta da Hiller (cfr. del resto 196, 6 e 197, 2).

195, 8-196, 12 (figure): Le figure relative alla dimostrazione sulle eclissi sono assenti in B, ma Hiller le riprende correttamente dal *Commento* calcidiano.

196, 6: L'integrazione di Hiller (già proposta da Martin) non sembra strettamente necessaria in quanto T. fa riferimento alla figura κμλν.

197, 2: Necessaria per la coerenza dell'argomento è l'integrazione di Hiller (μείον Martin, ma cfr. 196, 5).

198, 19: La sequenza passa in rassegna le tappe fondamentali dell'astronomia preplatonica (cfr. *infra*, nota di commento *ad loc.*): tra esse non può esservi il movimento della Terra, come indicherebbe il testo di Hiller. Non è facile risolvere questo problema senza ipotizzare un guasto nel testo: l'unica via percorribile è intendere μετέωρος nel senso di "sospeso" nell'aria (cfr. *Exp.* 128, 1) ed emendare κινείται in κείται. La notizia qui fornita troverebbe conferma nel *De caelo* (II 295 b10-12), in cui Aristotele attribuisce ad Anassimandro una teoria secondo la quale la Terra, in virtù della sua assoluta ομοιότης, sarebbe assolutamente ferma. Un simile intervento è stato suggerito già in passato: Heath 1959, 24-39, considera le fonti che attribuiscono scoperte ad Anassimandro ma (24 n.7) assume immediatamente la correttezza della posizione di Aristotele ipotizzando un guasto nel testo di Hiller; Dicks 1970, 44-46, evidenzia – anche considerando il passo di T. secondo il testo di Hiller – la non credibilità delle fonti e accoglie solo l'informazione aristotelica; argomenti supplementari e passi paralleli sono infine forniti da Zhmud 2006, 246.

200, 15: Ipotizzare una lacuna non è forse necessario: T. potrebbe commentare con un inciso conclusivo l'affermazione di Dercillide.

204, 7: L'integrazione di Hiller, necessaria per lo svolgimento dell'argomento, trova conforto in altre formulazioni presenti nello stesso passo; cfr. ad es. 204, 4 e 204, 9.

204, 17: L'espunzione è necessaria poiché il movimento tra i paralleli si svolge proprio attorno alla sfera delle stelle.

204, 19-20: Le figure qui annunciate non sono presenti in B. Rimane possibile che T., citando Dercillide, abbia riportato integralmente il testo della sua fonte ma trascurato

le figure che lo completavano; sembra tuttavia più plausibile che alla base di tale incongruenza vi sia un guasto nella tradizione dell'*Expositio*.

205, 4-6: In B si legge προεξηργάσμεθα, che rappresenta la corruzione banale di προεξειργάσμεθα. Dupuis 1892, 331, senza emendare il testo traduce questo verbo al futuro per sostenere la tesi dell'incompletezza dell'opera.

205, 6: La fine dell'opera è segnalata con τέλος. In perfetta continuità (cioè senza alcun cambiamento di linea) è poi posto un breve frammento del filosofo Sereno (cfr. Martin¹ 1849, 131-132 e 340-343).

Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium

Ὅτι μὲν οὐχ οἷόν τε συνεῖναι τῶν μαθηματικῶς | λεγομένων παρὰ 1
Πλάτωνι μὴ καὶ αὐτὸν ἠσκημένον ἐν | τῇ θεωρίᾳ ταύτῃ, πᾶς ἂν που
ὁμολογήσειεν· ὡς δὲ | οὐδὲ τὰ ἄλλα ἀνωφελῆς οὐδὲ ἀνόνητος ἢ περὶ
ταῦτα | ἔμπειρία, διὰ πολλῶν αὐτὸς ἐμφανίζειν ἔοικε. τὸ μὲν | οὖν 5
συμπάσης γεωμετρίας καὶ συμπάσης μουσικῆς καὶ | ἀστρονομίας
ἔμπειρον γενόμενον τοῖς Πλάτωνος συγγράμμασιν ἐντυγχάνειν
μακαριστὸν μὲν εἴ τῳ γένοιτο, | οὐ μὴν εὐπορον οὐδὲ ῥάδιον ἀλλὰ πάνυ
πολλοῦ τοῦ | ἐκ παιδῶν πόνου δεόμενον. ὥστε δὲ τοὺς διημαρτηκότας 10
τοῦ ἐν τοῖς μαθήμασι ἀσκηθῆναι, ὀρεγομένους δὲ | τῆς γνώσεως τῶν
συγγραμμάτων αὐτοῦ μὴ παντάπασιν | ὧν ποθοῦσι διαμαρτεῖν, κεφα-
λαιώδη καὶ σύντομον | ποιησόμεθα τῶν ἀναγκαίων καὶ ὧν δεῖ μάλιστα
τοῖς | ἐντευξομένοις Πλάτωνι μαθηματικῶν θεωρημάτων παράδοσιν, 15
ἀριθμητικῶν τε καὶ μουσικῶν καὶ γεωμετρικῶν | τῶν τε κατὰ στερεο-
μετρίαν καὶ ἀστρονομίαν, ὧν χωρὶς | οὐχ οἷόν τε εἶναι φησι τυχεῖν τοῦ
ἀρίστου βίου, διὰ πολλῶν πάνυ δηλώσας ὡς οὐ χρὴ τῶν μαθημάτων
ἀμελεῖν.

Ἐρατοσθένους μὲν γὰρ ἐν τῷ ἐπιγραφομένῳ Πλατωνικῷ φησὶν ὅτι,
Δηλίοις τοῦ θεοῦ χρήσαντος ἐπὶ | ἀπαλλαγῇ λοιμοῦ βωμόν τοῦ ὄντος 5
διπλασίονα κατασκευάσαι, πολλὴν ἀρχιτέκτοσιν ἐμπειρίαν ἀπορίαν
ζητοῦσιν ὅπως χρὴ στερεὸν στερεοῦ γενέσθαι διπλάσιον, | ἀφικέσθαι τε
πευσομένους περὶ τούτου Πλάτωνος. τὸν | δὲ φάναι αὐτοῖς, ὡς ἄρα οὐ
διπλασίου βωμοῦ ὁ θεὸς | δεόμενος τοῦτο Δηλίοις ἐμαντεύσατο, προφέ- 10
ρων δὲ καὶ | ὀνειδίζων τοῖς Ἑλλησιν ἀμελοῦσι μαθημάτων καὶ γεωμετρί-
ας ὀλιγωρηκόσιν.

ἀκολουθῶς δὲ τῇ τοῦ Πυθίου παραινέσει πολλὰ καὶ | αὐτὸς διέξεισιν
ὑπὲρ τοῦ ἐν τοῖς μαθήμασι χρησίμου. ἐν | τε γὰρ τῇ Ἐπινομίδι προτρέπων 15
ἐπὶ τὰ μαθήματα φησὶν· | οὐ γὰρ ἄνευ τούτων ποτέ τις ἐν πόλει
εὐδαιμόνων | γενήσεται φύσις, ἀλλ' οὗτος ὁ τρόπος, αὐτῆ ἢ τροφή, |
ταῦτα τὰ μαθήματα, εἴτε χαλεπὰ εἴτε ῥάδια, διὰ ταύτης ἰτέον· ἀμελήσαι
δὲ οὐ θεμιτὸν ἐστὶ θεῶν. καὶ ἐν | τοῖς ἐφεξῆς τὸν τοιοῦτόν φησιν ἐκ 20
πολλῶν ἓνα γεγονότα | εὐδαιμόνα τε ἔσσεσθαι καὶ σοφώτατον ἅμα καὶ
μακάριον.

ἐν δὲ τῇ Πολιτείᾳ φησὶν· ἐκ τῶν κ' ἐτῶν οἱ προκριθέντες τιμὰς τε
τῶν ἄλλων μείζους οἴσονται, τὰ τε | χύδην μαθήματα πᾶσιν ἐν τῇ παι- 3
δείᾳ γενόμενα τούτοις | συνακτέον εἰς σύνοψιν οἰκειότητός τε ἀλλήλων
τῶν | μαθημάτων καὶ τῆς τοῦ ὄντος φύσεως. παραινεῖ τε | πρῶτον μὲν
ἔμπειρον γενέσθαι ἀριθμητικῆς, ἔπειτα γεωμετρικῆς, τρίτον δὲ στε- 5

ρομετρίας, τέταρτον ἀστρονομίας, ἣν φησιν εἶναι θεωρίαν φερομένον
στερεοῦ, πέμπτον δὲ μουσικῆς. τό τε χρήσιμον παραδεικνύς τῶν |
μαθημάτων φησίν· ἡδὺς εἶ, ὅτι ἕοικας δεδιέναι, μὴ | ἄχρηστα τὰ μαθή- 10
ματα προστάττοιμι. τὸ δ' ἔστιν οὐ | πάνυ φαύλοις, ἀλλὰ πᾶσι χαλεπὸν
πιστευθῆναι, ὅτι ἐν | τούτοις τοῖς μαθήμασιν ἐκάστου οἶον ὄργανοις τὸ
ψυχῆς ἐκκαθαίρεται καὶ ἀναζωπυρεῖται ὄμμα τυφλούμενον | καὶ ἀπο-
σβεννύμενον ὑπὸ τῶν ἄλλων ἐπιτηδευμάτων, | κρεῖττον ὃν σωθῆναι μυ- 15
ρίων ὀμμάτων· μόνῳ γὰρ αὐτῷ | ἀλήθεια ὁράται.

ἐν δὲ τῷ ἑβδόμῳ τῆς Πολιτείας περὶ ἀριθμητικῆς | λέγων ὡς ἔστιν
ἀναγκαιοτάτη πασῶν φησιν, ἔπειτα ἦς | δεῖ πάσαις μὲν τέχναις, πάσαις 4
δὲ διανοίαις καὶ ἐπιστήμαις καὶ τῇ πολεμικῇ. παγγέλοιον γοῦν
στρατηγὸν | Ἀγαμέμνονα ἐν ταῖς τραγωδίαις Παλαμῆδης ἐκάστοτε |
ἀποφαίνει. φησὶ γὰρ ἀριθμὸν εὐρῶν τὰς τε τάξεις | καταστήσαι τῷ 5
στρατοπέδῳ ἐν Ἰλίῳ καὶ ἐξαριθμῆσαι | ναῦς τε καὶ τὰ ἄλλα πάντα, ὡς
πρὸ τοῦ ἀναριθμήτων | ὄντων καὶ τοῦ Ἀγαμέμνονος ὡς ἕοικεν οὐδὲ
ὄσους εἶχε | πόδας εἰδότος, εἶγε μὴ ἠπίστατο ἀριθμεῖν. κινδυνεύει | οὖν
τῶν πρὸς νόησιν ἀγόντων φύσει εἶναι, καὶ οὐδεὶς | αὐτῷ χρῆται ἑλκτικῷ 10
ὄντι πρὸς οὐσίαν καὶ νοήσεως | παρακλητικῷ. ὅσα μὲν γὰρ ἀπλῶς κινεῖ
τὴν αἴσθησιν, | οὐκ ἔστιν ἐπεγεργικά καὶ παρακλητικά νοήσεως, οἶον | ὅτι
ὁ ὀρώμενος δάκτυλός ἐστι, καὶ ὅτι παχὺς ἢ λεπτός | ἢ μέγας ἢ μικρός.
ὅσα δ' ἐναντίως κινεῖ αἴσθησιν, | ἐπεγεργικά καὶ παρακλητικά ἐστι 15
διανοίας, οἶον ὅταν τὸ | αὐτὸ φαίνεται μέγα καὶ μικρόν, κοῦφον καὶ βαρὺ,
ἐν | καὶ πολλά. καὶ τὸ ἐν οὖν καὶ ὁ ἀριθμὸς παρακλητικά | καὶ ἐπεγεργικά
ἐστι διανοίας, ἐπεὶ τὸ ἐν ποτε πολλά | φαίνεται λογιστικῆ δὲ καὶ
ἀριθμητικῆ ὄλκος καὶ ἀγωγὸς πρὸς ἀλήθειαν. ἀπτέον δὲ λογιστικῆς μὴ 20
ιδιωτικῶς, | ἀλλ' ὡς ἂν ἐπὶ θέαν τῆς τῶν ἀριθμῶν φύσεως ἀφίκωνται τῇ
νοήσει, οὐδὲ πράσεως χάριν ἐμπόρων ἢ καπήλων μελετῶντας, ἀλλ'
ἔνεκα ψυχῆς τῆς ἐπ' ἀλήθειαν | καὶ οὐσίαν ὁδοῦ. τοῦτο γὰρ ἄνω ἄγει τὴν
ψυχὴν καὶ | περὶ αὐτῶν τῶν ἀριθμῶν ἀναγκάζει διαλέγεσθαι, οὐκ | 5
ἀποδεχόμενον, ἂν τις αὐτῷ σώματα ἢ αὖ τὰ ὁρατὰ | ἔχοντα ἀριθμοὺς
προσφερόμενος διαλέγηται. καὶ πάλιν | ἐν τῷ αὐτῷ φησιν· ἔτι οἱ
λογιστικοὶ εἰς ἅπαντα τὰ | μαθήματα ὀξεῖς φύονται, οἱ τε βραδεῖς εἰς τὸ
ὀξύτεροι αὐτοὶ αὐτῶν γενέσθαι. ἔτι ἐν τῷ αὐτῷ φησιν καὶ | ἐν πολέμῳ δ' 10
αὖ χρήσιμον πρὸς τὰς στρατοπεδεύσεις | καὶ καταλήψεις χωρίων καὶ
ξυναγωγὰς καὶ ἐξετάσεις | στρατιᾶς. ἐν τε τοῖς ἐξῆς ἐπαινῶν τὴν περὶ τὰ
τοιαῦτα | μαθήματα σπουδῆν, γεωμετρία μὲν, φησίν, ἐστὶ περὶ | τὴν τοῦ 15
ἐπιπέδου θεωρίαν, ἀστρονομία δὲ περὶ τὴν τοῦ | στερεοῦ φορᾶν· αὕτη δ'
ἀναγκάζει εἰς τὸ ἄνω ὁρᾶν καὶ | ἀπὸ τῶν ἐνθένδε ἐκεῖσε ἄγει. καὶ μὲν δὴ
περὶ μουσικῆς ἐν τῷ αὐτῷ φησιν, ὅτι δυεῖν δεῖται ἢ τῶν ὄντων | θεωρία, 6
ἀστρονομίας καὶ ἀρμονίας· καὶ αὗται ἀδελφαὶ | αἱ ἐπιστήμαι, ὡς οἱ
Πυθαγορικοί. οἱ μὲν οὖν τὰς | ἀκουόμενας συμφωνίας αὖ καὶ φθόγγους
ἀλλήλοισι ἀνα|μετροῦντες ἀνήνυτα πονοῦσι. τελείως παραβάλλοντες | τὰ 5
ᾠτα, οἶον ἐκ γειτόνων φωνῆν θηρώμενοι, οἱ μὲν | φασιν ἀκούειν ἐν μέσῳ

τινὰ ἤχον καὶ μικρότατον εἶναι | διάστημα τοῦτο, ᾧ μετρητέον, οἱ δὲ
ἀμφισβητοῦσιν ὡς | ὅμοιον ἤδη φθεγγομένου, τὰ ὠτα τοῦ νοῦ προ- 10
στησάμενοι. ταῖς χορδαῖς πράγματα παρέχουσιν ἐπὶ τῶν κολλάβων
στρεβλοῦντες. οἱ δὲ ἀγαθοὶ ἀριθμητικοὶ ζητοῦσιν | ἐπισκοποῦντες, τίνες
σύμφωνοι ἀριθμοὶ ἀριθμοῖς καὶ | τίνες οὐ. καὶ τοῦτο χρήσιμον πρὸς τὴν 7
τοῦ ἀγαθοῦ | καὶ καλοῦ ζήτησιν, ἄλλως δὲ ἄχρηστον. καὶ τούτων |
πάντων ἢ μέθοδος ἂν μὲν ἐπὶ τὴν ἀλλήλων ἀφίκηται | κοινωνίαν καὶ
ξυλλογισθῆ ἢ ἐστὶν ἀλλήλοις οἰκεία, φέρει αὐτῶν ἢ πραγματεία καρπὸν.
οἱ δὲ ταῦτα δεινοὶ | διαλεκτικοί· οὐ γὰρ μὴ δύνωνται λαβεῖν τε καὶ 5
ἀποδέξασθαι λόγον. οὐχ οἷόν τε δὲ τοῦτο μὴ δι' ἐκείνων | ἐλθόντα τῶν
μαθημάτων· ὁδὸς γὰρ ἐστὶ δι' αὐτῶν ἐπὶ | τὴν τῶν ὄντων θέαν ἐν τῷ
διαλέγεσθαι.

πάλιν τε ἐν τῷ Ἐπινομίῳ πολλὰ μὲν καὶ ἄλλα ὑπὲρ | ἀριθμητικῆς 10
διεξέρχεται, θεοῦ δῶρον αὐτὴν λέγων, καὶ | οὐχ οἷόν τε ἄνευ ταύτης
σπουδαῖον γενέσθαι τινά. ὑποβάς δὲ ἀντικρὺς φησιν· εἴπερ γὰρ ἀριθμὸν
ἐκ τῆς ἀνθρώπινης φύσεως ἐξέλομεν, οὐκ ἂν που ἔτι φρόνιμοι |
γενοίμεθα, οὐδ' ἂν ἔτι ποτὲ τούτου τοῦ ζώου, φησίν, | ἢ ψυχὴ πᾶσαν 15
ἀρετὴν λάβοι· σχεδὸν ὁ τούτου λόγος | εἶη. ζῶον δὲ ὅ τι μὴ γινώσκοι δύο
καὶ τρία μὴδὲ περιττὸν μὴδὲ ἄρτιον, ἀγνοοῖ δὲ τὸ παράπαν ἀριθμὸν, οὐκ
| ἂν ποτε δίδῃ λόγον, περὶ ὧν αἰσθήσεις καὶ μνήμας | μόνον εἶη 8
κεκτημένους· στερόμενος δὲ ἀληθοῦς λόγου | σοφὸς οὐκ ἂν ποτε γένοιτο.
οὐ μὴν οὐδὲ τὰ τῶν ἄλλων | τεχνῶν λεγόμενα, ἃ νῦν διήλομεν, οὐ-
δέποτε τούτων | οὐδὲν μένει, πάντα δὲ ἀπολείπει τὸ παράπαν, ὅταν |
ἀριθμητικῆς τις ἀμελή. δόξειε δ' ἂν ἴσως τισὶ βραχέως | ἀριθμοῦ δεῖσθαι 5
τὸ τῶν ἀνθρώπων γένος, ὡς εἰς τὰς | τέχνας ἀποβλέψασιν· καίτοι μέγα
μὲν καὶ τοῦτο. εἰ δέ | τις ἴδοι τὸ θεῖον τῆς γενέσεως καὶ τὸ θνητόν, ἐν ᾧ
καὶ | τὸ θεοσεβὲς γνωρισθήσεται καὶ ὁ ἀριθμὸς ὄντως, οὐκ | ἂν ἔτι πᾶς 10
μάντις γνοίῃ σύμπαντα ἀριθμὸν, ὅσης ἡμῖν | δυνάμεως αἴτιος ἂν εἶη
συγγινόμενος, ἐπεὶ καὶ μουσικὴν πᾶσαν δι' ἀριθμοῦ μετὰ κινήσεως τε
καὶ φθόγγων | δῆλον ὅτι δεῖ. καὶ τὸ μέγιστον, ἀγαθὸν ὡς πάντων αἴτιον·
ὅτι δὲ κακῶν οὐδενός ἐστι, τοῦτο γνωστόν. σχεδὸν δὲ ἀλόγιστος, 15
ἄτακτος, ἀσχήμων τε καὶ ἄρρυθμος | ἀνάρμοστός τε σφόδρα καὶ πάνθ'
ὅσα κακοῦ κεκοινώνηκέ τινας, ὅστις λέλειπται παντὸς ἀριθμοῦ. ἐν δὲ τοῖς
| ἐφεξῆς φησιν· ἔστιν ἔχον μὴδεις ἡμᾶς ποτε πειθέτω | τῆς εὐσεβείας
εἶναι τῷ θνητῷ γένει. ἐκ γὰρ τούτου | φύεσθαι καὶ τὰς ἄλλας ἀρετὰς τῷ 20
μαθόντι κατὰ τρόπον. | ἔπειτα παραδείκνυσι θεοσεβείαν ὅτῳ τρόπῳ τις
μαθήσεται. λέγει δὲ δεῖν μαθεῖν πρῶτον ἀστρονομίαν. εἰ γὰρ | τὸ
καταψεύδεσθαι καὶ ἀνθρώπων δεινόν, πολὺ δεινότερον θεῶν· κατα- 5
ψεύδοιτο δ' ἂν ὁ ψευδεὶς ἔχων δόξας | περὶ θεῶν· ψευδεὶς δ' ἂν δόξας ἔχοι
περὶ θεῶν ὁ μὴδὲ | τὴν τῶν αἰσθητῶν θεῶν φύσιν ἐπεσκεμμένος,
τουτέστιν | ἀστρονομίαν. ἀγνοεῖσθαι δὲ φησι τοῖς πολλοῖς, ὅτι σο-
φώτατον ἀνάγκη τὸν ἀληθῶς ἀστρονόμον εἶναι, μὴ τὸν | καθ' Ἡσίοδον 10
ἀστρονομῶντα, οἷον δυσμάς τε καὶ ἀνατολὰς ἐπεσκεμμένον, ἀλλὰ τὰς

περιόδους τῶν ἑπτὰ, ὃ | μὴ ῥαδίως ποτὲ πᾶσα φύσις ἰκανὴ γένοιτο
θεωρῆσαι. | τὸν δ' ἐπὶ ταῦτα παρασκευάζοντα φύσεις οἷας δυνατὸν |
πολλὰς προδιδάσκειν χρεῖα ἔστιν ἐθίζοντα παῖδα ὄντα | καὶ νεανίσκον 10
διὰ μαθημάτων· ὧν τὸ μέγιστον εἶναι | ἀριθμῶν ἐπιστήμονα αὐτῶν, ἀλλ'
οὐ σώματα ἔχόντων, | καὶ αὐτῆς τῆς τοῦ περιττοῦ τε καὶ ἀρτίου γενέσεως
τε | καὶ δυνάμεως, ὅσον παρέχεται πρὸς τὴν τῶν ὄντων | φύσιν. τούτοις 5
δὲ ἐφεξῆς μαθήματα μὲν καλοῦσι, φησί, | σφόδρα γελοῖον ὄνομα γεω-
μετρίαν· ἔστι δὲ τῶν οὐκ | ὄντων ὁμοίων ἀλλήλοις φύσει ἀριθμῶν ὁμοί-
ωσις πρὸς | τὴν τῶν ἐπιπέδων μοῖραν. λέγει δὲ τινα καὶ ἑτέραν | ἐμ-
πειρίαν καὶ τέχνην, ἣν δὴ στερεομετρίαν καλεῖ, εἴ τις, | φησί, τοὺς τρεῖς 10
ἀριθμοὺς ἐξ ὧν τὰ ἐπίπεδα εἶναι αὐξηθέντας ὁμοίους καὶ ἀνομοίους
ὄντας, ὡς προεῖπον, στερεὰ ποιεῖ σώματα· τοῦτο δὲ θεῖόν τε καὶ θαυ-
μαστόν ἐστι.

καὶ ἐν Πολιτείᾳ δὲ περὶ συμφωνίας τῆς κατὰ μουσικὴν φησι καλ-
λίστη καὶ μεγίστη τῶν περὶ πόλεων | συμφωνιῶν ἔστιν ἡ σοφία, ἥς ὁ μὲν 15
κατὰ λόγον ζῶν | μέτοχος, ὁ δὲ ἀπολειπόμενος οἰκοφθόρος καὶ περὶ
πόλιν | οὐδαμῆ σωτήριος, ἅτε τὰ μέγιστα ἀμαθαίνων.

καὶ ἐν τῷ τρίτῳ δὲ τῆς Πολιτείας, διδάσκων ὅτι | μόνος μουσικὸς ὁ
φιλόσοφος, φησὶν· ἄρ' οὖν πρὸς θεῶν | οὕτως οὐδὲ μουσικοὶ πρότερον 20
ἔσόμεθα, οὔτε αὐτοὶ οὔτε | οὓς φαμεν ἡμεῖς παιδευτέον εἶναι τοὺς
φύλακας, πρὶν | ἂν ἅπαντα τὰ τῆς σωφροσύνης εἶδη καὶ ἀνδρείας καὶ | 11
μεγαλειότητος καὶ μεγαλοπρεπείας καὶ ὅσα τούτων | ἀδελφὰ καὶ τὰ
τούτων ὑπεναντία πανταχῆ περιφερόμενα χωρίζωμεν καὶ ἐνόντα ἐν οἷς
ἔστιν αἰσθανώμεθα | καὶ αὐτὰ καὶ εἰκόνας αὐτῶν καὶ μήτε ἐν μικροῖς 5
μήτε | ἐν μεγάλοις ἀτιμάζωμεν, ἀλλὰ τῆς αὐτῆς οἰώμεθα τέχνης | εἶναι
καὶ μελέτης; διὰ γὰρ τούτων καὶ τῶν πρὸ αὐτῶν | τί τε ὄφελος ἐκ
μουσικῆς δηλοῖ, καὶ ὅτι μόνος ὄντως | μουσικὸς ὁ φιλόσοφος, ἄμουσος δὲ
ὁ κακός. τῇ μὲν γὰρ | εὐηθείᾳ ὄντως, ἣτις ἔστιν ἀρετὴ τὸ εὖ τὰ ἦθη 10
κατεσκευασμένα ἔχειν, ἔπεσθαί φησιν εὐλογίαν, τουτέστι τὸ | εὖ λόγῳ
χρησθαι, τῇ δὲ εὐλογίᾳ τὴν εὐσημοσύνην καὶ | εὐρυθμίαν καὶ εὐ-
αρμοσίαν· εὐσημοσύνην γὰρ περὶ | μέλος, εὐαρμοσίαν δὲ περὶ ἀρ-
μονίαν, εὐρυθμίαν δὲ | περὶ ῥυθμόν· τῇ δὲ κακοηθείᾳ, τουτέστι τῷ κακῷ 15
ἦθει, φησὶν ἔπεσθαι κακολογίαν, τουτέστι κακοῦ λόγου χρῆσιν, τῇ δὲ
κακολογίᾳ ἀσημοσύνην καὶ ἀρρυθμίαν καὶ | ἀναρμοσίαν περὶ πάντα
τὰ γινόμενα καὶ μιμούμενα· ὥστε μόνος ἂν εἴη μουσικὸς ὁ κυρίως
εὐήθης, ὅστις εἴη | ἂν ὁ φιλόσοφος. δηλοῖ δὲ καὶ τὰ εἰρημένα. ἐπεὶ γὰρ ἡ | 20
μουσικὴ τὸ εὐρυθμον καὶ εὐάρμοστον καὶ εὐσημον | ἐμποιεῖ τῇ ψυχῇ ἐκ
νέου εἰσδυομένη διὰ τὸ τῇ ὠφελείᾳ | μεμιγμένην ἔχειν ἀβλαβῆ ἡδονήν,
ἀδύνατόν φησι τέλειον | μουσικὸν γενέσθαι μὴ εἰδότα τὸ ἐν παντὶ
εὐσημον καὶ | τὰ τῆς εὐσημοσύνης καὶ ἐλευθεριότητος καὶ σωφρο- 25
σύνης εἶδη μὴ γνωρίζοντα, τουτέστι τὰς ιδέας. ἀμέλει ἐπιφέρει ἐν παντὶ 12
περιφερόμενα – τουτέστι τὰ εἶδη – καὶ | μὴ ἀτιμάζων αὐτὰ μήτ' ἐν
σμικροῖς μήτ' ἐν μεγάλοις. | ἡ δὲ τῶν ιδεῶν γνῶσις περὶ τὸν φιλόσοφον

οὐδὲ γὰρ | εἰδείη τις ἂν τὸ κόσμιον καὶ σῶφρον καὶ εὐσχημον | αὐτὸς ὦν 5
ἀσχήμων καὶ ἀκόλαστος· τὸ δ' ἐν βίῳ εὐσχημον καὶ εὐρυθμον καὶ εὐ-
ἀρμοστον εἰκόνες τῆς ὄντως | εὐσχημοσύνης καὶ εὐαρμοστίας καὶ εὐρυθ-
μίας, τουτέστι | τῶν νοητῶν καὶ ἰδεῶν εἰκόνες τὰ αἰσθητά.

καὶ οἱ Πυθαγορικοὶ δέ, οἷς πολλαχῆ ἔπεται Πλάτων, | τὴν μουσικὴν 10
φασιν ἐναντίων συναρμογὴν καὶ τῶν | πολλῶν ἔνωσιν καὶ τῶν δίχα
φρονούντων συμφρόνησιν· | οὐ γὰρ ῥυθμῶν μόνον καὶ μέλους συν-
τακτικὴν, ἀλλ' | ἀπλῶς παντὸς συστήματος· τέλος γὰρ αὐτῆς τὸ ἐνοῦν | τε 15
καὶ συναρμόζειν. καὶ γὰρ ὁ θεὸς συναρμοστής τῶν | διαφωνούντων, καὶ
τοῦτο μέγιστον ἔργον θεοῦ κατὰ | μουσικὴν τε καὶ κατὰ ἰατρικὴν τὰ
ἐχθρὰ φίλα ποιεῖν. | ἐν μουσικῇ, φασίν, ἡ ὁμόνοια τῶν πραγμάτων, ἔτι
καὶ | ἀριστοκρατία τοῦ παντός· καὶ γὰρ αὕτη ἐν κόσμῳ μὲν | ἀρμονία, ἐν 20
πόλει δ' εὐνομία, ἐν οἴκοις δὲ σωφροσύνη | γίνεσθαι πέφυκε· συστατικὴ
γὰρ ἐστὶ καὶ ἐνωτικὴ τῶν | πολλῶν· ἡ δὲ ἐνέργεια καὶ ἡ χρῆσις, φησί, τῆς
ἐπιστήμης ταύτης ἐπὶ τεσσάρων γίνεται τῶν ἀνθρωπίνων, | ψυχῆς, σώ-
ματος, οἴκου, πόλεως· προσδεῖται γὰρ ταῦτα | τὰ τέσσαρα συναρμογῆς 25
καὶ συντάξεως.

ἐν δὲ τῇ Πολιτείᾳ Πλάτων ὑπὲρ τῶν μαθημάτων | καὶ τάδε ἔφη 13
ἀγαθὸς δὲ ἀνὴρ ὅστις διασώζει τὴν ὀρθὴν | δόξαν τῶν ἐκ παιδείας αὐτῶ
ἐγγενομένων ἐν τε λύπαις | καὶ ἡδοναῖς καὶ ἐπιθυμίαις καὶ φόβοις καὶ μὴ
ἐκβάλλει. | ὧ δέ μοι δοκεῖ ὁμοῖον εἶναι, θέλω ἀπεικάσαι. οἱ νῦν | βαφεῖς, 5
ἐπειδὴν βουλευθῶσι βάψαι ἔρια ὥστ' εἶναι | ἀλουργά, πρῶτον μὲν
ἐκλέγονται ἐκ τοσοῦτων χρωμάτων μίαν φύσιν τὴν τῶν λευκῶν, ἔπειτα
προκατασκευάζουσιν οὐκ ὀλίγη παρασκευῇ θεραπεύσαντες, ὅπως |
δέξεται ὅ τι μάλιστα τὸ ἄνθος, καὶ οὕτως βάπτουσι· καὶ | ὁ μὲν ἂν τούτῳ 10
τῷ τρόπῳ βαφῆ, ὁμοῦ τι τὸ βαφὲν καὶ | ἡ φύσις, καὶ οὔτε ἄνευ ῥυμμάτων
οὔτε μετὰ ῥυμμάτων | δύναται αὐτῶν τὸ ἄνθος ἀφαιρεῖσθαι· ἂ δ' ἂν μὴ, |
οἴσθα οἷα δὴ γίνεται, ἂν μὴ προθεραπεύσας βάπτῃ, | ἔκπλυτα καὶ
ἐξίτηλα καὶ οὐ δευσοποιά. τοιοῦτο δὲ κατὰ | δύναμιν ἐργάζεσθαι 5
ἡγεῖσθαι χρὴ καὶ ἡμᾶς· παιδεύομεν | γὰρ τοὺς παῖδας ἐν μουσικῇ τε καὶ
γυμναστικῇ καὶ | γεωμετρίας καὶ γεωμετρία καὶ ἐν ἀριθμητικῇ, οὐδὲν ἄλλο
| μηχανώμενοι, ἢ ὅπως ἡμεῖς προεκαθάραντες καὶ προθεραπεύσαντες
ὥσπερ τισὶ στυπτικοῖς τοῖς μαθήμασι | τούτοις, τοὺς περὶ ἀπάσης ἀρετῆς 10
ἦν ἂν ἐκμανθάνωσιν | ὕστερον λόγους ἐνδείξοιντο ὥσπερ βαφῆν, ἵνα
δευσοποιὸς αὐτῶν ἡ δόξα γίνοιτο, διὰ τὸ τὴν φύσιν καὶ | τροφὴν
ἐπιτηδεῖαν ἐσχηκέναι, καὶ μὴ ἐκπλύνῃ αὐτῶν | τὴν βαφῆν τὰ ῥύμματα
ταῦτα, δεινὰ ὄντα ἐκκλύζειν, | ἢ τε ἡδονή, παντὸς στρεβλοῦ δεινότερα 15
οὔσα καὶ κοινωβίας, λύπη τε καὶ φόβος καὶ ἐπιθυμία, παντὸς ἄλλου |
ῥύμματος.

καὶ γὰρ αὖ τὴν φιλοσοφίαν μύησιν φαίη τις ἂν | ἀληθοῦς τελετῆς καὶ
τῶν ὄντων ὡς ἀληθῶς μυστηρίων | παραδόσιν. μύησεως δὲ μέρη πέντε. 20
τὸ μὲν προηγούμενον καθαρμός· οὔτε γὰρ ἅπασι τοῖς βουλομένοις
μετ' οὐσία μυστηρίων ἐστίν, ἀλλ' εἰσὶν οὐδὲ αὐτῶν εἰργεῖσθαι προ-

αγορεύεται, οἷον τοὺς χεῖρας μὴ καθαρὰς καὶ | φωνὴν ἀξύνετον ἔχοντας, 25
καὶ αὐτοὺς δὲ τοὺς μὴ εἰρηγομένους ἀνάγκη καθαρῶν τινος πρότερον
τυχεῖν. μετὰ | δὲ τὴν κάθαρσιν δευτέρα ἐστὶν ἡ τῆς τελετῆς παράδοσις· |
τρῖτη δὲ <ἡ> ἐπονομαζομένη ἐποπτεία· τετάρτη δέ, ὁ | δὴ καὶ τέλος τῆς 15
ἐποπτείας, ἀνάδεις καὶ στεμμάτων | ἐπίθεσις, ὥστε καὶ ἑτέροις, ἅς τις
παρέλαβε τελετὰς, | παραδοῦναι δύνασθαι, δαδουχίας τυχόντα ἢ ἱερο-
φαντίας | ἢ τινος ἄλλης ἱερωσύνης· πέμπτη δὲ ἡ ἐξ αὐτῶν περιγενομένη 5
κατὰ τὸ θεοφιλὲς καὶ θεοῖς συνδίατον εὐδαιμονία. κατὰ ταῦτα δὴ καὶ ἡ
τῶν Πλατωνικῶν λόγων παράδοσις τὸ μὲν πρῶτον ἔχει καθαρῶν τινος
οἷον τὴν ἐν τοῖς | προσήκουσι μαθήμασι ἐκ παιδῶν συγγυμνασίαν. ὁ
μὲν | γὰρ Ἐμπεδοκλῆς κρηναίων ἀπὸ πέντε ἀνιμῶντά φησιν ἀπειρεῖ 10
χαλκῶ δεῖν ἀπορρῦπτεσθαι· ὁ δὲ Πλάτων ἀπὸ πέντε | μαθημάτων δεῖν
φησὶ ποιεῖσθαι τὴν κάθαρσιν· ταῦτα | δ' ἐστὶν ἀριθμητικὴ, γεωμετρία,
στερεομετρία, μουσικὴ, | ἀστρονομία. τῇ δὲ τελετῇ ἔοικεν ἡ τῶν κατὰ
φιλοσοφίαν | θεωρημάτων παράδοσις, τῶν τε λογικῶν καὶ πολιτικῶν | 15
καὶ φυσικῶν. ἐποπτείαν δὲ ὀνομάζει τὴν περὶ τὰ | νοητὰ καὶ τὰ ὄντως
ὄντα καὶ τὰ τῶν ιδεῶν πραγματείαν. ἀνάδεις δὲ καὶ κατάστυψιν
ἡγήτεον τὸ ἐξ | ὧν αὐτὸς τις κατέμαθεν οἷον τε γενέσθαι καὶ ἑτέροις | εἰς 20
τὴν αὐτὴν θεωρίαν καταστήσαι. πέμπτον δ' ἂν εἴη | καὶ τελεώτατον ἢ ἐκ
τούτων περιγενομένη εὐδαιμονία | καὶ κατ' αὐτὸν τὸν Πλάτωνα ὁμοίως
θεῶν κατὰ τὸ | δυνατόν.

πολλὰ μὲν οὖν καὶ ἄλλα ἔχοι τις ἂν λέγειν παραδεικνύς τὸ τῶν
μαθημάτων χρησίμων καὶ ἀναγκαῖον. | τοῦ δὲ μὴ δοκεῖν ἀπειροκάλως 5
διατρίβειν <ἐν> τῶ τῶν | μαθημάτων ἐπαίνῳ τρεπτέον ἤδη πρὸς τὴν
παράδοσιν | τῶν ἀναγκαίων κατὰ τὰ μαθήματα θεωρημάτων, οὐχ | ὅσα
δύναίτο ἂν τὸν ἐντυγχάνοντα ἢ ἀριθμητικὸν τελέως | ἢ γεωμέτρην ἢ 10
μουσικὸν ἢ ἀστρονόμον ἀποφῆναι· οὐδὲ | γὰρ ἐστὶ τοῦτο προηγούμενον
ἢ προκειμένον ἅπασιν | τοῖς Πλάτωνι ἐντυγχάνουσι· μόνον δὲ ταῦτα
παραδώσομεν, ὅσα ἐξαρκεῖ πρὸς τὸ δυνηθῆναι συνεῖναι τῶν | συγ-
γραμμάτων αὐτοῦ. οὐδὲ γὰρ αὐτὸς ἀξιοῖ εἰς ἔσχατον | γῆρας ἀφικέσθαι 15
διαγράμματα γράφοντα καὶ μελωδίαν, | ἀλλὰ παιδικὰ οἶεται ταῦτα τὰ
μαθήματα, προπαρασκευαστικὰ καὶ καθαρτικὰ ὄντα ψυχῆς εἰς τὸ
ἐπιτήδειον | αὐτὴν πρὸς φιλοσοφίαν γενέσθαι. μάλιστα μὲν οὖν | χρὴ τὸν
μέλλοντα οἷς τε ἡμεῖς παραδώσομεν οἷς τε | Πλάτων συνέγραψεν ἐντεύ-
ξεσθαι διὰ γούνη τῆς πρώτης | γραμμικῆς στοιχειώσεως κεχωρηκέναι 20
ῥᾶον γὰρ ἂν | ξυνέποιτο οἷς παραδώσομεν. ἔσται δ' ὅμως τοιαῦτα | καὶ τὰ
παρ' ἡμῶν, ὡς καὶ τῶ παντάπασιν ἀμυήτῳ τῶν | μαθημάτων γνώριμα
γενέσθαι.

πρῶτον δὲ μνημονεύσομεν τῶν ἀριθμητικῶν θεωρημάτων, οἷς 25
συνέζευκται καὶ τὰ τῆς ἐν ἀριθμοῖς μουσικῆς· | τῆς μὲν γὰρ ἐν ὀργάνοις
οὐ παντάπασιν προσδεόμεθα, καθὰ | καὶ αὐτὸς ὁ Πλάτων ἀφηγεῖται λέ-
γων ὡς οὐ χρὴ ὥσπερ | ἐκ γειτόνων φωνῶν θηρευομένους πράγματα πα- 17
ρέχειν | ταῖς χορδαῖς· ὀρεγόμεθα δὲ τὴν ἐν κόσμῳ ἁρμονίαν καὶ | τὴν ἐν

τούτῳ μουσικὴν κατανοῆσαι ταύτην δὲ οὐχ | οἷόν τε κατιδεῖν μὴ τῆς ἐν
 ἀριθμοῖς πρότερον θεωρητικὸς γενομένος. διὸ καὶ πέμπτην ὁ Πλάτων 5
 φησὶν | εἶναι τὴν μουσικὴν, τὴν ἐν κόσμῳ λέγων, ἣτις ἐστὶν ἐν | τῇ κινήσει
 καὶ τάξει καὶ συμφωνίᾳ τῶν ἐν αὐτῷ κινουμένων ἄστρον. ἡμῖν δ'
 ἀναγκαῖον δευτέραν αὐτὴν | τάττειν μετὰ ἀριθμητικὴν καὶ κατ' αὐτὸν 10
 τὸν Πλάτωνα, | ἐπειδὴ οὐδ' ἢ ἐν κόσμῳ μουσικὴ ληπτὴ ἄνευ τῆς ἐξ-
 αριθμουμένης καὶ νοουμένης μουσικῆς. ὥστε εἰ μὲν συνέζευκται τῇ περὶ
 ψιλῶν ἀριθμῶν θεωρίᾳ ἢ ἐν ἀριθμοῖς | μουσικῇ, δευτέρα ἂν ταχθεῖη
 πρὸς τὴν τῆς ἡμετέρας | θεωρίας εὐμάρειαν. πρὸς δὲ τὴν φυσικὴν τάξιν 15
 πρώτη | μὲν ἂν εἴη ἢ περὶ ἀριθμῶν θεωρία, καλουμένη ἀριθμητικὴ·
 δευτέρα δὲ ἢ περὶ τὰ ἐπίπεδα, καλουμένη γεωμετρία· τρίτη δὲ ἢ περὶ τὰ
 στερεά, ἣτις ἐστὶ στερεομετρία· τετάρτη <δὲ> ἢ περὶ τὰ κινούμενα 20
 στερεά, ἣτις | ἐστὶν ἀστρονομία. ἢ δὲ τῆς τῶν κινήσεων καὶ διαστημάτων
 ποιά σχέσις ἐστὶ μουσικὴ, ἣτις οὐχ οἷα τέ ἐστι | ληφθῆναι μὴ πρότερον
 ἡμῶν αὐτὴν ἐν ἀριθμοῖς κατανοησάντων· διὸ πρὸς τὴν ἡμετέραν θεω-
 ρίαν μετ' ἀριθμητικὴν τετάχθω ἢ ἐν ἀριθμοῖς μουσικῇ, ὡς δὲ πρὸς τὴν | 25
 φύσιν πέμπτη <ή> τῆς τοῦ κόσμου ἀρμονίας θεωρητικὴ μουσικὴ. κατὰ δὲ
 τοὺς Πυθαγορικὸς πρεσβευτέα | τὰ τῶν ἀριθμῶν ὡς ἀρχὴ καὶ πηγὴ καὶ 18
 ῥίζα τῶν | πάντων.

ἀριθμὸς ἐστὶ σύστημα μονάδων, ἢ προποδισμὸς | πλήθους ἀπὸ
 μονάδος ἀρχόμενος καὶ ἀναποδισμὸς εἰς | μονάδα καταλήγων. μονὰς δέ 5
 ἐστὶ περαίνουσα ποσότης | [ἀρχὴ καὶ στοιχεῖον τῶν ἀριθμῶν], ἣτις
 μειουμένου | τοῦ πλήθους κατὰ τὴν ὑφαίρεσιν τοῦ παντὸς ἀριθμοῦ |
 στερηθεῖσα μονὴν τε καὶ στάσιν λαμβάνει. οὐ γὰρ οἷόν | τε περαιτέρω
 γενέσθαι τὴν τομὴν· καὶ γὰρ ἐὰν εἰς μόρια | διαιρῶμεν τὸ ἐν ἐν αἰσθητοῖς, 10
 ἔμπαλιν πλήθος γενήσεται τὸ ἐν καὶ πολλά, καὶ καταλήξει εἰς ἐν κατὰ
 τὴν | ὑφαίρεσιν ἐκάστου τῶν μορίων· κἂν ἐκεῖνο πάλιν εἰς | μόρια διαι-
 ρῶμεν, πλήθος τε τὰ μόρια γενήσεται καὶ ἢ | κατάληξις καθ' ὑφαίρεσιν
 ἐκάστου τῶν μορίων εἰς ἐν. | ὥστε ἀμέριστον καὶ ἀδιαίρετον τὸ ἐν ὡς ἔν. 15
 καὶ γὰρ | ὁ μὲν ἄλλος ἀριθμὸς διαιρούμενος ἐλαττοῦται καὶ διαίρεται εἰς
 ἐλάττονα αὐτοῦ μόρια, οἷον τὰ ζ' εἰς τὰ γ' | καὶ γ' ἢ δ' καὶ β' ἢ ε' καὶ α'. τὸ
 δὲ ἐν ἂν μὲν ἐν | αἰσθητοῖς διαιρῆται, ὡς μὲν σῶμα ἐλαττοῦται καὶ δι-
 αιρεῖται εἰς ἐλάττονα αὐτοῦ μόρια τῆς τομῆς γινομένης, | ὡς δὲ ἀριθμὸς 20
 αὔξεται ἀντὶ γὰρ ἑνὸς γίνεται πολλά. | ὥστε καὶ κατὰ τοῦτο ἀμερὲς τὸ
 ἐν. οὐδὲν γὰρ διαιρούμενον εἰς μείζονα ἑαυτοῦ μόρια διαίρεται· τὸ δὲ
 <ἐν> | διαιρούμενον καὶ εἰς μείζονα τοῦ ὅλου μόρια ὡς ἐν | ἀριθμοῖς 19
 διαίρεται καὶ <εἰς> ἴσα τῷ ὅλῳ· οἷον τὸ ἐν | τὸ ἐν αἰσθητοῖς ἂν εἰς ἕξ
 διαίρεθῇ, εἰς ἴσα μὲν τῷ ὅλῳ | ὡς ἀριθμὸς διαίρεθῆσεται α' α' α' α' α' α',
 εἰς μείζονα | δὲ τοῦ ὅλου ὡς ἀριθμὸς εἰς δ' καὶ β'· τὰ γὰρ β' καὶ | δ' ὡς 5
 ἀριθμοὶ πλείονα τοῦ ἑνός. ἀδιαίρετος ἄρα ἢ | μονὰς ὡς ἀριθμὸς. καλεῖται
 δὲ μονὰς ἥτοι ἀπὸ τοῦ | μένειν ἄτρεπτος καὶ μὴ ἐξίστασθαι τῆς ἑαυτῆς
 φύσεως· | ὁσάκις γὰρ ἂν ἐφ' ἑαυτὴν πολλαπλασιάσωμεν τὴν μονάδα, 10
 μένει μονὰς· καὶ γὰρ ἅπαξ ἐν ἐν, καὶ μέχρις | ἀπείρου ἐὰν πολλα-

πλασιάζωμεν τὴν μονάδα, μένει | μονάς. ἢ ἀπὸ τοῦ διακεκρίσθαι καὶ
 μεμονῶσθαι ἀπὸ | τοῦ λοιποῦ πλήθους τῶν ἀριθμῶν καλεῖται μονάς. ἢ |
 δὲ διενήνοχεν ἀριθμὸς καὶ ἀριθμητὸν, ταύτη καὶ μονάς | καὶ ἓν. ἀριθμὸς 15
 μὲν γὰρ ἔστι τὸ ἓν νοητοῖς ποσόν, | οἷον αὐτὰ ε' καὶ αὐτὰ ι', οὐ σώματα
 τινα οὐδὲ αἰσθητά, | ἀλλὰ νοητά· ἀριθμητὸν δὲ τὸ ἓν αἰσθητοῖς ποσόν, ὡς
 | ἵπποι ε', βόες ε', ἄνθρωποι ε'. καὶ μονάς τοίνυν ἔστιν | ἢ τοῦ ἑνὸς ἰδέα ἢ
 νοητὴ, ἢ ἔστιν ἄτομος· ἓν δὲ τὸ ἓν | αἰσθητοῖς καθ' ἑαυτὸ λεγόμενον, οἷον 20
 εἷς ἵππος, εἷς | ἄνθρωπος. ὥστ' εἶη ἂν ἀρχὴ τῶν μὲν ἀριθμῶν ἢ μονάς, |
 τῶν δὲ ἀριθμητῶν τὸ ἓν· καὶ τὸ ἓν ὡς ἓν αἰσθητοῖς | τέμνεσθαι φασιν εἰς 20
 ἄπειρον, οὐχ ὡς ἀριθμὸν οὐδὲ ὡς | ἀρχὴν ἀριθμοῦ, ἀλλ' ὡς αἰσθητὸν.
 ὥστε ἢ μὲν μονάς | νοητὴ οὕσα ἀδιαίρετος, τὸ δὲ ἓν ὡς αἰσθητὸν εἰς
 ἄπειρον | τμητὸν. καὶ τὰ ἀριθμητὰ τῶν ἀριθμῶν εἶη ἂν διαφέροντα τῶν 5
 μὲν σώματα εἶναι, τὰ δὲ ἀσώματα. ἀπλῶς | δὲ ἀρχὰς ἀριθμῶν οἱ μὲν
 ὑστερόν φασι τὴν τε μονάδα | καὶ τὴν δυάδα, οἱ δὲ ἀπὸ Πυθαγόρου
 πάσας κατὰ τὸ | ἐξῆς τὰς τῶν ὄρων ἐκθέσεις, δι' ὧν ἄρτιοί τε καὶ περιττοί
 νοοῦνται, οἷον τῶν ἓν αἰσθητοῖς τριῶν ἀρχὴν τὴν | τριάδα καὶ τῶν ἓν 10
 αἰσθητοῖς τεσσάρων πάντων ἀρχὴν | τὴν τετράδα καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων
 ἀριθμῶν κατὰ ταυτά. | οἱ δὲ καὶ αὐτῶν τούτων ἀρχὴν τὴν μονάδα φασι
 καὶ | τὸ ἓν πάσης ἀπηλλαγμένον διαφορᾶς ὡς ἓν ἀριθμοῖς, | μόνον αὐτὸ
 ἓν, οὐ τὸ ἓν, τουτέστιν οὐ τόδε τὸ ποιόν | καὶ διαφορὰν τινα πρὸς ἕτερον 15
 ἓν προσειληφός, ἀλλ' | αὐτὸ καθ' αὐτὸ ἓν. οὕτω γὰρ ἂν ἀρχὴ τε καὶ
 μέτρον | εἶη τῶν ὑφ' ἑαυτὸ ὄντων, καθὸ ἕκαστον τῶν ὄντων ἓν | λέγεται,
 μετασχὼν τῆς πρώτης τοῦ ἑνὸς οὐσίας τε καὶ | ἰδέας. Ἀρχύτας δὲ καὶ
 Φιλόλαος ἀδιαφόρως τὸ ἓν καὶ | μονάδα καλοῦσι καὶ τὴν μονάδα ἓν. οἱ δὲ 20
 πλεῖστοι | προστιθέασιν τῶν μονάδα αὐτὴν τὴν πρώτην μονάδα, ὡς | οὐσίας
 τινὸς οὐ πρώτης μονάδος, ἢ ἔστι κοινότερον καὶ | αὐτὴ μονάς καὶ ἓν –
 λέγουσι δὴ καὶ τὸ ἓν –, τουτέστιν ἢ πρώτη καὶ νοητὴ οὐσία τοῦ ἑνὸς, 21
 ἕκαστου τῶν | πραγμάτων παρέχουσα ἓν· μετοχῇ γὰρ αὐτῆς ἕκαστον | ἓν
 καλεῖται. διὸ καὶ τὸ ὄνομα αὐτοῦ οὐδὲν παρεμφαίνει | τί ἓν καὶ τίνος
 γένους, κατὰ πάντων δὲ κατηγορεῖται, | [ὥστε καὶ ἢ μονάς καὶ ἓν ἔστι,] 5
 καὶ τὰ μὲν νοητὰ καὶ | παραδείγματα μηδὲν ἀλλήλων διαφέροντα, τὰ δὲ
 αἰσθητά. | ἔνιοι δὲ ἑτέραν διαφορὰν τῆς μονάδος καὶ τοῦ ἑνὸς | παρ-
 ἔδοσαν. τὸ μὲν γὰρ ἓν οὔτε κατ' οὐσίαν ἀλλοιοῦται, | οὔτε τῇ μονάδι καὶ
 τοῖς περιττοῖς αἰτίον ἔστι τοῦ μὴ | ἀλλοιοῦσθαι κατ' οὐσίαν, οὔτε κατὰ 10
 ποιότητα, αὐτὸ | γὰρ μονάς ἔστι καὶ οὐχ ὥσπερ αἱ μονάδες πολλαί, οὔτε |
 κατὰ τὸ ποσόν· οὐδὲ γὰρ συντίθεται ὥσπερ αἱ μονάδες | ἄλλη μονάδι· ἓν
 γὰρ ἔστι καὶ οὐ πολλά, διὸ καὶ ἐνικῶς | καλεῖται ἓν. καὶ γὰρ εἰ παρὰ
 Πλάτωνι ἑνάδες εἰρηναῖαι | ἐν Φιλήβῳ, οὐ παρὰ τὸ ἓν ἐλέχθησαν, ἀλλὰ 15
 παρὰ τὴν | ἑνάδα, ἣτις ἔστι μονάς μετοχῇ τοῦ ἑνὸς. κατὰ πάντα | δὴ ἀμε-
 τάβλητον τὸ ἓν τὸ ὠρισμένον τοῦτο ἓν τῇ μονάδι. | ὥστε διαφέροι ἂν τὸ
 ἓν τῆς μονάδος, ὅτι τὸ μὲν ἔστιν | ὠρισμένον καὶ πέρασ, αἱ δὲ μονάδες
 ἄπειροι καὶ ἀόριστοι.

τῶν δὲ ἀριθμῶν ποιοῦνται τὴν πρώτην τομὴν εἰς | δύο· τοὺς μὲν γὰρ 20

αὐτῶν ἄρτιους, τοὺς δὲ περιττοὺς | φασί. καὶ ἄρτιοι μὲν εἰσιν οἱ ἐπι-
 δεχόμενοι τὴν εἰς ἴσα | διαίρεσιν, ὡς ἡ δυάς, ἡ τετράς· περισσοὶ δὲ οἱ εἰς
 ἄνισα | διαιρούμενοι, οἷον ὁ ε', ὁ ζ'. πρώτην δὲ τῶν περισσῶν | ἔνιοι 25
 ἔφασαν τὴν μονάδα. τὸ γὰρ ἄρτιον τῶν περισσῶν | ἐναντίον· ἡ δὲ μονάς
 ἦτοι περιττόν ἐστιν ἢ ἄρτιον· καὶ | ἄρτιον μὲν οὐκ ἂν εἶη· οὐ γὰρ ὅπως εἰς 22
 ἴσα, ἀλλ' οὐδὲ | ὅλως διαιρεῖται περιττὴ ἄρα ἡ μονάς. κὰν ἄρτίῳ δὲ |
 ἄρτιον προσθῆς, τὸ πᾶν γίνεται ἄρτιον· μονάς δὲ ἄρτίῳ | προστιθεμένη
 τὸ πᾶν περιττόν ποιεῖ· οὐκ ἄρα ἄρτιον | ἢ μονάς ἀλλὰ περιττόν. Ἄρι- 5
 στοτέλης δὲ ἐν τῷ Πυθαγόρικῳ τὸ ἐν φησὶν ἀμφοτέρων μετέχειν τῆς
 φύσεως· | ἄρτίῳ μὲν γὰρ προστεθὲν περιττόν ποιεῖ, περιττῷ δὲ | ἄρτιον, ὃ
 οὐκ ἂν ἠδύνατο, εἰ μὴ ἀμφοῖν τοῖν φύσεσιν | μετεῖχε· διὸ καὶ ἀρτιο- 10
 πέριττον καλεῖσθαι τὸ ἐν. συμφέρεται δὲ τούτοις καὶ Ἀρχύτας. περιττοῦ
 μὲν οὖν | πρώτη ἰδέα ἐστὶν ἡ μονάς, καθάπερ καὶ ἐν κόσμῳ τῷ | ὠρι-
 σμένῳ καὶ τεταγμένῳ τὸ περιττόν προσαρμόζουσιν· | ἄρτίου δὲ πρώτη 15
 ἰδέα ἡ ἀόριστος δυάς, καθὰ καὶ ἐν | κόσμῳ τῷ ἀόριστῳ καὶ ἀγνώστῳ καὶ
 ἀτάκτῳ τὸ ἄρτιον | προσαρμόττουσι. διὸ καὶ ἀόριστος καλεῖται ἡ δυάς, | 15
 ἐπειδὴ οὐκ ἔστιν ὡςπερ ἡ μονάς ὠρισμένη. οἱ δ' ἐξῆς | ἐπόμενοι τούτοις
 ὄροι ἀπὸ μονάδος ἐκτιθέμενοι τὰ αὐτὰ | αὐξονται μὲν τῇ ἴσῃ ὑπεροχῇ·
 μονάδι γὰρ ἕκαστος αὐτῶν τοῦ προτέρου πλεονάζει· αὐξόμενοι δὲ τοὺς 20
 λόγους | τῆς πρὸς ἀλλήλους σχέσεως αὐτῶν μειοῦσιν. οἷον ἐκτε|θέντων
 ἀριθμῶν α' β' γ' δ' ε' ζ' ὁ μὲν τῆς δυάδος λόγος | πρὸς τὴν μονάδα ἐστὶ
 διπλάσιος, ὁ δὲ τῆς τριάδος πρὸς | τὴν δυάδα ἡμιόλιος, ὁ δὲ τῆς τετράδος
 πρὸς τὴν τριάδα | ἐπίτριτος, ὁ δὲ τῆς πεντάδος πρὸς τὴν τετράδα ἐπιτέ- 25
 ταρτος, ὁ δὲ τῆς ἑξάδος πρὸς τὴν πεντάδα ἐπίπεμπτος. | ἔστι δ' ἐλάττων
 λόγος ὁ μὲν ἐπίπεμπτος τοῦ ἐπιτετάρτου, | ὁ δὲ ἐπιτετάρτος τοῦ ἐπι- 23
 τρίτου, ὁ δὲ ἐπίτριτος <τοῦ> | ἡμιολίου, ὁ δὲ ἡμιόλιος τοῦ διπλασίου· καὶ
 ἐπὶ τῶν | λοιπῶν δὲ ἀριθμῶν ὁ αὐτὸς λόγος. ἐναλλάξ δ' εἰσὶν | ἀλλήλοις
 οἱ τε ἄρτιοι καὶ οἱ περιττοὶ παρ' ἓνα θεωρούμενοι. 5

τῶν δὲ ἀριθμῶν οἱ μὲν πρῶτοι καλοῦνται ἀπλῶς | καὶ ἀσύνθετοι, οἱ
 δὲ πρὸς ἀλλήλους πρῶτοι καὶ οὐχ | ἀπλῶς, οἱ δὲ σύνθετοι ἀπλῶς, οἱ δὲ
 πρὸς αὐτοὺς σύν|θετοι. πρῶτοι μὲν ἀπλῶς καὶ ἀσύνθετοι οἱ ὑπὸ μηδε|νός 10
 μὲν ἀριθμοῦ, ὑπὸ μόνῃς δὲ μονάδος μετρούμενοι, | ὡς ὁ γ' ε' ζ' ια' ιγ' ιζ'
 καὶ οἱ τούτοις ὅμοιοι. λέγονται | δὲ οἱ αὐτοὶ οὗτοι γραμμικοὶ καὶ εὐ-
 θυμετρικοὶ διὰ τὸ | καὶ τὰ μήκη καὶ τὰς γραμμάς κατὰ μίαν διάστασιν 15
 θεω|ρεῖσθαι· καλοῦνται δὲ καὶ περισσάκις περισσοί· ὥστε ὀνο|μάζεσθαι
 αὐτοὺς πενταχῶς, πρῶτους, ἀσυνθέτους, γραμμικοὺς, εὐθυμετρικοὺς,
 περισσάκις περισσοὺς. μόνον δὲ | οὕτως καταμετροῦνται. τὰ γὰρ τρία
 οὐκ ἂν ὑπ' ἄλλου | καταμετρηθεῖν ἀριθμοῦ ὥστε γεννηθῆναι ἐκ τοῦ
 πολλα|πλασιασμοῦ αὐτῶν, ἢ ὑπὸ μόνῃς μονάδος· ἀπαξ γὰρ | τρία τρία. 20
 ὁμοίως δὲ καὶ ἀπαξ ε' ε', καὶ ἀπαξ ζ' ζ', καὶ | ἀπαξ ια' ια'. διὸ καὶ πε-
 ρισσάκις περισσοὶ κέκληνται· οἱ | τε γὰρ καταμετρούμενοι περισσοὶ ἢ τε
 καταμετροῦσα | αὐτοὺς μονὰς περισσῆ. διὸ καὶ πρῶτοι καὶ ἀσύνθετοι |
 μόνοι οἱ περισσοί. οἱ γὰρ ἄρτιοι οὔτε πρῶτοι οὔτε ἀσύν|θετοι οὔτε ὑπὸ 25

μόνης μονάδος μετρούμενοι, ἀλλὰ καὶ ὑπ' | ἄλλων ἀριθμῶν· οἷον τετρας 24
 μὲν ὑπὸ δυάδος· δις γὰρ β' | δ'· ἕξας δὲ ὑπὸ δυάδος καὶ τριάδος· δις γὰρ γ'
 ζ' καὶ τρις | β' ζ'· καὶ οἱ λοιποὶ ἄρτιοι κατὰ τὰ αὐτὰ ὑπὸ τινων μειζόνων 5
 τῆς μονάδος ἀριθμῶν καταμετροῦνται, πλην τῆς | δυάδος. ταύτη γὰρ μό-
 νη συμβέβηκεν, ὅπερ καὶ ἐνίοις | τῶν περισσῶν, τὸ ὑπὸ μονάδος μετρεῖ-
 σθαι μόνον· ἅπαξ | γὰρ β' β'· διὸ καὶ περισσοειδῆς εἴρηται ταῦτὸ τοῖς
 περισσοῖς πεπονθυῖα. πρὸς ἀλλήλους δὲ λέγονται πρῶτοι ἀριθμοὶ καὶ 10
 οὐ καθ' αὐτοὺς οἱ κοινῶ μέτρῳ μετρούμενοι τῇ | μονάδι, κἂν ὑπ' ἄλλων
 τινῶν ἀριθμῶν ὡς πρὸς ἑαυτοὺς καταμετρῶνται. οἷον ὁ ἡ' μετρεῖται μὲν
 καὶ ὑπὸ | τῶν β' καὶ δ', καὶ ὁ θ' ὑπὸ τῶν γ', καὶ ὁ ι' ὑπὸ τῶν β' | καὶ ε'.
 ἔχουσι δὲ καὶ κοινὸν μέτρον καὶ πρὸς ἀλλήλους | καὶ πρὸς τοὺς καθ'
 ἑαυτοὺς πρῶτους τὴν μονάδα· καὶ γὰρ | ἅπαξ γ' γ' καὶ ἅπαξ ἡ' ἡ' καὶ 15
 ἅπαξ θ' θ' καὶ ἅπαξ ι' ι'.

σύνθετοι δὲ εἰσι πρὸς ἑαυτοὺς οἱ ὑπὸ τινος ἐλάττονος ἀριθμοῦ
 μετρούμενοι, ὡς ὁ ζ' ὑπὸ δυάδος καὶ | τριάδος. πρὸς ἀλλήλους δὲ σύν-
 θετοι οἱ κοινῶ ὠτινοῦν | μέτρῳ μετρούμενοι· ὡς ὁ ἡ' καὶ ὁ ζ' [καὶ ὁ θ']
 κοινὸν | γὰρ ἔχουσι μέτρον δυάδα [καὶ τριάδα]· δις γὰρ γ' ζ' καὶ | δις δ' ἡ' 20
 [καὶ τρις γ' θ']· <καὶ ὁ ζ' καὶ ὁ θ'> κοινὸν | γὰρ αὐτῶν μέτρον ἢ τρίας· καὶ
 γὰρ τρις β' ζ' καὶ τρις | γ' θ'. οὔτε δὲ ἡ' μόνος ἀριθμὸς, ἀλλὰ ἀρχὴ
 ἀριθμοῦ, | οὔτε ἡ' ἀόριστος δυάς, πρώτη οὔσα ἑτερότης μονάδος | καὶ 25
 μηδὲν αὐτῆς ἐν ἀρτίοις ἀρχικώτερον ἔχουσα. τῶν | δὲ συνθέτων τοὺς μὲν
 ὑπὸ δύο ἀριθμῶν περιεχομένους | καλοῦσιν ἐπιπέδους, ὡς κατὰ δύο
 διαστάσεις θεωροῦμένους καὶ οἷον ὑπὸ μήκους καὶ πλάτους περιεχο- 25
 μένους, | τοὺς δὲ ὑπὸ τριῶν στερεοῦς, ὡς καὶ τὴν τρίτην διάστασιν προσ-
 ειληφότας. περιοχὴν δὲ καλοῦσιν ἀριθμῶν τὸν | δι' ἀλλήλων αὐτῶν πο-
 λυπλασιασμόν.

τῶν δὲ ἀρτίων οἱ μὲν εἰσιν ἀρτιάκις ἄρτιοι, οἱ δὲ | περιττάκις ἄρτιοι, οἱ 5
 δὲ ἀρτιοπέριττοι. ἀρτιάκις μὲν ἄρτιοι [τὸ σημεῖον τοῦτό ἐστιν] οἷς τρία
 συμβέβηκεν, ἐν | τὸ ὑπὸ δύο ἀρτίων ἐπ' ἀλλήλους πολυπλασιασθέντων |
 γεγενῆσθαι, δεύτερον τὸ πάντα ἄρτια ἔχειν τὰ μέρη | μέχρι τῆς εἰς μο- 10
 νάδα καταλήξεως, τρίτον τὸ μηδὲν αὐτῶν μέρος ὁμώνυμον εἶναι
 περιττῶ· ὁποῖοι εἰσιν ὁ λβ' | ξδ' ρκη' καὶ οἱ ἀπὸ τούτων ἕξῃς κατὰ τὸ δι-
 πλάσιον | λαμβανόμενοι. τὰ γὰρ λβ' γέγονε μὲν ἕκ τε δ' καὶ ἡ', | ἃ ἐστὶν
 ἄρτια· μέρη δὲ αὐτῶν πάντα ἄρτια, ἡμισυ ιζ', | τέταρτον ὁ ἡ', ὄγδοον ὁ δ'. 15
 αὐτὰ τε τὰ μόρια ὁμώνυμα | ἀρτίοις, τό τε ἡμισυ ὡς ἐν δυάδι θεω-
 ρούμενον καὶ | τέταρτον καὶ ὄγδοον. ὁ δὲ αὐτὸς λόγος καὶ ἐπὶ τῶν |
 λοιπῶν ὁμοίως ἀριθμῶν.

ἀρτιοπέριττοι δὲ εἰσιν οἱ ὑπὸ δυάδος καὶ περιττοῦ | οὔτινοσοῦν 20
 μετρούμενοι, οἵτινες ἐκ παντὸς περιττὰ μέρη | ἔχουσι τὰ ἡμίσεια κατὰ τὴν
 εἰς ἴσα διαίρεσιν· ὡς τὰ δις | ζ' ιδ'. ἀρτιάκις μὲν γὰρ οὔτοι καλοῦνται
 περιττοί, ἐπεὶ | ὑπὸ τῆς δυάδος ἀρτίας οὔσης μετροῦνται καὶ περισσοῦ |
 τινος, ὁ μὲν δύο τοῦ ἑνός, ὁ δὲ ζ' τοῦ γ', ὁ δὲ ι' τοῦ | ε', ὁ δὲ ιδ' τοῦ ζ'. 25
 διαίρουσιν δὲ οὔτοι τὴν πρώτην | διαίρεσιν εἰς περιττόν, μετὰ δὲ τὴν 26

πρώτην εἰς ἴσα | διαίρεσιν οὐκ ἔτι διαιροῦνται. τῶν γὰρ ζ' τὰ μὲν γ' | ἥμισυ, τὰ δὲ γ' οὐκ ἔτι εἰς ἴσα διαιρεῖται· μονὰς γὰρ | ἀδιαίρετος.

περιστάκις δὲ ἄρτιοί εἰσιν ὧν ὁ πολλαπλασιασμός | ἐκ δυεῖν 5
ὠντινωνοῦν περισσοῦ καὶ ἄρτιου γίνεται, καὶ | πολλαπλασιασθέντες εἰς
ἴσα μὲν ἄρτια μέρη δίχα διαιροῦνται, κατὰ δὲ τὰς πλείους διαίρεσεις ἃ
μὲν ἄρτια | μέρη, ἃ δὲ περισσὰ ἔχουσιν· ὡς ὁ β' καὶ κ'· τρις γὰρ | δ' β', καὶ 10
πεντάκις δ' κ'· καὶ τὰ μὲν β' διχῆ διαιρεῖται <εἰς> ζ' καὶ ζ', τριχῆ δὲ εἰς δ'
καὶ δ' καὶ δ', τετραχῆ | δὲ εἰς τετράκις γ'· τὰ δὲ κ' διχῆ μὲν εἰς ι', τετραχῆ
δὲ | εἰς ε', πενταχῆ δὲ εἰς δ'.

ἔτι τῶν συνθέτων ἀριθμῶν οἱ μὲν ἰσάκις ἴσοι εἰσὶ | καὶ τετράγωνοι 15
καὶ ἐπίπεδοι, ἐπειδὴν ἴσος ἐπὶ ἴσον | πολλαπλασιασθεὶς γεννήσῃ τινὰ
ἀριθμόν, [ὁ γεννηθεὶς | ἰσάκις τε ἴσος καὶ τετράγωνός ἐστιν] ὡς ὁ δ', ἔστι
γὰρ | δις β', καὶ ὁ θ', ἔστι γὰρ τρις γ'· οἱ δὲ ἀνισάκις ἀνίσοι, ἐπειδὴν ἀνίσοι
ἀριθμοὶ ἐπ' ἀλλήλους πολλαπλασιασθῶσιν, ὡς ὁ ζ'· ἔστι γὰρ δις γ' ζ'. 20

τούτων δὲ ἑτερομήκεις μὲν εἰσιν οἱ τὴν ἑτέραν | πλευρὰν τῆς ἑτέρας
μονάδι μείζονα ἔχοντες. ἔστι δὲ ὁ | τοῦ περισσοῦ ἀριθμοῦ μονάδι πλεο-
νάζων καὶ ἄρτιος· | διὸ μόνον ἄρτιοι οἱ ἑτερομήκεις. ἢ γὰρ ἀρχὴ τῶν | 27
ἀριθμῶν, τουτέστιν ἢ μονὰς, περισσὴ οὖσα τὴν ἑτερότητα ζητοῦσα τὴν
δυάδα ἑτερομήκη τῷ αὐτῆς διπλασιασμῷ ἐποίησε, καὶ διὰ τοῦτο ἢ δυὰς
τῆς μονάδος | ἑτερομήκης οὖσα καὶ μονάδι ὑπερέχουσα τοὺς ἄρτίους | 5
ἀριθμοὺς τῶν περισσῶν ἑτερομήκεις ποιεῖ μονάδι ὑπερέχοντας. γεν-
νῶνται δὲ διχῶς, ἐκ τε πολλαπλασιασμοῦ | καὶ ἐπισυνθέσεως. ἐκ μὲν
ἐπισυνθέσεως οἱ ἄρτιοι τοῖς | ἐφεξῆς ἐπισυντιθέμενοι τοὺς ἀπογεν-
νωμένους ποιοῦσιν | ἑτερομήκεις. οἷον ἐκκείσθωσαν ἄρτιοι κατὰ τὸ ἐξῆς 10
β' | δ' ζ' ἢ ι' β' ιδ' ις' ιη'· γίνονται δὲ κατ' ἐπισύνθεσιν | β' καὶ δ' ζ', ζ' καὶ ζ'
ιβ', ιβ' καὶ ἦ' κ', κ' καὶ ι' λ'· ὥστε | εἶεν ἂν οἱ γεγεννημένοι ἑτερομήκεις ζ'
ιβ' κ' λ'. ὁ δὲ | αὐτὸς λόγος καὶ ἐπὶ τῶν ἐξῆς, κατὰ δὲ πολλαπλασιασμόν 15
οἱ αὐτοὶ ἑτερομήκεις γεννῶνται τῶν ἐφεξῆς ἄρτίων | τε καὶ περιττῶν τοῦ
πρώτου ἐπὶ τὸν ἐξῆς πολλαπλασιαζομένον· οἷον α' β' γ' δ' ε' ζ' η' θ' ι'
ἅπαξ μὲν γὰρ | β' β', δις δὲ γ' ζ', τρις <δὲ> δ' β', τετράκις δὲ ε' κ', |
πεντάκις δὲ ζ' λ'· καὶ ἐπὶ τῶν ἐξῆς ὁ αὐτὸς λόγος. ἑτερομήκεις δὲ οἱ 20
τοιούτοι κέκληνται, ἐπειδὴ πρώτην ἑτερότητα τῶν πλευρῶν ἢ προσθήκη
τῆς ἑτέρας πλευρᾶς τῆς | μονάδος ποιεῖ.

παραλληλόγραμμοι δὲ εἰσιν ἀριθμοὶ οἱ δυάδι ἢ | καὶ μείζονι ἀριθμῶ
τὴν ἑτέραν πλευρὰν τῆς ἑτέρας | ὑπερέχουσαν ἔχοντες, ὡς ὁ δις δ' καὶ ὁ 28
τετράκις ζ' καὶ ὁ ἑξάκις ἦ' καὶ ὁ ὀκτάκις ι', οἵτινές εἰσιν ὁ ἦ' κδ' μη' π'.

τετράγωνοι εἰσιν οἱ ἐκ τῶν κατὰ τὸ ἐξῆς περισσῶν | ἐπισυντιθεμένων
ἀλλήλοις γεννώμενοι. οἷον ἐκκείσθωσαν ἐφεξῆς περισσοὶ α' γ' ε' ζ' θ' ια'· 5
ἐν καὶ γ' δ', ὅς | ἔστι τετράγωνος, ἰσάκις γὰρ ἔστιν ἴσος, τουτέστι δις β' | δ'
δ' καὶ ε' θ', ὅς καὶ αὐτὸς τετράγωνος· ἔστι γὰρ τρις | γ' θ'· θ' καὶ ζ' ις', ὅς
καὶ αὐτὸς τετράγωνός ἐστι· τετράκις | γὰρ δ' ις'· ις' καὶ θ' κε', ὅς καὶ αὐτὸς 10
τετράγωνός ἐστι καὶ | ἰσάκις ἴσος· ἔστι γὰρ πεντάκις ε' κε' καὶ μέχρις
ἀπείρου | ὁ αὐτὸς λόγος. κατὰ μὲν οὖν ἐπισύνθεσιν οὕτως γεννῶνται οἱ

τετράγωνοι, τῶν ἐφεξῆς περισσῶν τῷ γεννωμένῳ | ἀπὸ μονάδος τετρα-
γώνῳ προστιθεμένων· κατὰ πολλαπλασιασμὸν δέ, ἐπειδὴν ὅστισοῦν
ἀριθμὸς ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθῆ, οἷον δις β' δ', τρις γ' θ', τετράκις δ' 15
ἰς'.

οἱ μὲν οὖν τετράγωνοι πάντες τοὺς ἑτερομήκεις | περιλαμβάνουσι
κατὰ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν καὶ | μέσους αὐτοὺς ποιοῦσι [τουτέστι
τοὺς μονάδι μείζονας | τὴν ἑτέραν πλευρὰν τῆς ἑτέρας ὑπερέχοντας]· οἱ
δὲ | ἑτερομήκεις οὐκ ἔτι τοὺς τετραγώνους περιλαμβάνουσιν | ὡς μέσους 20
εἶναι κατὰ ἀναλογίαν. οἷον α' β' γ' δ' ε'. | οὗτοι τῷ μὲν ἰδίῳ πλήθει
πολλαπλασιαζόμενοι ποιοῦσι | τετραγώνους· ἅπαξ τε γὰρ α' α' καὶ δις β'
δ' καὶ τρις | γ' θ' καὶ τετράκις δ' ἰς' καὶ πεντάκις ε' κε' καὶ οὐκ | ἐκβαίνουσι 25
τῶν ἰδίων ὄρων· ἢ τε γὰρ δυὰς ἑαυτὴν | ἐδύασε καὶ ἢ τριάς ἑαυτὴν
ἑτρίασεν, ὥστε εἶεν ἂν τετράγωνοι οἱ ἐξῆς α' δ' θ' ἰς' κε'. μέσους δὲ
ἔχουσι τοὺς | ἑτερομήκεις οὕτως. τετράγωνοι δύο ἐφεξῆς ὁ τε α' καὶ | δ'
τούτων μέσος ἑτερομήκης ὁ β'· κείσθωσαν δὴ α' β' | δ'· μέσος γίνεται ὁ β', 5
τῷ αὐτῷ λόγῳ τῶν ἄκρων τοῦ | μὲν ὑπερέχων, ὑφ' οὗ δὲ ὑπερεχόμενος·
τοῦ μὲν γὰρ | ἐνὸς τὰ β' διπλάσια, τῶν δὲ β' τὰ δ'. πάλιν τετράγωνοι μὲν
ὁ δ' καὶ θ'· μέσος δὲ αὐτῶν ἑτερομήκης ὁ ζ'· | κείσθωσαν δὴ δ' ζ' θ'· μέσος
ὁ ζ', τῷ αὐτῷ λόγῳ τῶν | ἄκρων τοῦ μὲν [γὰρ] ὑπερέχων, ὑφ' οὗ δὲ 10
ὑπερεχόμενος· τῶν μὲν γὰρ δ' τὰ ζ' ἡμιόλια, τῶν δὲ ζ' τὰ θ'. ὁ | δὲ αὐτὸς
λόγος καὶ ἐπὶ τῶν ἐξῆς. οἱ δὲ ἑτερομήκεις, | ὑπὸ τῶν τῆ μονάδι ὑπερ-
εχόντων πολλαπλασιαζόμενοι, | οὔτε μένουσιν ἐν τοῖς ἰδίοις ὄροις οὔτε
περιέχουσι τοὺς | τετραγώνους. οἷον τὰ δις γ' γεννᾷ τὸν ζ' καὶ τὰ τρις | δ'
γεννᾷ τὸν ἰβ' καὶ τὰ τετράκις ε' γεννᾷ τὸν κ', καὶ | οὐδεὶς αὐτῶν μένει ἐν
τῷ ἑαυτοῦ ὄρῳ, ἀλλὰ μεταπίπτει | ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ, οἷον δυὰς ἐπὶ
τριάδα καὶ τριάς | ἐπὶ τετράδα καὶ τετράς ἐπὶ πεντάδα· οἱ τε γεννώμενοι |
ὑπὸ τῶν ἑτερομήκων οὐ περιλαμβάνουσι τοὺς τετραγώνους ἀριθμοὺς· 20
οἷον ἐφεξῆς ἑτερομήκεις β' ζ', μεταξὺ | δὲ αὐτῶν ἔστι τῆ τάξει τετρά-
γωνος ὁ δ'· ἀλλὰ κατ' | οὐδεμίαν ἀναλογίαν περιλαμβάνεται ὑπ' αὐτῶν
ὥστε ἐν | τῷ αὐτῷ λόγῳ πρὸς τὰ ἄκρα εἶναι. ἐκκείσθω γὰρ β' | δ' ζ' ἢ 25
τετράς ἐν διαφόροις λόγοις πρὸς τὰ ἄκρα | γενήσεται· τῶν μὲν γὰρ β' τὰ
δ' διπλάσια, τῶν δὲ δ' | τὰ ζ' ἡμιόλια. ἵνα δὲ ἀναλόγως μέσον ἦ, δεῖ αὐτὸ | 30
οὕτως μέσον εἶναι, ὥστε ὄν ἔχει λόγον τὸ πρῶτον πρὸς | τὸ μέσον, τοῦτον
τὸ μέσον πρὸς τὸ τρίτον. πάλιν τῶν | ζ' καὶ ἰβ' ἑτερομήκων μέσος τῆ τάξει
τετράγωνος ὁ θ', | ἀλλ' οὐχ εὐρεθήσεται ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ πρὸς τὰ ἄκρα· | 5
ζ' θ' ἰβ'· τῶν μὲν γὰρ ζ' τὰ θ' ἡμιόλια, τῶν δὲ θ' τὰ | ἰβ' ἐπίτριτα. ὁ δὲ αὐτὸς
καὶ ἐπὶ τῶν ἐξῆς λόγος.

προμήκης δὲ ἔστιν ἀριθμὸς ὁ ὑπὸ δύο ἀνίσων | ἀριθμῶν ἀποτε-
λούμενος ὠντινωοῦν, ἢ μονάδι ἢ δυάδι | ἢ καὶ πλείονι τοῦ ἑτέρου τὸν 10
ἕτερον ὑπερέχοντος, ὡς | ὁ κδ', ἔστι γὰρ ἐξάκις δ', καὶ οἱ τοιοῦτοι. ἔστι δὲ
τρία | μέρη τῶν προμήκων. καὶ γὰρ πᾶς ἑτερομήκης προμήκης, καθὸ
μείζονα τὴν ἑτέραν πλευρὰν τῆς ἑτέρας ἔχει. | ὥστε εἰ μὲν τις ἑτε-
ρομήκης, οὗτος καὶ προμήκης· οὐ | μὴν ἀνάπαλιν· ὁ γὰρ μείζονα πλέον ἢ 15

μονάδι τὴν ἐτέραν ἔχων πλευρὰν προμήκης μὲν, οὐ μὴν ἑτερομήκης· ἢν γὰρ ἑτερομήκης ὁ μονάδι μείζονα τὴν ἐτέραν ἔχων | πλευρὰν, ὡς ὁ ζ' ἔστι γὰρ δις γ' ζ'. ἔτι προμήκης καὶ | ὁ κατὰ διαφορὰν πολλαπλασιασμοῦ ποτὲ μὲν μονάδι | μείζονα τὴν ἐτέραν πλευρὰν <ἔχων>, ποτὲ δὲ πλεῖον ἢ | 20
μονάδι· ὡς ὁ ιβ'. ἔστι γὰρ καὶ τρεῖς δ' καὶ δις ζ', ὥστε | κατὰ μὲν τὸ τρεῖς δ' εἶη ἂν ἑτερομήκης, κατὰ δὲ τὸ δις | ζ' προμήκης. ἔτι προμήκης ἔστιν ὁ κατὰ πάσας τὰς | σχέσεις τῶν πολλαπλασιασμῶν πλέον ἢ μονάδι μείζονα | τὴν ἐτέραν ἔχων πλευρὰν· ὡς ὁ μ' καὶ γὰρ τετράκις ι' | καὶ πεντάκις η' 25
καὶ δις κ' ὅστις καὶ μόνος ἂν εἶη προμήκης. ἑτερομήκης γὰρ ἔστιν ὁ ἐκ 31
τῶν ἴσων ἀριθμῶν | τὴν πρώτην λαμβάνων ἑτερότητα· ἢ δὲ τῆς μονάδος τῷ | ἐτέρῳ ἀριθμῷ προσθήκη πρώτην ποιεῖ ἑτερότητα· διὸ | οἱ ἐκ τούτων κυρίως ἀπὸ τῆς πρώτης τῶν πλευρῶν | ἑτερότητος ἑτερομήκεις. οἱ δὲ 5
πλέον ἢ μονάδι τὴν ἐτέραν πλευρὰν μείζονα ἔχοντες διὰ τὸν ἐπὶ πλέον προβιβασμὸν τοῦ μήκους προμήκεις κέκληνται.

εἰσὶ δὲ τῶν ἀριθμῶν οἱ μὲν ἐπίπεδοι, ὅσοι ὑπὸ | δύο ἀριθμῶν 10
πολλαπλασιάζονται, οἷον μήκους καὶ πλάτους, τούτων δὲ οἱ μὲν τρίγωνοι, οἱ δὲ τετράγωνοι, οἱ | δὲ πεντάγωνοι καὶ κατὰ τὸ ἐξῆς πολύγωνοι.

γεννῶνται δὲ οἱ τρίγωνοι τὸν τρόπον τούτον. | [ὥσπερ] οἱ ἐφεξῆς 15
ἄρτιοι ἀλλήλοις ἐπισυντιθέμενοι | κατὰ τὸ ἐξῆς ἑτερομήκεις ἀριθμοὺς ποιοῦσιν. οἷον ὁ | β' πρῶτος ἄρτιος· καὶ ἔστιν ἑτερομήκης· ἔστι γὰρ ἅπαξ | β'. εἶτα τοῖς β' ἂν προσθήῃ δ', γίνεται ζ', ὅς καὶ αὐτὸς | ἑτερομήκης· ἔστι γὰρ δις γ'. καὶ μέχρις ἀπείρου ὁ | αὐτὸς λόγος. ἐναργέστερον δέ, ὥστε 20
πᾶσιν εὐσύνοπτον | εἶναι τὸ λεγόμενον, δείκνυται καὶ τῆδε. πρώτη δυὰς | ἔστω ἄλφα ἐκκείμενα δύο τάδε·

α α

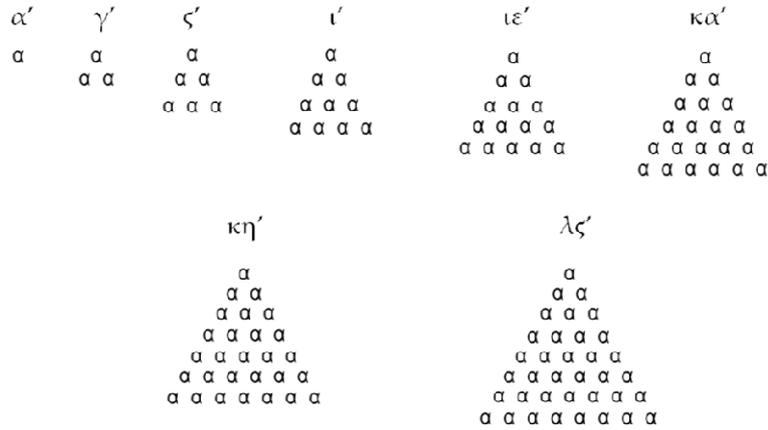
τὸ σχῆμα αὐτῶν ἔσται ἑτερόμηκες· κατὰ μὲν γὰρ τὸ | μήκος ἔστιν ἐπὶ δύο, κατὰ δὲ τὸ πλάτος ἐφ' ἓν. μετὰ | τὰ δύο ἔστιν ἄρτιος ὁ δ'· ἂ ἔαν 25
προσθῶμεν τοῖς πρώτοις | δύο ἄλφα [α' α'] καὶ περιθῶμεν τὰ δ' τοῖς β', 32
γίνεται | ἑτερόμηκες τὸ τῶν ζ' σχῆμα· κατὰ μὲν γὰρ τὸ μήκος | γίνεται ἐπὶ τρία, κατὰ δὲ τὸ πλάτος ἐπὶ β'. ἐξῆς ἔστιν | ἄρτιος μετὰ δ' ὁ ζ'· ἂν προσθήῃ ταῦτα τοῖς πρώτοις ζ', | γίνεται ὁ ιβ', κὰν περιθήῃ αὐτὰ τοῖς πρώτοις, 5
ἔσται | σχῆμα ἑτερόμηκες· ὡς ἔχειν ταῦτα κατὰ τὸ μήκος μὲν | δ', κατὰ πλάτος δὲ γ'. καὶ μέχρις ἀπείρου ὁ αὐτὸς λόγος | κατὰ τὴν τῶν ἀρτίων ἐπισύνθεσιν.

α α α α α α α
 α α α α α α α
 α α α α

πάλιν δὲ οἱ ἑξῆς περισσοὶ ἀλλήλοις ἐπισυντιθέμενοι | τετραγώνους 10
 ποιῶσιν ἀριθμούς. εἰσὶ δὲ οἱ ἐφεξῆς | περισσοὶ α' γ' ε' ζ' θ' ια'. ταῦτα δὲ
 ἐφεξῆς συντιθεῖς | ποιήσεις τετραγώνους ἀριθμούς. οἷον τὸ ἕν πρῶτον |
 τετραγώνον· ἔστι γὰρ ἅπαξ ἕν ἕν. εἶτα περισσὸς ὁ | γ'· τοῦτον ἂν προσθῆς 15
 τὸν γνώμονα τῶ ἐνί, ποιήσεις | τετραγώνον ἰσάκις ἴσον· ἔσται γὰρ κατὰ
 μῆκος β' καὶ | κατὰ πλάτος β'. ἐφεξῆς περισσὸς ὁ ε'· τοῦτον ἂν περιθῆς
 τὸν γνώμονα τῶ δ' τετραγώνω, γενήσεται πάλιν | τετραγώνος ὁ θ', καὶ
 κατὰ μῆκος ἔχων γ' καὶ κατὰ | πλάτος γ'. ἐφεξῆς περισσὸς ὁ ζ'· τοῦτον ἂν 20
 προσθῆς | τῶ θ', ποιεῖς τὸν ιζ', καὶ κατὰ μῆκος δ' καὶ κατὰ πλάτος δ'. ὁ δὲ
 αὐτὸς λόγος μέχρις ἀπειροῦ.

α α α α α α α α α
 α α α α α α α α α
 α α α α α α α
 α α α α

κατὰ ταῦτα δὲ ἂν μὴ μόνον τοὺς ἐφεξῆς ἀρτίους | μηδὲ μόνον τοὺς 33
 ἐφεξῆς περισσοὺς, ἀλλὰ καὶ ἀρτίους | καὶ περισσοὺς ἀλλήλοις ἐπισυν-
 τιθώμεν, τρίγωνοι ἡμῖν | ἀριθμοὶ γενήσονται. ἐκκείσθωσαν γὰρ ἐφεξῆς
 περισσοὶ | καὶ ἀρτιοὶ, α' β' γ' δ' ε' ζ' η' θ' ι'. γίνονται κατὰ | τὴν τούτων 5
 σύνθεσιν οἱ τρίγωνοι. πρώτη μὲν ἡ μονάς· | αὕτη γάρ, εἰ καὶ μὴ ἐν-
 τελεχεία, δυνάμει πάντα ἔστιν, | ἀρχὴ πάντων ἀριθμῶν οὔσα. τῆς δὲ ἑξῆς
 αὐτῆς δυάδος | προστεθείσης γίνεται τρίγωνος ὁ γ'· εἶτα πρόσθετες γ', |
 γίνεται ζ'· εἶτα πρόσθετες δ', γίνονται ι'· εἶτα πρόσθετες | ε', γίνονται ιε'· εἶτα 10
 πρόσθετες ζ', γίνονται κα'· εἶτα | πρόσθετες ζ', γίνονται κη'· εἶτα πρόσθετες η',
 γίνονται λς'· | εἶτα πρόσθετες θ', γίνονται με'· εἶτα πρόσθετες ι', γίνονται νε'
 καὶ μέχρις ἀπειροῦ ὁ αὐτὸς λόγος. δῆλον δὲ | ὅτι τρίγωνοι οὗτοι οἱ ἀρι-
 θμοὶ κατὰ τὸν σχηματισμόν, | τοῖς πρώτοις ἀριθμοῖς τοῦ ἐφεξῆς γνώ- 15
 μονος προστιθεμένου· καὶ εἶεν ἂν οἱ ἐκ τῆς ἐπισυνθέσεως ἀπογεν-
 νώμενοι τρίγωνοι οἶδε· γ' ζ' ι' ιε' κα' κη' λς' με' νε'. καὶ | οὕτως ἐπὶ τῶν
 ἑξῆς τῶν με' καὶ νε'.



οί δὲ τετράγωνοι γεννῶνται μὲν, ὡς προείρηται, ἐκ | τῶν ἐφεξῆς ἀπὸ 34
 μονάδος περιττῶν ἀλλήλοισ ἐπισυντιθεμένων· συμβέβηκε δὲ αὐτοῖς
 ὥστε ἐναλλάξ παρ' ἓνα | ἀρτίοις εἶναι καὶ περιττοῖς, ὡσπερ ὁ πᾶς 5
 ἀριθμὸς παρ' ἓνα ἄρτιός ἐστιν ἢ περιττός· οἷον α' δ' θ' ιζ' κε' λζ' | μθ' ξδ'
 πα' ρ'. τῇ δὲ ἀπὸ μονάδος κατὰ τὸ ἐξῆς ἐκθέσει | τῶν ἀρτίων τε καὶ πε-
 ριττῶν ἀριθμῶν συμβέβηκε, τοὺς | γνῶμονας τοὺς δυάδι ἀλλήλων ὑπερ-
 ἔχοντας ἐν τῇ συνθέσει τετραγώνους ἀποτελεῖν, ὡς ἐπάνω ἀπο-
 δέδεικται· ὑπερέχουσι γὰρ δυάδι ἀλλήλων ἀπὸ μονάδος ἀρχόμενοι | <οἱ> 10
 περιττοί. ὁμοίως δὲ οἱ τριάδι ἀλλήλων ὑπερέχοντες ἐν τῇ συνθέσει ἀπὸ
 μονάδος πενταγώνους ἀποτελοῦσιν, ἑξαγώνους δὲ οἱ τετράδι, αἰεὶ τε ἢ
 ὑπεροχῇ | τῶν γνωμόνων ἐξ ὧν ἀποτελοῦνται οἱ πολύγωνοι δυάδι |
 λείπεται τοῦ πλήθους τῶν ἀποτελουμένων γωνιῶν. 15

ἐτέρα δὲ πάλιν ἐστὶ τάξις ἐν τοῖς πολυγώνοις τῶν | ἀπὸ μονάδος
 πολλαπλασίων ἀριθμῶν. τῶν γὰρ ἀπὸ | μονάδος πολλαπλασίων, λέγω
 δὲ διπλασίων τριπλασίων | καὶ τῶν ἐξῆς, οἱ μὲν ἓνα παρ' ἓνα δια-
 λείποντες ἀριθμοὶ | τετράγωνοι πάντες εἰσίν, οἱ δὲ δύο διαλείποντες 20
 κύβοι | πάντες, οἱ δὲ πέντε διαλείποντες κύβοι ἅμα καὶ τετράγωνοί εἰσι
 καὶ τὰς μὲν πλευρὰς ἔχουσι τετραγώνους | ἀριθμοὺς κύβοι ὄντες, 35
 τετράγωνοι δὲ ὄντες ἀριθμοὶ | κυβικὰς ἔχουσι τὰς πλευρὰς. ὅτι δὲ τῶν
 πολλαπλασίων | ἀριθμῶν οἱ μὲν παρ' ἓνα ἀπὸ μονάδος τετράγωνοί εἰσιν,
 | οἱ δὲ παρὰ β' κύβοι, οἱ δὲ παρὰ ε' κύβοι ἅμα καὶ τετράγωνοί εἰσι, 5
 δηλον οὕτως. ἐν μὲν τοῖς διπλασίοις, | κειμένων πλειόνων ἀριθμῶν οἷον α' β' γ'
 δ' ε' ζ' ζ' η' | θ' ι' ια' ιβ' ιγ' ιδ' ιε' ις' ιζ' ιη' ιθ' κ' κα' κβ' κγ' κδ' κε' | πρῶτος
 διπλασίος ὁ β'· εἶτα ὁ δ', ὅς ἐστι τετράγωνος· | εἶτα ὁ η', ὅς ἐστι κύβος· εἶτα
 ις', ὅς ἐστι τετράγωνος· | εἶτα ὁ λβ'· μεθ' ὃν ὁ ξδ', ὅς ἐστι τετράγωνος ἅμα

καὶ | κύβος· εἶτα ρηγ'· μεθ' ὄν σνς', ὅς ἐστι τετράγωνος· | καὶ μέχρις 10
ἀπείρου ὁ αὐτὸς λόγος. καὶ ἐν τῷ τριπλασίῳ | εὐρεθήσονται οἱ παρ' ἓνα
τετράγωνοι, καὶ ἐν τῷ πεν|ταπλασίῳ, καὶ κατὰ τοὺς ἐξῆς πολλα- 15
πλασίους. ὁμοίως | δὲ εὐρεθήσονται καὶ οἱ δύο διαλείποντες ἐν τοῖς πολ-
λα|πλασίοις κύβοι πάντες, καὶ οἱ ε' διαλείποντες κύβοι ἅμα | καὶ τε-
τράγωνοι. ἰδίως δὲ τοῖς τετραγώνοις συμβέβηκεν | ἥτοι τρίτον ἔχειν ἢ
μονάδος ἀφαιρεθείσης τρίτον ἔχειν | πάντως, ἢ πάλιν τέταρτον ἔχειν ἢ 20
μονάδος ἀφαιρεθείσης | τέταρτον ἔχειν πάντως· καὶ τὸν μὲν μονάδος
ἀφαιρεθείσης τρίτον ἔχοντα ἔχειν καὶ τέταρτον πάντως, ὡς ὁ | δ', τὸν δὲ
μονάδος ἀφαιρεθείσης τέταρτον ἔχοντα ἔχειν | τρίτον πάντως, ὡς ὁ θ', ἢ
τὸν αὐτὸν πάλιν καὶ τρίτον | ἔχειν καὶ τέταρτον, ὡς ὁ λς' [ἢ μηδέτερον 25
τούτων | ἔχοντα τοῦτον μονάδος ἀφαιρεθείσης τρίτον ἔχειν πάν-
τως], ἢ μήτε τρίτον μήτε τέταρτον ἔχοντα μονάδος | ἀφαιρεθείσης καὶ 36
τρίτον ἔχειν καὶ τέταρτον, ὡς ὁ κε'.

ἔτι τῶν ἀριθμῶν οἱ μὲν ἰσάκις ἴσοι τετράγωνοι | εἰσιν, οἱ δὲ ἀνισάκις 5
ἄνισοι ἑτερομήκεις καὶ προμήκεις, | καὶ ἀπλῶς οἱ διχῶς πολλαπλασια-
ζόμενοι ἐπίπεδοι, οἱ | δὲ τριχῶς στερεοί. λέγονται δὲ ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ καὶ
| τρίγωνοι καὶ τετράγωνοι καὶ στερεοὶ καὶ τᾶλλα οὐ κυρίως ἀλλὰ καθ'
ὁμοιότητα τῶν χωρίων ἃ καταμετροῦσιν· ὁ γὰρ δ', ἐπεὶ τετράγωνον 10
χωρίον καταμετρεῖ, ἀπ' | αὐτοῦ καλεῖται τετράγωνος, καὶ ὁ ζ' διὰ τὰ αὐτὰ
ἑτερο|μήκης.

ὅμοιοι δ' εἰσιν ἀριθμοὶ ἐν μὲν ἐπιπέδοις τετράγωνοι οἱ πάντες πᾶσιν, 15
ἑτερομήκεις δὲ ὅσων αἱ πλευραὶ, | τουτέστιν οἱ περιέχοντες αὐτοὺς ἀρι-
θμοί, ἀνάλογόν | εἰσιν. οἷον ἑτερομήκη ἦν τὰ ζ' πλευραὶ δὲ αὐτοῦ μήκος
γ', πλάτος β'· ἕτερος πάλιν ἐπίπεδος ὁ κδ'· πλευραὶ | δὲ αὐτοῦ μήκος μὲν
ζ', πλάτος δὲ δ'. καὶ ἔστιν ὡς τὸ | μήκος πρὸς τὸ μήκος, οὕτως τὸ πλάτος
πρὸς τὸ πλάτος· | ὡς γὰρ ζ' πρὸς γ', οὕτως δ' πρὸς β'. ὅμοιοι οὖν ἀριθ- 20
μοὶ ἐπίπεδοι ὅ τε ζ' καὶ ὁ κδ'. σχηματίζονται δὲ οἱ | αὐτοὶ ἀριθμοὶ ὅτε μὲν
εἰς πλευρὰς ὡς μήκη καὶ πρὸς | ἑτέρων σύστασιν λαμβανόμενοι, ὅτε δὲ
εἰς ἐπιπέδους, | ὅταν ἐκ πολλαπλασιασμοῦ δύο ἀριθμῶν γεννηθῶσιν, ὅτε 37
| δὲ εἰς στερεοῦς, ὅταν ἐκ πολλαπλασιασμοῦ τριῶν λη|φθῶσιν ἀριθμῶν.
ἐν δὲ τοῖς στερεοῖς πάλιν οἱ μὲν κύβοι πάντες πᾶσιν εἰσιν ὅμοιοι, τῶν δὲ
ἄλλων οἱ τὰς | πλευρὰς ἔχοντες ἀνάλογον· ὡς ἢ τοῦ μήκους πρὸς τὴν |
τοῦ μήκους, οὕτως ἢ τοῦ πλάτους πρὸς τὴν τοῦ πλά|τους καὶ <ή> τοῦ 5
ὑψους πρὸς τὴν τοῦ ὑψους.

τῶν δὲ ἐπιπέδων καὶ πολυγώνων ἀριθμῶν πρῶτος | ὁ τρίγωνος, ὡς
καὶ τῶν ἐπιπέδων εὐθυγράμμων σχη|μάτων πρῶτόν ἐστι τὸ τρίγωνον.
πῶς δὲ γεννῶνται | προείρηται, ὅτι τῷ πρώτῳ ἀριθμῷ τοῦ ἐξῆς ἀρτίου καὶ 10
| περιττοῦ προστιθεμένου. πάντες δὲ οἱ ἐφεξῆς ἀριθμοί, | ἀπογεννῶντες
τριγώνους ἢ τετραγώνους ἢ πολυγώνους, | γινώμονες καλοῦνται. τοσού-
των δὲ μονάδων ἕκαστον | τρίγωνον ἔχει πλευρὰς πάντως, ὅσων καὶ
μόνος ἐστὶν | ὁ προσλαμβανόμενος γινώμων. οἷον ἔστω πρῶτον ἢ | μονάς, 15
λεγομένη τρίγωνον οὐ κατ' ἐντελέχειαν, ὡς | προειρήκαμεν, ἀλλὰ κατὰ

δύναμιν· ἐπεὶ γὰρ αὕτη οἶον | σπέρμα πάντων ἐστὶν ἀριθμῶν, ἔχει ἐν
αὐτῇ καὶ τρίγωνοειδῆ δύναμιν. προσλαμβάνουσα γοῦν τὴν δυάδα |
ἀποτελεῖ τρίγωνον, ἔχον πλευρὰς τοσοῦτων μονάδων, | ὅσων ἐστὶν ὁ 20
προσληφθεὶς γνώμων τῆς δυάδος. τὸ δὲ | ὅλον τρίγωνον τοσοῦτων ἐστὶ
μονάδων, ὅσων καὶ οἱ | συντεθέντες γνώμονες. ὁ τε γὰρ τοῦ ἑνὸς καὶ <δ>
τῶν | δυεῖν γνώμων τὰ γ' ἐποίησαν, ὥστε καὶ τὸ τρίγωνον | ἔσται μὲν 38
τριῶν μονάδων, ἔξει δ' ἑκάστην πλευρὰν τῶν | δυεῖν, ὅσοι καὶ οἱ
γνώμονες συνετέθησαν. εἶτα τὸ γ' | τρίγωνον προσλαμβάνει τὸν τῶν γ'
γνώμονα, ὃς μονάδι | ὑπερέχει τῆς δυάδος, καὶ γίνεται τὸ μὲν ὅλον τρί-
γωνον ζ' πλευρὰς δ' ἔξει τοσοῦτων μονάδων καὶ τοῦτο | τὸ τρίγωνον,
ὅσοι γνώμονες συντέθεινται· ἐκ γὰρ τοῦ | ἑνὸς καὶ β' καὶ γ' συνετέθη ὁ ζ'.

$$\begin{array}{ccc} & \alpha & \alpha \\ \alpha & \alpha & \alpha \\ & & \alpha \alpha \alpha \end{array}$$

εἶτα ὁ ζ' προσλαμβάνει τὸν δ'· γίνεται τὸ τοῦ ι' τρίγωνον, ἑκάστην πλευ-
ρὰν ἔχον δ' μονάδων· ὁ γὰρ προσληφθεὶς γνώμων ἦν ὁ δ', καὶ ἐκ δ' δὲ 10
γνώμωνων ἦν τὸ | ὅλον, τοῦ τε ἑνὸς καὶ β' καὶ γ' καὶ δ'. ἔτι ὁ ι' προσ-
λαμβάνει τὸν ε', καὶ γίνεται <τὸ τοῦ ιε'> τρίγωνον, | πλευρὰν ἔχον ἑκά-
στην μονάδων ε', καὶ ἐκ τῶν ε' γνωμόνων συνέστη. ὁμοίως καὶ οἱ ἕξ γνώ-
μονες | τοὺς γνωμονικούς ἀριθμούς ἀποτελοῦσι. 15

λέγονται δὲ τινες καὶ κυκλοειδεῖς καὶ σφαιροειδεῖς | καὶ ἀποκατα-
στατικοὶ ἀριθμοί· οὗτοι δ' εἰσὶν οἵτινες | ἐν τῷ πολλαπλασιάζεσθαι ἢ
ἐπιπέδως ἢ στερεῶς, τουτέστι κατὰ δύο διαστάσεις ἢ κατὰ τρεῖς, ἀφ' οὗ 20
ἂν | ἄρξωνται ἀριθμοῦ ἐπὶ τοῦτον ἀποκαθιστάμενοι. τοιοῦτον δὲ ἐστὶ καὶ
ὁ κύκλος· ἀφ' οὗ ἂν ἄρξηται σημεῖον, | ἐπὶ τοῦτο ἀποκαθίσταται ὑπὸ γὰρ 39
μίας γραμμῆς περιεχόμενος ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἄρχεται καὶ εἰς ταῦτό κατα-
λήγει. τοιαύτη δὲ καὶ ἐν στερεῶ ἢ σφαίρα· κύκλου γὰρ | κατὰ πλευρὰν
περιαγομένου ἢ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐπὶ τὸ | αὐτὸ ἀποκατάστασις σφαῖραν 5
γράφει. καὶ ἀριθμοὶ δὴ | οἱ ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ ἐφ' ἑαυτοὺς κα-
ταλήγοντες | κυκλικοὶ τε καλοῦνται καὶ σφαιροειδεῖς· ὧν εἰσὶν ὁ τε | ε' καὶ
ὁ ζ'· πεντάκις γὰρ ε' κε', πεντάκις κε' ρκε', ἑξάκις ζ' λς', καὶ ἑξάκις λς'
σις'.

τῶν δὲ τετραγώνων ἢ μὲν γένεσις, ὡς εἶπον, ἐκ | τῶν περισσῶν 10
ἀλλήλοις ἐπισυντιθεμένων, τουτέστι τῶν | ἀπὸ μονάδος δυάδι ἀλλήλων
ὑπερεχόντων· ἐν γὰρ καὶ | γ' δ', καὶ δ' καὶ ε' θ', καὶ θ' καὶ ζ' ις', καὶ ις' καὶ
θ' κε'.

α α	α α α	α α α α	α α α α α
α α	α α α	α α α α	α α α α α
	α α α	α α α α	α α α α α
		α α α α	α α α α α
			α α α α α

πεντάγωνοι δέ εἰσιν ἀριθμοὶ οἱ ἐκ τῶν ἀπὸ μονάδος κατὰ τὸ ἐξῆς 15
 τριάδι <ἀλλήλων> ὑπερεχόντων συντιθέμενοι. ὧν εἰσιν οἱ μὲν γνώμονες
 α' δ' ζ' ι' ιγ' ις' ιθ'. | αὐτοὶ δὲ οἱ πεντάγωνοι α' ε' ιβ' κβ' λε' να' καὶ ἐξῆς |
 ὁμοίως. σχηματίζονται δὲ πενταγωνικῶς οὕτως·

α'	ε'	ιβ'	κβ'	λε'
α	α	α	α	α
	α α	α α	α α	α α
	α α	α α α	α α α	α α α
		α α α	α α α α	α α α α
		α α α	α α α α	α α α α α
			α α α α	α α α α α
			α α α α	α α α α α
			α α α α	α α α α α
			α α α α	α α α α α
			α α α α	α α α α α

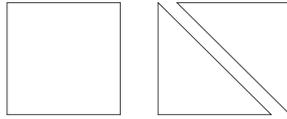
ἑξάγωνοι δέ εἰσιν ἀριθμοὶ οἱ ἐκ τῶν κατὰ τὸ ἐξῆς | ἀπὸ μονάδος 40
 τετράδι ἀλλήλων ὑπερεχόντων συντιθέμενοι. ὧν οἱ γνώμονες εἰσιν α' ε'
 θ' ιγ' ιζ' κα' κε'. οἱ δὲ | ἐκ τούτων ἑξάγωνοι οἶδε· α' ζ' ιε' κη' με' ξς' 4α'.
 σχηματίζονται δὲ οὕτως· 5

α'	ζ'	ις'	κη'	με'	ξς'
α	α	α	α	α	α
	α α	α α	α α	α α	α α
	α α	α α α	α α α	α α α	α α α
	α	α α α	α α α α	α α α α	α α α α
		α α α	α α α α	α α α α	α α α α
		α α	α α α α	α α α α	α α α α α
		α	α α α α	α α α α	α α α α α
			α α α	α α α α	α α α α α
			α α	α α α α	α α α α α
			α	α α α	α α α α α
				α α	α α α α
				α	α α α
					α α
					α

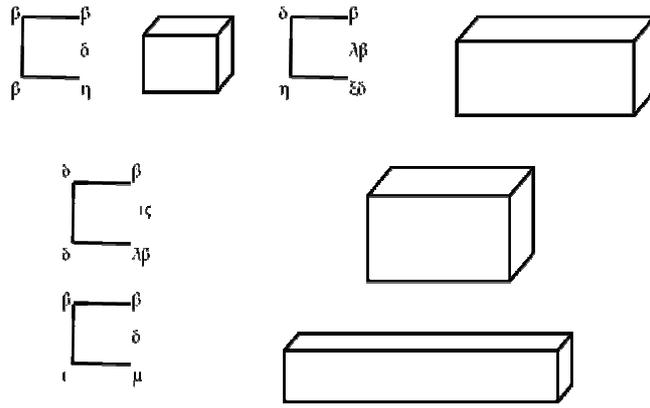
ἑπτάγωνοι δέ εἰσιν οἱ ἀπὸ μονάδος πεντάδι ἀλλήλων ὑπερεχόντων

συνιστάμενοι ὧν γνώμονες μὲν α' | ζ' ια' ιζ' κα' κς'. οἱ δὲ ἐκ τούτων
 συντιθέμενοι α' ζ' | ιη' λδ' νε' πα'. ὁμοίως δὲ καὶ ὀκτάγωνοι <οἱ> ἀπὸ | 10
 μονάδος ἑξάδι ἀλλήλων ὑπερεχόντων συντιθέμενοι, ἐννεάγωνοι δὲ οἱ
 ἀπὸ μονάδος ἑβδομάδι ἀλλήλων ὑπερεχόντων συνιστάμενοι, δεκάγωνοι
 δὲ οἱ ἀπὸ μονάδος | ὀγδοάδι ἀλλήλων ὑπερεχόντων συντιθέμενοι. ἐπὶ 15
 πάντων δὲ τῶν πολυγώνων καθόλου ὁσάγωνος ἂν λέγηται | ἀριθμός, 41
 δυεῖν δεύουσιν μονάδων τοῦ πλήθους τῶν | γωνιῶν ἢ ὑπεροχῇ τῶν ἀρι-
 θμῶν λαμβάνεται, ἕξ ὧν οἱ | πολύγωνοι συντίθενται.

ἐκ δύο τριγώνων ἀποτελεῖται τετράγωνον· α' καὶ γ' | δ', γ' καὶ ζ' θ', ζ'
 καὶ ι' ιζ', ι' καὶ ιε' κε', ιε' καὶ κα' λς', κα' | καὶ κη' μθ', κη' καὶ λς' ξδ', λς' καὶ 5
 με' πα', καὶ οἱ ἐξῆς | ὁμοίως συνδυαζόμενοι τρίγωνοι τετραγώνους
 ἀποτελοῦσιν, ὡς καὶ ἐπὶ τῶν γραμμικῶν τριγώνων σύνθεσις τετρα-
 γωνον σχῆμα ποιεῖ.



ἔτι τῶν στερεῶν ἀριθμῶν οἱ μὲν ἴσας πλευρὰς | ἔχουσιν, [ὡς ἀρι-
 θμοὺς τρεῖς ἴσους ἐπὶ ἴσους πολλαπλασιάζεσθαι,] οἱ δὲ ἀνίσους. τούτων 10
 δ' οἱ μὲν πάσας ἀνίσους ἔχουσιν, οἱ δὲ τὰς δύο ἴσας καὶ τὴν μίαν ἥττονα.
 | πάλιν τε τῶν τὰς δύο ἴσας ἔχόντων οἱ μὲν μείζονα τὴν | τρίτην ἔχουσιν,
 οἱ δὲ ἐλάττονα. οἱ μὲν οὖν ἴσας ἔχοντες πλευρὰς, ἰσάκις ἴσοι ἰσάκις 15
 ὄντες, κύβοι καλοῦνται | οἱ δὲ πάσας ἀνίσους τὰς πλευρὰς, ἀνισάκις ἀνι-
 σοὶ ἀνισάκις, βωμίσκοι καλοῦνται· οἱ δὲ δύο μὲν ἴσας, τὴν | δὲ τρίτην
 ἑκατέρας τῶν δυεῖν ἐλάσσονα, ἰσάκις ἴσοι | ἐλαττονάκις, πλινθίδες ἐκλή-
 θησαν· οἱ δὲ δύο μὲν ἴσας, | τὴν δὲ τρίτην ἑκατέρας τῶν δυεῖν μείζονα, 42
 ἰσάκις ἴσοι | μείζονάκις, δοκίδες καλοῦνται.

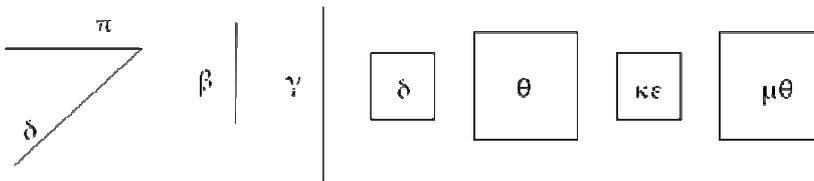


εἰσὶ δὲ καὶ πυραμοειδεῖς ἀριθμοὶ πυραμίδας καταμετροῦντες καὶ κολουροπυραμίδας. κόλουρος δὲ πυραμὶς ἐστὶν ἢ τὴν κορυφὴν ἀποτε- 5
 τμημένη. τινὲς δὲ | [κόλουρον] τὸ τοιοῦτον τραπέζιον προσηγόρευσαν
 ἀπὸ | τῶν ἐπιπέδων τραπέζιων· τραπέζιον γὰρ λέγεται, ὅταν | τριγώνου ἢ
 κορυφὴ ὑπὸ παραλλήλου τῆ βάσει εὐθείας | ἀποτμηθῆ.



ὥσπερ δὲ τριγωνικοὺς καὶ τετραγωνικοὺς καὶ πενταγωνικοὺς καὶ 10
 κατὰ τὰ λοιπὰ σχήματα λόγους ἔχουσι | δυνάμει οἱ ἀριθμοί, οὕτως καὶ 43
 πλευρικοὺς καὶ διαμετρικοὺς λόγους εὔροισμεν ἂν κατὰ τοὺς σπερ-
 ματικοὺς | λόγους ἐμφανιζομένους τοῖς ἀριθμοῖς. ἐκ γὰρ τούτων |
 ῥυθμίζεται τὰ σχήματα. ὥσπερ οὖν πάντων τῶν σχημάτων κατὰ τὸν 5
 ἀνωτάτω καὶ σπερματικὸν λόγον ἢ μονὰς | ἄρχει, οὕτως καὶ τῆς
 διαμέτρου καὶ τῆς πλευρᾶς λόγος | ἐν τῇ μονάδι εὐρίσκεται. οἷον
 ἐκτίθενται δύο μονάδες, | ὧν τὴν μὲν θῶμεν εἶναι διάμετρον, τὴν δὲ
 πλευρὰν, | ἐπειδὴ τὴν μονάδα, πάντων οὖσαν ἀρχὴν, δεῖ δυνάμει | καὶ 10
 πλευρὰν εἶναι καὶ διάμετρον. καὶ προστίθεται τῇ | μὲν πλευρᾷ διάμετρος,
 τῇ δὲ διαμέτρῳ δύο πλευραί, | ἐπειδὴ ὅσον ἢ πλευρὰ δις δύναται, ἢ
 διάμετρος ἅπαξ. | ἐγένετο οὖν μείζων μὲν ἢ διάμετρος, ἐλάττων δὲ ἢ |
 πλευρὰ. καὶ ἐπὶ μὲν τῆς πρώτης πλευρᾶς τε καὶ διαμέτρου εἴη ἂν τὸ ἀπὸ 15
 τῆς μονάδος διάμετρον τετράγωνον μονάδι μιᾷ ἔλαττον ἢ διπλάσιον τοῦ
 ἀπὸ τῆς μονάδος πλευρᾶς τετραγώνου· ἐν ἰσότητι γὰρ αἱ μονάδες· | τὸ δ' 20
 ἐν τοῦ ἐνὸς μονάδι ἔλαττον ἢ διπλάσιον. προσθῶμεν δὲ τῇ μὲν πλευρᾷ
 διάμετρον, τουτέστι τῇ μονάδι | μονάδα· ἔσται ἢ πλευρὰ ἄρα δύο

μονάδων· τῇ δὲ διαμέτρῳ προσθῶμεν δύο πλευράς, τουτέστι τῇ μονάδι
 δύο | μονάδας· ἔσται ἡ διάμετρος μονάδων τριῶν· καὶ τὸ | μὲν ἀπὸ τῆς 44
 δυάδος πλευρᾶς τετράγωνον δ', τὸ δ' ἀπὸ | τῆς τριάδος διαμέτρου
 τετράγωνον θ'· τὸ θ' ἄρα μονάδι | μείζον ἢ διπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς β'
 πλευρᾶς. πάλιν | προσθῶμεν τῇ μὲν β' πλευρᾷ διάμετρον τὴν τριάδα· |
 ἔσται ἡ πλευρὰ ε'· τῇ δὲ τριάδι διαμέτρῳ β' πλευρᾶς, | τουτέστι δις τὰ β' 5
 ἔσται ζ'· ἔσται τὸ μὲν ἀπὸ τῆς <ε'> | πλευρᾶς τετράγωνον κε', τὸ δὲ ἀπὸ
 τῆς ζ' <διάμετρον> | μθ'· μονάδι ἔλασσον ἢ διπλάσιον τοῦ κε' ἄρα τὸ μθ'· |
 πάλιν ἂν τῇ <ε'> πλευρᾷ προσθῆς τὴν ζ' διάμετρον, | ἔσται ιβ'· κὰν τῇ ζ' 10
 διαμέτρῳ προσθῆς δις τὴν ε' πλευρᾶν, ἔσται ιζ'· καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς ιβ' τε-
 τραγώνου τὸ ἀπὸ | τῆς ιζ' μονάδι πλέον ἢ διπλάσιον. καὶ κατὰ τὸ ἐξῆς |
 τῆς προσθήκης ὁμοίως γιγνομένης, ἔσται τὸ ἀνάλογον | ἐναλλάξ· ποτὲ 15
 μὲν μονάδι ἔλαττον, ποτὲ δὲ μονάδι πλέον | ἢ διπλάσιον τὸ ἀπὸ τῆς δια-
 μέτρου τετράγωνον τοῦ ἀπὸ | τῆς πλευρᾶς· καὶ ῥηταὶ αἱ τοιαῦται καὶ
 πλευραὶ καὶ | διάμετροι.



αἱ δὲ διάμετροι τῶν πλευρῶν ἐναλλάξ παρὰ μίαν ποτὲ | μὲν μονάδι 45
 μείζους ἢ διπλάσιαι δυνάμει, ποτὲ δὲ μονάδι | ἐλάττους ἢ διπλάσιαι ὁμα-
 λῶς· πᾶσαι οὖν αἱ διάμετροι | πασῶν τῶν πλευρῶν γενήσονται δυνάμει
 διπλάσιαι, τοῦ | ἐναλλάξ πλείονος καὶ ἐλάττονος τῇ αὐτῇ μονάδι ἐν |
 πάσαις ὁμαλῶς τιθεμένη ἰσότητι ποιούντος εἰς τὸ μήτε | ἐλλείπειν μήτε 5
 ὑπερβάλλειν ἐν ἀπάσαις τὸ διπλάσιον· | τὸ γὰρ τῇ προτέρῃ διαμέτρῳ
 λείπον δυνάμει τῇ ἐφεξῆς | ὑπερβάλλει.

ἔτι τε τῶν ἀριθμῶν οἱ μὲν τινες τέλειοι λέγονται, | οἱ δ' ὑπερτέλειοι, 10
 οἱ δ' ἐλλιπεῖς. καὶ τέλειοι μὲν εἰσιν | οἱ τοῖς αὐτῶν μέρεσιν ἴσοι, ὡς ὁ τῶν
 ζ' μέρη γὰρ | αὐτοῦ ἡμισυ γ', τρίτον β', ἕκτον α', ἅτινα συντιθέμενα |
 ποιεῖ τὸν ζ'. γεννῶνται δὲ οἱ τέλειοι τοῦτον τὸν τρόπον. ἐὰν ἐκθῶμεθα 15
 τοὺς ἀπὸ μονάδος διπλασίους καὶ | συντιθῶμεν αὐτούς, μέχρις οὗ ἂν
 γένηται πρῶτος καὶ | ἀσύνθετος ἀριθμὸς, καὶ τὸν ἐκ τῆς συνθέσεως ἐπὶ
 τὸν | ἔσχατον τῶν συντιθεμένων πολλαπλασιάσωμεν, ὁ ἀπογεννηθεὶς
 ἔσται τέλειος. οἷον ἐκκείσθωσαν διπλαῖοι | α' β' δ' ἢ ιζ'. συνθῶμεν οὖν 20
 α' καὶ β'· γίνεται γ'· καὶ | τὸν γ' ἐπὶ τὸν ὕστερον τὸν ἐκ τῆς συνθέσεως
 πολλαπλασιάσωμεν, τουτέστιν ἐπὶ τὸν β'· γίνεται ζ', ὅς ἐστι | πρῶτος
 τέλειος. ἂν πάλιν τρεῖς τοὺς ἐφεξῆς διπλασίους | συνθῶμεν, α' καὶ β' καὶ
 δ', ἔσται ζ'· καὶ τοῦτον ἐπὶ τὸν | ἔσχατον τῶν τῆς συνθέσεως πολλαπλα-
 σιάσωμεν, τὸν ζ' | ἐπὶ τὸν δ'· ἔσται ὁ κη', ὅς ἐστι δεύτερος τέλειος· σύγ- 46

κει|ται ἐκ τοῦ ἡμίσεος τοῦ ιδ', τετάρτου τοῦ ζ', ἐβδόμου τοῦ | δ', τεσσα-
ρακαιδεκάτου τοῦ β', εἰκοστοῦ ὀγδόου τοῦ α'.

ὑπερτέλειοι δὲ εἰσιν ὧν τὰ μέρη συντεθέντα μείζονα | ἐστι τῶν ὅλων, 5
οἷον ὁ τῶν ιβ'· τούτου γὰρ ἡμισὺ ἐστὶν | ζ', τρίτον δ', τέταρτον γ', ἕκτον β',
δωδέκατον α', ἅτινα | συντεθέντα γίνεται ις', ὅς ἐστι μείζων τοῦ ἐξ ἀρχῆς,
| τουτέστι τῶν ιβ'.

ἐλλιπεῖς δὲ εἰσιν ὧν τὰ μέρη συντεθέντα ἐλάττονα | τὸν ἀριθμὸν 10
ποιεῖ τοῦ ἐξ ἀρχῆς προτεθέντος ἀριθμοῦ, | οἷον ὁ τῶν η'· τούτου γὰρ
ἡμισὺ δ', τέταρτον β', ὀγδοον | ἔν. τὸ αὐτὸ δὲ καὶ τῶ ι' συμβέβηκεν, ὃν
καθ' ἕτερον | λόγον τέλειον ἔφασαν οἱ Πυθαγορικοί, περὶ οὗ κατὰ | τὴν 15
οἰκείαν χώραν ἀποδώσομεν. λέγεται δὲ καὶ ὁ γ' | τέλειος, ἐπειδὴ πρῶτος
ἀρχὴν καὶ μέσα καὶ πέρας ἔχει· | ὁ δ' αὐτὸς καὶ γραμμὴ ἐστὶ καὶ ἐπίπεδον,
τρίγωνον γὰρ | ἰσόπλευρον ἐκάστην πλευρὰν δυεῖν μονάδων ἔχον, καὶ |
πρῶτος δεσμὸς καὶ στερεοῦ δύναμις· ἐν γὰρ τρισὶ δια|στάσεσι τὸ στερεὸν
νοεῖσθαι.

ἐπεὶ δὲ καὶ συμφώνους τινὰς φασὶν ἀριθμούς, καὶ | ὁ περὶ συμφωνίας 20
λόγος οὐκ ἂν εὐρεθείη ἄνευ ἀριθμητικῆς· ἥτις συμφωνία τὴν μεγίστην 47
ἔχει ἰσχύον, ἐν | λόγῳ μὲν οὖσα ἀλήθεια, ἐν βίῳ δὲ εὐδαιμονία, ἐν δὲ | τῇ
φύσει ἁρμονία. καὶ αὐτὴ δὲ ἡ ἁρμονία ἥτις ἐστὶν | ἐν κόσμῳ οὐκ ἂν 5
εὐρεθείη μὴ ἐν ἀριθμοῖς πρότερον | ἐξευρεθείσα· ἥτις ἐστὶ καὶ νοητὴ, ἡ δὲ
νοητὴ ῥᾶον ἀπὸ τῆς | αἰσθητῆς κατανοεῖται. νῦν μὲν οὖν περὶ τῶν δυεῖν |
ἁρμονιῶν λεκτέον, τῆς τ' αἰσθητῆς ἐν ὀργάνοις καὶ τῆς | νοητῆς ἐν ἀρι-
θμοῖς. μετὰ δὲ τὸν περὶ πάντων τῶν | μαθηματικῶν λόγον τελευταῖον 10
ἐπάξομεν καὶ τὸν περὶ | τῆς ἐν κόσμῳ ἁρμονίας λόγον, οὐκ ὀκνοῦντες τὰ
ὑπὸ | τῶν πρὸ ἡμῶν ἐξευρημένα καὶ αὐτοὶ ἀναγράφειν, ὥσπερ | καὶ τὰ
πρόσθεν ὑπὸ τῶν Πυθαγορικῶν παραδοθέντα | ἐπὶ τὸ γνωριμώτερον
ἐξευρηκόντες παραδεδώκαμεν, | οὐδὲν αὐτοὶ τούτων ἐξευρηκέναι φά-
σκοντες. παραδεικνύντες δὲ τινὰ τῶν ὑπὸ τῶν πρὸ ἡμῶν παραδοθέντων 15
| τῶ μέλλοντι συνήσειν τὰ Πλάτωνος ἀναγκαίαν καὶ | τούτων συναγω-
γὴν ἐποιησάμεθα.

Θράσυλλος τοίνυν περὶ τῆς ἐν ὀργάνῳ αἰσθητῆς | λέγων ἁρμονίας
φθόγγον φησὶν εἶναι φωνῆς ἑναρμονίου | τάσιν. ἑναρμόνιος δὲ λέγεται 20
ἐπὶ τὴν δύνηται καὶ τοῦ | ὀξέος ὀξύτερος εὐρεθῆναι καὶ τοῦ βαρέος
βαρύτερος· | καὶ ὁ αὐτὸς οὗτος καὶ μέσος ἐστίν. ὡς εἶγε τινὰ τοιαύτην |
φωνὴν νοήσασιν ἥτις ὑπεραίρει πᾶσαν ὀξύτητα, οὐκ | ἂν εἶη ἑναρ-
μόνιος· οὐδὲ γὰρ τὸν τῆς ὑπερμεγέθους | βροντῆς ψόφον ἑναρμόνιον 48
ἐροῦμεν, ὅς γε καὶ ὀλέθριος | διὰ τὴν ὑπερβολὴν πολλάκις γίνεται, ὡς τις
ἔφη·

πολλοὺς δὲ βροντῆς τραῦμ' ἀναιμον ὤλεσε.

καὶ μὴν εἴ τις οὕτως βαρὺς εἶη φθόγγος, ὡς μὴ ἔχειν | αὐτοῦ 5
βαρύτερον, οὐκ ἂν οὐδὲ φθόγγος εἶη τὸ ἑναρμόνιον οὐκ ἔχων. διὰ τοῦτ'
οὖν φθόγγος εἶναι λέγεται | οὐ πᾶσα φωνὴ οὐδὲ πάσης φωνῆς τάσις,
ἀλλ' ἡ ἑναρμόνιος, οἷον μέσης, νεάτης, ὑπάτης. διάστημα δὲ φησὶν | εἶναι

φθόγγων τὴν πρὸς ἀλλήλους ποιὰν σχέσιν, οἷον | διὰ τεσσάρων, διὰ 10
 πέντε, διὰ πασῶν, σύστημα δὲ | διαστημάτων ποιὰν περιοχὴν, οἷον
 τετράχορδον, πεντάχορδον, ὀκτάχορδον. ἁρμονία δὲ ἐστὶ συστημάτων |
 σύνταξις, οἷον Λύδιος, Φρύγιος, Δωριος. καὶ τῶν | φθόγγων οἱ μὲν ὀξεῖς,
 οἱ δὲ βαρεῖς, οἱ δὲ μέσοι· | ὀξεῖς μὲν οἱ τῶν νητῶν, βαρεῖς δὲ οἱ τῶν 15
 ὑπατῶν, | μέσοι δὲ οἱ τῶν μεταξὺ. τῶν δὲ διαστημάτων τὰ μὲν | σύμφωνα,
 τὰ δὲ διάφωνα. σύμφωνα μὲν τὰ τε κατ' | ἀντίφωνον, οἷον ἐστὶ τὸ διὰ
 πασῶν καὶ τὸ δις διὰ | πασῶν, καὶ τὰ <κατὰ> παράφωνον, οἷον τὸ διὰ
 πέντε, | τὸ διὰ τεσσάρων. σύμφωνα δὲ κατὰ συνέχειαν οἷον | τόνος, διέ- 20
 σις. τὰ τε γὰρ κατ' ἀντίφωνον σύμφωνα | ἐστίν, ἐπειδὴν τὸ ἀντικείμενον
 τῇ ὀξύτητι βάρους συμφωνῇ, τὰ τε κατὰ παράφωτόν ἐστὶ σύμφωνα,
 ἐπειδὴν | μῆτε ὁμότονον φθέγγεται φθόγγος φθόγγῳ μῆτε διάφωτόν, 49
 ἀλλὰ παρά τι γνώριμον διάστημα ὅμοιον. διάφωτοι δ' εἰσὶ καὶ οὐ
 σύμφωνα φθόγγοι, ὧν ἐστὶ τὸ | διάστημα τόνου ἢ διέσεως· ὁ γὰρ τόνος
 καὶ ἡ διέσις | ἀρχὴ μὲν συμφωνίας, οὐτῶ δὲ συμφωνία. 5

ὁ δὲ περιπατητικὸς Ἄδραστος, γνωριμώτερον περὶ | τε ἁρμονίας καὶ
 συμφωνίας διεξιὼν, φησὶ καθάπερ τῆς | ἐγγραμμάτου φωνῆς καὶ παντὸς
 τοῦ λόγου ὀλοσχερῇ | μὲν καὶ πρῶτα μέρη τὰ τε ῥήματα καὶ ὀνόματα,
 τούτων | δὲ αἱ συλλαβαί, αὐταὶ δ' ἐκ γραμμάτων, τὰ δὲ γράμματα φωναὶ 10
 πρῶταί εἰσι καὶ στοιχειώδεις καὶ ἀδιαίρετοι | καὶ ἐλάχισται – καὶ γὰρ
 συνίσταται ὁ λόγος ἐκ πρώτων γραμμάτων καὶ εἰς ἔσχατα ταῦτα
 ἀναλύεται –, | οὕτως καὶ τῆς ἐμμελοῦς καὶ ἡρμωμένης φωνῆς καὶ |
 παντὸς τοῦ μέλους ὀλοσχερῇ μὲν μέρη τὰ λεγόμενα | συστήματα, τετρά- 15
 χορδα καὶ πεντάχορδα καὶ ὀκτάχορδα· | ταῦτα δὲ ἐστὶν ἐκ διαστημάτων,
 τὰ δὲ διαστήματα ἐκ | φθόγγων, οἷτινες πάλιν φωναὶ εἰσὶ πρῶται καὶ
 ἀδιαίρετοι καὶ στοιχειώδεις, ἐξ ὧν πρώτων συνίσταται τὸ | πᾶν μέλος 20
 καὶ εἰς ἃ ἔσχατα ἀναλύεται. διαφέρουσι δὲ | ἀλλήλων οἱ φθόγγοι ταῖς τά- 50
 σεσιν, ἐπεὶ οἱ μὲν αὐτῶν | ὀξύτεροι, οἱ δὲ βαρύτεροι· αἱ δὲ τάσεις αὐτῶν
 κατὰ | τινὰς λόγους εἰσὶν ἀφωρισμένοι.

φησὶ δὲ καὶ τοὺς Πυθαγορικοὺς περὶ αὐτῶν οὕτω | τεχνολογεῖν· ἐπεὶ 5
 μέλος μὲν πᾶν καὶ πᾶς φθόγγος φωνή | τίς ἐστίν, ἅπαντα δὲ φωνὴ ψόφος,
 ψόφος δὲ πλήξις ἀέρος | κεκωλυμένου θρύπτεσθαι, φανερόν ὡς ἡρεμίας
 μὲν | οὐσης περὶ τὸν ἀέρα οὐκ ἂν γένοιτο οὔτε ψόφος οὔτε | φωνή, διὸ
 οὐδὲ φθόγγος, πλήξεως δὲ καὶ κινήσεως | γενομένης περὶ τὸν ἀέρα, τα- 10
 χείας μὲν ὀξύς ἀποτελεῖται | ὁ φθόγγος, βραδείας δὲ βαρὺς, καὶ σφοδρᾶς
 μὲν μείζων | ἦχος, ἡρέμου δὲ μικρός. τὰ δὲ τάχη τῶν κινήσεων καὶ | αἱ
 σφοδρότητες ἢ ἐν λόγοις τισὶν ἀποτελοῦνται ἢ καὶ | ἀλόγως πρὸς
 ἄλληλα. ὑπὸ μὲν οὖν τῶν ἀλόγων ἄλογοι | καὶ ἐκμελεῖς γίνονται ψόφοι, 15
 οὓς οὐδὲ φθόγγους χρῆ | καλεῖν κυρίως, ἦχους δὲ μόνον, ὑπὸ δὲ τῶν ἐν
 λόγοις | τισὶ πρὸς ἀλλήλους πολλαπλασίοις ἢ ἐπιμορίοις ἢ ἀπλῶς |
 ἀριθμοῦ πρὸς ἀριθμὸν ἐκμελεῖς καὶ κυρίως καὶ ἰδίως | φθόγγοι ὧν οἱ μὲν 20
 ἄλλοι μόνον ἡρμωμένοι, οἱ δὲ κατὰ | τοὺς πρώτους καὶ γνωριμωτάτους
 καὶ κυριωτάτους λόγους πολλαπλασίους τε καὶ ἐπιμορίους ἤδη καὶ

σύμφωνοι.

συμφωνοῦσι δὲ φθόγγοι πρὸς ἀλλήλους, ὧν θατέ|ρου κρουσθέντος 51
ἐπὶ τινος ὀργάνου τῶν ἐντατῶν καὶ | ὁ λοιπὸς κατὰ τινὰ οἰκειότητα καὶ
συμπάθειαν συνηχεῖ | κατὰ ταῦτὸ δὲ ἀμφοῖν ἅμα κρουσθέντων ἡδεῖα
καὶ | προσηγῆς ἐκ τῆς κράσεως ἐξακούεται φωνή. τῶν δὲ | κατὰ τὸ ἐξῆς 5
ἡρμοσμένων φθόγγων πρῶτοι μὲν οἱ | τέταρτοι τάξει συμφωνοῦσι πρὸς
ἀλλήλους, συμφωνοῦσι | δὲ συμφωνίαν τὴν δι' αὐτὸ τοῦτο διὰ τεσσάρων
λεγομένην, ἔπειτα οἱ πέμπτοι τὴν διὰ πέντε, καὶ μετὰ | ταῦτα οἱ περι-
λαμβάνοντες ἀμφοτέρως τὰς συμφωνίας, | γινόμενοι δ' ἀπ' ἀλλήλων 10
ὄγδοοι, τὴν διὰ πασῶν, | οὕτω προσαγορευθεῖσαν ἐπειδὴ τὸ πρῶτον ἀπὸ
τῆς | ὀκταχόρδου λύρας ὁ πρῶτος καὶ βαρύτερος φθόγγος, | καλούμενος
ὑπάτη, τῷ τελευταίῳ καὶ ὀξυτάτῳ, τουτέστι | τῇ νήτῃ, τὴν αὐτὴν εὐρέθη
συνέχων συμφωνίαν κατ' | ἀντίφωνον. ἐπηυξημένης δὲ τῆς μουσικῆς καὶ 15
πολυχόρδων καὶ πολυφθόγγων γεγονότων ὀργάνων τῷ προσληφθῆναι
καὶ ἐπὶ τὸ βαρὺ καὶ ἐπὶ τὸ ὀξὺ τοῖς προϋπάρχουσιν ὀκτῶ φθόγγοις
ἄλλους πλείονας, ὅμως τῶν | πρῶτων συμφωνιῶν αἱ προσηγορίαι φυλάτ-
τονται, διὰ | τεσσάρων, διὰ πέντε, διὰ πασῶν. 20

προσανηρῶνται δὲ ταύταις ἕτεραι πλείους. τῇ γὰρ | διὰ πασῶν 52
πάσης ἄλλης προστιθεμένης, καὶ ἐλάττωνος | καὶ μείζονος καὶ ἴσης, ἐξ
ἀμφοῖν ἕτερα γίνεται συμπωνία, οἷον ἢ τε διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσσάρων,
καὶ | διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε, καὶ δις διὰ πασῶν, ἔτι δὲ | πάλιν τῇ διὰ 5
πασῶν εἰ προστεθεῖ τούτων τις, οἷον ἢ | δις διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσ-
σάρων, καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων | ὁμοίως μέχρι τοῦ δύνασθαι φθέγγεσθαι ἢ
κρίνειν | ἀκούοντας. τόπος γὰρ τις καλεῖται τῆς φωνῆς ὅν | διεξέρχεται 10
ἀπὸ βαρυτάτου τινὸς ἀρξαμένη φθόγγου | καὶ κατὰ τὸ ἐξῆς ἐπὶ τὸ ὀξὺ
προιοῦσα, ἢ ἀνάπαλιν. | τούτων δὲ οἱ μὲν ἐπὶ πλείον, οἱ δὲ ἐπ' ἔλαττον
δυστάσιν. | τὸ μέντοι ἐξῆς καὶ ἐμμελῶς ἐν τούτῳ προκόπτειν οὔτε | ὡς
ἔτυχε γίνεται οὔτε μὴν ἀπλῶς καὶ μοναχῶς, ἀλλὰ | κατὰ τινὰς τρόπους 15
ἀφωρισμένους, καθ' οὓς αἱ τῶν | λεγομένων γενῶν τῆς μελωδίας θεω-
ροῦνται διαφοραί. | καθάπερ γὰρ ἐπὶ τοῦ λόγου καὶ τῆς ἐγγραμμάτου
φωνῆς | οὐ πᾶν γράμμα παντὶ συμπλεκόμενον συλλαβὴν ἢ λόγον | ἀπο-
τελεῖ, οὕτως οὐδὲ ἐν τῷ μέλει κατὰ τὴν ἡρμοσμένην | φωνὴν οὐδ' ἐν τῷ 20
ταύτης τόπῳ πᾶς φθόγγος μετὰ | παντὸς τιθέμενος ἐμμελὲς ποιεῖ διά-
στημα, ἀλλ' ὡς | φαμεν κατὰ τρόπους τινὰς ἀφωρισμένους.

τοῦ δὲ λεγομένου τόπου τῆς φωνῆς καὶ παντὸς τοῦ | ἐν τούτῳ δια- 53
στήματος γνωριμώτατον μέρος τε καὶ μέτρον | ἐστὶ τὸ καλούμενον το-
νιαῖον διάστημα, καθάπερ ὁ πῆχυς | τοῦ κυρίως τοπικοῦ διαστήματος ὁ
φερόμενα τὰ σώματα | διέξεισιν. ἐστὶ δὲ γνωριμώτατον τὸ τονιαῖον διά- 5
στημα, | ἐπειδὴ τῶν πρῶτων καὶ γνωριμωτάτων συμφωνιῶν ἐστὶ | διαφο-
ρά· τὸ γὰρ διὰ πέντε τοῦ διὰ τεσσάρων ὑπερέχει | τόνῳ. τὸ μέντοι ἡμι-
τόνιον οὐχ ὡς ἡμισὺ τόνου λέγεται, | ὥσπερ Ἀριστόξενος ἡγεῖται, καθὸ
καὶ τὸ ἡμιπῆχιον | ἡμισὺ πῆχεως, ἀλλ' ὡς ἔλαττον τοῦ τόνου μελωδητὸν | 10
διάστημα· καθὰ καὶ τὸ ἡμίφωνον γράμμα οὐχ ὡς ἡμισὺ | φωνῆς καλοῦ-

μεν, ἀλλ' ὡς μὴ αὐτοτελῆ καθ' αὐτὸ | φωνήν. δείκνυται γὰρ ὁ τόνος μῆδ' ὅλως εἰς δύο ἴσα | διαιρεῖσθαι δυνάμενος, ἐν λόγῳ θεωρούμενος ἐπογ- 15
 δῶ, | καθάπερ οὐδ' ἄλλο τι ἐπιμόριον διάστημα. τὰ γὰρ θ' | οὐχ οἶόν τε διαιρεθῆναι εἰς ἴσα.

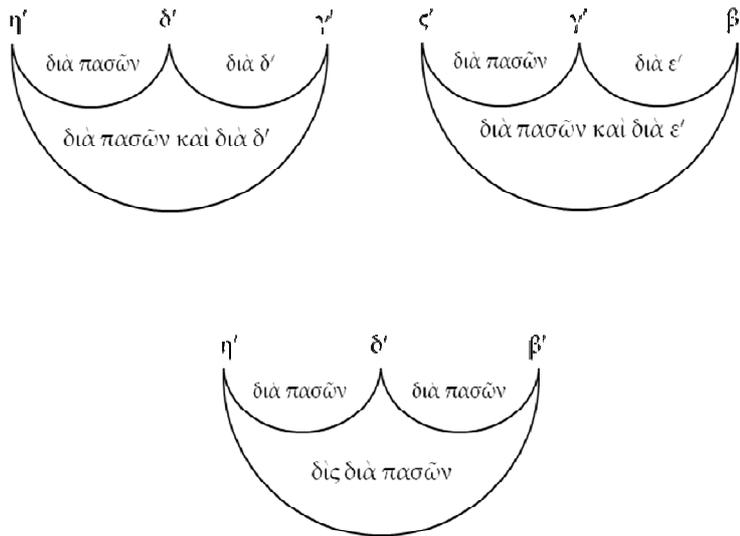
ὅταν μὲν οὖν ἡ φωνὴ μελωδοῦσα ἐν τῷ λεγομένῳ | τόπῳ αὐτῆς ἀπό 20
 τινος βαρυτέρου φθόγγου ἐπὶ τὸν ἐξῆς | ὀξύτερον μεταβῆ τὸ λεγόμενον ἡμιτονιαῖον διάστημα | ποιησαμένη κάπειτ' ἀπ' αὐτοῦ τόνου διαστήσασα 20
 πρῶτον | ἐπ' ἄλλον παραγένηται φθόγγον, βουλομένη κατὰ τὸ | ἐξῆς 54
 προκόπτειν ἐμμελῶς, οὐδὲν ἕτερον εἶναι δύναται | διάστημα οὐδὲ προ-
 ενέγκασθαι φθόγγον ἕτερον ἐμμελῆ | καὶ ἡρμοσμένον, ἢ διάστημα μὲν 5
 τονιαῖον, φθόγγον δὲ | τὸν ἐπὶ τὸ ὀξύ τοῦτο ὀρίζοντα καὶ συμφωνοῦντα
 τῷ ἐξ | ἀρχῆς τὴν διὰ τεσσάρων συμφωνίαν. καλεῖται δὲ τὸ | οὕτω μελω-
 δηθὲν σύστημα τετραχόρδον, συνεστηκὸς ἐκ | διαστημάτων μὲν τριῶν,
 ἡμιτονίου καὶ τόνου καὶ τόνου, | φθόγγων δὲ τεσσάρων, ὧν οἱ περιέχον- 10
 τες, τουτέστιν ὁ | τε βαρυτάτος καὶ ὀξύτατος, συμφωνοῦσιν εὐθύς ἦν | διὰ
 τεσσάρων ἔφαμεν λέγεσθαι συμφωνίαν δύο τόνων | οὔσαν καὶ ἡμιτονίου.
 καλεῖται δὲ τὸ τοιοῦτον γένος | τῆς μελωδίας διάτονον, ἥτοι ὅτι διὰ τῶν 15
 τόνων τὸ | πλεῖστον διοδεύει ἢ ὅτι σεμνόν τι καὶ ἔρρωμένον καὶ | εὐτόνον
 ἦθος ἐπιφαίνει.

ἐὰν μέντοι ἡ φωνή, τὸν ἐξ ἀρχῆς πρῶτον ὀρίσασα | φθόγγον καὶ 20
 ἡμιτόνιον ἐπὶ τὸ ὀξύ μεταβάσασα, ἐπὶ τὸν | αὐτὸν ἔλθῃ δεύτερον φθόγγον,
 εἶτα πάλιν ἀπὸ τοῦδε | ἡμιτόνιον διαστήσασα τρίτον ὀρίσῃ φθόγγον
 ἄλλον, | ἀπὸ τούτου κατὰ συνέχειαν πειρωμένη προκόπτειν ἐμμελῶς οὔ- 20
 τε διάστημα δύναται ποιήσασθαι ἄλλο πλὴν τὸ | λειπόμενον τοῦ πρώτου
 γενομένου τετραχόρδου, τὸ | τριημιτονιαῖον ἀσύνθετον, οὔτε φθόγγον
 ἕτερον ὀρίσῃ | ἢ τὸν ἐπὶ τὸ ὀξύ περιέχοντα τὸ πρῶτον τετραχόρδον, | 55
 συμφωνοῦντα τῷ βαρυτάτῳ κατὰ τὸ διὰ τεσσάρων· ὥστε | γίνεσθαι τὴν
 τοιαύτην μελωδίαν κατὰ ἡμιτόνιον καὶ | ἡμιτόνιον καὶ τριημιτόνιον ἀ-
 σύνθετον. καλεῖται δὲ | πάλιν τὸ γένος τῆς τοιαύτης μελωδίας χρωματι- 5
 κὸν διὰ | τὸ παρατετραφθῆναι καὶ ἐξηλλάχθαι τοῦ πρόσθεν γοερώτερόν τε
 καὶ παθητικώτερον ἦθος ἐμφαίνειν.

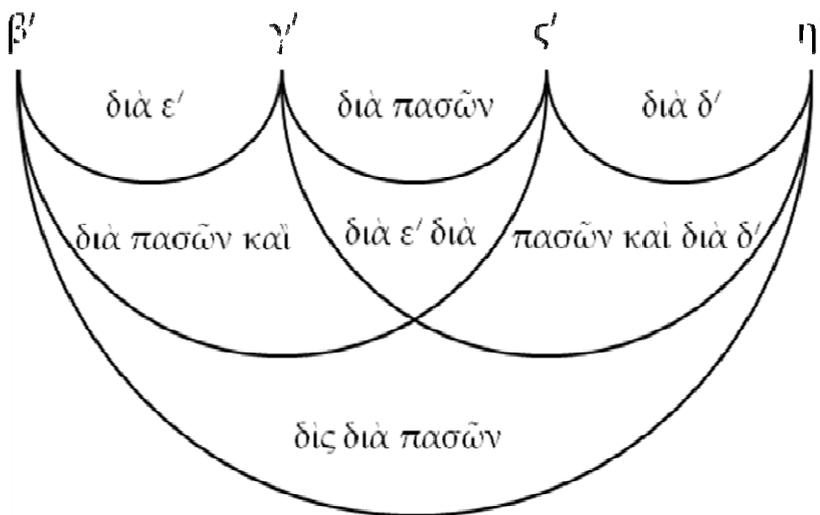
λέγεται δὲ τι καὶ τρίτον γένος μελωδίας ἑναρμόνιον, | ἐπειδὴν ἀπὸ 10
 τοῦ βαρυτάτου φθόγγου κατὰ δίσιν καὶ | δίσιν καὶ δίτονον ἡ φωνὴ
 προελθοῦσα μελωδήσῃ τὸ | τετραχόρδον. δίσιν δὲ καλοῦσιν ἐλαχίστην 10
 οἱ περὶ | Ἀριστόξενον τὸ τεταρτημόριον τοῦ τόνου, ἥμισυ δὲ | ἡμιτονίου,
 ὡς ἐλάχιστον μελωδητὸν διάστημα, τῶν | Πυθαγορείων δίσιν καλοῦν- 15
 των τὸ νῦν λεγόμενον | ἡμιτόνιον. καλεῖσθαι δὲ φησὶν Ἀριστόξενος τοῦτο
 τὸ | προειρημένον γένος ἀρμονίαν διὰ τὸ εἶναι ἄριστον, | ἀπενεγκάμενον 15
 τοῦ παντός ἡρμοσμένου τὴν προσῆγορίαν. ἔστι δὲ δυσμελωδητότατον 56
 καί, ὡς ἐκεῖνός | φησι, φιλότεχνον καὶ πολλῆς δεόμενον συνηθείας, ὅθεν |
 οὐδ' εἰς χρῆσιν ῥαδίως ἔρχεται, τὸ δὲ διάτονον γένος | ἀπλοῦν τι καὶ γεν-
 ναῖον καὶ μᾶλλον κατὰ φύσιν· διὸ | μᾶλλον τοῦτο παραλαμβάνει Πλά- 5
 των.

ήμιτόνιον		τόνος	τόνος	διάτονον
ήμιτόνιον		ήμιτόνιον	τριημιτόνιον	χρωματικόν
διε- σις	διε- σις	δίτονον		άρμονικόν

τοὺς δὲ συμφωνοῦντας φθόγγους ἐν λόγοις τοῖς | πρὸς ἀλλήλους 10
 πρῶτος ἀνευρηκέναι δοκεῖ Πυθαγόρας, | τοὺς μὲν διὰ τεσσάρων ἐν ἐπι-
 τρίτῳ, τοὺς δὲ διὰ πέντε | ἐν ἡμιολίῳ, τοὺς δὲ διὰ πασῶν ἐν διπλασίῳ, καὶ
 τοὺς | μὲν διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσσάρων ἐν λόγῳ τῶν η' πρὸς | γ' ὅς ἐστι 15
 πολλαπλασιεπιμερής, διπλάσιος γὰρ καὶ δις|επίτριτος ἐστι, τοὺς δὲ διὰ
 πασῶν καὶ διὰ πέντε ἐν | λόγῳ τριπλασίῳ, τοὺς δὲ δις διὰ πασῶν ἐν τε- 15
 τραπλασίῳ, | καὶ τῶν ἄλλων ἡρμωσμένων τοὺς μὲν τὸν τόνον περι-
 έχοντας ἐν ἐπογδῶ λόγῳ, τοὺς δὲ τὸ νῦν λεγόμενον | ἡμιτόνιον, τότε δὲ 57
 διέσιν, ἐν ἀριθμοῦ λόγῳ πρὸς ἀριθμὸν τῶ τῶν σνς' πρὸς σμγ', ἐξετάσας 57
 τοὺς λόγους διὰ | τε τοῦ μήκους καὶ πάχους τῶν χορδῶν, ἔτι δὲ τῆς |
 τάσεως γινομένης κατὰ τὴν στροφὴν τῶν κολλάβων ἢ | γνωριμώτερον 5
 κατὰ τὴν ἐξάρτησιν τῶν βαρῶν, ἐπὶ δὲ | τῶν ἐμπνευστῶν καὶ διὰ τῆς εὐ- 5
 ρύτητος τῶν κοιλιῶν | ἢ διὰ τῆς ἐπιτάσεως καὶ ἀνέσεως τοῦ πνεύματος, ἢ
 δι' | ὄγκων καὶ σταθμῶν οἷον δίσκων ἢ ἀγγείων. ὅ τι γὰρ | ἂν ληφθῆι τού-
 των κατὰ τινα τῶν εἰρημένων λόγων, τῶν | ἄλλων <ἴσων> ὄντων, τὴν κα-
 τὰ τὸν λόγον ἀπεργάζεται | συμφωνίαν. 10



ἀρκείτω δ' ἡμῖν ἐν τῷ παρόντι διὰ τοῦ μήκους | τῶν χορδῶν δηλῶσαι
 ἐπὶ τοῦ λεγομένου κανόνος. τῆς | γὰρ ἐν τούτῳ μιᾶς χορδῆς
 καταμετρηθείσης εἰς τέσσαρα | ἴσα ὁ ἀπὸ τῆς ὅλης φθόγγος τῷ μὲν ἀπὸ
 τῶν τριῶν | μερῶν ἐν λόγῳ γενόμενος ἐπιτρίτῳ συμφωνήσει διὰ | 58
 τεσσάρων, τῷ δὲ ἀπὸ τῶν δύο, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς | ἡμισείας, ἐν λόγῳ



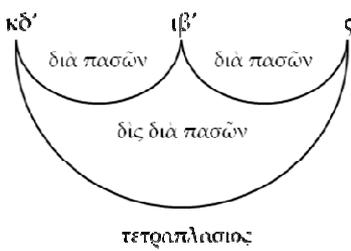
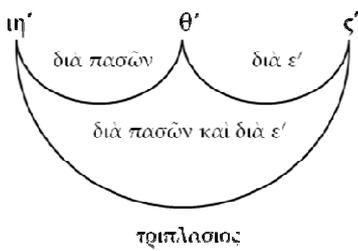
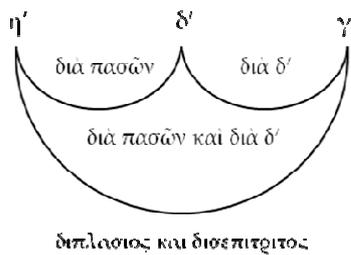
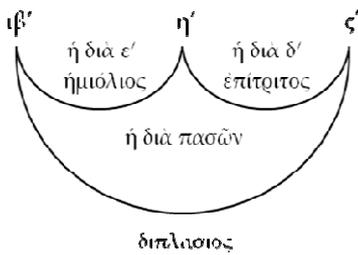
γενόμενος διπλασίῳ συμφωνήσει διὰ | πασῶν, τῷ δὲ ἀπὸ τοῦ τετάρτου

μέρους γενόμενος ἐν λόγῳ τετραπλασίῳ συμφωνήσει δις διὰ πασῶν. ὁ δὲ ἀπὸ τῶν τριῶν μερῶν φθόγγος πρὸς τὸν ἀπὸ τῶν δύο γενόμενος ἐν ἡμιολίῳ συμφωνήσει διὰ πέντε, πρὸς δὲ τὸν ἀπὸ τοῦ τετάρτου μέρους γενόμενος ἐν λόγῳ τριπλασίῳ συμφωνήσει διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε. ἔαν δὲ εἰς ἐννέα διαμετρηθῇ ἡ χορδή, ὁ ἀπὸ τῆς ὅλης φθόγγος πρὸς τὸν ἀπὸ τῶν ὀκτῶ μερῶν ἐν λόγῳ ἐπογδῶ τὸ τονιαῖον περιέξει διάστημα.	5
πάσας δὲ τὰς συμφωνίας περιέχει ἡ τετρακτύς. συνέστησε μὲν γὰρ αὐτὴν α' καὶ β' καὶ γ' καὶ δ'. ἐν δὲ τούτοις τοῖς ἀριθμοῖς ἔστιν ἢ τε διὰ τεσσάρων συμφωνία καὶ ἡ διὰ πέντε καὶ ἡ διὰ πασῶν, καὶ ὁ ἐπίτριτος λόγος καὶ ἡμιόλιος καὶ διπλάσιος καὶ τριπλάσιος καὶ τετραπλάσιος.	15 59
ταύτας δὲ τὰς συμφωνίας οἱ μὲν ἀπὸ βαρῶν ἠξίουσιν λαμβάνειν, οἱ δὲ ἀπὸ μεγεθῶν, οἱ δὲ ἀπὸ κινήσεων [καὶ ἀριθμῶν], οἱ δὲ ἀπὸ ἀγγείων [καὶ μεγεθῶν]. Λᾶσος δὲ ὁ Ἑρμιονεύς, ὡς φασί, καὶ οἱ περὶ τὸν Μεταποντῖνον Ἴππασον Πυθαγορικὸν ἄνδρα συνέπεσθαι τῶν κινήσεων τὰ τάχη καὶ τὰς βραδυτήτας, δι' ὧν αἱ συμφωνίαι	5 10
..... ἐν ἀριθμοῖς ἠγούμενος λόγους τοιούτους ἐλάμβανεν ἐπ' ἀγγείων. ἴσων γὰρ ὄντων καὶ ὁμοίων πάντων τῶν ἀγγείων τὸ μὲν κενὸν ἔασας, τὸ δὲ ἡμισυ ὑγροῦ <πληρῶσας> ἐψόφει ἑκατέρῳ, καὶ αὐτῷ ἡ διὰ πασῶν ἀπεδίδοτο συμφωνία· θάτερον δὲ πάλιν τῶν ἀγγείων κενὸν ἔων εἰς θάτερον τῶν τεσσάρων μερῶν τὸ ἐν ἐνέχεε, καὶ κρούσαντι αὐτῷ ἡ διὰ τεσσάρων συμφωνία ἀπεδίδοτο, ἡ δὲ διὰ πέντε, <ὅτε> ἐν μέρος τῶν τριῶν συνεπλήρου, οὔσης τῆς κενώσεως πρὸς τὴν ἑτέραν ἐν μὲν τῇ διὰ πασῶν ὡς β' πρὸς ἕν, ἐν δὲ τῷ διὰ πέντε ὡς γ' πρὸς β', ἐν δὲ τῷ διὰ τεσσάρων ὡς δ' πρὸς γ'. οἷς ὁμοίως καὶ κατὰ τὰς διαλήψεις τῶν χορδῶν θεωρεῖται, ὡς προεῖρηται, ἀλλ' οὐκ ἐπὶ μιᾶς χορδῆς, ὡς ἐπὶ τοῦ καλίνου, ἀλλ' ἐπὶ δυεῖν· δύο γὰρ ποιήσας ὁμοτόνους ὅτε μὲν τὴν μίαν αὐτῶν διαλάβοι μέσην πιέσας, τὸ ἡμισυ πρὸς τὴν ἑτέραν συμφωνίαν τὴν διὰ πασῶν ἐποίει ὅτε δὲ τὸ τρίτον μέρος ἀπολαμβάνοι, τὰ λοιπὰ μέρη πρὸς τὴν ἑτέραν τὴν διὰ πέντε συμφωνίαν ἐποίει ὁμοίως δὲ καὶ ἐπὶ τῆς διὰ τεσσάρων· καὶ γὰρ ἐπὶ ταύτης μιᾶς τῶν χορδῶν ἀπολαβὼν τὸ τέταρτον μέρος τὰ λοιπὰ μέρη πρὸς τὴν ἑτέραν συνῆπτεν. ὁ δὲ καὶ ἐπὶ τῆς σύριγγος ἐποίει κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον. οἱ δ' ἀπὸ τῶν βαρῶν τὰς συμφωνίας ἐλάμβανον, ἀπὸ δυεῖν χορδῶν ἑξαρθῶντες βάρη κατὰ τοὺς εἰρημένους λόγους, οἱ δ' ἀπὸ τῶν μηκῶν, καὶ τῶν χορδῶν ἐπίεσαν, τὰς συμφωνίας ἐν ταῖς χορδαῖς ἀποφαινόμενοι.	15 20 25 60
..... φθόγγον δὲ εἶναι φωνῆς πτώσιν ἐπὶ μίαν τάσιν. ὁμοιον γὰρ φασίν αὐτὸν αὐτῷ δεῖν εἶναι τὸν φθόγγον καὶ ἐλάχιστον κατὰ διαφοράν, οὐκ ἐκ διαφορῶν τάσεων οἷον βαρύτητος καὶ ὀξύτητος. τῶν δὲ φωνῶν αἱ μὲν ὀξεῖαι, αἱ δὲ βαρεῖαι, διὸ καὶ τῶν φθόγγων, <ῶν> ὁ μὲν ὀξὺς ταχύς ἐστιν, ὁ δὲ βαρὺς βραδύς. εἰ γοῦν εἰς δύο ἰσοπαχεῖς καὶ ἰσοκοίλους <αὐλοῦς> τετρημένους εἰς σύριγγος τρόπον, ὧν τοῦ ἐτέρου διπλάσιόν ἐστι τὸ μήκος τοῦ ἐτέ-	5 10 15 20

ρου, ἐμφυσησαι τις, ἀνακλᾶται τὸ πνεῦμα | τὸ ἐκ τοῦ ἡμίσεος μήκους
 διπλασίῳ τάχει χρώμενον, | καὶ <γίνεται> συμφωνία ἢ διὰ πασῶν βαρέος 61
 μὲν | φθόγγου τοῦ διὰ τοῦ μείζονος, ὀξείος δὲ τοῦ διὰ τοῦ | ἐλάττονος.
 αἴτιον δὲ τάχος τε καὶ βραδυτῆς τῆς φορᾶς. | καὶ κατὰ τὰ ἀποστήματα δὲ
 τῶν ἐν τοῖς αὐλοῖς τρημάτων τὰς συμφωνίας ἀπεδίδοσαν καὶ ἐπὶ ἑνός. 5
 διχῆ | μὲν γὰρ διηρημένου καὶ τοῦ αὐλοῦ ὅλου ἐμφυσηθέντος | ἐκ τοῦ
 κατὰ τὸ ἡμισυ τρηματος τὸ διὰ πασῶν σύμφωνον | ἀποτελεῖται. τριχῆ δὲ
 διαιεθέντος καὶ τῶν μὲν δυεῖν | μερῶν ὄντων πρὸς τῆ γλωσσίδι, κάτω δὲ
 τοῦ ἑνός, καὶ | τοῦ ὅλου συμφυσηθέντος τοῖς δυσί, τὴν διὰ πέντε γει- 10
 νέσθαι συμφωνίαν. τεσσάρων δὲ διαιερέσεων γενομένων, τριῶν μὲν ἄνω,
 κάτω δὲ μιᾶς, καὶ τῷ ὅλῳ συμφυσηθέντων τῶν τριῶν γίνεται ἢ διὰ
 τεσσάρων. οἱ δὲ | περὶ Εὐδοξον καὶ Ἀρχύταν τὸν λόγον τῶν συμφωνιῶν |
 ἐν ἀριθμοῖς ᾤοντο εἶναι, ὁμολογοῦντες καὶ αὐτοὶ ἐν | κινήσεσιν εἶναι 15
 τοὺς λόγους καὶ τὴν μὲν ταχεῖαν κίνησιν ὀξειαν εἶναι ἅτε πλήττουσαν
 συνεχῆς καὶ ὠκύτερον | κεντοῦσαν τὸν ἄερα, τὴν δὲ βραδεῖαν βαρεῖαν
 ἅτε νω|θεστέραν οὔσαν.

ταυτὶ μὲν περὶ τῆς εὐρέσεως τῶν συμφωνιῶν· ἐπανέλθωμεν δὲ ἐπὶ
 τὰ ὑπὸ τοῦ Ἀδράστου παραδεδομένα. | φησὶ γὰρ ὅτι τούτοις τοῖς εἰς τὴν 20
 ἀνεύρεσιν τῶν συμφωνιῶν ὄργανοις κατὰ μὲν τοὺς λόγους προπαρα-
 σκευασθεῖσιν ἢ αἰσθησις ἐπιμαρτυρεῖ, τῆ δὲ αἰσθήσει προσληφθεῖση ὁ
 λόγος ἐφαρμόζει. πῶς δὲ καὶ οἱ τὸ λεγόμενον ἡμιτόνιον περιέχοντες 25
 φθόγγοι πρὸς ἀλλήλους | εἰσὶν ἐν λόγῳ τῷ τῶν σνς' πρὸς σμγ', μικρὸν
 ὕστερον | ἔσται φανερόν. δῆλον δὲ ὅτι καὶ αἱ συνθέσεις καὶ αἱ | διαιερέσεις 62
 τῶν συμφωνιῶν ὁμόλογοι καὶ συνῶδοι θεωροῦνται ταῖς τῶν κατὰ
 ταύτας λόγων συνθέσεσιν τε καὶ | διαιερέσεσιν ἃς πρόσθεν ἐμηνύσαμεν.
 οἷον ἐπεὶ τὸ διὰ | πασῶν ἕκ τε τοῦ διὰ πέντε καὶ διὰ τεσσάρων συν|τίθεται 5
 καὶ εἰς ταῦτα διαιρεῖται, λόγος δὲ τοῦ μὲν διὰ | πασῶν διπλάσιος, τοῦ δὲ
 διὰ τεσσάρων ἐπίτριτος, τοῦ | δὲ διὰ πέντε ἡμιόλιος, φαίνεται [ὅτι] καὶ ὁ
 διπλάσιος | λόγος συντίθεσθαι τε ἐκ τοῦ ἐπιτρίτου τε καὶ ἡμιολίου | καὶ 10
 εἰς τούτους διαιρεῖσθαι· τῶν μὲν γὰρ ζ' τὰ η' ἐπίτριτα, τῶν δὲ η' τὰ ιβ'
 ἡμιόλια· καὶ γίνεται τὰ ιβ' τῶν | ζ' διπλάσια· ζ' ἢ ιβ'. πάλιν δὲ ὁ τῶν ιβ'
 πρὸς τὸν ζ' | λόγος διπλάσιος διαιρεῖται εἰς τε τὸν ἐπίτριτον λόγον | τῶν
 ιβ' πρὸς τὰ θ' καὶ εἰς τὸν ἡμιόλιον τῶν θ' πρὸς | τὰ ζ'. ἐπεὶ δὲ καὶ τὸ διὰ 15
 πέντε τοῦ διὰ τεσσάρων | ὑπερέχει τόνῳ, τὸ μὲν γὰρ διὰ πέντε τριῶν
 τόνων ἐστὶ | καὶ ἡμιτονίου, ὁ δὲ τόνος ἐν ἐπογδόῳ λόγῳ, φαίνεται | καὶ τὸ
 ἡμιόλιον τοῦ ἐπιτρίτου ὑπερέχει [ἐν] ἐπογδόῳ· | ἀπὸ γὰρ ἡμιολίου
 λόγου οἷον τοῦ τῶν θ' πρὸς τὰ ζ' | ἀφαιρεθέντος τοῦ <ἐπιτρίτου> λόγου 20
 τῶν η' πρὸς τὰ ζ' | λείπεται λόγος ἐπόγδοος ὁ τῶν θ' πρὸς τὰ η'· καὶ πάλιν
 | τούτῳ τῷ λόγῳ προστεθέντος ἐπιτρίτου λόγου τοῦ τῶν | ιβ' πρὸς τὰ θ' 63
 συμπληροῦται λόγος ἡμιόλιος τῶν ιβ' | πρὸς τὰ η'. καὶ μὴν ἐπεὶ τὸ μὲν διὰ
 πασῶν ἐν διπλασίῳ | λόγῳ, τὸ δὲ διὰ τεσσάρων ἐν ἐπιτρίτῳ, τὸ ἕξ ἀμφοῖν
 | ἐν λόγῳ τῶν η' πρὸς τὰ γ' τῶν μὲν γὰρ γ' ἐπίτριτα | τὰ δ', τούτων δὲ 5
 διπλάσια τὰ η'. τὸ δὲ διὰ πασῶν καὶ | διὰ πέντε ἐν λόγῳ τριπλασίονι· ὁ

γὰρ ἡμίολιος καὶ διπλάσιος συντιθέμενοι τοῦτον ποιούσιν· ἡμίολιος μὲν
 | γὰρ ὁ τῶν θ' πρὸς τὰ ζ', διπλάσιος δὲ ὁ τῶν ιη' πρὸς | τὰ θ'· καὶ γίνεται 10
 τριπλάσιος ὁ λόγος τῶν ιη' πρὸς τὰ | ζ'. ὁμοίως δὲ τὸ δις διὰ πασῶν ἐν
 λόγῳ τετραπλασίῳ· | οὗτος γὰρ σύγκειται ἐκ δύο διπλασίων· τῶν μὲν γὰρ
 | ζ' διπλάσια τὰ ιβ', τούτων δὲ τὰ κδ', ταῦτα δὲ [τὰ] | τετραπλάσια τῶν ζ'. ἢ 15
 μᾶλλον, ὡς κατ' ἀρχὰς ἐδείξαμεν, | ἐπισυντεθεὶς ὁ τριπλάσιος ἐπιτίτῳ
 ποιεῖ τετραπλάσιον· | ἔστι δὲ τοῦ μὲν διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε τριπλάσιος 15
 ὁ | λόγος, τοῦ δὲ διὰ τεσσάρων ἐπίτριτος· ἔξ ἀμφοῖν δὲ | τούτοις τὸ δις
 ἔστι διὰ πασῶν· εἰκότως οὖν τοῦτο ἐν | λόγῳ φαίνεται τετραπλασίῳ· τῶν
 μὲν γὰρ ζ' τριπλάσια | τὰ ιη', τούτων δὲ ἐπίτριτα τὰ κδ', ἅτινά ἐστι 20
 τετραπλάσια τῶν ζ'. καὶ πάλιν τῶν μὲν ζ' ἐπίτριτα τὰ η', | τούτων δὲ τρι-
 πλάσια τὰ κδ', ἃ ἐστι τετραπλάσια τῶν | ζ'. καὶ τὰ ἐκ τούτων δὲ συντι-
 θέμενα ἐν τούτοις εὐρεθήσεται τοῖς λόγοις, ἐφ' ὅσον ἂν προαγάγωμεν
 τὰ | συστήματα.



ὁ δὲ Πλάτων καὶ γένος διάτονον καὶ συστήματος | μέγεθος ἐπὶ τὸ 25
 τετράκις διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε καὶ | τόνον προαγήοχεν. εἰ δὲ λέγοι τις, 64
 φησὶν ὁ Ἄδραστος, | ὡς οὐ δέον ἐπὶ τοσοῦτον ἐκτεῖναι, Ἀριστόξενος μὲν
 γὰρ | ἐπὶ τὸ δις διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσσάρων τὸ τοῦ καθ' | αὐτὸν πολυ-
 τρόπου διαγράμματος πεποιήται μέγεθος, οἱ | δὲ νεώτεροι τὸ πεντεκαί- 5
 δεκάχορδον τρόπον μέγιστον | ἐπὶ τὸ τρις διὰ πασῶν καὶ τόνον διεστη-
 κός, ῥητέον, | φησὶν, ὡς ἐκεῖνοι μὲν πρὸς τὴν ἡμετέραν χρῆσιν ὀρώντες

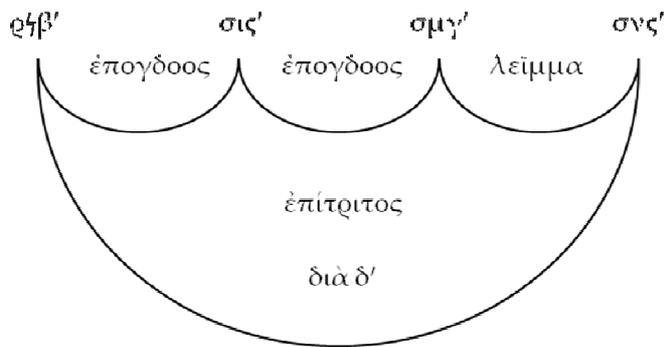
οὕτως ἐποιοῦν, ἡγούμενοι μὴ πλεῖον τι τούτων | δύνασθαι μήτε τοὺς ἀγωνιζομένους φθέγγεσθαι μήτε | τοὺς ἀκούοντας εὐγνώστως κρίνειν, 65
 Πλάτων δὲ πρὸς | τὴν φύσιν ὁρῶν, ἐπειδὴ τὴν ψυχὴν ἀνάγκη συνιστα-
 μένην καθ' ἀρμονίαν μέχρι τῶν στερεῶν προάγειν. | ἀριθμῶν καὶ δυσι
 συναρμώζεσθαι μεσότησιν, ὅπως διὰ | παντὸς ἔλθοῦσα τοῦ τελείου στε- 5
 ρεοῦ κοσμικοῦ σώματος πάντων ἀντιληπτικὴ γενήσεται τῶν ὄντων, καὶ
 τὴν | ἀρμονίαν αὐτῆς μέχρι τούτου προαγήσῃ, τρόπον τινὰ | καὶ κατὰ
 τὴν αὐτῆς φύσιν ἐπ' ἀπειρον δυναμένην | προϊέναι.

φησὶ δ' ὅτι καὶ τοὺς μείζονας ἀριθμοὺς τοῖς βαρυτέροις φθόγγοις 10
 οἰκείον ἀποδιδόναι, κἂν ἐπ' ἐνίων δόξῃ | τάσεων διαφωνεῖν, οἷον ἐπὶ τῆς
 τάσεως τῆς γινομένης | διὰ τῆς ἐξαρτήσεως τῶν βαρῶν. δύο γὰρ ἴσων τό- 15
 τε | μήκος καὶ πάχος χορδῶν καὶ τᾶλλα ὁμοίων τὸ πλεῖον | βάρος διὰ τὴν
 πλείω τάσιν τὸν ὀξύτερον ποιήσει | φθόγγον. ἐπεὶ γὰρ τὸ πλεῖον βάρος
 πλείω τάσιν ποιεῖ, | πλείονα τὴν ἔξωθεν προσδίδωσι δύναμιν τῷ κατ' αὐ-
 τὸν | ὀξυτέρῳ φθόγγῳ, ἐλάττονα διὰ τοῦτ' ἔχοντι τὴν ἰδίαν | ἰσχὺν τοῦ 20
 ἐξαρτήματος. δῆλον ὡς ἀντεστραμμένως ὁ | βαρύτερος, τὴν οἰκείαν αὐ-
 τοῦ δύναμιν πλείω κεκτημένος | τοῦ ἐξαρτήματος, ἐπαρκεῖ πρὸς τὸ
 σώζειν τὴν οἰκείαν | ἀρμονίαν τε καὶ συμφωνίαν. ὥστε τὸν μείζω
 ἀριθμὸν | τῇ πλείονι νεμητέον δυνάμει. ὁμολογεῖ δὲ τούτοις καὶ | τὰ ἄλ- 66
 λα. πάλιν γὰρ τὰ μήκη καὶ τὰ πάχη δυσκινήσιαν | προσάπτονα ταῖς
 χορδαῖς ἀσθένειαν παρασκευάζει, ὡς | μὴ ῥαδίως κινεῖσθαι μηδὲ θᾶττον
 πλήττειν τε καὶ εἰδοποιεῖν πλείονα ὄντα τὸν περίξ ἀέρα. δῆλον οὖν [ὅτι] |
 ὡς οἱ βαρύτεροι φθόγγοι τὴν αὐτῶν οἰκείαν δύναμιν | κατὰ τὸν πλείω 5
 κέκτηνται ἀριθμὸν. ὅμοια δὲ ἔστιν εὐρεῖν | καὶ ἐπὶ τῶν ἐμπνευστῶν ὀργά-
 νων. καὶ γὰρ τῶν ἐν | τούτοις φθόγγων οἱ βαρύτεροι, διὰ τὸ μήκος καὶ τὴν
 | εὐρύτητα τῶν τρημάτων πλεον εἰδοποιοῦντες τὸν ἀέρα | ἢ νῆ Δία τὴν
 ἄνεσιν τοῦ πνεύματος ὡς ἐπὶ σάλπιγγος | ἢ τῆς ἀρτηρίας, ἀτονώτεροι καὶ 10
 ἀσθενέστεροι γινόμενοι | τὴν αὐτῶν οἰκείαν δύναμιν ἔχουσι φύσει πλεί-
 ονα.

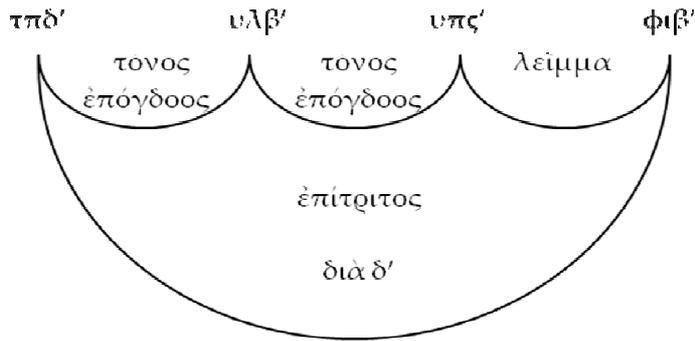
κυριωτάτη δὲ πασῶν, φησὶν, ἡ διὰ τεσσάρων συμφωνία· ἐκ γὰρ 15
 ταύτης καὶ αἱ λοιπαὶ εὐρίσκονται. ἢ | δὲ διὰ πέντε τόνῳ τοῦ διὰ τεσσάρων
 διενήνοχεν. ἀμέλει | τὸν τόνον οὕτως ὀρίζονται· τὸ ἀπὸ τοῦ διὰ πέντε ἐπὶ 15
 | τὸ διὰ τεσσάρων διάστημα. εὐρίσκεται δὲ ἐκ τοῦ διὰ | τεσσάρων καὶ διὰ
 πέντε τὸ διὰ πασῶν· σύγκειται γὰρ | ἐκ τοῦ διὰ τεσσάρων καὶ διὰ πέντε.

οἱ δὲ παλαιοὶ πρῶτον διάστημα τῆς φωνῆς ἔλαβον | τὸν τόνον, ἡμι- 20
 τόνιον δὲ καὶ δίσιν οὐχ ἡγούντο. ὁ δὲ | τόνος εὐρίσκετο ἐν ἐπογδόῳ λόγῳ
 ἐν τε δίσκων κατασκευαῖς καὶ ἀγγείων καὶ χορδῶν καὶ αὐλῶν καὶ ἐξ-
 αρτήσεων καὶ ἄλλων πλειόνων· τὰ γὰρ ἢ πρὸς τὰ θ' | ἐποίει τονιαῖον
 ἀκούειν διαστήματος. διὰ τοῦτο δὲ | πρῶτον διάστημα ὁ τόνος, ὅτι μέχρι 67
 τούτου καταβαίνουσα ἡ φωνὴ τοῦ διαστήματος ἀπλανῆ τὴν ἀκοὴν
 φυλάσσει. τὸ δὲ μετὰ τοῦτο οὐκέτι οἷα τε ἡ ἀκοὴ πρὸς | ἀκρίβειαν λαβεῖν
 τὸ διάστημα. ἀμέλει περὶ τοῦ ἐφεξῆς | διαστήματος καλουμένου ἡμι- 5
 τονίου διαφέρονται, τῶν | μὲν τέλειον ἡμιτόνιον αὐτὸ λεγόντων, τῶν δὲ

λειμμα. | συμπληροῦται δὲ τὸ διὰ τεσσάρων, ὃ ἐστὶν ἐπίτριτον, | τῷ τόνῳ,
 τουτέστι τῷ ἐπογδῶ διαστήματι, οὕτω. συμ|φωνεῖται γὰρ παρὰ πᾶσι τὸ
 διὰ τεσσάρων μείζον μὲν | εἶναι διτόνου, ἔλαττον δὲ τριτόνου. ἀλλ' 10
 Ἀριστόξενος | μὲν φησὶν ἕκ δύο ἡμίσιους τόνων αὐτὸ συγκεῖσθαι | τελεί-
 ων, Πλάτων δὲ ἕκ δύο τόνων καὶ τοῦ καλουμένου | λειμματος. τὸ δὲ λειμ-
 μα τοῦτο φησὶν ἀκατονόμαστον | εἶναι, ἐν λόγῳ δὲ εἶναι ἀριθμοῦ πρὸς
 ἀριθμὸν ὃν ἔχει | τὰ σνς' πρὸς σμγ'. τὸ δὲ διάστημα τοῦτο ἐστὶ, καὶ ἡ | 15
 ὑπεροχὴ ιγ'. εὗρεθήσεται δὲ οὕτως. τὰ μὲν ζ' οὐκ ἂν | εἴη πρῶτος ὄρος,
 ἐπειδὴ οὐκ ἔχει ὄγδοον, ἵνα ὑπ' αὐτοῦ | γένηται ἐπόγδοος. οὐδὲ μὴν ὁ η'
 καὶ γὰρ εἰ ἔχει ἐπόγδοον τὸν θ', πάλιν ὁ θ' οὐκ ἔχει ἐπόγδοον. δεῖ δὲ |
 ἐπογδοῦ ἐπόγδοον λαβεῖν, ἐπειδὴ τὸ διὰ τεσσάρων | ἐπίτριτον μείζον 20
 ἐστὶ διτόνου. λαμβάνομεν οὖν τὸν | πυθμένα τὸν ἐπόγδοον τὸν η' καὶ θ',
 καὶ τὰ η' ἐφ' | ἑαυτά, εὗρίσκομεν ξδ', εἶτα τὰ η' ἐπὶ τὰ θ', καὶ γίνεται | οβ', 68
 εἶτα τὰ θ' ἐφ' ἑαυτά, καὶ γίνεται πα' η' θ' ξδ' οβ' | πα' εἶτα πάλιν τούτων
 ἕκαστον ληφθήτω τρις, καὶ | ἔσται τὰ μὲν ξδ' τρις ρήβ', τὰ δὲ οβ' τρις σις',
 τὰ δὲ | πα' τρις σμγ'· η' θ' ξδ' οβ' πα' ρήβ' σις' σμγ'· εἶτα | προστίθεμεν τοῖς 5
 σμγ' ἀπὸ τῶν ρήβ' ἐπίτριτον τὸν | σνς' ὥστε εἶναι τὴν ἑκθεσιν τοιαύτην
 ἐπόγδοος πυθμῆν θ' η', δεῦτεροι ἐπόγδοοι ξδ' οβ' πα', τρίτοι ἐπόγδοοι 10
 ἀλλήλων δύο ρήβ' σις' σμγ', κείσθω καὶ ὁ τοῦ | ρήβ' ἐπίτριτος ὁ σνς', ἔσται
 τοῦτο τὸ ἐπίτριτον συμ|πεπληρωμένον ὑπὸ δύο τόνων καὶ τοῦ εἰρημένου
 λειμματος. ἐνιοὶ δὲ πρῶτον ὄρον λαμβάνουσι τὸν τπδ'.



ἵνα γὰρ δύο λάβωσιν ἐπογδοούς, τὸν πρῶτον ὄρον τὸν | ζ' ὀκταπλα-
 σιάσαντες ποιῶσι μη', καὶ ταῦτα πάλιν | ὀκτάκις τπδ', οὗ ἐπίτριτος ὁ 69
 φιβ', μεταξύ δὲ τούτων | δύο ἐπόγδοα, τοῦ μὲν τπδ' υλβ', τούτου δὲ υπς',
 ἀφ' | ὧν ἐπὶ τὰ φιβ' ὁ λειμματιαῖος γίνεται λόγος.



τινές δέ φασι μὴ ὀρθῶς εἰληφθαι τούτους τοὺς ἀριθμούς· τὴν | γὰρ 5
 ὑπεροχὴν τοῦ τετάρτου ὄρου πρὸς τὸν τρίτον μὴ | γίνεσθαι ιγ', ὅσα
 Πλάτων εἶρηκε δεῖν ἔχειν τὸ λείμμα. | οὐδὲν δὲ κωλύει καὶ ἐφ' ἑτέρων
 ἀριθμῶν τὸν αὐτὸν εὐρίσκειν λόγον ὡς ἔχει τὰ σνς' πρὸς τὰ σμγ'. οὐ γὰρ
 ἀριθμὸν ὠρισμένον ἔλαβεν ὁ Πλάτων, ἀλλὰ λόγον ἀριθμοῦ. | ὄν δὲ ἔχει 10
 λόγον τὰ σνς' πρὸς σμγ', τοῦτον καὶ τὰ φιβ' | πρὸς τὰ υπς'· τὰ γὰρ φιβ'
 τῶν σνς' διπλάσια καὶ τὰ | υπς' τῶν σμγ'. ὅτι δὲ τοῦτο τὸ διάστημα τὸ τῶν
 σνς' | πρὸς σμγ', τουτέστι τὰ ιγ', ἔλαττόν ἐστιν ἡμιτονίου, | δηλον. τοῦ γὰρ
 τόνου ἐπογδοῦ ὄντος τὸ ἡμιτόνιον | δις ἐπόγδοον ἔσται, τουτέστιν ἐφ- 15
 εκκαιδέκατον. τὰ δὲ | ιγ' τῶν σμγ' ἐστὶν ἐν λόγῳ πλείονι ὀκ-
 τωκαιδέκατον, ὃ | ἐστὶ μέρος ἔλαττον ἐκκαιδεκάτου. οὐδὲ γὰρ οἶόν τε τὸ |
 ἐπόγδοον διαίρεισιν ἐπιδέξασθαι, εἰ καὶ οἱ μὴ λόγῳ | ἀλλὰ τῇ ἀκοῇ ταῦτα 70
 κρίνοντες νομίζουσιν. ἀμέλει τοῦ | ἐπογδοῦ πυθμένος τὸ διάστημα
 τουτέστι τῶν θ' πρὸς | τὰ η' ἢ μονὰς οὐ τέμνεται. τὸ δὲ λεγόμενον λείμμα
 εἴ | τις ἐρωτῆ τίνας ἐστὶ λείμμα, δεῖ εἰδέναι ὅτι ἐστὶ τοῦ | διὰ τεσσάρων 5
 τῷ γὰρ διὰ τεσσάρων λείπει πρὸς τὸ | γενέσθαι δύο ἡμισυ τόνων τελεί-
 ων.

εὐρέθη δὲ ὁ τόνος οὕτως. ἐπειδὴ τὸ διὰ τεσσάρων | ἐν ἐπιτρίτῳ λόγῳ
 ἐφάνη ὄν, τὸ δὲ διὰ πέντε ἐν ἡμιολίῳ, ἐλήφθη ἀριθμὸς ὁ πρῶτος ἔχων
 ἡμισυ καὶ τρίτον· | ἔστι δὲ οὗτος ὁ ζ'. τοῦτου ἐπιτρίτος μὲν ἐστὶν ὁ η', | 10
 ἡμιόλιος δὲ ὁ θ'. ζ' ἢ θ'. τὸ δὲ διάστημα τὸ ἀπὸ τοῦ | ἡμιολίου ἐπὶ τὸ
 ἐπιτρίτον εὐρέθη ἐν λόγῳ μὲν ἐπογδόῳ· | τὰ γὰρ θ' τῶν η' ἐπόγδοα· ἢ δὲ
 τάσις ἐλέχθη τόνος. | ὅτι δὲ ὁ τόνος δίχα οὐ διαιρεῖται δηλον οὕτω.
 πρῶτον | μὲν ὁ ἐπόγδοος πυθμὴν τὸ διάστημα ἔχει μονάδα, ἥτις | 15
 ἀδιαίρετος. εἶτα ἐν μὲν ἀριθμῷ οὐκ ἀεὶ εἰς ἴσα τέμνεται τὸ ἐπόγδοον
 διάστημα. καὶ γὰρ ἐπὶ τῶν σισ' πρὸς | σμγ' ἢ ὑπεροχὴ κζ' οὐ τέμνεται εἰς |
 ἴσα, ἀλλὰ εἰς ιγ' καὶ εἰς ιδ'· μονὰς γὰρ οὐ διαιρεῖται. ἐπεὶ δὲ ὁ | τόνος ὁ 71
 μὲν τις νοῆσει λαμβάνεται, ὁ δὲ ἐν ἀριθμοῖς, | ὁ δὲ ἐν διαστήμασιν, ὁ δὲ
 δι' ἀκοῆς ἐν φωναῖς, οὔτε | <ὁ> ἐν ἀριθμοῖς εἰς ἴσα ἀεὶ τέμνεται, ὡς
 δέδεικται, | οὔτε ὁ ἐν αἰσθητοῖς καὶ ὄρατοῖς διαστήμασιν. ἐπὶ | γὰρ τοῦ 5
 κανόνος αἰσθητὸς ὢν ὁ ὑποβολεὺς πάντως | ἔξει τι πλάτος καὶ οὐκ ἔσται

οὕτως ἀπλατῆς, ὡς μὴ | πάντως τι ἐπιλαβεῖν ἐν τῇ διαιρέσει τοῦ τόνου
καὶ | τοῦ πέρατος τοῦ πρώτου μέρους καὶ τῆς πρώτης ἀρχῆς | τοῦ 10
δευτέρου, καὶ διὰ τοῦτο ἀπαναλωθήσεται τι τοῦ | τόνου. ἔτι ἐν ταῖς
διαιρέσεσι τρία ἐστί, δύο μὲν τὰ | διαιρούμενα, τρίτον δὲ τὸ ἐξαιρούμενον.
τῶν δὲ διαιρουμένων ἀπ' αὐτῆς τῆς διαιρέσεως ὡς ἐπὶ πρόιονος ἐν | τῇ
τομῇ ἀναλοῦται τι τὸ ἐξαιρούμενον ὑπ' αὐτῆς τῆς | τομῆς. ὡς οὖν ἐπ'
ἐνίων αἰσθητῶν ἐξαιρεῖται τι, | οὕτω καὶ ἐπὶ πάντων κἂν ἐκφεύγη τὴν 15
αἴσθησιν πάν|τως ἀναλωθήσεται τι ἐν τῇ τομῇ. δόρυ γοῦν ἢ κάλαμον | ἢ
ἄλλο ὅτιοῦν αἰσθητὸν μῆκος ἂν πρὶν ἢ διελεῖν | μετρήσης, ἔπειτα διέλης
εἰς πολλὰ μέρη, εὐρήσεις τὸ | τῶν διαιρουμένων πάντων κοινὸν μέτρον
ἔλαττον ὄν | τοῦ ὅλου πρὶν ἢ διηρηθῆαι. ἔτι χορδὴν ἂν διέλης, εἴτα | δια- 20
κόψης, ἢ ἔκτασις μετὰ τὴν διακοπὴν ἀνέδραμε, κἂν | πάλιν τὰ διακοπέν-
τα τείνης, ἀνάγκη ἀφηρηθῆαι τι τοῦ | μεγέθους εἰς τὰς ἐξάψεις τῶν 72
ἐκατέρωθεν ἀφῶν τοῦ | τεινομένου. καὶ διὰ τοῦτο οὐκ ἔσται τέλεια δύο
ἡμιτόνια. οὐ μὴν οὐδ' ἐπὶ τῶν φωνῶν εὐρίσκεται εἰς ἴσα | ἢ τομῇ τοῦ τό-
νου. μελωδήσας γὰρ τόνον καὶ τόνον | μελωδῶ πάλιν τοῦ ἐνὸς τόνου τὰ 5
δύο ἡμιτόνια ἐν τρισὶ | φθόγγοις, δυοὶ δὲ διαστήμασιν ἀναβαίνων τῇ τά-
σει. | ὁ δὲ τρίτος φθόγγος τοῦ δευτέρου ὀξύτερος ἔσται, καὶ | διέστηκεν
ἀπὸ μὲν τοῦ πρώτου τόνου, ἀπὸ δὲ τοῦ δευτέρου δοκεῖ μὲν ἡμιτόνιον, οὐ
μὴν ὅμοιον ἡμιτόνιον | οὐδὲ οἶον ὁ δεύτερος ἀπὸ τοῦ πρώτου· οὐ γὰρ 10
δύναται | ὅμοιον εἶναι τὸ βαρύτερον τῶ ὀξυτέρῳ. οὐδὲ γὰρ ἐπὶ | τοῦ αὐτοῦ
φθόγγου ἂν δις μελωδησῆαι θέλωμεν διακόψαντες τὴν φωνήν, τὸν αὐτὸν
ἤχον ἀποδώσομεν, ἀλλ' | ἀνάγκη γενέσθαι τινὰ διαφορὰν, ἥτις λήσει τὴν 15
ἀκοήν. | οὐδὲ γὰρ κεντῆσαι ταῦτόν καὶ ὅμοιον δις οἶόν τε, οὐδὲ | πληξαι
τὴν αὐτὴν χορδὴν δις ὁμοίως, ἀλλὰ ἢ λαγαρώ|τερον ἢ σφοδρότερον, οὐδὲ
βάψαι δις εἰς τὸ αὐτὸ ὑγρὸν | ὁμοίως, οὐδὲ βάψαντα τὸ αὐτὸ ἀνενεγκεῖν
διὰ δακτύλου ἢ μέλανος ἢ μέλιτος ἢ πίττης. ὁ δὲ νοῆσει ληπτὸς | τόνος 20
δύναται νοεῖσθαι καὶ εἰς ἴσα διαιρούμενος.

περὶ δὲ τῆς ἐν ἀριθμοῖς ἀρμονίας λεκτέον ἐξῆς, ὅτι | [ὁ] ὄρος ἐστὶν ὁ
τὸ καθ' ἕκαστον ἀποφαίνων ἰδίωμα | τῶν λεγομένων, οἶον ἀριθμὸς,
μέγεθος, δύναμις, ὄγκος, | βάρος. λόγος δὲ κατὰ μὲν τοὺς περιπατητικούς
λέγεται | πολλαχῶς, ὅ τε μετὰ φωνῆς προφορικὸς ὑπὸ τῶν νεω| 25
τέρων λεγόμενος καὶ ὁ ἐνδιάθετος καὶ ὁ ἐν διανοίᾳ | κείμενος ἄνευ 73
φθόγγου καὶ φωνῆς καὶ ὁ τῆς ἀναλογίας, | καθ' ὃν λέγεται ἔχειν λόγον
τόδε πρὸς τόδε, καὶ ἢ τῶν | τοῦ λόγου στοιχείων ἀπόδοσις καὶ ὁ τῶν
τιμώντων καὶ | τιμωμένων, καθ' ὃν φαμεν λόγον τινὸς ἔχειν ἢ μὴ ἔχειν, | 5
καὶ ὁ τραπεζιτικὸς λόγος καὶ ὁ ἐν τῶ βιβλίῳ Δημοσθενικὸς ἢ Λυσιακὸς
καὶ ὁ ὄρος ὁ τὸ τί ἦν εἶναι καὶ τὴν | οὐσίαν σημαίνων, ὀριστικὸς ὢν, καὶ ὁ
συλλογισμὸς δὲ | καὶ ἢ ἐπαγωγὴ καὶ ὁ Λιβυκὸς καὶ ὁ μῦθος καὶ ὁ αἶνος |
λόγος λέγεται καὶ ἢ παροιμία, ἔτι δὲ καὶ ὁ τοῦ εἶδους | καὶ ὁ σπερματικὸς 10
καὶ ἄλλοι πλείονες. κατὰ δὲ Πλά|τωνα τετραχῶς λέγεται λόγος, ἢ τε
διάνοια ἄνευ φθόγγου καὶ τὸ μετὰ φωνῆς ῥεῦμα ἀπὸ διανοίας καὶ ἢ τῶν
| τοῦ ὅλου στοιχείων ἀπόδοσις καὶ ὁ τῆς ἀναλογίας. νῦν | δὲ πρόκειται 15

περὶ τοῦ τῆς ἀναλογίας λόγου ζητεῖν.

λόγος δέ ἐστιν ὁ κατ' ἀνάλογον δυοῖν ὄρων ὁμογενῶν ἢ πρὸς ἀλλήλους [αὐτῶν] ποιά σχέσις, οἷον διπλάσιος, τριπλάσιος. τὰ μὲν γὰρ ἀνομογενῆ πῶς ἔχει πρὸς ἄλληλά φησιν Ἄδραστος εἰδέναι ἀδύνατον οἷον πήχυς | πρὸς μνᾶν ἢ χοίνιξ πρὸς κοτύλην ἢ τὸ λευκὸν πρὸς τὸ | γλυκὺ ἢ θερμὸν ἀσύγκριτα καὶ ἀσύμβλητα· τὰ δὲ ὁμογενῆ δυνατὸν, οἷον μήκη πρὸς μήκη <καὶ> ἐπίπεδα πρὸς ἐπίπεδα καὶ στερεὰ πρὸς στερεὰ καὶ βάρη πρὸς βάρη καὶ ὑγρὰ πρὸς ὑγρὰ καὶ χυτὰ πρὸς χυτὰ καὶ ξηρὰ πρὸς ξηρὰ | καὶ ἀριθμοὺς πρὸς ἀριθμοὺς καὶ χρόνον πρὸς χρόνον | καὶ κίνησιν πρὸς κίνησιν καὶ φωνὴν πρὸς φωνὴν καὶ | χυμὸν πρὸς χυμὸν καὶ χρῶμα πρὸς χρῶμα καὶ ὅσα τοῦ | αὐτοῦ γένους ἢ εἶδους ὄντα πῶς ἔχει πρὸς ἄλληλα. | ὄρους δὲ λέγομεν τὰ ὁμογενῆ ἢ ὁμοειδῆ λαμβανόμενα | εἰς σύγκρισιν, οἷον ὅταν σκεπτώμεθα τίνα λόγον ἔχει | τάλαντον πρὸς μνᾶν, ὁμογενεῖς ὄρους φαμέν τὸ τάλαντον καὶ τὴν μνᾶν, ὅτι ἀμφοῖν γένος τὸ βαρὺ. καὶ ἐπὶ | τῶν ἄλλων ὁ αὐτὸς λόγος. ἀναλογία δὲ ἐστὶ λόγων ἢ | πρὸς ἀλλήλους ποιά σχέσις, οἷον ὡς β' πρὸς ἔν, οὕτως | η' πρὸς δ'.

τῶν δὲ λόγων οἱ μὲν εἰσι μείζονες, οἱ δὲ ἐλάττονες, | οἱ δ' ἴσοι. ὁ μὲν οὖν ἴσος εἷς καὶ ὁ αὐτὸς λόγος καὶ | προηγεῖται πάντων τῶν λόγων καὶ ἔστι στοιχειώδης. | ἴσοι δὲ εἰσιν οἱ κατὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα ἐξεταζόμενοι | πρὸς ἀλλήλους, οἷον ἔν πρὸς ἔν καὶ β' πρὸς β' καὶ ι' | πρὸς ι' καὶ ρ' πρὸς ρ'. τῶν δὲ μειζόνων οἱ μὲν πολλαπλασίοι, οἱ δὲ ἐπιμόριοι, οἱ δὲ οὐδέτεροι. ὁμοίως δὲ | καὶ τῶν ἐλαττόνων οἱ μὲν ὑποπολλαπλασίοι, οἱ δὲ ὑπεπιμόριοι, οἱ δ' οὐδέτεροι. τούτων δὲ οἱ μὲν ἐν συμφωνίᾳ εἰσίν, οἱ δ' οὐ. αἱ μὲν οὖν συμφωνίαι τῶν | πολλαπλασίων ὅ τε διπλάσιος καὶ ὁ τριπλάσιος καὶ ὁ | τετραπλάσιος, ἔν δὲ ἐπιμορίοις ἡμιόλιος ἐπίτριτος, ἔν | οὐδετέρῳ δὲ ὅ τε ἐπόγδοος καὶ ὁ τῶν σνς' πρὸς σμγ', | καὶ οἱ τούτοις ὑπεναντίοι ὅ τε ὑποδιπλάσιος καὶ ὁ ὑποτριπλάσιος καὶ ὁ ὑποτετραπλάσιος καὶ ὁ ὑφημιόλιος καὶ | ὁ ὑπεπίτριτος καὶ ὁ ὑπεπόγδοος καὶ ὁ τῶν σμγ' πρὸς | σνς'. καὶ ὁ μὲν διπλάσιος ἐν τῇ διὰ πασῶν εὐρίσκεται | συμφωνίᾳ, ὡς ἐπάνω ἀποδέδεικται, ὁ δὲ τριπλάσιος ἐν | τῇ διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε, ὁ δὲ τετραπλάσιος ἐν τῇ | δις διὰ πασῶν, ὁ δ' ἡμιόλιος ἐν τῇ διὰ πέντε, ὁ δ' ἐπίτριτος ἐν τῇ διὰ τεσσάρων, ὁ δ' ἐπόγδοος τόνος ἐστίν, | ὁ δὲ τῶν σνς' πρὸς σμγ' ἐν λείμματι. ὁμοίως δὲ καὶ | οἱ τούτων ὑπεναντίοι. ἐν οὐδετέρῳ δὲ εἰσι λόγῳ ὅ τε | ἐπόγδοος καὶ ὁ τῶν σνς' πρὸς σμγ', ὅτι οὔτε ἐν συμφωνίαις εἰσίν οὔτε ἔξω συμφωνίας· ὁ γὰρ τόνος καὶ τὸ | λείμμα ἀρχαί μὲν εἰσι συμφωνίας καὶ συμπληρωτικαὶ | συμφωνίας, οὐπῶ δὲ συμφωνίαι. λέγονται δὲ τινες ἐν | ἀριθμητικῇ λόγοι ἀριθμῶν οὐ μόνον πολλαπλασίοι καὶ | ἐπιμόριοι, ἀλλὰ καὶ ἐπιμερεῖς καὶ πολλαπλασιεπιμερεῖς | καὶ ἔτι πλείους, περὶ ὧν ἐφεξῆς σαφέστερον παραδώσομεν. συνέστηκε δὲ τὸ μὲν διὰ τεσσάρων ἐκ δυεῖν τόνων | καὶ λείμματος, τὸ δὲ διὰ πέντε ἐκ τριῶν τόνων καὶ | λείμματος, τὸ δὲ διὰ πασῶν ἐκ τοῦ διὰ πέντε καὶ διὰ | τεσσάρων. ἐκ δὲ τούτων εἰσίν αἱ προηγούμεναι τῶν |

ἀναλογίων.

πάλιν δὲ κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν παράδοσιν λέγονται <λόγοι> τῶν ἀριθμῶν, ὡς καὶ ὁ Ἀδραστος παραδίδωσιν, οἱ μὲν πολλαπλάσιοι, οἱ δὲ ἐπιμόριοι, οἱ δ' ἐπιμερεῖς, οἱ δὲ πολλαπλασιεπιμόριοι, οἱ δὲ πολλαπλασιεπιμερεῖς, οἱ δ' οὐδέτεροι, τῶν δὲ ἐλαττόνων οἱ μὲν ὑποπολλαπλάσιοι, οἱ δ' ὑπεπιμόριοι, καὶ οἱ λοιποὶ ἀντιστρέφοντες τοῖς μείζουσι.

πολλαπλάσιος μὲν οὖν ἐστὶ λόγος, ὅταν ὁ μείζων ὅρος πλεονάκις ἔχη τὸν ἐλάττονα, τουτέστιν ὅταν ὁ μείζων ὅρος καταμετρηῖται ὑπὸ τοῦ ἐλάττονος ἀπαρτιζόντως, ὡς μηδὲν ἐτι λείπεσθαι ἀπ' αὐτοῦ, καὶ κατ' εἶδος τοσαυταπλασίων [ἕκαστος πολλαπλάσιος δ'] ὁ μείζων ὅρος λέγεται τοῦ ἐλάττονος, ὡσάκις ἂν καταμετρηῖται ὑπ' αὐτοῦ· οἷον ἂν μὲν δῖς, διπλάσιος, ἂν δὲ τρίς, τριπλάσιος, ἂν δὲ τετράκις, τετραπλάσιος, καὶ κατὰ τὸ ἐξῆς οὕτως. ἀνάπαλιν δὲ ὁ ἐλάττων τοῦ μείζονος μέρος ὁμῶνυμον τῷ λόγῳ, κατὰ μὲν τὸν διπλάσιον ἡμισυ, κατὰ δὲ τὸν τριπλάσιον τριτημόριον, καὶ λόγος ὁ μὲν ἡμισυς, ὁ δὲ τριτημόριος· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὁμοίως.

ἐπιμόριος δὲ ἐστὶ λόγος, ὅταν ὁ μείζων ὅρος ἅπαξ ἔχη τὸν ἐλάττονα καὶ μόριον ἐν τῷ ἐλάττονος, τουτέστιν ὅταν ὁ μείζων τοῦ ἐλάττονος ταύτην ἔχη τὴν ὑπεροχὴν, ἥτις τοῦ ἐλάττονος ἀριθμοῦ μέρος ἐστίν. ὡς ἢ τετράς τῆς τριάδος· ὑπερέχει γὰρ αὐτῆς μονάδι, ἥτις ἐστὶ τῆς τριάδος τὸ τρίτον· καὶ ἢ ἐξὰς τῆς τετράδος ὑπερέχει δυεῖν, ἅτινα τῶν τεσσάρων ἡμισυ ἐστὶ. διὸ καὶ ἀπὸ τῆς τῶν μερῶν ὀνομασίας ἕκαστος τῶν ἐπιμορίων ἰδίας ἔτυχε προσηγορίας. ὁ μὲν γὰρ τῷ ἡμίσει τοῦ ἐλάττονος μέρει ὑπερέχων ἡμιόλιος ὀνόμασται, ὡς ἢ τριάς τῆς δυάδος καὶ ἢ ἐξὰς τῆς τετράδος. αὐτὴν τε γὰρ ὅλην ἔχει τὴν ἐλάττονα καὶ τὸ ἡμισυ αὐτῆς· ἐν μὲν γὰρ τῇ τριάδι ἔνεστιν ἢ δυὰς καὶ τὸ ἡμισυ αὐτῆς ἢ μονάς, ἐν δὲ τῇ ἐξάδι ἢ τετράς καὶ τὸ ἡμισυ αὐτῆς ἢ δυὰς. πάλιν οἱ τῷ τρίτῳ μέρει τοῦ ἐλάττονος ὑπερέχοντες ἐπίτριτοι καλοῦνται, ὡς ἢ τετράς τῆς τριάδος, οἱ δὲ τῷ τετάρτῳ ὑπερέχοντες ἐπιτέταρτοι, ὡς ὁ ε' τῶν δ' καὶ ὁ ι' τῶν η', καὶ ὁμοίως προκόπτοντες ἐπίπεμπτοί τε καὶ ἔφεκτοι καὶ ἐφέβδομοι ἐκλήθησαν πάντες οὗτοι ἐπιμόριοι ὄντες. διὸ καὶ οἱ ἀντικείμενοι τούτοις οἱ ἐλάττονες τῶν μείζονων ὑπεπιμόριοι ἐκλήθησαν· ὡς γὰρ ἢ τριάς <τῆς> δυάδος ἐλέγετο ἡμιόλιος, οὕτως καὶ ἢ δυὰς τῆς τριάδος κατὰ τὸ ἀνάλογον ὑφημιόλιος λειχθήσεται, καὶ ὁμοίως ἢ τριάς τῆς τετράδος ὑπεπίτριτος.

ἐστὶ δὲ τῶν πολλαπλασίων λόγων πρῶτος καὶ ἐλάχιστος ὁ διπλάσιος, μετὰ δὲ τοῦτον ὁ τριπλάσιος, εἶτα ὁ τετραπλάσιος, καὶ οὕτως οἱ ἐξῆς ἐπ' ἀπειρον αἰεὶ οἱ μείζονες. τῶν δ' ἐπιμορίων λόγων πρῶτος καὶ μέγιστος ὁ ἡμιόλιος, ὅτι δὴ καὶ τὸ ἡμισυ μέρος πρῶτον καὶ μέγιστον καὶ ἐγγυτάτῳ τῷ ὅλῳ, μετὰ δὲ τοῦτον ὁ ἐπίτριτος, καὶ ὁ ἐπιτέταρτος, καὶ οὕτω πάλιν ἐπ' ἀπειρον ἢ πρόοδος αἰεὶ ἐπ' ἐλάττονος.

ἐπιμερῆς δὲ ἐστὶ λόγος, ὅταν ὁ μείζων ὅρος ἅπαξ ἔχη τὸν ἐλάττονα

καὶ ἔτι πλείω μέρη αὐτοῦ [τοῦ ἐλάτ|τονος], εἴτε ταῦτα καὶ ὅμοια εἴτε
 ἕτερα καὶ διάφορα· | ταῦτα μὲν οἷον δύο τρίτα ἢ δύο πέμπτα καὶ εἴ τινα |
 ἄλλα οὕτως· ὁ μὲν γὰρ τῶν ε' ἀριθμὸς τοῦ τῶν γ' δις | ἐπίτριτος, ὁ δὲ τῶν 10
 ζ' τοῦ τῶν ε' δις ἐπίπεμπτος, ὁ δὲ | τῶν η' τοῦ τῶν ε' τρις ἐπίπεμπτος, καὶ
 οἱ ἐξῆς ὁμοίως· | ἕτερα δὲ καὶ διάφορα οἷον ὅταν ὁ μείζων αὐτόν τε ἔχη |
 τὸν ἐλάττονα καὶ ἔτι ἥμισυ αὐτοῦ καὶ τρίτον, οἷον ἔχει | λόγον ὁ τῶν ια' 15
 πρὸς τὸν τῶν ζ', ἢ πάλιν ἥμισυ καὶ | τέταρτον, ὅς ἐστι λόγος τῶν ζ' πρὸς
 δ', ἢ νη Δία τρίτον καὶ τέταρτον, ὃν ἔχει λόγον τὰ ιθ' πρὸς τὰ ιβ'. | παρα-
 πλησίως δὲ θεωρεῖσθωσαν καὶ οἱ λοιποὶ ἐπιμερεῖς | δυσὶν ὑπερέχοντες 20
 μέρεσιν ἢ τρισὶν ἢ πλείοσι, καὶ ὁμοίοις | ἢ ἀνομοίοις. ὑπεπιμερῆς δὲ ἐστὶν
 [ὁ] ἀνάπαλιν ὁ ἐν | τῷ προειρημένῳ λόγῳ ἐλάσσων πρὸς τὸν μείζονα
 ἐξεταζόμενος.

πολλαπλασιεπιμόριος δὲ ἐστὶ λόγος, ὅταν ὁ μείζων | ὅρος δις ἢ
 πλεονάκις ἔχη τὸν ἐλάττονα καὶ ἔτι μέρος | αὐτοῦ, ὡς ὁ μὲν τῶν ζ' δις 79
 ἔχει τὸν γ' καὶ ἔτι τρίτον | αὐτοῦ, καὶ λέγεται αὐτοῦ διπλασιεπίτριτος, ὁ
 δὲ τῶν | θ' δις ἔχει <τὸν> τῶν δ' καὶ ἔτι τὸ τέταρτον αὐτοῦ, | λέγεται δὲ
 διπλασιεπιτέταρτος, ὁ δὲ τῶν ι' τρις ἔχει τὸν | τῶν γ' καὶ τὸ τρίτον αὐτοῦ, 5
 καὶ λέγεται τριπλασιεπίτριτος. | παραπλησίως δὲ θεωρεῖσθωσαν καὶ οἱ
 λοιποὶ πολλα|πλασιεπιμόριοι. τοῦτο δὲ συμβαίνει, ὅταν δυεῖν προτε-
 θέντων ἀριθμῶν ὁ ἐλάττων καταμετρῶν τὸν μείζονα | μὴ ἰσχύση ὅλον
 καταμετρήσαι, ἀλλ' ἀπολείπη μέρος τοῦ | μείζονος, ὃ ἐστὶν αὐτοῦ τοῦ 10
 ἐλάσσονος μέρος· οἷον ὁ | τῶν κς' τοῦ τῶν η' πολλαπλασιεπιμόριος λέ-
 γεται, ἐπειδὴ|περ <ὁ> η' τρις καταμετρήσας τὸν κς' οὐχ ὅλον ἀπήρτισεν,
 ἀλλὰ μέχρι τῶν κδ' ἐλθὼν δύο ἐκ τῶν κς' ἀπέλι|πεν, ὃ ἐστὶ τῶν η' τέ-
 ταρτον.

πολλαπλασιεπιμερῆς <δέ> ἐστὶ λόγος, ὅταν ὁ μείζων | ὅρος δις ἢ 15
 πλεονάκις ἔχη τὸν ἐλάττονα καὶ δύο ἢ πλείω | τινὰ μέρη αὐτοῦ εἴτε ὅμοια
 εἴτε διάφορα· οἷον ὁ μὲν | τῶν η' δις ἔχει τὸν τῶν γ' καὶ δύο τρίτα αὐτοῦ,
 λέγεται | δὲ διπλάσιος καὶ δις ἐπίτριτος, ὁ δὲ τῶν ια' τοῦ τῶν | γ' 20
 τριπλάσιος καὶ δις ἐπίτριτος, ὁ δὲ τῶν ια' τοῦ τῶν | δ' διπλάσιός τε καὶ
 ἡμιόλιος καὶ ἐπιτέταρτος ἢ διπλά|σιός τε καὶ τρις ἐπιτέταρτος. καὶ τοὺς
 ἄλλους δὲ πολλα|πλασιεπιμερεῖς πολλοὺς καὶ ποικίλους ὄντας προχει-
 ρίζεσθαι ῥάδιον. τοῦτο δὲ γίνεται, ὅταν ὁ ἐλάττων | ἀριθμὸς καταμετρή- 25
 σας τὸν μείζονα μὴ ἰσχύση ἀπαρτί|σαι, ἀλλ' ἀπολείπη ἀριθμὸν τινα, ἃ
 ἐστὶ μέρη αὐτοῦ, | ὡς ὁ τῶν ιδ' τοῦ τῶν γ'. ἢ γὰρ τριάς καταμετρήσασα | 80
 τὸν τῶν ιδ' οὐκ ἰσχυσεν ἀπαρτίσαι, ἀλλὰ προκόψασα | τετράκις μέχρι
 τῶν ιβ' τὴν λοιπὴν ἀπὸ τῶν ιδ' ἀπέλιπε | δυάδα, ἣτις ἐστὶ τῶν γ' δίμοιρον,
 ἃ δὴ λέγεται δύο | τρίτα. ἀντίκειται δὲ καὶ τῷ πολλαπλασιεπιμερεῖ ὁ ὑπο|
 πολλαπλασιεπιμερῆς.

ἀριθμοῦ δὲ πρὸς ἀριθμὸν λόγος ἐστίν, ὅταν ὁ μείζων πρὸς τὸν
 ἐλάττονα ἐν μηδενὶ ἢ τῶν προειρημένων | λόγων, καθὰ δειχθήσεται καὶ ὁ
 τὸ λειμμα περιέχων | [φθόγγος] λόγος ἀριθμοῦ πρὸς ἀριθμὸν ἔχων τοὺς | 10
 ὄρους ἐν ἐλαχίστοις ὡς ὁ σνς' πρὸς σμγ'. φανεροὶ δὲ | καὶ οἱ τῶν ἐλατ-

τόνων ὄρων πρὸς τοὺς μείζοντας λόγοι | ἀντεστραμμένως ὑπ' ἐκείνων
προσαγορευόμενοι, καθὰ | ἐδείχθη.

πάντων δὲ τῶν κατ' εἶδος εἰρημένων λόγων οἱ ἐν | ἐλαχίστοις καὶ 15
πρώτοις πρὸς ἀλλήλους ἀριθμοῖς ὄντες | καθ' ἕκαστον πρῶτοι λέγονται
τῶν τὸν αὐτὸν λόγον | ἐχόντων καὶ πυθμένες τῶν ὁμοειδῶν. οἷον δι- 20
πλασίων | μὲν λόγων πρῶτος καὶ πυθμὴν ὁ τῶν β' πρὸς ἕν· μετὰ | γὰρ 20
τοῦτον ἐν μείζοσι καὶ συνθέτοις ἀριθμοῖς λόγοι | εἰσὶ διπλάσιοι ὁ τῶν δ'
πρὸς τὰ β' καὶ τῶν ζ' πρὸς τὰ | γ' καὶ ὁμοίως ἐπ' ἄπειρον. τριπλασίων δὲ
λόγων πρῶτος καὶ πυθμὴν ὁ τῶν γ' πρὸς τὸ ἕν· οἱ δὲ ἀεὶ ἐν μείζοσι καὶ 25
συνθέτοις ἀριθμοῖς ἐπ' ἄπειρον προάγουσιν. | ὡσαύτως δὲ ἐπὶ τῶν ἄλ- 81
λων πολλαπλασίων. ὁμοίως δὲ | καὶ ἐν τοῖς ἐπιμορίοις. ἡμιολίων μὲν
λόγων πρῶτος καὶ | πυθμὴν ὁ τῶν γ' πρὸς τὰ β', ἐπιτρίτων δὲ ὁ τῶν δ' |
πρὸς γ', καὶ ἐπιτετάρτων ὁ τῶν ε' πρὸς δ'. οἱ δὲ ἐν | μείζοσιν ὄροις καὶ
συνθέτοις πάλιν ἄπειροι τὸ πλῆθος. | τὸ δ' αὐτὸ θεωρεῖται καὶ ἐπὶ τῶν 5
ἄλλων.

διαφέρει δὲ διάστημα καὶ λόγος, ἐπειδὴ διάστημα | μὲν ἐστὶ τὸ
μεταξὺ τῶν ὁμογενῶν τε καὶ ἀνίσων ὄρων, | λόγος δὲ ἀπλῶς ἢ τῶν
ὁμογενῶν ὄρων πρὸς ἀλλήλους | σχέσις. διὸ καὶ τῶν ἴσων ὄρων διάστημα 10
μὲν οὐδέν | ἐστὶ μεταξὺ, λόγος δὲ πρὸς ἀλλήλους εἷς καὶ ὁ αὐτὸς | ὁ τῆς 10
ἰσότητος· τῶν δὲ ἀνίσων διάστημα μὲν ἐν καὶ τὸ | αὐτὸ ἀφ' ἑκατέρου
<πρὸς> ἑκάτερον, λόγος δὲ ἕτερος | καὶ ἐναντίος ἑκατέρου πρὸς ἑκάτερον·
οἷον ἀπὸ τῶν β' | πρὸς τὸ ἕν καὶ ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πρὸς τὰ β' διάστημα ἐν | καὶ 15
τὸ αὐτὸ, λόγος δὲ ἕτερος, τῶν μὲν δύο πρὸς τὸ ἕν | διπλάσιος, τοῦ δὲ ἑνὸς
πρὸς τὰ β' ἡμισυς.

Ἐρατοσθένης δὲ ἐν τῷ Πλατωνικῷ φησι, μὴ ταυ|τὸν εἶναι διάστημα
καὶ λόγον, ἐπειδὴ λόγος μὲν ἐστὶ | δύο μεγεθῶν ἢ πρὸς ἄλληλα ποιὰ
σχέσις· γίνεται δ' | αὕτη καὶ ἐν διαφόροις <καὶ ἐν ἀδιαφόροις>. οἷον ἐν | ᾧ 20
λόγῳ ἐστὶ τὸ αἰσθητὸν πρὸς τὸ νοητὸν, ἐν τούτῳ | δόξα πρὸς ἐπιστήμην,
καὶ διαφέρει καὶ τὸ νοητὸν τοῦ | ἐπιστητοῦ ᾧ καὶ ἡ δόξα τοῦ αἰσθητοῦ.
διάστημα δὲ | ἐν διαφέρουσι μόνον, ἢ κατὰ τὸ μέγεθος ἢ κατὰ ποιότητα ἢ 82
κατὰ θέσιν ἢ ἄλλως ὅπως οὖν. δηλὸν δὲ καὶ | ἐντεῦθεν, ὅτι λόγος
διαστήματος ἕτερον· τὸ γὰρ ἡμισυ | πρὸς τὸ διπλάσιον <καὶ τὸ διπλάσιον
πρὸς τὸ ἡμισυ> | λόγον μὲν οὐ τὸν αὐτὸν ἔχει, διάστημα δὲ τὸ αὐτό. 5

ἀναλογία δ' ἐστὶ πλειόνων λόγων ὁμοιότης ἢ ταυτότης, τουτέστιν ἐν
πλείοσιν ὄροις λόγων ὁμοιότης, ὅταν | ὄν ἔχει λόγον ὁ πρῶτος πρὸς τὸν
δεύτερον, τοῦτον ὁ | δεύτερος πρὸς τὸν τρίτον ἢ ἄλλος τις πρὸς ἄλλον. |
λέγεται δὲ ἢ μὲν συνεχῆς ἀναλογία, ἢ δὲ διηρημένη, | συνεχῆς μὲν ἢ ἐν 10
ἐλαχίστοις τρισὶν ὄροις, διηρημένη | δὲ ἢ ἐν ἐλαχίστοις τέσσαρσιν. οἷον
μετὰ τὴν ἐν ἴσοις | ὄροις ἀναλογίαν συνεχῆς ἐν ἐλαχίστοις ὄροις κατὰ
μὲν | τὸ διπλάσιον δ' β' α'. ἐστὶ γὰρ ὡς δ' πρὸς β', οὕτως | β' πρὸς ἕν. 15
διηρημένη δὲ ζ' γ' δ' β'. ἐστὶ γὰρ ὡς ζ' | πρὸς τὰ γ', οὕτως δ' πρὸς τὰ β'. τὸ
δὲ αὐτὸ καὶ ἐπὶ | τῶν ἄλλων πολλαπλασίων. ἐστὶ δὲ τρόπον τινὰ καὶ ἢ |
συνεχῆς ἐν τέτταρσιν ὄροις, δις λαμβανομένου τοῦ | μέσου. καὶ ἐπὶ τῶν

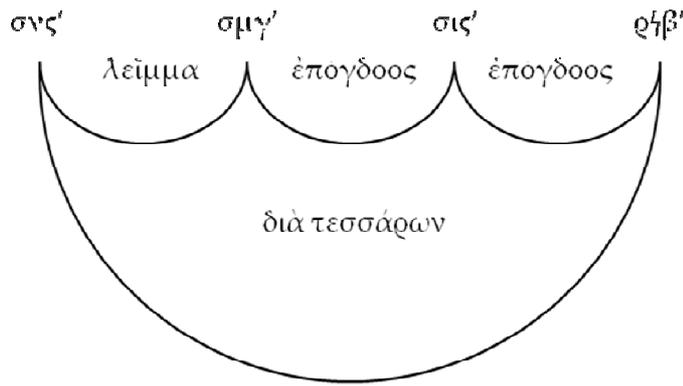
ἐπιμορίων δὲ ὁ αὐτὸς λόγος· συνεχῆς μὲν ἀναλογία ἐν λόγῳ ἡμιολίῳ θ' ζ' δ', διηρημένη δὲ θ' ζ' ιε' ι'. ὁ δὲ αὐτὸς καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων λόγος.	20
ὁ δὲ Ἐρατοσθένης φησὶν, ὅτι τῆς ἀναλογίας [φύσις] ἀρχὴ λόγος ἐστὶ καὶ	83
πρώτη καὶ τῆς γενέσεως αἰτία πᾶσι τοῖς μὴ ἀτάκτως γινομένοις. ἀναλογία μὲν γὰρ πᾶσα ἐκ λόγων, λόγου δὲ ἀρχὴ τὸ ἴσον. δηλὸν δὲ οὕτως. ἐν ἐκάστῳ τῶν γενῶν ἴδιόν ἐστὶ τι στοιχεῖον [καὶ ἀρχή], εἰς ὃ τὰ ἄλλα ἀναλύεται, αὐτὸ δὲ εἰς μηδὲν ἐκείνων.	5
ἀνάγκη δὴ τοῦτο ἀδιαίρετον εἶναι καὶ ἄτομον· τὸ γὰρ διαίρεσιν καὶ τομῆν ἐπιδεχόμενον συλλαβὴ λέγεται καὶ οὐ στοιχεῖον. τὰ μὲν οὖν τῆς οὐσίας στοιχεῖα κατὰ οὐσίαν ἀδιαίρετά ἐστι, τὰ δὲ τοῦ ποιοῦ κατὰ τὸ ποῖον, τὰ δὲ τοῦ ποσοῦ κατὰ τὸ ποσόν. ὅλως δ' ἕκαστον κατὰ τοῦτο ἄτομον καὶ ἕν, καθὸ στοιχεῖόν ἐστι συνθέτου τινὸς ἢ μικτοῦ. τοῦ μὲν οὖν ποσοῦ στοιχεῖον ἢ μονάς, τοῦ δὲ πηλίκου στιγμῆ, λόγου δὲ καὶ ἀναλογίας ἰσότης. οὔτε γὰρ μονάδα ἔτι διελεῖν ἔστιν εἰς τὸ ποσόν, οὔτε στιγμὴν εἰς τὸ πηλίκον, οὔτε ἰσότητα εἰς πλείους λόγους. γίνεται δὲ	10
ἀριθμὸς μὲν ἐκ μονάδος, γραμμὴ δὲ ἐκ στιγμῆς, λόγος δὲ καὶ ἀναλογία ἐξ ἰσότητος, τρόπον δὲ οὐ τὸν αὐτὸν ἕκαστον τούτων· ἀλλὰ μονάς μὲν πολλαπλασιαζομένη ὑφ' ἑαυτῆς οὐδὲν γεννᾷ ὡς οἱ ἄλλοι ἀριθμοί, τὸ γὰρ ἅπαξ ἐν ἑνὶ κατὰ σύνθεσιν δὲ αὐξεται μέχρις εἰς ἄπειρον· στιγμὴ δὲ οὔτε κατὰ πολλαπλασιασμὸν οὔτε κατὰ σύνθεσιν· ἀλλὰ κατὰ συνέχειαν ῥυεῖσά τε καὶ ἐνεχθεῖσα γραμμὴν ἀποτελεῖ, γραμμὴ δὲ ἐπιφάνειαν, ἐπιφάνεια δὲ σῶμα. καὶ μὴν ὁ τῶν ἴσων λόγος οὐκ αὐξεται συντιθέμενος· πλειόνων γὰρ ἴσων ἐξῆς τιθεμένων ὁ τῆς περιοχῆς λόγος ἐν ἰσότητι διαμένει. διὸ καὶ συμβαίνει, τὴν στιγμὴν μὴ εἶναι μέρος γραμμῆς μηδὲ τὴν ἰσότητα λόγου, τὴν μόντοι μονάδα ἀριθμοῦ· μόνη γὰρ αὕτη συντιθεμένη λαμβάνει τινὰ αὐξῆσιν. αἴτιον δὲ τοῦ λεχθέντος, ὅτι διαστήματος ἁμοίρος ἰσότης, καθάπερ καὶ ἡ στιγμὴ μεγέθους.	15
ἔοικε δὲ ὁ Πλάτων μίαν οἶεσθαι συνοχήν εἶναι μαθημάτων τὴν ἐκ τῆς ἀναλογίας. ἐν τε γὰρ τῷ Ἐπινομίῳ φησὶν· ἅπαν διάγραμμα ἀριθμοῦ τε σύστημα καὶ ἁρμονίας σύστασιν ἅπασαν τῆς τε τῶν ἄστρον περιφορᾶς τὴν ἀναλογίαν οὔσαν μίαν ἀπάντων ἀναφανῆναι δεῖ τῷ κατὰ τρόπον μανθάνοντι φανήσεται δέ, ἂν ἂ λέγομεν ὀρθῶς τις ἐμβλέπων μανθάνη· δεσμὸς γὰρ πεφυκῶς ἀπάντων εἰς ἀναφανήσεται.	20
διαφέρει δὲ ἀναλογίας μεσότης, ἐπειδὴ εἰ μὲν τι ἀναλογία, τοῦτο καὶ μεσότης, εἰ δὲ τι μεσότης, οὐκ εὐ θὺς ἀναλογία. ἐγχωρεῖ γὰρ τι κατὰ τάξιν μέσον ὄν μὴ ἔχειν ἀναλόγως πρὸς τὰ ἄκρα· ὡς τὰ δύο μέσα ἐστὶ τῇ τάξει <τοῦ ἑνὸς καὶ> τῶν γ', καὶ τοῦ ἑνὸς καὶ <τῶν ι'> τὰ γ' καὶ τὰ δ' καὶ τὰ ε'. ἀπὸ γὰρ τοῦ ἑνὸς οὐχ οἷόν τε ἐλθεῖν ἐπὶ τὰ ι' μὴ πρότερον ἐλθόντα ἐπὶ τὰ β' καὶ τὰ γ' καὶ τὰ δ'. ἀλλ' οὐδὲν τούτων ἀναλόγως ἔχει πρὸς τὰ ἄκρα. τὸ γὰρ ἐν οὐκ ἐν τούτῳ ἐστὶ τῷ λόγῳ πρὸς τὰ β', ἐν ᾧ τὰ β' πρὸς τὰ γ' ὁμοίως καὶ ἐπὶ τῶν β' καὶ γ' καὶ δ'. τὰ δὲ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντα καὶ μέσα ἂν εἴη, οἷον ἐν β' δ'. ἀναλογία τε γὰρ ἐστὶν ἡ τοῦ διπλασίου, καὶ τὰ	25
	84
	5
	10
	15
	20
	85
	5

β' μέσα τοῦ ἑνὸς καὶ τῶν δ'.

ἀναλογίας δὲ ὁ μὲν Θράσυλλός φησιν εἶναι προηγουμένας τρεῖς, ἀριθμητικὴν γεωμετρικὴν ἁρμονικὴν· ἀριθμητικὴν μὲν τὴν ταυτῶ ἀριθμῶ ὑπερέχουσαν καὶ ὑπερεχομένην, <οἷον· γεωμετρικὴν δὲ τὴν | ταυτῶ λόγῳ ὑπερέχουσαν καὶ ὑπερεχομένην,> οἷον διπλασίῳ ἢ τριπλασίῳ, ὡς γ' ζ' ιβ'. ἁρμονικὴν δὲ τὴν | ταυτῶ μέρει τῶν ἄκρων ὑπερέχουσαν καὶ ὑπερεχομένην, | οἷον τρίτῳ ἢ τετάρτῳ, οἷον ζ' η' ιβ' 10

.....
τούτων δ' ἕκαστον ἐν ἀριθμοῖς καὶ ἄλλως οὕτως | ὁράται τῶν ζ' διπλασίος ὁ ιβ', τριπλάσιος δὲ ὁ ιη', τετραπλάσιος δὲ ὁ κδ', ἡμιόλιος δὲ ὁ θ', ἐπιτρίτος δὲ ὁ | η'. τὰ δὲ θ' τῶν η' ἐπόγδοα τὰ δὲ ιβ' πρὸς μὲν θ' | ἐπιτρίτα, πρὸς δὲ η' ἡμιόλια, πρὸς δὲ ζ' διπλάσια· τὰ | δὲ ιη' τῶν θ' διπλάσια· τούτων δὲ τὰ κζ' ἡμιόλια. καὶ | γίνεται μὲν η' ἐν τῷ διὰ τεσσάρων πρὸς ζ', τὰ δὲ θ' | ἐν τῷ διὰ πέντε, τὰ δὲ ιβ' ἐν τῷ διὰ πασῶν, τὰ δὲ ιη' | ἐν τῷ διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε· τῶν μὲν γὰρ ζ' διπλάσια τὰ ιβ' ἐστὶν ἐν τῷ διὰ πασῶν, τῶν δὲ ιβ' τὰ ιη' | ἡμιόλια ἐστὶν ἐν τῷ διὰ πέντε, ζ' ιβ' ιη'· τὰ δὲ κδ' πρὸς | ζ' ἐν τῷ δις διὰ πασῶν. τὰ δὲ θ' τῶν η' ἐν τόνῳ. τὰ | δὲ ιβ' τῶν θ' διὰ τεσσάρων. τὰ δὲ ιβ' τῶν η' ἐν τῷ | διὰ πέντε. τὰ δὲ ιη' τῶν θ' διὰ πασῶν. τὰ δὲ κζ' τῶν | ιη' διὰ πέντε. συνέστηκε δὲ τὸ διὰ πασῶν ιβ' πρὸς ζ' | ἐκ τοῦ ἡμιολίου θ' πρὸς ζ' καὶ ἐπιτρίτου ιβ' πρὸς θ' | καὶ πάλιν ἡμιολίου ιβ' πρὸς η' καὶ ἐπιτρίτου η' πρὸς ζ', | καὶ τὰ ιη' πρὸς θ' ἐκ τοῦ ιη' πρὸς ιβ' ἡμιολίου καὶ ιβ' | πρὸς θ' ἐπιτρίτου, καὶ τὰ κδ' πρὸς ιβ' διὰ πασῶν συνέστηκεν ἐκ τοῦ κδ' πρὸς ιη' ἐπιτρίτου καὶ τοῦ ιη' πρὸς | ιβ' ἡμιολίου· τὰ δὲ θ' πρὸς ζ' διὰ πέντε ἐκ τοῦ θ' πρὸς | η' ἐπογδοῦ καὶ τοῦ η' πρὸς ζ' ἐπιτρίτου, καὶ τὰ ιβ' | πρὸς η' ἡμιόλιον ἐκ τοῦ ιβ' πρὸς θ' ἐπιτρίτου καὶ θ' | πρὸς η' ἐπογδοῦ. 20

τὸ δὲ λείμμα γίνεται ἐν λόγῳ ὃν ἔχει τὰ σνζ' πρὸς | σμγ'. εὐρίσκεται δ' οὕτω δυεῖν ἐπογδῶν ληφθέντων | καὶ τούτων τρεῖς πολλαπλασιασθέντων καὶ τῷ δις ἐπογδῶ προστεθέντος ἐπιτρίτου. οἷον εἷς μὲν ἐπόγδοος | λόγος ὁ τῶν θ' πρὸς τὰ η'. ἐκ δὲ τούτων γίνονται δύο | ἐπόγδοοι οὕτω· τὰ θ' ἐφ' ἑαυτὰ γίνεται πα', εἶτα τὰ | θ' ἐπὶ τὰ η' γίνεται οβ', ἔπειτα τὰ η' ἐφ' ἑαυτὰ γίνεται | ξδ', καὶ ἔστι τὰ μὲν πα' τῶν οβ' ἐπόγδοα, τὰ δὲ οβ' | τῶν ξδ' ἐπόγδοα. ἂν δὴ τρεῖς ταῦτα λάβωμεν, τὰ μὲν | πα' γίνεται τρεῖς σμγ', τὰ δὲ οβ' γίνεται σιζ', τὰ δὲ ξδ' | τρεῖς γίνεται ρηβ'. τούτων ἐπιτρίτα τὰ σνζ', ἅτινα πρὸς | σμγ' ἔχει τὸν τοῦ λείμματος λόγον, ὅς ἐστι πλείων ἢ | ἐποκτωκαιδέκατος. 25 87



ἡ δὲ τοῦ κανόνος κατατομή γίνεται διὰ τῆς ἐν τῇ | δεκάδι τετρακτύος, 5
ἢ σύγκειται ἐκ μονάδος δυάδος | τριάδος τετράδος, α' β' γ' δ'. ἔχει γὰρ
ἐπίτριτον, ἡμιόλιον, διπλάσιον, τριπλάσιον, τετραπλάσιον λόγον. διαί-
ρει δὲ αὐτὸν ὁ Θράσυλλος οὕτως.

δίχα μὲν διελοῦσι τὸ μέγεθος μέσην ποιεῖ τὸ διὰ | πασῶν ἐν τῷ δι- 10
πλασίῳ λόγῳ, ἀντιπεπονθότως ἐν ταῖς | κινήσεσι διπλασίαν ἔχουσιν τά-
σιν ἐπὶ τὸ ὄξύ. τὸ δὲ | ἀντιπεπονθότως ἐστὶ τοιοῦτον· ὅσον ἂν τοῦ μεγέ-
θους | ἀφέλης τῆς ὅλης ἐν τῷ κανόνι χορδῆς, τοσοῦτον τῷ | τόνῳ προστί-
θεται, καὶ ὅσον ἂν τῷ μεγέθει τῆς χορδῆς | προσθῆς, τοσοῦτον τοῦ τόνου 15
ὑφαίρεται. τὸ μὲν γὰρ | ἡμισυ [προσλαμβανομένη μέση πρὸς τὰ δύο μέ-
ρη] μέγεθος διπλασίαν τάσιν ἔχει ἐπὶ τὸ ὄξύ· τὸ δὲ διπλάσιον | μέγεθος
ἡμίσειαν τάσιν ἔχει <ἐπὶ> τὸ βαρύ.

τρίχα δὲ τῆς διαιρέσεως γενομένης ἢ τε ὑπάτη τῶν | μέσων καὶ ἡ νήτη 88
διεζευγμένων γίνεται. ἔστι δὲ ἡ μὲν | νήτη διεζευγμένων πρὸς μὲν τὴν
μέσην ἐν τῷ διὰ πέντε· | δύο γὰρ ἐστὶ διαστήματα πρὸς τρία· πρὸς δὲ τὴν
ὑπάτην ἐν τῷ διὰ πασῶν· ἐν γὰρ ἐστὶ διάστημα πρὸς τὰ | δύο· πρὸς δὲ τὸν 5
προσλαμβανόμενον <ἐν τῷ> διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε· τοῦ γὰρ <προσ-
λαμβανομένου ἐν | τῷ> διὰ πασῶν ὄντος πρὸς τὴν μέσην προσείληπται
τὸ | μέχρι τῆς νήτης διάστημα, ὃ ἐστὶ διὰ πέντε πρὸς τὴν | μέσην. ἢ <δὲ> 10
μέση πρὸς τὴν ὑπάτην ἐν τῷ διὰ τεσσάρων, πρὸς δὲ τὸν προσλαμβα-
νόμενον ἐν τῷ διὰ πασῶν. | ἢ δὲ ὑπάτη πρὸς τὸν προσλαμβανόμενον ἐν
τῷ διὰ | πέντε. γίνεται δὲ ἴσον τὸ μέγεθος τὸ ἀπὸ τῆς ὑπάτης | ἕως μέσης
τοῦ διὰ τεσσάρων πρὸς τὸ ἀπὸ μέσης ἕως | νήτης τοῦ διὰ πέντε. καὶ 15
ὁμοίως ἀντιπεπόνθασιν οἱ | ἀριθμοὶ τῶν κινήσεων τῇ διαιρέσει τῶν με-
γεθῶν.

τετραχῆ δὲ τῆς διαιρέσεως γενομένης συνίσταται ἢ | τε ὑπερυπάτη 20
καλουμένη, ἢ καὶ διάτονος ὑπατῶν, καὶ | ἡ νήτη τῶν ὑπερβολαίων. <ἔστι
δὲ ἡ μὲν νήτη τῶν | ὑπερβολαίων> πρὸς μὲν τὴν νήτην τῶν διεζευγμένων
| ἐν τῷ διὰ τεσσάρων, πρὸς δὲ τὴν μέσην ἐν τῷ διὰ | πασῶν, πρὸς δὲ τὴν

ὑπάτην ἐν τῷ διὰ πασῶν καὶ διὰ | τεσσάρων, πρὸς δὲ τὴν ὑπερυπάτην ἐν
 τῷ διὰ πασῶν | καὶ διὰ πέντε, πρὸς δὲ τὸν προσλαμβανόμενον ἐν τῷ | δις 25
 διὰ πασῶν ἐπὶ τὸ βαρῦ. τῆ δὲ ὑπερυπάτη λόγος | ἔστι πρὸς μὲν <τόν> 89
 προσλαμβανόμενον ἐν τῷ διὰ τεσσάρων ἐπὶ τὸ βαρῦ, πρὸς δὲ τὴν μέσην
 ἐν τῷ διὰ πέντε | ἐπὶ τὸ ὀξύ, τῆς δ' ὑπάτης τόνῳ ὑπερέχει κατὰ τὸ βαρῦ. |
 καὶ ἔστιν ἴσον τὸ τονιαῖον μέγεθος τῆς ὑπερυπάτης | πρὸς τὴν ὑπάτην 5
 καὶ τὸ διὰ τεσσάρων τῆς νήτης διεζευγμένων πρὸς τὴν νήτην ὑπερ-
 βολαίων. καὶ ὁμοίως | ἀντιπεπόνθασιν οἱ ἀριθμοὶ τῶν κινήσεων τοῖς με-
 γέθεσι | [τῆς διαίρεσεως] τῶν διαστημάτων.

δῆλον δ' ἂν γένοιτο τὸ λεγόμενον ἐπὶ τῶν ἀριθμῶν. | εἰ γὰρ τὸ τοῦ 10
 κανόνος μέγεθος β' μέτρων ὁποιοῦν, | ἔσται μὲν μέση δίχα διαίρε-
 θείσης <τῆς ὅλης χορδῆς, | καὶ ἀφέξει> ζ' ἑκατέρωθεν [διαρουμένη]. ἡ δὲ
 ὑπάτη | τῶν μέσων ἀπὸ τῆς ἀρχῆς δ' ἡ δὲ νήτη διεζευγμένων | ἀπὸ τῆς 15
 τελευτῆς δ' καὶ τὸ μεταξὺ αὐτῶν δ'. ἡ δὲ | ὑπερυπάτη ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τρία
 ἀφέξει μεγέθη, ἀπὸ δὲ | τῆς ὑπάτης ἕν· ἡ δὲ ὑπερβολαία ἀπὸ μὲν τῆς
 τελευτῆς | γ', ἀπὸ δὲ τῆς διεζευγμένης ἕν. μεταξὺ δὲ αὐτῶν ζ', | ὥστε ἀπὸ
 τῆς μέσης ἑκατέρα γ', καὶ γίνεται ἡ ὅλη διαίρεσις ἀπὸ μὲν τῆς ἀρχῆς ἐπὶ
 ὑπερυπάτην γ', ἐντεῦθεν | δὲ ἐπὶ ὑπάτην ἕν, ἐντεῦθεν δὲ ἐπὶ μέσην δύο, 20
 εἶτ' ἀπὸ | μέσης ἐπὶ τὴν διεζευγμένην β', ἐντεῦθεν δὲ εἰς τὴν | ὑπερ-
 βολαίαν ἕν, ἀπὸ δὲ ταύτης εἰς τὴν τελευτήν γ'. | γίνεται πάντα β'. ἔσται
 οὖν πρὸς μὲν τὴν ὑπερβολαίαν | <ὁ λόγος> τῆς μὲν νήτης διεζευγμένων
 δ' πρὸς γ' ἐπίτριτος ὁ τοῦ διὰ τεσσάρων, τῆς δὲ μέσης ζ' πρὸς γ' | δι- 90
 πλάσιος ὁ τοῦ διὰ πασῶν, <τῆς δὲ ὑπάτης ἡ' πρὸς | γ' διπλασιεπιδίτριτος
 ὁ τοῦ διὰ πασῶν> καὶ διὰ τεσσάρων, τῆς δὲ ὑπερυπάτης θ' πρὸς γ'
 τριπλάσιος ὁ τοῦ | διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε, τῆς δὲ ὅλης τοῦ προσ- 5
 λαμβανομένου β' πρὸς γ' τετραπλάσιος ὁ τοῦ δις διὰ πασῶν· | πρὸς δὲ
 τὴν νήτην διεζευγμένων ὁ λόγος ἔστι τῆς μὲν | μέσης ζ' πρὸς δ' ἡμιόλιος ὁ
 τοῦ διὰ πέντε, τῆς δὲ ὑπάτης ἡ' πρὸς δ' διπλάσιος ὁ τοῦ διὰ πασῶν, τῆς
 δὲ | ὑπερυπάτης θ' πρὸς δ' <διπλασιεπιτέταρτος> ὁ τοῦ δις | διὰ πέντε, τῆς 10
 δὲ ὅλης τοῦ προσλαμβανομένου β' πρὸς | δ' <τριπλάσιος> ὁ τοῦ διὰ
 πασῶν καὶ διὰ πέντε· πρὸς | δὲ τὴν μέσην τῆς μὲν ὑπάτης ἡ' πρὸς ζ'
 ἐπίτριτος ὁ | τοῦ διὰ τεσσάρων, τῆς δὲ ὑπερυπάτης θ' πρὸς ζ' ἡμιόλιος ὁ 15
 τοῦ διὰ πέντε, τῆς δὲ ὅλης τοῦ προσλαμβανομένου β' πρὸς ζ' διπλάσιος
 ὁ τοῦ [δὲ] διὰ πασῶν· | πρὸς δὲ τὴν ὑπάτην ἔστιν ἡ μὲν ὑπερυπάτη θ'
 πρὸς ἡ' | ἐν ἐπογδῶ λόγῳ τῷ τοῦ τόνου, ἡ δὲ ὅλη τοῦ προσλαμ-
 βανομένου β' πρὸς ἡ' ἐν ἡμιολίῳ <τῷ τοῦ διὰ πέντε>· | πρὸς <δὲ> τὴν
 ὑπερυπάτην ἡ ὅλη τοῦ προσλαμβανομένου β' πρὸς θ' ἐν ἐπιτίτῳ <τῷ> 20
 τοῦ διὰ τεσσάρων.

ἀντιπεπόνθασιν δ' αἱ λοιπαὶ τῶν κινήσεων κατὰ | πυκνοῦ τοῦ
 ἐπογδῶ τόνου καὶ ἐπιτίτου διὰ τεσσάρων καὶ ἡμιολίου διὰ πέντε τοῦ 91
 κανόνος. ἐπεὶ τὸ ἡμιόλιον μὲν διὰ πέντε τοῦ ἐπιτίτου διὰ τεσσάρων
 ἐπογδῶ τόνῳ ὑπερέχει – οἷον ληφθέντος ἀριθμοῦ ὃς ἔχει | καὶ ἡμισυ καὶ
 τρίτου τοῦ ζ', τούτου ἐπίτριτος μὲν ὁ | ἡ', ἡμιόλιος δὲ ὁ θ'· τὰ δὲ θ' τῶν ἡ' 5

ἐπόγδοα ζ' ἢ θ' | γίνεται ἡ ὑπεροχή τοῦ [η'] ἡμιολίου πρὸς τὸ ἐπίτριτον |
 ἐν λόγῳ ἐπογδῶ -, τὸ δ' ἐπίτριτον διὰ τεσσάρων ἐκ | δυεῖν ἐπογδῶν
 καὶ τοῦ διεσιαίου λείμματος καταπυκνωτέον αὐτὰ τοῖς ἐπογδόοις τόνοις 10
 καὶ τοῖς διεσιαίοις | λείμμασι. καταπυκνωθεῖη δ' ἂν ἀρχομένων ἡμῶν
 <ἀπὸ | τῆς> νήτης ὑπερβολαίων. τὸ γὰρ ὄγδοον τοῦ μέχρι τῆς | τελευτῆς
 διαστήματος ὑπερβιβάσαντες ἔξομεν τὴν διάτονον τῶν ὑπερβολαίων
 τόνῳ βαρύτεραν αὐτῆς. τοῦ δὲ | ἀπὸ ταύτης ἕως τῆς τελευτῆς τὸ ὄγδοον 15
 ὑπερβιβάσαντες ἔξομεν τὴν τρίτην τῶν ὑπερβολαίων τόνῳ τῆς διατόνου
 βαρύτεραν. καὶ τὸ λοιπὸν εἰς τὴν νήτην τῶν | διεζευγμένων ἔσται τὸ
 διεσιαῖον λείμμα πρὸς συμπλήρωσιν τοῦ διὰ τεσσάρων πρὸς τὴν νήτην
 ὑπερβολαίων. | πάλιν δὲ τοῦ ἀπὸ τῆς νήτης διεζευγμένων ἕως τῆς 20
 τελευτῆς διαστήματος τὸ μὲν ἕνατον λαβόντες καὶ ὑποβιβάσαντες
 ἔξομεν τόνῳ ὀξυτέραν τῆς νήτης διεζευγμένων τὴν χρωματικὴν ὑπερ-
 βολαίων. τὸ δὲ ὄγδοον ὑπερβιβάσαντες ἔξομεν τὴν παρανήτην διε-
 ζευγμένων· ἢ αὐτὴ | δὲ καὶ διάτονος καὶ νήτη συνημμένων, τόνῳ βα-
 ρυτέρα | τῆς νήτης διεζευγμένων. τοῦ δ' ἀπὸ τῆς νήτης ἕως | τῆς τελευτῆς 25
 τὸ ὄγδοον λαβόντες καὶ ὑπερβιβάσαντες | ἔξομεν τὴν τρίτην τῶν δι-
 εζευγμένων τόνῳ βαρύτεραν· | ἢ δὲ αὐτὴ καὶ διάτονος συνημμένων ἔστιν.
 ὁμοίως δὲ | τοῦ ἀπὸ ταύτης ἕως τῆς τελευτῆς διαστήματος τὸ ὄγδοον |
 ὑπερβιβάσαντες ἔξομεν τὴν τρίτην συνημμένων τόνῳ | βαρύτεραν. τὸ δὲ 5
 λοιπὸν εἰς τὴν μέσην ἔσται τὸ διεσιαῖον λείμμα εἰς τὴν τοῦ διὰ πασῶν
 συντέλειαν. ἀπὸ | δὲ τῆς μέσης τὸν αὐτὸν τρόπον <τὸ ἕνατον> ὑπο-
 βιβάσαντες ἔξομεν τὴν παραμέσην ἢ τὴν χρωματικὴν συνημμένων,
 τόνῳ ὀξυτέραν τῆς μέσης. ταύτης δὲ τὸ ἕνατον | ὑποβιβάσαντες ἔξομεν 10
 τὴν χρωματικὴν διεζευγμένων. | τὸ ὄγδοον δὲ τῆς μέσης ὑπερβιβάσαντες
 ἔξομεν τὴν τῶν | μέσων διάτονον τόνῳ βαρύτεραν τῆς μέσης, εἶτα τὸ |
 ἀπὸ ταύτης ὄγδοον ὑπερβιβάσαντες τὴν παρυπάτην | <τῶν μέσων>
 ταύτης τόνῳ βαρύτεραν. καὶ ἔστι τὸ λοιπὸν εἰς τὴν ὑπάτην τῶν μέσων τὸ 15
 διεσιαῖον λείμμα | πρὸς συμπλήρωσιν τοῦ διὰ τεσσάρων πρὸς τὴν μέσην.
 | ἀπὸ δὲ τῆς ὑπάτης τὸ μὲν ἕνατον ὑποβιβάσασιν ἢ χρωματικὴ τῶν
 μέσων ἔσται τόνῳ ὀξυτέρα. τὸ ὄγδοον δὲ | ὑπερβιβάσασιν ἔχειν τὴν
 ὑπερυπάτην συμβήσεται. ταύτης δὲ τὸ ὄγδοον ὑπερβιβάσασιν παρυπάτη 20
 ὑπατῶν γενήσεται. ἐξ ἀναστροφῆς δὲ ἀπὸ τοῦ προσλαμβανομένου |
 τέμνουσι τὸ ὄλον διάστημα εἰς θ' καὶ ἐν ὑπολείπουσι | κατὰ τὸ ἐναντίον
 <τῶν> νητῶν, ὑπατῶν ὑπάτη γενήσεται τόνῳ τῆς ὅλης ὀξυτέρα,
 συγκλείουσα τὸ τῶν ὑπατῶν τετράχορδον τῷ πρὸς τὴν παρυπάτην 25
 λείμματι. | καὶ οὕτως συμπληρωθήσεται τὸ πᾶν ἀμετάβολον σύστημα
 κατὰ τὸ διάτονον καὶ χρωματικὸν γένος. τὸ δὲ | ἑναρμόνιον ἐξαιρου-
 μένων τῶν διατόνων καθ' ἕκαστον | τετράχορδον διπλωδουμένων γίνε-
 ται. εὐροῖμεν δ' ἂν | ταῦτα καὶ ἐν ἀριθμοῖς ἀπὸ τῆς νήτης τῶν ὑπερβο-
 λαίων | ἀρχόμενοι, ὑποτεθείσης αὐτῆς μυριάων τξη'· οἱ ἐφεξῆς | ἐπόγδοοί 5
 τε καὶ οἱ λοιποὶ κατὰ τοὺς προειρημένους λόγους λαμβάνονται, οὓς
 περιέργον ἐκτιθέναί· ῥάδιον δὲ | τῷ παρηκολουθηκότι τοῖς προειρημέ-

νοις.

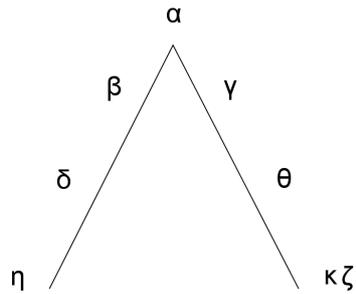
καὶ ἡ μὲν ὑπὸ Θρασύλλου παραδεδομένη κατατομὴ | τοῦ κανόνος
 ὧδε ἔχει. ὄν δὲ τρόπον καὶ ἐπὶ τῆς τῶν | ὄλων ἐφαρμόζεται σφαιρας, 10
 ἐπειδὴν καὶ τοὺς ἀστρονομίας ἐκθώμεθα λόγους, παραδείξομεν. νυνὶ δ'
 ἐπανέλθωμεν ἐπὶ τὸν τῶν [λοιπῶν] ἀναλογιῶν καὶ μεσοτήτων | λόγον,
 ἐπειδὴ ὡς ἔφαμεν ἡ ἀναλογία καὶ μεσότης, οὐ | μέντοι ἢ μεσότης καὶ
 ἀναλογία. καθὸ δὴ <ή> ἀναλογία καὶ μεσότης ἐστίν, ἀκόλουθος ἂν εἴη ὁ 15
 περὶ τῶν | ἀναλογιῶν καὶ περὶ τῶν μεσοτήτων λόγος.

ἐπειδὴ πάντες οἱ τῶν συμφωνιῶν εὐρέθησαν λόγοι, | καθὰ δέδεικται,
 ἐν τῇ τῆς δεκάδος τετρακτύ, καὶ περὶ | τούτων πρότερον λεκτέον. τὴν μὲν
 γὰρ τετρακτὺν | συνέστησεν ἡ δεκάς. ἐν γὰρ καὶ β' καὶ γ' καὶ δ' ι' | α' β' γ'
 δ'. ἐν δὲ τούτοις τοῖς ἀριθμοῖς ἐστὶν ἢ τε διὰ | τεσσάρων συμφωνία ἐν
 ἐπιτρίτῳ λόγῳ καὶ ἢ διὰ πέντε | ἐν ἡμιολίῳ καὶ ἢ διὰ πασῶν ἐν διπλασίῳ
 καὶ <ή> δις | διὰ πασῶν ἐν τετραπλασίῳ. ἐξ ὧν συμπληροῦνται τὸ | ἀμε- 25
 τάβολον διάγραμμα. τοιαύτη μὲν <ή> ἐν μουσικῇ | τετρακτὺς κατὰ σύν-
 θεσιν οὔσα, ἐπειδὴ ἐντὸς αὐτῆς | πᾶσαι αἱ συμφωνίαι εὐρίσκονται. οὐ διὰ
 τοῦτο δὲ μόνον πᾶσι τοῖς Πυθαγορικοῖς προτετίμηται, ἀλλ' ἐπεὶ | καὶ
 δοκεῖ τὴν τῶν ὄλων φύσιν συνέχειν· διὸ καὶ ὄρκος | ἦν αὐτοῖς 5

οὐ μὰ τὸν ἀμετέρα ψυχᾶ παραδόντα τετρακτὺν,
 παγὰν ἀενάου φύσεως ρίζωμά τ' ἔχουσιν.

τὸν παραδόντα Πυθαγόραν λέγουσιν, ἐπεὶ δοκεῖ τούτου | εὖρημα ὁ περὶ
 αὐτῆς λόγος.

ἡ μὲν οὖν προειρημένη τετρακτὺς <αὕτη>, κατ' | ἐπισύνθεσιν τῶν 10
 πρώτων ἀποτελουμένη ἀριθμῶν. δευτέρα δ' ἐστὶ τετρακτὺς ἢ τῶν κατὰ
 πολλαπλασιασμὸν | ἐπηξημένων ἀπὸ μονάδος κατὰ τε τὸ ἄρτιον καὶ
 περιττόν. ὧν πρῶτος μὲν [κατὰ τὸ ἄρτιον] λαμβάνεται | ἢ μονάς, ἐπειδὴ 15
 αὕτη ἀρχὴ πάντων ἀρτίων καὶ περιττῶν καὶ ἀρτιοπερίττων, ὡς
 προεῖρηται, καὶ ἀπλοῦς ὁ | ταύτης λόγος· οἱ δ' ἐφεξῆς τρεῖς ἀριθμοὶ κατὰ
 τὸ ἄρτιον καὶ περιττόν. τὴν δὲ σύνθεσιν λαμβάνουσιν, ἐπειδὴ | καὶ ὁ πᾶς 95
 ἀριθμὸς οὔτε μόνον ἄρτιος οὔτε μόνον περιττός. διὸ δύο λαμβάνονται αἱ
 κατὰ πολλαπλασιασμὸν | τετρακτὺς, ἀρτία καὶ περιττή, ἢ μὲν ἀρτία ἐν
 λόγῳ | διπλασίῳ, πρῶτος γὰρ τῶν ἀρτίων ὁ β' καὶ αὐτὸς ἐκ | μονάδος 5
 κατὰ τὸ διπλασίον ηὔξημένος, ἢ δὲ περιττή | ἐν λόγῳ ηὔξημένη τρι-
 πλασίῳ, ἐπειδὴ πρῶτος τῶν περιττῶν ὁ γ' καὶ αὐτὸς ἀπὸ μονάδος κατὰ
 τὸ τριπλασίον | ηὔξημένος. ὥστε κοινὴ μὲν ἀμφοτέρων ἢ μονάς, καὶ |
 ἀρτία οὔσα καὶ περιττή· δεύτερος δὲ ἀριθμὸς ἐν μὲν | τοῖς ἀρτίοις καὶ 10
 διπλασίοις ὁ β', ἐν δὲ τοῖς περιττοῖς | καὶ τριπλασίοις ὁ γ'. τρίτος δὲ ἐν μὲν
 τοῖς ἀρτίοις ὁ δ', ἐν δὲ τοῖς περιττοῖς ὁ θ'. τέταρτος ἐν μὲν τοῖς ἀρτίοις ἡ',
 ἐν δὲ τοῖς περιττοῖς κζ'.



ἐν τούτοις τοῖς ἀριθμοῖς <οἱ> τελειότεροι τῶν συμφωνιῶν εὐρίσκονται 15
 λόγοι· συμπεριεῖληπται δὲ αὐτοῖς καὶ ὁ τόνος. δύναται δὲ ἡ μὲν μονὰς
 τὸν τῆς ἀρχῆς καὶ ὁ σημείου καὶ στιγμῆς λόγον· οἱ δὲ δεῦτεροι πλευρὰν |
 δύναται ὁ τε β' καὶ ὁ γ', ὄντες ἀσύνθετοι καὶ πρῶτοι | καὶ μονάδι 20
 μετρούμενοι καὶ φύσει εὐθυμετρικοί· οἱ δὲ | τρίτοι ὄροι ὁ δ' καὶ ὁ θ'
 δύναται ἐπίπεδον τετράγωνον, ἰσάκις ἴσοι ὄντες· οἱ δὲ τέταρτοι ὄροι ὁ 96
 τε η' καὶ ὁ κζ' δύναται ἰσάκις ἴσοι ἰσάκις <ὄντες> κύβον. ὥστε | ἐκ τού-
 των τῶν ἀριθμῶν καὶ ταύτης τῆς τετρακτύος | ἀπὸ σημείου καὶ στιγμῆς
 εἰς στερεὸν ἢ αὐξήσις γίνεται | μετὰ γὰρ σημείον καὶ στιγμὴν πλευρὰ,
 μετὰ πλευρὰν | ἐπίπεδον, μετὰ ἐπίπεδον στερεόν. ἐν οἷς ἀριθμοῖς καὶ |
 τὴν ψυχὴν συνίστησιν ὁ Πλάτων ἐν τῷ Τιμαίῳ. ὁ δὲ | ἔσχατος τούτων τῶν 5
 ἑπτὰ ἀριθμῶν ἴσος ἐστὶ τοῖς πρὸ | αὐτοῦ πᾶσιν· ἐν γὰρ καὶ β' καὶ γ' καὶ δ'
 καὶ η' καὶ θ' | γίνονται κζ'.

δύο μὲν οὖν αὗται τετρακτύες, ἡ τε κατ' ἐπισύνθεσιν καὶ ἡ κατὰ 10
 πολλαπλασιασμόν, τοὺς τε μουσικοὺς | καὶ γεωμετρικοὺς καὶ ἀριθμη-
 τικοὺς λόγους περιέχουσαι, ἐξ ὧν καὶ ἡ τοῦ παντὸς ἀρμονία συνέστη.
 τρίτη | δὲ ἐστὶ τετρακτὺς ἡ κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν παντὸς | μεγέθους
 φύσιν περιέχουσα· ὅπερ γὰρ ἐν τῇ προτέρᾳ | τετρακτύι μονὰς, τοῦτο ἐν 15
 ταύτῃ στιγμῇ. ὅπερ δὲ ἐν | ἐκείνῃ οἱ πλευρὰν δυνάμενοι ἀριθμοὶ τὰ β' καὶ
 γ', τοῦτο | ἐν ταύτῃ τὸ διττὸν εἶδος τῆς γραμμῆς ἢ τε περιφερῆς | καὶ ἡ
 εὐθεία, κατὰ μὲν ἄρτιον ἢ εὐθεία, ἐπειδὴ δυοῖ | σημείοις περατοῦται,
 κατὰ δὲ τὸ περιττὸν ἢ περιφερῆς, | ἐπειδὴ ὑπὸ μιᾶς γραμμῆς πέρασ οὐκ 20
 ἐχούσης περιέχεται· ὅπερ δὲ ἐν ἐκείνῃ οἱ τετράγωνον δυνάμενοι ὁ δ' | καὶ
 ὁ θ', τοῦτο ἐν ταύτῃ τὸ διττὸν εἶδος ἐπιπέδων, εὐθύγραμμον καὶ περι-
 φερόγραμμον· ὅπερ δὲ ἐν ἐκείνῃ οἱ | κύβον δυνάμενοι ὁ η' καὶ ὁ κζ' δύο 25
 ὄντες ὁ μὲν ἐκ | περιττοῦ, ὁ δὲ ἐξ ἄρτιου, τοῦτο ἐν ταύτῃ στερεόν, διττὸν 97
 ὄν, <τὸ μὲν> ἐκ κοίλης ἐπιφανείας ὡς σφαῖρα καὶ | κύλινδρος, τὸ δὲ ἐξ
 ἐπιπέδων ὡς κύβος πυραμῖς. αὕτη | δὲ ἐστὶν ἡ τρίτη τετρακτὺς παντὸς με-
 γέθους συμπληρωτικὴ ἐκ σημείου γραμμῆς ἐπιπέδου στερεοῦ.

τετάρτη δὲ τετρακτὺς ἐστὶ τῶν ἀπλῶν <σωμάτων>, | πρὸς ἀέρος 5

ὑδατος γῆς, ἀναλογίαν ἔχουσα τὴν κατὰ | τοὺς ἀριθμούς. ὅπερ γὰρ ἐν
 ἐκείνη μονάς, ἐν ταύτῃ | πῦρ· ὁ δὲ δυάς, ἀήρ· ὁ δὲ τριάς, ὕδωρ· ὁ δὲ τετράς,
 | γῆ. τοιαύτη γὰρ ἡ φύσις τῶν στοιχείων κατὰ λεπτομέρειαν καὶ παχυ- 10
 μέρειαν, ὥστε τοῦτον ἔχειν τὸν λόγον | πῦρ πρὸς ἀέρα, ὃν ἐν πρὸς β',
 πρὸς δὲ ὕδωρ, ὃν ἐν | πρὸς γ', πρὸς δὲ γῆν, ὃν ἐν πρὸς δ'· καὶ τᾶλλα ἀνά-
 λογον πρὸς ἄλληλα.

πέμπτη δ' ἐστὶ τετρακτὺς ἢ τῶν σχημάτων τῶν | ἀπλῶν σωμάτων. ἢ
 μὲν γὰρ πυραμὶς σχῆμα πυρός, τὸ | δὲ ὀκτάεδρον ἀέρος, τὸ δὲ εἰκοσά- 15
 ἐδρον ὑδατος, κύβος | δὲ γῆς.

ἕκτη δὲ τῶν φυομένων. τὸ μὲν σπέρμα ἀνάλογον | μονάδι καὶ σημεί-
 ω, ἢ δὲ εἰς μῆκος αὐξή δυάδι καὶ | γραμμῇ, ἢ δὲ εἰς πλάτος τριάδι καὶ ἐπι- 20
 φανείᾳ, ἢ δὲ | εἰς πᾶχος τετράδι καὶ στερεῶ.

ἑβδόμη δὲ τετρακτὺς ἢ τῶν κοινωνιῶν. ἀρχὴ μὲν | καὶ οἶον μονάς
 ἄνθρωπος, δυάς δὲ οἶκος, τριάς δὲ κώμη, | τετράς δὲ πόλις. τὸ γὰρ ἔθνος
 ἐκ τούτων σύγκειται.

καὶ αὐταὶ μὲν ὑλικάι τε καὶ αἰσθηταὶ τετρακτῦες. | ὀγδὴ δὲ τετρακ- 25
 τὺς ἦδε, τούτων κριτικὴ καὶ νοητὴ τις | οὐσα· νοῦς ἐπιστήμη δόξα αἰ- 98
 σθησις. νοῦς μὲν ὡς μονάς | ἐν οὐσίᾳ· ἐπιστήμη δὲ ὡς δυάς, ἐπειδὴ τινὸς
 ἐστὶν | ἐπιστήμη· <δόξα δὲ ὡς τριάς, ἐπειδὴ> καὶ | μεταξύ ἐστι
 δόξα ἐπιστήμης [ἐστὶ] καὶ ἀγνοίας· ἢ δὲ | αἰσθησις ὡς τετράς, ἐπειδὴ τε- 5
 τραπλῆ κοινῆς πασῶν | οὐσης τῆς ἀφῆς κατ' ἐπαφὴν πᾶσαι ἐνεργοῦσιν
 αἰ | αἰσθήσεις.

ἐνάτη δὲ τετρακτὺς, ἐξ ἧς συνέστηκε τὸ ζῶον, ψυχὴ | τε καὶ σῶμα.
 ψυχῆς μὲν γὰρ μέρη λογιστικὸν θυμικὸν | ἐπιθυμητικόν, καὶ τέταρτον 10
 σῶμα, ἐν ᾧ ἐστὶν ἡ ψυχὴ.

δεκάτη δὲ τετρακτὺς ὥρων δι' ἃς γίνεται πάντα, | ἕαρ θέρος μετόπω-
 ρον χειμῶν.

ἐνδεκάτη δὲ ἡλικιῶν, νηπίου μειρακίου ἀνδρὸς γέροντος.

ὥστε τετρακτῦες ἑνδεκα· πρώτη ἢ κατὰ σύνθεσιν | ἀριθμῶν, δευτέρα 15
 δὲ ἢ κατὰ πολλαπλασιασμὸν ἀριθμῶν, | τρίτη κατὰ μέγεθος, τετάρτη
 τῶν ἀπλῶν σωμάτων, πέμπτη τῶν σχημάτων, ἕκτη τῶν φυομένων,
 ἑβδόμη τῶν | κοινωνιῶν, ὀγδὴ κριτικὴ, ἐνάτη τῶν μερῶν τοῦ ζῴου, |
 δεκάτη τῶν ὥρων, ἐνδεκάτη ἡλικιῶν. ἔχουσι δὲ πᾶσαι | ἀναλογίαν· ὁ γὰρ 20
 ἐν τῇ πρώτῃ καὶ δευτέρᾳ μονάς, | τοῦτο ἐν τῇ τρίτῃ στιγμή, ἐν δὲ τῇ
 τετάρτῃ πῦρ, ἐν δὲ | τῇ πέμπτῃ πυραμὶς, ἐν δὲ τῇ ἕκτῃ σπέρμα, <καὶ> ἐν
 τῇ | ἑβδόμῃ ἄνθρωπος, καὶ ἐν τῇ ὀγδῇ νοῦς, καὶ τὰ λοιπὰ | ἀνάλογον· 25
 οἶον πρώτη μονάς δυάς τριάς τετράς, δευτέρα μονάς πλευρὰ τετρά- 99
 γωνον κύβος, τρίτη στιγμή | γραμμὴ ἐπιφάνεια στερεόν, τετάρτη πῦρ ἀήρ
 ὕδωρ γῆ, | πέμπτη πυραμὶς ὀκτάεδρον εἰκοσάεδρον κύβος, ἕκτη | σπέρμα
 μῆκος πλάτος βάθος, ἑβδόμη ἄνθρωπος οἶκος | κώμη πόλις, ὀγδὴ νοῦς 5
 ἐπιστήμη δόξα αἰσθησις, ἐνάτη | λογιστικὸν θυμικὸν ἐπιθυμητικὸν σῶ-
 μα, δεκάτη ἕαρ | θέρος μετόπωρον χειμῶν, ἐνδεκάτη παίδιον μειράκιον |
 ἀνῆρ γέρον. ὁ δὲ [καὶ] ἐκ τῶν τετρακτῶν τούτων | συστάς κόσμος ἔσται

[τέλειος] ἤρμωσμένος κατὰ γεωμετρίαν καὶ ἁρμονίαν καὶ ἀριθμόν, 10
 δυνάμει περιειληφώς | πᾶσαν ἀριθμοῦ φύσιν πᾶν τε μέγεθος καὶ πᾶν
 σῶμα | ἀπλοῦν τε καὶ σύνθετον, τέλειός τε, ἐπειδὴ τὰ πάντα | μὲν τούτου
 μέρη, αὐτὸς δὲ οὐδενός. διὸ πρῶτῳ τῷ | εἰρημένῳ ὄρκῳ οἱ Πυθαγορικοὶ
 ἐλέγοντο | καὶ 15

ἀριθμῷ δέ τε πάντ' ἐπέοικε.

καὶ τοῦτο εἶναι τὸ σοφώτατον· πάντα μὲν γὰρ τὸν | ἀριθμόν εἰς δεκάδα
 ἤγαγον, ἐπειδὴ ὑπὲρ δεκάδα οὐδεὶς | ἐστὶν ἀριθμός, ἐν τῇ αὐξήσει πάλιν
 ἡμῶν ὑποστρεφόντων ἐπὶ μονάδα καὶ δυάδα καὶ τοὺς ἑξῆς· τὴν δὲ 20
 δεκάδα ἐπὶ τετράδα συνίστασθαι· ἐν γὰρ καὶ β' καὶ γ' | καὶ δ' ἐστὶ ε', ὥστε
 τοὺς δυνατωτάτους ἀριθμοὺς ἐντὸς | τῆς τετράδος θεωρεῖσθαι.

ἡ μὲν γὰρ μονὰς ἀρχὴ πάντων καὶ κυριωτάτη πασῶν καὶ ἐξ ἧς 100
 πάντα, αὐτὴ δὲ ἐξ οὐδενός, | ἀδιαίρετος καὶ δυνάμει πάντα, ἀμετά-
 βλητος, μηδεπώποτε τῆς αὐτῆς ἐξισταμένη φύσεως κατὰ τὸν πολλα-
 πλασιασμόν· καθ' ἣν πᾶν τὸ νοητὸν καὶ ἀγέννητον καὶ ἡ | τῶν ἰδεῶν 5
 φύσις καὶ ὁ θεὸς καὶ ὁ νοῦς καὶ τὸ καλὸν καὶ | τὸ ἀγαθὸν καὶ ἐκάστη τῶν
 νοητῶν οὐσιῶν, οἷον αὐτὸ | καλόν, αὐτὸ δίκαιον, αὐτὸ [τὸ] ἴσον· ἕκαστον
 γὰρ τούτων ὡς ἐν καὶ καθ' ἑαυτὸ νοεῖται.

πρῶτη δὲ αὐξὴ καὶ μεταβολὴ ἐκ μονάδος εἰς δυάδα | κατὰ δι- 10
 πλασιασμόν τῆς μονάδος, καθ' ἣν ὕλη καὶ πᾶν | τὸ αἰσθητὸν καὶ ἡ γέ-
 νεσις καὶ ἡ κίνησις καὶ ἡ αὐξήσις | καὶ ἡ σύνθεσις καὶ κοινωνία καὶ τὸ
 πρὸς τι.

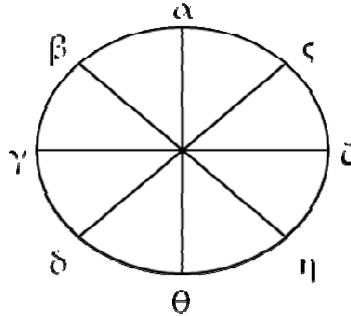
ἡ δὲ δυὰς συνελθοῦσα τῇ μονάδι γίνεται τριάς, | ἥτις πρῶτη ἀρχὴν 15
 καὶ μέσα καὶ τελευτήν ἔχει. διὸ καὶ | πρῶτη λέγεται πάντα εἶναι· ἐπὶ γὰρ
 ἐλαττόνων αὐτῆς | οὐ λέγεται πάντα εἶναι, ἀλλὰ ἐν καὶ ἀμφότερα, ἐπὶ δὲ
 | τῶν τριῶν πάντα. καὶ τρεῖς σπονδὰς ποιούμεθα δηλοῦντες ὅτι πάντα
 ἀγαθὰ αἰτούμεθα, καὶ τοὺς κατὰ | πάντα ἀθλίους τρισαθλίους καλοῦμεν
 καὶ τοὺς κατὰ | πάντα μακαρίους τρισμακαρίους. πρῶτη δὲ καὶ ἡ | τοῦ 20
 ἐπιπέδου φύσις ἐκ τούτου. ἡ γὰρ τριάς οἷον εἰκῶν ἐπιπέδου, καὶ πρῶτη
 αὐτοῦ ὑπόστασις ἐν τριγώνῳ, καὶ | διὰ τοῦτο τρία αὐτῶν γένη, ἰσό-
 πλευρον ἰσοσκελὲς σκαληνόν [γ']· τρεῖς δὲ καὶ γωνίαι ὁμοιούμεναι ἡ μὲν 101
 ὀρθή | τῇ τοῦ ἑνός φύσει, ὠρισμένη καὶ ἐξ ἴσου καὶ ὁμοίου | συνεστῶσα·
 διὸ καὶ πᾶσαι αἱ ὀρθαὶ ἀλλήλαις εἰσὶν ἴσαι, | μέσαι οὖσαι ὀξείας καὶ ἀμ-
 βλείας καὶ ὑπερέχοντος καὶ | ὑπερεχομένου· αἱ δὲ λοιπαὶ ἄπειροι καὶ ἀ- 5
 ὀριστοι· ἐκ | γὰρ ὑπεροχῆς καὶ ἐλλείψεως συνεστᾶσιν. ἡ δὲ τριάς | ἐκ τῆς
 μονάδος καὶ δυάδος ζ' ποιεῖ κατὰ σύνθεσιν, ὅς | ἐστὶ πρῶτος τέλειος ἀρι-
 θμὸς τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἴσος | ὢν· ὁ δὲ τέλειος οὗτος συντεθεὶς τῷ πρῶ-
 τῷ τετραγώνῳ | τῇ τετράδι ποιεῖ τὴν δεκάδα. 10

ἡ δὲ τετράς στερεοῦ ἐστὶν εἰκῶν πρῶτός τε ἀριθμὸς | [καὶ] τετρά-
 γωνός ἐστὶν ἐν ἀρτίοις· καὶ αἱ συμφωνίαι δὲ | πᾶσαι κατ' αὐτὸν συμπλη-
 ροῦνται, ὡς ἐδείχθη.

ἡ δὲ πεντὰς μέση ἐστὶ τῆς δεκάδος. ἐὰν γὰρ καθ' | ὅποιαν οὖν σύν- 15
 θεσιν ἐκ δύο ἀριθμῶν τὸν ε' συνθῆς, | μέσος εὐρεθήσεται ὁ ε' κατὰ τὴν

ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν· οἷον θ' καὶ α', καὶ η' καὶ β', καὶ ζ' καὶ γ', καὶ ς' | καὶ δ'· αἰεὶ τε ἰ' ποιήσεις καὶ μέσος εὐρεθήσεται ὁ ε' | κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν, ὡς δηλοῖ τὸ διάγραμμα, κατὰ πᾶσαν σύνθεσιν τῶν συμπληρούντων τὰ | ἰ' δυεῖν ἀριθμῶν [μέσος εὐρεθήσεται ὁ ε' κατὰ τὴν | ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν] τῶ ἴσῳ ἀριθμῶ τῶν ἄκρων | ὑπερέχων τε καὶ ὑπερεχόμενος.

α	δ	ζ
β	ε	η
γ	ς	θ



πρῶτον δὲ καὶ περιέλαβε τὸ τοῦ παντός ἀριθμοῦ εἶδος | ὁ ε', τὸν ἄρτιόν τε καὶ περιπτόν, λέγω τὴν δυάδα τε καὶ | τριάδα· ἡ γὰρ μονὰς οὐκ ἦν ἀριθμός.

ὁ δὲ ς' τέλειος, ἐπειδὴ τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἔστιν | ἴσος, ὡς δέδεικται· διὸ καὶ γάμον αὐτὸν ἐκάλουν, ἐπεὶ | γάμου ἔργον ὅμοια ποιεῖ τὰ ἔκγονα τοῖς γονεῦσι. καὶ | κατὰ τοῦτον δὲ πρῶτον συνέστη ἡ ἀρμονικὴ μεσότης | ληφθέντος [μὲν] τοῦ ς' ἐπιτρίτου <μὲν> λόγου τῶν η', | διπλασίου δὲ τῶν ιβ'· ς' ἢ ιβ'· τῶ γὰρ αὐτῶ μέρει ὁ | η' τῶν ἄκρων ὑπερέχει καὶ ὑπερέχεται, ς' ἢ ιβ', τουτέστι | τῶ τρίτῳ καὶ ἀριθμητικὴ δὲ μεσότης ληφθέντος τοῦ | ς' ἡμιολίου μὲν λόγου τῶν θ', διπλασίου δὲ τῶν ιβ'· τῶ | γὰρ αὐτῶ ἀριθμῶ τὰ θ' ὑπερέχει τῶν ἄκρων καὶ ὑπερέχεται· ποιεῖ δὲ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν μέσος ληφθείς· ἂν γὰρ ἡμισυ αὐτοῦ λάβωμεν τὸν γ' καὶ διπλασίον τὸν ιβ', ἔσται ἡμῖν ἡ γεωμετρικὴ ἀναλογία γ' ς' | ιβ'· τῶ γὰρ αὐτῶ λόγῳ τὰ ς' τῶν ἄκρων ὑπερέχει τε | καὶ ὑπερέχεται, γ' ς' ιβ', τουτέστι τῶ διπλασίῳ.

καὶ ἡ ἑβδόμας δὲ τῆς δεκάδος οὕσα θαυμαστὴν | ἔχει δύναμιν. μόνος γὰρ τῶν ἐντὸς τῆς δεκάδος οὔτε | γεννᾷ ἕτερον οὔτε γεννᾶται ὑφ' ἑτέρου· διὸ καὶ Ἀθηναῖ | ὑπὸ τῶν Πυθαγορικῶν ἐκαλεῖτο, οὔτε μητρός τινος | οὔσα οὔτε μήτηρ. οὔτε γὰρ γίνεται ἐκ συνδυασμοῦ | οὔτε συνδυάζεται τινι. τῶν γὰρ ἀριθμῶν τῶν ἐν τῇ | δεκάδι οἱ μὲν γεννῶσιν τε καὶ γεννῶνται, ὡς ὁ δ' γεννᾷ | μὲν μετὰ δυάδος τὸν η', γεννᾶται δὲ ὑπὸ δυάδος· οἱ δὲ | γεννῶνται μὲν, οὐ γεννῶσιν δέ, ὡς ὁ ς' γεννᾶται μὲν | ὑπὸ β' καὶ γ', οὐ γεννᾷ δὲ οὐδένα τῶν ἐν τῇ δεκάδι· οἱ δὲ γεννῶσιν μὲν, οὐ γεννῶνται δέ, ὡς ὁ γ' καὶ

ὁ ε' | γεννῶνται μὲν ἕξ οὐδενὸς [ἀριθμοῦ] συνδυασμοῦ, γεννῶσι δὲ ὁ μὲν
 γ' τὸν θ' καὶ τὸν ζ' μετὰ δυάδος, ὁ δὲ | ε' γεννᾷ μετὰ δυάδος αὐτὸν τὸν ι'. 15
 μόνος δὲ ὁ ζ' οὔτε | συνδυασθεὶς τινα γεννᾷ τινα τῶν ἐν τῇ δεκάδι οὔτε ἐκ
 | συνδυασμοῦ γεννᾶται. ἐπόμενος δὲ τῇ φύσει καὶ ὁ | Πλάτων ἕξ ἑπτὰ ἀ-
 ριθμῶν συνίστησι τὴν ψυχὴν ἐν τῷ | Τιμαίῳ. ἡμέρα μὲν γὰρ καὶ νύξ, ὡς
 φησι Ποσειδώνιος, | ἀρτίου καὶ περιττοῦ φύσιν ἔχουσι· μὴν δὲ καθ' ἑβ- 20
 δομάδας τέσσαρας συμπληροῦνται, τῇ μὲν πρώτη ἑβδομάδι | διχοτόμου
 τῆς σελήνης ὀρωμένης, τῇ δὲ δευτέρᾳ πλησισελήνου, τῇ δὲ τρίτῃ διχο-
 τόμου, πάλιν δὲ τῇ τετάρτῃ | σύνοδον ποιουμένης πρὸς ἥλιον καὶ ἀρχὴν 104
 ἑτέρου μηνός. αἱ τε αὐξήσεις καθ' ἑβδομάδα. τὸ γοῦν βρέφος | δοκεῖ τε-
 λειοῦσθαι ἐν ἑπτὰ ἑβδομάσιν, ὡς Ἐμπεδοκλῆς | αἰνίττεται ἐν τοῖς Καθαρ-
 μοῖς. ἔνιοι δὲ φασὶ τὰ ἄρρενα | ἐν πέντε ἑβδομάσι τελειοῦσθαι, γόνιμα δὲ 5
 γίνεσθαι ἐν | ἑπτὰ μηνί, γενόμενα δὲ ἐν ἑπτὰ μηνσὶν ὀδοντοφυεῖν, | ἐκ-
 βάλλειν τε τοὺς ὀδόντας ἐν ἑπτὰ ἔτεσι. σπέρμα δὲ | καὶ ἦβη ἐν δευτέρᾳ
 ἑβδομάδι γένεια δὲ ὡς ἐπίπαν ἐν | τρίτῃ καὶ τὴν εἰς μῆκος αὔξην ἀπο-
 λαμβάνει, τὴν δ' εἰς | πλάτος ἐν τετάρτῃ ἑβδομάδι. αἱ τε κρίσεις τῶν νό- 10
 σων | ἐφ' ἡμέρας ἑπτὰ, καὶ ἡ βαρύτερα κατὰ πάντας τοὺς | περιοδικούς
 πυρετοὺς εἰς τὴν ἑβδόμην ἀπαντᾷ, καὶ ἐν | τριταίῳ δὲ καὶ ἐν τεταρταίῳ.
 ἀπὸ τροπῶν δὲ ἐπὶ τροπᾶς μῆνες ἑπτὰ· τὸ τε πλῆθος τῶν πλανωμένων 15
 ἑπτὰ· | καὶ ἀπὸ ἰσημερίας ἐπὶ ἰσημερίαν μῆνες ἑπτὰ· καὶ πόροι | δὲ κεφα-
 λῆς ἑπτὰ· καὶ σπλάγχνα ἑπτὰ, γλῶσσα, καρδία, | πνεύμων, ἥπαρ, σπλήν,
 νεφροὶ δύο· Ἡρόφιλος δὲ τὸ | τῶν ἀνθρώπων ἔντερον πηχῶν εἶναι φησι
 κη', ὅ ἐστι | τέσσαρες ἑβδομάδες· οἱ τε εὐριπτοὶ τὸ πλεῖστον ἑπτάκις | τῆς
 ἡμέρας μεταβάλλουσιν.
 ἡ δὲ ὀγδοάς, ἣτις ἐστὶ πρῶτος κύβος, συντίθεται | ἕκ τε μονάδος <καὶ 20
 ἑπτάδος>. ἔνιοι δὲ φασὶν ὀκτώ τοὺς | πάντων κρατοῦντας εἶναι θεοὺς, ὡς 105
 καὶ ἐν τοῖς Ὀρφικῶς ὄρκοις ἔστιν εὐρεῖν·
 ναὶ μὴν ἀθανάτων γεννήτορας αἰὲν ἐόντων
 πῦρ καὶ ὕδωρ γαῖαν τε καὶ οὐρανὸν ἠδὲ σελήνην
 ἠέλιόν τε Φανῆ τε μέγαν καὶ νύκτα μέλαιναν. 5
 ἐν δὲ Αἰγυπτιακῇ στήλῃ φησὶν Εὐάνδρος εὐρίσκεσθαι | γραφὴν βασιλέως
 Κρόνου καὶ βασιλίσσης Ῥέας· “πρεσβύτατος βασιλεὺς πάντων Ὅσιος 10
 θεοῖς ἀθανάτοις πνεύματι καὶ οὐρανῷ καὶ γῆ καὶ νυκτὶ καὶ ἡμέρᾳ καὶ
 πατρὶ | τῶν ὄντων καὶ ἔσομένων Ἐρωτι μνημεῖα τῆς αὐτοῦ | ἀρετῆς <καὶ>
 βίου συντάξεως.” Τιμόθεός φησι καὶ | παροιμίαν εἶναι τὴν “πάντα ὀκτώ” 10
 διὰ τὸ τοῦ κόσμου | τὰς πάσας ὀκτώ σφαίρας περὶ γῆν κυκλεῖσθαι, καθά |
 φησι καὶ Ἐρατοσθένης·
 ὀκτώ δὲ τάδε πάντα σὺν ἀρμονίῃσιν ἀρήρει, 15
 ὀκτώ δ' ἐν σφαίρῃσιν κυλίνδετο κύκλω ἰόντα 106
 ἐνάτην περὶ γαῖαν.
 ὁ δὲ τῶν ἐννέα πρῶτός ἐστι τετράγωνος ἐν περιττοῖς. πρῶτοι γάρ 5
 εἰσὶν ἀριθμοὶ δυὰς καὶ τριάς, ἡ μὲν | ἀρτίων, ἡ δὲ περιττῶν· διὸ καὶ πρῶ-
 τους τετραγώνους | ποιοῦσιν, ὁ μὲν δ', ὁ δὲ θ'.

ἡ μέντοι δεκάς πάντα περαίνει τὸν ἀριθμὸν, ἐμπεριέχουσα πᾶσαν φύσιν ἐντὸς αὐτῆς, ἀρτίου τε καὶ | περιττοῦ κινουμένου τε καὶ ἀκινήτου ἀγαθοῦ τε καὶ | κακοῦ· περὶ ἧς καὶ Ἀρχύτας ἐν τῷ περὶ τῆς δεκάδος | καὶ Φιλόλαος ἐν τῷ περὶ φύσιος πολλὰ διεξίασιν. 10

ἐπανιτέον δὲ ἐπὶ τὸν τῶν ἀναλογιῶν καὶ μεσοτήτων λόγον. μεσοτήτες εἰσι πλείονες, γεωμετρικὴ ἀριθμητικὴ ἀρμονικὴ ὑπεναντία πέμπτη ἕκτη. λέγονται δὲ | καὶ ἄλλαι πάλιν ἕξ ταύταις ὑπεναντία. 15
τούτων δὲ φησὶν ὁ Ἄδραστος μίαν τὴν γεωμετρικὴν κυρίως λέγεσθαι | καὶ ἀναλογίαν καὶ πρώτην· ταύτης μὲν γὰρ αἱ ἄλλαι | προσδέονται, αὐτὴ δ' ἐκείνων οὐχί, ὡς ὑποδείκνυσιν ἐν | τοῖς ἐφεξῆς. κοινότερον δὲ φησι καὶ τὰς ἄλλας μεσοτήτας ὑπ' ἐνίων καλεῖσθαι ἀναλογίας. τῶν δὲ κυρίως | 20
λεγομένων ἀναλογιῶν, τουτέστι τῶν γεωμετρικῶν, αἱ | μὲν εἰσιν ἐν ῥητοῖς ὅροις τε καὶ λόγοις, ὡς β' ζ' γ', | εἰσὶ γὰρ ἐν λόγοις διπλασίοις, καὶ 107
ὅσαι τοιαῦται [αἰτινές εἰσιν ἐν ἀριθμοῖς], αἱ δὲ ἐν ἀρρητοῖς τε καὶ ἀλόγοις [ἦτοι μεγέθεσιν ἢ βάρεσιν ἢ χρόνοις ἢ τισιν ἄλλοις | διπλασίοις ἢ 5
τριπλασίοις ἢ τισι τοιούτοις πολλαπλασίοις | ἢ ἐπιμορίοις]. γεωμετρικὴ μὲν γὰρ, ὡς ἔφαμεν, | μεσότης ἢ τῷ αὐτῷ λόγῳ τῶν ἄκρων ὑπερέχουσα καὶ | ὑπερεχομένη· ἀριθμητικὴ δὲ ἢ τῷ αὐτῷ ἀριθμῷ τῶν | ἄκρων ὑπερέχουσα καὶ ὑπερεχομένη, ἀρμονικὴ δὲ ἢ τῷ | αὐτῷ μέρει τῶν ἄκρων ὑπερέχουσα καὶ ὑπερεχομένη. | δείκνυσι δὲ ὅτι ὁ τῆς ἰσότητος λόγος 10
ἀρχηγὸς καὶ πρῶτός ἐστι καὶ στοιχεῖον πάντων τῶν εἰρημένων λόγων | καὶ τῶν κατ' αὐτοὺς ἀναλογιῶν· ἐκ πρώτου γὰρ τούτου | πάντα συνίσταται καὶ εἰς τοῦτον ἀναλύεται τὰ τε τῶν | λόγων καὶ τὰ τῶν ἀναλογιῶν.

ὁ δὲ Ἐρατοσθένης φησὶν ὅτι πᾶς μὲν λόγος ἢ κατὰ | διάστημα ἢ κατὰ 15
τοὺς ὅρους αὐξεται· τῇ δὲ ἰσότητι συμβέβηκε διαστήματος μὴ μετέχειν· εὐδηλον δὲ ὅτι κατὰ | τοὺς ὅρους μόνους αὐξηθήσεται. λαβόντες δὲ τρία 20
μεγέθη καὶ τὴν ἐν τούτοις ἀναλογίαν κινήσομεν τοὺς | ὅρους. καὶ δείξομεν ὅτι πάντα τὰ ἐν τοῖς μαθήμασιν | ἕξ ἀναλογίας ποσῶν τινῶν σύγκριται καὶ ἔστιν αὐτῶν | ἀρχὴ καὶ στοιχεῖον ἢ τῆς ἀναλογίας φύσις.

τὰς δὲ ἀποδείξεις ὁ μὲν Ἐρατοσθένης φησὶ παραλείψειν. ὁ δὲ Ἄδραστος γνωριμώτερον δείκνυσιν, ὅτι | τριῶν ἐκτεθέντων ὅρων ἐν ἡ δὴποτε 25
ἀναλογία, εἴαν | τρεῖς ἕτεροι ληφθῶσιν ἐκ τούτων πεπλασμένοι ὁ μὲν | τῷ 108
πρώτῳ ἴσος, ὁ δὲ σύνθετος ἐκ πρώτου καὶ δευτέρου, | ὁ δ' ἕξ ἐνὸς πρώτου καὶ δύο δευτέρων καὶ τρίτου, οἱ | ληφθέντες οὕτως πάλιν ἔσσονται ἀναλογον. καὶ ἐκ τῆς | ἐν ἴσοις ὅροις ἀναλογίας γεννᾶται ἢ ἐν διπλασίοις 5
ἀναλογία, ἐκ δὲ τῆς ἐν διπλασίοις ἢ ἐν τριπλασίοις, ἐκ δὲ | ταύτης ἢ ἐν τετραπλασίοις, καὶ ἐξῆς οὕτως αἱ ἐν τοῖς | ἄλλοις πολλαπλασίοις· οἷον ἐκκείσθω ἐν τρισὶν ὅροις | ἴσοις ἐλαχίστοις ἀναλογία ἢ τῆς ἰσότητος, 10
τουτέστιν ἐν | μονάσι τρισίν. ἀλλὰ καὶ εἰλήφθωσαν ἄλλοι τρεῖς ὅροι | τὸν εἰρημένον τρόπον, ὁ μὲν ἐκ πρώτου, ὁ δὲ ἐκ πρώτου καὶ δευτέρου, <ὁ δὲ ἐκ πρώτου καὶ δύο δευτέρων> | καὶ τρίτου· γενήσεται α' β' δ', ἃ ἔστιν ἐν 15
λόγῳ διπλασίῳ. πάλιν ἐκ τούτων συνεστάτωσαν ἕτεροι κατὰ τὸν | αὐτὸν

τρόπον, ὁ μὲν ἐκ πρώτου, ὁ δὲ ἐκ πρώτου καὶ | δευτέρου, ὁ δὲ ἐκ πρώτου καὶ δύο δευτέρων καὶ τρίτου· | ἔσται α' γ' θ' , ἃ ἔστιν ἐν λόγῳ τριπλασίῳ. ἐκ δὲ τούτων ὁμοίως συστήσονται α' δ' $\iota\zeta'$ ἐν λόγῳ τετραπλασίῳ, | καὶ ἐκ τούτων α' ϵ' $\kappa\epsilon'$ ἐν λόγῳ πενταπλασίῳ, καὶ ἕξῃς | οὕτως ἐπ' ἄπειρον ἐν τοῖς ἐχομένοις πολλαπλασίῳς. 20

α	α	α
α	β	δ
α	γ	θ
α	δ	$\iota\zeta$
α	ϵ	$\kappa\epsilon$
α	ζ	$\lambda\zeta$
α	ζ	$\mu\theta$
α	η	$\xi\delta$
α	θ	$\pi\alpha$
α	ι	ρ

ἐκ δὲ τῶν πολλαπλασίων ἀνάπαλιν τεθέντων [α' α' | α'] καὶ ὁμοίως πλαττομένων οἱ ἐπιμόριοι λόγοι <καὶ αἶ> | ἐν τούτοις συστήσονται ἀναλογίαι, ἐκ μὲν τῶν διπλασίων | ἡμιόλιοι, ἐκ δὲ τῶν τριπλασίων οἱ ἐπι- 109
τριοι, ἐκ δὲ τῶν | τετραπλασίων ἐπιτεταρτοί, καὶ ἀεὶ ἕξῃς οὕτως. οἷον | 5
ἔστω ἀναλογία κατὰ τὸν διπλάσιον λόγον ἐν τρισὶν | ὅροις, τοῦ μείζονος
κειμένου πρώτου, καὶ πεπλάσθωσαν | ἕτεροι τρεῖς ἐκ τούτων τὸν εἰ-
ρημένον τρόπον· δ' β' α' · | οἱ δὲ ἐξ αὐτῶν γενήσονται δ' ζ' θ' · γίνεται
ἀνάλογον | ἐν ἡμιολίῳς. πάλιν ἔστωσαν τρεῖς ὅροι ἀνάλογον ἐν | τρι- 10
πλασίῳς θ' γ' α' · συστήσονται τὸν αὐτὸν τρόπον ἐκ | τούτων ὅροι τρεῖς
ἀνάλογον ἐν ἐπιτρίτοις θ' $\iota\beta'$ $\iota\zeta'$ · ἐκ | δὲ τῶν τετραπλασίων συστήσονται
ἐν ἐπιτετάρτοις $\iota\zeta'$ κ' | $\kappa\epsilon'$, καὶ οὕτως ἀεὶ ἐκ τῶν ἐχομένων οἱ ἕξῃς
ὁμώνυμοι.

δ	β	α
δ	ζ	θ
θ	γ	α
θ	$\iota\beta$	$\iota\zeta$
$\iota\zeta$	κ	$\kappa\epsilon$
$\kappa\epsilon$	λ	$\lambda\zeta$
$\lambda\zeta$	$\mu\beta$	$\mu\theta$

μθ	νς	ξδ
ξδ	οβ	πα
πα	ζ	ρ

ἐκ δὲ τῶν ἐπιμορίων οἱ τ' ἐπιμερεῖς καὶ οἱ πολλαπλασιεπιμόριοι, 15
 πάλιν δ' ἐκ τῶν ἐπιμερῶν ἕτεροί τε | ἐπιμερεῖς καὶ πολλαπλασιεπιμερεῖς·
 ὧν τὰ μὲν πλεῖστα | παραλειπτέον οὐκ ἀναγκαῖα ὄντα, μικρὰ δὲ θεω-
 ρητέον. | ἐκ μὲν γὰρ τῆς ἐν ἡμιολίαις ἀναλογίας τὸν εἰρημένον | τρόπον 20
 ἀπὸ μὲν τοῦ μείζονος ἀρχομένων ὅρου συνίσταται ἀναλογία ἐν
 ἐπιμερέσι λόγοις δισεπιτρίτοις· οἷον | θ' ζ' δ'. ἐκ δὲ τούτων κατὰ τὴν 110
 εἰρημένην μέθοδον | συνίσταται θ' ιε' κε'. ἀπὸ δὲ τοῦ ἐλάττονος ὅρου
 ἀρχομένων ἔσται πολλαπλασιεπιμόριος ἀναλογία, τουτέστιν | ἢ διπλα-
 σημιόλιος. οἷον ἐκκείσθω δ' ζ' θ'. ἐκ τούτων | κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον δ' 5
 ι' κε'. ἐκ δὲ τῆς ἐν ἐπιτρίτοις ἀπὸ μὲν τοῦ μείζονος ἀρχομένων ὅρου ἔσται
 | ἐπιμερῆς ἀναλογία ἢ τρισεπιτέταρτος. οἷον ἐκ τῆς τῶν | ις' ιβ' θ' ἔσται ις'
 κη' μθ'. ἀπὸ δὲ τοῦ ἐλάττονος ἀρχομένων ὅρου ἔσται πολλαπλα-
 σιεπιμόριος ἀναλογία <ἢ> | διπλασιεπιτρίτος ἐν τοῖς θ' κα' μθ'. ἐκ δὲ τῆς 10
 ἐν ἐπιτετάρτοις ἀπὸ μὲν τοῦ μείζονος ὅρου <ἀρχομένων> ἐπιμερῆς ἔσται
 ἀναλογία ἢ τετράκις ἐπίπεμπτος· οἷον [ό] | ἐκ τῆς κε' κ' ις' ἔσται κε' με'
 πα'. ἀπὸ δὲ τοῦ ἐλάττονος | ἀρχομένων ἔσται πολλαπλασιεπιμόριος ἢ
 διπλασιεπιτέταρτος· <οἷον> ἀπὸ τῶν ις' κ' κε' ἔσται ἢ ἐν τοῖς ις' | λς' πα'. 15
 καὶ ἢ τάξις οὕτω πρόεισιν ἐπ' ἄπειρον. καὶ | ἀπὸ τούτων δὲ ἄλλοι πλάσ-
 σονται κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον, | περὶ ὧν οὐκ ἀναγκαῖον μηκύνειν τὸν
 λόγον.

πᾶσαι δ' αἰ τοιαῦται ἀναλογίαι καὶ οἱ ἐν αὐταῖς | λόγοι πάντες, καθά- 20
 περ συνεστᾶσιν ἐκ πρώτου τοῦ τῆς | ἰσότητος λόγου, οὕτως καὶ ἀναλύ-
 ονται εἰς ἔσχατον τοῦτον. ἂν γὰρ ἐξ ὁποιασοῦν ἀναλογίας ἐν τρισὶν
 ὅροις | ἀνίσοις οὕτως ἀφελόντες ἀπὸ μὲν τοῦ μέσου τὸν ἐλάχιστον, ἀπὸ 25
 δὲ τοῦ μεγίστου τὸν τε ἐλάχιστον καὶ δύο | τοιούτους ὁποῖος ἐλείφθη τοῦ
 μέσου ἀφαιρεθέντος ἀπ' | αὐτοῦ τοῦ ἐλάχιστου τοὺς γενομένους τάξω- 111
 μεν ἐφεξῆς, | πρώτον μὲν αὐτὸν τὸν ἐλάττονα, ἔπειτα τὸν ἀπὸ τοῦ | μέ-
 σου λειφθέντα καὶ τελευταῖον τὸν ἀπολειφθέντα τοῦ | ἐσχάτου, ἢ διαλυ-
 θείσα οὕτως ἀναλογία ἀναλυθήσεται | εἰς τὴν πρὸ αὐτῆς ἐξ ἧς συνέστη. 5
 τούτου δ' αἰεὶ γινομένου ἐλεύσεται ἢ ἀνάλυσις ἐπ' ἐσχάτην τὴν τῆς ἰσότη-
 τος ἀναλογίαν, ἐξ ἧς πρώτης ἅπασαι συνέστησαν· | αὐτὴ δὲ οὐκέτι εἰς
 ἄλλην, ἀλλὰ μόνον εἰς τὸν τῆς ἰσότητος λόγον.

Ἐρατοσθένης δὲ ἀποδείκνυσιν, ὅτι καὶ τὰ σχήματα | πάντα ἔκ τινων 10
 ἀναλογιῶν συνέστηκεν ἀρχομένων τῆς | συστάσεως ἀπὸ ἰσότητος καὶ
 ἀναλυομένων εἰς ἰσότητα· | περὶ ὧν τὰ νῦν λέγειν οὐκ ἀναγκαῖον.

τὰ δὲ αὐτὰ εὗρεθήσεται καὶ ἐπὶ σχημάτων. ὧν | πρώτον ἔστιν ἢ σι- 15
 γμῆ, ὃ ἔστι σημεῖον ἀμέγεθες καὶ | ἀδιάστατον, γραμμῆς πέρασ, οἷον

μονὰς θέσιν ἔχουσα. | τοῦ δὲ μεγέθους τὸ μὲν ἐφ' ἐν διάστατόν τε καὶ
 διαίρετον γραμμῇ, μήκος οὖσα ἀπλατές· τὸ δ' ἐπὶ δύο | ἐπίπεδον, μήκος
 ἔχον καὶ πλάτος· τὸ δ' ἐπὶ τρία στερεόν, | μήκος τε καὶ πλάτος καὶ βάθος 20
 ἔχον. περιέχεται δὲ καὶ | περαίνεται τὸ μὲν στερεόν ὑπὸ ἐπιπέδων, τὸ δ'
 ἐπίπεδον | ὑπὸ γραμμῶν, ἢ δὲ γραμμῇ ὑπὸ στιγμῶν. τῶν δὲ | γραμμῶν
 εὐθεῖα μὲν ἐστὶν ὀρθὴ καὶ οἷον τεταμένη, | ἥτις δύο δοθέντων σημείων
 μεταξὺ ἐλαχίστη ἐστὶ τῶν | τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσῶν καὶ ἐξ ἴσου τοῖς 25
 ἑαυτῆς σημείοις κειμένη· καμπύλη δὲ ἢ μὴ οὕτως ἔχουσα. διαφέρει δὲ 112
 καὶ ἐπίπεδον ἐπιφανείας παραπλησίως. ἐπιφάνεια μὲν γὰρ ἐστὶ παντὸς
 στερεοῦ σώματος κατὰ δύο | διαστάσεις μήκους καὶ πλάτους ἐπιφαι-
 νόμενον πέρασ. | ἐπίπεδον δὲ ἐστὶν ὀρθὴ ἐπιφάνεια· ἥς ἐπειδὴν δύο | ση-
 μείων ἄψηται εὐθεῖα, ὅλη αὐτῶν ἐφαρμόζεται. παραλλήλοι δὲ εἰσιν εὐθεῖ-
 αι, αἵτινες ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ | ἐπ' ἀπειρον ἐκβαλλόμεναι ἐπὶ μηδέτερα
 συμπίπτουσιν, | ἀλλὰ τηροῦσιν ἐν παντὶ τὴν διάστασιν.

τῶν δὲ σχημάτων ἐπίπεδα μὲν εἰσι τὰ ἐν τῷ αὐτῷ | ἐπιπέδῳ πάσας 10
 ἔχοντα τὰς γραμμάς· καὶ εὐθύγραμμα | μὲν τὰ ὑπὸ εὐθειῶν περιεχόμενα,
 οὐκ εὐθύγραμμα δὲ | τὰ μὴ οὕτως ἔχοντα. τῶν δὲ ἐπιπέδων καὶ εὐθυ-
 γράμμων σχημάτων τὰ μὲν τρισὶ περιεχόμενα πλευραῖς τρί|πλευρα κα- 15
 λεῖται, τὰ δὲ τέτταρσι τετράπλευρα, τὰ δὲ | πλείοσι πολύγωνα. τῶν δὲ
 τετραπλεύρων τὰ παραλλήλους ἔχοντα τὰς ἀπεναντίον πλευρὰς ἑκα-
 τέρας παραλλήλογράμματα καλεῖται. τούτων δὲ ὀρθογώνια μὲν τὰ | τὰς
 γωνίας ἔχοντα ὀρθὰς· ὀρθαὶ δὲ εἰσι γωνίαι, ἄστινας | εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας 20
 ἐφεστῶσα δύο ἴσας παρ' ἑκάτερα | ἀποτελεῖ. τῶν δὲ ὀρθογωνίων παρα-
 λληλογράμμων | ἕκαστον περιέχεσθαι λέγεται ἰδίως ὑπὸ τῶν τὴν ὀρθὴν |
 γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν. καὶ τῶν τοιούτων τὰ | μὲν τὰς τέσσαρας
 πλευρὰς ἴσας ἔχοντα ἰδίως λέγεται | τετράγωνα, τὰ δὲ μὴ τοιαῦτα ἑτερο- 25
 μήκη.

ὁμοίως δὲ καὶ τῶν στερεῶν τὰ μὲν ὑπὸ ἐπιπέδων | παραλληλογράμ-
 μων πάντων ἐξ ὄντων περιεχόμενα παραλληλεπίπεδα καλεῖται, τὰ δὲ 113
 καὶ ὑπὸ ὀρθογωνίων τούτων ὀρθογώνια. τούτων δὲ τὰ μὲν πάντη
 ἰσόπλευρα, | τουτέστιν ἴσον ἔχοντα τὸ μήκος καὶ πλάτος καὶ βάθος, | ὑπὸ
 τετραγώνων ἴσων πάντων περιεχόμενα, κύβοι· τὰ | δὲ τὸ μὲν μήκος καὶ 5
 πλάτος ἴσον ἔχοντα, τουτέστι τὰς | βάσεις τετραγώνους, τὸ δὲ ὕψος
 ἕλαττον, πλινθίδες· τὰ | δὲ τὸ μὲν μήκος καὶ πλάτος ἴσον, τὸ δὲ ὕψος μεί-
 ζον, | δοκίδες· τὰ δὲ πάντη ἀνισόπλευρα σκαληνά.

ἀκριβέστερον δὲ περὶ τῶν μεσοτήτων λεκτέον, | ἐπειδὴ καὶ ἀναγκαι- 10
 οτάτη εἰς τὰ Πλατωνικὰ ἢ τούτων | θεωρία. ἀπλῶς μὲν οὖν μεσότης
 ἐστίν, ἐπειδὴν δύο | ὄρων ὁμογενῶν ἀνίσων μεταξὺ τις ὁμογενῆς ἕτερος |
 ὄρος ληφθῆ, ὥστε εἶναι ὡς τὴν ὑπεροχὴν τοῦ πρώτου | καὶ μείζονος ὄρου
 παρὰ τὸν ληφθέντα πρὸς τὴν ὑπερλοχὴν τοῦ μέσου παρὰ τὸν ἐλάττονα, 15
 οὕτως τὸν πρῶτον | ὄρον ἢτοι πρὸς ἑαυτὸν ἢ πρὸς τινὰ τῶν ἄλλων ἢ ἀνά-
 παλιν τὸν ἐλάττονα πρὸς τινὰ τῶν ἄλλων.

ἐπὶ μέρους δὲ ἀριθμητικῆ μὲν ἐστὶ μεσότης ἢ τῷ | αὐτῷ ἀριθμῷ τῶν

ἄκρων τοῦ μὲν ὑπερέχουσα, ὑφ' οὗ | δὲ ὑπερεχομένη· οἷον γ' β' α'· ὁ γὰρ 20
τῶν β' ἀριθμὸς | μονάδι ὑπερέχει τοῦ ἑνὸς καὶ μονάδι ὑπερέχεται ὑπὸ |
τοῦ γ'. συμβέβηκε δὲ ταύτη τῇ μεσότητι πρὸς τὴν τῶν | ἄκρων σύνθεσιν
ὑποδιπλασίῳ εἶναι ἢ τε γὰρ τριάς καὶ | ἢ μονὰς συντεθεῖσαι τὴν τετράδα
ἐποίησαν, ἣτις διπλασία ἐστὶ τοῦ μέσου ἀριθμοῦ τῆς δυάδος. 25

γεωμετρικὴ δὲ ἐστὶ μεσότης ἢ καὶ ἀναλογία κυρίως | λεγομένη ἢ τῷ 114
αὐτῷ λόγῳ ὑπερέχουσα καὶ ὑπερεχομένη, | οἷον πολλαπλασίῳ ἢ ἐπιμο-
ρίῳ· οἷον α' β' δ'. τὰ τε γὰρ | δ' τῶν β' διπλασία καὶ τὰ β' τοῦ ἑνὸς δι-
πλασία· καὶ | πάλιν ἢ ὑπεροχὴ τῶν β' ἐστὶ τὸ ἐν <καὶ ἢ ὑπεροχὴ τῶν | δ' τὰ 5
β'>, ταῦτα δὲ ὁμοίως ἐξεταζόμενά ἐστιν ἐν διπλασίῳ λόγῳ. συμβέβηκε
δὲ ταύτη τῇ ἀναλογίᾳ τὸ | ὑπὸ τῶν ἄκρων συντιθέμενον κατὰ πολλα-
πλασιασμὸν | ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τοῦ μέσου τετραγώνῳ. οἷον οἱ ἄκροι | ἐπ' 10
ἀλλήλους πολλαπλασιαζόμενοι ποιοῦσι τὸν δ'· ἅπαξ | γὰρ δ' δ' καὶ
πάλιν ὁ β' ἐφ' ἑαυτὸν λαμβανόμενος | ποιεῖ τὸν δ'· δις γὰρ β' δ' ὥστε <τὸ>
ὑπὸ τῶν ἄκρων | ἴσον γίνεται τῷ ἀπὸ τοῦ μέσου· α' β' δ'.

ἁρμονικὴ δὲ ἐστὶν μεσότης, ἐπειδὴν τριῶν ὄρων | προτεθέντων ὄν 15
ἔχει λόγον ὁ πρῶτος πρὸς τὸν τρίτον, | τὸν αὐτὸν ἢ τοῦ πρώτου ὑπεροχὴ
πρὸς τὴν τοῦ δευτέρου ὑπεροχὴν ἔχη· οἷον ζ' γ' β'· ἢ γὰρ ἑξᾶς πρὸς | τὴν
δυάδα τριπλασία ἐστὶ· καὶ ἢ ὑπεροχὴ δὲ τῆς ἑξάδος | πρὸς τὰ γ' τριάς
οὔσα τριπλασία ἐστὶ τῆς μονάδος, | ἣτις ὑπεροχὴ ἐστὶ τῆς τριάδος 20
συγκρινομένης πρὸς τὰ | β'. συμβέβηκε δὲ ταύτη τῇ μεσότητι, τὸν μέσον
ὄρον | τῷ αὐτῷ μέρει κατὰ τοὺς ἄκρους ὑπερέχειν τε καὶ | ὑπερέχεσθαι
οἷον β' γ' ζ'. καὶ γὰρ ὁ τῶν ζ' τῷ ἡμίσει | αὐτοῦ ὑπερέχει τῆς τριάδος καὶ ἢ
δυὰς τῷ ἑαυτῆς ἡμίσει | ὑπερέχεται ὑπὸ τῆς τριάδος. καὶ τοὺς ἄκρους δὲ 25
συντεθέντας ἀλλήλοις καὶ ὑπὸ τοῦ μέσου πολλαπλασιασθέντας | δι-
πλασίους ἂν εὗροιμεν τοῦ ἐκ τῶν ἄκρων ἀποτελουμένου πολλαπλασίου. 115
οἷον ζ' καὶ β' ἢ· ταῦτα δὲ ὑπὸ | τῆς τριάδος, ὅς ἐστι μέσος, πολλα-
πλασιασθέντα γίνεται κδ'· καὶ πάλιν δις ζ' ἢβ'· τούτων δὲ τὰ κδ' | διπλά-
σια.

ὑπεναντία δὲ τῇ ἁρμονικῇ καλεῖται μεσότης, ὅταν | ὡς ὁ τρίτος ὄρος 5
πρὸς τὸν πρῶτον, οὕτως ἢ τοῦ πρώτου ὑπεροχὴ πρὸς τὴν τοῦ δευτέρου·
οἷον ζ' ε' γ'· τὰ | μὲν οὖν ζ' τῶν ε' μονάδι ὑπερέχει, τὰ δὲ ε' τῶν γ' δυσὶ | τὰ
δὲ γ' τῶν ζ' ὑποδιπλασία ἐστὶν· ἀλλὰ καὶ ἢ μονὰς | ὑπεροχὴ οὔσα τοῦ [τε] 10
πρώτου ἀριθμοῦ ὑποδιπλασία | ἐστὶ τῆς δυάδος ὑπεροχῆς οὔσης τοῦ
δευτέρου ἀριθμοῦ.

ἢ δὲ πέμπτη μεσότης ἐστίν, ὅταν τριῶν ὄρων ὄντων | ὄν ἂν ἔχη λόγον
ὁ τρίτος πρὸς τὸν δεύτερον, τοῦτον | ἔχη τὸν λόγον ἢ τοῦ πρώτου
ὑπεροχὴ πρὸς τὴν τοῦ | δευτέρου ὑπεροχὴν· οἷον ε' δ' β'· τὰ μὲν ε' τῶν δ' | 15
μονάδι ὑπερέχει, ἀλλὰ καὶ τὰ δ' τῶν β' δυάδι· ὑποδιπλασία δὲ τὰ β' τῶν
δ'· καὶ τὸ ἐν δὲ τῶν β' ὑποδιπλασίον, ἅπερ ὑπεροχαί εἰσι τοῦ τε πρώτου
καὶ τοῦ | δευτέρου ἀριθμοῦ.

ἕκτη λέγεται μεσότης, ὅταν τριῶν ὄρων προτεθέντων | ὡς ὁ δεύτερος 20
πρὸς τὸν πρῶτον ἔχει, οὕτως ἢ τοῦ πρώτου ὑπεροχὴ πρὸς τὴν τοῦ δευ-

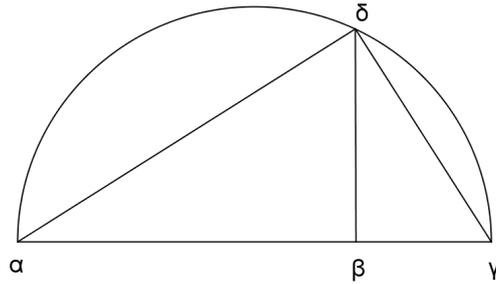
τέρου· οἶον ζ' δ' α'· τὰ | μὲν γὰρ ζ' τῶν δ' δυσὶν ὑπερέχει, τὰ δὲ δ' τοῦ α' |
 τρισίν· ἔστι δὲ δ' τῶν ζ' ὑφημιόλια· καὶ ἡ δυὰς ὑπεροχὴ | οὔσα τῶν ζ' **116**
 ὑφημιόλια ἔστι τῆς τριάδος ἥτις ἔστιν | ὑπεροχὴ τῆς τετράδος.

περὶ μὲν τούτων καὶ τῶν ταύταις ὑπεναντίων ἕξ | μεσοτήτων ὑπὸ
 τῶν Πυθαγορικῶν καὶ ἐπὶ πλέον εἴρηται | ἡμῖν δ' ἕξαρκεῖ κατὰ τὸν **5**
 Πυθαγορικὸν λόγον συνόψεως | ἔνεκα τῶν μαθηματικῶν τυπωδῶς αὐτὰ
 ἠθροικέναι καὶ | ἐπιτομικῶς.

εὐρίσκονται δὲ αἱ μεσότητες κατὰ μὲν τὴν ἀριθμητικὴν <ἀναλο-
 γίαν> οὕτως. τῆς ὑπεροχῆς τοῦ μείζονος | παρὰ τὸν ἐλάττονα τὸ ἡμισυ **10**
 προστιθέντες τῷ ἐλάττονι | ἕξομεν τὸν μέσον, ἢ ἐκατέρου τῶν δοθέντων
 ἀριθμῶν | τὰ ἡμίσεα συνθέντες τὸν συντεθέντα μέσον εὐρήκαμεν, | ἢ τοῦ
 συνθέτου ἕξ ἀμφοῖν λαμβάνοντες τὸ ἡμισυ [ὥστε | καὶ εἰς τὰ Πλατωνικὰ **15**
 τὸ χρήσιμον ἀνευρεῖν]. προστε|τάχθω δύο ἀριθμῶν τῶν ιβ' καὶ ζ' μέσον
 ὄρον λαβεῖν | κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν μεσότητα. λαμβάνομεν τὴν |
 ὑπεροχὴν τοῦ μείζονος παρὰ τὸν ἐλάττονα ζ' ὧν ἡμισυ | γ'. ταῦτα
 προσθῶμεν τῷ ἐλάττονι· γίνεται θ', ὅς ἔστι | μέσος τῶν ιβ' καὶ ζ', ἀρι- **20**
 θμητικῶς τρισὶν ὑπερέχων καὶ | ὑπερεχόμενος· ιβ' θ' ζ'. πάλιν συνθῶμεν
 τοὺς ἕξ ἀρχῆς | ἄκρους τὰ ιβ' καὶ τὰ ζ'· γίνεται ιη'. ὧν ἡμισυ θ', ὅς | ἔστι
 μέσος.

κατὰ δὲ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν ἐπὶ μὲν ἀριθμῶν τοῦ ὑπὸ τῶν
 ἄκρων περιεχομένου πλευρὰν τετράγωνον λαβόντες ταύτη ἕξομεν τὸν **25**
 μέσον ὄρον. οἶον | δεδόσθωσαν δύο ἀριθμοὶ ὃ τε κδ' καὶ ὁ ζ'. προσ-
 τε|τάχθω τούτων κατὰ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν τὸν | μέσον ὄρον **117**
 ἀνευρεῖν. πεπολλαπλασιάσθωσαν οἱ τεθέντες ἐπ' ἀλλήλους· γίνεται
 ρμδ'. τούτων εἰλήφθω | πλευρὰ τετράγωνος· ἔσται ὁ ιβ', ὅς γίνεται μέσος·
 ἔστι | γὰρ ὡς ὁ κδ' πρὸς ιβ', οὕτως τὰ ιβ' πρὸς ζ' ἐν διπλασίῳ | λόγῳ. ἀλλ' **5**
 ἂν μὲν ὁ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενος ἢ | τετράγωνος, ὁ ληφθεὶς οὕτως
 μέσος ὄρος ῥητὸς γίνεται | καὶ μήκει σύμμετρος τοῖς ἄκροις ἕξ ὅλων
 μονάδων | εὐρισκόμενος. ἐὰν δὲ μὴ ἢ τετράγωνος ὁ περιεχόμενος | ὑπὸ **10**
 τῶν ἄκρων, ὁ μέσος ὄρος δυνάμει μόνον ἔσται | σύμμετρος τοῖς ἄκροις.

λαμβάνεται δὲ κοινότερον ἐν τε ἀριθμοῖς [καὶ] | ῥητοῖς καὶ ἐν λόγοις
 καὶ μεγέθεσι [καὶ] συμμέτροις γεωμετρικῶς οὕτως. ἔστωσαν δύο ὄροι ὧν **15**
 δεῖ μέσον ἀνάλογον λαβεῖν γεωμετρικῶς· οἶον αβ βγ καὶ ἐκκείσθωσαν |
 ἐπ' εὐθείας· καὶ περὶ ὅλην τὴν αγ γεγράφθω ἡμικύκλιον· | καὶ ἀπὸ τοῦ β
 ἀνήχθω τῇ αγ πρὸς ὀρθὰς μέχρι τῆς | περιφερείας ἢ βδ· αὕτη δὴ γίνεται
 μέση τῶν αβ βγ | κατὰ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν. ἐπιζευχθειῶν γὰρ |
 τῶν αδ δγ ὀρθὴ γίνεται ἢ δ γωνία, ἐπεὶ ἔστιν ἐν ἡμικυκλίῳ· καὶ <ἐν> **20**
 ὀρθογωνίῳ τῷ αδγ κάθετος ἢ δβ· καὶ | τὰ περὶ ταύτην τρίγωνα τῷ τε ὅλῳ
 καὶ ἀλλήλοις ὁμοιά | ἔστιν· ὥστε αἱ περὶ τὰς ἴσας αὐτῶν γωνίας πλευραὶ |
 ἀνάλογόν εἰσιν· ὡς ἄρα ἢ αβ πρὸς τὴν βδ, ἢ δβ πρὸς | βγ· τῶν ἄρα αβ βγ **118**
 μέση ἀνάλογόν ἔστιν ἢ βδ· ὅπερ | ἔδει δεῖξαι.



Λείπεται δεῖξαι, πῶς κατὰ τὴν ἀρμονικὴν ἀναλογίαν | εὔροισιν ἂν 5
 τὸν μέσον ὄρον. ἂν μὲν οὖν ἐν διπλασίῳ | λόγῳ πρὸς ἀλλήλους δοθῶσιν
 οἱ ἄκροι, οἷον ὁ β' καὶ ὁ ζ' , τὴν ὑπεροχὴν τοῦ μείζονος παρὰ τὸν ἐ-
 λάττονα | οἷον τὰ ζ' ποιήσαντες ἐπὶ τὸν ζ' καὶ τὸν γενόμενον $\lambda\zeta'$ | παρα- 10
 βαλόντες παρὰ τὸν σύνθετον ἐκ τῶν ἄκρων οἷον | παρὰ τὰ η' καὶ τὸ
 πλάτος τῶν $\lambda\zeta'$ οἷον τὰ β' προσ|θέντες τῷ ἐλάττονι, τουτέστι τῷ τῶν ζ' ,
 ἕξομεν τὸ ζητούμενον. ἔσται γὰρ ὁ τῶν η' τῷ αὐτῷ μέρει τῶν ἄκρων |
 ὑπερέχων καὶ ὑπερεχόμενος, τουτέστι τῷ τῶν ἄκρων | τρίτῳ β' η' ζ' . ἂν 15
 δ' ἐν τριπλασίῳ λόγῳ πρὸς ἀλλήλους δοθῶσιν οἱ ἄκροι, οἷον ὁ η' καὶ ὁ ζ' ,
 τὴν ὑπεροχὴν τοῦ μείζονος παρὰ τὸν ἐλάττονα ποιήσομεν ἐφ' | ἐαυτὴν
 γίνεται β' ἐπὶ β' , ἃ ἔστιν ρηδ' ὧν ἡμισυ ὁ | $\alpha\beta'$, <ὄν> παραβαλόντες παρὰ
 τὸν σύνθετον ἐκ τῶν | ἄκρων οἷον τὰ $\kappa\delta'$ τὸ πλάτος τῆς παραβολῆς οἷον 119
 τὰ γ' | προσθέντες τῷ ἐλάττονι ἕξομεν τὸν ζητούμενον ὄρον | μέσον τῶν
 ἐξ ἀρχῆς τὸν θ' , ὃς ὑπερέχων ἔσται καὶ | ὑπερεχόμενος ἡμίσει τῶν ἄκρων
 η' θ' ζ' . κοινότερον | δ' ἐπὶ πάντων τῶν δοθέντων ἀνίσων δύο ὄρων τὸν |
 μέσον ἀρμονικῶς ληπτέον οὕτω. τὴν ὑπεροχὴν ποιητέον | ἐπὶ τὸν 5
 ἐλάττονα καὶ τὸν γενόμενον παραβλητέον παρὰ | τὸν σύνθετον ἐκ τῶν
 ἄκρων. ἔπειτα τὸ πλάτος τῆς παρα|βολῆς προσθετέον τῷ ἐλάττονι. οἷον
 εἰλήφθωσαν δύο | ὄροι ὁ β' καὶ ὁ δ' καὶ ἡ ὑπεροχὴ τῶν β' , τουτέστιν | η' , 10
 ληφθήτω ἐπὶ τὸν ἐλάττονα, τουτέστι τὸν δ' γίνεται | $\lambda\beta'$ καὶ τὰ $\lambda\beta'$
 παραβλητέον παρὰ τὸν σύνθετον ἐκ | τῶν ἄκρων τὸν $\iota\zeta'$ <καὶ προσ-
 θετέον τὸ πλάτος τῆς | παραβολῆς> τουτέστι τὰ β' , τῷ ἐλάττονι, τουτέστι
 τῷ | δ' καὶ ἔσται ζ' μεσότης ἀρμονικὴ τῶν β' καὶ δ' , τῷ | αὐτῷ μέρει τῶν 15
 ἄκρων ὑπερέχουσα καὶ ὑπερεχομένη, | τουτέστι τῷ ἡμίσει τῶν ἄκρων· β'
 ζ' δ' .

ταῦτα μὲν τὰ ἀναγκαιότατα χρησιμωτάτων ἐν | τοῖς προειρημένοις
 μαθήμασιν ὡς ἐν κεφαλαιῶδει | παραδόσει πρὸς τὴν τῶν Πλατωνικῶν
 ἀνάγνωσιν. λείπεται δὲ μνημονεῦσαι στοιχειωδῶς καὶ τῶν κατ' ἀστρο- 20
 νομίαν.

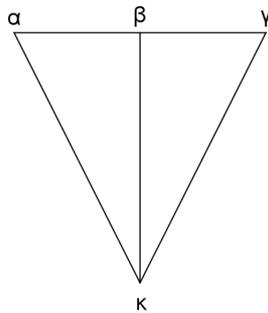
ὅτι πᾶς ὁ κόσμος σφαιρικός, μέση δ' αὐτοῦ ἡ γῆ, | σφαιροειδῆς οὖσα 120

καὶ αὐτὴ, κέντρον μὲν κατὰ τὴν | θέσιν, σημείου δὲ κατὰ τὸ μέγεθος
 λόγον ἔχουσα πρὸς | τὸ πᾶν, ἀνάγκη προκαταστήσασθαι πρὸ τῶν ἄλ- 5
 λων. ἢ | μὲν γὰρ ἀκριβεστέρα τούτων ἀφήγησις μακροτέρας σκέψεως
 δεῖται, ὡς λόγων πλειόνων· ἐξαρκέσει δὲ πρὸς | τὴν τῶν μελλόντων πα-
 ραδοθήσεσθαι σύνοψιν μόνον | μνημονεῦσαι τῶν ὑπὸ τοῦ Ἀδράστου
 κεφαλαιωδῶς | παραδοθέντων.

ὅτι γὰρ σφαιρικὸς ὁ κόσμος καὶ ἡ γῆ σφαιρική, | κέντρον μὲν κατὰ 10
 τὴν θέσιν, σημείου δὲ κατὰ τὸ μέγεθος πρὸς τὸ πᾶν λόγον ἔχουσα,
 δῆλον ἐκ τοῦ πάσας | τὰς τῶν οὐρανίων ἀνατολάς <καὶ> δύσεις καὶ
 περιπολήσεις καὶ πάλιν ἀνατολάς κατὰ τοὺς αὐτοὺς γίνεσθαι | τόπους 15
 τοῖς ἐπὶ τῶν αὐτῶν οἰκίσεων. δηλοῖ δὲ ταῦτα | καὶ τὸ ἀπὸ παντὸς μέρους
 τῆς γῆς ἡμισυ μὲν, ὡς πρὸς | αἴσθησιν, τοῦ οὐρανοῦ μετέωρον ὑπὲρ ἡμᾶς
 ὄρασθαι, | τὸ δὲ λοιπὸν ἀφανὲς ὑπὸ γῆν, ἐπιπροσθούσης ἡμῖν τῆς | γῆς,
 καὶ τὸ <ἐξ> ἀπάσης ὀψεως πάσας τὰς πρὸς τὸν | ἔσχατον οὐρανὸν 20
 προσπιπτούσας εὐθείας ἴσας δοκεῖν. | τῶν τε κατὰ διάμετρον ἄστρον ἐπὶ
 τῶν μεγίστων κύκλων κατὰ συζυγίας αἰεὶ θάτερον μὲν ἐπὶ ἀνατολῆς, |
 θάτερον δὲ ἐπὶ δύσεως. κωνικὸν γὰρ ἢ κυλινδρικὸν ἢ | πυραμοειδὲς ἢ τι 25
 ἕτερον στερεὸν σχῆμα παρὰ τὸ σφαιρικὸν τοῦ παντὸς ἔχοντος, κατὰ τῆς
 γῆς οὐκ ἂν ταῦτα | ἀπήντα, ἀλλ' ἄλλοτε μὲν πλεῖον ἄλλοτε δὲ ἔλαττον
 τὸ | ὑπέργειον εὐρίσκετο τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῶν πρὸς τοῦτον | ἀπὸ γῆς 121
 εὐθειῶν ἄνισον τὸ μέγεθος. τό τε τῆς γῆς | σφαιροειδὲς ἐμφανίζουσιν
 ἀπὸ μὲν τῆς ἑξ ἑφ' ἑσπέραν | αἱ τῶν αὐτῶν ἄστρον ἐπιτολαὶ καὶ δύσεις
 θάττον μὲν | τοῖς ἑώοις κλίμασι, βράδιον δὲ τοῖς πρὸς ἑσπέραν γι- 5
 νόμεναι καὶ ἡ αὐτὴ καὶ μία σελήνης ἔκλειψις, ὑφ' ἓνα | βραχὺν καὶ τὸν
 αὐτὸν καιρὸν ἐπιτελουμένη καὶ πᾶσιν | οἷς δυνατὸν ὁμοῦ βλεπομένη,
 διαφόρως κατὰ τὰς ὥρας | καὶ αἰεὶ τοῖς ἀνατολικωτέροις ἐν παραυξήσει
 φαίνεται, | διὰ τὴν περιφέρειαν τῆς γῆς μὴ πᾶσιν ὁμοῦ τοῖς κλίμασιν 10
 ἐπιλάμποντος ἡλίου καὶ κατὰ λόγον ἀντιπερισταμένης τῆς ἀπὸ τῆς γῆς
 σκιᾶς, νυκτὸς τούτου συμβαίνοντος. φαίνεται δὲ καὶ ἀπὸ τῶν ἀρκτικῶν
 καὶ βορείων | ἐπὶ τὰ νότια καὶ μεσημβρινὰ περιφερές. καὶ γὰρ τοῖς | ταύτη
 προῖοῦσι πολλὰ μὲν τῶν αἰεὶ φανερῶν ἄστρον περὶ | τὸν μετέωρον ἡμῖν 15
 πόλον ἐν τῷ προελθεῖν ἐπὶ τὰ μεσημβρινὰ ἀνατολάς ὄραται ποιούμενα
 καὶ δύσεις, τῶν δὲ | αἰεὶ ἀφανῶν περὶ τὸν ἀποκεκρυμμένον ἡμῖν τόπον |
 ὁμοίως ἀνατέλλοντά τινα καὶ δυόμενα φαίνεται· καθάπερ καὶ ὁ 20
 Κάνωβος λεγόμενος ἀστήρ, τοῖς βορειοτέροις | τῆς Κνίδου μέρεσιν ἀφα-
 νῆς ὢν, τοῖς νοτιωτέροις ταύτης ἤδη φανερὸς γίνεται καὶ ἐπιπλέον αἰεὶ
 τοῖς μᾶλλον. | ἀνάπαλιν δὲ τοῖς ἀπὸ τῶν νοτίων ἐπὶ τὰ βόρεια πα- 25
 ραγινομένοις πολλὰ μὲν τῶν ὀπισθεν, πρότερον ἀνατολάς | καὶ δύσεις
 ποιούμενα, παντάπασι ἀφανῆ γίνεται, τινὰ | δὲ τῶν περὶ τὰς ἄρκτους
 παραπλησίως ἀνατέλλοντα καὶ | δύνοντα προῖοῦσιν αἰεὶ φανερὰ καθί-
 σταται, καὶ αἰεὶ πλεῖον | τοῖς πλέον προκόπτουσι. πάντη δὲ περιφερῆς
 ὄρωμένη | καὶ ἡ γῆ σφαιρική ἂν εἴη. ἔτι τῶν βάρους ἐχόντων | φύσει ἐπὶ 122
 τοῦ μέσου τοῦ παντὸς φερομένων, εἰ νοήσαιμεν τινα διὰ μέγεθος μέρη

γῆς πλέον ἀφεστάναι τοῦ | μέσου, ὑπὸ τούτων ἀνάγκη τὰ ἐλάττονα
 περιεχόμενα | θλίβεσθαι καὶ βαρούμενα κατισχύεσθαι καὶ ἀπωθεῖσθαι | 5
 τοῦ μέσου, μέχρις ἂν ἴσον ἀποσχόντα καὶ ἰσοκρατῆ | γενόμενα καὶ
 ἰσορροπήσαντα πάντα εἰς ἡρεμίαν καταίστη, καθάπερ οἱ τε ἀμείβοντες
 καὶ οἱ τῆ ἴση δυνάμει | τῶν ἀσκητῶν διυποβεβλημένοι ἀπανταχόθεν δὲ
 τῶν | μερῶν τῆς γῆς τοῦ μέσου ἴσον ἀπεχόντων τὸ σχῆμα ἂν | εἴη σφαι- 10
 ρικόν. ἔτι τ' ἐπεὶ τῶν βαρῶν πανταχόθεν ἐπὶ | τὸ μέσον ἐστὶν ἡ ῥοπή,
 πάντων ἐφ' ἓν σημεῖον συνινευόντων, φέρεται δ' αὐτῶν ἕκαστον κατὰ
 κάθετον, | τουτέστιν ἴσας ποιοῦν γωνίας τὰς πρὸς τὴν τῆς γῆς ἐπιφά- 15
 νειαν παρ' ἑκάτερα ἧς φέρεται γραμμῆς, σφαιρικὴν | καὶ τοῦτο μηνύει
 τὴν τῆς γῆς ἐπιφάνειαν.

ἀλλὰ μὴν καὶ τῆς θαλάσσης καὶ παντὸς ὕδατος ἐν | γαλήνῃ ὄντος
 σφαιρικόν κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν γίνεται | τὸ σχῆμα. καὶ γὰρ τοῦτο τῆ μὲν
 αἰσθήσει δηλὸν ἐντεῦθεν· ἐὰν γὰρ ἐστὼς ἐπὶ τινος αἰγιαλοῦ θεωρῆς τι | 20
 μετὰ τὴν θάλασσαν, οἷον ὄρος ἢ δένδρον ἢ πύργον ἢ | πλοῖον ἢ αὐτὴν
 τὴν γῆν, κύψας καὶ πρὸς τὴν τῆς θαλάττης ἐπιφάνειαν καταστήσας τὴν
 ὄψιν ἢ οὐδὲν ὅλως | ἔτι ἢ ἕλαττον ὄψει τὸ πρὸ τοῦ μείζον βλεπόμενον, τῆς
 | κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάττης κυρτώσεως ἐπιπροσιθούσης τὴν 25
 ὄψιν. κὰν τῷ πλοῖζεσθαι δὲ πολλάκις, ἀπὸ | τῆς νεῶς μήπω βλεπομένης
 γῆς ἢ πλοίου προϊόντος, | τὸ αὐτὸ τοῦτο ἀναβάντες τινὲς ἐπὶ τὸν ἰσθὸν
 εἶδον, ἐφ' | ὕψηλοῦ γενόμενοι καὶ οἷον ὑπερκύψαντες τὴν ἐπιπροσιθοῦ-
 σαν ταῖς ὄψεσι κυρτότητα τῆς θαλάττης. καὶ φυσικῶς δὲ καὶ μαθη- 5
 ματικῶς ἢ παντὸς ὕδατος ἐπιφάνεια, | ἡρεμοῦντος μὲν, σφαιρικὴ δείκνυ-
 ται οὕτως.



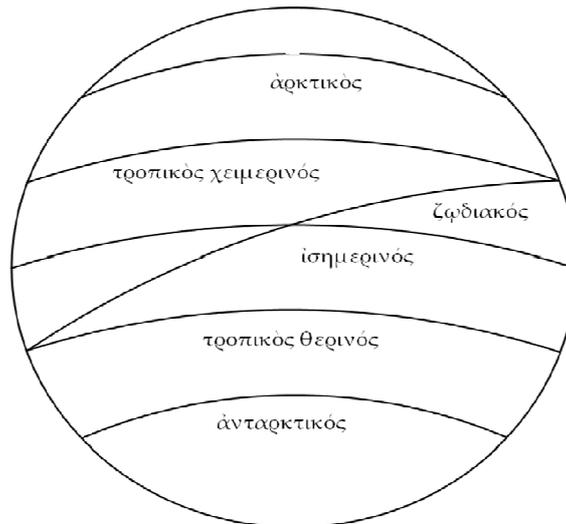
πέφυκε γὰρ ἀπὸ τῶν ὑψηλοτέρων ἀεὶ εἰσερεῖν τὸ ὕδωρ | ἐπὶ τὰ κοιλότερα·
 ἔστι δὲ ὑψηλότερα μὲν τὰ πλέον | ἀπέχοντα τοῦ κέντρου τῆς γῆς,
 κοιλότερα δὲ τὰ ἕλαττον· | ὥστε ἂν ὑποθώμεθα τὴν τοῦ ὕδατος ἐπι- 10
 φάνειαν ὀρθὴν | καὶ ἐπίπεδον, οἷον τὴν αβγ, ἔπειτα ἀπὸ τοῦ κέντρου | τῆς
 γῆς, οἷον ἀπὸ τοῦ κ, ἐπὶ μὲν τὸ μέσον κάθετον | ἀγάγωμεν τὴν κβ, ἐπὶ δὲ
 τὰ ἄκρα τῆς ἐπιφανείας ἐπιζεύξωμεν εὐθείας τὰς κα κγ, δηλὸν ὡς

ἑκατέρω τῶν κ α | κ γ μείζων ἐστὶ τῆς κ β καὶ ἑκάτερον τῶν α γ σημείων | 15
 πλέον ἀπέχον τοῦ κ ἢ περὶ τὸ β καὶ ὑψηλότερον ἔσται | τοῦ β. συρροήσεται 124
 τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῶν α γ ὡς κοιλότερον τὸ β μέχρι τοσοῦτου, ἕως ἂν καὶ τὸ β
 ἀναπληροῦμενον ἴσα ἀπόσχη τοῦ κ ὅσον ἑκάτερον τὸ τε α καὶ τὸ γ. | καὶ 5
 ὁμοίως πάντα τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος | σημεία τοῦ κ ἴσον
 ἀπέχει. δῆλον ὡς αὐτὴ γίνεται σφαιρική. ὥστε καὶ ὁ πᾶς ὄγκος ὁμοῦ γῆς
 καὶ θαλάττης | ἐστὶ σφαιρικός. οὐδὲ γὰρ τὴν τῶν ὄρων ὑπεροχὴν ἢ | τὴν
 τῶν πεδίων χθαμαλότητα κατὰ λόγον τοῦ παντός | μεγέθους ὡς ἀν- 10
 ωμαλίας αἰτίαν ἱκανὴν ἂν τις ἠγήσαιτο. | τὸ ὅλον γὰρ τῆς γῆς μέγεθος
 κατὰ τὸν μέγιστον αὐτῆς | περιμετροῦμενον κύκλον μυριάδων κε' καὶ ἔτι 10
 δισχιλίων | σταδίων σύνεγγυς δείκνυσιν Ἐρατοσθένης, Ἀρχιμήδης | δὲ
 τοῦ κύκλου τὴν περιφέρειαν εἰς εὐθείαν ἐκτεινομένην τῆς διαμέτρου 15
 τριπλασίαν καὶ ἔτι τῷ ἑβδόμῳ μέρει | μάλιστα αὐτῆς [τῆς διαμέτρου]
 μείζονα ὥστ' εἶη ἂν ἡ | πᾶσα τῆς γῆς διάμετρος μυριάδων ἡ' καὶ ρβ' 15
 σταδίων | ἔγγιστα ταύτης γὰρ τριπλασία καὶ τῷ ἑβδόμῳ μείζων | ἢ τῶν
 κε' μυριάδων καὶ τῶν δισχιλίων σταδίων περίμετρος ἦν. <δέκα δὲ στα- 20
 δίων ἐστὶν ἡ> τῶν ὑψηλοτάτων ὄρων πρὸς τὰ χθαμαλώτατα τῆς γῆς
 ὑπεροχὴ κατὰ | κάθετον, καθὰ Ἐρατοσθένης καὶ Δικαίαρχος εὕρηκεναι |
 φασί· καὶ ὀργανικῶς δὲ ταῖς τὰ ἐξ ἀποστημάτων μεγέθη | μετρούσαις 125
 διόπτραις τηλικαῦτα θεωρεῖται. γίνεται οὖν | ἡ τοῦ μεγίστου ὄρους ὑπερ-
 οχὴ ὀκτακισχιλιοστὸν ἔγγιστα τῆς ὅλης διαμέτρου τῆς γῆς. ἂν δὲ
 κατασκευάσωμεν [ἀνταῦθα] ποδιαίαν τινὰ κατὰ διάμετρον σφαιρίαν, 5
 ἐπεὶ τὸ δακτυλικὸν διάστημα συμπληροῦται [καὶ] | κεγχριαίαις δια-
 μέτροις τὸ μῆκος ἔγγιστα δέκα δυσὶν | [ὑπερμετρούντων καὶ ἡμίσεια], εἶη
 ἂν ἡ ποδιαία τῆς | κατασκευασθείσης σφαίρας διάμετρος κεγχριαίαις 10
 διαμέτροις τὸ μῆκος ἀναπληρουμένη διακοσίαις ἢ καὶ | βραχὺ ἐλάττωσιν.
 ὁ γὰρ ποῦς ἔχει δακτύλους ις'. ὁ δὲ | δάκτυλος ἀναπληροῦται κεγχριαίαις
 διαμέτροις ιβ'. τὰ | δὲ ις' δωδεκάκις ρβ'. τὸ τεσσαρακοστὸν οὖν μέρος |
 τῆς κεγχριαίας διαμέτρου <μείζον ἐστὶν ἢ ὀκτακισχιλιοστὸν τῆς πο- 15
 διαίας διαμέτρου>· τεσσαρακοντάκις γὰρ | διακόσια ὀκτακισχίλια. τὸ δὲ
 ὑψηλότατον ὄρος κατὰ | τὴν κάθετον ἐδείχθη τῆς διαμέτρου τῆς γῆς
 ὀκτακισχιλιοστὸν ἔγγιστα μέρος· ὥστε τὸ τεσσαρακοστὸν μέρος | τῆς
 κεγχριαίας διαμέτρου μείζονα λόγον ἔξει πρὸς τὴν | ποδιαίαν τῆς σφαι- 20
 ρας διάμετρον. καὶ τὸ συνιστάμενον | ἄρα στερεὸν ἀπὸ τοῦ τεσσα-
 ρακοστοῦ μέρους τῆς κεγχριαίας διαμέτρου πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ποδιαίας
 ὁμοιον | στερεόν, <μείζονα λόγον ἔξει ἢ> τὸ ἀπὸ τῆς δεκασταδιαίας κα-
 θέτου στερεόν πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς διαμέτρου τῆς | γῆς ὁμοιον στερεόν. τὸ δὲ
 συνιστάμενον σφαιρικὸν | στερεόν ἀπὸ τοῦ τεσσαρακοστοῦ μέρους τῆς 126
 κεγχριαίας | διαμέτρου ἑξακισμυριοτετρακισχιλιοστὸν μέρος ἔσται | τῆς
 ὅλης κέγχρου· τὸ δὲ ἀπὸ τῆς δεκασταδιαίας καθέτου σφαιρικὸν ὄρος 5
 σταδίων ἐστὶ στερεῶν ἔγγιστα <φκδ'> | ἢ δὲ ὅλη γῆ, σφαιροειδῆς λο-
 γιζομένη, στερεῶν σταδίων | ἔχει μυριάδας τρίτων μὲν ἀριθμῶν σξθ',
 δευτέρων δὲ | ,θυι', πρῶτων δὲ ,δτλα', καὶ ἔτι στάδια ,ζωκα' καὶ τρι-

τημόριον σταδίου. πάλιν γὰρ ἀποδείκνυται σχῆμα τὸ ὑπὸ τῆς διαμέτρου
 καὶ τῆς κύκλου περιφερείας εἰς εὐθείαν ἐξαπλουμένης περιεχόμενον 10
 ὀρθογώνιον τετραπλάσιον εἶναι τοῦ ἐμβαδοῦ τετάρτου μέρους τῆς
 σφαίρας, ἴσου τῶ ἐμβαδῶ τοῦ κύκλου. διόπερ εὐρίσκεται τὸ ἀπὸ τῆς
 διαμέτρου τετράγωνον πρὸς τὸ ἐμβαδὸν τοῦ κύκλου ἴσον ἔχον, ὃν ἰδ'
 πρὸς ια'. ἐπεὶ γὰρ ἐστὶν ἡ περιφέρεια τῆς διαμέτρου τριπλασία καὶ ἔτι τῶ 15
 ἐβδόμῳ μείζων, οἷον ἐστὶν ἡ διάμετρος ζ', τοιούτων ἡ περιφέρεια
 γίνεται κβ'. τὸ δὲ τέταρτον αὐτῆς ε' ζ' ὥστε καὶ οἷον τὸ τετράγωνον μθ',
 τοιούτων ὁ κύκλος λη' ζ', καὶ διὰ τὸ ἐπιτρέχον ἡμισυ διπλασιασθέντων 20
 οἷον τὸ τετράγωνον ηη', τοιούτων ὁ κύκλος οζ'. τούτων δὲ ἐν ἐλαχίστοις
 καὶ πρώτοις ἀριθμοῖς λόγος ὡς ἰδ' πρὸς ια' | ἀμφοτέρων γὰρ αὐτῶν
 μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστὶν ὁ ζ' ἀριθμὸς, ὅστις τὸν μὲν ηη' μετρεῖ
 τεσσαρεσκαίδεκάκις, τὸν δὲ οζ' ἑνδεκάκις ὥστε τοῦ ἀπὸ τῆς διαμέτρου |
 κύβου πρὸς τὸν ἐπὶ τοῦ κύκλου κύλινδρον <λόγος ὡς ἰδ' πρὸς ια' τὸν δὲ 127
 ἐπὶ τοῦ κύκλου κύλινδρον> ἀποδείκνυσιν Ἀρχιμήδης ἡμιόλιον τῆς ἐν
 αὐτῶ σφαίρας | γίνεται ἄρα οἷον <δ> ἀπὸ τῆς διαμέτρου τοῦ κύκλου |
 κύβος ἰδ', τοιούτων ὁ μὲν κύλινδρος ια', ἡ δὲ σφαῖρα ζ' καὶ τρίτου. διὰ δὲ 5
 ταῦτα εὐρίσκεται τὰ σφαιρικὰ | στερεὰ τῆς τε γῆς καὶ τοῦ μεγίστου ὄρους
 τῶν προειρημένων ἀριθμῶν. τὸ ἄρα δεκασταδιαίαν ἔχον τὴν κάθετον
 σφαιρικὸν ὄρος πρὸς τὴν ὅλην γῆν πολλῶ ἐλάττονα λόγον ἔχει ἢπερ τὸ 10
 ἑξακισμυριοτετρακισχιλιοστὸν | μέρος τῆς κέγχρου πρὸς τὴν ἀπὸ τῆς
 ποδιαίας διαμέτρου σφαῖραν· τὸ δὲ μὴ σφαιρικὸν ὄρος, ἄλλ' οἷον | βλέ-
 πεται, πολὺ ἔτι ἐλάττονα. τὸ δὲ τοιοῦτον μέρος τῆς | κέγχρου
 προστιθέμενον ἕξωθεν τῆ ποδιαία σφαῖρα ἢ ἰδία ἀφαιρούμενον αὐτῆς
 καὶ κοιλαινόμενον οὐδ' ἦντιν|οῦν ποιήσει διαφοράν. οὐδ' ἄρα τῶν ἰ' 15
 σταδίων ἔχον | τὴν κάθετον ὑψηλότατον ὄρος ἐστὶ πρὸς λόγον τοῦ μῆ |
 σφαιρικῆν εἶναι τὴν πᾶσαν τῆς γῆς καὶ θαλάττης ἐπιφάνειαν. [ἡ πε-
 ρίμετρος τῆς γῆς ἐστὶ σταδίων μκε',β, | ἡ δὲ διάμετρος μν' ρπβ', τὸ δ' ἀπὸ 20
 τῆς διαμέτρου τετράγωνον μμ^{εδ'} μβ^{ψιε'} ,γκδ', ὁ δὲ κύβος μμμ^{φιε'} | μμ^{γυιθ'}
 μ^{θοση'} ,ηφξη'· τοῦ δὲ κύβου τὸ τεσσαρεσκαίδεκάτον μμμ^{λς'} μμ^{ηρα'} μ^{δσκζ'}
 χιβ'.]

σφαιρικὴ δὲ ἐστὶν ἡ γῆ καὶ μέση κεῖται τοῦ κόσμου. | παρεγκλιθεῖσα 128
 γὰρ κατὰ τὴν θέσιν οὐκ ἀπὸ παντὸς | μέρους αὐτῆς τὸ μὲν ἡμισυ τοῦ
 οὐρανοῦ ὑπεράνω, τὸ δὲ ἡμισυ ὑφ' αὐτὴν ἕξει, οὐδὲ τὰς ἀπὸ παντὸς
 σημείου | πρὸς τὸν ἔσχατον οὐρανὸν ἠκούσας εὐθείας ἴσας. καὶ | μὴν ὅτι 5
 τοῦ μεγέθους οὐδένα λόγον αἰσθητὸν ἔχει πρὸς | τὸ πᾶν ἢ γῆ, σημείου δὲ
 τάξιν ἐπέχει, δηλοῖ καὶ τὰ | τῶν |
 τῆς οἰκουμένης ὡς κέντρα τῆς ἡλιακῆς ὑποτιθέμενα | σφαίρας καὶ μῆδ' 10
 ἦντινοῦν αἰσθητῆν διὰ τοῦτο ποιούμενα τὴν παραλλαγὴν. εἰ γὰρ ἐν μὲν
 ἐστὶ κέντρον | ἀναγκαίως πρὸς τὰς ὅλας σφαῖρας, πάντα δὲ τὰ ἐπὶ τῆς |
 γῆς σημεία ὡς τοῦτο ὑπάρχοντα φαίνεται, δηλὸν ὡς ἢ | ὅλη γῆ <σημείου 129
 τάξιν ἐπέχει> πρὸς τὴν ὅλην τοῦ ἡλίου | σφαῖραν καὶ πολλῶ τινι μᾶλλον
 πρὸς τὴν τῶν ἀπλανῶν· | ὥστε καὶ διὰ τοῦτο αἰεὶ τὸ ἡμισυ τοῦ κόσμου

θεωρεῖσθαι | ὑπὲρ αὐτήν [βραχεῖ τινη μοίρας].
καὶ περὶ μὲν σχήματος τοῦ τε παντός καὶ τῆς γῆς, | ἔτι δὲ τῆς ταύτης 5
μέσης θέσεως καὶ τοῦ πρὸς τὸ πᾶν | αὐτῆς ἀδήλου μεγέθους, εἰ καὶ πολ-
λὰ ἔτι οἶόν τε λέγειν, | ἔξαρκέσει πρὸς τὴν τοῦ ἐφεξῆς παράδοσιν τὰ ὑπὸ
τοῦ | Ἀδράστου τὸν εἰρημένον ὑποδεδειγμένα τρόπον.
ἐν δὲ τοῖς ἐφεξῆς φησι· φερομένης δὲ τῆς οὐρανίας | σφαίρας περὶ 10
μένοντας τοὺς ἑαυτῆς πόλους καὶ τὸν | ἐπιζευγνύντα τούτους ἄξονα,
περὶ ὃν μέσον ἐρήρεισται | μέση ἢ γῆ, τὰ [δὲ] ἄστρα πάντα συμφερόμενα
ταύτη | καὶ ἀπλῶς τὰ κατὰ τὸν οὐρανὸν πάντα σημεῖα γράφει | κύκλους 15
παραλλήλους, τουτέστιν ἴσον μὲν ἀπέχοντας | ἀλλήλων, πρὸς ὀρθὰς δὲ
γινομένους τῷ ἄξονι, ἅτε τοῖς | τοῦ παντός πόλοις γραφομένους. ὄντων
δὲ τῶν μὲν | τοῖς ἀστροῖς <γραφομένων κύκλων> ἀριθμητῶν, τῶν δὲ | τοῖς
ἄλλοις σημεῖοις σχεδὸν ἀπείρων, ὀλίγοι τινὲς τε|τυχήκασι διασήμου 20
προσηγορίας, οὓς χρήσιμον εἰδέναι | πρὸς τὴν τῶν κατὰ τὸν οὐρανὸν
ἐπιτελουμένων θεωρίαν. εἷς μὲν ὁ περὶ τὸν ἡμῖν μετέωρον καὶ αἰεὶ
φαίνομενον πόλον καὶ αὐτὸς αἰεὶ φανερός, καλούμενος ἀρκτικός ἀπὸ 130
τῶν ἐν αὐτῷ κατηστερισμένων ἄρκτων. ἕτερος | δὲ ἐξ ἐναντίας, ἴσος
τούτῳ, περὶ τὸν ἀποκεκρυμμένον | πόλον καὶ αὐτὸς ἡμῖν αἰεὶ ἀφανής,
καλούμενος ἀνταρκτικός. μέσος δὲ πάντων μέγιστος καὶ δίχα διελὼν 5
τὴν | ὅλην σφαῖραν, καλούμενος ἰσημερινός, ἐπειδὴ τῷ μὲν | ὑπ’ αὐτὸν
κλίματι τῆς γῆς πᾶσαι νύκτες καὶ πᾶσαι | ἡμέραι ἴσαι, καὶ τῶν ἄλλων δὲ
ἐν ὅσοις κατὰ πᾶσαν | ἐκάστην τροπὴν τοῦ παντός ἀνατέλλων τε καὶ
δύνων | φαίνεται ἥλιος, ἐπειδὴν κατὰ τοῦτον γένηται τὸν κύκλον, ἴσην 10
ἡμέραν διαιρεῖ νυκτί. μεταξὺ δὲ τοῦ τε | ἰσημερινοῦ καὶ τῶν ἀρκτικῶν
καθ’ ἐκάτερον τροπικός, | θερινὸς μὲν ὡς πρὸς ἡμᾶς ἐπὶ τὰ ἐνθάδε τοῦ
ἰσημερινοῦ ταπτόμενος, χειμερινὸς δὲ ὁ ἐπὶ θάτερα, τὴν ἐπὶ τὰ | νότιά τε 15
καὶ βόρεια πάροδον τοῦ ἡλίου τρέποντος. λοξὸς | γὰρ τούτοις ἐγκείται ὁ
ζωδιακός, μέγιστος μὲν καὶ αὐτὸς | κύκλος, τῶν μὲν τροπικῶν ἐφαπτό-
μενος καθ’ ἐν ἐκατέρου | σημεῖον, τοῦ μὲν θερινοῦ κατὰ καρκίνον, θα-
τέρου δὲ κατ’ αἰγοκέρων, δίχα δὲ τέμνων τὸν ἰσημερινὸν καὶ αὐτὸς | ὑπ’ 20
ἐκείνου διχοτομούμενος κατὰ τε χηλᾶς καὶ κριόν, | ὑφ’ ὃν ἥλιός τε
φέρειται καὶ ἡ σελήνη καὶ οἱ λοιποὶ | πλάνητες, φαίνων τε ὁ τοῦ Κρόνου
προσαγορευόμενος, | ὡς δὲ τινες Ἥλιου, καὶ φαέθων ὁ τοῦ Διός, ἔτι δὲ |
πυρόεις, ὃν Ἄρεως καλοῦσιν, οἱ δὲ Ἡρακλέους, καὶ | φωσφόρος, ὃν φασιν 131
Ἀφροδίτης, τοῦτον δὲ καὶ ἑωσφόρον καὶ ἔσπερον ὀνομάζουσι, πρὸς δὲ
τούτοις στίλβων, | ὃν καλοῦσιν Ἑρμού.



λέγεται δὲ τις κύκλος ὀρίζων, ὁ διὰ τῆς ἡμετέρας | ὄψεως ἐκ- 5
βαλλόμενος καὶ κατ' ἐπιπρόσθησιν τῆς γῆς | ἴσα διαίρων ὡς πρὸς
αἴσθησιν τὸν ὅλον οὐρανόν, τουτέστι τό τε φανερόν ὑπὲρ γῆς ἡ-
μισφαίριον καὶ τὸ ἀφανὲς ὑπὸ γῆς, μέγιστος ὁμοίως καὶ τοὺς μεγίστους |
διχοτομῶν τὸν τε ἰσημερινόν καὶ τὸν ζῳδιακόν· ὅθεν | καὶ τῶν κατὰ 10
διάμετρον ἄστρον κατὰ συζυγίαν αἰεὶ | θάτερον μὲν ἐπ' ἀνατολῆς ὀ-
ρᾶται, θάτερον δὲ ἐπὶ | δύσεως. διαίρει δὲ οὗτος δίχα καὶ τὸν με-
σημβρινόν. | ἔστι γὰρ τις καὶ μεσημβρινὸς καλούμενος μέγιστος κύκλος,
γραφόμενος μὲν διὰ τῶν πόλων τοῦ παντός ἀμφοτέρων, ὀρθὸς δὲ 15
νοούμενος πρὸς τὸν ὀρίζοντα. καλεῖται | <δὲ> μεσημβρινὸς οἷον ἐπειδὴ 132
κατὰ μέσην ἡμέραν ἐπὶ | τούτῳ γίνεται μετέωρος ὁ ἥλιος. καλοῦσι δὲ
ἔνιοι τοῦτον καὶ κόλουρον, ἐπειδὴ <τὸ> πρὸς τὸν ἀφανῆ πόλον | μέρος
αὐτοῦ ἐφ' ἡμῖν ἔστιν ἀφανές.

ἀλλ' ὁ μὲν ἰσημερινὸς καὶ οἱ ἐκατέρωθεν τούτου | τροπικοὶ δεδομένοι 5
καὶ ἀραρότες τοῖς μεγέθεσι καὶ ταῖς | θέσεσι. δεδοσθαι δὲ λέγεται τῆ
θέσει σημειᾶ τε καὶ | γραμμαί, ἃ τὸν αὐτὸν αἰεὶ τόπον ἐπέχει· τῷ δὲ
μεγέθει | δεδομένα χωρία τε καὶ γραμμαί καὶ γωνίαί λέγονται, | οἷς δυ- 10
νάμεθα ἴσα πορίσασθαι. ὁ δὲ τοῦ ἰσημερινοῦ | κύκλος καὶ οἱ ἐκατέρωθεν
τροπικοὶ αἰεὶ τὸν αὐτὸν ἐπέχουσι τόπον καὶ ἀραρότες εἰσὶ· καὶ ἴσους
αὐτοῖς οἷόν | τε πορίσασθαι, τῷ μὲν ἰσημερινῷ τὸν τε ζῳδιακόν καὶ | τὸν
ὀρίζοντα καὶ τὸν μεσημβρινόν, τῷ δὲ χειμερινῷ τὸν | θερινόν καὶ τῷ 15
θερινῷ τὸν χειμερινόν· οἷτινες διὰ τούτων αἰεὶ εἰσι δεδομένοι, ὅτι οὐκ ἐφ'
ἡμῖν ἔστι τοιοῦσδε | ἢ τηλικούσδε ὑποστήσασθαι αὐτούς, ἀλλὰ τῆ φύσει |
ὑποκείμενοι τοιοῦτοι καὶ δεδομένοι, κἂν μὴ ἡμεῖς δῶμεν· ἃ δὲ ἐφ' ἡμῖν
ἔστι δοῦναι αὐτὰ ἢ τοῖα ἢ τοῖα | εἶναι, ταῦτα τῆ [δὲ] φύσει οὐκ ἔστι 20

δεδομένα. φύσει | οὖν δεδομένοι καὶ ἀραρότες [τουτέστιν ὑφεστῶτες καὶ |
 ἀραρότες] ὃ τ' ἰσημερινὸς καὶ οἱ ἑκατέρωθεν καὶ τῆ | θέσει καὶ τοῖς
 μεγέθεσιν. ὁ δὲ ζῳδιακὸς τῶ μὲν μεγέθει | δέδοται καὶ τῆ κατ' αὐτὸν τὸν
 οὐρανὸν θέσει, τῶ δὲ | πρὸς ἡμᾶς οὐ δέδοται τῆ θέσει μεταπίπτει γὰρ ὡς 25
 πρὸς | ἡμᾶς, διὰ τὴν ἐν τῶ παντὶ λόξωσιν ἄλλοτε ἄλλως ἰστάμενος ὑπὲρ 133
 ἡμᾶς. μεσημβρινὸς δὲ καὶ ὀρίζων τῶ μὲν | μεγέθει δεδομένοι, μέγιστοι
 γὰρ, τῆ δὲ θέσει μεταπίπτοντες καθ' ἕκαστον κλίμα τῆς γῆς, ἄλλοι παρ'
 ἄλλοις | γινόμενοι· οὔτε γὰρ ἅπασιν τοῖς ἐπὶ τῆς γῆς ὁ αὐτὸς | ὀρίζων, οὔτε 5
 πᾶσι τὸ αὐτὸ μεσουράνισμα, οὔθ' ἑκάστῳ | ἐστὶν ὁ <αὐτὸς> μεσημβρινός.
 οἱ μὲντοι πρὸς τοῖς πόλοις, ὃ τε ἀρκτικὸς καὶ ὁ ἀνταρκτικὸς, οὔτε τοῖς
 μεγέθεσιν δέδονται οὔτε ταῖς θέσεσιν· κατὰ δὲ τὴν διαφορὰν | τῶν νο-
 τιωτέρων καὶ βορειωτέρων κλιμάτων παρ' οἷς | μὲν μείζονες, παρ' οἷς δὲ 10
 ἐλάττονες ὀρῶνται, καὶ κατὰ | μέσην μέντοι τὴν γῆν, τουτέστι κατὰ τὴν
 ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν λεγομένην ζώνην διὰ καῦμα ἀοίκητον, οὐδ' | ὅλως
 γίνονται, τῶν πόλων ἀμφοτέρων ἐκεῖ φαινομένων | καὶ τοῦ ὀρίζοντος δι'
 αὐτῶν ἐκπίπτοντος. εἰσὶ δὲ οἱ καὶ | τὴν σφαῖραν ὀρθὴν καλοῦσι, πάντων 15
 τῶν παραλλήλων | ὀρθῶν γινομένων ὡς πρὸς ἐκείνους τοὺς τόπους τῆς
 γῆς.

ἔτι τῶν μὲν ἄλλων κύκλων ἕκαστος ὄντως ἐστὶ κύκλος ὑπὸ μιᾶς
 γραμμῆς περιεχόμενος. ὁ δὲ λεγόμενος | ζῳδιακὸς ἐν πλάτει τινὶ φαί-
 νεται καθάπερ τυμπάνου | κύκλος, ἐφ' οὗ καὶ εἰδωλοποιεῖται τὰ ζῳδία. 20
 τούτου | δὲ ὁ μὲν διὰ μέσου λέγεται τῶν ζῳδίων, ὅστις ἐστὶ καὶ | μέγιστος
 καὶ τῶν τροπικῶν ἐφαπτόμενος καθ' ἓν ἑκατέρου σημεῖον καὶ τὸν ἰση-
 μερινὸν διχοτομῶν· οἱ δὲ | ἑκατέρωθεν τὸ πλάτος ἀφορίζοντες τοῦ ζῳδια-
 κοῦ καὶ | τοῦ διὰ μέσου ἐλάττονες. 25

οἱ μὲν οὖν πολλοὶ καὶ ἀπλανεῖς ἀστέρες τῆ πρώτῃ | καὶ μεγίστῃ καὶ 134
 τὸ πᾶν ἔξωθεν περιεχούση σφαῖρα συμπεριφέρονται μίαν καὶ ἀπλὴν
 ἐγκύκλιον κίνησιν, ὡς | ἐνεστηριγμένοι ταύτῃ καὶ ὑπ' αὐτῆς φερόμενοι,
 θέσιν | τε <μίαν> καὶ αἰεὶ τὴν αὐτὴν ἐν τῇ σφαίρᾳ διαφυλάττοντες καὶ τὴν 5
 πρὸς ἀλλήλους τάξιν ὁμοίαν, μηδ' ἦντιν|οῦν ἑτέραν μεταβολὴν ποιού-
 μενοι μήτε σχήματος ἢ | μεταναστάσεως μήτε μεγέθους ἢ χρώματος.
 ἥλιος δὲ | καὶ σελήνη καὶ οἱ λοιποὶ πάντες ἀστέρες καλούμενοι | πλά- 10
 νητες συναποφέρονται μὲν ὑπὸ τοῦ παντός τὴν ἀπὸ | ἀνατολῶν ἐπὶ
 δύσιν φορὰν καθ' ἑκάστην ἡμέραν, καθὰ | καὶ οἱ ἀπλανεῖς, φαίνονται δὲ
 καθ' ἑκάστην ἡμέραν | πολλὰς καὶ ποικίλας ἄλλας ποιούμενοι κινήσεις.
 εἷς τε | γὰρ τὰ ἐπόμενα τῶν ζῳδίων μετῴσιν καὶ οὐκ εἰς τὰ | προηγούμενα 15
 κατὰ τὴν ἰδίαν πορείαν, ἀντιφερόμενοι | <τῶ> παντὶ τὴν κατὰ μῆκος
 αὐτῶν λεγομένην φορὰν, | καὶ ἀπὸ τῶν βορείων ἐπὶ τὰ νότια καὶ
 ἀνάπαλιν τρέ|πονται, τὴν κατὰ πλάτος ποιούμενοι μετάβασιν, ἀπλῶς |
 δὲ ἀπὸ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ πρὸς τὸν χειμερινὸν καὶ | ἀνάπαλιν φερό- 20
 μενοι διὰ τὴν τοῦ ζῳδιακοῦ λόξωσιν τούτοις ὑφ' ὧν αἰεὶ θεωροῦνται, καὶ
 ἐν αὐτῷ τῷ πλάτει | τοῦ ζῳδιακοῦ ποτὲ μὲν βορειότεροι τοῦ διὰ μέσου 135
 φαίνονται καὶ ὑψοῦσθαι λεγόμενοι, ποτὲ δὲ νοτιώτεροι καὶ | ταπει-

νούμενοι, καὶ τοῦτο οἱ μὲν πλεῖον, οἱ δὲ ἔλαττον, | ἔτι δὲ καὶ τοῖς μεγέθει 5
 διαλλάττοντες, διὰ τὸ ποτὲ μὲν | ἀπογειότεροι, ποτὲ δὲ σύνεγγυς ἡμῖν ἐν
 τῷ βάθει φέ|ρεσθαι. διὰ δὲ τοῦτο καὶ τὸ τάχος τῆς κινήσεως διὰ | τῶν
 ζωδίων ἀνώμαλον φαίνονται ποιούμενοι, τὰ ἴσα | διαστήματα μὴ ἐν ἴσοις
 χρόνοις παραλλάττοντες, ἀλλὰ | θᾶπτον μὲν ὅτε καὶ μέγιστοι δοκοῦσι διὰ
 τὸ προσγειότεροι καθίστασθαι, βραδύτερον δὲ ὅτε καὶ μικρότεροι | διὰ τὸ 10
 γίνεσθαι ἀπόγειοι.

τὸ δ' ἐν αὐτῷ τῷ ζωδιακῷ πλάτος τῆς μεταβάσεως | ὁ μὲν ἥλιος
 βραχὺ τι παντάπασιν ὀρᾶται, τὸ πᾶν περὶ | μίαν μοῖραν τῶν τξ'· ἡ δὲ
 σελήνη, καθὰ οἱ ἀρχαῖοί | φασι, καὶ ὁ φωσφόρος πλεῖστον, περὶ γὰρ μοί- 15
 ρας ιβ'· | στίλβων δὲ περὶ μοίρας η'· πυρόεις δὲ καὶ φαέθων περὶ | μοίρας
 ε'· φαίνων δὲ περὶ μοίρας γ'. ἀλλὰ σελήνη μὲν | καὶ ἥλιος ἴσον ἐφ' ἐκά-
 τερον τοῦ διὰ μέσου ἐν παντί | ζωδίου κατὰ πλάτος φαίνονται χωρεῖν, τῶν
 δὲ ἄλλων | ἕκαστος οὐκ ἴσον, ἀλλ' ἐν τινι μὲν βορειότατος, ἐν τινι | δὲ 20
 νοτιώτατος γίνεται. τὸν δὲ τῶν ζωδίων κύκλον κατὰ | τὸ μήκος ἀπὸ ση-
 μείου ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον, εἰς τὰ ἐπόμενα καὶ οὐκ εἰς τὰ προηγούμενα, 136
 σελήνη μὲν ἐν ἡμέραις κζ' καὶ τρίτῳ μάλιστα ἡμέρας καὶ νυκτὸς διέρ-
 χεται· ὁ ἥλιος δ' ἐνιαυτῷ, ὅς ἐστιν ἡμερῶν ἐγγὺς τξε' δ'· | φωσφόρος δὲ
 καὶ στίλβων καθ' ἕκαστα μὲν ἀνωμάλως, | ὀλίγον παραλλάττοντες τοῖς 5
 χρόνοις, ὡς δὲ τὸ ὄλον | εἰπεῖν ἰσόδρομοι ἡλίῳ εἰσίν, ἀεὶ περὶ τοῦτον ὀρώ-
 μενοι· | διὸ καταλαμβάνουσι τε αὐτὸν καὶ καταλαμβάνονται· | πυρόεις δὲ
 ὀλίγου δεῖν διετία, καὶ φαέθων μὲν σύν|εγγυς ἔτεσι δώδεκα, φαίνων δὲ
 παρ' ὀλίγον ἔτεσι λ'.

διὸ καὶ τὰς πρὸς τὸν ἥλιον συνόδους καὶ φάσεις | καὶ κρύψεις, ἃς καὶ 10
 αὐτὰς ἀνατολὰς καλοῦσι καὶ δύσεις, | οὐχ ὁμοίως πάντες ποιοῦνται. σε-
 λήνη μὲν γὰρ μετὰ | τὴν πρὸς τὸν ἥλιον σύνοδον, ἐπειδὴ θᾶπτον αὐτοῦ
 τὴν | εἰς τὰ ἐπόμενα ποιεῖται κίνησιν, ἀεὶ ἐσπερία πρῶ|τως φαινομένη 15
 καὶ ἀνατέλλουσα, ἔφα κρύπτεται καὶ | δύνει. φαίνων δὲ καὶ φαέθων καὶ
 πυρόεις ἀνάπαλιν | ἐπειδὴ βράδιον ἡλίου τὸν τῶν ζωδίων ἀνύουσιν εἰς τὰ
 | ἐπόμενα κύκλον, οἷον αὐτοὶ καταλαμβάνόμενοι ὑπ' αὐ|τοῦ καὶ παρι-
 ἔμενοι, ἀεὶ ἐσπέριοι δύνοντες [δὲ] ἔῳι | ἀνατέλλουσιν. ὁ φωσφόρος δὲ 20
 καὶ στίλβων ἰσόδρομοι | ὄντες ἡλίῳ καὶ περὶ αὐτὸν ἀεὶ βλεπόμενοι, κατα-
 λαμβάνοντες αὐτὸν καὶ καταλαμβάνόμενοι ὑπ' αὐτοῦ, ἐκατέ|ρω ἐσπέ-
 ριοι μὲν ἀνατείλαντες ἐσπέριοι πάλιν κρύπτον|ται, ἔῳι δὲ φανέντες
 ἔῳι δύνουσι καὶ ἀφανίζονται. | τῶν γὰρ ἄλλων πλανωμένων ἀπὸ τοῦ 25
 ἡλίου πᾶν ἀπόστημα ἀφισταμένων καὶ κατὰ διάμετρον αὐτῷ ποτε 137
 γινομένων, οἱ δύο οὗτοι ἀεὶ περὶ τὸν ἥλιον ὀρῶνται, στίλβων μὲν κ' που
 μοίρας, τουτέστιν ἔγγιστα δύο μέρη | ζωδίου, τὸ πλεῖστον ἀνατολικώ-
 τερος ἢ δυσμικώτερος | αὐτοῦ γινόμενος, ὁ δὲ τῆς Αφροδίτης περὶ ν' μοί- 5
 ρας | πρὸς ἀνατολὰς ἢ δύσεις ἀφιστάμενος.

ἀνατολή δὲ λέγεται πλεοναχῶς· κυρίως μὲν καὶ κοινῶς ἐπὶ τε ἡλίου
 καὶ τῶν ἄλλων ἀστρῶν ἢ πρώτη ἀνα|φορὰ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα· ἕτερον δὲ
 τρόπον ἐπὶ τῶν ἄλλων | ἢ πρώτη φαῦσις ἐκ τῶν τοῦ ἡλίου αὐγῶν, ἥτις 10

καὶ κυρίως <φαῦσις> ὀνομάζεται· λοιπὴ δὲ ἡ καλουμένη ἀκρόνουχος, ἐπειδὴν ἡλίου δύνοντος τὸ κατὰ διάμετρον ἄστρον | ἐπὶ τῆς ἀνατολῆς βλέπεται· καλεῖται δὲ ἀκρόνουχος, | ἐπειδὴ ἡ τοιαύτη ἀνατολή γίνεται 15
ἀκρας νυκτός, τουτέστιν ἀρχομένης· παραπλησίως δὲ καὶ δύσις κοινῶς |
μὲν ἡ πρώτη κάθοδος ἢ ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· τρόπον δὲ | ἄλλον ὁ πρῶτος 20
ἀφανισμὸς ἄστρου τινὸς ὑπὸ τῶν τοῦ | ἡλίου αὐγῶν, ἥτις καὶ κυρίως
κρύψις πάλιν προσαγορεύεται· λοιπὴ δὲ καὶ ἀκρόνουχος, ἐπειδὴν ἡλίου 25
ἀνατέλλοντος τὸ κατὰ διάμετρον ἄστρον ἀντικαταδύνη· τῶν | δὲ διὰ τὰς
τοῦ ἡλίου αὐγῶν λεγομένων ἀνατολῶν καὶ | δύσεων, τουτέστι φάσεων 25
καὶ κρύψεων, αἱ μὲν εἰσιν | ἑῶν, αἱ δὲ ἑσπερία· ἑῶν μὲν οὖν ἐστὶν ἀνατο-
λή ἄστρου, | ἐπειδὴν ἐκφεύγον τὰς τοῦ ἡλίου αὐγῶν προανατέλλον | αὐ- 25
τοῦ πρῶτως ὄραθῆ, καθάπερ καὶ ἡ τοῦ κυνὸς ἐπιτολή | λέγεται ἑσπερία 138
δέ, ἐπειδὴν μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου | πρῶτως φανῆ, καθάπερ τὴν σελή-
νην ταῖς νεομηνίαις | φαμὲν ἀνατέλλειν· παραπλησίως δὲ καὶ δύσεις ἑῶ- 5
ναι | μὲν, ἐπειδὴν ταῖς ἔμπροσθεν ἡμέραις τι προανατέλλον | ἡλίου συν-
εγγίσαντος αὐτῷ πρῶτως ἀφανισθῆ, καθάπερ | ἡ σελήνη· ἑσπερία δὲ, ἐπ-
εὶδὴν ἐπικαταδυομένῳ τινὶ | συνεγγίσας ὁ ἥλιος πρῶτως διὰ τὰς αὐγῶν
ἀφανῆς αὐτὸ | καταστήσῃ.
τὴν δὲ κατὰ τόπον τῶν σφαιρῶν <ἡ> κύκλων θέσιν | τε καὶ τάξιν, ἐν 10
οἷς κείμενα φέρεται τὰ πλανώμενα, τινὲς | μὲν τῶν Πυθαγορείων τοιάνδε
νομίζουσι· προσγεῖοτατον μὲν εἶναι τὸν τῆς σελήνης κύκλον, δεύτερον δ'
ὑπὲρ | τοῦτον <τὸν τοῦ> Ἑρμοῦ, ἔπειτα τὸν τοῦ φωσφόρου, | καὶ τέταρτον 15
<τὸν> τοῦ ἡλίου, εἶτα τὸν τοῦ Ἄρεως, | ἔπειτα τὸν τοῦ Διός, τελευταῖον δὲ
καὶ σύνεγγυς τοῖς | ἀπλανέσι τὸν τοῦ Κρόνου· μέσον εἶναι βουλόμενοι
τὸν | τοῦ ἡλίου τῶν πλανωμένων ὡς ἡγεμονικώτατον καὶ οἷον | καρδίαν
τοῦ παντός· μηνύει δὲ ταῦτα καὶ Ἀλέξανδρος | ὁ Αἰτωλός, λέγων οὕτως·
ὑποῦ δ' ἄλλοθεν ἄλλος ὑπέρτερον ἔλλαχε κύκλον· 139
ἀγχοτάτη μὲν διὰ σεληναίῃ περὶ γαῖαν,
δεύτερος αὖ στίλβων χελυξόου Ἑρμείου,
τῷ δ' ἐπὶ φωσφόρος ἐστὶ φαεινότατος Κυθερείης,
τέταρτος αὐτὸς ὑπερθεὶν ἐπ' ἡέλιος φέρεθ' ἵπποις, 5
πέμπτος δ' αὖ πυρόεις φονίου Θρηϊκοῦ Ἄρηος,
ἕκτος δ' αὖ φαέθων Διὸς ἀγλαδὸς ἴσταται ἀστήρ,
ἕβδομος <αὖ> φαίνων Κρόνου ἀγχόθι τέλλεται ἄστρον.
πάντες δ' ἑπτανόνοιο λύρης φθόγγοισι συνωδὸν
ἀρμονίην προχέουσι διαστάσει ἄλλος ἐπ' ἄλλη. 10
καὶ γὰρ τοῦτο Πυθαγόρειον, τὸ καθ' ἀρμονίαν εἴρεσθαι | τὸν κόσμον καὶ
κατὰ τοὺς τῶν ἡρμωσμένων καὶ συμφῶνων φθόγγων λόγους διεστῶτα 140
τὰ οὐράνια τῇ ῥύμη | καὶ τῷ τάχει τῆς φορᾶς ἡρμωσμένους καὶ συμ-
φῶνους | φθόγγους ἀποτελεῖν· ὅθεν καὶ ἐν τοῖς ἐφεξῆς φησιν | Ἀλέξαν-
δρος·
γαῖα μὲν οὖν ὑπάτη τε βαρεῖα τε μεσσοῦθι ναίει· 5
ἀπλανέων δὲ σφαῖρα συνημμένη ἔπλετο νήτη·

μέσσην δ' ἡέλιος πλαγκτῶν θέσιν ἔσχεθεν ἄστρον·
 τοῦ δ' ἀπὸ δὴ ψυχρὸς μὲν ἔχει διὰ τέσσαρα κύκλος·
 κείνου δ' ἡμίτονον φαίνων ἀνίησι χαλασθεῖς,
 τοῦ δὲ τόσον φαέθων ὅσον ὄβριμος Ἄρρεος ἀστήρ· 10
 ἡέλιος δ' ὑπὸ τοῖσι τόνον τερψίμβροτος ἴσχει,
 αἴγλης δ' ἡελίοιο τριημίτονον Κυθέρεια·
 ἡμίτονον δ' ὑπὸ τῷ στίλβων φέρεθ' Ἐρμείαιο,
 τόσον δὲ χρωσθεῖσα φύσιν πολυκαμπέα μήνη·
 κέντρον δ' ἡελίοιο θέσιν διὰ <πέντ'> ἔλαχε χθῶν· 15
 αὕτη πεντάζωνος ἀπ' ἡέρος εἰς φλογόεν πῦρ
 ἄρμοσθεῖς ἀκτίσι πυρὸς κρουεῖσι τε πάχναις 141
 οὐρανοῦ ἑξάτονον τόνον ἔσχεθε τὸν διὰ πασῶν.
 τοῖν τοι σειρήνα Διὸς παῖς ἤρμοσεν Ἐρμῆς,
 ἑπτάτονον κίθαριν, θεομήστορος εἰκόνα κόσμου.

ἐν δὲ τούτοις τὴν μὲν τάξιν τῶν σφαιρῶν ἦν βεβούληται μεμήνυκε, 5
 τὴν δὲ διάστασιν αὐτῶν καὶ τὰ ἄλλα | σχεδὸν πάντα φαίνεται εἰκὴ πε-
 ποιῆσθαι. τὴν γὰρ λύραν ἑπτάχορδον λέγων εἰκόνα κόσμου συστή-
 σασθαι τὸν | Ἐρμῆν καὶ ἐν τῇ διὰ πασῶν ἠρμοσμένην συμφωνίᾳ τὸ | πᾶν 10
 ἐννεάχορδον συνίστησιν, ἕξ μὲντοι τόνους περιέχον. | καὶ τὸν μὲν τῆς
 ὑπάτης φθόγγον ἀποδίδωσι τῇ γῆ, | διότι βαρυτάτη τῶν ἄλλων ἐστὶν
 αὕτη· καίτοι ἢ ἐπὶ τοῦ | μέσου ἐστὶν ἀκίνητος, οὐδ' ὅλως ποιεῖ φθόγγον·
 τὸν δὲ | τῆς συνημμένης νήτης τῇ τῶν ἀπλανῶν ἀποδίδωσι | σφαῖρα, καὶ 15
 τοῦτο ζ'· μεταξὺ δὲ τίθησι φθόγγους | τοὺς τῶν πλανωμένων. πάλιν
 τὸν τῆς μέσης ἀποδίδωσι | τῷ ἡλίῳ, τῆς ὑπάτης οὔτε πρὸς τὴν μέσην διὰ
 πέντε | συμφωνούσης, ἀλλὰ διὰ τεσσάρων, οὔτε πρὸς τὴν συνημμένην
 νήτην διὰ πασῶν, ἀλλὰ πρὸς τὴν διεzeugμένην. | τό τε πᾶν σύστημα οὔτε 20
 κατὰ διάτονον γένος ἀρμόζεται· | οὔτε γὰρ τριημιτονιαῖον ἀσύνθετον
 οὔτε πλείω ἑνὸς | ἡμιτόνια κατὰ τὸ ἕξις ἐν τούτῳ μελωδεῖται τῷ γένει·
 οὔτε μὴν κατὰ χρῶμα· πάλιν γὰρ ἐν χρώματι τόνος | ἀσύνθετος οὐ μελω- 142
 δεῖται. εἰ δὲ μικτὸν ἕξ ἀμφοῖν λέγει | τις τοῖν γενοῖν εἶναι τὸ σύστημα,
· | τό τε πλείω δυοῖν κατὰ τὸ ἕξις ἡμιτόνια τάττεσθαι οὐδ' |
 ὅλως ἐστὶν ἐμμελές. ἀλλὰ ταῦτα μὲν τοῖς ἀμυήτοις | μουσικῆς ἐστὶν 5
 ἄδηλα.

Ἐρατοσθένους δὲ τὴν μὲν διὰ τῆς φορᾶς τῶν ἄστρον | γινομένην
 ἀρμονίαν παραπλησίως ἐνδείκνυται, τὴν μὲν|τοι τάξιν τῶν πλανωμένων
 οὐ τὴν αὐτήν, ἀλλὰ μετὰ | σελήνην ὑπὲρ γῆς δευτέρον φησι φέρεσθαι τὸν 10
 ἥλιον. | φησὶ γὰρ ὡς Ἐρμῆς ἔτι νέος, ἐργασάμενος τὴν λύραν, | ἔπειτα
 πρώτως εἰς τὸν οὐρανὸν ἀνιών καὶ παραμείβων | τὰ πλανᾶσθαι λεγό-
 μενα, θαυμάσας τὴν διὰ τὴν ῥύμην | τῆς φορᾶς αὐτῶν γινομένην ἀρ-
 μονίαν τῇ ὑπ' αὐτοῦ | κατεσκευασμένη λύρα <ὁμοίαν> 15
· | ἐν δὲ τοῖς ἔπεσι φαίνεται ὁ ἀνήρ οὗτος τὴν μὲν γῆν | ἔαν
 ἀκίνητον, ἐν ἧ' δὲ φθόγγοις ποιεῖ ὑπὸ τὴν τῶν | ἀπλανῶν σφαῖραν τὰς
 τῶν πλανωμένων ἑπτὰ, [καὶ] | πάσας κινῶν περὶ τὴν γῆν καὶ τὴν λύραν

ποιούμενος | οκτάχορδον ἐν τῇ διὰ πασῶν συμφωνίᾳ [ὁ μουσικώτα]- 20
 τος Ἀλέξανδρος]. οἱ μέντοι μαθηματικοὶ τὴν τάξιν τῶν | πλανωμένων 143
 οὔτε ταύτην <οὔτε τὴν> αὐτὴν πάντες τιθέασιν, ἀλλὰ μετὰ μὲν τὴν
 σελήνην τάττουσι τὸν ἥλιον, | ὑπὲρ δὲ τοῦτον ἔνιοι μὲν τὸν στίλβοντα,
 εἶτα τὸν φωσφόρον, <ἄλλοι δὲ τὸν φωσφόρον,> ἔπειτα τὸν στίλβοντα, 5
 τοὺς δὲ ἄλλους ὡς εἴρηται.

Πλάτων δὲ ἐπὶ τέλει τῆς Πολιτείας, προτρέπων ἐπὶ | δικαιοσύνην καὶ
 ἀρετὴν, μῦθόν τινα διέξεισι [καὶ] περὶ | τῆς τῶν οὐρανίων διακοσμήσεως,
 λέγων ἄξονα μὲν τινα | διὰ τοῦ πόλου διήκοντα οἶον κίονα, ἑτέραν δὲ 10
 ἡλακάτην | καὶ ἄτρακτον, τοὺς δὲ τινὰς περὶ τοῦτον κοίλους ἐν | ἀλλήλοις
 ἡρμοσμένους σφονδύλους τὰς τῶν ἄστρον | σφαιράς, ζ' μὲν τῶν πλανω-
 μένων, ἔκτος δὲ μίαν τῶν | ἀπλανῶν ἐντὸς αὐτῆς περιέχουσιν τὰς ἄλ- 15
 λας· δηλοῖ δὲ | τὴν τάξιν τῶν σφαιρῶν διὰ τε τοῦ μεγέθους τῶν ἄστρον |
 ἐκάστου καὶ διὰ τοῦ χρώματος ἐκάστου καὶ ἔτι διὰ τοῦ | τάχους τῆς ἐπὶ τὰ
 ἐναντία τῷ παντὶ φορᾶς, λέγων | οὕτως·

ἐπειδὴ δὲ τοῖς ἐν τῷ λειμῶνι ἐκάστοις ἑπτὰ ἡμέραι | γένοιτο, ἀνα- 20
 στάντας ἐντεῦθεν δεῖν τῇ ὀγδῷ ἐκπορεύεσθαι, καὶ ἀφικνεῖσθαι [ἢ]
 τεταρταίους ὅθεν καθορᾶν | ἄνωθεν διὰ παντὸς τοῦ οὐρανοῦ καὶ γῆς 144
 τεταμένον φῶς | εὐθύ, οἶον κίονα, μάλιστα τῇ ἰριδι ἐμφερές, λαμπρό-
 τερον δὲ καὶ καθαρώτερον, εἰς ὃ ἀφικνεῖσθαι προελθόντας ἡμερησίαν
 ὁδόν, καὶ ἰδεῖν αὐτόθι κατὰ μέσον τὸ | φῶς ἐκ τοῦ οὐρανοῦ τὰ ἄκρα τῶν 5
 δεσμῶν τεταμένα· εἶναι γὰρ τοῦτο τὸ φῶς σύνδεσμον τοῦ οὐρανοῦ, οἶον
 | τὰ ὑποζώματα τῶν τριήρων, οὕτω πᾶσαν συνέχον τὴν | περιφορᾶν· ἐκ
 δὲ τῶν ἄκρων τεταμένον ἀνάγκης ἄτρακτον, δι' οὗ πάσας ἐπιστρέ- 10
 φεσθαι τὰς περιφορὰς· οὗ | τὴν μὲν ἡλακάτην καὶ τὸ ἄγκιστρον εἶναι ἐξ
 ἀδάμαντος, | τὸν δὲ σφόνδυλον μικτὸν ἐκ τούτου καὶ ἄλλων. τὴν | δὲ τοῦ
 σφονδύλου φύσιν εἶναι τοιάνδε· τὸ μὲν σχῆμα | οἶανπερ τοῦ ἐνθάδε· νοῆ-
 σαι δὲ δεῖ ἐξ ὧν ἔλεγε τοιόνδε | αὐτὸν εἶναι ὥσπερ γὰρ ἂν ἐν ἐνὶ μεγάλῳ 15
 σφονδύλῳ | κοίλῳ καὶ ἐξεγλυμμένῳ διαμπερὲς ἄλλος τοιοῦτος ἐλάττων
 ἐγκέοιτο ἀρμόττων καθάπερ οἱ κάδοι εἰς ἀλλήλους | ἀρμόττοντες· καὶ
 οὕτω δὲ τρίτον ἄλλον καὶ τέταρτον | καὶ ἄλλους τέτταρας. ὀκτώ γὰρ εἶναι
 τοὺς σύμπαντας | σφονδύλους ἐν ἀλλήλοις ἐγκειμένους, κύκλους ἄνω- 20
 θεν | τὰ χεῖλη φαίνοντας, νῶτον συνεχὲς ἐνὸς σφονδύλου | ἀπεργαζο-
 μένους περὶ τὴν ἡλακάτην· ἐκείνην δὲ διὰ | μέσου τοῦ ὀγδοῦ διαμπερὲς 145
 ἐληλάσθαι. τὸν μὲν οὖν | πρῶτόν τε <καὶ> ἐξωτάτῳ σφόνδυλον πλατύ-
 τατον τὸν | τοῦ χεῖλους κύκλον ἔχειν, τὸν δὲ <τοῦ> ἔκτου δεύτερον, |
 τρίτον δὲ τὸν τοῦ τετάρτου, τέταρτον δὲ τὸν τοῦ ὀγδοῦ, | πέμπτον δὲ τὸν 5
 τοῦ ἑβδόμου, ἕκτον δὲ τὸν τοῦ πέμπτου, | ἕβδομον δὲ τὸν τοῦ τρίτου,
 ὀγδοον δὲ τὸν τοῦ δευτέρου. καὶ τὸν μὲν τοῦ μεγίστου ποικίλον, τὸν δὲ
 τοῦ | ἑβδόμου λαμπρότατον, τὸν δὲ τοῦ ὀγδοῦ χρῶμα ἀπὸ | τοῦ ἑβδόμου
 ἔχειν προσλάμποντος, τὸν δὲ τοῦ δευτέρου | καὶ πέμπτου παραπλήσια 10
 ἀλλήλοις, ξανθότερα ἐκείνων | χρώματα, τρίτον δὲ λευκότατον χρῶμα
 ἔχειν, τὸν τέταρτον ὑπέρουθρον, δεύτερον λευκότητι τὸν ἕκτον. Κυλί-

εἶσθαι δὲ στρεφόμενον τὸν ἄτρακτον ὄλον μὲν τὴν αὐτὴν | φορὰν τῶ
κόσμῳ, ἐν δὲ ὄλῳ περιφερομένῳ τοὺς ἐντὸς | ἑπτὰ κύκλους τὴν ἐναντίαν 15
τῷ ὄλῳ ἡρέμα περιάγεσθαι, | αὐτῶν δὲ τούτων τάχιστα μὲν ἰέναι τὸν
ὄγδοον, δευτέρους δὲ καὶ ἅμα ἀλλήλοις ἰσοταχῶς τὸν τε ἕβδομον καὶ |
τὸν ἕκτον καὶ τὸν πέμπτον· τρίτον δὲ φορᾶ ἰέναι, ὃν | φασὶ φαίνεσθαι 20
ἐπανακυκλούμενον μάλιστα τῶν ἄλλων· | τέταρτον δὲ <τὸν> τρίτον καὶ
πέμπτον τὸν δεύτερον. | στρέφεσθαι δὲ αὐτὸν ἐν τοῖς τῆς ἀνάγκης γόνα- 146
σιν. ἐπὶ | δὲ τῶν κύκλων αὐτοῦ ἄνωθεν ἐφ' ἑκάστου βεβηκέναι | Σειρήνα
συμπεριφερομένην, φωνὴν μίαν ἰεῖσαν, ἕνα | τόνον· ἐκ πασῶν ὀκτῶ
οὐσῶν ἀρμονίαν συμφωνεῖν.

ταῦτα μὲν οὖν καὶ ὁ Πλάτων· ὧν τὴν ἐξήγησιν ἐν | τοῖς τῆς Πολιτείας
ποιούμεθα ὑπομνήμασιν. κατεσκευά|σται δ' ἡμῖν καὶ σφαιροποιία κατὰ 5
τὰ εἰρημένα· καὶ | γὰρ αὐτὸς φησὶν ὁ Πλάτων ὅτι τὸ ἄνευ τῶν δι' ὄψεως |
μιμημάτων [τῶν] τὰ τοιαῦτα ἐθέλειν ἐκδιδάσκειν μά|ταιος πόνος. ἐπὶ δὲ
τῶν κύκλων <ἄς> φησὶν ἐφεστάναι | Σειρήνας οἱ μὲν αὐτοὺς <φασὶ> λέ- 10
γεσθαι τοὺς πλάνη|τας, ἀπὸ τοῦ <σειριάζειν> κοινῶς τε γάρ, φησὶν ὁ |
Ἄδραστος, πάντας τοὺς ἀστέρας οἱ ποιηταὶ σειρίους | καλοῦσιν, ὡς Ἴβυ-
κος

φλεγέθων, ἅπερ διὰ νύκτα μακρὰν σείρια παμφα|νόωντα,
καὶ κατὰ διαφορὰν ἔνιοι τοὺς λαμπροὺς καὶ ἐπιφανεῖς, | ὡς Ἄρατος τὸν 15
τοῦ κυνὸς ὀξέα σειριᾶν φησὶ, καὶ ὁ τραγικὸς ἐπὶ τινος τῶν πλανήτων·
τί ποτ' ἄρα ὁ ἀστὴρ ὄδε πορθημεῖ 147

σειρίους;

ἔνιοι δὲ Σειρήνας οὐ τοὺς ἀστέρας λέγεσθαι φασὶν, | ἀλλὰ κατὰ τὸ Πυθα-
γορικὸν τοὺς ὑπὸ τῆς τούτων φορᾶς | γινομένους ἤχους καὶ φθόγγους 5
ἡρμοσμένους καὶ συμ|φώνους, ἐξ ὧν μίαν ἡρμοσμένην ἀποτελεῖσθαι
φωνήν.

τῶν δὲ πλανωμένων, φησὶν ὁ Ἄδραστος, τὰ μὲν | ἐστὶν αἰεὶ ὑπολειπ-
τικά, ὡς ἥλιος καὶ σελήνη· ταῦτα γὰρ | οὐδέποτε εἰς τὰ προηγούμενα τῶν
ζῳδίων μεταβαίνει, | ἀλλὰ πάντοτε ὁρᾶται μεταβαίνοντα εἰς τὰ ἐπόμενα· 10
| διόπερ οὐδὲ στηριγμοὺς οὐδὲ ἀναποδισμοὺς ποιεῖται. | τὰ δὲ καὶ
προηγεῖται καὶ ὑπολείπεται, καθάπερ τὰ ἄλλα· | διόπερ ἀναγκαίως καὶ
στηρίζοντά ποτε φαίνεται καὶ | ἀναποδίζοντα. ἔστι γὰρ ὑπόλειψις μὲν
φαντασία πλάνη|τος ὡς εἰς τὰ ἐπόμενα τῶν ζῳδίων καὶ πρὸς ἀνατολὰς | 15
ἀπιόντος, ὡς φησὶν ὁ Ἄδραστος, ὡς δὲ ὁ Πλάτων φη|σὶν, οὐ φαντασία,
ἀλλὰ τῷ ὄντι μετάβασις πλάνη|τος εἰς | τὰ ἐπόμενα ζῳδία ἐπ' ἀνατολὰς
ἀπιόντος κατὰ τὴν ἰδίαν | κίνησιν, οἷον ἀπὸ Καρκίνου εἰς Λέοντα. προ-
ῆγησις δὲ | ἐστὶ φαντασία πλάνη|τος ὡς ἐπὶ τὰ προηγούμενα καὶ | ἐπὶ 20
δυσμᾶς μεταβαίνοντος, οἷον ἀπὸ Καρκίνου εἰς Διδύ|μους. στηριγμὸς δὲ 148
ἐστὶ φαντασία πλάνη|τος ὡς ἐπὶ | πλέον ἐστῶτος καὶ μένοντος παρά τινι
τῶν ἀπλανῶν. | ἀναποδισμὸς δὲ ἐστὶ φαντασία πλάνη|τος ὑποστροφῆς |
ἀπὸ στηριγμοῦ ὡς ἐπὶ τὰ ἐναντία τῇ πρὸς|θεν κινήσει. | πάντα δὲ ταῦτα 5
ἡμῖν φαίνεται γίνεσθαι, οὐ μὴν οὕτως | ἐπιτελεῖται· τούτου δ' αἴτιον τὸ

κατὰ ἰδίου τινὸς κύκλου | ἢ ἐν ἰδίᾳ σφαίρᾳ φερόμενον ἕκαστον τῶν πλα-
 νωμένων | κατωτέρω τῶν ἀπλανῶν ἡμῖν διὰ τὴν ἐπιπρόσθησιν | δοκεῖν 10
 κατὰ τὸν ζωδιακὸν φέρεσθαι κύκλον ἐπάνω κείμενον, ὡς καὶ περὶ τού-
 των διορίζει ὁ Ἄδραστος εἰς τὸ | τὴν διαφορὰν τῶν περὶ τοὺς πλάνητας
 ὑποθέσεων φανεῖραν γίνεσθαι αἷς ἔπεται τὰ φαινόμενα.

φησὶ δ' ὅτι ὁ μὲν πᾶς κόσμος τοιοῦτός τε καὶ ἐκ | τοσοῦτων καὶ τοιού-
 των συνεστηκώς οἷων καὶ ὄσων | διειλόμεθα, φερόμενός τε φορὰν ἐγ- 15
 κύκλιον καὶ τοῦ | σφαιρικοῦ σχήματος οἰκείαν ὑπὸ τοῦ πρώτου· ὅθεν καὶ |
 κατεσκευάσθη τοῦ βελτίστου καὶ ἀρίστου χάριν. πρὸς | δὲ τὴν χρόνου
 διαρίθμησιν καὶ τὴν τῶν περιγείων καὶ | ἀπογείων μεταβολὴν ἐγένετο ἢ
 τῶν πλανωμένων φορὰ | ποικίλη τις ἤδη συνεστηκυῖα, ὥστε ἀκολουθεῖν 20
 αὐτῇ τὸ | ἐνταῦθα· ταῖς γὰρ τούτων τροπαῖς προσιόντων καὶ | ἀπιόντων
 συμμεταβάλλει καὶ τὰνταῦθα παντοίως. τῶν | μὲν γὰρ ἀπλανῶν ἀπλῆ 149
 καὶ μία φορὰ κύκλω, τεταγμένη | τε καὶ ὁμαλή. τῶν δὲ ἄλλων πλανω-
 μένων κυκλικὴ μὲν, | οὐ μὴν ἀπλῆ δοκεῖ καὶ μία, οὐδὲ ὁμαλή καὶ τεταγ-
 μένη. | τῶν δ' ὑπὸ σελήνην καὶ περὶ ἡμᾶς καὶ μέχρις ἡμῶν | πᾶσα μεταβολή 5
 καὶ κίνησις καὶ, καθάπερ φησὶν,

ἐνθα κότος τε φόνος τε καὶ ἄλλων ἔθνεα κηρῶν.

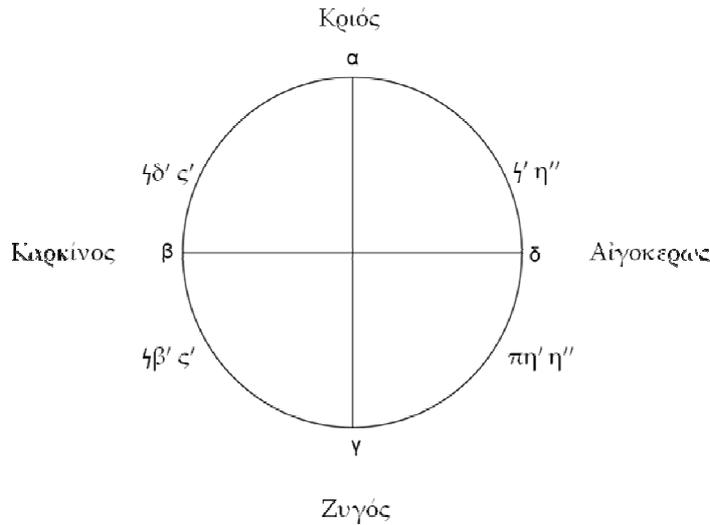
καὶ γὰρ γένεσις καὶ φθορὰ περὶ πάντα τὰνταῦθα καὶ | αὐξήσις καὶ
 μείωσις ἀλλοιώσις τε παντοῖα καὶ ἢ κατὰ | τόπον ποικίλη φορὰ. τούτων 10
 δέ, φησὶν, αἷτια τὰ πλανώμενα τῶν ἄστρον. ταῦτα δὲ λέγοι τις ἂν οὐχ
 ὡς τῶν | τιμωτέρων καὶ θείων καὶ αἰδίων ἀγεννήτων τε καὶ | ἀφθάρτων
 ἔνεκα τῶν ἐλαττόνων καὶ θνητῶν καὶ ἐπικλήρων πεφυκότων, ἀλλ' ὡς
 ἐκείνων μὲν διὰ τὸ κάλλιστον | καὶ ἄριστον καὶ μακαριώτατον αἰεὶ οὕτως 15
 ἐχόντων, τῶν | δ' ἐνταῦθα κατὰ συμβεβηκὸς ἐκείνοις ἐπομένων. ἵνα | μὲν
 γὰρ ἢ ἐν κύκλω τοῦ παντός αἰεὶ ὁμοία φορὰ γίνηται, οἷον ἐνέργειά τις
 οὔσα καὶ ζωὴ τούτου θεία, μένειν | ἐπὶ τοῦ μέσου τὴν γῆν ἀνάγκη, <ἢ>
 περιενεχθήσεται | τὸ κύκλω φερόμενον. εἰ δὲ ἀνάγκη μένειν κάτω τὴν |
 γῆν, ἀνάγκη καὶ τὸ πῦρ τὸν ἐναντίον ταύτη κατέχειν | τόπον, ὑπὸ τὴν 20
 κύκλω φορητικὴν αἰθέριον οὐσίαν | καθιστάμενον. τούτων δ' οὕτω δι-
 εστηκότων ἀνάγκη | καὶ τᾶλλα στοιχεῖα, ὕδωρ καὶ ἀέρα, κατὰ λόγον τὸν |
 μεταξὺ τόπον ἐπέχειν. τούτων δὲ ὄντων ἀνάγκη καὶ | μεταβολὴν εἶναι 150
 τῶν ἐνταῦθα, διὰ <τὸ> τὴν ὕλην αὐτῶν διόλου εἶναι τρεπτὴν καὶ [ταῦτα]
 δυνάμεις ἔχειν | ὑπεναντίας. ἐγγίνεται δ' ἢ μεταβολὴ τῇ ποικίλῃ φορᾷ |
 τῶν πλανωμένων. εἰ γὰρ ὁμοίως τοῖς ἀπλανέσι καὶ | ταῦτα ἐφέρετο κατὰ 5
 παραλλήλων, αἰεὶ ὁμοίας οὔσης τῆς | τῶν ὄλων καὶ πάντων καταστά-
 σεως, οὐκ ἂν τῶν ἐνταῦθα | ἑτεροίωσις ἢ μεταβολὴ τις ἦν. νῦν δὲ τροπαὶ
 καὶ ἰσημερίαι πρόσοδοί τε καὶ ἀποχωρήσεις κατὰ τε ὕψος καὶ | πλάτος 10
 μάλιστα μὲν ἡλίου καὶ σελήνης, οὐ μὴν ἀλλὰ | καὶ τῶν ἄλλων, τάς τε
 ὥρας διαφόρους ἐπιτελοῦσι καὶ | τὴν ἐνταῦθα πᾶσαν ἐργάζονται μεταβολήν
 καὶ γένεσιν | καὶ ἀλλοιώσιν. ἢ δὲ ποικίλη τῆς φορᾶς τῶν πλανω-
 μένων φαντασία γίνεται διὰ τὸ κατ' ἰδίων τινῶν κύκλων | καὶ ἐν ἰδίαις
 σφαίραις ἐνδεδεμένα καὶ δι' ἐκείνων κινούμενα δοκεῖν ἡμῖν φέρεσθαι 15

διὰ τῶν ζῳδίων, καθὰ | πρῶτος ἐνόησε Πυθαγόρας, τῇ κατὰ ταῦτά τεταγ-
μένη | ἀπλῆ καὶ ὁμαλῇ αὐτῶν φορᾷ κατὰ συμβεβηκός ἐπιγινομένης τι-
νὸς ποικίλης καὶ ἀνωμάλου κινήσεως.

περὶ δὲ τῆς θέσεως τῶν σφαιρῶν [κύκλων] τ..... | ἥτις σώσει τὰ 20
φαινόμενα διέξεισι ταῦτα·

φυσικὸν μὲν καὶ ἀναγκαῖον, καθάπερ τὰ ἀπλανῆ, | καὶ τῶν ἄλλων
οὐρανίων ἕκαστον ἀπλῆν καὶ μίαν καθ' | αὐτὸ φορᾶν ὁμαλῶς φέρεσθαι 151
καὶ εὐτάκτως, δηλὸν δὲ | φημι τοῦτο γενήσεσθαι, ἐὰν κατ' ἐπίνοιαν στή-
σαντες | τὸν κόσμον νοήσωμεν τὰ πλανώμενα ὑπὸ τὸν ζῳδιακόν, | ἀκίνη-
τον ὄντα καθ' ὑπόθεσιν, κινούμενα· οὕτως γὰρ | οὐκέτι ποικίλη καὶ ἀνώ- 5
μαλος, ἀλλ' εὐτακτος ἢ κίνησις | αὐτῶν ἐπιτελουμένη φανήσεται, ὡς ἐπὶ
τῆς σφαιροποιίας τῆς Πλατωνικῆς ὑφ' ἡμῶν ἐπιδείκνυται. τῆς δ' | ἀλλην-
ἄλλου δοκούσης αὐτῶν κινήσεως καὶ ποικίλης | αἰτία ἢ διττὴ κίνησις, τῆς
ἀπλανοῦς σφαίρας ἀπ' ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν φερομένης περὶ τὸν διὰ τῶν
πόλων ἄξονα | καὶ συμπεριαγούσης τῇ οἰκείᾳ ῥύμη τὰ πλανώμενα καὶ | 10
πάντας γραφούσης τοὺς κύκλους καθ' ὧν φέρεται τὰ | ἀπλανῆ παραλ-
λήλους, αὐτὰ δὲ τὰ πλανώμενα κατὰ τὴν | ἰδίαν κίνησιν οὔσαν βραδυ-
τέραν ἀπὸ δύσεως ἐπ' ἀνατολὴν φέρεσθαι ἐν ἀνίσοις χρόνοις ὑπὸ τὸν
ζῳδιακόν | λελοξωμένον κατὰ τῶν τριῶν παραλλήλων, χειμερινοῦ | ἰση- 15
μερινοῦ θερινοῦ, περὶ ἕτερον ἄξονα τὸν πρὸς ὀρθὰς | ὄντα τῷ ζῳδιακῷ,
πεντεκαίδεκαγώνου πλευρὰν ἀπέχοντα | τοῦ τῶν ἀπλανῶν ἄξονος. τὸν
δὲ τῶν πλανωμένων | ἄξονα ὁ Πλάτων ἠλακάτην καὶ ἄτρακτον καλεῖ.

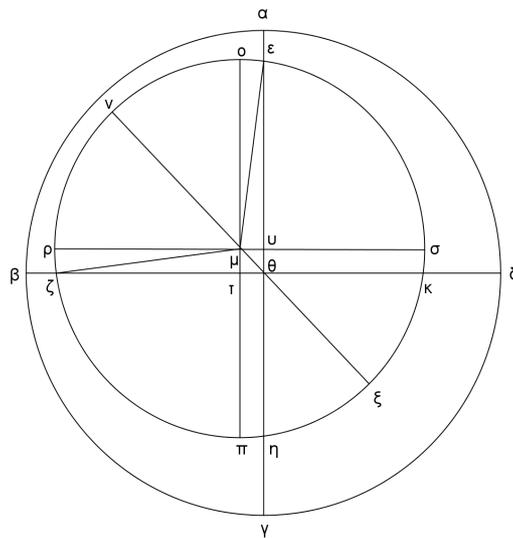
λέγεται δέ, φησὶν Ἄδραστος, ὁμαλῶς μὲν κινεῖσθαι | τὸ τὰ ἴσα δια- 20
στήματα ἐν ἴσοις χρόνοις διανύειν, ἀλλὰ | μὴ ποτὲ μὲν ἀνιέναι ὅτε δὲ
ἐπιτείνειν ἕκαστον τὸ αὐτοῦ | τάχος. εὐτάκτως δὲ ἐστὶ κινεῖσθαι τὸ μὴ
ποτὲ μὲν | ἴστασθαι ποτὲ δὲ ἀνακάμπτειν, φέρεσθαι δὲ ἐπὶ τὰ | αὐτὰ ἀεὶ 152
ὁμοίως, δοκεῖ δ' ἡμῖν τὰ πλανώμενα πάντα | μὲν ἀνωμαλίας, ἔνια δὲ καὶ
ἀταξίας μετέχειν. τίς οὖν | ἢ τῆς τοιαύτης φαντασίας αἰτία; πρώτη μὲν τὸ
ἐν ἐτέροις σφαιραῖς καὶ ἐν ἐτέροις κύκλοις ὄντα, καθ' ὧν | φέρονται, δο- 5
κεῖν διὰ τοῦ ζῳδιακοῦ φέρεσθαι, καθὰ ἤδη | προείρηται. κατὰ συμβε-
βηκός δέ, ὡς προείρηται, καίτοι | ἀπλῆν τὴν ἰδίαν ποιούμενοι κίνησιν οἱ
ζ', πλείονας κύκλους γράφουσι καὶ διαφόρους. δηλὸν δὲ τοῦτο ἂν | ἡμῖν
καὶ ἐφ' ἑνὸς γένοιτο σκοποῦμένοις τοῦ φανερωτάτου καὶ μεγίστου τῶν 10
πλανωμένων ἡλίου.



ἔστω ζωδιακὸς μὲν ὁ αβγδ· κέντρον δὲ αὐτοῦ καὶ | τοῦ παντός, περὶ ὃ
λέγεται ἐρηρεῖσθαι μέση <ή> γῆ, τὸ | θ, καὶ διὰ τούτου πρὸς ὀρθὰς
ἀλλήλαις αἰ ἀγ βδ διάμετροι· καὶ τὸ μὲν α ἐν ἀρχῇ τοῦ Κριοῦ, τὸ δὲ β
Καρκίνου, πάλιν δὲ τὸ μὲν γ τοῦ Ζυγοῦ, τὸ δὲ δ Αἰγοκέρω. | φαίνε- 15
ται δὴ ὁ ἥλιος κατὰ τὸ α γενόμενος ἰσημερίαν | ἔαρινὴν ποιεῖσθαι, κατὰ 153
δὲ τὸ β τροπὴν θερινήν, καὶ | κατὰ μὲν τὸ γ μετοπωρινήν <ισημερίαν,
κατὰ δὲ τὸ δ | τροπὴν χειμερινήν>, ἴσας δὲ οὔσας τὰς αβ βγ γδ δα |
περιφερείας τεταρτημοριαίας ἀνωμάλως ἐν ἀνίσοις χρόνοις διεξιῶν. 5
ἀπὸ μὲν γὰρ ἰσημερίας ἔαρινῆς ἐπὶ τροπὴν θερινήν ἐν ἡμέραις παρα-
γίνεται ζδ' ζ', ἀπὸ δὲ | θερινῆς τροπῆς ἐπὶ ἰσημερίαν μετοπωρινήν
ἡμέραις | ζβ' ζ', ἀπὸ δὲ μετοπωρινῆς ἰσημερίας ἐπὶ τροπὴν χειμερινήν 10
ἡμέραις πη' η'', λοιπὸν ἀπὸ τροπῆς χειμερινῆς | ἐπὶ τὴν ἔαρινὴν ἰση-
μερίαν ἡμέραις ζ' η'', ὥστε τὸν ὅλον | κύκλον ἐνιαυτῶ διανύειν, ἡμέραις
ἔγγιστα τξέ' δ'', καὶ | κατὰ τῶν Διδύμων τὴν ἀρχὴν βραδύτατα κινού- 15
μενος, | κατὰ δὲ τὴν ἀρχὴν τοῦ Τοξότου τάχιστα, μέσα δὲ κατὰ | τὴν Παρ-
θένον καὶ τοὺς Ἰχθύας.

φυσικὸν δέ, ὡς φαμεν, καὶ ἀναγκαῖον ἅπαντα τὰ | θεία ὁμαλῶς
κινεῖσθαι καὶ εὐτάκτως· δῆλον οὖν ὡς | ἐπὶ τινος ἰδίου κύκλου φερόμενος
ὁμαλῶς καὶ εὐτάκτως | ἡμῖν ἀπὸ τοῦ θ ὁρῶσιν ἐπὶ τοῦ αβγδ δοκεῖ φέ- 20
ρεσθαι | ἀνωμάλως. εἰ μὲν οὖν ὁ κύκλος αὐτοῦ περὶ τὸ αὐτὸ | κέντρον ἦν
τῶ παντί, λέγω δὲ περὶ τὸ θ, τοὺς αὐτοὺς | λόγους διαιρούμενος ὑπὸ τῶν
αγ βδ διαμέτρων, διὰ | τὴν ἰσότητά τῶν περὶ τὸ κέντρον γωνιῶν καὶ τὴν
ὁμοιότητα τῶν περιφερειῶν τὴν αὐτὴν ἂν παρεῖχεν ἀπορίαν. | δῆλον δὲ 154
ὡς ἐτέρως κινούμενος καὶ οὐ περὶ τὸ θ κέντρον αἰτίον ἐστὶ τῆς τοιαύτης

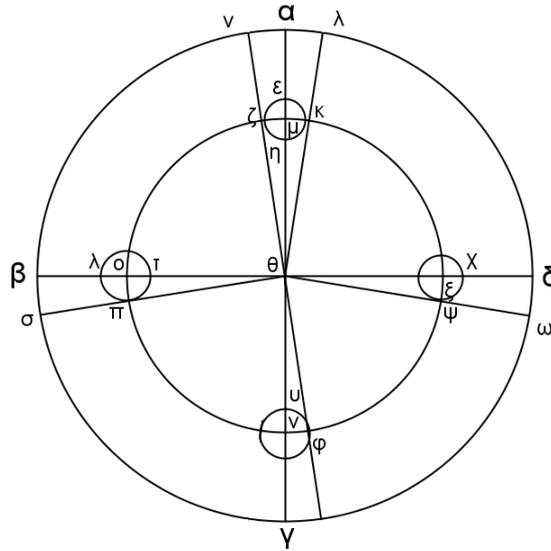
ἐμφάσεως. ἤτοι οὖν ἐντὸς αὐτοῦ περιλήψεται τὸ θ, ἢ δι' αὐτοῦ ἐλεύσεται, ἢ ἐκτὸς αὐτοῦ ἀπολείψει. διὰ μὲν οὖν τοῦ θ τὸν ἡλιακὸν | ἔρχεσθαι 5
 κύκλον, ἀμήχανον· καὶ γὰρ αὐτὸς ἂν ὁ ἥλιος | ἐπὶ γῆν παρεγίνετο, καὶ
 τοῖς μὲν ἐπὶ θάτερα τῆς γῆς | αἰεὶ ἦν ἡμέρα, τοῖς δ' ἄλλοις αἰεὶ νύξ ἦν, καὶ 10
 οὐτ' ἀνατέλλων οὔτε δύνων οὔθ' ὅλως περὶ τὴν γῆν ἐρχόμενος | ἐφαί-
 νετο ἂν ὁ ἥλιος· ἄπερ ἄτοπα. λείπεται οὖν ἢ ἐντὸς | περιλαμβάνεσθαι τὸ
 θ ὑπὸ τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου ἢ ἐκτὸς | ἀπολείπεσθαι. ὁποτέρως δ' ἂν ὑπο-
 τεθῆ, φησί, σωθήσεται τὰ φαινόμενα, καὶ ἐντεῦθεν ἢ διαφορὰ τῶν μα- 15
 θηματικῶν ἐλεγχθήσεται ἄτοπος οὔσα, τῶν μὲν κατὰ ἐκκέντρων μόνον
 λεγόντων φέρεσθαι τὰ πλανώμενα, τῶν | δὲ κατ' ἐπίκυκλον, τῶν δὲ περὶ
 τὸ αὐτὸ κέντρον τῆ | ἀπλανεῖ. ἐπιδειχθήσονται γὰρ τοὺς τρεῖς γράφοντες
 | κύκλους κατὰ συμβεβηκός, καὶ τὸν περὶ <τὸ> τοῦ παντὸς κέντρον καὶ 20
 τὸν ἐκκεντρον καὶ τὸν ἐπίκυκλον. ἐὰν | μὲν γὰρ περιλαμβάνεσθαι ὑπο-
 θώμεθα τὸ θ ἐντὸς ὑπὸ | ἡλιακοῦ κύκλου, φησί, μὴ μέντοι γε ὡς κέντρον,
 ἔκκεντρος ἢ τοιαύτη λέγεται πραγματεία, ἐὰν δὲ ἐκτὸς ἀπολείπεσθαι,
 κατ' ἐπίκυκλον.



ὑποκείσθω πρότερον ἔκκεντρος εἶναι ὁ τοῦ ἡλίου | κύκλος ὁ εζηκ, 155
 παρεγκεκλιμένος οὕτως, ὡς ἔχειν τὸ αὐτοῦ κέντρον ὑπὸ τῆ εζ περι-
 φερεία, οἷον τὸ μ, καὶ διαιρουμένον εἰς ἴσα μέρη τξε' δ'' [καὶ] τὴν μὲν εζ 5
 περιφέρειαν εἶναι ζδ' ζ', τὴν δὲ ζη ζβ' ζ', καὶ τὴν ηκ πη' η'', | τὴν δὲ κε ζ'
 η''. φανερόν οὖν ὡς ἐπὶ μὲν τοῦ ε γενόμενος ἡμῖν ἀπὸ τοῦ θ ἐπ' εὐθείας
 ὀρῶσιν ἐπὶ τοῦ α | εἶναι δόξει, τὴν δὲ εζ διελθόν, μεγίστην οὔσαν τῶν εἰς |
 τέσσαρα τετμημένων τοῦ ἰδίου κύκλου, ἡμέραις ζδ' ζ', | ὅσωνπερ ἦν καὶ 10

αὐτὴ <μοιρῶν>, ὁμαλῶς, καὶ γενόμενος | ἐπὶ τοῦ ζ, ἡμῖν ἐπὶ τοῦ β φανή- 156
 σεται, καὶ δόξει τὴν αβ | διεληλυθέναι, τεταρτημοριαίαν τοῦ ζωδιακοῦ
 κύκλου, | οὐ ταῖς αὐταῖς ἡμέραις, ἀνωμάλως. πάλιν δὲ τὴν ζη | περι- 5
 φέρειαν, δευτέραν μεγέθει τοῦ ἰδίου κύκλου, περιφραθῶν ὁμαλῶς ἐν ἡμέ-
 ραις ἑβ' ς', ὅσων περ ἦν αὐτὴ | μοιρῶν, καὶ γενόμενος ἐπὶ τοῦ η, ἡμῖν ἐπὶ
 τοῦ γ φανήσεται, καὶ δόξει τὴν βγ, τεταρτημοριαίαν τοῦ ζωδιακοῦ | καὶ 10
 ἴσην τῇ πρόσθεν ἐν ἐλάττωσιν ἡμέραις διεληλυθέναι καὶ ἀνωμάλως.
 παραπλησίως δὲ τὴν ηκ διαπορευθεῖς, ἐλαχίστην οὔσαν τῶν εἰς τέσσαρα 10
 τοῦ ἰδίου κύκλου, μοιρῶν πη' η'', ἐν ἡμέραις τοσαύταις, καὶ γενόμενος
 ἐπὶ τοῦ κ, τοῖς ἀπὸ τοῦ θ ὁρῶσι φανήσεται μὲν | ἐπὶ τοῦ δ, δόξει δὲ τὴν γδ, 15
 τεταρτημοριαίαν καὶ ἴσην | ταῖς πρόσθεν, ἐλαχίσταις ἡμέραις διεληλυ-
 θέναι. καὶ | κατὰ λόγον λοιπὴν τὴν κε πορευθεῖς ἡμέραις ἑ' η'', ὅσων | καὶ 15
 μοιρῶν ἦν, καὶ ἀποκαταστάς ἐπὶ τὸ ε, δόξει τὴν δα | διηνηκέναι, τεταρ-
 τημοριαίαν καὶ ἴσην, ἐν ἡμέραις ἑ' η'', | καὶ ἐπὶ τὸ α σημεῖον ἀποκαθ-
 ἴστασθαι. καὶ τὸν ἑαυτοῦ | κύκλον διαπορευθεῖς ὁμαλῶς τὸν τῶν ζωδίων 20
 ἀνωμάλως δόξει διεληλυθέναι. ἐὰν δὲ ἐπιζεύξαντες μεταξὺ | τῶν 20
 κέντρων τὴν θμ ἐκβάλωμεν ἐφ' ἑκάτερα ἐπ' εὐθείας, | ἐπειδὴ τοῦ εζ κύ- 157
 κλου κέντρον τὸ μ, ἴση ἔσται ἡ μν | <τῆ> μξ. ὥστε κατὰ μὲν τὸ ν γενό-
 μενος ὁ ἥλιος ἀπογειότατος ἂν εἴη, καὶ ἡμῖν ἀπὸ τοῦ θ ὁρῶσι τὸ μέγεθος
 | ἐλάχιστος δόξει καὶ βραδύτατα κινούμενος· ὅπερ φαίνεται ποιῶν κατὰ 5
 τὴν πέμπτην ἡμίσειαν μάλιστα μοῖραν | τῶν Διδύμων· κατὰ δὲ τὸ ξ γενό-
 μενος προσγειότατος | τε καὶ διὰ τοῦτο μέγιστος τῆ φάσει καὶ τάχιστα
 κινούμενος δόξει ἄτινα πάλιν φαίνεται ποιούμενος κατὰ τὴν | ε' ἡμί- 10
 σειαν μοῖραν τοῦ Τοξότου· εὐλόγως τε καὶ περὶ | τὰς αὐτὰς μοῖρας τῶν τε 10
 Ἰχθύων καὶ τῆς Παρθένου | μέσως τῶ μεγέθει καὶ τῶ τάχει φέρεσθαι
 δοκεῖ. καὶ | οὕτως πάντα, φησί, σωθήσεται τὰ φαινόμενα.

εὐρίσκεται ὁ εζηκ κύκλος τῆ θέσει καὶ τῶ μεγέθει | δεδομένος. ἤ- 15
 χθωσαν γὰρ διὰ τοῦ μ ταῖς αγ βδ παράλληλοι πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις αἰ 15
 σπ ρσ, καὶ ἐξεύχθωσαν | αἰ ζμ με. δῆλον οὖν ὅτι τοῦ εζηκ κύκλου
 διαιεθέντος εἰς ἡμέρας τξε' δ'' ἢ μὲν εζη περιφέρεια τοιούτων | ἔσται
 ἡμερῶν ρπζ', ἢ δὲ ηκε ἔσται ἡμερῶν ρση' δ''. ἴσα | ἄρα ἑκατέρω τῶν εο πη 20
 ρζ σκ, αἰ δὲ σπ πρ ρο σσ περιφέρειαι ἀνά ἑα' δ'' ις'' τοιούτων ὑπάρχουσαι. 20
 ἢ δοθεῖσα ἄρα γωνία ὑπὸ ομν ἴση ἔσται τῆ θμτ· ὁμοίως καὶ | <ῆ> ρμν
 γωνία ἴση ἔσται τῆ υμθ. ἔσται ἄρα ὁ λόγος | τῆς μτ πρὸς μθ, τουτέστι μτ 158
 πρὸς θτ, <δεδομένος>. | δέδοται ἄρα τὸ μτθ τρίγωνον τῶ εἶδει. καὶ δοθὲν
 τὸ | θ κέντρον τοῦ παντὸς πρὸς ἑκάτερον τῶν ν ξ σημείων· | τὸ μὲν γὰρ 5
 μέγιστον ὀρίζει ἀπόστημα, τὸ δὲ ἐλάχιστον· | καὶ ἔστιν ἡ μὲν θμ μεταξὺ
 κέντρων τοῦ τε παντὸς καὶ | τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου. δέδοται ἄρα ὁ εζηκ
 κύκλος τῆ | θέσει καὶ τῶ μεγέθει· εὐρίσκεται δὲ διὰ τῆς περὶ ἀποιστη-
 μάτων καὶ μεγεθῶν πραγματείας ὁ λόγος τῆς θμ | <πρὸς τὴν μν> ἔγγιστα
 ὡς ἐν πρὸς κδ'.



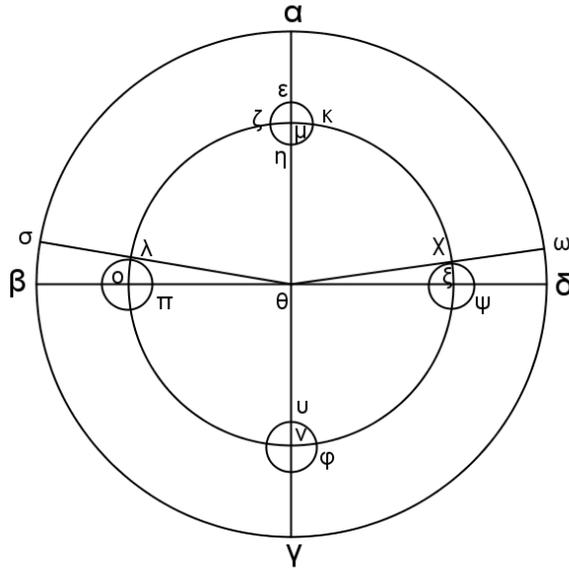
τοιάνδε μὲν τὴν κατὰ ἑκκεντρον πραγματείαν παραδίδωσιν, σώζου- 10
 σαν τὰ φαινόμενα. τὴν δὲ κατ' ἐπίκυκλον τοιάνδε λέγουσιν εἶναι. ἔστω 159
 πάλιν ζωδιακὸς μὲν | ὁ αβγδ, ἡλιακὸς δὲ κύκλος ὁ <εζκ>, ἐκτὸς ἀπο-
 λείπων ἑαυτοῦ τὸ θ ὅ ἐστι τοῦ παντὸς κέντρον. φερομένης δὴ τῆς | τῶν 5
 ἀπλανῶν σφαίρας ἀπὸ τῆς β ἀνατολῆς ἐπὶ τὸ α | μεσουράνημα καὶ ἀπὸ
 τοῦ α ἐπὶ τὴν δ δύσιν, ὁ εζκ | κύκλος ἦτοι ἡρεμήσει ἢ καὶ αὐτὸς κινηθή-
 σεται, φερομένου περὶ αὐτὸν τοῦ ἡλίου. ἀλλ' εἰ μὲν ἡρεμήσει, δῆλον ὡς 10
 ὁ ἥλιος οὔτε δύνων οὔτε ἀνατέλλων φανήσεται, | ἀλλ' αἰεὶ τοῖς μὲν ὑπὲρ
 γῆν ἡμέραν ποιήσει, τοῖς δὲ ὡς | πρὸς ἡμᾶς ὑπὸ γῆν νύκτα, καὶ μιᾶ 10
 περιστροφῇ τοῦ | παντὸς δόξει πάντα παροδεύειν τὰ ζῳδία· ἅπερ ἐστὶν |
 ἄτοπα. κινηθήσεται οὖν καὶ αὐτὸς· κινούμενος δὲ ἦτοι | ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῶ 15
 παντὶ οἰσθήσεται ἢ ὑπεναντίως· καὶ | <εἰ> ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῶ παντί, ἦτοι
 ἰσοταχῶς ἢ θᾶττον | αὐτοῦ ἢ βραδύτερον. ἀλλ' εἰ μὲν ἰσοταχῶς, ἀχθει- 15
 σῶν | τῶν θζν θκλ ἐφαπτομένων τοῦ ζε κύκλου, ὁ ἥλιος ἐν | τῇ ναλ
 περιφερείᾳ τοῦ ζωδιακοῦ αἰεὶ δόξει ἀναστρέφεσθαι· ἐπὶ μὲν γὰρ τοῦ ζ
 γενόμενος κατὰ τὸ ν φανήσεται, ἐπὶ δὲ τοῦ ε κατὰ τὸ α, μεταβάς δὲ ἐπὶ 20
 τὸ κ κατὰ | τὸ λ, καὶ τὴν μὲν ζεκ περιφέρειαν διανύσας, τὴν ναλ | δόξει
 πεπορευθῆναι ἐπὶ τὰ προηγούμενα τῶν ζωδίων· | τὴν δὲ κηζ διελθὼν δόξει 20
 τὴν λαν ἐπὶ τὰ ἐπόμενα ἐνη|νέχθαι· ἄτινα πάλιν οὐ φαίνεται. οὐκ ἄρα ὁ
 εζκ τοῦ | ἡλίου κύκλος ἰσοταχῶς ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῶ παντί συμπερι-
 ενεχθήσεται. ἀλλὰ μὴν οὐδὲ θᾶττον, ἐπεὶ καὶ οὕτως | προφθάνων προ- 160
 ηγεῖσθαι δόξει τῶν ἀπλανῶν καὶ ἀνά|παλιν τὸν ζωδιακὸν διανύειν, οἷον
 ἀπὸ Κριοῦ εἰς | Ἰχθύας καὶ Ὑδροχόον· ἅπερ οὐ φαίνεται. δῆλον οὖν | ὅτι ὁ 5
 εζη κύκλος ἦτοι ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῶ παντί, βραδύτερον μέντοι, κινηθήσεται,

καὶ διὰ τοῦτο ὑπολειπόμενος | εἰς τὰ ἐπόμενα δόξει μεταβαίνειν, ἢ καθ' ἑαυτὸν [εἰ] | μὲν ὑπεναντίως τῷ παντὶ οἰσθήσεται, συναπενεχθήσεται δὲ τῷ παντὶ πρὸς ἡμέραν ἐκάστην κρατούμενος τὴν | ἀπ' ἀνατολῶν ἐπὶ δύσεις· καὶ γὰρ οὕτως εἰς τὰ ἐπόμενα | φανήσεται μετῶν καὶ οἶον ὑπολειπόμενος. 10

πῶς οὖν σώσει τὰ φαινόμενα; ἔστω κέντρον τοῦ | ἡλιακοῦ κύκλου τὸ μ, καὶ γεγράφθω κέντρον μὲν τῷ θ, | διαστήματι δὲ τῷ θμ, κύκλος ὁ μονξ, καὶ ὑποκείσθω ὁ | ἐζηκ κύκλος νῦν συναποφέρεσθαι μὲν τῷ παντὶ τὴν 15 ἀπὸ | τῶν ἀνατολῶν ἐπὶ δύσεις φορᾶν, ἥτοι δὲ διὰ βραδυτήτα | ὑπολειπόμενος, ἢ καὶ φερόμενος ὑπεναντίως τῷ παντί, | ὁ καὶ μᾶλλον δοκεῖ τῷ Πλάτωνι, ὥστε τὸ μὲν κέντρον | κατὰ τοῦ μονξ κύκλου φερόμενον ὁμαλῶς περιπορεύεσθαι αὐτὸν ἐνιαυτῷ, καὶ ἐν τῷ <αὐτῷ> 20 χρόνῳ τὸν ἥλιον | διανύειν τὸν ἑαυτοῦ κύκλον, ὁμοίως φερόμενον ὁμαλῶς. | πάλιν ὁ ἥλιος κατὰ τοῦ ἐζηκ κύκλου ἥτοι ἐπὶ τὰ αὐτὰ | τῷ παντὶ ἐνεχθήσεται, ἢ ὑπεναντίως, <ἐπὶ τὰ αὐτὰ δὲ> | τῷ ἰδίῳ κύκλῳ, οἶον ἀπὸ τοῦ κ ἐπὶ τὸ ε καὶ ἀπὸ τοῦ ε | ἐπὶ τὸ ζ. λέγω δὲ ὅτι τοῦ ἐζηκ κύκλου περιφερομένου | κατὰ τοῦ μονξ ὑπεναντίως τῷ παντί ὁ ἥλιος ἐπὶ τοῦ | 25 ἐζηκ κύκλου ἐνεχθήσεται ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῷ παντί καὶ | σώσει τὰ φαινόμενα. 161

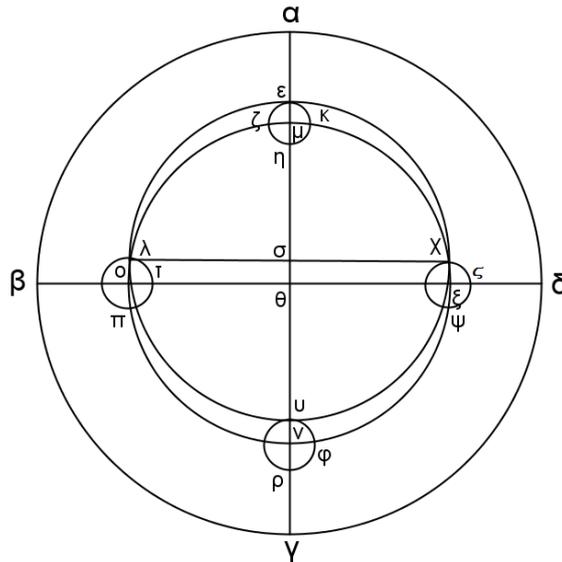
ἐνηνέχθω γὰρ πρότερον ὑπεναντίως μὲν τῷ παντί, | ἐπὶ τὰ αὐτὰ <δὲ> 5 τῷ ἑαυτοῦ κύκλῳ, οἶον ἀπὸ τοῦ ε | ἐπὶ τὸ ζ ἢ ἀπὸ τοῦ ζ ἐπὶ τὸ η ἢ ἀπὸ τοῦ η ἐπὶ τὸ κ. | ἐπεὶ τοίνυν ἐπὶ τοῦ ε γενόμενος πλεῖστον ἀφέστηκεν | ἡμῶν, δῆλον ὅτι τὸ α κατὰ τὴν ε' ἡμίσειαν μοῖραν | ἔστι τῶν Διδύμων· ἔσται οὖν τὸ γ περὶ τὴν ε' ἡμίσειαν | μοῖραν τοῦ Τοξότου· καὶ τὸ μὲν μ, τοῦ ἡλιακοῦ 10 κύκλου | κέντρον, τεταρτημοριαίαν ἐνηνέχθω περιφέρειαν τοῦ | μονξ κινούμενον ὁμαλῶς, τὴν μο, καὶ τὸν ἐζηκ κύκλον | μετενηνοχέτω ἐπὶ τὸν λπ· ὁ δὲ ἥλιος ἐπὶ τὰ αὐτὰ τούτῳ | φερόμενος ὁμοίως τεταρτημοριαίαν ἐνηνέχθω περιφέρειαν τοῦ ἐζηκ τὴν εζ· ἔσται οὖν ἐπὶ τοῦ π, φανήσεται | 15 δὲ ἡμῖν ἐπὶ τοῦ σ, καὶ τὴν εζ τεταρτημοριαίαν τοῦ ἰδίου | κύκλου διελθὼν δόξει τοῦ ζωδιακοῦ μείζονα ἢ ὁμοίαν | πορεύεσθαι τὴν αβσ καὶ ἀπὸ τοῦ α ταχέως ἀπιέναι. | πάλιν δὲ τὸ ο ἐνηνέχθω κέντρον τεταρτημοριαίαν περιφέρειαν τὴν ον, καὶ καθεστακέτω τὸν λπ κύκλον ἐπὶ | τὸν φυ· ὁ δὲ 20 ἥλιος τεταρτημοριαίαν κεκινήσθω περιφέρειαν τὴν πτ· ἔσται οὖν ἐπὶ τοῦ υ, φανήσεται δὲ | ἡμῖν ἐπὶ τοῦ γ, καὶ ἐνηνέχθαι δόξει τὴν σγ τοῦ ζωδιακοῦ ἐλάττονα ἢ τεταρτημοριαίαν καὶ προσιέναι τῷ γ | βραδέως. πάλιν 162 δὴ τὸ ν τεταρτημοριαίαν μεταβὰν περιφέρειαν τὴν νξ, μετενηνοχέτω τὸν κύκλον ἐπὶ τὸν χψ· | ὁ δὲ ἥλιος τεταρτημοριαίαν ἐνεχθεὶς περιφέρειαν ἔστω | ἐπὶ τοῦ ψ· φανήσεται δὲ ἄρα κατὰ τὸ ω καὶ δόξει διελθῆναι τὴν 5 γω, ἐλάττονα <ἢ> τεταρτημοριαίαν, καὶ | βραδέως ἀπιέναι τοῦ γ. λοιπὸν δὲ τὸ μὲν ξ κέντρον, | τεταρτημοριαίαν ἐλθὼν περιφέρειαν τὴν ξμ, ἀποκαθεστακέτω τὸν ψχ κύκλον ἐπὶ τὸν ἐζηκ, καὶ αὐτὸς δὲ ὁ | ἥλιος, διελθὼν [θ'] ὁμοίαν τὴν περιφέρειαν τὴν ψχ, ἀποκαθεστάσθω ἐπὶ τὸ ε, 10 φαινόμενος κατὰ τὸ α· καὶ ἐνηνέχθαι δόξει τὴν <ωδα> τοῦ ζωδιακοῦ

μείζονα περιφέρειαν | καὶ ταχύνειν ἐπὶ τὸ α. ὥστε δῆλον ὅτι φερόμενος οὕτω | τάχιστα μὲν δόξει κινεῖσθαι περὶ τοὺς Διδύμους, βραδύτατα δὲ περὶ τὸν Τοξότην· φαίνεται δὲ τὸναντίον· | οὐκ ἄρα, τοῦ κύκλου αὐτοῦ φερομένου κατὰ τὸν μονξ | ἔγκεντρον κύκλον ἐπὶ τὰ ἐναντία τῷ παντί, καὶ αὐτὸς | ὁ ἥλιος ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου ἐπὶ τὰ αὐτὰ μὲν τούτῳ κινήθησεται, ὑπεναντίως δὲ τῷ παντί.



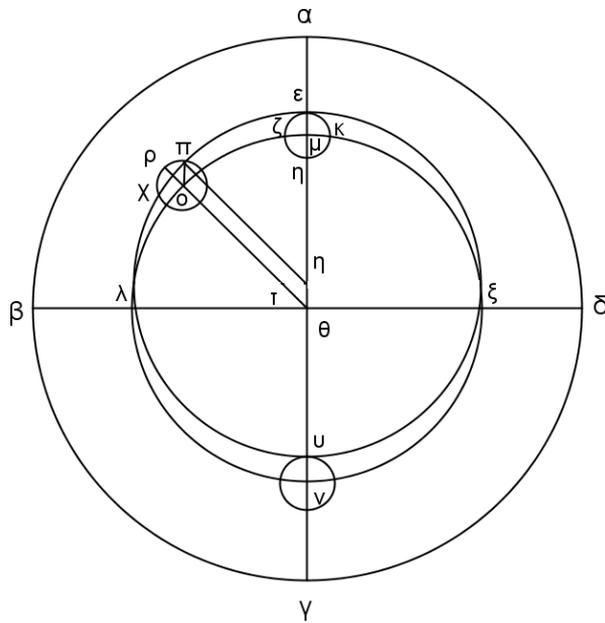
Λείπεται οὖν, τοῦ ἐπικύκλου φερομένου ὑπεναντίως | τῷ παντί, τὸν ἥλιον κατὰ τοῦ ἐπικύκλου φέρεσθαι ἐπὶ | τὰ αὐτὰ τοῖς ἀπλανέσιν· οὕτως γὰρ σωθήσεται τὰ φαινόμενα. οἷον ἐνηνέχθω τὸ μὲν κέντρον τοῦ ἐπικύκλου | τεταρτημοριαίαν περιφέρειαν περὶ ἔγκεντρον κύκλον τὴν | μο, καὶ μετενηνοχέτω τὸν ἐπικύκλον ἐπὶ τὸν λπ· ὁ δὲ | ἥλιος ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου τὴν εκ ὁμοίαν· ἔσται οὖν ἐπὶ | τοῦ λ, φανήσεται δὲ ἡμῖν ἐπὶ τοῦ σ, τεταρτημοριαίαν | τοῦ ἰδίου κύκλου κινήθεις περιφέρειαν· ἐπὶ δὲ τοῦ | ζωδιακοῦ δόξει ἐλάττονα ἐνηνέχθαι τὴν ασ καὶ βραδέως | ἀπερχόμενος τοῦ α σημείου. πάλιν τὸ ο κέντρον μεταβιβηκέτω τεταρτημοριαίαν τὴν ον, καὶ ὁ ἥλιος ὁμοίαν | τοῦ ἐπικύκλου τὴν λπ· ἔσται δὲ ἐπὶ τοῦ ν, φανήσεται | δὲ κατὰ τὸ γ, καὶ δόξει κενεῖσθαι τοῦ ζωδιακοῦ τὴν | σβγ, μείζονα τεταρτημοριαίας, ταχύνων ἐπὶ τὸ γ. ἐπενηνέχθω τὸ ν ἐπὶ τὸ ξ τεταρτημοριαίαν τὴν νξ καὶ τὸν | υφ κύκλον ἐφηρμοκέτω τῷ χψ· ὁ δὲ ἥλιος, κινήθεις | ὁμοίαν ταῖς πρόσθεν τὴν υφ [περὶ τὴν υφ] περιφέρειαν, | ἔστω ἐπὶ τοῦ χ· φανήσεται δὲ κατὰ τὸ ω, καὶ δόξει διελθῆναι τὴν γδω τοῦ ζωδιακοῦ περιφέρειαν μείζονα | τεταρτημοριαίας, καὶ ταχέως ἀπιέναι τοῦ γ ἐπὶ τὸ δ. | λοιπὴν <δὲ τὸ κέντρον ἐλθόν> τὴν ξμ κίνησιν ἀπο-

καθ|εστακέτω <τὸν> χψ ἐπὶ τὸν ἐπίκυκλον τὸν εζη, καὶ | αὐτὸς ὁ ἥλιος, 10
 ἐνεχθεὶς ὁμοίαν λοιπὴν τὴν χψ, ἀπο|καθεστάσθω ἐπὶ τὸ ε, φανήσεται δὲ
 κατὰ τὸ α, δόξει | δὲ [ὁ κατὰ τὸ α] τοῦ ζωδιακοῦ διεληλυθέναι τὴν ωα |
 ἐλάττονα τεταρτημοριαίας καὶ βραδέως προσιέναι τῷ α. | ὥστε κατὰ
 τήνδε τὴν ὑπόθεσιν σωθήσεται τὰ φαινόμενα· βραδύτατον μὲν γὰρ δόξει 15
 κινεῖσθαι καὶ μικρό|τατος εἶναι κατὰ μέγεθος ὁ ἥλιος περὶ τὴν ε' ζ'
 μοῖραν | τῶν Διδύμων, τάχιστα δὲ φέρεσθαι καὶ μέγιστος εἶναι | περὶ τὴν
 αὐτὴν μοῖραν τοῦ Τοξότου· καὶ ταῦτα εὐλό|γως· ἀπὸ μὲν γὰρ τοῦ ε
 μεταβαίνων ἐπὶ τὸ κ, τοῦ κύκλου αὐτοῦ κινουμένου ἀπὸ τοῦ μ ἐπὶ τὸ ο, 20
 ἀντιφερόμενος |
 ἐπὶ τὸ π, τοῦ ἐπικύκλου μεταβαίνοντος ἀπὸ τοῦ ο | ἐπὶ τὸ ν, συντρέχων 165
 αὐτῷ τὴν ἐπὶ τοῦ ζωδιακοῦ φο|ράν ἐπιτείνειν δόξει τῇ κινήσει ἐπὶ ταῦτα
 γινομένην | <τῷ παντὶ καὶ> τρόπον τινὰ συμβαίνουσαν. καὶ παρα|
 πλησίως ἀπὸ τοῦ υ φερόμενος ἐπὶ τὸ φ, τοῦ ἐπικύκλου | μεταβαίνοντος 5
 ἀπὸ τοῦ ν ἐπὶ τὸ ξ, οἷον προφθάνων τὸν | ἑαυτοῦ κύκλον [καὶ] ἐπὶ τοῦ
 ζωδιακοῦ δόξει ταχύνειν. | ἀνάπαλιν δὲ ἀπὸ τοῦ χ παραγινόμενος ἐπὶ τὸ
 ψ, τοῦ ξ | μεταβαίνοντος <ἐπὶ τὸ> μ, ἀντιφερόμενος τῷ ἑαυτοῦ | κύκλω 10
 βραδεῖαν φαίνεται ποιούμενος τὴν ἐπὶ τοῦ ζωδιακοῦ φοράν.
 εὐρίσκεται δὲ πάλιν τὸ μέγεθος τοῦ ἐπικύκλου καὶ | ὁ λόγος τοῦ με-
 ταξὺ τῶν κέντρων πρὸς τὴν εη τοῦ εζ | ἐπικύκλου <διάμετρον> ὑπεν- 15
 αντίως τῷ πρόσθεν, ὡς κδ' | πρὸς ἔν, διὰ τῆς περὶ ἀποστημάτων καὶ
 μεγεθῶν πραγ|ματείας· μέγιστον μὲν γὰρ ἀπόστημα τοῦ ἡλίου τὸ | θε,
 ἐλάχιστον δὲ τὸ θυ· ἢ δὲ ὑπεροχὴ τοῦ μεγίστου | πρὸς τὸ ἐλάχιστον
 διάμετρος γίνεται τοῦ ἐπικύκλου· | κατ' ἐπίκυκλον γὰρ καὶ ἡ τοιαύτη 166
 γίνεται πραγματεία, | ἐπειδὴ ὁ εζκ τοῦ πλανωμένου κύκλος καθ' ἑτέρου |
 τινὸς ἐγκέντρου [ὁμοκέντρου] φέρεται κύκλου, οἷον | τοῦ μονξ.
 ἀλλ' ὅτι μὲν καθ' ἑκατέραν τὴν ὑπόθεσιν, τὴν κατ' | ἔκκεντρον καὶ 5
 τὴν κατ' ἐπίκυκλον, σώζεται τὰ φαινόμενα, δείκνυσιν ἐκ τούτων. Ἰππαρ-
 χος δὲ φησὶν ἄξιον | εἶναι μαθηματικῆς ἐπιστάσεως ἰδεῖν τὴν αἰτίαν δι'
 ἣν | τοσοῦτον διαφερούσαις ὑποθέσεσι, τῇ τε τῶν ἐκκέν|τρων κύκλων καὶ 10
 τῶν ὁμοκέντρων καὶ τῶν ἐπικύκλων, | τὰ αὐτὰ φαίνεται ἀκολουθεῖν.
 δείκνυσι δὲ ὁ Ἄδραστος | πρῶτον μὲν πῶς τῇ κατ' ἐπίκυκλον ἔπεται κατὰ
 συμβε|βηκὸς ἢ κατὰ ἔκκεντρον· ὡς δὲ ἐγὼ φημι, καὶ τῇ κατὰ | ἔκκεντρον
 ἢ κατ' ἐπίκυκλον.



ἔστω γὰρ ζῳδιακὸς μὲν ὁ αβγδ, κέντρον δὲ τοῦ | παντὸς τὸ θ, ἡλίου **167**
 δὲ ἐπίκυκλος ὁ εζηκ, κέντρον δὲ | αὐτοῦ τὸ μ· καὶ γεγράφθω κέντρον μὲν
 τῷ θ, διαστήματι δὲ τῷ θμ, κύκλος ὁ μονξ. λέγω ὅτι, τοῦ μ κέντρον
 κινουμένου περι τὸν μονξ κύκλον ὁμόκεντρον | ὁμαλῶς, ὑπεναντίως τῷ **5**
 παντί, καὶ συναποφέροντος τὸν | ἐπίκυκλον, ὁ ἥλιος ἐν ἴσῳ χρόνῳ
 διανύων τὸν εκηζ ἐπίκυκλον ὁμαλῶς, ἐπὶ τὰ αὐτὰ δὲ τῷ παντί, γράφει
 καὶ | τὸν ἑκκεντρον ἴσον ὄντα τῷ μονξ ἐγκέντρον. διήχθωσαν γὰρ αἱ αγ
 βδ διαμέτροι τοῦ ζῳδιακοῦ πρὸς ὀρθὰς | ἀλλήλαις, ὥστε τὸ μὲν α σημεῖον **10**
 περὶ τὴν ε' ς' μοῖραν | τῶν Διδύμων εἶναι, τὸ δὲ γ περὶ τὴν αὐτὴν τοῦ
 Τοξότου, καὶ κέντροις τοῖς [μ] ο ν ξ γεγράφθωσαν τῷ εζηκ | ἐπικύκλω
 ἴσοι κύκλοι οἱ λπτ υρφ χψς καὶ τῶν λπτ χψς | διαμέτροι πρὸς ὀρθὰς τῇ βδ
 αἱ λπ χψ, καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ λχ <οξ>. λέγω ὅτι αἱ λχ οξ ἴσαι τέ εἰσι καὶ **15**
 | παράλληλοι· ἴση ἄρα ἑκατέρω τῶν λσ σχ ἑκατέρω τῶν | οθ θξ αἱ εἰσιν ἐκ
 τοῦ κέντρον τοῦ μονξ κύκλου· καὶ | ἐπεὶ ἴση ἡ θσ τῇ ολ, ἴσαι ἔσσονται ἡ θσ
 καὶ ἑκατέρω | τῶν υν με· ἔστι δὲ ἴση καὶ ἡ θν τῇ θμ· ἴση ἄρα καὶ ἡ | υσ τῇ **20**
 σε. ἀλλ' ἐπεὶ ἴση ἡ θσ τῇ υν, κοινὴ δὲ ἡ θυ, ἴση | ἡ συ τῇ θν· ἑκατέρω ἄρα **168**
 τῶν εσ συ ἴση ἔσται τῇ ἐκ | τοῦ κέντρον τοῦ μονξ κύκλου· ἐδείχθη δὲ καὶ
 ἑκατέρω | τῶν λσ σχ ἴση τῇ ἐκ τοῦ κέντρον τοῦ αὐτοῦ κύκλου· | τέσσαρες
 ἄρα αἱ σε ολ συ σχ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσὶ καὶ | πρὸς ὀρθὰς. ὁ ἄρα κέντρον μὲν **5**
 τῷ σ, διαστήματι δὲ | τινι μιᾷ αὐτῶν γραφόμενος κύκλος ἦξει διὰ τῶν ε λ
 υ χ | σημείων, καὶ ἴσος <ἔσται> τῷ μονξ κύκλω, καὶ ὑπὸ τῶν | ευ λχ
 διαμέτρων εἰς τέσσαρα ἴσα διαιρεθήσεται. γε|γράφθω οὖν καὶ ἔστω ὁ **10**
 ελυχ· οὗτος δὲ ἔσται ὁ ἑκκεντρον, τὸ μὲν ἀπογειότατον ἔχων ὑπὸ τὸ α, ε'

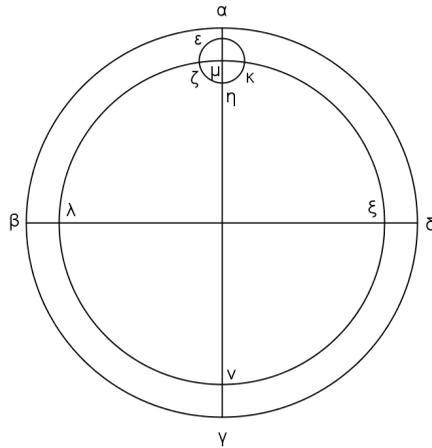
ς' μοῖραν | τῶν Διδύμων, τὸ δὲ προσγειότατον ὑπὸ τὸ γ, ε' ς' μοῖραν τοῦ
 Τοξότου. λέγω δ' ὅτι ἥλιος, φερόμενος, ὡς | ὑπετέθη, κατὰ τοῦ εκηζ
 ἐπικύκλου, κατὰ συμβεβηκὸς | γράψει καὶ τὸν ελυχ ἑκκεντρον. ἐνηνέχθω 15
 γὰρ τὸ μὲν | κέντρον τοῦ ἐπικύκλου τὴν μο περιφέρειαν τεταρτημορι-
 αίαν· καὶ ὁ ἥλιος ἄρα, ἐν τῶ αὐτῶ χρόνῳ ἐνεχθεὶς | ὁμοίαν τοῦ ἐπικύκλου
 τὴν εκ, ἔσται ἐπὶ τοῦ λ, καὶ ἀπὸ | τοῦ ε ἐπὶ τὸ λ ἐλεύσεται τεταρτη-
 μοριαίαν γράψας περιφέρειαν τοῦ ἐκκέντρον τὴν ελ. πάλιν τὸ ο κέντρον 20
 ἐπὶ | τοῦ κύκλου ἐνηνέχθω τεταρτημοριαίαν τὴν ον περιφέρειαν, ὁ δὲ
 ἥλιος ὁμοίαν τοῦ ἐπικύκλου τὴν λτ· ἔσται | ἄρα ἐπὶ τοῦ υ, καὶ κατὰ
 συμβεβηκὸς γράψει τοῦ ἐκκέντρον ὁμοίαν περιφέρειαν τὴν λυ. ὁμοίως 169
 δὴ τοῦ ν διαπορευθέντος τὴν νξ, ὁ ἥλιος τοῦ ἐπικύκλου διελεύσεται |
 ὁμοίαν τὴν υφ· ἔσται δὴ ἐπὶ τοῦ χ, κατὰ συμβεβηκὸς | γράψας καὶ τὴν υχ
 ὁμοίαν περιφέρειαν τοῦ ἐκκέντρον. | λοιπὸν δὲ τοῦ ξ διελθόντος τὴν ξμ,
 καὶ ὁ ἥλιος ἐξανύσας <τὴν> χς ἀποκατασταθήσεται ἐπὶ τὸ ε· γράψει δὲ | 5
 ἄμα καὶ τὴν χε περιφέρειαν τοῦ ἐκκέντρον λοιπὴν καὶ | ὁμοίαν· ὥστε
 ὅλον τὸν ἐπικύκλον ἐξανύσας ὁμαλῶς διὰ | τοῦ ὁμοκέντρον γράψει ἑκ-
 κεντρον· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



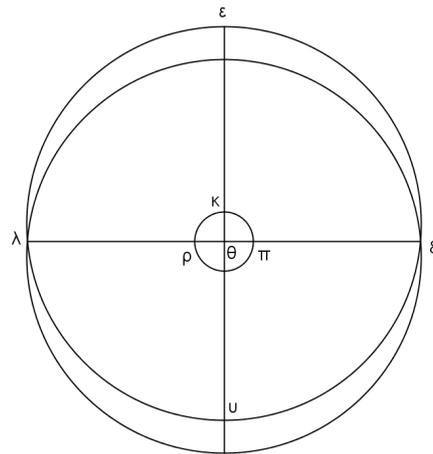
δείκνυται δὲ τὸ αὐτὸ καὶ οὕτως. ἔστω ζωδιακὸς | μὲν ὁ αβγδ, ἡλίου δὲ 10
 ἐπικύκλος ὁ εκηκ, τὸ μὲν κέντρον ἔχων ἐπὶ τοῦ μονξ κείμενον, ὅς ἐστιν
 ὁμόκεντρος | περὶ τὸ θ κέντρον τοῦ παντός· καὶ ἔστω τὸ ε σημεῖον | ἀ-

πογειότατον ὑπὸ τὴν ε' ζ' μοῖραν τῶν Διδύμων. λέγω | ὅτι, τοῦ κε
 φερομένου ὁμαλῶς ἐπὶ τοῦ μονξ κύκλου | ὑπεναντίως τῷ παντί, ὁ ἥλιος **170**
 ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ φερόμενος κατὰ τοῦ εκηζ ἐπικύκλου ὁμαλῶς μὲν καὶ
 ὑπεναντίως τῷ ἐπικύκλω, ἐπὶ τὰ αὐτὰ δὲ τῷ παντί, κατὰ συμβεβηκός
 γράφει καὶ τὸν ἔκκεντρον ἴσον ὄντα τῷ μονξ | ἐγκέντρῳ. ἀπενηνέχθω **5**
 γὰρ τὸ μὲν μ κέντρον τυχοῦσάν | τινὰ περιφέρειαν τὴν μο, καὶ καθ-
 εστακέτω τὸν ἐπίκυκλον ἐπὶ τὸν προχ· ὁ δὲ ἥλιος ἀρξάμενος ἀπὸ τοῦ ε, |
 τουτέστιν ἀπὸ τοῦ ρ, ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ διεληλυθέτω | τὴν ρπ, ὁμοίαν τῇ
 μο, καὶ κείσθω τῇ με ἴση ἢ θη, καὶ | ἐπεξεύχθωσαν αἱ ηπ θρ· ἐπεὶ οὖν **10**
 ὁμοία ἢ ρπ περιφέρεια τῇ ομ, ἴση καὶ γωνία ἢ φ τῇ τ παράλληλος ἄρα | ἢ
 πο τῇ ηθ· ἔστι δὲ καὶ ἴση ἴση ἄρα ἢ πη τῇ οθ καὶ | παράλληλος· ἔστι δὲ ἢ
 θο ἴση τῇ ηε· ἴση ἄρα ἢ ηπ τῇ ηε. ὁ ἄρα κέντρῳ μὲν τῷ η, διαστήματι δὲ
 τῷ ηε γραφόμενος κύκλος ἦξει καὶ διὰ τοῦ π καὶ ἴσος ἔσται τῷ | μονξ. **15**
 γεγράφθω οὖν ὁ ἐπλυξ· οὗτος ἄρα ἔσται ὁ ἔκκεντρος· ἐπεὶ οὖν παράλ-
 ληλος ἢ πη τῇ ρθ, ἴση ἢ φ | γωνία τῇ τ, τουτέστι τῇ πηε· ὁμοία ἄρα ἢ επ
 ἀρξάμενος | δὲ <ὁ ἥλιος> ἀπὸ τοῦ ε, κατὰ συμβεβηκός γράφει καὶ | τὴν επ **20**
 ὁμοίαν περιφέρειαν τοῦ ἐκκέντρου. ὁμοίως δὲ | δειχθήσεται τοῦτο ποιῶν
 αἰ· ὥστε καὶ ὄλον ἀνύσας | τὸν ἐπίκυκλον διὰ τοῦ ἐγκέντρου ὄλον **171**
 γράφει καὶ ἔκκεντρον· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

δεικτέον δὲ καὶ τὸ ἀναστρέφον. ἔστω γὰρ πάλιν | ζωδιακός μὲν ὁ
 αβγδ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἢ αγ, καὶ | κέντρον τὸ θ, ἡλίου δὲ κύκλος **5**
 ἔκκεντρος ελυξ· καὶ ἔστω | ἀπογειότατον μὲν αὐτοῦ τὸ ε ὑπὸ ε' ζ' μοῖραν
 τῶν | Διδύμων, κέντρον δὲ ἐπὶ τῇ αθ τὸ η· καὶ γεγράφθω | κέντρῳ μὲν τῷ
 θ, διαστήματι δὲ τῷ ηε, κύκλος ὁ | μονξ. πάλιν κέντρῳ μὲν τῷ μ,
 διαστήματι δὲ τῷ με, | κύκλος γεγράφθω ὁ εζηκ· δηλον οὖν ὡς οὗτος **10**
 ἔσται ὁ | αὐτὸς τῷ ἐπικύκλω. λέγω δὲ ὅτι ὁ ἥλιος κινούμενος | ὁμαλῶς
 κατὰ τοῦ ελυξ ἐκκέντρου γράφει κατὰ συμβεβηκός καὶ τὸν εζηκ
 ἐπίκυκλον φερόμενον ὁμαλῶς κατὰ τοῦ | μονξ καὶ ἰσοχρονίως τῷ ἡλίῳ.
 ἐννενέχθω γὰρ ὁ ἥλιος | τυχοῦσάν τινὰ περιφέρειαν ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου **15**
 τὴν επ, | καὶ ἐπεξεύχθω ἢ πη, καὶ <ή> ρθ παράλληλος, ἴση δὲ τῇ | θη ἢ ορ,
 καὶ ἐπεξεύχθω ἢ πο. ἐπεὶ οὖν αἱ ηθ πο ἴσαι | ἔσσονται καὶ παράλληλοι,
 ἔστι δὲ ἢ θη ἴση τῇ με, τουτέστι τῇ ορ τῇ οπ, ὁ ἄρα κέντρῳ μὲν τῷ ο,
 διαστήματι | δὲ τῷ ορ γραφόμενος κύκλος ἦξει καὶ διὰ τοῦ π, καὶ | ὁ αὐτὸς **20**
 ἔσται τῷ <εζηκ> ἐπικύκλω. γεγράφθω οὖν ὁ | προχ· ἐπεὶ οὖν διὰ τὰς
 παραλλήλους αἱ τ φ γωνίαι ἴσαι | εἰσὶν ἀλλήλαις, ἐν δὲ τοῖς κύκλοις αἱ **172**
 ἴσαι γωνίαι ἐφ' | ὁμοίων περιφερειῶν βεβήκασιν, ἐν δὲ τοῖς ἴσοις καὶ | ἐπὶ
 ἴσων, ἐάν τε πρὸς τοῖς κέντροις ὦσιν ἐάν τε πρὸς | ταῖς περιφερείαις, αἱ
 ρπ επ μο περιφέρειαι [δὲ] ὅμοιαι | ἔσσονται ἀλλήλαις, αἱ δὲ επ μο καὶ ἴσαι. **5**
 ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ | ὁ ἥλιος τὴν επ περιφέρειαν ἐκινήθη τοῦ ἐκκέντρου, ἐν |
 τούτῳ καὶ τὸ μ κέντρον τοῦ ἐπικύκλου, τὴν μο περιφέρειαν ἐνεχθέν, τὸν
 εζη ἐπίκυκλον ἐπὶ τὸν προχ μετήνεγκε, καὶ ὁ ἥλιος τὴν επ ἐπὶ τοῦ
 ἐκκέντρου διανύσας, | ἀρξάμενος ἀπὸ τοῦ ε, τουτέστιν ἀπὸ τοῦ ρ, καὶ τὴν **10**
 ρπ | τοῦ ἐπικύκλου περιφέρειαν ὁμοίαν ἔγραψε. τὸ δ' αὐτὸ | δειχθήσεται



δῆλον δὲ ὡς οὐδὲν διαφέρει πρὸς τὸ σώζειν τὰ φαινόμενα, τοὺς πλά- **175**
 νητας κατὰ τῶν κύκλων, ὡς διώρισται, λέγειν κινεῖσθαι, ἢ τοὺς κύκλους
 φέροντας τὰ τούτων σώματα αὐτοὺς περὶ τὰ ἴδια κέντρα κινεῖσθαι |
 λέγω δὲ τοὺς μὲν ἐγκέντρος, φέροντας τὰ τῶν ἐπικύκλων κέντρα, περὶ **5**
 τὰ αὐτῶν κέντρα κινεῖσθαι ὑπεναντίως <τῷ παντί>, τοὺς δὲ ἐπικύκλους,
 φέροντας τὰ τῶν | πλανωμένων σώματα, πάλιν περὶ τὰ αὐτῶν κέντρα,
 οἷον | τὸν μὲν μλξ ἔγκεντρον φέρεσθαι περὶ τὸ θ, τοῦ παντός καὶ ἑαυ- **10**
 τοῦ κέντρον, ὑπεναντίως τῷ παντί, φέροντα | ἐπὶ τῆς αὐτοῦ περιφερείας
 τοῦ <ἐπικύκλου τὸ> μ κέντρον, τὸν <δὲ> εζηκ ἐπίκυκλον ἔχοντα τὸν
 πλανώμενον | κατὰ τὸ ε φέρεσθαι πάλιν περὶ τὸ μ κέντρον, ἐπὶ μὲν |
 ἡλίου καὶ σελήνης ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῷ παντί, ἐπὶ δὲ τῶν | ἄλλων καὶ τοῦτον **15**
 ὑπεναντίως τῷ παντί σώζεται γὰρ | οὕτως τὰ φαινόμενα.



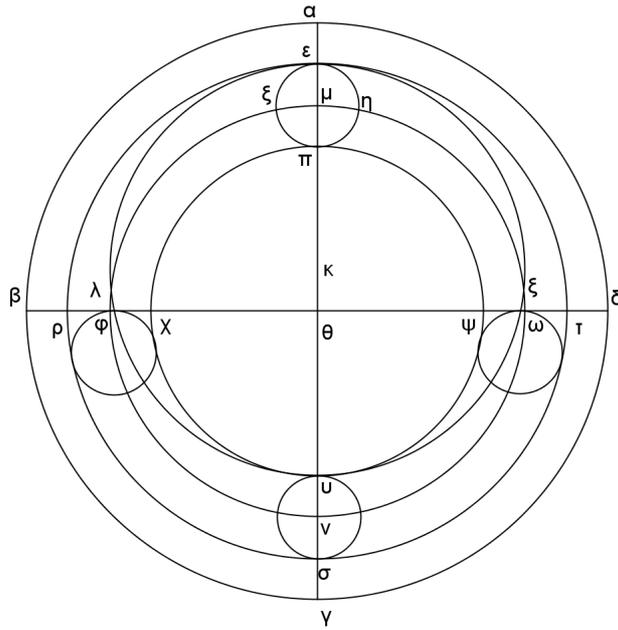
κατὰ δὲ τὴν ἑτέραν πραγματείαν, ὄντος ἐκκέντρου | κύκλου τοῦ 176
 <ελυξ> περι κέντρον τὸ κ, ἐπὶ μὲν ἡλίου αὐτὸς | ὁ ελυξ κύκλος ἐν ἐνιαυτῷ
 κινούμενος ὁμαλῶς περι τὸ κ κέντρον, φέρων τὸν ἥλιον ἐνεστηριγμένον
 κατὰ τὸ ε | σημεῖον, σώσει τὰ φαινόμενα, τοῦ κ κέντρου καθ' ἑαυτὸ | μὲν 5
 μὴ κινουμένου μηδ' ὑπεναντίως τῷ παντί, συναποφερομένου δὲ τῷ
 παντί καὶ πρὸς ἡμέραν ἑκάστην γράφοντος τὸν κρη κύκλον, ἴσον γινόμενον
 τῷ τῆς ἑτέρας | πραγματείας κύκλω· ποιήσεται γὰρ οὕτως ὁ ἥλιος
 αἰεὶ | κατὰ τοὺς αὐτοὺς τόπους μέγιστα ἀποστήματα καὶ πάλιν | καθ' 10
 ἑτέρους ἐλάχιστα καὶ παραπλησίως κατὰ ἄλλους | μέσα, τὰ μὲν μέγιστα
 κατὰ τὴν ε' ζ' μοῖραν, ὡς εἴρηται, | τῶν Διδύμων, τὰ δὲ ἐλάχιστα κατὰ τὴν
 αὐτὴν τοῦ | Τοξότου, καὶ τὰ μέσα ὁμοίως κατὰ τὰς αὐτὰς τῆς τε |
 Παρθένου καὶ τῶν Ἰχθύων· ἐπειδὴ καὶ τὸ ε σημεῖον | τοῦ ἐκκέντρου ἐφ' 15
 οὗ ἔστιν ὁ ἥλιος, τήνδε μὲν ἔχοντος | τὴν θέσιν τοῦ κύκλου, φαινόμενον
 ὑπὸ τοὺς Διδύμους | ἀπογειότατόν ἐστιν, περιεχθέντος δὲ τοῦ κύκλου
 περι | τὸ κ κέντρον, μεταπεσὸν ὅπου νῦν ἔστι τὸ υ, φανήσεται μὲν ὑπὸ
 τὸν Τοξότην, ἔσται δὲ προσγειότατον, | μεταξύ δὲ τούτων, κατὰ τε τὴν 20
 Παρθένον καὶ τοὺς | Ἰχθύας, μέσως ἀποστήσεται.

τὰ δ' ἄλλα πλανητὰ ἐπειδὴ κατὰ πάντα τόπον τοῦ | ζωδιακοῦ καὶ
 μέγιστα καὶ ἐλάχιστα καὶ μέσα ποιεῖται | καὶ ἀποστήματα καὶ κινήματα,
 ἐὰν κέντρῳ μὲν τῷ θ | τοῦ παντός, διαστήματι δὲ τῷ θκ, γεγράφθαι 25
 νοήσωμεν κύκλον τὸν κρη, ἔπειτα τοῦτον, ἔγκεντρον ὄντα καὶ | ἴσον τῷ 177
 τῆς ἑτέρας ὑποθέσεως ἐπικύκλω, φέρεσθαι περι | τὸ θ τοῦ παντός κέν-
 τρον καὶ συναποφέρειν τὸ κ κέντρον τοῦ ἐκκέντρου ὑπεναντίως τῷ
 παντί ἐν χρόνῳ | τινί, τὸν δὲ ελυξ ἔκεντρον ἐν ἑτέρῳ χρόνῳ κινεῖσθαι |
 περι τὸ ἑαυτοῦ κέντρον τὸ κ, φέροντα τὸν πλανώμενον | ἐνεστηριγμένον 5
 ἐν αὐτῷ κατὰ τὸ ε, λαμβανομένων τῶν | χρόνων καθ' ἕκαστον τῶν πλα-
 νωμένων ἰδίων καὶ | οἰκείων, σωθήσεται τὰ φαινόμενα.

καὶ ταῦτα μὲν ἐπὶ πλέον διέξεισι τοῦ προσοικειῶσαι | ἀλλήλαις τὰς 10
 τῶν μαθηματικῶν ὑποθέσεις τε καὶ πραγματείας, οἵτινες πρὸς τὰ
 φαινόμενα μόνον καὶ τὰς κατὰ | συμβεβηκὸς γινομένας τῶν πλανω-
 μένων κινήσεις ἀποβλέποντες, μακροῖς χρόνοις ταύτας τηρήσαντες διὰ
 τὸ | εὐφυῆς τῆς χώρας αὐτῶν, Βαβυλωνῖοι καὶ Χαλδαῖοι | καὶ Αἰγύπτιοι, 15
 προθύμως ἀρχὰς τινὰς καὶ ὑποθέσεις | ἀνεζήτουν, αἷς ἐφαρμόζει τὰ
 φαινόμενα, δι' οὗ τὸ κατὰ | τὰ εὕρημένα πρόσθεν ἐπικρίνειν καὶ κατὰ
 μέλλοντα | προλήψεσθαι, φέροντες οἱ μὲν ἀριθμητικὰς τινὰς, ὥσπερ |
 Χαλδαῖοι, μεθόδους, οἱ δὲ καὶ γραμμικὰς, ὥσπερ Αἰγύπτιοι, πάντες μὲν 20
 ἄνευ φυσιολογίας ἀτελεῖς ποιούμενοι τὰς μεθόδους, δέον ἅμα καὶ φυ-
 σικῶς περὶ τούτων ἐπισκοπεῖν· ὅπερ οἱ παρὰ τοῖς Ἕλλησιν ἀ-
 στρολογήσαντες ἐπειρῶντο ποιεῖν, τὰς παρὰ τούτων λαβόντες | ἀρχὰς 178
 καὶ τῶν φαινομένων τηρήσεις, καθὰ καὶ Πλάτων | ἐν τῷ Ἐπινομίῳ
 μηνύει, ὡς ὀλίγον ὕστερον ἔσται δηλὸν | παρατεθεισῶν τῶν λέξεων αὐ-
 τοῦ.

καὶ Ἀριστοτέλης δὲ ἐν τοῖς περὶ οὐρανοῦ κοινῶς | διὰ πλειόνων
 δείξας περὶ τῶν ἀστρον, ὡς οὔτε δι' ἡρημοῦντος αὐτὰ φέρεται τοῦ 5
 αἰθερίου σώματος οὔτε φερομένου συνθεῖ καθάπερ ἀπολελυμένα καὶ
 καθ' ἑαυτά, | οὔτε μὴν δινούμενα οὔτε κυλινδούμενα, μᾶλλον δὲ ὑπ' |
 ἐκείνου φέρεται τὰ ἀπλανῆ πολλὰ ὄντα ὑπὸ μιᾶς κοινῆς | τῆς ἐκτός, τῶν 10
 δὲ πλανωμένων ἕκαστον ἐν ὑπὸ πλειόνων | σφαιρῶν, πάλιν ἐν τῷ λ' τῶν
 μετὰ τὰ φυσικὰ φησιν | Εὐδοξόν τε καὶ Κάλλιππον σφαιραῖς τισὶ κινεῖν
 τοὺς | πλάνητας. τὸ γὰρ φυσικόν ἐστι μήτε τὰ ἄστρο αὐτὰ | κατὰ ταῦτα
 φέρεσθαι κυκλικὰς τινὰς ἢ ἑλικοειδεῖς γραμμὰς καὶ ὑπεναντίως γε τῷ 15
 παντὶ μήτε αὐτοὺς τινὰς | κύκλους περὶ τὰ αὐτῶν κέντρα δινεῖσθαι
 φέροντας ἐνεστηριγμένους τοὺς ἀστέρας, καὶ τοὺς μὲν [ἑπτὰ] ἐπὶ τὰ |
 αὐτὰ τῷ παντί, τοὺς δὲ ὑπεναντίως. πῶς γὰρ καὶ δυνατὸν ἐν κύκλοις
 ἀσωμάτοις τηλικαῦτα σώματα δεῖδέσθαι; σφαιραῖς δὲ τινὰς εἶναι τοῦ 20
 πέμπτου σώματος | οἰκείον ἐν τῷ βάθει τοῦ παντὸς οὐρανοῦ κειμένας τε |
 καὶ φερομένας, τὰς μὲν ὑψηλοτέρας, τὰς δὲ ὑπ' αὐτὰς | τεταγμένας, καὶ
 τὰς μὲν μείζονας, τὰς δὲ ἐλάττονας, ἔτι | δὲ τὰς μὲν κοίλας, τὰς δ' ἐν τῷ
 βάθει τούτων πάλιν | στερεὰς, ἐν αἷς ἀπλανῶν δίκην ἐνεστηριγμένα τὰ 179
 πλα|νητὰ τῇ ἐκείνων ἀπλῆ μὲν, διὰ δὲ τοὺς τόπους ἀνισοτα|χει φορᾶ
 κατὰ συμβεβηκὸς φαίνεται ποικίλως ἤδη κινεῖσθαι καὶ γράφειν τινὰς
 κύκλους ἐκκέντρος ἢ καὶ | ἐφ' ἑτέρων τινῶν κύκλων κειμένους ἢ τινὰς
 ἑλίκας, | καθ' ὧν οἱ μαθηματικοὶ κινεῖσθαι νομίζουσιν αὐτὰ, τῇ | 5
 ἀναστροφῇ ἀπατώμενοι. ἐπεὶ οὖν φαίνεται μὲν συναπο|φέρεσθαι ὑπὸ
 τοῦ παντὸς πρὸς ἐκάστην ἡμέραν τὴν | ἀπ' ἀνατολῶν ἐπὶ δύσεις,
 ἀντιφέρεσθαι δὲ τὴν εἰς τὰ | ἐπόμενα κατὰ λοξοῦ τοῦ ζωδιακοῦ μετά-
 βασιν, κινεῖσθαι | δέ τι καὶ πλάτος, βορειότερὰ τε καὶ νοτιώτερα βλε- 10
 πό|μενα, πρὸς δὲ τούτοις ὕψος τε καὶ βάθος, ὅτε μὲν ἀπογειότερα, ὅτε δὲ
 προσγειότερα θεωρούμενα, φησὶν ὁ | Ἀριστοτέλης ὅτι διὰ πλειόνων
 σφαιρῶν ἕκαστον οἱ πρό|σθεν ὑπετίθεντο φέρεσθαι. Εὐδοξος μὲν ἥλιον

καὶ σελήνην διὰ τριῶν σφαιρῶν φησὶν ἐστηρίχθαι, μιᾶς μὲν τῆς | τῶν 15
ἀπλανῶν περὶ τοὺς τοῦ παντός πόλους δινουμένης | καὶ διὰ κράτος
κοινῶς πάσας τὰς ἄλλας ἀπὸ ἀνατολῶν | ἐπὶ δύσεις ἐφελκομένης,
ἐτέρας δὲ φερομένης περὶ ἄξονα | τὸν πρὸς ὀρθὰς τῷ διὰ μέσου τῶν
ζωδίων, δι' ἧς τὴν | κατὰ μῆκος μετάβασιν εἰς τὰ ἐπόμενα τῶν ζωδίων 20
κοινῶς ἕκαστον πάλιν φαίνεται ποιῆσθαι, τρίτης δὲ περὶ | ἄξονα τὸν
πρὸς ὀρθὰς τῷ λελοξωμένῳ κύκλῳ πρὸς τὸν | διὰ μέσου ἐν τῷ πλάτει
τῶν ζωδίων, δι' ἧς τὴν κατὰ | πλάτος κίνησιν ἕκαστον ἰδίαν, τὸ μὲν ἐν 180
πλείονι, τὸ δὲ | ἐν ἐλάττονι φέρεται διαστάσει, βορειότερόν τε καὶ νο-
τιώτερον γινόμενον τοῦ διὰ μέσων τῶν ζωδίων, τῶν | δ' ἄλλων πλα-
νωμένων ἕκαστον διὰ τεττάρων, προστεθείσης [ἂν τις ὑπολάβηται
σειρήνας] καθ' ἕκαστον ἐτέρας, δι' ἧς καὶ τὸ βάθος ἕκαστον ποιήσεται. 5
Κάλιππος δέ, χωριστοῦ Κρόνου καὶ Διός, τοῖς ἄλλοις καὶ | ἐτέρας τινάς,
φησὶ, προσετίθει σφαίρας, ἀνὰ δύο μὲν | ἡλίῳ καὶ σελήνῃ, τοῖς δὲ λοιποῖς
ἀνὰ μίαν. εἶτα δὲ | ἐπιλογίζεται, εἰ μέλλοιεν συντεθεῖσαι σώζειν τὰ
φαινόμενα, καθ' ἕκαστον τῶν πλανωμένων καὶ ἐτέρας εἶναι | σφαίρας 10
μιᾶ ἐλάττονας τῶν φερουσῶν τὰς ἀνελιττούσας, | εἴτε ἑαυτοῦ δόξαν
ταύτην, εἴτε ἐκείνων ἀποφαινόμενος. | ἐπεὶ γὰρ ὄντο κατὰ φύσιν μὲν
εἶναι τὸ ἐπὶ τὸ αὐτὸ | φέρεσθαι πάντα, ἐώρων δὲ τὰ πλανώμενα καὶ ἐπὶ
τοῦναντίον μεταβαίνοντα, ὑπέλαβον δεῖν εἶναι μεταξὺ | φερουσῶν 15
ἐτέρας τινάς, στερεὰς δηλονότι, σφαίρας, αἱ | τῇ ἑαυτῶν κινήσει ἀν-
ελίξουσι τὰς φερούσας ἐπὶ τοῦναντίον, ἐφαπτόμενας αὐτῶν, ὥσπερ ἐν
ταῖς μηχανοσφαιροποιαῖς τὰ λεγόμενα τυμπάνια, κινούμενα περὶ τὸ
κέντρον ἰδίαν τινὰ κίνησιν, τῇ παρεμπλοκῇ τῶν ὀδόντων | εἰς τοῦναντίον 20
κινεῖν καὶ ἀνελίττειν τὰ ὑποκείμενα καὶ | προσυφαπτόμενα. ἔστι δὲ τὸ
μὲν φυσικὸν ὄντως, πάσας | τὰς σφαίρας φέρεσθαι μὲν ἐπὶ τὸ αὐτό,
περιαγομένας | ὑπὸ τῆς ἐξωτάτω, κατὰ δὲ τὴν ἰδίαν κίνησιν διὰ τὴν |
τάξιν τῆς θέσεως καὶ τοὺς τόπους καὶ τὰ μεγέθη τὰς | μὲν θᾶπτον, τὰς δὲ 181
βραδύτερον ἐπὶ τὰ ἐναντία φέρεσθαι | περὶ ἄξονας ἰδίους καὶ λελο-
ξωμένους πρὸς τὴν τῶν ἀπλανῶν σφαῖραν· ὥστε τὰ ἐν αὐταῖς ἄστρα τῇ
τούτων ἀπλῇ | καὶ ὁμαλῇ κινήσει φερόμενα κατὰ συμβεβηκὸς αὐτὰ | 5
δοκεῖν συνθέτους καὶ ἀνωμάλους καὶ ποικίλας τινάς | ποιῆσθαι φοράς.
καὶ γράφουσι τινὰς κύκλους διαφόρους, τοὺς μὲν ἐγκέντρους, τοὺς δὲ
ἐκκέντρους, τοὺς | δὲ ἐπικύκλους. ἔνεκα δὲ τῆς ἐννοίας τῶν λεγομένων |
ἐπὶ βραχὺ καὶ περὶ τούτων ἐκθετέον, κατὰ τὸ δοκοῦν | ἡμῖν ἀναγκαῖον 10
εἰς τὰς σφαιροποιίας διάγραμμα.



ἔστω σφαῖρα κοίλη τῶν ἀπλανῶν ἢ αβγδ περὶ κέντρον τὸ θ τοῦ
 παντός ἐν βάθει τῶ αε· διάμετροι δ' | αὐτῆς αἱ αβ γδ· καὶ νοείσθω ὁ αβγδ
 κύκλος μέγιστος | καὶ διὰ μέσων τῶν ζωδίων· ἕτερα δέ τις ὑποκάτω | 15
 αὐτῆς περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον κοίλη σφαῖρα πλάνητος ἢ | ερστ καὶ πχυψ, ἐν 182
 βάθει τῶ επ· ἐν δὲ τῶ βάθει τούτῳ | στερεὰ σφαῖρα ἢ εζπη, ἐνεστη-
 ριγμένον ἐν αὐτῇ φέρουσα | τὸ πλανώμενον κατὰ τὸ ε. καὶ πᾶσαι
 φερέσθωσαν ἐπὶ | τὰ αὐτὰ ὁμαλῶς ἀπλᾶς κινήσεις ἀπ' ἀνατολῶν ἐπὶ 5
 δύσεις, μόνη δὲ ἢ τὸ πλάτος ἀφορίζουσα τοῦ πλάνητος | ἐπὶ τὰ ἐναντία
 φερέσθω, ἢ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μὲν, ὑπολείπεσθω δὲ διὰ βραδυτῆτα· ἐκατέρως
 γὰρ σωθήσεται τὰ | φαινόμενα. ἀλλ' ἢ μὲν τῶν ἀπλανῶν περὶ ἄξονα
 <τόν> | πρὸς ὀρθὰς τῶ | αὐτῶ 10
 ἐπιπέδῳ ἐν φ̄ ἐστὶ καὶ ὁ τὸ | πλάτος ἀφορίζων κύκλος ὁ λοξὸς πρὸς τὸν
 διὰ μέσων | τῶν ζωδίων. φερέσθω δὲ ἢ μὲν τῶν ἀπλανῶν σφαῖρα |
 τάχιστα· βραδύτερον δὲ ταύτης ἢ κοίλη τοῦ πλάνητος | ἐπὶ τὰ ἐναντία, 15
 ὥστε ἐν τινὶ ὠρισμένῳ χρόνῳ πᾶσαν | ἐπὶ τὰ ἐναντία περιεῖναι τὴν τῶν
 ἀπλανῶν, ἢ, ὡς τινες | οἴονται, ὑπολείπεσθαι· ποτέρα δὲ ἀληθεστέρα
 δόξα, ἐν | ἄλλοις εἴρηται· φερέτω δὲ [ἐπὶ] τὴν σφαῖραν τὴν στερεάν
 ἔχουσαν τὸ πλανώμενον· ἢ δὲ στερεὰ σφαῖρα, | φερομένη περὶ τὸν 20
 ἑαυτῆς ἄξονα ὁμαλῶς, ἐπὶ τὸ αὐτὸ | ἀποκαταστήσεται, κατὰ τὰ αὐτὰ φε-
 ρομένη τῇ ἀπλανεῖ· ἢτοι δὲ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἀποκαταστήσεται,
 ἐν | φ̄ καὶ ἢ κοίλη τοῦ πλανωμένου τὴν τῶν ἀπλανῶν ἐπὶ | τὰ ἐναντία

φερομένη περιέχεται ἢ ὑπολείπεται, ἢ θᾶττον, ἢ βραδύτερον.	25
ἀποκαθιστάσθω πρότερον ἐν τῷ αὐτῷ· καὶ ἔστω κέντρον τῆς σφαι- ρας τὸ μ· καὶ γεγράφθω κέντρον μὲν τῷ θ, διαστήματι δὲ τῷ θμ κύκλος ὁ μλνξ· τῆς δὲ <ευ> εὐθείας δίχα διαιρεθείσης κατὰ τὸ κ, κέντρον μὲν τῷ κ, διαστήματι δὲ τῷ <κε>, κύκλος γεγράφθω ὁ ελυξ, ἔκκεντρος πρὸς τὸ πᾶν. φανερόν δὴ ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἢ κοίλῃ σφαῖρα τοῦ πλανωμένου τῆς τῶν ἀπλανῶν ὑπολείπεται φέρουσα τὴν στερεάν, τὸ μὲν μ κέντρον τῆς στερεᾶς σφαιρας διελεύσεται τὸν <μλνξ> κύκλον ἔγκεντρον, ἐπὶ τὰ ἐναντία δοκοῦν φέρεσθαι καὶ ἀπάγον τὴν στερεάν σφαῖραν, τὸ δὲ ἐπὶ τοῦ ε πλανώμενον ἐν μὲν τῇ στερεᾷ σφαῖρα γράψει τὸν εηπζ κύκλον, ἐπίκυκλον γινόμενον τοῦ μλνξ ἐγκέντρον, αὐτὸν φερόμενον ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῷ παντί· κατὰ συμβεβηκὸς δὲ γράψει καὶ τὸν ελυξ ἔκκεντρον ἴσον τῷ ἐγκέντρον, περιγράφον αὐτὸν ἐπὶ τὰ ἐναντία τῷ παντί· δόξει δὲ τοῖς ἀπὸ τοῦ θ ὀρώσι καὶ τὸν αβγδ ζωδιακὸν διανύειν, εἰς τὰ ἐπόμενα προῖόν ὑπεναντίως τῇ τοῦ παντός φορᾷ· φανήσεται δὲ καὶ πλάτος κινεῖσθαι τὸ κατὰ λόγον τῆς λοξώσεως τοῦ ἐπιπέδου πρὸς τὸν διὰ μέσων τῶν ζωδίων, ᾧ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς οἱ ἄξονες τῶν σφαιρῶν αὐτοῦ· κατὰ δὲ τὸν αὐτὸν τόπον αἰεὶ μέγιστον ἀπόστημα ποιήσεται καὶ τὰ ἐλάχιστα δόξει κινεῖσθαι, οἷον κατὰ τὸ α σημεῖον τοῦ ζωδιακοῦ, ἐπειδὴ τῆς στερεᾶς σφαιρας τὸ κέντρον ἐπὶ τῆς αθ εὐθείας κατὰ τὸ μ, αὐτὸ δὲ τὸ πλανώμενον κατὰ τὸ ε· κατὰ δὲ τὸνναντίον αἰεὶ τὸ ἐλάχιστον ἀπόστημα ἀποστήσεται καὶ τὰ μέγιστα δόξει κινεῖσθαι, οἷον κατὰ τὸ γ σημεῖον τοῦ ζωδιακοῦ, ἐπειδὴ, ἐπὶ τὰ ἐναντία τῆς κοίλης σφαιρας μεταπεσοῦσης, [καὶ] τῆς στερεᾶς τὸ μὲν κέντρον ἐπὶ τῆς θγ εὐθείας γένηται κατὰ τὸ ν, αὐτὸ δὲ τὸ πλανώμενον κατὰ τὸ γ, τουτέστι κατὰ τὸ υ. τὰ μέντοι μέσα ἀποστήματα καὶ τὰ μέσα κινήματα ποιήσεται διχῆ, κατὰ τὰς διχοτομίας γινόμενον τοῦ εζπη ἐπικύκλου καὶ τοῦ μλνξ ἐγκέντρον, οἷον τὰς ζ η, αἵτινες διὰ τὴν ἐπὶ τὰ ἐναντία μετάπτωσιν τῶν σφαιρῶν ἢ ὑπόλειψιν αἰ αὐταὶ γίνονται ταῖς λ ξ διχοτομίαις τοῦ τε ελυξ ἐκέντρον κύκλου καὶ τοῦ <μλνξ> ἐγκέντρον, φαινόμεναι κατὰ τὰ μεταξὺ σημεία τῶν α γ ἐφ' ἑκάτερα β δ ἐν τῷ ζωδιακῷ, οἷον τὰ φ ω· ἅ τινα πάντα φαίνεται περὶ τὸν ἥλιον, διὰ τὸ τοὺς ἀποκαταστατικούς αὐτοῦ χρόνους πάντας ὡς πρὸς αἴσθησιν ἴσους ἢ σύνεγγυς ἀλλήλων εὐρίσκεσθαι – λέγω δὲ τὸν τε τοῦ μήκους καὶ τοῦ πλάτους καὶ βάθους – <καὶ> ἐπισυναντῶν ἀμφοτέρων τῶν σφαιρῶν τὰ ὁμόλογα σημεία κατὰ τὰς ὁμολόγους αὐτῶν κινήσεις αἰεὶ κατὰ τοὺς αὐτοὺς τρόπους καὶ κατὰ τὰ αὐτὰ ὀρᾶσθαι ζωδία.	183
ἐπειδὴ δὲ τῇ τοιαύτῃ καὶ κατὰ φύσιν [οὕτω] φορᾷ τῶν [πλανωμένων οὕτω] σφαιρῶν, ὁμαλῆ καὶ ἀπλῆ καὶ τεταγμένη, λοξῆ δὲ καὶ διὰ βραδυτῆτα μόνον ὑπολειπομένη τῶν ἀπλανῶν ἢ μιᾶ τῇ φερούσῃ τὴν στερεάν, τουτέστι τὸν ἐπίκυκλον, ἐπὶ τὰ ἐναντία φερομένη κατὰ συμβεβηκὸς ἐπιγίνεται ποικίλη καὶ σύνθετος ἀνώμαλός τε [καὶ] οὕσα φορὰ τοῦ πλανωμένου, διὰ μὲν εἰς τὰ ἐπόμενα τῶν ζωδίων	5
	25
	185

γινομένη ἢ ὄν|τως ἢ καθ' ὑπόλειψιν, διὰ δὲ τὴν λόξωσιν ἐν πλάτει | τινὶ
 τῶν ζωδίων θεωρουμένη, διὰ δὲ <τὴν> τῆς στερεᾶς | περὶ τὸν αὐτῆς 10
 ἄξονα δίνησιν ποτὲ μὲν ἐν ὕψει καὶ διὰ | τοῦτο βραδεῖα δοκοῦσα, ποτὲ δὲ
 ἐν βάθει καὶ διὰ τοῦτο | ταχυτέρα, καὶ ἀπλῶς ἀνώμαλος, διὰ ταῦτα δὲ καὶ
 κατὰ | τοῦ ἐπικύκλου γινομένη καὶ κατὰ τοῦ ἐκκέντρου δοκοῦσα, δῆλον
 ὡς εἰκότως καὶ αἱ τῶν μαθηματικῶν ὑπο|θέσεις τῆς φορᾶς αὐτῶν, ἢ τε 15
 κατ' ἐπίκυκλον καὶ κατ' ἐκκεντρον, ἀλλήλαις ἔπονται καὶ συνάδουσιν,
 ἐπειδὴ | ἀμφοτέραι τῆ κατὰ φύσιν, κατὰ συμβεβηκὸς δέ, ἀκολουθοῦσιν, ὁ
 καὶ θαυμάζει Ἰππαρχος, μάλιστα ἐπὶ τοῦ | ἡλίου διὰ τὸ ἰσοχρόνιον τῆς
 τῶν σφαιρῶν αὐτοῦ φορᾶς | ἀκριβῶς ἀπαρτιζόμενον, ἐπὶ δὲ τῶν ἄλλων 20
 οὐχ οὕτως | ἀκριβῶς διὰ τὸ μὴ ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ τὴν στερεὰν | σφαῖραν
 τοῦ πλάνητος ἀποκαθίστασθαι, ἐν ᾧ ἢ κοίλη | τῆς τῶν ἀπλανῶν ἢ
 ὑπολείπεται ἢ ἐπὶ τὰ ἐναντία περιέρχεται, ἀλλ' ἐφ' ὧν μὲν θᾶττον, ἐφ'
 ὧν δὲ βραδύτερον, ὥστε τὰς ὁμολόγους αὐτῶν κινήσεις, καὶ κατὰ τὰ | 186
 αὐτὰ σημεῖα τῶν σφαιρῶν μὴ κατὰ τοὺς αὐτοὺς τόπους | συναντᾶν, ἀλλ'
 αἰεὶ παραλλάττειν, εἶναι δὲ καὶ τὰς | λοξώσεις τῶν σφαιρῶν ἐν πλείοσι
 πλάτεσι, διὰ δὲ ταῦτα | τοὺς τε [τοὺς] ἀποκαταστατικούς αὐτῶν χρόνους
 τοῦ τε | μήκους καὶ πλάτους καὶ βάθους ἀνίσους εἶναι καὶ δια|φόρους, 5
 <καὶ τὰς μεγίστας> καὶ ἐλαχίστας καὶ μέσας | ἀποστάσεις καὶ κινήσεις
 ἄλλοτε κατ' ἄλλους τόπους καὶ | ἐν πᾶσι ποιεῖσθαι τοῖς ζωδίοις, ἔτι δέ,
 διὰ τὸ παραλλάττειν, ὡς φαμεν, τὰς ὁμολόγους κινήσεις καὶ κατὰ τὰ |
 ὁμόλογα σημεῖα τῶν σφαιρῶν, μηδὲ κύκλους δοκεῖν | γράφειν τὰ πλα- 10
 νώμενα ταῖς κατὰ συμβεβηκὸς κινήσεσιν, ἀλλὰ τινὰς ἕλικας. ἐπὶ οὖν
 τῶν πλανωμένων ἐκά|στου χρή νομίζειν ἰδίαν μὲν εἶναι τὴν κοίλην
 σφαῖραν | καὶ φέρουσιν ἐν τῷ ἑαυτῆς βάθει τὴν στερεὰν, ἰδίαν δὲ | τὴν 15
 στερεὰν, πρὸς τῇ ἰδίᾳ πάλιν ἐπιφανείᾳ φέρουσιν | τὸ πλανώμενον.

ἐπὶ δὲ τοῦ ἡλίου καὶ φωσφόρου καὶ στίλβοντος [οὔ] | δυνατὸν μὲν καὶ
 ἰδίας εἶναι καθ' ἕκαστον ἀμφοτέρως, | ἀλλὰ τὰς μὲν κοίλας τῶν τριῶν 20
 ἰσοδρόμους ἐν ἴσῳ | χρόνῳ τὴν τῶν ἀπλανῶν ἐπὶ τὰναντία περιέναι
 σφαῖραν, τὰς δὲ στερεὰς ἐπὶ μιᾶς εὐθείας ἐχούσας τὰ κέν|τρα, μεγέθει δὲ
 τὴν μὲν τοῦ ἡλίου ἐλάττονα, ταύτης δὲ | μείζονα τὴν τοῦ στίλβοντος, καὶ
 ταύτης ἔτι μείζονα τὴν | τοῦ φωσφόρου. δυνατὸν δὲ καὶ μίαν μὲν εἶναι 25
 τὴν | κοίλην κοινήν τῶν τριῶν, τὰς δὲ στερεὰς <τῶν> τριῶν |
 ἐν τῷ βάθει ταύτης περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον ἀλλήλαις, | μικροτάτην μὲν καὶ 187
 ὄντως στερεὰν τὴν τοῦ ἡλίου, περὶ | δὲ ταύτην τὴν τοῦ στίλβοντος, εἶτα
 ἀμφοτέρως περιειλη|φύϊαν καὶ τὸ πᾶν βάθος τῆς κοίλης καὶ κοινῆς
 πληροῦ|σαν τὴν τοῦ φωσφόρου· δι' ὃ τὴν μὲν κατὰ τὸ μήκος | διὰ τῶν 5
 ζωδίων ἢ ὑπόλειψιν ἢ ἐπὶ τὰ ἐναντία φορᾶν | ἰσόδρομον οἱ τρεῖς οὗτοι
 ποιοῦνται, τὰς δὲ ἄλλας οὐχ | ὁμοίως, [ἄς] αἰεὶ τε περὶ ἀλλήλους ὄρῳνται
 καταλαμ|βάνοντες καὶ καταλαμβανόμενοι καὶ ἐπιπροσθοῦντες |
 ἀλλήλοις, τοῦ μὲν Ἑρμοῦ τὸ πλείστον εἴκοσί που μοῖρας | ἐφ' ἐκάτερα 10
 τοῦ ἡλίου πρὸς ἑσπέραν ἢ πρὸς ἀνατολήν | ἀφισταμένου, τοῦ δὲ τῆς
 Ἀφροδίτης τὸ πλείστον πεντή|κοντα μοῖρας. ὑποπτεύσειε δ' ἂν <τις> καὶ

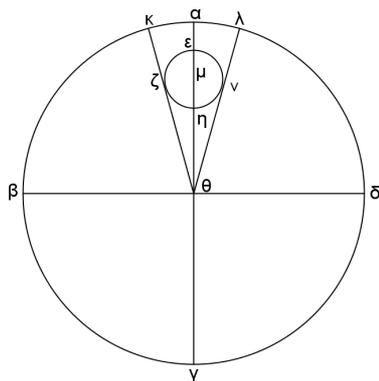
τὴν ἀληθεῖς τε καὶ τάξιν εἶναι ταύτην, ἵνα τοῦ κόσμου, | ὡς 15
κόσμου καὶ ζώου, τῆς ἐμψυχίας ἢ τόπος οὗτος, | ὡσανεὶ καρδίας τοῦ
παντός ὄντος τοῦ ἡλίου πολυθέρμου διὰ τὴν κίνησιν καὶ τὸ μέγεθος καὶ
τὴν συνοδίαν | τῶν περὶ αὐτόν. ἄλλο γὰρ ἐν τοῖς ἐμψύχοις τὸ μέσον | τοῦ 20
πράγματος, τουτέστι τοῦ ζώου ἢ ζώου, καὶ ἄλλο | τοῦ μεγέθους· οἶον, ὡς
ἔφαμεν, ἡμῶν αὐτῶν ἄλλο μὲν, | ὡς ἀνθρώπων καὶ ζώων, τῆς ἐμψυχίας
μέσον τὸ περὶ | τὴν καρδίαν, ἀεικίνητον καὶ πολυθερμον καὶ διὰ ταῦτα |
πάσης ψυχικῆς δυνάμεως οὔσαν ἀρχὴν, οἶον ψυχικῆς | καὶ κατὰ τὸπον 25
ὀρμητικῆς, ὀρεκτικῆς καὶ φανταστικῆς | καὶ διανοητικῆς, τοῦ δὲ μεγέθους
ἡμῶν ἕτερον μέσον, | οἶον τὸ περὶ τὸν ὀμφαλόν. ὁμοίως δὲ καὶ τοῦ
κόσμου | παντός, ὡς ἀπὸ βραχέων καὶ τυχόντων καὶ θνητῶν τὰ | μέγιστα 188
καὶ τιμιώτατα καὶ θεῖα εἰκάσαι, τοῦ μεγέθους | μέσον τὸ περὶ τὴν γῆν
κατεψυγμένον καὶ ἀκίνητον· ὡς | κόσμου δὲ καὶ ἡ κόσμος καὶ ζῶον τῆς
ἐμψυχίας μέσον | τὸ περὶ τὸν ἡλίον, οἶονεὶ καρδίαν ὄντα τοῦ παντός, | 5
ὅθεν φέρουσιν αὐτοῦ καὶ τὴν ψυχὴν ἀρξαμένην διὰ | παντός ἡκεῖν τοῦ
σώματος τεταμένην ἀπὸ τῶν περάτων.

δῆλον δὲ ὡς διὰ τὰς εἰρημένας αἰτίας ἀμφοτέρων | τῶν ὑποθέσεων
ἐπομένων ἀλλήλαις κοινότερα καὶ καθολικώτερα δοκεῖ καὶ σύνεγγυς τῇ 10
κατὰ φύσιν ἢ κατὰ | τὸν ἐπίκυκλον· ὁ γὰρ τῆς στερεᾶς σφαίρας μέγιστος |
κύκλος, ὃν τῇ ἐπ' αὐτῆς περὶ αὐτὴν φορᾶ γράφει τὸ | πλανώμενον, ἔστιν
ὁ ἐπίκυκλος· ὁ δὲ ἔκκεντρος παντά|πασιν ἀπηρητημένος τοῦ κατὰ φύσιν
καὶ μᾶλλον κατὰ | συμβεβηκὸς γραφόμενος. ὅπερ καὶ συνιδῶν ὁ 15
Ἰππαρχος | ἐπαινεῖ τὴν κατ' ἐπίκυκλον ὑπόθεσιν ὡς οὔσαν ἑαυτοῦ, |
πιθανώτερον εἶναι λέγων πρὸς τὸ τοῦ κόσμου μέσον | πάντα τὰ οὐράνια
ἰσορρόπως κείσθαι καὶ ὁμοίως συναρρηρότα· οὐδὲ αὐτὸς μέντοι, διὰ τὸ μὴ
ἐφωδιάσθαι | ἀπὸ φυσιολογίας, συνοιδεν ἀκριβῶς, τίς ἢ κατὰ φύσιν | καὶ 20
κατὰ ταῦτα ἀληθῆς φορὰ τῶν πλανωμένων καὶ τίς | ἢ κατὰ συμβεβηκὸς
καὶ φαινομένη· ὑποτίθεται δὲ καὶ | οὗτος τὸν μὲν ἐπίκυκλον ἐκάστου
κινεῖσθαι κατὰ τοῦ ἐγκέντρου κύκλου, τὸ δὲ πλανώμενον κατὰ τοῦ
ἐπικύκλου.

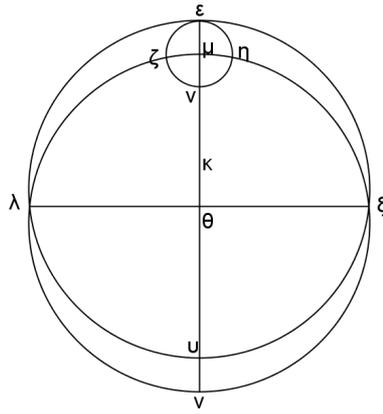
ἔοικε δὲ καὶ Πλάτων κυριώτερον ἡγεῖσθαι τὴν κατ' | 25
ἐπίκυκλον, οὐ μὴν σφαίρας, ἀλλὰ κύκλους εἶναι τὰ | φέροντα τὰ 189
πλανώμενα, καθάπερ καὶ ἐπὶ τέλει τῆς | Πολιτείας τοῖς ἐν ἀλλήλοις
ἡρμοσμένοις αἰνίσσεται | σφονδύλοις· χρῆται δὲ τοῖς ὀνόμασι κοινότερον,
καὶ | τὰς μὲν σφαίρας πολλάκις κύκλους προσαγορεύει καὶ | πόλους, τοὺς 5
ἄξονας δὲ πόλους.

ὁ δὲ Ἀριστοτέλης φησί· σφαίρας εἶναι τινὰς τοῦ | πέμπτου σώματος
οἰκεῖον ἐν τῷ βάθει τοῦ παντός οὐρα|νοῦ κειμένας τε καὶ φερομένας, τὰς
μὲν ὑψηλοτέρας, | τὰς δὲ ὑπ' αὐτὰς τεταγμένας, καὶ τὰς μὲν μείζονας, 10
τὰς | δὲ ἐλάττονας, ἔτι δὲ τὰς μὲν κοίλας, τὰς δὲ ἐν τῷ βάθει | τούτων
πάλιν στερεάς, ἐν αἷς ἀπλανῶν δίκην ἐνεστη|ριγμένα τὰ πλανητά, τῇ
ἐκείνων ἀπλῆ μὲν, διὰ δὲ τοὺς | τόπους ἀνισοταχεῖ φορᾶ κατὰ συμβε-
βηκὸς φαίνεται | ποικίλως ἤδη κινεῖσθαι καὶ γράφειν τινὰς κύκλους 15

ἐκ κέντρους, ἢ καὶ ἐφ' ἑτέρων τινῶν κύκλων κειμένους ἢ | τινὰς ἕλικας, καθ' ὧν οἱ μαθηματικοὶ κινεῖσθαι νομίζουσιν αὐτά, τῇ ἀναστροφῇ ἀπατώμενοι.



πῶς δὲ ποτε φαίνονται προηγῆσθαι τε καὶ στηρίζειν καὶ ἀναποδίζειν **190**
 ὅσοι τῶν πλανήτων καὶ ταῦτα | ποιεῖν δοκοῦσι, δηλωτέον. ἔστω ζωδιακός
 μὲν ὁ αβγδ | περὶ τὸ θ τοῦ παντὸς κέντρον, πλάνητος δὲ ἐπίκυκλος | ὁ **5**
 εζη, καὶ ἀπὸ τῆς θ ὀψεως ἡμῶν ἤχθωσαν ἐφαπτόμεναι | τοῦ ἐπίκυκλου αἱ
 θζκ, θνλ, καὶ διὰ τοῦ μ κέντρον τοῦ | ἐπίκυκλου ἡ θμεα. ἐπεὶ οὖν ἐπ'
 εὐθείας ὁρῶμεν, δηλὸν | ὡς ὁ ἀστὴρ ἐπὶ μὲν τοῦ ζ γενόμενος ἡμῖν ἐπὶ τοῦ
 κ | φανήσεται· τὴν δὲ ζε περιφέρειαν ἐνεχθεὶς δόξει τοῦ | ζωδιακοῦ τὴν κα **10**
 εἰς τὰ προηγούμενα προπεποδικέναι· ὁμοίως τὴν εν διανύσας δόξει τὴν
 αλ προπεποδικέναι. | πάλιν δὲ τὴν νζ διαπορευθεὶς δόξει τὴν λακ εἰς τὰ |
 ἐπόμενα τῶν ζωδίων ἀναπεποδικέναι· καὶ τῷ μὲν ζ προσίῳν καὶ πρώτως
 αὐτοῦ ἀποχωρῶν, ἐπὶ τοῦ κ φανήσεται πλείω χρόνον ποιῶν καὶ **15**
 στηρίζων· πλείον δὲ ἀποίστας τοῦ ζ, πάλιν προηγῆσάμενος· ἔπειτα **191**
 προσεγγίζων | τῷ ν καὶ πρώτως ἀπιῶν αὐτοῦ, πάλιν ἐστάναι δόξει καὶ |
 ἀναποδίζειν. τοὺς μέντοι στηριγμοὺς καὶ ἀναποδισμοὺς | καὶ τὰς **5**
 προηγῆσεις καὶ ὑπολείψεις ἕκαστος πλάνης | ἄλλοτε ἐν ἄλλοις ποιήσεται
 ζωδίοις καὶ μέρεσι ζωδίων, | διὰ τὸ καὶ τὸν ἐπίκυκλον ἑκάστου αἰεὶ
 μετανίστασθαι | εἰς τὰ ἐπόμενα ἢ μεταβαίνοντα ἢ ὑπολειπόμενον.



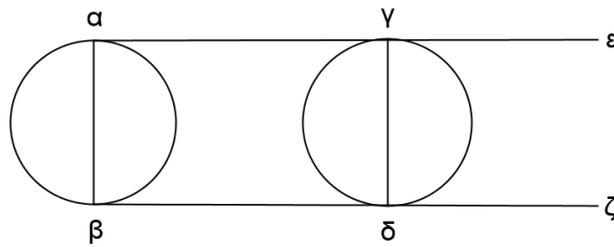
χρήσιμον δὲ ἔνεκα τῶν προκειμένων καὶ τὴν μέσην | ἀπόστασιν
 πλάνητος, ὅποια ποτέ ἐστίν, ἰδεῖν. κατὰ μὲν | οὖν τὴν τῶν ἐπικύκλων 10
 πραγματείαν, ἐὰν λάβωμεν τὸ | μέγιστον ἀφ' ἡμῶν ἀπόστημα τοῦ ἀ-
 στέρος, οἷον τὸ | θε, καὶ πάλιν τὸ ἐλάχιστον, οἷον τὸ θν, καὶ τὴν
 ὑπερλοχὴν τοῦ μεγίστου παρὰ τὸ ἐλάχιστον, οἷον τὸ εν, καὶ | δίχα
 διέλωμεν κατὰ τὸ μ, δηλὸν ὡς γενήσεται μέση | αὐτοῦ ἀπόστασις ἢ θμ. 15
 ἐὰν οὖν κέντρῳ μὲν τῷ θ, διαστήματι δὲ τῷ θμ γράψωμεν τὸν μλνξ
 κύκλον ἔγκεντρον, κέντρῳ δὲ τῷ μ καὶ διαστήματι τῷ με τὸν εζνη | 192
 ἐπίκυκλον, φανερόν ὡς ὁ ἀστήρ κατὰ τοῦ ἐπικύκλου | φερόμενος, ἐπὶ μὲν
 τοῦ ε σημείου γενόμενος μέγιστον | ἀποστήσεται ἀφ' ἡμῶν, ἐπὶ δὲ τοῦ ν
 ἐλάχιστον, καθ' | ἑκάτερον δὲ τῶν ζ η, καθ' ἃ τέμνεται ὁ ἐπίκυκλος ὑπὸ | 5
 τοῦ ἐγκέντρου, ὅπουδῆποτε μεταστάντος τοῦ ἐπικύκλου, | τὸ μέσον. κατὰ
 δὲ τὴν <τῶν> ἐκκέντρων ὑπόθεσιν, ὄντος ἐκκέντρου τοῦ ελυξ περὶ
 κέντρον τὸ κ, τοῦ δὲ παντὸς κέντρου τοῦ θ, καὶ τῆς μεταξὺ τῶν κέντρων
 τῆς θκ | ἐκβληθείσης ἐφ' ἑκάτερα, ἐὰν κέντρῳ τῷ θ γράψωμεν | ἴσον τῷ 10
 ἐκκέντρῳ τὸν μλνξ, δηλὸν ὡς οὗτος ἔσται ὁ | ἔγκεντρος, καθ' οὗ τῆς
 ἑτέρας ὑποθέσεως φέρεται ὁ | ἐπίκυκλος, κέντρῳ μὲν γραφόμενος τῷ μ,
 διαστήματι | δὲ τῷ με. ὁ πλάνης, κατὰ τοῦ ἐκκέντρου φερόμενος, | ἐπὶ μὲν 15
 τοῦ ε γενόμενος, ὅπου ἂν καὶ τοῦτο, μέγιστον | ἀφέξει ἀφ' ἡμῶν, ἐπὶ δὲ
 τοῦ υ ἐλάχιστον, κατὰ δὲ τὰς | πρὸς τὸν ἔγκεντρον διχοτομίας τὰς λ ξ,
 ὅπου <ἂν> | γίνονται μεταπίπτοντος τοῦ ἐκκέντρου, τὰ μέσα. καὶ |
 φανερόν ὡς καθ' ἑκάτεραν τὴν ὑπόθεσιν τὰ αὐτὰ συμφωνήσει μέγιστα 20
 καὶ πάλιν ἐλάχιστα καὶ μέσα εἶναι | ἀποστήματα.

λείπεται περὶ συνόδων καὶ ἐπιπροσθήσεων καὶ κρύψεων καὶ
 ἐκλείψεων ἐπὶ βραχὺ τῶν προκειμένων ἔνεκα | διελεῖν. ἐπεὶ τοίνυν 25
 φύσει μὲν ἐπ' εὐθείας ὀρώμεν, | ἔστι δὲ ἀνωτάτω μὲν ἢ τῶν ἀπλανῶν
 σφαιρα, ὑπὸ δὲ | ταύτην αἰ τῶν πλανωμένων, ἐν ἣ τάξει διωρίσαμεν, | 193
 δηλὸν ὡς ἢ μὲν σελήνη, προσγειοτάτη οὔσα, πᾶσι τοῖς | ὑπὲρ αὐτὴν
 ἐπιπροσθήσει, καὶ πάντα τὰ πλανώμενα, | τινὰ δὲ καὶ τῶν ἀπλανῶν,

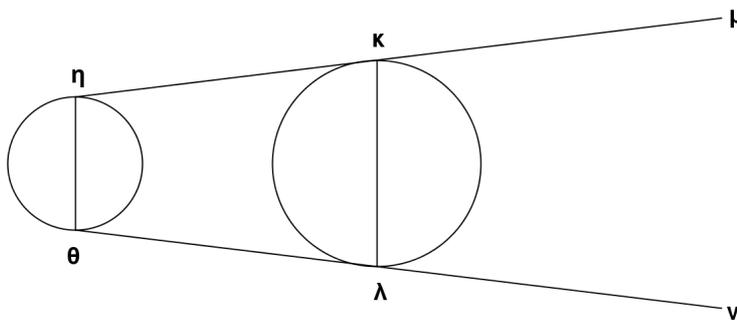
κρύπτει, ἐπειδὴν μεταξύ τίνος αὐτῶν καὶ τῆς ὄψεως ἡμῶν ἐπ' εὐθείας 5
καταστῆ, | αὐτὴ δὲ ὑπ' οὐδενὸς ἄστρου κρύπτεται. ὁ δὲ ἥλιος ὑπὸ | μὲν
τῆς σελήνης ἐπιπροσθεῖται, αὐτὸς δὲ πλὴν τῆς | σελήνης τὰλλα πάντα
κρύπτει, τὸ μὲν πρῶτον συνεγγίζων καὶ καταυγάζων, ἔπειτα δὲ κατὰ 10
μίαν εὐθείαν ἔπιπροσθεν τῆς ὄψεως ἡμῶν κάκεινων τινὸς μεταξὺ
καθιστάμενος. στίλβων δὲ καὶ φωσφόρος τὰ μὲν ὑπὲρ αὐτοὺς κρύπ-
τουσι, τῆς ὄψεως ἡμῶν κάκεινων κατ' εὐθείαν | ὁμοίως ἐπίπροσθεν
γινόμενοι δοκοῦσι <δὲ> καὶ ἀλλήλους | ἐπιπροσθεῖν ποτε, διὰ τὰ μεγέθη 15
καὶ τὰς λοξώσεις τῶν | κύκλων καὶ τὰς θέσεις ἀλλήλων ὑπέρτεροί τε καὶ
ταπεινότεροί γινόμενοι. τὸ μέντοι ἀκριβὲς ἀδηλον ἐπ' αὐτῶν, διὰ τὸ περὶ
τὸν ἥλιον ἀναστρέφεσθαι καὶ μάλιστα | τὸν στίλβοντα μικρὸν κέντρον
εἶναι τῷ μεγέθει καὶ | σύνεγγυς αἰεὶ τῷ ἡλίῳ καὶ τὰ πολλὰ καταυγα-
ζόμενον | ἀφανῆ. πυρόεις δὲ τοὺς ὑπὲρ αὐτὸν δύο πλάνητάς ποτε | κρύπ- 20
τει, φαέθων δὲ τὸν φαίνοντα, πάντες δὲ οἱ πλάνητες τῶν ἀπλανῶν τοὺς
κατὰ τὸν ἑαυτοῦ δρόμον ἕκαστος.

σελήνη δὲ κατὰ διάμετρον ἡλίου [καὶ σελήνης] γενομένη καὶ εἰς τὴν 194
τῆς γῆς ἐμπίπτουσα σκιὰν ἐκλείπει, | πλὴν οὐ κατὰ πάντα γε μῆνα· οὔτε
<γὰρ πάσαις> ταῖς | συνόδοις καὶ συμμηνίαις λεγομέναις ἥλιος ἐκλείπει,
οὔτε | ταῖς πανσελήνοις πάσαις ἢ σελήνη, διὰ τὸ τοὺς κύκλους | αὐτῶν
πολὺ λελοξῶσθαι πρὸς ἀλλήλους. ὁ μὲν γὰρ | ἡλίου κύκλος, ὡς φαμεν, 5
ὑπ' αὐτῷ σύνεγγυς τῷ δια | μέσων τῶν ζωδίων φαίνεται φερόμενος, τοῦ
κύκλου | αὐτοῦ βραχὺ τι πρὸς τοῦτον ἐγκεκλιμένου, ὡς ἡμῖσιν | μοίρας ἐφ'
ἐκάτερον παραλλάττειν. ὁ δὲ τῆς σελήνης | κύκλος, ὡς μὲν Ἴππαρχος
εὐρίσκει, ἐν πλάτει δέκα μοιρῶν λελοξῶται, ὡς δ' οἱ πλείστοι τῶν 10
μαθηματικῶν | νομίζουσι, δώδεκα, ὥστε ε' ἢ καὶ ζ' μοίρας ἐφ' ἐκάτερα |
τοῦ δια μέσων βορειότεραν ἢ νοτιώτερان ποτὲ φαίνεσθαι. ἂν δὲ νοή-
σωμεν τὰ δια τῶν κύκλων ἐκατέρων, | τοῦ τε ἡλιακοῦ καὶ τοῦ τῆς σελή-
νης, ἐπίπεδα ἐκβεβλήσθαι, ἔσται αὐτῶν κοινὴ τομὴ εὐθεῖα, ἐφ' ἧς ἀμ- 15
φοτέρων ἐστὶ τὰ κέντρα· ἥτις εὐθεῖα τρόπον τινὰ κοινὴ | διάμετρος ἔσται
ἀμφοῖν· ἧς τὰ ἄκρα, καθ' ἃ τέμνειν δοκοῦσιν ἀλλήλους οἱ κύκλοι,
σύνδεσμοι καλοῦνται, ὁ μὲν | ἀναβιβάζων, ὁ δὲ καταβιβάζων, καὶ αὐτοὶ
μεταπίπτοντες εἰς τὰ ἐπόμενα τῶν ζωδίων. ἐὰν μὲν οὖν κατὰ | 20
σύνδεσμον ἢ σύννοδος ἡλίου πρὸς σελήνην γένηται, | σύνεγγυς ἀλλήλων
φαινομένων τῶν σωμάτων, ἐπιπροσθήσει τῷ ἡλίῳ πρὸς τὴν ὄψιν ἡμῶν
σελήνη, ὥστε | δόξει ἡμῖν ἐκλείπειν ὁ ἥλιος, καὶ τοσοῦτόν γε μέρος, | ὅσον 25
ἂν ἢ σελήνη ἐπίπροσθεν γένηται. ἐὰν δὲ μὴ κατὰ | τὸν σύνδεσμον ἢ
συμμηνιακὴ σύννοδος γένηται, ἀλλὰ | τοῦ μὲν μήκους τῶν ζωδίων κατὰ 195
τὴν αὐτὴν μοῖραν, | τοῦ δὲ πλάτους μὴ κατὰ τὴν αὐτὴν, ἀλλὰ τὸ μὲν
βορειότερον φαίνεται τῶν ἄστρων, τὸ δὲ νοτιώτερον, οὐκ | ἐπιπροσ-
θούμενος ἥλιος οὐδ' ἐκλείπειν δόξει.

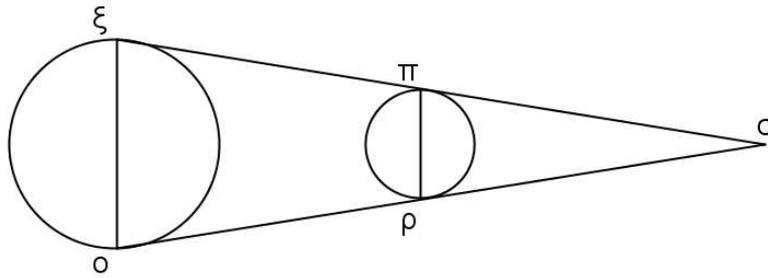
ἐπὶ δὲ τῆς σελήνης ὧδ' ἂν γένοιτο φανερόν. ὅτι | μὲν γὰρ εἰς τὴν τῆς 5
γῆς ἐμπίπτουσα σκιὰν ποτε ἐκλείπει, πολλάκις εἴρηται· ὡς δ' οὐ καθ'
ἕκαστον μῆνα, | δηλωτέον.



ἐπεὶ τοίνυν ἐπ' εὐθείας τῶν φωτιζόντων αἱ ἀκτῖνες | καὶ αἱ αὐγαὶ 10
πίπτουσι καὶ παραπλησίως συνεχεῖς ταύταις αἱ σκιαί, ὅταν μὲν ἴσον ἢ τό
τε φωτίζον καὶ τὸ | τὴν σκιάν ἀποβάλλον, σφαιρικὰ δὲ ἄμφω, γίνεται ἡ |
[δὲ] σκιά κυλινδρική καὶ εἰς ἄπειρον ἐκπίπτουσα. οἷον | ἔστω φωτίζον μὲν 15
τὸ αβ, φωτιζόμενον δὲ τὸ γδ, ἴσα | δὲ ἀλλήλοις καὶ σφαιρικὰ· δῆλον οὖν
ὡς τῆς γε αγ | ἀκτῖνος καὶ τῆς βδ ἐπ' εὐθείας ἐκπιπτουσῶν, ἐπεὶ αἱ | αβ γδ
διάμετροι ἴσαι τέ εἰσιν ἀλλήλαις καὶ πρὸς ὀρθὰς | ταῖς αγε βδζ ἐφ- 196
απτομέναις, παράλληλοι ἔσονται, καὶ αἱ | γε δζ ἐπ' ἄπειρον ἐκβαλ-
λόμεναι οὐ συμπεσοῦνται· τοῦ | δὲ τοιούτου πάντοθεν γινομένου δῆλον
ὡς τῆς γδ σφαίρας ἡ σκιά κυλινδρική τε ἔσται καὶ ἐπ' ἄπειρον ἐκπίπτου-
σα.



ἐὰν μέντοι τὸ φωτίζον ἔλαττον ἢ, οἷον τὸ ηθ, τὸ | δὲ φωτιζόμενον 5
μεῖζον, οἷον τὸ κλ, ἢ κμλν <σκιά> τῶ | μὲν σχήματι ἔσται καλαθοειδῆς,
ἐπ' ἄπειρον δὲ ὁμοίως | ἐκπίπτουσα· ἐπεὶ γὰρ μεῖζων ἡ κλ διάμετρος τῆς
ηθ, αἱ | κμ λν ἀκτῖνες ἐπ' ἄπειρον ἐκπίπτουσαι ἐν πλείονι ἀεὶ | διαστάσει 10
γενήσονται, <καὶ> τοῦτ' ἔσται πανταχόθεν | ὁμοίως.



ἐὰν δὲ ἀνάπαλιν τὸ μὲν φωτίζον ἢ μείζον, καθάπερ τὸ ξο, τὸ δὲ 197
 φωτιζόμενον <ἐλάττων>, οἷον τὸ πρ, | σφαιρικὰ δὲ ἄμφω, δῆλον ὅτι ἡ τοῦ
 πρ σκιά, τουτέστιν | ἡ πρσ, κωνοειδῆς καὶ πεπερασμένη γενήσεται, τῶν
 ξπ | ορ ἀκτίνων ἐπ' εὐθείας ἐκβαλλομένων καὶ συμπιπτουσῶν ἀλλήλαις 5
 κατὰ τὸ σ σημεῖον, ἐπειδὴ ἐλάττων ἐστὶν | ἡ πρ διάμετρος τῆς ξο, καὶ
 τούτου γινομένου πανταχόθεν.

ἐπεὶ τοίνυν διὰ τῆς περὶ ἀποστημάτων καὶ μεγεθῶν | πραγματείας
 ἡλίου καὶ σελήνης δείκνυσιν Ἴππαρχος τὸν | μὲν ἡλίον σύνεγγυς χιλι- 10
 οκτακοσιογδοκονταπλασίονα | τῆς γῆς, τὴν γῆν ἑπταεικοσαπλασίονα
 μάλιστα τῆς σελήνης, πολὺ δὲ ὑψηλότερον τὸν ἡλίον τῆς σελήνης, δῆλον
 | ὡς ἡ τε σκιά ἐστὶ τῆς γῆς κωνοειδῆς καὶ κατὰ τὴν | κοινήν διάμετρον
 τοῦ τε ἡλίου καὶ τῆς γῆς ἐμπίπτουσα, | καὶ τὸ τῆς σελήνης μέγεθος κατὰ 15
 τὸ πλεῖστον ἐλάττων | τοῦ πάχους τῆς ἀπὸ τῆς γῆς σκιάς. ἐπειδὴν κατὰ
 μὲν | τὸν ἕτερον σύνδεσμον ἡλίος γένηται, κατὰ δὲ τὸν ἕτερον σελήνη,
 καὶ ἐπὶ μιᾶς εὐθείας ὁ τε ἡλίος καὶ ἡ γῆ | καὶ ἡ σκιά καὶ ἡ σελήνη
 καταστῆ, τότε ἀναγκαιῶς ἐμπίπτουσα εἰς τὴν σκιάν τῆς γῆς ἡ σελήνη, 20
 διὰ τὸ ἐλάττων εἶναι αὐτῆς καὶ μηδὲν ἔχειν ἴδιον φῶς, ἀφανῆς | καθ-
 ἰσταται καὶ λέγεται ἐκλείπειν. ἀλλ' ἐπειδὴν μὲν | ἀκριβῶς γένωνται κατὰ
 διάμετρον, ὥστε ἐπὶ τῆς αὐτῆς, | ὡς φαμεν, εὐθείας καταστήναι τό τε τοῦ 198
 ἡλίου κέντρον | καὶ τὸ τῆς γῆς καὶ τὸ τῆς σελήνης, διὰ μέσου τοῦ |
 σκιάσματος σελήνη ἰοῦσα ὅλη ἐκλείπει ὅτε δὲ σύνεγγυς, | μὴ μέντοι ἐπ'
 εὐθείας, ἐνίοτε οὐχ ὅλη· τὰ μέντοι πλείω, | μὴ κατὰ τοὺς συνδέσμους
 γινομένων τῶν σωμάτων τοῦ | τε ἡλίου καὶ σελήνης ἐν ταῖς πανσελήνοις, 5
 ἢ μὲν σκιά | τῆς γῆς καὶ οὕτως ἐπὶ μιᾶς εὐθείας ἐστὶ τῶ ἡλίῳ, ἢ | δὲ
 σελήνη, βορειότερα τῆς σκιάς ἢ νοτιωτέρα παροῦσα | καὶ κατ' οὐδὲν εἰς
 αὐτὴν ἐμπίπτουσα, οὐδ' ὅλως ἐκλείψει.

ταυτὶ μὲν ὁ Ἄδραστος. ὁ δὲ Δερκυλλίδης οὐδεμιᾶ | μὲν οἰκεία καὶ 10
 προσηκούση τάξει περὶ τούτων ἀνέγραψεν· ἃ δὲ καὶ αὐτὸς ὑποδείκνυσιν
 ἐν τῷ περὶ τοῦ | ἀτράκτου καὶ τῶν σφονδύλων τῶν ἐν τῇ Πολιτείᾳ παρὰ |
 Πλάτωνι λεγομένων ἐστὶ τοιαῦτα.

Εὐδημος ἱστορεῖ ἐν ταῖς Ἀστρολογίαις, ὅτι Οἰνοπίδης εὗρε πρώτος 15

τὴν τοῦ ζῳδιακοῦ διάζωσιν καὶ τὴν | τοῦ μεγάλου ἐνιαυτοῦ περίστασιν·
 Θαλῆς δὲ ἡλίου ἐκλείψιν καὶ τὴν κατὰ τὰς τροπὰς αὐτοῦ περίοδον, ὡς
 οὐκ | ἴση αἰεὶ συμβαίνει· Ἀναξίμανδρος δὲ ὅτι ἐστὶν ἡ γῆ | μετέωρος καὶ
 κινεῖται περὶ τὸ τοῦ κόσμου μέσον· Ἀναξίμενης δὲ ὅτι ἡ σελήνη ἐκ τοῦ **199**
 ἡλίου ἔχει τὸ φῶς καὶ | τίνα ἐκλείπει τρόπον. οἱ δὲ λοιποὶ ἐπὶ ἐξευ-
 ρημένοις τούτοις ἐπεξεῦρον ἕτερα· ὅτι οἱ ἀπλανεῖς κινουῦνται περὶ | τὸν
 διὰ τῶν πόλων ἄξονα μένοντα, οἱ δὲ πλανώμενοι | περὶ τὸν τοῦ ζῳδιακοῦ **5**
 πρὸς ὀρθὰς ὄντα αὐτῷ ἄξονα, | ἀπέχουσι δ' ἀλλήλων ὅ τε τῶν ἀπλανῶν
 καὶ τῶν πλανωμένων ἄξων πεντεκαίδεκαγώνου πλευρὰν ὅ ἐστι μοῖραι
 κδ'.

ἐν δὲ τοῖς ἐφεξῆς φησὶν· ὃν τρόπον ἐπὶ γεωμετρία | καὶ μουσικῇ μὴ **10**
 καταστησάμενον τὰς ὑποθέσεις ἀδύνατον τῶν μετὰ τὰς ἀρχὰς λόγων
 ἐξάπτεσθαι, κατὰ τὰ | αὐτὰ καὶ ἐπὶ τῆς ἀστρολογίας προομολογεῖσθαι
 χρὴ τὰς | ὑποθέσεις, ἐφ' αἷς πρόεισιν ὁ λόγος ὁ περὶ τῆς τῶν | πλανω-
 μένων κινήσεως. πρὸ πάντων δέ, φησὶ, σχεδὸν | τῶν περὶ τὰ μαθηματικὰ **15**
 τὴν πραγματείαν ἐχόντων ἡ | λήψις τῶν ἀρχῶν ὡς ὁμολογουμένων ἐστὶ
 πρῶτον μὲν | ὡς ἔστιν ἡ τοῦ κόσμου σύστασις τεταγμένως ἐπὶ μιᾷ |
 ἀρχῆς διεπομένη ὑφέστηκέ τε τὰ ὄντα καὶ φαινόμενα | ταῦτα διὸ μὴ δεῖν **20**
 περιγραφὴν εἶναι | δεύτερον δὲ ὡς οὐ σβέσει καὶ ἀνάψει τῶν θείων
 σωματίων αἷ τε ἀνατολαὶ καὶ δύσεις· ἀλλὰ γὰρ εἰ μὴ αἰδῖος | τούτων ἡ **200**
 διαμονή, οὐκ ἂν ἡ ἐν τῷ παντὶ τάξις φυλαχθείη· τρίτον ὡς οὐ πλείους
 οὐδὲ ἐλάττονες τῶν ζ' οἱ | πλανώμενοι καὶ τοῦτο δηλὸν ἐκ μακρᾶς
 τηρήσεως· | τέταρτον ἐπεὶ οὔτε πάντα τὰ ὄντα κινεῖσθαι εὐλογόν | ἐστὶν **5**
 οὔτε πάντα μένειν, ἀλλὰ τὰ μὲν κινεῖσθαι, τὰ δὲ | μένειν, ὁμολογεῖσθαι
 δεῖ, τίνα ἐν τῷ παντὶ μένειν χρὴ | καὶ τίνα κινεῖσθαι. φησὶ δ' ὡς γῆν μὲν
 χρὴ οἶεσθαι | μένειν, ἐστὶαν τοῦ θεῶν οἴκου κατὰ τὸν Πλάτωνα, τὰ | δὲ **10**
 πλανώμενα· σὺν τῷ παντὶ περιέχοντι οὐρανῷ κινεῖσθαι· τοὺς δὲ τὰ
 κινητὰ στήσαντας, τὰ δὲ ἀκίνητα | φύσει καὶ ἔδρα κινήσαντας ὡς παρὰ
 τὰς τῆς μαθηματικῆς ὑποθέσεις ἀποδιοπομπεῖται.

ἐν δὲ τούτοις φησὶ καὶ κατὰ μῆκος τοὺς πλανωμένους κινεῖσθαι καὶ **15**
 βάθος καὶ πλάτος τεταγμένως καὶ | ὁμαλῶς καὶ ἐγκυκλίως,
 ἡγήσάμενοι οὐκ ἂν σφαλοῖμεθα τῆς περὶ αὐτοὺς ἀληθείας· διὸ τὰς τε
 ἀνατολὰς | καὶ παρανατολὰς τῆς κατὰ μῆκος κινήσεως καὶ τὰς | ἀπὸ τῶν
 πρεσβυτέρων ἀποδομένης ἐκλύτους καὶ ῥαθύμους αἰτίας τῆς ὑπολεί-
 ψεως λεγομένης παραιτεῖται. ὀρθὸν δὲ τὸ νομίζειν, φησὶ, πᾶν τὸ ἄλογον **20**
 καὶ ἄτακτον | φυγόντας τῆς τοιαύτης κινήσεως, ἐναντίαν τῇ ἀπλανεῖ |
 φορᾷ τὰ πλανώμενα κινεῖσθαι ἡρέμα, περιεγομένης τῆς | ἐντὸς φορᾶς
 ὑπὸ τῆς ἐκτός. οὐκ ἀξιοῖ δὲ τοῦ πλανωμένου αἰτίας οἶεσθαι τὰς ἐλι-
 κοειδεῖς γραμμὰς ὡς προηγουμένης τὰς τε ἵππικῆ παραπλησίας· γί-
 νεσθαι μὲν | γὰρ ταύτας κατὰ συμβεβηκός· πρῶτην δὲ προηγουμένην |
 αἰτίαν εἶναι καὶ τοῦ πλάνου καὶ τῆς ἕλικος τὴν κατὰ | λοξοῦ τοῦ **201**
 ζῳδιακοῦ κύκλου κίνησιν· καὶ γὰρ ἐπεισοδιώδης καὶ ὑστέρα ἢ κατὰ τὴν

ἔλικά κινήσις, ἐκ τοῦ | διπλοῦ τῆς περι αὐτοῦς κινήσεως ἀποτελουμένη. 5
προτέραν δὲ χρῆ εἶπειν τὴν κατὰ τοῦ λοξοῦ προηγουμένην | κίνησιν
ἐπομένη γὰρ ἢ ἔλιξ καὶ οὐ πρώτη.

πάλιν παραιτεῖται καὶ τῆς κατὰ τὸ βάθος κινήσεως | αἰτίας εἶναι τὰς 10
ἐκκεντρότητας· περι δὲ κέντρον ἓν τι τὸ | αὐτῆς καὶ κόσμου ἡγεῖται τοῖς
κατ' οὐρανὸν φερομένοις πᾶσι τὴν κίνησιν εἶναι, κατὰ συμβεβηκὸς ὑπὸ 10
τῶν | πλανωμένων, οὐ κατὰ προηγουμένην, ὡς ἐπάνω ἐπεδείξαμεν, τῶν
ἐπικύκλων καὶ τῶν ἐκκεντρῶν κύκλων διὰ | τοῦ τῶν ἐγκέντρων βάθους
γραφομένων. δύο γὰρ | ἐπιφανείας ἔχει ἐκάστη σφαῖρα, τὴν μὲν ἐντὸς 15
κοίλην, | τὴν δὲ ἐκτὸς κυρτήν, ὧν ἐν τῷ μεταξὺ κατ' ἐπικύκλους | καὶ ἐγ-
κέντρους κινεῖται τὰ ἄστρα, καθ' ἣν κίνησιν καὶ | τοὺς ἐκκεντρους κατὰ
συμβεβηκὸς γράφει. φησὶ δὲ καὶ | κατὰ μὲν τὰς ἡμετέρας φαντασίας
ἀνωμάλους εἶναι τὰς | τῶν πλανωμένων κινήσεις, κατὰ δὲ τὸ ὑπο- 20
κείμενον καὶ | τάληθές ὀμαλάς· πᾶσι δὲ τὴν κίνησιν προαιρετικὴν καὶ |
ἀβίαστον εἶναι δι' ὀλιγίστων φορῶν καὶ ἐν τεταγμέναις σφαίραις.
αἰτιαται δὲ τῶν φιλοσόφων ὅσοι ταῖς | σφαίραις οἷον ἀψύχους ἐνώσαντες
τοὺς ἀστέρας καὶ | τοῖς τούτων κύκλοις πολυσφαιρίας εἰσηγοῦνται,
ὡσπερ | Ἀριστοτέλης ἀξιοῖ καὶ τῶν μαθηματικῶν Μέναιχμος καὶ | 25
Κάλλιππος, οἱ τὰς μὲν φερούσας, τὰς δὲ ἀνελιττούσας | εἰσηγήσαντο. ἐπὶ 202
δὲ τούτοις ὁμολογουμένοις περι μένουσαν τὴν γῆν τὸν οὐρανὸν σὺν τοῖς
ἄστροις ἡγεῖται κινεῖσθαι ἐν ὀμαλαῖς καὶ ἐγκυκλίαις κινήσεσιν ἐλα-
χίσταις | τε καὶ συμφώνοις ἐγκέντροις τε καὶ ἀβίαστοις φοραῖς, | καὶ ταύ- 5
τας σωζόμενας καὶ παρὰ Πλάτωνι ἀποδείκνυσι | τὰς ὑποθέσεις.

κινοῦνται δὲ οἱ μὲν ἀπλανεῖς περι τὸν διὰ τῶν | πόλων ἄξονα μέ- 10
νοντα, οἱ δὲ πλανώμενοι περι τὸν τοῦ | ζωδιακοῦ πρὸς ὀρθὰς ὄντα αὐτῶ
ἄξονα· ἀπέχουσι δ' | ἀλλήλων ὅ τε τῶν ἀπλανῶν καὶ τῶν πλανωμένων
ἄξων | πεντεκαίδεκαγώνου πλευρᾶν. δίχα μὲν τέμνει τὸν | κόσμον ὁ
ζωδιακὸς μέγιστος ὧν· τῆς δὲ τοῦ παντός | περιφερείας εἰς τξ' μοῖρας
διαιρουμένης ὁ ζωδιακὸς | ἐκατέρωθεν ρπ' μοῖρας ἀπολαμβάνει· ὁ δὲ 15
ἄξων τοῦ | ζωδιακοῦ πρὸς ὀρθὰς ὧν δίχα διαίρει τὰς ρπ' μοῖρας. |
λελόξωται δὲ ὁ ζωδιακὸς ἀπὸ τοῦ χειμερινοῦ παραλλήλου ἐπὶ τὸν
θερινόν· εἰσὶ δὲ ἀπὸ μὲν τοῦ θερινοῦ ἐπὶ | τὸν ἀνταρκτικὸν μοῖραι λ', ὡς
παραδίδωσιν Ἰππαρχος, | ἀπὸ δὲ τοῦ ἀνταρκτικοῦ μέχρι τοῦ πόλου τῆς 20
ἀπλανοῦς | σφαίρας μοῖραι τριάκοντα ἕξ· συνάμφω δέ, ἀπὸ μὲν | τοῦ
θερινοῦ μέχρι τοῦ πόλου τῆς τῶν ἀπλανῶν σφαίρας, μοῖραι ξς'. ἵνα δὲ
πληρωθῶσιν ἐπὶ τὸν πόλον τοῦ | τῶν πλανωμένων ἄξονος 4' μοῖραι,
προσθετέον μοῖρας | κδ', καθ' ὃ εἶη ἂν ὁ πόλος τοῦ <τῶν> πλανωμένων | 203
ἄξονος πρὸς ὀρθὰς ὄντος τῷ ζωδιακῷ. λοιπαὶ δὴ ἀπὸ | τοῦ πόλου <τοῦ>
τῶν πλανωμένων ἄξονος μοῖραι ἐπὶ | τὰ θερινὰ μέρη τοῦ ἀνταρκτικοῦ
ιβ'. αἱ πᾶσαι γὰρ ἦσαν | λς' ὧν ἀφέλωμεν κδ'· λοιπαὶ ιβ'. αἷς προσθετέον 5
τὰς | ἀπὸ τοῦ ἀνταρκτικοῦ μέχρι τοῦ θερινοῦ πάλιν μοῖρας | λ' καὶ τὰς
ἀπὸ τοῦ θερινοῦ ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν μοῖρας | κδ' καὶ <τὰς> ἀπὸ τοῦ
ἰσημερινοῦ ἐπὶ τὸν χειμερινόν, | οὗ πάλιν ἐφάπτεται ὁ ζωδιακός, μοῖρας

κδ'. γίνονται | μοῖραι κδ' τῶν τξ' τοῦ παντὸς μοιρῶν πεντεκαιδέκατον | 10
 μέρος· πεντεκαιδεκάκις γὰρ κδ' γίνονται τξ'. διὰ τοῦτο | φαμεν τοῦ
 ἔγγραφομένου εἰς σφαῖραν πεντεκαιδεκαγώνου πλευρὰν ἀπέχειν
 ἀλλήλων τοὺς δύο ἄξονας, τὸν τε | τῶν ἀπλανῶν καὶ τὸν τῶν πλανωμέ-
 νων.

ἔλικα δὲ γράφει τὰ πλανώμενα κατὰ συμβεβηκός, | διὰ τὸ δύο 15
 κινῆσθαι κινήσεις ἐναντίας ἀλλήλαις. τῶ | γὰρ αὐτὰ κατὰ τὴν ἰδίαν
 κίνησιν ἀπὸ τοῦ θερινοῦ ἐπὶ | χειμερινὸν φέρεσθαι καὶ ἀνάπαλιν, ἡρέμα
 μὲν αὐτὰ | περιούντα, τάχιστα δὲ ἐπὶ τὰ ἐναντία περιαγόμενα καθ' |
 ἑκάστην ἡμέραν ὑπὸ τῆς ἀπλανοῦς σφαίρας, οὐκ ἐπ' | εὐθείας ἀπὸ 20
 παραλλήλου ἐπὶ παράλληλον πορεύεται, | ἀλλὰ περιαγόμενα περὶ τὴν
 ἀπλανῆ σφαῖραν. ἵνα δὴ | διὰ τοῦ ζωδιακοῦ ἀπὸ τοῦ α ἐπὶ τὸ β χωρήσῃ,
 τῆς | φορᾶς αὐτῶν οὐκ ἐπὶ εὐθείας τοῦ ζωδιακοῦ μόνον, | ἀλλὰ καὶ ἐν 25
 κύκλῳ περὶ τὴν ἀπλανῆ γινομένης, ἔλικα | γράφουσιν ἐν τῇ ἀπὸ
 παράλληλον διόδῳ | ὁμοίαν τῇ τῶν ἀμπέλων ἔλικι καθάπερ εἶ τις ἱμάντα 204
 | περιελίττει κυλίνδρῳ ἀπὸ τῆς ἐτέρας ἀποτομῆς μέχρι | τῆς ἐτέρας,
 ὥστερ ταῖς Λακωνικαῖς σκυτάλαις οἱ ἔφοροι | περιελίττοντες ἱμάντας 5
 τὰς ἐπιστολάς ἔγραφον. γράφει | δὲ καὶ ἄλλην ἔλικα τὰ πλανώμενα, οὐ
 μόνον ὡς περὶ | κύλινδρον <ἀπὸ τῆς ἐτέρας> ἀποτομῆς ἐπὶ τὴν ἐτέραν |
 ἀποτομήν, ἀλλὰ καὶ τὴν ὡς <ἐν> ἐπιπέδῳ. ἐπειδὴ γὰρ | δι' αἰῶνος ἀπὸ 10
 τοῦ ἐτέρου παραλλήλου ἐπὶ τὸν ἕτερον | χωροῦσι καὶ ἀπ' ἐκείνου πάλιν
 ἐπὶ τὸν αὐτὸν καὶ τοῦτο | ἀδιαλείπτως καὶ ἀπαύστως γίνεται ὑπ' αὐτῶν,
 ἂν ἐπινοήσωμεν ἐπ' ἄπειρον ἐκτεινομένης εὐθείας εἶναι τὰς | παραλλή-
 λους καὶ δι' αὐτῶν κατὰ τὰ αὐτὰ πορευόμενα | τὰ πλανώμενα ποτὲ μὲν 15
 τὴν χειμερινὴν ὁδόν, ποτὲ δὲ | τὴν θερινήν, μέχρις ἀπείρου εὐρεθείῃ ἂν
 ἡμῖν ἔλικα | γράφοντα. κατὰ δὲ τὸ ἄπαυστον καὶ αἰώνιον τῆς περὶ | τὴν
 σφαῖραν διὰ [τῆς] τῶν παραλλήλων πορείας ὁμοία | ἢ ὁδὸς αὐτοῖς γίνεται
 τῇ διὰ τῶν ἐπ' ἄπειρον ἐκτεινομένων εὐθειῶν ὁδῷ, καθάπερ δηλοῖ τὰ 20
 ὑποκείμενα διαγράμματα. ὥστε δύο κατὰ συμβεβηκός γράφουσιν ἔλι-
 κας, τὴν μὲν ὡς περὶ κύλινδρον, τὴν δὲ ὡς δι' ἐπιπέδου.

ταυτὶ μὲν τὰ ἀναγκαῖότατα καὶ ἐξ ἀστρολογίας κυριώτατα πρὸς τὴν
 τῶν Πλατωνικῶν ἀνάγνωσιν. ἐπεὶ | δὲ ἔφαμεν εἶναι μουσικὴν καὶ ἀρ- 25
 μονίαν τὴν μὲν ἐν | ὄργανοις, τὴν δὲ ἐν ἀριθμοῖς, τὴν δὲ ἐν κόσμῳ, καὶ |
 περὶ τῆς ἐν κόσμῳ τὰναγκαῖα πάντα ἐξῆς ἐπηγγειλάμεθα | μετὰ τὴν 205
 περὶ ἀστρολογίας παράδοσιν – ταύτην γὰρ | ἔφη καὶ Πλάτων ἐν τοῖς
 μαθήμασι πέμπτην εἶναι μετὰ | ἀριθμητικὴν γεωμετρίαν στερεομετρίαν
 ἀστρονομίαν –, | ἃ καὶ περὶ τούτων ἐν κεφαλαίοις παραδείκνυσιν ὁ Θρά- 5
 συλλος σὺν οἷς καὶ αὐτοὶ προεξεργάσμεθα δηλωτέον.

Esposizione delle conoscenze matematiche utili per la lettura di Platone

(1) Che non si possa essere in grado di comprendere ciò che Platone ha detto sulle matematiche senza essersi anche esercitati in prima persona in questo studio, chiunque lo condividerebbe; che, d'altro canto, la pratica delle matematiche non è per altri studi né d'ostacolo né vana, lo stesso Platone sembra chiarirlo in molti modi. (5) In effetti, se accade a qualcuno di trovarsi a leggere le opere di Platone essendo già esperto dell'intera geometria, dell'intera musica e dell'astronomia, questa è una condizione assolutamente felice ma di certo non facilmente raggiungibile né semplice, e che anzi necessita di molto faticoso esercizio fin dall'infanzia. (10) Per questa ragione, per coloro che aspirano a conoscere le sue opere e a nessuna condizione sono disposti a rinunciarvi pur non essendo riusciti a praticare le matematiche, svolgeremo per sommi capi una breve esposizione conforme alla tradizione (15) delle dottrine matematiche necessarie e delle quali ha assoluto bisogno chi si troverà a leggere Platone: dottrine aritmetiche e musicali e geometriche, e ancora di stereometria e astronomia, senza le quali (2) non si è in grado di raggiungere la vita migliore, come afferma egli stesso spiegando in molti modi che non bisogna assolutamente trascurare le matematiche.

A conferma di ciò Eratostene, nella sua opera intitolata *Platonico*, afferma che quando il dio vaticinò ai Delii che (5) per liberarsi dalla peste avrebbero dovuto costruire un altare doppio rispetto a quello già esistente, i progettisti si imbararono in grandi difficoltà nel cercare in che modo si produce un solido doppio rispetto a un altro, e si recarono perciò da Platone per chiedergli consiglio su questo. Egli rispose loro che il dio non aveva vaticinato in tal modo ai Delii poiché (10) aveva necessità di un altare di dimensioni doppie, ma per sanzionare e richiamare i greci poiché trascuravano le matematiche e non si erano curati della geometria.

In conformità con il monito di Apollo Pizio anche lo stesso Platone tratta spesso dell'utilità delle matematiche. (15) Nell'*Epinomide*, infatti, esortando a studiare le matematiche afferma: *senza di esse non vi sarà mai nella città nessuna natura a cui sia propria la felicità; questo è il modo, questo il vero nutrimento, queste le discipline; difficili o semplici che siano bisogna andare per questa via. È empio, infatti, trascurare gli dei*. Successivamente (20) afferma ancora che *un simile uomo, da molti divenuto uno, sarà perciò felice e insieme sapientissimo e beato*.

Nella *Repubblica* afferma poi: *i prescelti tra i venticinquenni prenderanno onori maggiori degli altri e quegli (3) insegnamenti che erano presenti in modo disorganico nella formazione che era stata impartita a tutti loro bisognerà ricondurli a una visione d'insieme, relativa sia all'affine natura che gli insegnamenti condividono tra loro sia alla natura dell'essere*. Esorta anche a diventare esperti in primo luogo di aritmetica, poi di geometria, (5) in terzo luogo di stereometria, in quarto luogo di astronomia – che egli dice essere lo studio del solido in movimento – in quinto luogo di musica. Illustrando

l'utilità delle nozioni matematiche afferma: *sei divertente, dai l'impressione di temere che io voglia prescrivere discipline inutili. Del resto è difficile (10) per tutti, e non solo per gli sciocchi, farsi persuadere del fatto che grazie a queste discipline, come fossero strumenti, si purifica e ravviva l'occhio dell'anima di ciascuno, accecato e tarpato dalle altre occupazioni comuni, esso che è più importante da salvare di innumerevoli occhi; solo grazie ad esso, infatti, (15) viene vista la verità.*

Nel settimo libro della *Repubblica*, parlando dell'aritmetica, afferma che essa è la più necessaria di tutte le discipline poiché (4) ne hanno bisogno tutte le arti ma anche tutti i pensieri e le scienze, anche l'arte della guerra. Nelle tragedie *Palamede* mostra infatti ad ogni occasione Agamennone come uno stratega risibile: afferma che scoprendo il numero ha dato (5) un'ordinata disposizione per file nell'accampamento presso Troia e ha contato le navi e ogni altra cosa, come ritenendo che prima non fossero state contate e come se Agamennone, a quanto pare, non sapesse neppure quanti piedi aveva, se è vero che non sapeva contare. Pare proprio che sia una delle discipline che per natura conducono all'intellezione, anche se nessuno la usa (10) come qualcosa che tragga davvero verso l'essere e che spinga all'intellezione. Infatti alcune cose mettono in movimento in modo inequivoco la percezione sensibile e non destano né stimolano l'intellezione, come ad esempio la vista di un dito, se è largo o stretto, lungo o corto; altre, invece, mettono in movimento in modo contrario la percezione sensibile e (15) destano e stimolano il pensiero, come nel momento in cui il medesimo oggetto appaia grande e piccolo, leggero e pesante, uno e molti. Dunque e l'uno e il numero hanno la capacità di destare e stimolare il pensiero, perché a volte l'uno sembra molti; il calcolo e l'aritmetica traggono dunque verso (20) la verità e vi conducono. Non bisogna però avvicinarsi al calcolo in modo incolto, (5) ma in modo tale che si possa giungere con l'intellezione alla contemplazione della natura dei numeri, senza darsi preoccupazioni con il fine della vendita proprio dei commercianti all'ingrosso e dei mercanti, ma tenendo in mente quella via che porta alla verità e all'essere, avendo come fine l'anima. Tutto questo innalza infatti l'anima e la costringe al discorso dialettico (5) sui numeri in sé, non ammettendo che qualcuno, nel discorrere, introduca corpi o oggetti visibili che hanno numero. Afferma di nuovo nello stesso libro: ancora, chi è capace nel calcolo è naturalmente acuto in tutte le altre discipline, e anche i lenti possono diventare più acuti (10) di quanto fossero. Ancora nello stesso libro afferma: e anche in guerra è ancora una volta utile per la disposizione degli accampamenti, l'occupazione delle località, i concentramenti e il dispiegamento delle truppe. Più avanti, lodando l'impegno nelle discipline in questione, afferma che la geometria riguarda (15) lo studio del piano mentre l'astronomia il movimento del solido: quest'ultima costringe a guardare verso l'alto e a partire dalle cose di qui conduce al di là. Nello stesso libro, ora circa la musica, afferma che la contemplazione delle cose che sono ha bisogno di due discipline, (6) astronomia e armonia; e queste sono scienze sorelle, secondo l'opinione dei Pitagorici. Alcuni, infatti, si affannano inutilmente misurando tra loro le consonanze e i suoni percepiti attraverso l'ascolto, appoggiando completamente (5) le orecchie, come a caccia della voce del vicino, e di questi alcuni affermano di sentire un certo suono intermedio e sostengono che questo sia l'intervallo minimo che si possa usare per la misurazione, altri invece li contestano sostenendo che si tratta dello stesso suono; ma ragionando così prepongono tutti le orecchie all'intelletto, torturano le corde tendendole

sui collabi. (10) Altri ancora, bravi esperti di aritmetica, *conducono la loro ricerca osservando quali numeri siano consonanti con altri e quali no: si tratta di una pratica utile per la ricerca del buono (7) e del bello, ma se praticata diversamente è inutile. Se la via che si percorre attraverso tutte queste discipline conduce a una loro reciproca comunanza e le collega a quella attività che è loro propria, la pratica di queste discipline porta frutto. Chi riesce bene in questo è un vero (5) dialettico: non può non essere capace di cogliere e mantenere in sé la ragione delle cose. D'altro canto, simili capacità si acquisiscono solo passando attraverso le discipline matematiche: c'è una via che attraverso esse mira alla contemplazione di ciò che è grazie alla dialettica.*

Nell'*Epinomide* Platone torna a esporre molte altre dottrine (10) sull'aritmetica, dicendo che è un *dono del dio* e che è impossibile diventare un uomo valente senza di essa. Afferma poi, partendo dalla condizione opposta: *se davvero privissimo del numero la natura dell'uomo non potremmo più in nessun modo essere intelligenti, né – afferma – l'anima di questo animale (15) potrebbe mai afferrare ogni virtù. Per l'uomo varrebbe all'incirca questa descrizione: un animale che non è in grado di conoscere cosa siano il due e il tre né il pari né il dispari, che non potrebbe insomma comprendere il numero in generale, non saprebbe mai dare ragione di quelle cose a proposito delle quali avrebbe come possesso stabile (8) soltanto percezioni e ricordi; privato della vera ragione, mai potrebbe diventare sapiente. Ma neanche delle asserzioni delle altre arti (che abbiamo appena passato in rassegna) rimane nulla in nessun modo: tutto è assolutamente distrutto nel momento in cui non ci si curi dell'aritmetica. (5) A chi tenga sotto lo sguardo solo le altre arti, potrebbe forse sembrare che il genere umano abbia un bisogno limitato del numero, e comunque già così sarebbe grande. Se invece si osservano l'elemento divino della generazione e l'elemento mortale, in cui saranno rivelati sia il rispetto per il dio sia il numero che è veramente, ancora facendo ciò (10) nessun veggente potrebbe comprendere pienamente il numero e di quante capacità sia causa per noi, poiché è chiaro che ne ha bisogno anche la musica intera, che si realizza con movimento e suono attraverso il numero. Ma la stessa necessità appartiene anche a ciò che vi è di più grande, il bene come causa di ogni cosa, del quale bisogna sapere che non può essere causa di nulla di cattivo. (15) Chi è strutturalmente privo del numero – come necessariamente anche ogni cosa che risulti dalla partecipazione di un qualche male – sarà dunque irrazionale, disordinato, sgraziato e convulso e disarmonico. Successivamente afferma: † è così, † nessuno mai provi a persuaderci del rispetto verso gli dei per il genere mortale. Da questo (20) si ingenerano naturalmente anche le altre virtù in chi apprende con un metodo adeguato. (9) Mostra poi in che modo si potrà imparare tale rispetto per gli dei: afferma che occorre apprendere in primo luogo l'astronomia. Se infatti dire cose false è terribile già nei confronti degli uomini, lo è ancora di più nei confronti degli dei: potrà dire cose false chi avrà false opinioni sugli dei, (5) e potrà avere false opinioni sugli dei chi non si sarà applicato all'indagine sulla natura degli dei sensibili, cioè l'astronomia. È oscuro ai più – afferma – che uomo sapientissimo è necessariamente solo chi sia veramente esperto di astronomia, uno che non pratica l'astronomia al modo di Esiodo, cioè concentrandosi sul sorgere e sul tramontare degli astri, bensì (10) sulle rivoluzioni dei sette, oggetto che ogni natura non potrà mai essere in grado di contemplare facilmente. Per chi si appresta a insegnare questa disciplina a molte nature umane capaci di apprendere, è vantaggioso*

abituare l'allievo fin dall'infanzia e dalla giovinezza attraverso gli insegnamenti matematici. L'aspetto più importante di questi è (10) l'aver conoscenza dei numeri stessi – non dei numeri che hanno un corpo – e della generazione e della capacità produttiva del pari e del dispari, in quanto porta alla natura di ciò che è. Dopo queste – afferma – vi sono quelle conoscenze (5) che vengono chiamate, con un nome decisamente risibile, geometria: questa è l'assimilazione dei numeri per natura non simili in riferimento alle relative figure piane. Parla poi anche di una competenza e un'arte diversa, che infatti chiama stereometria, nel caso in cui qualcuno – afferma – produca corpi solidi elevando a potenza i tre numeri da cui derivano i piani (10), di per sé simili o non simili – come dicevo prima –: tutto ciò è divino e meraviglioso.

Inoltre nella *Repubblica*, a proposito della consonanza intesa secondo la musica, afferma: *la più bella e grande delle consonanze nella città è la sapienza; chi vive secondo ragione ne partecipa, (15) mentre chi ne è privo manda in rovina la propria famiglia e in nessun modo può curare la propria città poiché certamente costui vive nell'ignoranza delle cose più importanti.*

Ancora, nel terzo libro della *Repubblica*, per insegnare che il filosofo è il solo vero esperto di musica, afferma: *per gli dei, in questo modo non potremo essere esperti di musica, né noi né (20) coloro i quali noi affermiamo si debbano istruire per farli essere i guardiani, cioè prima (11) di distinguere tutte le forme della temperanza, del coraggio, dell'eccellenza e della magnificenza che circolano dappertutto, e tutte quelle che sono con esse imparentate e i loro opposti, e prima di percepirle, loro e le loro immagini presenti in ciò in cui si trovano, (5) senza trascurarle né in situazioni importanti né di poco valore, ma tenendo sempre in conto che tutto questo è l'oggetto della stessa arte e della stessa cura? Con queste parole e con quelle che le precedono chiarisce dunque l'utilità che viene dalla musica e che il filosofo è il solo vero esperto di musica, mentre chi è malvagio le è estraneo. Afferma infatti che *la vera bontà di carattere, virtù (10) che consiste nel possesso di caratteri buoni, è immediatamente seguita dal ragionar bene, cioè la capacità di usare bene la ragione, e il ragionar bene è seguito dal decoro, dalla regolarità e dall'armoniosità: il decoro fa capo all'esecuzione musicale, l'armoniosità all'armonia, la regolarità al ritmo (15). Afferma che d'altro canto la cattiveria, cioè il carattere cattivo, è seguita dal ragionar male, cioè dal cattivo uso della ragione, e il ragionar male dalla mancanza di decoro, dall'irregolarità e dalla disarmonia in tutto ciò che si produce o imita, cosicché potrà essere esperto di musica solo chi ha davvero davvero un buon carattere, come potrà essere (20) il filosofo. Spiega poi quanto detto: poiché la musica ingenera il decoroso, il regolare e l'armonioso nell'anima insinuandovisi fin dall'infanzia grazie alla sua capacità di dare un piacere innocuo e strutturalmente mescolato con l'utilità, afferma che è impossibile diventare un perfetto esperto di musica senza conoscere il decoroso presente in ogni cosa ma anche senza saper riconoscere (25) ogni forma del decoro, della liberalità e della temperanza, (12) cioè le idee. Facilmente si arriva poi a questa osservazione: *e non bisogna trascurare queste, che si muovono dappertutto – cioè le forme –, in nessuna situazione, di importanza grande o piccola che sia.* La conoscenza delle idee riguarda il filosofo: non (5) potrebbe infatti conoscere l'ordinato, il temperante e il decoroso chi fosse indecoroso e intemperante. Ma il decoroso, il regolare e l'armonioso che si riscontrano nella vita sono**

immagini del vero decoro, della vera armoniosità, della vera regolarità: sono cioè le immagini degli intelligibili e delle idee, le cose sensibili.

(10) Anche i Pitagorici, che sono spesso seguiti da Platone, affermano che la musica è l'armonica combinazione dei contrari, l'unificazione dei molti nonché l'accordo del discordante: non si tratta semplicemente della coordinazione di ritmi e canto, ma in assoluto di ogni sistema; suoi fini sono l'unificazione e (15) l'armonizzazione. Infatti il dio stesso è colui il quale produce accordo tra cose dissonanti e svolge secondo la musica e la medicina questo sommo compito che gli è proprio, rendere amiche le realtà nemiche. Nella musica, affermano, si mantengono la concordia delle attività come anche il migliore governo del tutto; essa si concretizza naturalmente nel cosmo (20) come armonia, nella città come buona legislazione, nelle famiglie come temperanza: è infatti votata alla sistematizzazione e all'unificazione dei molti. L'attività e l'uso propri di questa scienza, affermano, riguardano quattro dimensioni umane: l'anima, il corpo, la famiglia e la città; queste (25) quattro hanno infatti bisogno di armonizzazione e coordinazione.

Sulle discipline da apprendere Platone nella *Repubblica* affermava (13) anche quanto segue: *uomo buono è colui il quale salvaguarda la corretta opinione su ciò che ha appreso grazie all'educazione, sia nei dolori sia nei piaceri, sia di fronte al desiderio sia di fronte alla paura, senza mai abbandonarla. Voglio ora paragonarlo a ciò che mi sembra simile a lui. I tintori di oggi, (5) quando vogliono tingere la lana perché diventi purpurea, per prima cosa scelgono tra le lane di colori vari solo quelle che siano naturalmente bianche, poi preparano la lavorazione con non poca cura perché la lana trattiene il massimo del colore, e così effettuano la tintura. Per (10) ciò che si tinge in questo modo, (14) la tintura e la natura della lana diventano una sola cosa, e il colore non ne può essere estratto né con detersivo né senza detersivo. Se si procede diversamente, tingendo qualcosa senza una preparazione accurata, sai bene come risulta: il colore è slavato, perde progressivamente vivacità e non è indelebile. (5) Si deve pensare che anche noi, secondo le nostre possibilità, realizziamo un lavoro del genere: dobbiamo istruire i ragazzi nella musica e nella ginnastica, nelle lettere, nella geometria e nell'aritmetica, senza occuparci di altro se non del purificarli preventivamente e del prenderci preventivamente cura di loro cosicché, con queste dottrine come medicine astringenti, (10) accolgano i discorsi sull'intera virtù – che poi apprendono – come una tintura, affinché la loro opinione divenga indelebile a causa dell'acquisizione definitiva di una certa natura e di un'educazione opportuna, e in modo tale che la loro tintura non possa sbiadirla nessuno di questi detersivi, terribili nella loro azione: (15) il piacere, più terribile di ogni distorsione e di ogni commistione, il dolore e la paura e il desiderio, più forte di ogni altro detersivo.*

E infatti si potrebbe anche affermare che la filosofia è un'iniziazione ai riti di verità e all'essere, realmente una tradizione di misteri. (20) L'iniziazione si compone di cinque parti. La prima è la purificazione preliminare: la partecipazione ai misteri non è infatti possibile per tutti quelli che vogliono, anzi viene proclamata l'esclusione di alcuni di essi perché hanno mani impure e voce dissennata, mentre gli altri, pur non venendo esclusi, devono (25) necessariamente purificarsi prima di partecipare. Dopo la purificazione, il secondo momento è quello della tradizione del mistero, (15) il terzo < la > cosiddetta visione, il quarto – che è anche precisamente il fine della visione – la legatura e

l'incoronazione, cosicché chi ha appreso i misteri possa trasmetterli anche agli altri attraverso la daduchia, la ierofantia o (5) qualche altro rito sacro. Il quinto momento, coronamento dei primi quattro, è il raggiungimento della felicità in funzione della predilezione degli dei e dell'adiacenza rispetto ad essi. Proprio secondo questo schema anche la tradizione delle dottrine di Platone ha come momento iniziale una certa purificazione, che consiste nell'esercizio fin dall'infanzia negli studi preposti. (10) Se da un lato secondo Empedocle chi *vuole attingere all'acqua delle cinque sorgenti deve lavarsi con indomito bronzo*, dall'altro Platone afferma che la purificazione deve essere svolta a partire da cinque discipline: queste sono aritmetica, geometria, stereometria, musica e astronomia. Ai riti sacri somiglia la tradizione delle dottrine proprie (15) della filosofia, quelle logiche, politiche e fisiche. Platone chiama visione l'attività filosofica che ha per oggetto gli intelligibili, i veri enti e ciò che riguarda le idee. Bisogna poi identificare la legatura e l'incoronazione con il divenire come coloro da cui si è imparato e guidare anche altri (20) alla stessa contemplazione. Quinto e assolutamente compiuto momento è la felicità, coronamento dei primi quattro, (16) e – secondo lo stesso Platone – *l'assimilazione al dio nella misura del possibile*.

Si potrebbero richiamare molti altri argomenti per mostrare l'utilità e la necessità delle matematiche. (5) Tuttavia, per non dare l'impressione di indugiare impropriamente < in > una lode delle matematiche, bisogna ormai volgersi alla tradizione delle nozioni matematiche necessarie, che non sono tutte quelle che renderebbero possibile definire chi le possedesse completamente esperto di aritmetica, geometria, musica o astronomia. Non è (10) infatti questa la priorità o il fine di tutti quelli che vogliono addentrarsi negli scritti di Platone; ci limiteremo dunque a trasmettere solo quanto è sufficiente per dare le capacità di comprendere i suoi scritti. Platone stesso, del resto, non reputerebbe giusto giungere fino all'estrema vecchiaia disegnando figure e scrivendo melodie, (15) ma ritiene tali discipline adatte alla formazione in giovane età in quanto preparatorie e purificatrici dell'anima, volte a renderla capace di praticare la filosofia. È dunque assolutamente necessario che chi ha intenzione di affrontare sia gli insegnamenti che trasmetteremo sia gli scritti di Platone abbia semplicemente una prima conoscenza degli elementi (20) relativi alle linee: potrà infatti seguire facilmente le trattazioni che offriremo. Simili argomenti, come quelli che esporremo, saranno comunque comprensibili anche per chi non sia affatto iniziato alle matematiche.

In primo luogo ricorderemo le nozioni fondamentali dell'aritmetica (25), alle quali sono indissolubilmente legate quelle della musica nei numeri; non abbiamo infatti assolutamente bisogno di quella negli strumenti, anche secondo quanto Platone sostiene dicendo che *non bisogna (17) torturare le corde come a caccia della voce del vicino*. Noi aspiriamo invece all'intellezione dell'armonia nel cosmo e della musica in esso; tuttavia non si può essere in grado di comprenderla se non si è prima divenuti conoscitori di quella nei numeri. (5) Per questo Platone afferma che la musica è anche la quinta disciplina, intendendo quella nel cosmo, insita nel movimento, nell'ordine e nella consonanza degli astri che vi si muovono. Tuttavia è necessario per noi, come anche secondo lo stesso Platone, collocarla come seconda dopo l'aritmetica, (10) perché la musica nel cosmo non può essere afferrata senza aver compreso la musica nei numeri, quella intelligibile. Cosicché se la musica nei numeri è necessariamente connessa allo studio dei numeri in quanto tali, per la correttezza del nostro studio questa dovrà essere

collocata al secondo posto. Secondo l'ordine naturale, comunque, lo (15) studio dei numeri, chiamato aritmetica, si troverebbe per primo; per secondo verrebbe poi quello dei piani, chiamato geometria; per terzo quello dei solidi, che è la stereometria; quarto sarebbe < poi > quello dei solidi in movimento, che è l'astronomia. La relazione qualificata tra i movimenti e gli intervalli è la musica (20), che non può essere afferrata se prima non avremo compreso la musica nei numeri; per questo, in funzione del nostro studio ci sia lecito collocare la musica nei numeri subito dopo l'aritmetica, anche se in funzione dell'ordine naturale < la > musica che contempla l'armonia (25) del cosmo viene per quinta.

Secondo i Pitagorici (18) ciò che riguarda il numero va assolutamente venerato in quanto principio, sorgente e radice di tutte le cose. Numero è un sistema di unità, o una progressione del molteplice che ha principio da un'unità e una corrispondente regressione (5) che termina in un'unità. Unità è una quantità limitante, principio ed elemento dei numeri, che acquisisce immobilità e permanenza nel momento in cui, diminuendo la molteplicità secondo sottrazione, venga privata di ogni numero; infatti è poi impossibile che la riduzione si verifichi oltre.

Infatti qualora (10) dividiamo in parti l'uno nel sensibile, quest'uno sarà nuovamente una molteplicità e molti, e tornerà a essere uno grazie alla sottrazione di ciascuna delle parti. E qualora nuovamente lo dividiamo in parti, le sue parti saranno una molteplicità e al contempo si tornerà all'uno solo grazie alla sottrazione di ogni parte. (15) Ne consegue che l'uno in quanto uno è indivisibile e non scomponibile in parti. E infatti un altro numero, se diviso, diminuisce e si divide in parti minori di lui, come 6 in 3 e 3 o in 4 e 2 o in 5 e 1; ma nel momento in cui venga diviso l'uno nel sensibile, col verificarsi della scissione come corpo (20) diminuisce e si divide in parti più piccole di lui, mentre come numero aumenta: così al posto di uno si producono molti. Ne consegue che anche in questo senso l'uno è privo di parti. Niente, subendo una divisione, si divide in parti maggiori di sé. Ma l' < uno >, (19) se diviso, dal punto di vista numerico si divide in parti sia maggiori dell'intero sia uguali all'intero. Ad esempio, se l'uno come sensibile viene diviso in sei parti, da un lato sarà diviso in parti uguali all'intero come numero, in 1, 1, 1, 1, 1, 1, dall'altro sarà diviso in parti (5) maggiori dell'intero come numero, in 4 e 2: infatti 4 e 2, come numeri, sono più dell'uno. L'unità come numero è quindi indivisibile. L'unità prende certamente il suo nome dal fatto che rimane immobile e non si allontana dalla propria natura – per qualsiasi quantità vogliamo moltiplicare l'unità per se stessa, (10) rimane unità: infatti una volta uno fa uno, e anche qualora moltiplichiamo all'infinito l'unità, rimane unità –, o viene chiamata unità a partire dal suo essere strutturalmente separata e lasciata sola e unica rispetto alla rimanente molteplicità dei numeri.

Come differiscono numero e numerabile, allo stesso modo anche l'unità e l'uno. (15) Numero infatti è la quantità nell'intelligibile, come 5 in sé e 10 in sé, che non sono corpi né realtà sensibili bensì intelligibili. Numerabile è invece la quantità nel sensibile, come 5 cavalli, 5 buoi, 5 uomini. Unità è allora l'idea propriamente intelligibile dell'uno, che è inscindibile. L'uno nel (20) sensibile viene detto per sé, ad esempio 1 cavallo o 1 uomo. Cosicché l'unità sarà principio dei numeri, mentre l'uno lo sarà dei numerabili. Inoltre, l'uno come uno nel sensibile (20) – affermano – si può scindere all'infinito, ma non come numerabile né come principio del numerabile, bensì come sensibile:

cosicché l'unità, che è intelligibile, è indivisibile, mentre l'uno come sensibile può essere scisso all'infinito. Inoltre i numerabili differiranno dai numeri (5) in quanto gli uni sono corporei, mentre gli altri incorporei.

I moderni affermano che principi dei numeri sono solo e soltanto l'unità e la diade, mentre i Pitagorici che lo sono tutti i termini numerici nella loro progressione, attraverso la quale sono contemplati i pari e i dispari: ad esempio il principio di ogni 3 nel sensibile è la (10) triade, quello di ogni 4 nel sensibile la tetrade, e così per tutti gli altri numeri. Altri affermano che anche di questi sono principio l'unità e l'uno privo di ogni differenziazione come numero, e solo esso è *u n o - i n - s é*, non l'uno, cioè non uno preso come determinata quantità e (15) differenza qualificata rispetto a un altro uno, ma l'uno in sé e per sé. Così infatti l'uno potrebbe essere principio e misura degli enti sotto di lui: per questo ciascuna delle cose che sono si dice una, cioè perché partecipa della prima essenza e idea dell'uno. Archita e Filolao, invece, chiamano in modo indifferente l'uno (20) unità e l'unità uno. Ancora, i più premettono a questa unità una prima unità in sé – come ritenendo che vi sia un'unità che non sia prima –: questa è, in modo più generale, sia la stessa unità sia uno (infatti la chiamano anche “uno”), cioè la prima e intelligibile (21) essenza dell'uno, che attribuisce l'essere uno proprio di ogni cosa; infatti ogni cosa si dice una in virtù della partecipazione di questa. Perciò il suo stesso nome non rivela che cosa sia uno e a che genere appartenga, ma si predica di tutto – *c o s i c c h é è s i a l ' u n i t à s i a u n o* (5) – anche se alcune realtà sono intelligibili e paradigmi in nulla differenti tra loro, mentre altre sono sensibili. Alcuni hanno invece tramandato un'altra differenza tra l'unità e l'uno: l'uno infatti non muta né secondo l'essenza – né è causa per l'unità e per i numeri dispari (10) di [n o n] mutamento secondo l'essenza –, né secondo la qualità – è infatti esso stesso unità ma non come le unità, che sono molte –, né secondo il quanto – infatti non si somma come le unità con un'altra unità, ed è uno e non molti, e per questo inoltre uno si dice solo al singolare –. Anche se (15) nel *Filebo* Platone ha parlato di enadi, infatti, queste non erano così chiamate in riferimento all'uno, ma in riferimento alla singola enade che è unità per partecipazione dell'uno. Dunque quest'uno, che è l'elemento definito all'interno dell'unità, è in ogni senso immutabile; cosicché l'uno differirebbe dall'unità in quanto il primo sarebbe definito e limitato, mentre le unità illimitate e indefinite.

(20) All'interno dei numeri si compie la prima divisione in due gruppi: alcuni di essi infatti sono detti pari, gli altri dispari. Sono pari quelli che ammettono la divisione in parti uguali, come la diade o la tetrade, mentre sono dispari quelli che si dividono in parti disuguali, ad esempio il 5 o il 7. Alcuni sostenevano (25) che l'unità è prima dei dispari. In effetti il pari è contraddittorio del dispari, e l'unità è o dispari o pari; (22) non potrebbe però essere pari – infatti non può essere divisa in parti uguali, anzi neanche in assoluto –; l'unità è quindi dispari. Inoltre, qualora tu sommi un pari a un pari, il totale risulterà pari, mentre un'unità sommata a un pari rende il totale dispari; l'unità non è quindi pari (5) bensì dispari. Diversamente, Aristotele nel *Pitagorico* sostiene che l'uno partecipa della natura di entrambi; esso, in effetti, sommato a un pari fa un dispari, sommato a un dispari un pari, cosa di cui non avrebbe avuto la capacità se non avesse partecipato di entrambe le nature. Per questo motivo l'uno è chiamato anche parimpari. (10) Anche Archita conviene con queste opinioni.

Esattamente come anche nel cosmo a ciò che è definito e ordinato viene associato il dispari, l'unità è la prima idea del dispari, mentre come anche nel cosmo all'infinito, al non conoscibile e al disordinato viene associato il pari, la diade indefinita è la prima idea del pari (15). Per questo motivo la diade è detta anche "indefinita", in quanto non è definita come l'unità. I termini che seguono, esposti in successione a partire da un'unità, da un lato aumentano per un uguale eccesso [le stesse cose] – infatti ognuno di essi supera il precedente per una unità – dall'altro nel loro aumentare (20) fanno diminuire i rapporti delle loro relazioni reciproche. Ad esempio, esposti i numeri 1 2 3 4 5 6, il rapporto della diade rispetto all'unità è doppio, quello della triade rispetto alla diade è sesquialtero, quello della tetraide rispetto alla triade epitrilo, quello della pentade rispetto alla tetraide sesquiquarto (25), quello dell'esade rispetto alla pentade sesquiquinto. Il rapporto sesquiquinto è minore del sesquiquarto, il (23) sesquiquarto dell'epitrilo, l'epitrilo < del > sesquialtero, il sesquialtero del doppio; la stessa regola vale per i numeri restanti. D'altronde sia i pari che i dispari, considerati singolarmente, (5) si alternano tra loro.

Dei numeri alcuni sono chiamati primi in senso assoluto e incomposti, altri primi tra loro e non in senso assoluto, altri composti in senso assoluto e rispetto a sé stessi, altri composti tra loro. Primi in senso assoluto e incomposti sono quelli misurati (10) da nessun numero, ma unicamente da un'unità, come 3 5 7 11 13 17 e quelli simili ad essi; questi stessi sono detti lineari o rettificati, per il fatto che sia le lunghezze sia le linee possono essere viste in una sola dimensione; sono chiamati anche dispari volte dispari. Cosicché sono denominati in cinque modi: primi, incomposti, lineari (15), rettificati, dispari volte dispari. Possono essere misurati solo come detto, infatti il tre non potrebbe essere misurato perfettamente da un altro numero – in modo tale da essere generato dalla loro moltiplicazione – ma unicamente da un'unità: una volta tre fa tre, e similmente anche una volta 5 fa 5 (20), una volta 7 fa 7, una volta 11 fa 11. Per questo hanno il nome di dispari volte dispari: in effetti da un lato i numeri misurati sono dispari, dall'altro l'unità che li misura è dispari. Per questo solo i dispari possono essere sia primi che incomposti: in effetti i pari non sono né primi né incomposti (25) né misurati unicamente da un'unità, ma anche da (24) altri numeri (ad esempio una tetraide da una diade – infatti 2 volte 2 fa 4 –, o un'esade da una diade e una triade – infatti 2 volte 3 fa 6 e 3 volte 2 fa 6 –). Per gli stessi motivi anche i rimanenti pari ad esclusione della diade sono misurati da certi numeri maggiori dell'unità: (5) è infatti una proprietà unicamente della diade, proprio come di alcuni dispari, l'essere misurata unicamente da un'unità – infatti una volta 2 fa 2 –. Per questo viene detta anche dispariforme, in quanto si trova a condividere la stessa proprietà con i dispari. Numeri primi tra loro e non rispetto a se stessi sono detti quelli misurati dall'unità (10) come misura comune, anche qualora per se stessi siano misurati perfettamente da certi altri numeri: ad esempio l'8 è misurato dal 2 e dal 4, il 9 dal 3, il 10 dal 2 e dal 5. Questi numeri hanno però anche l'unità come misura comune sia tra loro sia in relazione ai primi rispetto a se stessi: e infatti (15) una volta 3 fa 3, una volta 8 fa 8, una volta 9 fa 9 e una volta 10 fa 10.

Composti rispetto a se stessi sono invece quelli misurati da un certo numero minore, come il 6 dalla diade e dalla triade. Composti tra loro sono quelli misurati da una qualunque misura comune, come l'8 e il 6 [e il 9], che (20) hanno come misura comune una

diade [e una triade] – infatti 2 volte 3 fa 6 e 2 volte 4 fa 8 [e 3 volte 3 fa 9] –, < e il 6 e il 9 >, che hanno come misura comune la triade – infatti 3 volte 2 fa 6 e 3 volte 3 fa 9 –.

In realtà l'unità non è un numero bensì principio del numero, né lo è la diade indefinita, che è invece la prima diversità rispetto all'unità e (25) non trova niente di più principale di sé tra i pari. Dei composti chiamano piani quelli compresi da due numeri, quasi li si vedesse disposti in due dimensioni e come delimitati da (25) lunghezza e larghezza, mentre solidi quelli compresi da tre, quasi avessero fatto propria anche la terza dimensione. È chiamato contorno di numeri la loro reciproca moltiplicazione.

(5) Dei pari alcuni sono pari volte pari, altri dispari volte pari, altri parimpari. Pari volte pari [il punto è questo] sono quelli che hanno tre proprietà: in primo luogo l'essere strutturalmente generati da due pari moltiplicati tra loro, in secondo luogo l'aver tutte le parti pari (10) fino ad arrivare all'unità, in terzo luogo il non avere nessuna delle parti omonima a un dispari. Tali sono 32 64 128 e quelli ottenuti per raddoppiamenti successivi a partire da questi: infatti 32 risulta da 4 e 8, che sono pari; le sue parti sono tutte pari – un mezzo 16, (15) un quarto 8, un ottavo 4 –; infine queste stesse parti sono omonime a pari, sia la metà (in quanto rintracciabile nella diade), sia un quarto, sia un ottavo. La stessa regola vale similmente per i numeri restanti.

Parimpari sono quelli misurati da una diade e da un qualsiasi dispari, (20) i quali, secondo una divisione in parti uguali, hanno in ogni caso le metà dispari [parti], come 14 che è due volte 7. In effetti essi sono chiamati pari volte dispari poiché sono misurati dalla diade, che è pari, e da un certo dispari – il 2 dall' 1, il 6 dal 3, il 10 dal (25) 5, il 14 dal 7 –. Con la prima divisione essi si dividono in un dispari, e dopo (26) la prima divisione in parti uguali non si lasciano dividere ulteriormente: metà di 6 è 3, ma 3 non si divide ulteriormente in parti uguali; infatti un'unità è indivisibile.

(5) Dispari volte pari sono quelli che risultano dalla moltiplicazione di due numeri qualsiasi, l'uno pari e l'altro dispari, tali che, effettuata la moltiplicazione, si lasciano dividere a metà in parti uguali, mentre secondo divisioni maggiori hanno alcune parti pari, altre dispari, come 12 e 20: in effetti tre volte 4 fa 12 (10) e cinque volte 4 fa 20; da un lato 12 si divide in 2 (< ottenendo > 6 e 6), in 3 (ottenendo 4 e 4 e 4), in 4 (ottenendo quattro volte 3), dall'altro 20 si divide in 2 (ottenendo 10), in 4 (ottenendo 5), in 5 (ottenendo 4).

Ancora, dei numeri composti alcuni sono uguali volte uguali, (15) quadrati e piani: ogniquale volta un uguale, moltiplicato per un uguale, generi un certo numero, quello generato è sia uguali volte uguale sia quadrato, come il 4 (infatti è 2 volte 2) e il 9 (infatti è 3 volte 3). Altri sono invece disuguali volte disuguali, generati ogniquale volta due numeri disuguali siano moltiplicati (20) tra loro, come il 6 (infatti 2 volte 3 fa 6).

Tra questi sono eteromechi quelli che hanno un lato maggiore dell'altro per una unità. Inoltre, il numero che supera un numero dispari per una unità è anche pari; (27) per questo motivo gli eteromechi sono solo pari. In effetti il principio dei numeri, cioè l'unità, che è dispari, ricercando la prima diversità rende eteromeche la diade con la propria duplicazione, e per questo la diade, (5) essendo eteromeche ed eccedendo l'unità per una unità, rende eteromechi i numeri pari, che eccedono i dispari di una unità. Si generano in due modi, per moltiplicazione e per composizione progressiva. Per composizione progressiva i pari, composti progressivamente con quelli successivi,

rendono i numeri generati (10) eteromechi. Ad esempio, siano fissati i pari in successione 2 4 6 8 10 12 14 16 18: per composizione progressiva 2 e 4 fanno 6, 6 e 6, 12, 12 e 8, 20, 20 e 10, 30; in questo modo i numeri generati saranno gli eteromechi 6, 12, 20, 30. La stessa regola vale anche per i successivi. Gli stessi eteromechi si generano poi per moltiplicazione (15) dei pari e dei dispari successivi, a condizione che il primo numero sia moltiplicato per il successivo. Ad esempio 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10: una volta 2 fa 2, 2 volte 3 fa 6, 3 volte 4 fa 12, 4 volte 5 fa 20, 5 volte 6 fa 30; anche per i successivi vale la stessa regola. (20) Tali numeri hanno il nome di eteromechi poiché è l'addizione dell'unità a uno dei due lati che produce la prima diversità possibile dei lati.

I numeri parallelogrammici sono quelli che hanno un lato che eccede l'altro per una diade o anche per un numero maggiore, (28) come il 2 volte 4, il 4 volte 6, il 6 volte 8 e l'8 volte 10, che sono 8 24 48 80.

Quadrati sono quelli generati dai dispari successivi composti progressivamente tra loro. Ad esempio, siano fissati (5) i dispari in successione 1 3 5 7 9 11: uno e 3 fa 4 (che è quadrato; è infatti uguali volte uguale, cioè 2 volte 2); 4 e 5, 9 (che è anch'esso quadrato; 3 volte 3 fa infatti 9); 9 e 7, 16 (che è anch'esso quadrato; 4 volte 4 è infatti 16); 16 e 9, 25 (che è anch'esso quadrato e (10) uguali volte eguale; 5 volte 5 è infatti 25). La stessa regola vale all'infinito. Da una parte, dunque, i quadrati si generano per composizione progressiva in questo modo, cioè una volta che i dispari successivi siano sommati al quadrato generato a partire dall'unità; dall'altra, per moltiplicazione, ogniqualvolta qualunque numero sia moltiplicato per se stesso, (15) ad esempio due volte 2, 4, tre volte 3, 9, quattro volte 4, 16.

I quadrati comprendono in proporzione geometrica tutti gli eteromechi [cioè quelli che hanno un lato maggiore dell'altro per una unità] e li configurano come termini medi, (20) mentre gli eteromechi non comprendono certo i quadrati in modo tale che siano medi proporzionali. Ad esempio 1 2 3 4 5: questi, moltiplicati per la propria molteplicità, producono dei quadrati; infatti 1 volta 1 fa 1, 2 volte 2 fa 4, 3 volte 3 fa 9, 4 volte 4 fa 16, 5 volte 5 fa 25. Inoltre (25) non travalicano i termini che sono loro propri: infatti la diade (29) duplica se stessa e la triade triplica se stessa, cosicché saranno quadrati successivi 1 4 9 16 25. Hanno gli eteromechi come medi nel modo seguente. Due quadrati successivi: 1 e 4; il loro medio è l'eteromeche 2. Si considerino pertanto 1, 2 e 4: (5) il 2 è medio in quanto eccede un estremo ed è ecceduto dall'altro per lo stesso rapporto; e infatti 2 è doppio di 1, mentre 4 lo è di 2. Di nuovo, i quadrati 4 e 9; il loro medio è l'eteromeche 6. Si considerino pertanto 4, 6 e 9: il 6 è medio (10) in quanto eccede un estremo ed è ecceduto dall'altro per lo stesso rapporto; infatti 6 è sesquialtero di 4, 9 lo è di 6. La stessa regola anche per quelli successivi. D'altro canto gli eteromechi, prodotto di numeri che si eccedono per un'unità, non rimangono nei propri termini né comprendono i (15) quadrati. Ad esempio 2 volte 3 genera il 6, 3 volte 4 genera il 12 e 4 volte 5 genera il 20: nessuno di essi rimane nel proprio termine, anzi muta con la moltiplicazione, ad esempio la diade per la triade, la triade per la tetrade, la tetrade per la pentade. D'altronde quelli generati (20) [dagli eteromechi] non comprendono i numeri quadrati. Ad esempio, gli eteromechi successivi 2 e 6: tra essi vi è, secondo l'ordine, un quadrato, il 4, ma questo non è compreso da essi secondo alcuna proporzione in modo tale da essere nello stesso rapporto rispetto agli estremi. Siano infatti fissati 2 (25) 4 6: la tetrade risulterà in rapporti diversi rispetto agli estremi, infatti il 4 è doppio

del 2 mentre (30) il 6 è sesquialtero del 4. Affinché il medio possa essere proporzionale, esso deve essere medio in modo tale che il rapporto che ha il primo termine rispetto al medio lo abbia il medio rispetto al terzo. Di nuovo, tra gli eteromechi 6 e 12 vi è, secondo l'ordine, un quadrato, il 9, (5) ma non lo si troverà nello stesso rapporto rispetto agli estremi [6 , 9 , 12] : infatti il 9 è sesquialtero del 6, mentre il 12 è epitrito del 9. La stessa regola vale anche per quelli successivi.

Un numero promeche è quello realizzato da due numeri diseguali qualsiasi, in modo tale che uno ecceda l'altro per una unità, per una diade o (10) anche di più, come il 24 (è infatti 6 volte 4) e quelli di tal sorta. Ci sono tre classi di promeche. In effetti anche ogni eteromeche è promeche, in quanto ha un lato maggiore dell'altro, cosicché se un certo numero è eteromeche sarà anche promeche. Certamente, però, non (15) vale l'inverso: il numero che abbia un lato maggiore dell'altro per più di una unità è promeche ma di certo non eteromeche; un eteromeche era infatti quello che ha un lato maggiore dell'altro per una unità, come il 6 (2 volte 3 è infatti 6). Ancora, un promeche è tale che, secondo la differenza di moltiplicazione, talvolta < ha > uno dei due lati (20) maggiore per una unità, talvolta per più di una unità: come il 12, che è sia 3 volte 4 sia 2 volte 6, cosicché inteso come 3 volte 4 sarebbe eteromeche mentre come 2 volte 6 promeche. Ancora, un promeche è anche tale che, secondo tutte le possibili moltiplicazioni, abbia uno dei due lati maggiore (25) per più di una unità, come il 40, che infatti è sia 4 volte 10 (31) sia 5 volte 8 sia 2 volte 20. Sarebbe promeche qualsiasi numero anche solo di questo tipo. Infatti quello che a partire da numeri uguali coglie la prima diversità è eteromeche, e l'addizione dell'unità a uno dei due numeri produce la prima diversità. Per questo (5) i numeri prodotti da questi a partire dalla prima diversità dei lati hanno il nome di eteromechi, mentre quelli che hanno uno dei due lati maggiore per più di una unità hanno quello di promechi a causa della maggiore estensione della sua lunghezza.

Tra i numeri alcuni sono piani – tutti quelli che (10) risultano dalla moltiplicazione di due numeri, che ne sono come lunghezza e larghezza –, e di questi alcuni sono triangolari, altri quadrati, altri pentagonali e altri, in successione, poligonali.

I triangolari si generano in questo modo. [come] I pari successivi composti progressivamente tra loro (15) in successione producono numeri eteromechi: ad esempio il 2, primo pari, che è anche eteromeche (è infatti una volta 2). Poi se a 2 aggiungi 4 risulta 6, che è anch'esso eteromeche (è infatti due volte 3). La stessa regola vale all'infinito. Ma quanto detto sarà ora esposto in modo più chiaro, in modo tale che sia per tutti più facile coglierlo, anche nel modo seguente. (20) Questi due alfa siano la prima diade:

α α

La loro figura sarà eteromeche: in effetti in lunghezza si estende su 2, in larghezza su 1. Il pari dopo (25) il 2 è il 4. Qualora lo sommiamo ai primi (32) due alfa [αα] e collochiamo i 4 alfa attorno ai 2, la figura del 6 risulta eteromeche: in effetti in lunghezza si estende su 3 e in larghezza su 2. Il pari dopo 4 è 6, e qualora lo sommi ai primi 6 (5) risulta 12, e qualora lo collochi attorno ai primi la figura sarà eteromeche – cosicché avrà 4 in lunghezza e 3 in larghezza –. La stessa regola vale all'infinito per composizioni progressive dei pari.

```

α α α      α α α α
α α α      α α α α
              α α α α
    
```

Di nuovo, i dispari successivi composti progressivamente tra loro (10) producono numeri quadrati. I dispari successivi sono 1 3 5 7 9 11. Componendoli progressivamente in successione produrrà numeri quadrati. Ad esempio: 1 è il primo quadrato; una volta 1 è 1. Il dispari successivo è 3: qualora sommi questo gnomone a 1, produrrà (15) un quadrato uguali volte uguale; sarà infatti 2 in lunghezza e 2 in larghezza. Il dispari successivo è 5: qualora tu collochi questo gnomone attorno al quadrato 4, risulterà nuovamente un quadrato, il 9, che è 3 in lunghezza e 3 in larghezza. Il dispari successivo è 7: qualora lo sommi (20) a 9 produci il 16, che è 4 in lunghezza e 4 in larghezza. La stessa regola all'infinito.

```

α α   α α α   α α α α
α α   α α α   α α α α
         α α α   α α α α
           α α α   α α α α
    
```

Allo stesso modo, qualora sommiamo progressivamente tra loro non solo i pari successivi (33) né soltanto i dispari successivi, ma sia i pari sia i dispari, ci risulteranno numeri triangolari. Siano infatti fissati i pari e dispari successivi 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10: i triangolari risultano (5) per composizione di questi. Primo è l'unità: questa infatti, anche se non in atto, è comunque tutto in potenza in quanto principio di tutti i numeri. Sommata ad essa la diade – che la segue –, risulta un triangolare, il 3. Somma poi 3, risulta 6; somma poi 4, risulta 10; somma poi (10) 5, risulta 15; somma poi 6, risulta 21; somma poi 7, risulta 28; somma poi 8, risulta 36; somma poi 9, risulta 45; somma poi 10, risulta 55. La stessa regola vale all'infinito. Che questi numeri sono triangolari è evidente facendo riferimento alla loro configurazione, (15) una volta che gli gnomoni successivi siano sommati ai primi numeri. I triangolari generati dalle composizioni progressive sarebbero questi: 3 6 10 15 21 28 36 45 55. E così per quelli successivi [di 45 e 55].

```

1      3      6      10      15      21
α      α α     α α     α α     α α     α α
          α α    α α α   α α α   α α α   α α α
            α α   α α α   α α α   α α α   α α α
              α   α α α   α α α   α α α   α α α
                α  α α α   α α α   α α α   α α α
                  α α α α   α α α α   α α α α
                    α α α α α
                      α α α α α
                        α α α α α
                          α α α α α
                            α α α α α
                              α α α α α
                                α α α α α
                                  α α α α α
                                    α α α α α
                                      α α α α α
                                        α α α α α
                                          α α α α α
                                            α α α α α
                                              α α α α α
                                                α α α α α
                                                  α α α α α
                                                    α α α α α
    
```

(34) I quadrati si generano, come è già stato detto, dalla composizione progressiva tra loro dei dispari successivi a partire dall'unità. Hanno la proprietà di essere, presi uno per uno, alternativamente pari e dispari – come è pari o dispari, preso singolarmente, (5) ogni numero –: ad esempio 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100. È una proprietà del progredire dei pari e dei dispari in successione a partire dall'unità che gli gnomoni che si eccedono tra loro per una diade, se composti, realizzano dei quadrati, come sopra è stato dimostrato: (10) in effetti, $\langle i \rangle$ dispari si eccedono tra loro per una diade a partire dall'unità. Similmente, se composti a partire dall'unità, quelli che si eccedono tra loro per una triade realizzano dei pentagonali, mentre degli esagonali quelli che si eccedono per una tetraide; in generale, l'eccesso degli gnomoni a partire dai quali sono realizzati i poligonali (15) è sempre minore per una diade rispetto alla quantità degli angoli realizzati.

Nei numeri poligonali è poi diverso l'ordine dei numeri multipli a partire dall'unità. Dei multipli a partire dall'unità (intendo doppio, triplo e così di seguito), i numeri che ne tralasciano uno sono (20) tutti quadrati, quelli che ne tralasciano due sono tutti cubici, quelli che ne tralasciano cinque sono insieme cubici e quadrati, e come numeri cubici hanno i lati quadrati, (35) mentre come numeri quadrati hanno i lati cubici. Che tra i numeri multipli quelli posti a intervalli di uno a partire dall'unità sono quadrati, quelli a intervalli di due cubici, quelli a intervalli di cinque insieme cubici e (5) quadrati, è evidente da ciò che segue. Tra i doppi, presa una grande quantità di numeri – ad esempio 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 –, il 2 è il primo doppio; poi c'è il 4, che è quadrato; poi c'è l'8, che è cubico; poi 16, che è quadrato; (10) poi c'è il 32, dopo il quale il 64, che è insieme quadrato e cubico; poi 128, dopo il quale 256, che è quadrato. La stessa regola vale all'infinito. Anche nel caso del rapporto triplo, si scopriranno quadrati quelli posti a intervalli di uno, e così nel caso di quello quintuplo e per i multipli successivi. Similmente, tra i multipli (15) si scopriranno cubici quelli che ne tralasciano due mentre insieme cubici e quadrati quelli che ne tralasciano cinque.

Sono proprietà esclusive dei quadrati o ammettere una terza parte o in ogni caso ammetterla se viene loro sottratta un'unità, o di nuovo ammettere una quarta parte o in ogni caso (20) ammetterla se viene loro sottratta un'unità. Inoltre, quello che ammette una terza parte una volta sottratta un'unità ammette in ogni caso anche una quarta parte (come il 4), mentre quello che ammette una quarta parte una volta sottratta un'unità ammette in ogni caso una terza parte (come il 9); oppure, di nuovo, lo stesso numero ammette sia una terza sia una quarta parte (come il 36) [o può, pur non ammettendo nessuna di queste (25), ammettere in ogni caso una terza parte una volta sottratta un'unità]; (36) oppure, non ammettendo né una terza parte né una quarta, ammette sia una terza sia una quarta una volta che sia sottratta un'unità (come il 25).

Ancora, tra i numeri, quelli uguali volte uguali sono quadrati, quelli diseguali volte diseguali eteromechi e promechi, (5) e in generale quelli risultanti dalla moltiplicazione di due numeri sono piani, quelli risultanti da tre sono solidi. Sono detti piani, triangolari, quadrati, solidi e negli altri modi non in senso proprio ma secondo la loro somiglianza con gli spazi che misurano perfettamente: in effetti il 4, dal momento che misura perfettamente uno spazio quadrato, prende (10) da esso il nome di quadrato, e per le stesse ragioni il 6 quello di eteromeche.

Tra i numeri piani tutti i quadrati sono simili a tutti i quadrati, mentre gli eteromechi sono simili a tutti quelli i cui lati, che sono i numeri che li compongono, (15) siano in proporzione. Ad esempio, 6 era eteromeche, e i suoi lati sono 3 la lunghezza e 2 la larghezza; di nuovo, 24 è un altro numero piano e i suoi lati sono 6 la lunghezza e 4 la larghezza. Ora, come la lunghezza rispetto alla lunghezza così la larghezza rispetto alla larghezza: come infatti 6 rispetto a 3 così 4 rispetto a 2. Dunque il 6 e il 24 sono numeri (20) piani simili.

I medesimi numeri possono in certi casi assumere la configurazione di lati – come lunghezze e per la costituzione di altri numeri –, in altri quella di piani – quando siano generati dalla moltiplicazione di due numeri –, in altri casi (37) quella di solidi – quando siano ottenuti dalla moltiplicazione di tre numeri –.

Di nuovo, tra i solidi, tutti i cubi sono simili a tutti, mentre tra gli altri lo sono quelli che hanno i lati in proporzione: come il lato della lunghezza rispetto a quello (5) della lunghezza, così quello della larghezza rispetto a quello della larghezza e < quello > dell'altezza rispetto a quello dell'altezza.

Quello triangolare è il primo dei numeri piani e poligonali, come anche tra le figure rettilinee piane il triangolo è il primo. È già stato detto come (10) essi si generino, cioè sommando al primo numero i pari e dispari successivi. Tutti i numeri successivi che generano numeri triangolari, quadrati, poligonali, sono chiamati gnomoni. In ogni caso ciascun triangolo ha i lati di tante unità quante è da solo (15) lo gnomone aggiunto. Ad esempio, sia per prima l'unità: essa è detta triangolo non in atto ma, come abbiamo già detto, in potenza, poiché è come il seme di tutti i numeri e ha in se stessa anche la potenzialità della forma triangolare. Senza dubbio, prendendo in aggiunta la diade, (20) l'unità realizza un triangolo che ha i lati di tante unità quante è lo gnomone aggiunto – la diade –, mentre l'intero triangolo è di tante unità quante sono anche gli gnomoni composti. E infatti lo gnomone dell'uno e < quello > del 2 fanno 3, cosicché anche il triangolo (38) da un canto sarà di 3 unità, dall'altro avrà ciascun lato di 2, cioè quanti erano gli gnomoni che erano stati composti. Proseguendo, il triangolo 3 prende in aggiunta lo gnomone del 3, che eccede la diade per una unità, e risulta come totale il triangolo 6; anche questo triangolo (5) avrà i lati di tante unità quanti sono gli gnomoni composti. Il 6 è infatti composto da 1, 2 e 3.

$$\begin{array}{cc} \alpha & \alpha \\ \alpha \alpha & \alpha \alpha \\ & \alpha \alpha \alpha \end{array}$$

Poi il 6 prende in aggiunta il 4; genera così il triangolo del 10 che ha ciascun lato di 4 unità: infatti lo gnomone aggiunto era il 4 e il totale era prodotto a partire da 4 gnomoni, cioè 1 e 2 e 3 e 4. Ancora, 10 prende in aggiunta 5 e risulta un triangolo che ha ciascun lato di 5 unità ed è composto a partire da 5 gnomoni. Similmente anche gli gnomoni successivi realizzano (15) i relativi numeri gnomonici.

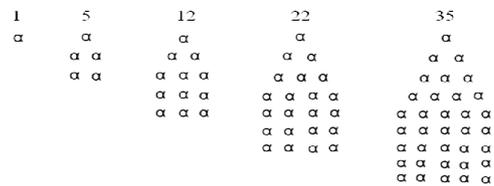
Alcuni numeri sono detti anche circolari, sferici e ritornanti: sono quelli che, nella moltiplicazione alla maniera piana o a quella solida (cioè in 2 o 3 dimensioni) ritornano (20) allo stesso numero da cui abbiano principio. Tale è anche il cerchio, che infatti (39) ritorna allo stesso punto dal quale aveva avuto principio: in effetti, compreso da una sola

linea, ha principio da un certo punto e termina nello stesso. Nei solidi, invece, tale è la sfera: (5) ruotato un cerchio secondo un lato da un certo punto a quello stesso punto, infatti, il suo ritorno traccia una sfera. Pertanto anche quei numeri che nella moltiplicazione terminano su sé stessi sono chiamati circolari o sferici. Tra questi vi sono sia il 5 che il 6: in effetti 5 volte 5 fa 25, 5 volte 25 fa 125, 6 volte 6 fa 36 e 6 volte 36 fa 216.

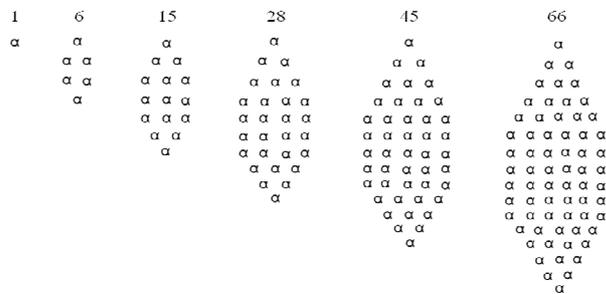
(10) La generazione dei quadrati, come ho detto, avviene per composizione progressiva dei dispari tra loro, cioè di quelli a partire da un'unità che si eccedono tra loro per una diade: infatti 1 e 3 sono 4, 4 e 5, 9 e 7, 16, 16 e 9, 25.



Numeri pentagonali sono quelli composti dai numeri che, a partire da un'unità, si eccedono (15) in successione per una triade. I loro gnomoni sono 1 4 7 10 13 16 19, mentre i pentagonali stessi sono 1 5 12 22 35 51 e similmente di seguito. Sono raffigurati in maniera pentagonale in questo modo:

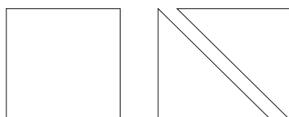


(40) Numeri esagonali sono quelli composti dai numeri che, a partire da un'unità, si eccedono tra loro per una tetrade. I loro gnomoni sono 1 5 9 13 17 21 25, mentre gli esagonali composti a partire da essi sono 1 6 15 28 45 66 91. (5) Sono raffigurati in questo modo:

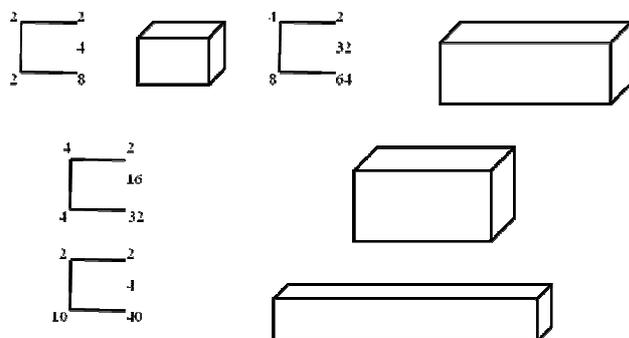


Ettagonali sono quelli che si costituiscono a partire da un'unità eccedendosi tra loro per una pentade. I loro gnomoni sono 1 6 11 16 21 26, mentre quelli composti a partire da questi sono 1 7 18 34 55 81. Similmente, inoltre, gli ottagonali sono < quelli > (10) composti dai numeri a partire da un'unità che si eccedono tra loro per una esade; i nonagonali quelli che si costituiscono dai numeri a partire da un'unità che si eccedono tra loro di una eptade, mentre i decagonali sono quelli composti dai numeri a partire da un'unità che si eccedono tra loro per una ottade. Per tutti i poligonali, in generale, considerando quanti angoli figurano nella denominazione di un numero, (41) l'eccesso dei numeri a partire dai quali sono composti i poligonali si ottiene sottraendo due unità alla molteplicità degli angoli.

Da due triangoli si realizza un quadrato: 1 e 3 fanno 4, 3 e 6 fanno 9, 6 e 10 fanno 16, 10 e 15 fanno 25, 15 e 21 fanno 36, 21 e 28 fanno 49, 28 e 36 fanno 64, 36 e 45 fanno 81, e similmente (5) i triangolari successivi accoppiati realizzano dei quadrati, come anche nelle figure lineari una composizione di triangoli produce una figura quadrata.



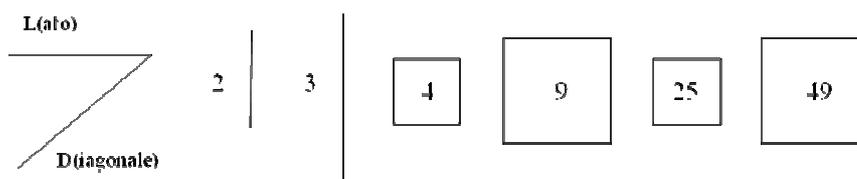
Ancora, alcuni dei numeri solidi hanno lati uguali – quando (10) tre numeri uguali sono moltiplicati per numeri uguali –, altri disuguali. Di questi alcuni hanno i lati tutti disuguali, altri ne hanno due uguali [e uno minore]. Di nuovo, tra quelli che ne hanno due uguali alcuni hanno il terzo maggiore, altri minore. Dunque, quelli che hanno i lati uguali (che sono quindi uguali volte uguali volte uguali) sono chiamati cubi; quelli che invece hanno i (15) lati tutti diseguali (che sono quindi disuguali volte disuguali volte disuguali) sono chiamati “piccoli altari”; quelli che ne hanno due uguali e il terzo minore di entrambi (che sono quindi uguali volte minori volte uguali) vengono chiamati “mattoni”; quelli che ne hanno due uguali (42) e il terzo maggiore di entrambi (che sono quindi uguali volte maggiori volte uguali) sono chiamati “bacchette”.



Ci sono anche numeri piramidali, capaci di misurare perfettamente piramidi e tronchi di piramide. Una piramide trunca (5) è quella a cui è stato asportato il vertice. Alcuni denominarono tale figura trunca trapezio prendendo spunto dai trapezi piani; infatti una figura si dice trapezio nel momento in cui il vertice di un triangolo sia asportato da una retta parallela alla base.



(10) Come i numeri esprimono in potenza i rapporti propri dei triangoli, dei quadrati, (43) dei pentagoni e delle rimanenti figure, così potremo trovare che anche i rapporti laterali e diagonali si manifestano nei numeri secondo le ragioni seminali: è infatti a partire da essi che (5) le figure sono ritmicamente ordinate. Dunque, nella misura in cui l'unità governa tutte le figure e dà loro principio secondo la ragione suprema e seminale, anche il rapporto della diagonale e del lato si trova nell'unità. Ad esempio, siano fissate due unità: poniamo una di esse come diagonale e l'altra come lato, (10) poiché l'unità, essendo principio di tutto, è necessariamente in potenza sia diagonale che lato. Una diagonale viene sommata al lato, mentre due lati vengono sommati alla diagonale, poiché ciò che il lato può due volte la diagonale lo può una volta sola. La diagonale risulta dunque maggiore, il (15) lato minore. Per quanto riguarda la prima coppia di lato e diagonale, dunque, il quadrato sulla diagonale unitaria sarebbe minore per una sola unità del doppio quadrato sul lato unitario (infatti le unità sono in eguaglianza), e l'uno è minore per un'unità rispetto al doppio dell'uno. (20) Ora sommiamo al lato una diagonale (cioè una unità all'unità), e il lato sarà quindi di due unità; e sommiamo due lati alla diagonale (cioè due unità all'unità), e la diagonale sarà di tre unità: (44) il quadrato su un lato diadico è 4 mentre il lato su una diagonale triadica è 9; il 9 è quindi maggiore per una unità rispetto al doppio del quadrato sul lato di 2. Di nuovo, sommiamo una diagonale, la triade, al lato di 2 (5) (il lato sarà 5) e due lati (cioè 2 volte 2) alla diagonale triadica (sarà 7). Il quadrato sul lato sarà 25, quello < sulla diagonale > di 7 sarà 49: 49 è quindi minore per una unità del doppio di 25. Di nuovo, qualora tu sommi la diagonale 7 al lato, il lato sarà 12, e qualora tu sommi due volte il lato di 5 alla diagonale di 7 la diagonale sarà di 17; il quadrato su 17 è maggiore per una unità del doppio quadrato su 12. Anche proseguendo similmente con l'addizione, la proporzione rimarrà alterna: il quadrato sulla diagonale sarà una volta minore e una volta maggiore per una unità del doppio (15) di quello sul lato. Così lati e diagonali di questo tipo divengono anche esprimibili.



In potenza le diagonali sono, una per una, una volta maggiori per una unità del doppio (45) dei lati, l'altra volta minori per una unità rispetto al doppio, e così regolarmente. Tutte le diagonali risulteranno dunque in potenza doppie di tutti i lati, poiché l'alternarsi di maggiore e minore per una stessa unità posta regolarmente (5) in ogni elemento produce uguaglianza nel suo tendere a non essere globalmente né eccedente né mancante rispetto al doppio: infatti ciò che manca alla diagonale precedente è in potenza ciò che eccede nella seguente.

Ancora, tra i numeri, alcuni si dicono perfetti, (10) altri eccedenti, altri mancanti. Perfetti sono quelli uguali alle proprie parti, come il 6: infatti le sue parti sono la metà 3, un terzo 2, un sesto 1, che composte fanno il 6. I perfetti si generano nel modo seguente: qualora fissiamo i doppi a partire da un'unità, (15) li componiamo finché risulti un numero primo e incomposto e moltiplichiamo il risultato della composizione per l'ultimo di quelli composti, il numero prodotto sarà perfetto. Ad esempio, siano fissati i doppi 1, 2, 4, 8, 16. Componiamo dunque 1 e 2, risulta 3; (20) moltiplichiamo il 3 per l'ultimo, cioè per 2; risulta 6, che è il primo perfetto. Di nuovo, qualora componiamo tre doppi consecutivi, 1 e 2 e 4, si avrà 7; lo moltiplichiamo per l'ultimo dei numeri della composizione (cioè il 7 (46) per il 4), e si avrà il 28, che è il secondo perfetto. [In fatti è composto dalla metà 14, dal quarto 7, dal settimo 4, dal quattordicesimo 2 e dal ventottesimo 1].

Numeri eccedenti sono quelli le cui parti, composte, sono maggiori (5) dell'intero, ad esempio il 12: infatti la sua metà è 6, un terzo 4, un quarto 3, un sesto 2 e un dodicesimo 1, una volta composte le quali risulta 16, che è maggiore del numero iniziale, cioè del 12.

Numeri mancanti sono quelli le cui parti, composte, fanno un numero minore (10) del numero proposto inizialmente, ad esempio l'8: infatti la sua metà è 4, un quarto 2 e un ottavo 1. La stessa proprietà è anche del 10, che i Pitagorici dicevano perfetto secondo un altro ragionamento, del quale riferiremo nel contesto opportuno. Anche il 3 si dice (15) perfetto, poiché è il primo ad avere sia principio sia parte media sia limite; lo stesso è inoltre sia linea sia piano (è infatti un triangolo equilatero avente ciascun lato di 2 unità), ed è anche primo legame e potenza del solido (infatti il solido si pensa in 3 dimensioni).

(20) Poiché certi numeri sono detti consonanti, anche il discorso sulla consonanza non potrebbe essere colto senza aritmetica. (47) La consonanza in generale ha la più grande forza, essendo nel discorso verità, nella vita felicità, nella natura armonia. E l'armonia stessa che è presente nel cosmo non può essere colta se prima non sia stata afferrata nei numeri. (5) Quest'ultima è inoltre intelligibile, e tale armonia intelligibile si può più facilmente comprendere a partire da quella sensibile. È dunque il momento di parlare delle due armonie, di quella sensibile negli strumenti e di quella intelligibile nei numeri, e solo dopo una completa discussione su tutte le nozioni matematiche faremo emergere anche (10) il discorso sull'armonia presente nel cosmo, senza evitare di scrivere anche noi quanto afferrato dai nostri predecessori – come già abbiamo riportato, rendendole così più note, le precedenti tradizioni dei Pitagorici – ma dichiarando comunque che noi stessi non abbiamo scoperto nessuna di queste cose. (15) D'altro canto, mostrando le dottrine tradite da chi ci ha preceduto produrremo insieme la raccolta di queste dottrine necessaria per chi desidera comprendere le opere di Platone.

Trasillo, dunque, parlando dell'armonia sensibile negli strumenti afferma che suono musicale è l'intonazione del suono naturale armonico. (20) Un suono si dice armonico nel momento in cui si possa essere trovato un suono più acuto dell'acuto e uno più grave del grave; questo stesso, dunque, è anche intermedio, poiché se potessimo intendere un qualsiasi suono con qualità tali da superare ogni acutezza, esso non sarebbe armonico. Infatti non diremo armonico il rumore di un (48) tuono estremamente grande, che è spesso anche distruttivo per il suo eccesso, come affermava qualcuno:

molti distrusse la ferita esangue del tuono.

Sicuramente, se anche ci fosse un suono tanto grave che non (5) ve ne sia uno più grave, non sarebbe neanche più propriamente un suono, in quanto privo di ogni armoniosità. Per questo, dunque, non ogni sonorità naturale né l'altezza di ogni sonorità naturale viene detta propriamente suono musicale, ma solo quella armonica (ad esempio di una *mese*, una *nete* o un'*hypate*). Afferma poi che intervallo è la relazione qualificata reciproca tra i suoni (ad esempio (10) quarta, quinta, ottava), mentre sistema è un contorno qualificato di intervalli (ad esempio tetracordo, pentacordo, ottacordo). Armonia è una composizione ordinata di intervalli (ad esempio Lidia, Frigia, Dorica). Inoltre, tra i suoni, alcuni sono acuti, altri gravi, altri intermedi: (15) acuti sono quelli che fanno capo alla *nete*, gravi quelli che fanno capo all'*hypate*, intermedi quelli che fanno capo a ciò che è nel mezzo. Ancora, tra gli intervalli alcuni sono consonanti mentre altri dissonanti: consonanti sono sia quelli per corrispondenza (ad esempio lo sono quello di ottava e quello di doppia ottava), sia quelli < per > assonanza (ad esempio quello di quinta e quello (20) di quarta), mentre dissonanti sono quelli per continuità (ad esempio tono, *diesis*). Gli intervalli per corrispondenza sono consonanti nella misura in cui il suono grave sia consonante con il suono che gli sia opposto in altezza, e quelli per assonanza sono consonanti nella misura in cui (49) un suono suoni rispetto a un suono in modo né coincidente né dissonante, ma piuttosto in funzione di un intervallo simile riconoscibile. Sono invece dissonanti e non consonanti i suoni tra i quali vi sia un intervallo di un tono o di una *diesis*: infatti il tono e la *diesis* sono (5) principio di consonanza, non ancora consonanza.

Il peripatetico Adrasto, svolgendo in modo più chiaro la sua trattazione sull'armonia e la consonanza, afferma: proprio come della voce scritta e di ogni tipo di discorso le prime e più importanti parti sono i nomi e i verbi, e di questi (10) le sillabe, ed esse stesse sono composte da lettere, e le lettere sono le voci prime, elementari, indivisibili e minimali – il discorso, infatti, si costituisce a partire da queste lettere come elementi primi, e si analizza alla fine in queste – così anche della voce musicale e armonica e (15) in generale di tutta la melodia le parti più importanti sono i cosiddetti sistemi, i tetracordi, i pentacordi e gli ottacordi, e questi derivano a loro volta da intervalli, e gli intervalli da suoni, i quali sono a loro volta voci prime, indivisibili ed elementari, e ogni discorso musicale si costituisce a partire da esse come parti prime (20) e si analizza in esse come parti ultime. I suoni differiscono (50) tra loro per le rispettive altezze, poiché alcuni sono più acuti, altri più gravi. Le loro altezze sono poi determinate secondo determinati rapporti.

Adrasto afferma inoltre che anche i Pitagorici (5) trattavano con competenza questi argomenti nel modo seguente. Poiché ogni melodia e ogni suono sono un certo suono naturale, e ogni suono naturale è una sonorità fisica, e ogni sonorità fisica è una percussione dell'aria che non può disperdersi, è evidente da un lato che se vi è stasi nell'aria non potranno prodursi né sonorità naturali né suoni naturali, e per questo neanche il suono, dall'altro che se si verificano percussione e movimento (10) nell'aria, da una percussione e un movimento veloci si realizzerà il suono acuto, da una percussione e un movimento lenti il grave, da una percussione e un movimento forti una risonanza consistente, da una percussione e un movimento deboli una flebile. La velocità e la forza di tali movimenti si realizzano all'interno di certi rapporti razionali reciproci o in modo irrazionale. Se prodotti da relazioni irrazionali (15) le sonorità fisiche sono anch'esse irrazionali e disarmoniche, e non è possibile considerarle propriamente come suoni ma solo come sonorità, mentre se prodotti da determinati rapporti razionali reciproci – multipli o epimori o semplicemente di numero a numero – sono musicali, cioè propriamente e in senso stretto suoni. Di questi, alcuni sono solo armonici mentre quelli caratterizzati dai rapporti (20) primi, chiarissimi e assolutamente validi (sia multipli sia epimori) anche consonanti.

Due suoni sono tra loro consonanti se, (51) nel momento in cui l'uno sia prodotto percuotendo una corda di uno strumento, anche l'altro lo segue come per familiarità e affinità; così, prodotti entrambi insieme percuotendo allo stesso modo le corde, la voce sonora generata dalla loro unione sarà adeguata e piacevole. Dei suoni (5) armonici in successione, sono reciprocamente consonanti tra loro in primo luogo quelli che sono collocati in una successione come primo e quarto – e sono consonanti secondo una consonanza che per questo è chiamata quarta –; poi quelli collocati come primo e quinto sono consonanti per la quinta, e dopo questi quelli che comprendono entrambe le consonanze, (10) essendo reciprocamente all'ottavo posto, per l'ottava, denominata così poiché si è scoperto da principio, cioè a partire dalla lira a otto corde, che il primo e più grave suono, chiamato *hypate*, dà forma alla stessa consonanza per corrispondenza con l'ultimo e più acuto, cioè con la *nete*. (15) Pur essendosi sviluppata la musica ed essendo divenuti a più corde e a più note gli strumenti grazie all'aggiunta alle iniziali otto di molte altre note sia all'acuto sia al grave, le denominazioni delle prime consonanze – (20) quarta, quinta, ottava – vengono comunque preservate. (52) Oltre a queste furono poi trovate altre consonanze. Infatti, nel momento in cui alla consonanza di ottava sia sommata ciascuna delle altre, maggiore, minore o uguale, da entrambe se ne genera una diversa – ad esempio l'ottava e quarta, (5) l'ottava e quinta e la doppia ottava –, e ciò accade anche se nuovamente viene aggiunta all'ottava una di queste – ad esempio la doppia ottava e quarta e in modo simile le altre, nei limiti della possibilità di produrre suoni e di distinguerli all'ascolto –. Infatti viene chiamato luogo della voce quello che essa (10) percorre iniziando da un suono più grave e procedendo progressivamente verso l'acuto, o anche l'inverso. Alcuni di essi si estendono di più, altri di meno. Certamente il progressivo e intonato avanzare in esso non si verifica a caso, ma neanche in una semplice e unica maniera, bensì (15) secondo certe modalità ben definite in funzione delle quali possono essere osservate le differenze dei cosiddetti generi della melodia. Infatti, proprio come nell'ambito delle parole e della voce scritta non ogni lettera combinata con una qualsiasi altra realizza una sillaba o una parola, così né in una melodia che sia armonica

(20) né nel suo luogo ogni suono affiancato a ogni altro produce un intervallo intonato; al contrario ciò accade solo, come affermiamo, secondo certe modalità ben definite.

(53) Proprio come il cubito è la misura dell'intervallo propriamente spaziale che i corpi percorrono muovendosi, la parte e la misura più riconoscibili del cosiddetto luogo della voce e di ogni intervallo in esso consistono in ciò che è chiamato intervallo di tono (5). L'intervallo di tono è molto riconoscibile, poiché costituisce la differenza tra le prime e più riconoscibili consonanze: infatti l'intervallo di quinta supera quello di quarta di un tono. D'altro canto, il semitono non è da considerare come metà di tono, come ritiene Aristosseno – cioè come un semicubito è metà (10) di cubito –, ma come un intervallo usato nella melodia minore del tono, proprio come non definiamo una lettera semivocale come metà di vocale ma come suono di per sé non completo. Il tono mostra infatti di non poter assolutamente essere diviso in due parti uguali nel momento in cui sia considerato come rapporto sesquottavo, (15) proprio come non può esserlo nessun altro intervallo epimore: infatti 9 non può essere diviso in parti uguali.

Dunque, quando una voce, muovendosi in modo intonato nel suo cosiddetto luogo, passa da un suono più grave al successivo più acuto producendo il cosiddetto intervallo di semitono (20) e poi, distanziandosi da quello di un primo tono, (54) si trova vicina a un altro suono, volendo procedere nella successione in modo intonato non può aver luogo altro intervallo a parte quello di tono, né può essere prodotto un altro suono intonato e armonico a parte (5) quello successivo verso l'acuto che definisce quest'intervallo ed è consonante con il suono iniziale per una consonanza di quarta. Il sistema intonato in questo modo si chiama tetracordo, costituito da tre intervalli – semitono e tono e tono – e da quattro suoni; di questi i due che contengono – cioè il (10) più grave e il più acuto – sono consonanti per quella consonanza che viene detta, come affermavamo, quarta, ed è due toni e un semitono. Il genere della melodia con queste qualità è chiamato diatonico, o perché procede principalmente attraverso dei toni o perché (15) rivela un carattere nobile, forte e ben tonificato.

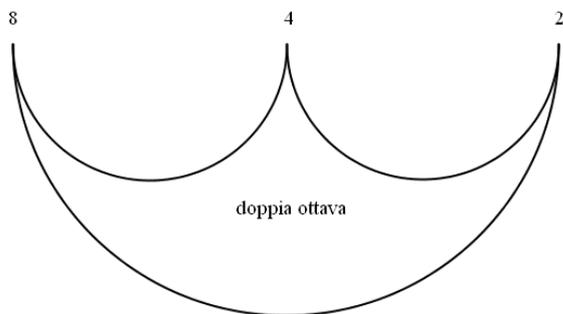
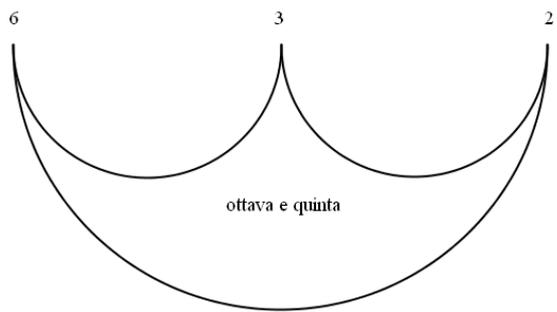
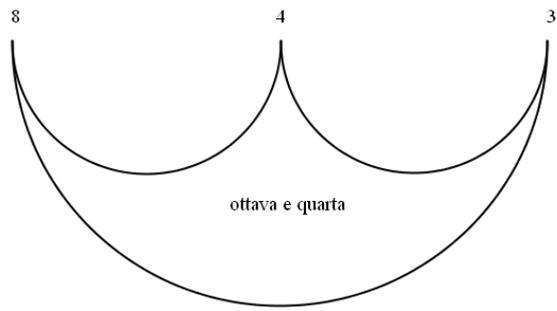
Qualora poi la voce, individuando inizialmente un primo suono e passando verso l'acuto per un semitono, giunge allo stesso come secondo suono, e poi di nuovo distanziandosi da questo di un semitono individua come terzo un altro suono, (20) tentando di avanzare intonatamente e in continuità a partire da questo non potrà produrre altro intervallo a parte quello che manca al primo tetracordo, cioè il trisemitono incomposto, né potrà individuare altro suono (55) a parte quello che contiene il primo tetracordo all'acuto, il quale è consonante con il più grave per l'intervallo di quarta. Cosicché la melodia con queste qualità si produce con semitono, semitono, trisemitono incomposto; il genere della melodia (5) con simili qualità è chiamato cromatico in quanto è strutturalmente mosso e mutevole rispetto al precedente, e rivela un carattere più lamentoso ed emozionale.

Ha caratteristiche proprie e definite anche un terzo genere di melodia, enarmonico, che si realizza ogniquale volta la voce intona il tetracordo avanzando dal suono più grave per una *diesis*, (10) una *diesis* e un ditono. I seguaci di Aristosseno chiamano *diesis* minima il quarto di tono, metà di semitono, perché la considerano come minimo intervallo intonabile, mentre i Pitagorici chiamavano *diesis* quello che oggi è detto (15) semitono. Aristosseno afferma che questo genere appena nominato si chiama "armonia" in quanto è migliore, e prende così la denominazione di tutto ciò che è armonico. (56)

Ma esso è anche il più difficile da intonare e, come egli dice, è artificioso e richiede molta familiarità, motivo per il quale non è facile giungere a padroneggiarlo; al contrario, il genere diatonico è qualcosa di semplice, nobile e più prossimo alla natura. Soprattutto per tale ragione (5) Platone adotta proprio questo.

semitono		tono	tono	diatonico
semitono		semitono	triplo semitono	cromatico
<i>diesis</i>	<i>diesis</i>	ditono		enarmonico

Sembra che per primo Pitagora abbia scoperto i suoni consonanti nei loro rapporti (10) reciproci: i suoni in consonanza di quarta in rapporto epitrito, quelli in consonanza di quinta in rapporto sesquialtero, quelli in consonanza di ottava in rapporto doppio, quelli in consonanza di ottava e quarta in rapporto di 8 rispetto a 3 (che è multiepipimere, infatti è doppio e (15) due-volte-epitrito), quelli in consonanza di ottava e quinta in rapporto triplo, quelli in consonanza di doppia ottava in rapporto quadruplo. Degli altri suoni armonici quelli che limitano il tono sono in rapporto sesquiottavo mentre quelli che limitano ciò che oggi è chiamato semitono e una volta *diesis* sono nel rapporto di numero a numero (57) di 256 rispetto a 243. Realizzò tali scoperte ricercando i rapporti attraverso la lunghezza e la larghezza delle corde, poi attraverso la tensione generata per la torsione dei collabi, o ancora, come maggiormente noto, secondo la sospensione dei pesi o, per quanto riguarda (5) gli strumenti a fiato, attraverso l'ampiezza delle canne o la tensione e il rilassamento del soffio, o attraverso masse, pesi (ad esempio dischi) o vasi. Infatti qualunque di questi strumenti si adottò, in funzione di uno dei detti rapporti, a condizione che quelli siano < uguali > si realizzerà la (10) consonanza corrispondente al rapporto.



In questo contesto ci sia sufficiente condurre l'illustrazione attraverso la lunghezza delle corde sul cosiddetto canone. Divisa perfettamente l'unica corda presente in esso in quattro parti uguali, il suono prodotto dall'intera corda realizzerà una consonanza di quarta con quello prodotto da tre parti (58) perché con esso in rapporto epitrito, una consonanza di ottava con quello prodotto da due parti, cioè dalla metà, perché con esso in rapporto doppio, una consonanza di doppia ottava con quello prodotto dalla quarta parte, perché è con esso in rapporto (5) quadruplo. D'altro canto il suono prodotto da tre parti realizzerà una consonanza di quinta con quello prodotto da due, perché rispetto a esso in rapporto sesquialtero, e una consonanza di ottava e quinta con quello prodotto da una quarta parte perché rispetto a esso in rapporto triplo. Qualora invece (10) la corda venga divisa in nove parti, il suono prodotto dall'intera corda conterrà un intervallo di tono con quello prodotto da otto parti perché rispetto a esso nel rapporto di 9 rispetto a 8.

La tetractide contiene tutte le consonanze. La costituiscono infatti 1 e 2 e 3 e 4: in (15) questi numeri sono le consonanze di quarta, quella di quinta, quella di ottava, < quella di doppia ottava e quella di ottava e quinta >, come anche il (59) rapporto epitrito, il sesquialtero, il doppio, il triplo e il quadruplo.

Alcuni vollero poi cogliere queste consonanze basandosi su pesi, (5) altri su grandezze, altri su movimenti e numeri, altri ancora su vasi [e grandezze]. Laso di Ermione – così affermano – e i seguaci di Ippaso di Metaponto, uomo di estrazione pitagorica, seguivano le velocità e le lentezze dei movimenti, attraverso le quali le (10) consonanze

< Laso di Erminione > considerando in numeri coglieva tali rapporti nei vasi. Servendosi di vasi tutti equivalenti e con caratteristiche simili, lasciando uno vuoto e < riempiendone > di liquido un altro a metà, faceva risuonare ciascuno dei due e in risposta otteneva (15) la consonanza di ottava; lasciando poi nuovamente un vaso vuoto versava nell'altro una sola di quattro parti, e percuotendo otteneva così la consonanza di quarta, mentre otteneva quella di quinta < nel momento > in cui un vaso fosse riempito per una di tre parti. Questo accadeva poiché una vacuità stava di volta in volta rispetto all'altra in consonanza (20) di ottava (come 2 rispetto a 1), di quinta (come 3 rispetto a 2), e di quarta (come 4 rispetto a 3). Qualcosa di simile a questo si osserva anche in funzione della divisione delle corde, analogamente a come già detto anche se non su una sola corda – come nel caso del canone – bensì su due. Avendo infatti preparato due corde in eguale tensione, (25) nel momento in cui ne dividesse una ponendovi un peso nel mezzo, la metà (60) produceva rispetto all'altra corda una consonanza di ottava, mentre nel momento in cui sottraesse una terza parte, le parti rimanenti producevano rispetto all'altra una consonanza di quinta. Similmente anche per la quarta: infatti, anche per questa, sottraendo la quarta parte (5) di una delle corde, le parti rimanenti si combinavano all'altra. Secondo lo stesso criterio egli produceva tali consonanze anche sulla *syrinx*.

Quegli altri, dal canto loro, coglievano le consonanze basandosi sui pesi, cioè tenendo sospesi i pesi con due corde secondo i detti rapporti, mentre altri basandosi (10) sulle lunghezze: ponevano cioè pesi delle corde, rivelando così tali consonanze nelle corde.

< Affermano i Pitagorici > che suono è una caduta della voce sonora in corrispondenza di una determinata altezza. Affermano infatti che il suono deve essere

simile a se stesso e diverso nella (15) minore misura possibile, non derivando da differenti altezze, ad esempio gravità o acutezza. Delle voci sonore alcune sono acute, altre gravi, e per questo sono così anche i suoni, < tra i quali > quello acuto è veloce, quello grave lento. Se infatti qualcuno soffia in due < auli > di eguali larghezza e profondità forati al modo (20) di una *syrinx*, dei quali l'uno doppio in lunghezza rispetto all'altro, il soffio che esce dalla metà della lunghezza si ripercuote con velocità doppia, e < si genera > la consonanza di ottava dal momento che il suono che passa attraverso la lunghezza maggiore è grave e quello che passa attraverso la minore è acuto. (61) Causa di tale fenomeno sono velocità e lentezza del movimento. Ottenevano le consonanze anche con un solo aulo, secondo le distanze dei fori negli auli. Soffiando infatti in un aulo intero diviso in due, (5) dal foro posto alla metà di esso si produce la consonanza di ottava. Diviso invece in tre, con due di queste parti vicine all'ancia e la terza in basso, soffiando nell'intero aulo si produce una consonanza di quinta rispetto alle due parti. Se sono invece presenti quattro divisioni, (10) tre in alto e una in basso, soffiando nelle tre parti si produce una consonanza di quarta rispetto all'intero.

I seguaci di Eudosso e di Archita credevano che il rapporto delle consonanze fosse in numeri, convenendo comunque anch'essi che i rapporti sono nei movimenti e che il movimento veloce è (15) acuto – in quanto percuote continuamente e punge in modo più acuto l'aria –, mentre quello lento grave – in quanto è più attardato –.

Fin qui per quanto riguarda la scoperta delle consonanze; torniamo ora a ciò che è trådito da Adrasto. (20) Afferma infatti che la sensibilità porta la sua testimonianza grazie a questi strumenti, finalizzati alla scoperta delle consonanze, che sono preparati secondo i rapporti; allora la ragione, considerata prima la sensazione, concorda con essa. In che modo poi i suoni che limitano il cosiddetto semitono (25) siano tra loro in rapporto di 256 rispetto a 243, sarà anche questo (62) evidente poco oltre.

È chiaro che sia le composizioni sia le divisioni tra le consonanze si osservano omologhe e accordate rispetto alle composizioni e alle divisioni dei rapporti ad esse corrispondenti, operazioni su cui abbiamo riferito in precedenza. Ad esempio, dal momento che l'ottava (5) è la composizione della quinta e della quarta – e in queste si divide –, considerando che il rapporto proprio dell'ottava è doppio, della quarta epitrito, della quinta sesquialtero, appare evidente che [che] anche il rapporto doppio si compone dell'epitrito e del sesquialtero (10) e in questi si divide. Infatti, 8 è epitrito di 6, 12 sesquialtero di 8, e da essi si genera 12 come doppio di 6 [6, 8, 12]. Di nuovo, il rapporto doppio di 12 rispetto a 6 si divide nel rapporto epitrito di 12 rispetto a 9 e nel sesquialtero di 9 rispetto a (15) 6. Inoltre, dal momento che la quinta eccede la quarta per un tono, se da un lato la quinta è tre toni e un semitono e dall'altro il tono è nel rapporto di 9 rispetto a 8, è evidente che anche il sesquialtero eccede l'epitrito [nel] nel rapporto di 9 rispetto a 8: (20) togliendo infatti da un rapporto sesquialtero, ad esempio 9 rispetto a 6, il rapporto di 8 rispetto a 6, rimane il rapporto sesquiottavo di 9 rispetto a 8. Di nuovo, aggiungendo a questo rapporto quello epitrito (63) di 12 rispetto a 9, si completa un rapporto sesquialtero di 12 rispetto a 8. Pertanto, dal momento che l'ottava è in rapporto doppio mentre la quarta in epitrito, la consonanza derivante da entrambe sarà in un rapporto di 8 rispetto a 3: l'epitrito di 3 è (5) 4, il cui doppio è 8. L'ottava e quinta è in rapporto triplo; la produce infatti la composizione del sesquialtero e del doppio: è sesquialtero il rapporto di 9 rispetto a 6 mentre è doppio quello di 18 rispetto a 9, e da

essi si genera il rapporto triplo di 18 rispetto a (10) 6. Similmente la doppia ottava è in rapporto quadruplo, che consiste in due doppi: il doppio di 6 è 12, il cui doppio è 24, questo poi è [il] quadruplo di 6. O meglio, secondo le modalità illustrative usate già all'inizio, il triplo, composto con uno epitrito, produce un quadruplo: (15) infatti il rapporto triplo è proprio dell'ottava e quinta, mentre l'epitrito della quarta; da entrambi, insieme, si produce la doppia ottava. È dunque giustificato che quest'ultima si riveli in rapporto quadruplo: infatti il triplo di 6 è 18, il cui epitrito è 24, che è quadruplo (20) di 6. E, ancora, l'epitrito di 6 è 8, il cui triplo è 24, che è quadruplo di 6. Per quanto possiamo portare avanti i sistemi, le composizioni di queste consonanze saranno sempre trovate in questi stessi rapporti.

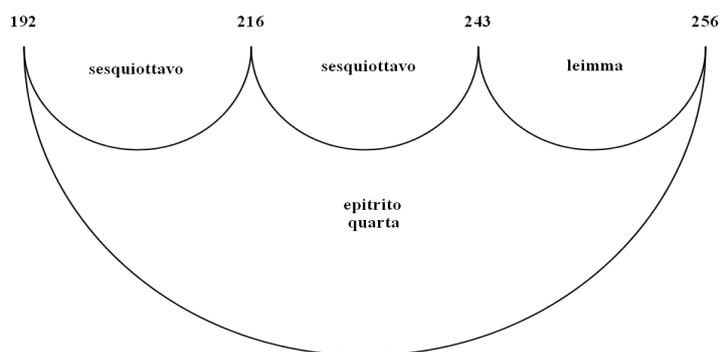
(25) Platone ha spinto il genere diatonico e con esso la grandezza di un sistema fino a farli essere una quadrupla ottava, una quinta e un tono. (64) Se qualcuno dicesse, afferma Adrasto, che non è necessario estenderlo fino a un'ampiezza tanto consistente – Aristosseno, ad esempio, ha elaborato la grandezza del diagramma a più *tropi* di per sé portandola fino alla doppia ottava e quarta, mentre i (5) moderni fanno in modo che il loro *tropo* a quindici corde sia esteso al massimo fino alla tripla ottava e tono –, bisogna rispondere, afferma, che quelli hanno operato in questo modo guardando al nostro uso, cioè ritenendo che non sia possibile che alcun sistema maggiore di questi sia suonato da musicisti in gara o (65) si possa distinguere all'ascolto in modo ben riconoscibile, mentre Platone ha operato guardando alla natura – poiché necessariamente l'anima, strutturata secondo armonia, deve spingersi fino ai numeri solidi ed essere armonizzata secondo due medietà affinché (5) sia capace di abbracciare tutti gli enti passando *attraverso ogni parte del perfetto corpo cosmico* –, e così ha spinto l'armonia dell'anima fino a quel punto, in modo tale che essa sia in grado di procedere in conformità con la propria natura fino all'infinito.

(10) Adrasto afferma inoltre che è appropriato associare i numeri maggiori ai suoni più gravi, anche se ciò sembrerebbe dissonante in funzione della tensione empiricamente osservabile, ad esempio attraverso la sospensione dei pesi. Infatti considerando due corde uguali in lunghezza e larghezza e con gli altri caratteri simili, il peso maggiore (15) produrrà un suono più acuto a causa della tensione maggiore. Ora, poiché il peso maggiore produce una tensione maggiore, esso conferisce dall'esterno una potenza ulteriore al suono che esso stesso rende più acuto; il suono ha per questo una forza propria minore rispetto a quella dell'oggetto appeso. Inversamente, è chiaro che il suono (20) più grave, che è in possesso di una potenza propria maggiore dell'oggetto appeso, è capace di per sé di preservare armonia e consonanza proprie. Da tutto ciò consegue che il numero più grande va associato alla potenza maggiore. Anche gli altri casi concordano con queste conclusioni. Di nuovo, infatti, le lunghezze e le larghezze maggiori (66) procurano alle corde, conferendogli difficoltà di movimento, una certa debolezza, cosicché queste non possono muoversi facilmente né essere percosse velocemente né produrre, essendo maggiori, immagini musicali nell'aria circostante. È dunque chiaro [che] che i suoni più gravi sono in possesso di una propria potenza, (5) espressa dal numero maggiore. È possibile scoprire cose simili anche con gli strumenti a fiato. Infatti anche i loro suoni più gravi producono nell'aria immagini musicali a causa della lunghezza e della larghezza maggiori dei fori, oppure, pur diventando più deboli e flebili per

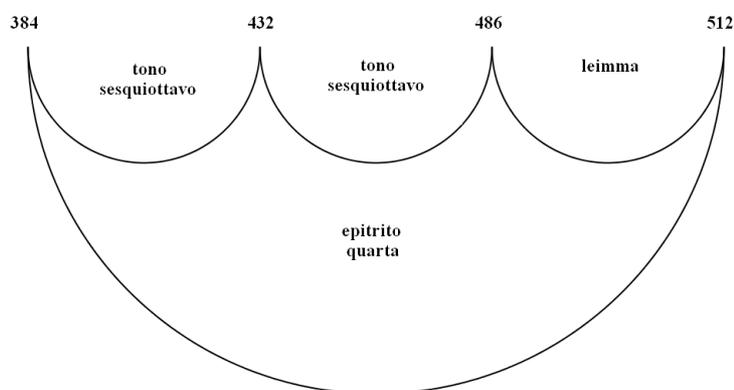
una scarsa quantità di fiato – come nei casi del salpige (10) o della trachea –, hanno comunque per natura una maggiore potenza propria.

La consonanza di quarta, afferma, è la più importante di tutte: infatti da essa possono essere ricavate anche le altre. Quella di quinta differisce dalla quarta di un tono. (15) Il tono viene con certezza definito in questo modo: l'intervallo dalla quinta alla quarta. L'ottava si trova, invece, a partire dalla quarta e dalla quinta; infatti è costituito da una quarta e una quinta.

Gli antichi colsero come intervallo primo della voce sonora (20) il tono, mentre non riconobbero il semitono e la *diesis*. Il tono fu trovato in rapporto sesquiottavo con congegni composti da dischi, vasi, corde, auli, pesi e molti altri oggetti: il rapporto di 9 rispetto a 8 permetteva infatti di ascoltare un intervallo di un tono. Per questo (67) il tono è intervallo primo, cioè perché la voce sonora, discendendo fino a esso, preserva stabile l'ascolto dell'intervallo, mentre l'udito non è più capace di cogliere con esattezza l'intervallo dopo di questo. Ci sono certamente opinioni differenti sull'intervallo successivo, il (5) cosiddetto semitono, dal momento che alcuni dicono che corrisponde a un semitono perfetto, altri al *leimma*. Ora, l'intervallo di quarta, che è epitrito, è riempito dal tono – cioè da 9 rispetto a 8 – nel modo che segue. Tutti concordano che la quarta è maggiore (10) di un ditono ma minore di un tritono. Tuttavia Aristosseno afferma che consiste in due toni e una metà di tono perfetti, mentre secondo Platone in due toni e nel cosiddetto *leimma*. Egli afferma però che questo *leimma* non è impossibile da descrivere, anzi, è nel rapporto di numero a numero (15) di 256 rispetto a 243. Questo è l'intervallo, e l'eccesso è 13. Tutto ciò si potrà individuare come segue. 6 non può essere il primo termine, in quanto non ha un'ottava parte che consenta di produrre grazie ad esso un sesquiottavo. Non può d'altro canto esserlo neanche 8: pur avendo 9 come sesquiottavo, a sua volta 9 non ha un sesquiottavo. Bisogna invece prendere il (20) sesquiottavo di un sesquiottavo, poiché la quarta, che è un epitrito, è maggiore di un ditono. Prendiamo dunque la base sesquiottava, 9 rispetto a 8, e prendiamo anche 8 (68) per se stesso, e troviamo 64; poi 8 per 9, e si genera 72; poi 9 per se stesso, e si genera 81. [8 9 64 72 81]. Ancora, ciascuno di questi numeri sia preso tre volte: tre volte 64 sarà 192, tre volte 72, 216, (5) tre volte 81, 243. [8 9 64 72 81 192 216 243]. Ancora, aggiungiamo dopo 243 l'epitrito di 192, 256; cosicché sono fissati questi numeri: la base sesquiottava 9 rispetto a 8; i secondi sesquiottavi 64, 72, 81; i terzi sesquiottavi (sesquiottavi tra loro per coppie) 192, 216 e 243; sia, infine, (10) l'epitrito di 193, cioè 256. Sarà proprio questo epitrito ad essere completato da due toni e dal detto *leimma*.



Altri, invece, prendono come primo termine il numero 384. Per prendere due sesquiottavi, infatti, ottengono il primo termine, 48, moltiplicando per otto volte 6, e poi moltiplicando di nuovo questo (69) per otto volte ottengono 384, il cui epitrito è 512; tra questi vi sono due sesquiottavi, quello di 384, 432, e quello di questo, 486; da quest'ultimo e 512 si produce il rapporto del *leimma*.

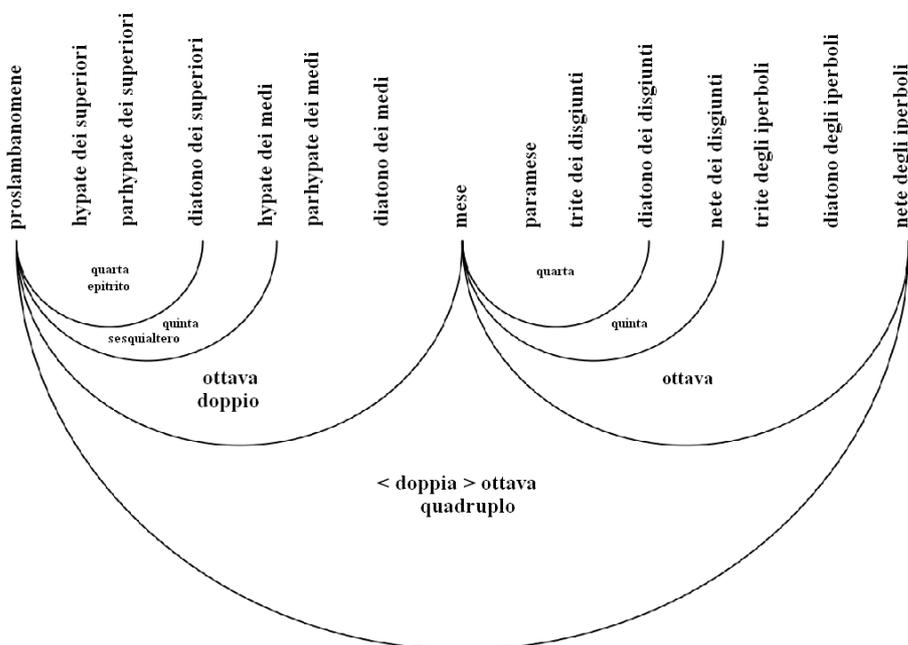


Alcuni affermano che questi numeri non sono presi correttamente: infatti (5) l'eccesso del quarto termine sul terzo non è 13, che è quanto Platone ha detto debba essere il *leimma*. Tuttavia nulla impedisce di trovare lo stesso rapporto di 256 rispetto a 243 anche con altri numeri. Platone infatti non prese un numero determinato, ma un rapporto tra numeri. (10) Quel rapporto che ha 256 rispetto a 243 è uguale a quello che ha 512 rispetto a 486: infatti 512 è il doppio di 256 e 486 lo è di 243. Che poi questo intervallo, quello di 256 rispetto a 243, che è 13, è minore della metà di un tono, è chiaro. Infatti, dal momento che il tono è sesquiottavo, il semitono sarà (15) due volte un sesquiottavo, cioè sesquisedicesimo; ma 13 rispetto a 243 è in un rapporto maggiore della diciottesima parte, che è una parte minore di un sedicesimo. Infatti il rapporto

sesquiottavo non può ammettere una divisione, anche se quelli (70) che giudicano con l'ascolto e non con la ragione pensano così. Certamente nell'intervallo della base sesquiottava, cioè 9 rispetto a 8, l'unità non viene scissa. Se poi qualcuno domandasse di cosa è *leimma* il cosiddetto *leimma*, bisogna sapere che lo è (5) della quarta: infatti è quanto determina che alla quarta manchi qualcosa per essere due toni e una metà di tono perfetti.

Il tono si trova in questo modo. Poiché la quarta si è rivelata chiaramente in rapporto epitrito e la quinta in sesquialtero, viene preso il primo numero che abbia una metà e un terzo: (10) questo è 6. Il suo epitrito è 8, il sesquialtero 9 [6 8 9]. L'intervallo compreso tra il sesquialtero e l'epitrito viene così trovato in rapporto sesquiottavo: infatti 9 è sesquiottavo di 8. [L'altezza è chiamata anche tono]. Che poi il tono non si divide in due parti uguali, è chiaro. In primo luogo (15) la base sesquiottava ha come intervallo un'unità, che è indivisibile. Inoltre, se è in altri termini numerici, l'intervallo sesquiottavo non è sempre scindibile in due parti uguali: anche nel caso di 243 rispetto a 216, infatti, l'eccesso 27 non è scindibile in parti uguali, ma in 13 e 14; un'unità infatti non si lascia dividere. Dal momento che il (71) tono si può cogliere in un senso con l'intellezione, in un altro in numeri, in un altro in intervalli, in un altro in voci sonore con l'ascolto, va detto che < quello > in termini numerici non si lascia mai scindere in parti uguali – come è stato dimostrato –, ma neanche quello in intervalli sensibili e visibili. (5) Nel caso del canone, infatti, il ponticello avrà sempre una certa estensione – dal momento che è sensibile – e non potrà mai essere tanto inesteso da non cogliere assolutamente, nella divisione del tono, sia il limite terminale della prima parte sia il primissimo inizio della seconda, e per questo almeno una parte del tono sarà stata persa. (10) Ancora, nelle divisioni ci sono tre componenti: due sono le parti divise, una è quella elisa. Dall'atto stesso della divisione delle due parti divise (come quando si scinde qualcosa con una sega) deriva che nel momento della scissione e a causa della scissione si perde una parte come componente elisa: come dunque in relazione ad alcuni oggetti sensibili si elide qualcosa, (15) così anche per tutti gli altri, anche se sfuggono alla percezione, nel momento della scissione qualcosa sarà perso in ogni caso. Se ad esempio tu misurassi una stecca o una canna di legno o qualsiasi altro lungo oggetto sensibile prima di dividerlo, e poi lo dividessi in molte parti, scopriresti che la misura totale delle parti divise è minore di quella (20) dell'intero oggetto prima che fosse diviso. Qualora poi dividessi una corda, e poi la tagliassi, dopo il taglio l'estensione diminuirebbe; e, di nuovo, qualora tendessi le parti tagliate, necessariamente si perderebbe una certa parte della (72) grandezza totale in prossimità delle congiunzioni tra gli estremi da una parte e dall'altra della corda tesa. Anche per questo due semitoni non potranno mai essere perfetti. Di certo la scissione del tono in parti uguali non si rintraccia neanche nelle voci: avendo intonato tono e tono, (5) infatti, intonerò nuovamente i due semitoni di un solo tono in tre suoni, salendo però in altezza di due intervalli. Così il terzo suono sarà più acuto del secondo, e disterà di un tono dal primo ma solo apparentemente di un semitono dal secondo, perché di certo questo semitono non è né simile né uguale a quello che separa (10) il secondo suono dal primo; ciò che è più grave non può essere infatti simile a ciò che è più acuto. Neanche nel caso dello stesso suono, se vogliamo intonarlo due volte come tagliando la voce, potremo rendere la stessa continuità sonora, e anzi dovrà necessariamente esserci qualche differenza che sfuggirà all'udito. (15) Non si può infatti

battere due volte in modo identico e simile, né colpire similmente due volte la stessa corda, ma solo o più vigorosamente o più debolmente, né in modo simile immergersi due volte nello stesso liquido, né è possibile che chi immerge il dito in inchiostro, miele o pece ne colga la stessa quantità. Tuttavia il tono afferrabile con l'intelletto (20) può essere pensato anche diviso in due parti uguali.



Nell'ambito della discussione sull'armonia nei numeri bisogna di seguito dire che [il] termine è ciò che rivela la proprietà essenziale di ciascuna cosa si dica, ad esempio numero, grandezza, potenza, massa, peso.

Secondo i Peripatetici discorso si dice (25) in molti sensi: esso è sia quello accompagnato dalla voce, che i moderni definiscono "proforico", (73) sia quello posto all'interno di noi, sia quello che giace nel pensiero senza emissione di suono e voce; ancora, quello proprio della proporzione – in funzione del quale si intende come rapporto e si dice che questo ha un certo rapporto rispetto a questo –, e l'elencazione degli elementi del discorso; quello sugli onori e (5) sulle cose onorate – in funzione del quale si intende come considerazione e diciamo il tenere o no in considerazione qualcosa –; vi sono poi il discorso economico e quello, nei libri, di Demostene o Lisia; la definizione – che, in quanto definitorio, significa la sostanza e l'essenza di qualcosa –; e ancora il sillogismo, il ragionamento induttivo, le rappresentazioni libiche, il racconto mitico, l'elogio e (10) il proverbio, e poi anche quello della forma, quello come ragione seminale e molti altri. Secondo Platone, invece, discorso si dice in quattro sensi: il pensiero discorsivo senza emissione di suono, il flusso proveniente dal pensiero ed espresso con la

voce, la spiegazione degli elementi di un intero e quello inteso come rapporto della proporzione. A questo punto ci (15) troviamo davanti il compito di condurre la ricerca sul discorso inteso come rapporto della proporzione.

Discorso in riferimento alla proporzione, il rapporto, è una relazione qualificata reciproca [loro] di due termini omogenei, ad esempio doppio o triplo. Adrasto afferma che è impossibile conoscere la relazione reciproca di termini non omogenei, ad esempio cubito rispetto a (20) mina, chenice rispetto cotile, bianco rispetto a dolce o caldo: sono incomparabili e inavvicinabili. (74) Afferma che è invece possibile in relazione a quelli omogenei, ad esempio lunghezze rispetto a lunghezze, piani rispetto a piani, solidi rispetto a solidi, pesi rispetto a pesi, liquidi rispetto a liquidi, oggetti fusi rispetto a oggetti fusi, oggetti secchi rispetto a oggetti secchi, numeri rispetto a numeri, tempo rispetto a tempo, (5) movimento rispetto a movimento, voce rispetto a voce, succo rispetto a succo, colore rispetto a colore e quante altre cose che, essendo omogenee o della stessa specie, si trovano in una qualche relazione reciproca. Chiamiamo qui termini gli enti omogenei o della stessa specie messi a confronto: ad esempio quando indaghiamo quale rapporto abbia un (10) talento rispetto a una mina, diciamo il talento e la mina termini omogenei in quanto il genere di entrambi è il peso; per gli altri termini vale la stessa regola. Proporzione è la relazione qualificata reciproca tra rapporti: ad esempio come 2 rispetto a 1 così 8 rispetto a 4.

(15) Dei rapporti, alcuni sono maggiori, altri minori, altri uguali. Il rapporto uguale è uno e sempre lo stesso, precede tutti i rapporti ed è elementare; sono uguali i rapporti che si configurano tra loro secondo la medesima quantità, ad esempio 1 rispetto a 1, 2 rispetto a 2, 10 (20) rispetto a 10, 100 rispetto a 100. Di quelli maggiori, alcuni sono multipli, altri epimori, altri né l'uno né l'altro; similmente, di quelli minori alcuni sono submultipli, altri subepimori, altri né l'uno né l'altro. Di tutti questi, alcuni sono in una consonanza, altri no. Dunque, le consonanze sono (75) il doppio, il triplo e il quadruplo tra i multipli, il sesquialtero e l'epitrito tra gli epimori, il sesquiottavo e 256 rispetto a 243 tra quelli che non sono né l'uno né l'altro, e i loro subcontrari, cioè il subdoppio, (5) il subtriplo, il subquadruplo, il subsesquialtero, il subepitrito, il subsesquiottavo e 243 rispetto a 256. E infatti: il doppio, come è già stato mostrato sopra, si trova nella consonanza di ottava, il triplo in quella di ottava e quinta, il quadruplo (10) in quella di doppia ottava, il sesquialtero in quella di quinta, l'epitrito in quella di quarta, il sesquiottavo è un tono mentre quello di 256 rispetto a 243 è nel *leimma*. Un ragionamento simile vale anche per i subcontrari. Il sesquiottavo e quello di 256 rispetto a 243 non appartengono a nessuno dei due tipi di rapporto in quanto non sono né tra (15) le consonanze né al di fuori della consonanza: il tono e il *leimma*, infatti, sono principi di consonanza e *riempimenti* della consonanza, ma non ancora né mai consonanze. In aritmetica si annoverano certi rapporti tra numeri che non sono solo multipli o epimori, ma anche epimeri, multiepimeri e (20) molti altri ancora; a proposito di questi tramanderemo successivamente una spiegazione più chiara.

L'intervallo di quarta si costituisce di due toni e un *leimma*, quello di quinta di tre toni e un *leimma*, quello di ottava di uno di quinta e uno di quarta. A partire da questi si identificano le (25) proporzioni fondamentali.

(76) Come tramanda anche Adrasto, ancora secondo la tradizione aritmetica alcuni numeri sono detti multipli, alcuni epimori, alcuni epimeri, alcuni (5)

multiepimori, alcuni multiepimeri, alcuni non appartenenti a nessuno di questi, mentre tra i minori alcuni sono submultipli, altri subepimori, e i rimanenti sono conversi rispetto ai maggiori.

Un rapporto è multiplo quando il termine maggiore comprenda più volte il minore, cioè quando il (10) termine maggiore sia misurato dal minore esattamente, in quanto di esso non rimane più nulla. Inoltre [ciascun multiplo] il termine maggiore, in relazione alla sua tipologia, si dice tante volte multiplo del minore quante è misurato perfettamente da questo: ad esempio, se due volte, doppio, se (15) tre, triplo, se quattro, quadruplo, e così di seguito. All'inverso, il minore è una parte del maggiore omonima al rapporto: metà secondo il rapporto doppio, terza parte secondo il triplo, mentre il rapporto è di metà o di terza parte; (20) similmente anche negli altri casi.

Un rapporto è epimore quando il termine maggiore comprenda il minore una sola volta interamente più una sola parte del minore, cioè (77) quando il maggiore abbia rispetto al minore un eccesso tale che sia una parte del numero minore, come la tetrade della triade (la eccede infatti per una unità, che è un terzo della triade) e la esade della tetrade (la eccede (5) di 2, che è metà di 4). Per questo motivo ciascun epimore trae il proprio appellativo dal nome delle parti. Ha infatti il nome di sesquialtero quello che eccede il minore per una metà, come la triade rispetto alla diade e l'esade rispetto alla tetrade. Il termine maggiore comprende (10) il minore tutto intero e la sua metà: nella tetrade ci sono la diade e la sua metà, l'unità, mentre nella esade ci sono la tetrade e la sua metà, la diade. Di nuovo, sono chiamati epitriti quelli che eccedono il minore per una terza parte, come la tetrade eccede la triade, (15) sesquiquarti quelli eccedono il minore per una quarta parte, come 5 eccede 4 o 10 eccede 8, e similmente procedendo nella serie (cioè i sesquiquinti, sequisesti, sesquisetimi) tutti, in quanto epimori, furono chiamati così. Per questo motivo anche quelli opposti ad essi, cioè minori, furono chiamati subepimori dei maggiori: infatti, come la triade si diceva sesquialtero < della > diade, (20) così anche la diade sarà detta analogamente subsesquialtera della triade, e in modo simile la triade subepitrita della tetrade.

Il primo e minimo rapporto multiplo è quello doppio; dopo di questo c'è il triplo, poi il (25) quadruplo e così di seguito in successione quelli maggiori fino all'infinito. (78) Il primo e maggiore rapporto epimore è quello sesquialtero, in quanto di certo anche la metà è la parte prima, maggiore e più vicina all'intero; dopo di questo ci sono l'epitrito, il sesquiquarto e poi la (5) progressione all'infinito che tende a valori sempre minori.

Un rapporto è epimere quando il termine maggiore comprenda il minore una sola volta e inoltre più parti del minore stesso, che possono essere sia identiche e simili sia diverse e differenti. Parti identiche sono ad esempio due terzi o due quinti e anche altre così: (10) in effetti il numero 5 è due volte epitrito di 3, 7 è due volte sesquiquinto di 5, 8 tre volte sesquiquinto di 5, e in modo simile i successivi. Parti sono diverse e differenti, ad esempio, quando il termine maggiore contiene il minore stesso e inoltre la sua metà e un terzo (come ad esempio accade nel (15) rapporto di 11 rispetto 6) o ancora la sua metà e un quarto (il rapporto è di 7 rispetto a 4) o di nuovo un terzo e un quarto (rapporto che ha 19 rispetto a 12). In modo del tutto simile possono essere colti anche i rimanenti epimeri, che eccedono di due, tre o più parti, sia simili che (20) dissimili. Inversamente, subepimere [quello] è quello che si rivela minore rispetto al maggiore secondo il rapporto precedente.

Un rapporto è multiepipimere quando il termine maggiore comprenda due o più volte il minore e inoltre una sua parte: (79) come 7 che contiene due volte 3 e inoltre un suo terzo (e si dice doppio-epitrito di esso), 9 che contiene due volte 4 e inoltre un suo quarto (si dice doppio-sesquiquarto), e 10 che contiene tre volte (5) 3 e un suo terzo (si dice triplo-epitrito). In modo del tutto simile possono essere colti anche i rimanenti multiepipimori. Ciò accade quando, proposti due termini, il minore, misurando perfettamente il maggiore, non riesca a misurarlo tutto intero ma ne faccia rimanere una (10) parte corrispondente a una parte del minore stesso: ad esempio 26 si dice multiepipimere di 8, dal momento che 8, misurando tre volte 26, non lo esaurisce interamente ma, arrivando fino a 24, di 26 fa rimanere 2, che è un quarto di 8.

(15) Un rapporto è multiepipimere quando il termine maggiore comprenda due o più volte il minore e due o più parti di quello, sia simili che differenti: ad esempio 8 comprende due volte 3 e due terzi di esso (si dice doppio e due volte epitrito), mentre 11 è (20) triplo e due volte epitrito di 3, e 11 è doppio, sesquialtero e sesquiquarto di 4, o doppio e tre volte sesquiquarto. Anche gli altri multiepipimeri, pur essendo molti e vari, si afferrano facilmente. Il multiepipimere risulta quando il (25) numero minore, misurando perfettamente il maggiore, non riesca a esaurirlo ma faccia rimanere un numero che è una propria parte, (80) come 14 di 3: in effetti la triade, misurando perfettamente 14, non riesce ad esaurirlo ma, procedendo 4 volte fino a 12, di 14 fa rimanere come resto una diade, che è due parti di 3 e si dice (5) due terzi. Il rapporto submultiepipimere è opposto a quello multiepipimere.

Un rapporto è di numero a numero quando il maggiore non sia in nessuno dei rapporti detti rispetto al minore; anche (10) il rapporto che comprende il *leimma* [suono] sarà mostrato di numero a numero, in quanto nei minimi termini è come 256 rispetto a 243. È evidente che anche i rapporti dei termini minori rispetto ai maggiori riceveranno da quelli appellativo, come è già stato mostrato, ma in modo inverso.

(15) Di tutti i rapporti detti secondo le rispettive tipologie, quelli che sono espressi in numeri minimi e primi tra loro sono chiamati, presi singolarmente, primi tra quelli che hanno lo stesso rapporto, e basi di quelli omogenei: ad esempio, primo e base dei rapporti doppi è 2 rispetto a 1; dopo (20) questo, i rapporti doppi in numeri maggiori e composti sono 4 rispetto a 2, 6 rispetto a 3, e similmente all'infinito. Primo e base dei rapporti tripli è 3 rispetto a 1, mentre quelli in numeri via via maggiori e composti proseguono all'infinito, (25) e allo stesso modo per gli altri. Similmente (81) anche per i rapporti epimori: primo e base dei rapporti sesquialteri è 3 rispetto a 2, degli epitriti 4 rispetto a 3, dei sesquiquarti 5 rispetto a 4. I rapporti in termini via via maggiori e composti sono di nuovo infiniti in molteplicità. (5) Lo stesso si osserva anche per gli altri.

Intervallo e rapporto differiscono poiché un intervallo è ciò che si dà tra termini omogenei e diseguali, mentre un rapporto è semplicemente la relazione reciproca di termini omogenei. Per questo motivo, mentre non esiste un intervallo (10) intercorrente tra termini uguali, il loro rapporto è uno e lo stesso, quello di uguaglianza; inoltre, l'intervallo fra termini diseguali, se si considera prima l'uno o l'altro, è uno e lo stesso, mentre il rapporto, se si considera prima l'uno o l'altro, è diverso e contrario: ad esempio l'intervallo da 2 fino a 1 e da 1 fino a 2 è uno e (15) lo stesso, mentre il rapporto è diverso, quello di 2 rispetto a 1 è doppio mentre quello di 1 rispetto a 2 è un mezzo.

Eratostene nel *Platonico* dice che rapporto e intervallo non sono la stessa cosa poiché rapporto è una relazione qualificata reciproca tra due grandezze; (20) si genera inoltre sia tra termini < uguali > sia tra termini differenti: ad esempio, il sensibile rispetto all'intelligibile è nello stesso rapporto in cui è l'opinione rispetto alla scienza, e l'intelligibile differisce dall'oggetto della scienza tanto quanto l'opinione dall'oggetto della sensibilità. Un intervallo, (82) invece, sussiste solo tra termini differenti o per grandezza o per qualità o per posizione o in un qualsiasi altro senso. È chiaro che il rapporto è cosa diversa dall'intervallo anche da questo punto di vista: considerando la metà rispetto al doppio (5), il rapporto non è lo stesso mentre l'intervallo è lo stesso.

Proporzione è una similitudine o un'identità di più rapporti, cioè una similitudine di rapporti in più termini, e si ha quando un primo termine rispetto a un secondo abbia quel rapporto che ha il secondo rispetto al terzo o un certo altro rispetto a un altro. (10) Una proporzione si dice continua, un'altra divisa: continua è quella in tre termini minimi, divisa quella in quattro termini minimi. Ad esempio, dopo la proporzione in termini uguali, è continua in termini minimi secondo rapporto doppio 4, 2, 1 (infatti come 4 rispetto a 2 così (15) 2 rispetto a 1) mentre è divisa 6, 3, 4, 2 (infatti come 6 rispetto a 3 così 4 rispetto a 2). Lo stesso vale anche per gli altri multipli. In un certo senso anche la proporzione continua è in quattro termini, cioè se il medio è preso due volte. La stessa regola vale anche per gli epimori: proporzione continua (20) in rapporto sesquialtero è 9, 6, 4, mentre divisa 9, 6, 15, 10. La stessa regola vale anche per gli altri.

Eratostene afferma che il rapporto è natura e principio della proporzione, e inoltre primo (83) principio e causa della generazione anche per tutto ciò che è generato in modo non disordinato. Ogni proporzione, infatti, deriva da rapporti, mentre principio del rapporto è l'uguale. Questo è chiaro da quanto segue. In ciascun genere c'è un certo elemento proprio, un principio, nel quale tutte le altre cose vanno ad analizzarsi, (5) mentre questo non si analizza in nessuna di quelle. Necessariamente esso è indivisibile e non ammette scissione; infatti ciò che ammette divisione e scissione è una composizione e non un elemento. Dunque gli elementi dell'essenza sono indivisibili secondo l'essenza, quelli della qualità secondo la qualità, quelli della quantità secondo (10) la quantità. In generale, relativamente a ciascun genere, c'è qualcosa di inscindibile e uno, al quale si addice l'essere l'elemento di qualcosa di composto o misto. L'elemento della quantità è l'unità, della grandezza è il punto, del rapporto e della proporzione l'uguaglianza. Infatti non si può dividere ulteriormente un'unità secondo la quantità né un punto secondo la grandezza (15) né un'uguaglianza in più rapporti. Del resto il numero deriva dall'unità, la linea dal punto, il rapporto e la proporzione dall'uguaglianza, ma ciascuno di essi non nello stesso modo: un'unità moltiplicata per se stessa non genera nulla – come invece fanno gli altri numeri; infatti una volta (20) uno fa uno –, mentre accresce fino all'infinito per composizione. Un punto invece non accresce né per moltiplicazione né per composizione, ma realizza una linea scorrendo e muovendosi con continuità, e così una linea una superficie e una superficie un corpo. In realtà neanche il rapporto di termini uguali si accresce per composizione: (25) posti infatti molti termini uguali in successione, il (84) rapporto complessivo rimane in uguaglianza. Da ciò derivano anche alcune proprietà: il punto non è una parte di una linea né l'uguaglianza una parte di un rapporto, mentre l'unità è certamente una parte di un numero. Infatti unicamente questa, una volta

composta, coglie un certo accrescimento. Causa di (5) quanto detto è che l'uguaglianza non individua un intervallo, proprio come anche il punto non individua una grandezza.

Platone sembra credere che vi sia una sola continuità di realtà matematiche, quella derivante dalla proporzione: infatti nell'*Epinomide* afferma che *ogni figura, ogni sistema di numero, (10) ogni composizione di armonia e ogni movimento degli astri deve mostrarsi chiaramente a chi apprenda nel modo giusto come la proporzione di tutte le cose, che è una; e si rivelerà così se chi apprende guarderà correttamente quanto diciamo: si rivelerà infatti quell'unico connaturato legame di tutte le cose.*

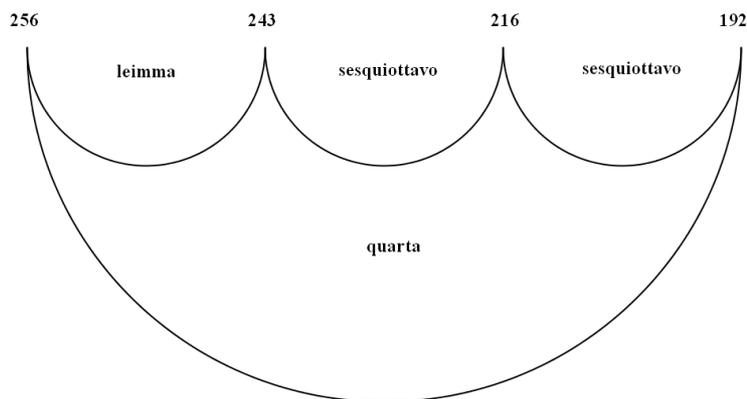
(15) Una medietà differisce da una proporzione poiché se qualcosa è una proporzione, questo è anche una medietà, mentre se qualcosa è una medietà non è immediatamente una proporzione. È infatti possibile che qualcosa che è medio secondo l'ordine non si trovi in proporzione rispetto agli estremi: come 2 è, secondo l'ordine, medio tra $3 < e 1 >$, (20) 3 e 4 [e 5] lo sono tra $1 < e 10 >$. Infatti non è possibile arrivare a 10 a partire da 1 (85) senza prima passare per 2, 3 e 4, ma nessuno di essi è in proporzione rispetto agli estremi. Infatti 1 non è rispetto a 2 nello stesso rapporto in cui è 2 rispetto a 3, e similmente anche 2, (5) 3 e 4. Ciò che è invece nello stesso rapporto sarà anche medio, ad esempio 1, 2 e 4: in effetti la proporzione è quella del rapporto doppio, e 2 è medio di 1 e 4.

Trasillo afferma che le proporzioni fondamentali sono tre, aritmetica, geometrica e armonica: (10) aritmetica è quella che eccede ed è ecceduta per lo stesso numero,
....., ad esempio doppio o triplo, come 3, 6, 12; armonica è quella che eccede ed è ecceduta per una stessa parte degli estremi, ad esempio per (15) un terzo o per un quarto, ad esempio 6, 8, 12.

Tutto ciò può essere visto nei numeri anche in un altro modo, come segue. Di 6 il doppio è 12, il triplo è 18, il quadruplo 24, il sesquialtero 9, l'epitrito 8; 9 è il sesquiottavo di 8. (20) 12 è epitrito rispetto a 9, sesquialtero rispetto a 8, doppio rispetto a 6. 18 è doppio di 9 e il suo sesquialtero è 27. Rispetto a 6, 8 risulta in intervallo di quarta, 9 di quinta, 12 di ottava, 18 di ottava e quinta; 6 è in intervallo di ottava con 12, il suo (25) doppio, e 12 (86) in quello di quinta con 18, il suo sesquialtero [6, 12, 18]; 24 rispetto a 6 è in una doppia ottava. 9 e 8 formano un tono. 12 e 9 formano una quarta, 12 e 8 una quinta, 18 e 9 un'ottava, 27 e (5) 18 una quinta. Ora, l'ottava 12 rispetto a 6 è costituita dal sesquialtero 9 rispetto a 6 e dall'epitrito 12 rispetto a 9, e di nuovo dal sesquialtero 12 rispetto a 8 e dall'epitrito 8 rispetto a 6; 18 rispetto a 9 è costituito dal sesquialtero 18 rispetto a 12 e dall'epitrito 12 rispetto a 9, mentre l'ottava 24 rispetto a 12 è costituita (10) dall'epitrito 24 rispetto a 18 e dal sesquialtero 18 rispetto a 12; la quinta 9 rispetto a 6 è costituita dal sesquiottavo 9 rispetto a 8 e dall'epitrito 8 rispetto a 6, il sesquialtero 12 rispetto a 8 dall'epitrito 12 rispetto a 9 e dal sesquiottavo 9 rispetto a 8.

(15) Il *leimma* si realizza nel rapporto che ha 256 rispetto a 243, e si trova nel modo seguente: presi due sesquiottavi e moltiplicatili tre volte, sommando un epitrito al doppio sesquiottavo. Ad esempio: una volta il rapporto sesquiottavo è 9 rispetto a 8; da esso risultano (20) due sesquiottavi in questo modo: 9 per se stesso fa 81, poi 9 per 8 fa 72, poi 8 per se stesso fa 64, e così 81 è sesquiottavo di 72 e 72 è sesquiottavo di 64. Prendiamoli tre volte: tre volte 81 fa 243, tre volte 72 fa 216, tre volte 64 (87) fa

192. Epitrito di quest'ultimo è 256, che rispetto a 243 ha il rapporto proprio del *leimma*, il quale è maggiore di un sesquidiciottesimo.



La divisione del canone si realizza attraverso la tetractide (5) racchiusa nella decade, che consiste in unità, diade, triade, tetrade [1, 2, 3, 4]: in essa ci sono infatti i rapporti epitrito, sesquialtero, doppio, triplo e quadruplo. Trasillo divide il canone nel modo che segue.

Dividono in due la grandezza nella parte intermedia, e si produce un'ottava in rapporto doppio (10); inversamente, nei movimenti ha una doppia altezza verso l'acuto. L'"inversamente" consiste in qualcosa di simile: quanto sottrai della grandezza dell'intera corda del canone, tanto le si aggiunge in altezza, e quanto aggiungi alla grandezza della corda, (15) tanto le si sottrae in altezza. Infatti la mezza grandezza [*proslambanomene mese* alle due parti] ha una doppia altezza verso l'acuto, mentre la doppia grandezza ha un'altezza dimezzata < verso > il grave.

(88) Con la divisione in tre parti si producono sia l'*hypate* dei medi sia la *nete* dei disgiunti. La *nete* dei disgiunti è rispetto alla *mese* in una quinta (si tratta infatti di due intervalli rispetto a tre), rispetto all'*hypate* (5) in un'ottava (si tratta infatti di un intervallo rispetto a due), rispetto alla *proslambanomene* < in > un'ottava e quinta (essendo questa rispetto alla *mese* in un'ottava, ad essa viene aggiunto l'intervallo che rimane fino alla *nete*, che è (10) rispetto alla *mese* in una quinta). La *mese* è rispetto all'*hypate* in una quarta, rispetto alla *proslambanomene* in un'ottava. L'*hypate* è rispetto alla *proslambanomene* in una quinta. L'ampiezza dall'*hypate* fino alla *mese*, una quarta, è uguale rispetto a quella dalla *mese* fino alla (15) *nete*, una quinta. Similmente i numeri relativi ai movimenti corrispondono inversamente alla divisione delle grandezze.

Con la divisione in quattro parti sono costituite la cosiddetta *hyperhypate* (o anche *diatono* dei superiori), e la *nete* delle iperboli. (20) < La *nete* delle iperboli > è rispetto alla *nete* dei disgiunti in una quarta, rispetto alla *mese* in un'ottava, rispetto all'*hypate* in un'ottava e quarta, rispetto all'*hyperhypate* in un'ottava e quinta, rispetto alla *proslam-*

banomene in (25) una doppia ottava verso il grave. Il rapporto (89) dell'*hyperhypate* rispetto < alla > *proslambanomene* è di una quarta verso il grave, rispetto alla *mese* di quinta verso l'acuto, ed eccede l'*hypate* per un tono verso il grave. Inoltre sono uguali l'ampiezza di tono tra *hyperhypate* e (5) *hypate* e quella di una quarta tra *nete* dei congiunti e *nete* degli iperboli. Similmente i numeri relativi ai movimenti corrispondono inversamente alle grandezze [della divisione] degli intervalli.

Quanto detto potrà divenire chiaro con i numeri. (10) Se infatti l'ampiezza del canone è di 12 unità di misura qualsiasi, con la divisione in due < dell'intera corda > la *mese* distinguerà gruppi di 6 parti da ogni lato. L'*hypate* dei medi dista 4 dall'inizio, la *nete* dei disgiunti 4 dalla fine; tra esse c'è una distanza di 4. (15) L'*hyperhypate* dista 3 unità di misura dall'inizio e 1 dall'*hypate*, mentre la *nete* degli iperboli dista 3 dalla fine e 1 dalla *nete* dei disgiunti: tra esse c'è una distanza di 6, cosicché ciascuna delle due dista 3 dalla *mese*. E dunque l'intera divisione, considerando il canone a partire dall'inizio, prevede dopo 3 unità l'*hyperhypate*, da qui (20) all'*hypate* 1, da qui alla *mese* 2, poi dalla *mese* alla *nete* dei disgiunti 2, da qui alla *nete* degli iperboli 1, da questa alla fine 3. In tutto risulta 12. Dunque < il rapporto > della *nete* dei disgiunti rispetto alla *nete* degli iperboli sarà di 4 rispetto a 3, epitrito (90) di quarta, rispetto alla *mese* di 6 rispetto a 3, doppio di ottava, < rispetto all'*hypate* di 8 rispetto a 3, doppio-di-epitrito di ottava > e quarta, rispetto all'*hyperhypate* di 9 rispetto a 3, triplo (5) di ottava e quinta, rispetto all'intera distanza individuata dalla nota aggiunta, la *proslambanomene*, di 12 rispetto a 3, quadruplo di doppia ottava. Rispetto alla *nete* dei disgiunti, il rapporto della *mese* sarà di 6 rispetto a 4, sesquialtero di quinta, quello dell'*hypate* di 8 rispetto a 4, doppio di ottava, quello (10) dell'*hyperhypate* di 9 rispetto a 4, < doppio-sesquiquarto > di doppia quinta, quello dell'intera distanza individuata dalla nota aggiunta, la *proslambanomene*, di 12 rispetto a 4, < triplo > di ottava e quinta. Rispetto alla *mese* quello dell'*hypate* sarà di 8 rispetto a 6, epitrito di quarta, quello dell'*hyperhypate* di 9 rispetto a 6, (15) sesquialtero di quinta, quello dell'intera distanza individuata dalla nota aggiunta, la *proslambanomene*, di 12 rispetto a 6, doppio di [doppia] ottava. Rispetto all'*hypate*, l'*hyperhypate* è nel rapporto di 9 rispetto a 8, sesquiottavo di tono, mentre rispetto all'intera distanza individuata dalla nota aggiunta, la *proslambanomene*, nel rapporto di 12 rispetto a 8, sesquialtero di < quinta >. L'intera distanza individuata dalla *proslambanomene* (20) sta rispetto all'*hyperhypate* nel rapporto di 12 rispetto a 9, epitrito di quarta.

I rimanenti movimenti corrispondono inversamente alle distanze nel momento in cui sia gli epitriti di quarta sia i sesquialteri di quinta (91) presenti sul canone siano colmati con il rapporto sesquiottavo di tono. Poiché da un lato il sesquialtero della quinta eccede l'epitrito della quarta per un tono sesquiottavo (preso ad esempio 6 come numero che possiede sia una metà sia una terza parte, il suo epitrito è 8, (5) il suo sesquialtero 9, e 9 è il sesquiottavo di 8 [6, 8, 9], dunque l'eccesso del [8] sesquialtero rispetto all'epitrito è un rapporto sesquiottavo) e dall'altro l'epitrito di quarta deriva da due sesquiottavi e un *leimma*, bisogna colmarli perfettamente con toni sesquiottavi e *diesis* (10) della quantità del *leimma*. Li si colmi iniziando < dalla > *nete* degli iperboli: procedendo dell'ottava parte dell'intervallo che manca alla fine avremo il *diatono* degli iperboli, più grave di quella di un tono; procedendo dell'ottava parte dell'intervallo da questa alla fine (15) avremo la *trite* degli iperboli, più grave del

diatono di un tono; ciò che rimane per arrivare alla *nete* dei disgiunti sarà la *diesis* con la quantità del *leimma*, e così si riempie la quarta relativa alla *nete* degli iperboli; di nuovo, prendendo una nona parte dell'intervallo dalla *nete* dei disgiunti alla fine (20) e retrocedendo di questa, avremo la *cromatica* degli iperboli, più acuta di un tono della *nete* dei disgiunti. Procedendo dell'ottava parte avremo la *paranete* dei disgiunti (questa stessa è sia il *diatono* sia la *nete* dei congiunti), più grave di un tono (25) della *nete* dei disgiunti; prendendo un'ottava parte dell'intervallo da essa alla fine e procedendo (92) di questa avremo la *trite* dei disgiunti, più grave di un tono (questa stessa è anche il *diatono* dei congiunti); similmente, procedendo dell'ottava parte dell'intervallo da questa alla fine avremo la *trite* dei congiunti, (5) più grave di un tono; ciò che rimane per arrivare alla *mese* sarà la *diesis* della quantità del *leimma*, che va a completare un'ottava perfetta. Retrocedendo dalla *mese* allo stesso modo di prima avremo la *paramese* o *cromatica* dei congiunti, più acuta della *mese* di un tono; (10) retrocedendo da questa di una nona parte avremo la *cromatica* dei disgiunti; procedendo di un'ottava parte dalla *mese* avremo il *diatono* dei medi, più grave della *mese* di un tono, e poi, procedendo ancora di un'ottava parte, la *parhypate*, più grave di questa di un tono; ciò che rimane (15) per arrivare all'*hypate* dei medi è la *diesis* della quantità del *leimma*, che completa la quarta relativa alla *mese*; retrocedendo di una nona parte dall'*hypate* ci sarà la *cromatica* dei medi, più acuta di un tono. Procedendo di un'ottava parte si giunge ad avere l'*hyperhypate*. (20) Se si procede di un'ottava parte da questa risulterà la *parhypate* dei superiori. Invertendo il verso, e quindi partendo dalla nota aggiunta, la *proslambanomenè*, dividono poi l'intero intervallo in 9 e lasciano 1 all'opposto < dei > superiori; ci sarà l'*hypate* dei superiori, più acuta dell'intero di un tono, che conchiude il (25) tetracordo dei superiori distando di un *leimma* rispetto alla *parhypate*. In questo modo viene riempito l'intero sistema immutabile secondo i generi cromatico e diatonico. Il (93) genere enarmonico, invece, si produce togliendo i *diatoni* che ricorrono in ciascun tetracordo. Potremmo trovare tutto questo nei numeri anche iniziando dalla *nete* degli iperboli e attribuendole per ipotesi il valore di 10368; i successivi (5) sesquiotavi e ciò che di volta in volta rimane sono presi in base ai rapporti detti, che è superfluo elencare: sarà infatti cosa facile per chi ha seguito quanto è stato detto.

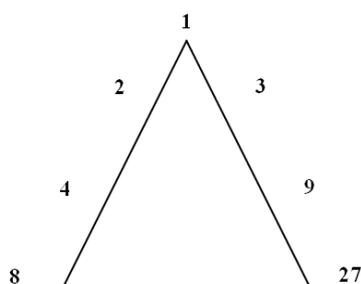
Dunque, la divisione del canone trädita da Trasillo procede in questo modo. Illusteremo poi come tutto questo si accordi anche con la sfera (10) dell'universo quando esporremo i discorsi propri dell'astronomia. Ora invece torniamo al discorso riguardante le rimanenti proporzioni e medietà poiché, come affermavamo, la proporzione è anche una medietà ma non per questo la medietà è anche una proporzione. Secondo questo ragionamento una proporzione (15) è anche una medietà, e il discorso sulle proporzioni e sulle medietà dovrà essere conseguente.

Poiché tutti i rapporti delle consonanze, secondo quanto mostrato, si trovano nella tetractide propria della decade, bisogna prima parlare anche di queste cose. (20) La decade consiste infatti nella tetractide: 1 e 2 e 3 e 4 fanno 10 [1 2 3 4]. In questi numeri ci sono sia la consonanza di quarta in rapporto epitrito sia quella di quinta in rapporto sesquialtero sia quella di ottava in rapporto doppio sia < quella > di doppia ottava in rapporto quadruplo; da queste è riempito il (25) diagramma immutabile. Questa tetractide, (94) propria della musica e costituita per composizione, ha tali qualità poiché

tutte le consonanze si trovano al suo interno; non solo per questo, tuttavia, le è stata tributata grande venerazione da tutti i Pitagorici, ma anche perché sembra tenere insieme in un unico vincolo la natura di tutte le cose; per questa ragione (5) avevano anche un giuramento:

*per chi ha trasmesso nella nostra mente la tetractide,
che possiede il legame e la radice della natura eterna.*

Dicono che chi l'ha trasmessa sia Pitagora, poiché sembra che la riflessione su essa sia una sua scoperta. (10) La detta tetractide si realizza per composizione progressiva dei primi numeri. Seconda è la tetractide formata dai numeri accresciuti per moltiplicazione a partire dall'unità, sia secondo il pari sia secondo il dispari. Viene presa come prima [secondo il pari] tra essi (15) l'unità, poiché questa è il principio di tutti i pari, i dispari e i parimpari – come detto –, e perché il rapporto che le è proprio è assolutamente semplice. I tre numeri successivi sono considerati sia secondo il pari sia secondo il dispari, e colgono la composizione poiché (95) questa è prerogativa di ogni numero, non solo del pari o del dispari. Per questo sono prese le due tetractidi costituite per moltiplicazione, una pari e una dispari: quella pari è in rapporto doppio – il primo dei pari è infatti 2, che (5) accresce a partire dall'unità per raddoppiamento – mentre quella dispari accresce in rapporto triplo – poiché 3 è il primo dei dispari ed accresce a partire dall'unità per triplicazione. Cosicché l'unità è comune a entrambe, in quanto insieme pari e dispari; poi 2 è secondo tra i (10) pari e doppi, mentre 3 lo è tra i dispari e tripli; poi 4 è terzo tra i pari mentre 9 lo è tra i dispari; infine, 8 è quarto tra i pari mentre 27 lo è tra i dispari.



In questi numeri si trovano rapporti delle consonanze più completi: da essi è ricavabile anche il tono. L'unità è in potenza la ragione del principio, del segno minimo, il punto; i secondi, il 2 e il 3, sono in potenza un lato, poiché sono primi e incomposti, misurati dall'unità e per natura rettificati; i (20) terzi termini, il 4 e il 9, sono in potenza un piano quadrato, poiché uguali volte uguali; i quarti termini, l'8 e il 27, sono in potenza un cubo, poiché sono uguali volte uguali. Cosicché (96) da questi numeri e questa tetractide si produce l'accrescimento da un segno minimo, il punto, fino a un solido: dopo un segno minimo – questo punto – un lato, dopo un lato, un

piano, dopo un piano, un solido. (5) Platone, nel *Timeo*, struttura l'anima con questi numeri. Inoltre, l'ultimo di questi sette numeri è uguale a tutti quelli che lo precedono: infatti 1 e 2 e 3 e 4 e 8 e 9 fanno 27.

Dunque queste due tetractidi, sia quella per composizione progressiva (10) sia quella per moltiplicazione, racchiudono i rapporti musicali, geometrici e aritmetici, a partire dai quali si struttura anche l'armonia del tutto. Terza è la tetractide che racchiude la natura di ogni grandezza per la medesima proporzione: ciò che nella precedente (15) tetractide era unità, in questa è punto. Ciò che in quella erano i numeri che erano in potenza un lato, 2 e 3, in questa la duplice specie della linea, quella circolare e quella retta: quella retta in relazione al pari, poiché è limitata da due punti, mentre quella circolare in relazione al dispari, (20) poiché è contenuta da una sola linea che non ha limite. Ciò che in quella erano i numeri che erano in potenza un quadrato, 4 e 9, in questa la duplice specie del piano, con lati rettilinei e con lati circolari. Ciò che in quella erano i numeri che erano in potenza un cubo, 8 e 27 – due numeri dei quali l'uno procede dal dispari e l'altro (25) dal pari –, in questa un solido che, essendo doppio, è < in un caso > composto da una superficie concava – come una sfera (97) o un cilindro –, nell'altro da piani – come un cubo o una piramide –. Questa è la terza tetractide, che riempie ogni grandezza a partire da punto, linea, piano e solido.

Quarta tetractide è quella dei < corpi > elementari, (5) fuoco aria acqua terra, che è nella proporzione secondo i numeri. Ciò che in quella era unità, in questa fuoco; lì diade, qui aria; lì triade, qui acqua; lì tetrade, qui terra. Infatti la natura degli elementi in funzione di densità e rarefazione è tale che il rapporto (10) del fuoco rispetto all'aria sia quello di 1 rispetto a 2, rispetto all'acqua quello di 1 rispetto a 3, rispetto alla terra quello di 1 rispetto a 4. Anche gli altri termini sono in proporzione tra loro.

Quinta è la tetractide delle figure dei corpi elementari. La piramide è figura del fuoco, (15) l'ottaedro dell'aria, l'icosaedro dell'acqua, il cubo della terra.

Sesta quella di ciò che cresce. Il seme corrisponde all'unità e al punto, l'accrescimento in lunghezza alla diade e alla linea, quello in larghezza alla triade e alla superficie, quello (20) in spessore alla tetrade e al solido.

Settima è la tetractide delle comunità. L'uomo è principio, quale l'unità, la famiglia la diade, il villaggio la triade, la città la tetrade. Il popolo infatti consiste in questi.

E queste sono le tetractidi che riguardano la materia e la sensibilità. (25) Ottava è questa tetractide, che giudica le (98) precedenti e riguarda l'intelligenza delle cose: intelletto, scienza, opinione, percezione. L'intelletto è essenzialmente il corrispettivo dell'unità; la scienza è invece corrispettivo della diade poiché è scienza di qualcosa; < > e perché l'opinione è intermedia tra scienza [è] e ignoranza; la (5) percezione è il corrispettivo della tetrade, poiché è quadruplici, dal momento che tutti i sensi agiscono attraverso il tatto, che è a tutti comune.

La nona tetractide, in cui consiste il vivente, è sia anima sia corpo: infatti parti dell'anima sono razionale, irascibile e (10) concupiscibile, e per quarto c'è il corpo, nel quale si trova l'anima.

La decima tetractide è propria delle stagioni, a causa delle quali si generano tutte le cose: primavera, estate, autunno e inverno.

L'undicesima è propria delle età, di infanzia, giovinezza, età adulta e vecchiaia.

(15) Coticché le tetractidi sono undici. Prima è quella per composizione di numeri, seconda quella per moltiplicazione di numeri, terza quella per grandezza, quarta quella propria dei corpi elementari, quinta quella propria delle figure, sesta quella propria di ciò che cresce, settima quella propria delle comunità, ottava quella propria del giudizio, nona quella propria delle parti del vivente, (20) decima quella propria delle stagioni, undicesima quella propria delle età. Tutte si attengono a una struttura proporzionale: ciò che nella prima e nella seconda è unità, questo nella terza è punto, nella quarta fuoco, nella quinta piramide, nella sesta seme < e > nella settima uomo e nell'ottava intelletto. Anche gli elementi rimanenti si attengono alla (25) proporzione: ad esempio, la prima è unità diade triade tetrade, la seconda unità (99) lato quadrato cubo, la terza punto linea superficie solido, la quarta fuoco aria acqua terra, la quinta piramide ottaedro icosaedro cubo, la sesta seme lunghezza larghezza profondità, la settima uomo famiglia (5) villaggio città, l'ottava intelletto scienza opinione percezione, la nona razionale irascibile concupiscibile corpo, la decima primavera estate autunno inverno, l'undicesima bambino giovane adulto vecchio. Il cosmo, che è strutturato [anche] a partire da queste tetractidi, sarà perfetto in quanto armonizzato in funzione di (10) geometria, armonia e numero, comprenderà in potenza l'intera natura del numero e ogni grandezza e ogni corpo, sia elementare che composto: e sarà dunque perfetto, poiché tutte le cose sono sue parti, mentre lui non è parte di nulla. Per questo con il primo giuramento i Pitagorici dicevano anche (15) che

tutte le cose rassomigliano al numero

e che questa è la cosa più sapiente: infatti riconducevano tutti i numeri alla decade, poiché al di là della decade non vi è alcun numero e nell'accrescimento noi ci volgiamo (20) indietro di nuovo all'unità, alla diade e agli altri numeri successivi. Inoltre dicevano che la decade consiste nella tetractide: infatti 1 e 2 e 3 e 4 è 10, coticché nella tetractide si contemplano i numeri che hanno più potenza.

L'unità è principio di tutte le cose e più forte di tutte, e da essa provengono tutte (100) mentre essa da nulla, è indivisibile e tutte le cose in potenza, immutabile, non si allontana in nessun modo dalla propria identica natura per moltiplicazione; in dipendenza da lei sono ogni cosa intelligibile e ingenerata, la (5) natura delle idee, la divinità, l'intelletto, le cose belle, le cose buone, ciascuna delle essenze intelligibili, ad esempio il bello in sé, il giusto in sé, l'uguale in sé: infatti ciascuna di queste si coglie intellettualmente come uno e per se stessa.

Primi accrescimento e mutamento, che conducono dall'unità alla diade, si verificano invece (10) per duplicazione dell'unità; infatti in dipendenza dalla diade sono la materia e ogni cosa sensibile, la generazione, il movimento, l'accrescimento, la composizione, la comunanza e il "rispetto a qualcosa".

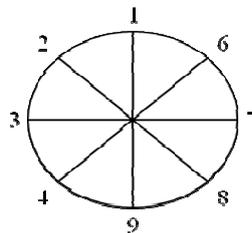
Accompagnandosi all'unità, la diade genera la triade, che per prima ha sia un inizio sia parti intermedie sia una fine. Per questo è anche (15) il primo a essere detto "tutte le cose": di ciò che è minore di essa non si dice infatti che sia tutte le cose, ma una e entrambe, mentre di tre tutte le cose. Inoltre facciamo tre libagioni per chiarire che chiediamo cose tutte buone, chiamiamo tre volte sventurato chi è sventurato in tutto e tre volte beato chi è (20) beato in tutto. Ancora, da esso proviene la prima natura del piano:

infatti la triade è come l'immagine del piano e la sua prima istanza è nel triangolo; per questo tre sono i suoi generi, equilatero, isoscele e scaleno [3]. **(101)** Per similitudine, anche gli angoli sono tre. Il primo di essi, limitato in funzione della natura dell'uno, è retto e consiste a partire dall'uguale e dal simile; per questo, inoltre, tutti i retti sono uguali tra loro, essendo essi intermedi tra l'acuto e l'ottuso, dei quali l'uno eccede e (5) l'altro è ecceduto. Gli angoli rimanenti sono infiniti e indefiniti: consiste infatti a partire da eccesso e mancanza. La triade, per composizione dell'unità e della diade, produce 6, che è il primo numero perfetto in quanto è uguale alle proprie parti. Questo numero perfetto, composto con (10) la tetrade, primo quadrato, produce la decade.

La tetrade è immagine del solido e primo numero anche quadrato tra i pari: come mostrato, anche tutte le consonanze sono completate in funzione di questa.

La pentade è media nella decade. Qualora infatti (15) componi 10 in funzione di una qualunque composizione di due numeri, il 5 sarà trovato come medio secondo la proporzione aritmetica; ad esempio 9 e 1, 8 e 2, 7 e 3, 6 e 4: produrrà sempre 10 [e 5 sarà sempre individuato come medio secondo la proporzione aritmetica]. Come mostra la figura, 5 sarà sempre individuato come medio secondo la proporzione aritmetica (20) in funzione di ogni composizione di due numeri che producono 10, in quanto esso eccede ed è ecceduto per lo stesso numero.

1	4	7
2	5	8
3	6	9



(102) Per primo il 5 comprende inoltre le forme di tutti i numeri, sia pari sia dispari – dico la diade e la triade –; infatti l'unità non è un numero.

Il 6 è perfetto poiché, come mostrato, è (5) uguale alle proprie parti: per questo lo chiamavano anche matrimonio, in quanto la realizzazione del matrimonio produce figli simili ai genitori. Inoltre la medietà armonica consiste per la prima volta in sua funzione, nel momento in cui se ne prendano l'epitrito 8 e il doppio 12 [6 8 12]: (10) 8, rispetto agli estremi, eccede ed è ecceduto per la stessa parte [6 8 12], cioè per un terzo. Ciò vale anche per la medietà aritmetica, nel momento in cui se ne prendano il sesquialtero 9 e il doppio 12: 9, rispetto agli estremi, eccede ed è ecceduto per lo stesso numero. Preso come medio produce anche una proporzione geometrica: (15) se prendiamo la sua metà 3 e il suo doppio 12 avremo la proporzione geometrica 3, 6, 12; rispetto agli estremi, infatti, 6 eccede ed è ecceduto per lo stesso rapporto [3 6 12], cioè quello doppio.

(103) Ora l'ebdomade, come numero della decade, ha una potenza straordinaria. È infatti il solo numero tra quelli compresi nella decade che non genera altro né è generato da altro: per questo era chiamato dai Pitagorici anche Atena, non essendo ella né figlia di una madre né (5) madre lei stessa; non è generata da una unione a due né si unisce ad

alcun altro. Dei numeri presenti nella decade, infatti, alcuni generano e sono generati, ad esempio il 4 che genera 8 insieme alla diade ed è generato dalla diade; altri sono generati ma non generano, ad esempio il 6 che è generato (10) da 2 e 3 ma non genera alcun numero della decade; altri generano ma non sono generati, ad esempio il 3 e il 5, che non sono generati dall'unione a due di nessun numero, ma il 3 genera il 9 e con la diade il 6 mentre 5 genera con la diade il 10 stesso. Solo il 7 né (15) unendosi a due con un numero genera un qualche numero presente nella decade né è generato da una unione a due. Seguendo la natura, dunque, anche Platone nel *Timeo* struttura l'anima a partire da sette numeri. Infatti giorno e notte, come afferma Posidonio, hanno la natura di pari e dispari. Del resto il mese (20) è riempito da quattro settimane: nella prima settimana la luna si vede divisa in due, nella seconda piena, nella terza divisa in due, nella quarta nel produrre nuovamente una congiunzione con il Sole e il principio di un altro mese. (104) Anche l'accrescimento avviene in funzione dell'ebdomade: in effetti il feto sembra maturare in sette settimane, secondo l'oscura allusione di Empedocle nelle *Purificazioni*. Alcuni affermano invece che i maschi maturano in cinque settimane mentre le femmine (5) in sette mesi, e una volta nati la dentizione ha atto in sette mesi mentre a sette anni si perdono i denti. Il seme e la pubertà appartengono già alla seconda ebdomade, mentre la barba generalmente alla terza: in questo periodo l'uomo cresce in altezza, mentre in larghezza alla quarta ebdomade. I punti di svolta delle malattie si verificano (10) al settimo giorno e la più profonda tra le febbri periodiche arriva al suo culmine in una settimana, sia essa di terzo o quarto grado. La conversione tropicale richiede sette mesi e sette è la quantità dei pianeti; inoltre, da un equinozio all'altro passano sette mesi. I fori (15) del cranio sono sette e sette sono i visceri: lingua, cuore, polmoni, fegato, milza e due reni. Erofilo afferma che l'intestino degli uomini è lungo 28 cubiti, cioè quattro ebdomadi; anche le correnti mutano per lo più sette volte al giorno.

(20) L'ottade, che è il primo cubo, è composto da unità, < triade e tetrade >. Alcuni affermano che otto sono gli (105) dei che governano l'universo, come è possibile scoprire anche nei *Giuramenti orfici*:

*per coloro i quali hanno generato le cose immortali che sono sempre,
fuoco e acqua e terra e cielo e luna
(5) e Sole e Fanete il grande e la notte nera.*

Evandro afferma che in una stele egiziana si trova un'incisione del re Crono e della regina Rea: "venerando re di tutte le cose, Osiride, per gli dei immortali, per il vento e il cielo e la terra e la notte e il giorno e il padre (10) delle cose che sono e che saranno, monumento per Amore della propria virtù < e > dell'ordine della vita". Timoteo afferma inoltre che il proverbio "tutto è otto" deriva dal movimento circolare delle otto sfere del cosmo attorno alla Terra, secondo quanto afferma anche Eratostene:

*(15) otto sono questi, tutti si congiungono in armonia,
(106) girano nelle otto sfere andando in moto circolare,
attorno alla terra, che è nona.*

L'enneade è il primo numero quadrato tra i dispari. Infatti i primi numeri sono diade e triade, (5) l'uno tra i pari, l'altro tra i dispari; per questo producono anche i primi quadrati, l'uno 4, l'altro 9.

La decade, infine, pone il termine per tutti i numeri e racchiude dentro di sé ogni natura, di pari e dispari, di ciò che è in movimento e di ciò che è immobile, di bene e (10) male. Su di essa hanno spiegato molte cose sia Archita nell'opera *Sulla decade* sia Filolao nell'opera *Sulla natura*.

Ma bisogna ora tornare al discorso sulle medietà e le proporzioni. Ci sono più medietà: geometrica, aritmetica, armonica, subcontraria, quinta e sesta; (15) ancora, altre sei sono dette subcontrarie a queste. Adraсто afferma che una sola di esse, quella geometrica, può essere propriamente detta sia "proporzione" sia "prima": infatti le altre hanno bisogno di lei mentre essa non ne ha di quelle, come espone in quanto segue. Afferma al contempo che anche le altre medietà (20) sono chiamate da alcuni più genericamente proporzioni. Delle proporzioni propriamente dette, cioè di quelle geometriche, alcune sono in termini e rapporti esprimibili – come 12, 6, 3, che (107) sono in rapporti doppi, e quante di questo genere (che consistano in numeri interi) – mentre altre sono in termini inesprimibili e irrazionali, siano essi grandezze o pesi o tempi o altro [rapporti doppi o tripli o in rapporti di questo tipo, multipli (5) o epimori]. La medietà geometrica è infatti, come affermavamo, quella che eccede gli estremi ed è ecceduta da loro per lo stesso rapporto; aritmetica è invece quella che eccede gli estremi ed è ecceduta da loro per lo stesso numero, mentre armonica è quella che eccede gli estremi ed è ecceduta da loro per la stessa parte. (10) Egli mostra poi che il rapporto di eguaglianza è principale, prima istanza ed elemento di tutti i rapporti menzionati e delle proporzioni in funzione di essi: tutti i rapporti e tutte le proporzioni si costruiscono a partire da questo come principio e alla fine si analizzano in esso.

(15) Eratostene afferma che ogni rapporto accresce o in funzione dell'intervallo o in funzione dei termini: è però un carattere proprio dell'uguaglianza non avere relazione con l'intervallo, ed è dunque del tutto chiaro che questa potrà crescere in funzione dei soli termini. Prendendo pertanto tre grandezze e la proporzione espressa in essi muoveremo i (20) termini e mostreremo che tutto ciò che pertiene le matematiche si compone a partire dalla proporzione di certe quantità e che la natura della proporzione è loro principio ed elemento.

Eratostene afferma che lascerà da parte le dimostrazioni, mentre Adraсто mostra in maniera più comprensibile che (25) fissati tre termini in una qualsiasi proporzione, qualora ne (108) vengano poi presi altri tre formati a partire da questi, uno uguale al primo, uno composto a partire dal primo e dal secondo e uno a partire dal primo, da due volte il secondo e dal terzo, i termini così presi saranno a loro volta in proporzione. Inoltre, dalla (5) proporzione in termini uguali si genera quella tra termini doppi, da quella in termini doppi quella in termini tripli, da questa quella in quadrupli e così di seguito quelle negli altri multipli. Ad esempio: sia fissata una proporzione, quella di eguaglianza, in tre termini uguali minimi, cioè in (10) tre unità. Siano poi presi anche altri tre termini nel modo detto, uno a partire dal primo, uno dal primo e dal secondo, < uno dal primo, da due secondi > e dal terzo: saranno generati 1, 2, 4, che sono in rapporto doppio. Di nuovo, siano costruiti altri termini a partire da questi secondo (15) lo

stesso metodo, uno a partire dal primo, uno dal primo e dal secondo, uno dal primo, da due secondi e dal terzo: sarà 1, 3, 9, che sono in rapporto triplo. Similmente saranno costruiti a partire da questi 1, 4, 16, in rapporto quadruplo, e a partire da questi 1, 5, 25, in rapporto quintuplo, e così di seguito (20) nei multipli successivi fino all'infinito.

1	1	1
1	2	4
1	3	9
1	4	16
1	5	25

(109) A partire dai termini multipli posti inversamente [aaa] e ottenuti in modo simile si costituiscono i rapporti epimori < e le > proporzioni costituite da questi: a partire dai doppi i sesquialteri, dai tripli gli epitriti, dai (5) quadrupli i sesquiquarti e di seguito sempre in questo modo. Ad esempio, sia una proporzione secondo il rapporto doppio in tre termini, con il maggiore posto per primo, e a partire da questi siano formati nel modo detto altri tre termini: 4, 2, 1. Da essi saranno generati 4, 6, 9: risultano proporzionali (10) in rapporti sesquialteri. Di nuovo, siano tre termini proporzionali in rapporti tripli: 9, 3, 1. Da essi saranno costituiti nello stesso modo tre termini proporzionali in rapporti epitriti: 9, 12, 16. A partire dai quadrupli saranno costituiti termini in rapporti sesquiquarti, 16, 20, 25, e allo stesso modo ogni volta dai termini successivi saranno prodotti quelli corrispondenti.

(15) A partire dagli epimori si generano sia gli epimeri sia i multiepimori, e di nuovo dagli epimeri sia altri epimeri sia i multiepimeri; la maggior parte di essi deve essere tralasciata, dal momento che non è necessaria: occorre considerarne solo pochi casi. Nel modo detto e iniziando dal termine maggiore, dalla proporzione in rapporti sesquialteri (20) si costituisce una proporzione in rapporti epimeri due-volte-epitriti. Ad esempio (110) 9, 6, 4: da questi, secondo la detta procedura, si costituiscono 9, 15, 25. Iniziando invece dal termine minore verrà una proporzione in termini multiepimori, cioè quella due-volte-sesquialtera. Ad esempio, siano fissati 4, 6, 9: da questi, (5) secondo la detta procedura, si generano 4, 10, 25. Dalla proporzione in epitriti, iniziando dal termine maggiore, verrà una proporzione epimere, quella tre-volte-sesquiquarta. Ad esempio, da quella di 16, 12, 9, verrà 16, 28, 49. Iniziando invece dal termine minore verrà una proporzione multiepimore, < quella > (10) due-volte-sesquiquarta in 9, 21, 49. Da quella in sesquiquarti, < iniziando > dal termine maggiore, verrà una proporzione epimere, quella quattro-volte-sesquiquinta; ad esempio [il] da quella in 25, 20, 16 verrà 25, 45, 81. Iniziando invece dal termine minore ne verrà una multiepimore, quella due-volte-sesquiquarta; (15) da 16, 20, 25 verrà quella 16, 36, 81. La serie ordinata procede in questo modo all'infinito, e da questi termini secondo la stessa regola se ne formano altri, sui quali non è necessario che il discorso si dilunghi.

Tutte le proporzioni di questo tipo e (20) tutti i rapporti in esse, proprio come si costituiscono dal primo rapporto di eguaglianza, così anche si analizzano in questo come termine ultimo. Qualora, infatti, a partire da una qualsiasi proporzione in tre termini disuguali, sottraendo dal termine medio il minore, dal maggiore il minore e due (25)

volte il resto del termine medio **(111)** dal minore, disponiamo in successione i termini risultanti – per primo il minore stesso, poi quello che resta del medio e, a completare, ciò che resta dell'ultimo – la proporzione così analizzata si risolverà (5) in quella che precede e dalla quale è stata costituita. Con il verificarsi iterato di questo procedimento l'analisi giungerà all'ultima proporzione, quella di uguaglianza, dalla quale, in quanto prima, tutte sono costituite, mentre quella non si analizza oltre in nessun'altra, ma solo nel rapporto di uguaglianza.

(10) Eratostene dimostra che anche tutte le figure si costituiscono a partire da certe proporzioni, iniziando la costituzione da un'uguaglianza e analizzandola in un'uguaglianza; su questo argomento non è necessario dire qualcosa di più recente.

Queste stesse cose saranno rintracciate anche nelle figure. Tra esse (15) la prima è il punto, che è segno minimo senza grandezza e senza estensione, limite di una linea, come un'unità avente posizione. La grandezza estesa in una sola dimensione e divisibile è la linea, in quanto è lunghezza senza larghezza, mentre quella estesa in due è il piano, in quanto ha lunghezza e larghezza, e quella in tre è il solido, (20) in quanto ha lunghezza, larghezza e profondità. Il solido è compreso e delimitato da piani, il piano da linee, la linea da punti. Delle linee è retta quella dritta e come tesa, cioè tale che, dati due punti, sia la più breve tra quelle che hanno (25) gli stessi estremi e che giaccia in modo uguale con i suoi punti. **(112)** Curva è quella che non ha tali proprietà. Un piano differisce da una superficie in modo analogo. Una superficie è in generale il limite esterno e visibile di ogni corpo solido secondo le due dimensioni di lunghezza e larghezza. (5) Un piano è invece una superficie dritta: quando una retta ne tocca due punti, coincide interamente con esso. Sono poi rette parallele tutte quelle che, prolungate all'infinito nello stesso piano, non incidono da nessuna delle due parti, ma mantengono continuamente la distanza.

(10) Delle figure, sono piane quelle che hanno tutte le linee nello stesso piano: rettilinee quelle che sono comprese da rette, non rettilinee quelle che non hanno tale proprietà. Delle figure piane e rettilinee quelle comprese da tre lati sono chiamate (15) trilateri, quelle da quattro quadrilateri, quelle da un maggior numero poligoni. Dei quadrilateri quelli che hanno entrambi i lati opposti paralleli sono chiamati parallelogrammi; tra essi sono rettangoli quelli che hanno gli angoli retti. Sono retti quei due angoli uguali (20) che una retta collocata su un'altra realizza dall'una e dall'altra parte. Si dice propriamente che ciascuno dei parallelogrammi rettangoli è compreso dai lati che comprendono l'angolo retto. Di tali figure, quelle che hanno i quattro lati uguali sono dette propriamente (25) quadrati, mentre quelle che non sono siffatte eteromechi.

Anche dei solidi, in modo simile, quelli che sono compresi da 6 piani tutti parallelogrammi **(113)** sono chiamati parallelepipedo, mentre quelli che sono compresi da rettangoli sono chiamati rettangolari. Di questi, quelli totalmente equilateri, aventi cioè uguali lunghezza larghezza e altezza – dunque compresi da quadrati tutti uguali – sono chiamati cubi; quelli (5) che hanno uguali lunghezza e larghezza, cioè le basi quadrate, ma altezza minore, sono chiamati mattoni; quelli che hanno uguali lunghezza e larghezza ma altezza maggiore bacchette; quelli totalmente non equilateri scaleni.

Bisogna però parlare più precisamente delle medietà, (10) poiché il loro studio è anche assolutamente necessario per leggere gli scritti di Platone. In assoluto, dunque, si ha una medietà ogniquale tra due termini omogenei diseguali sia preso un certo altro termine omogeneo tale che: come l'eccesso del termine primo e maggiore su quello

preso rispetto all'eccesso (15) del medio sul minore, così il primo termine rispetto a o a se stesso o a uno degli altri, oppure, inversamente, il minore rispetto a uno degli altri.

In particolare, una medietà aritmetica è quella che eccede uno degli estremi ed è ecceduta dall'altro per uno stesso numero, (20) ad esempio 3, 2, 1: infatti il numero 2 eccede per una unità l'1 e per una unità è ecceduto da 3. Una proprietà di questa medietà è essere in rapporto di un mezzo rispetto alla composizione degli estremi: in effetti la triade e l'unità, composte, fanno la tetrade, che è il doppio (25) del numero medio, la diade.

(114) Una medietà geometrica, che è anche la proporzione propriamente detta, è quella che eccede ed è ecceduta per uno stesso rapporto, ad esempio per un rapporto multiplo o per un epimore, ad esempio 1, 2, 4. Infatti sia 4 è doppio di 2 sia 2 è doppio di 1. Inoltre (5) l'eccesso di 2 è $1 <$ e l'eccesso di 4 è $2 >$: si vede immediatamente che questi, similmente, sono in rapporto doppio. È una proprietà di questa proporzione che il termine risultante dalla composizione degli estremi per moltiplicazione è uguale al quadrato sul medio. Ad esempio, gli estremi (10) moltiplicati tra loro fanno 4 – infatti una volta 4 fa 4 –; di nuovo, 2, preso per se stesso, fa 4 – infatti due volte 2 fa 4 –; cosicché $<$ quello $>$ risultante dagli estremi è uguale al quadrato sul medio [1 2 4].

Una proporzione è armonica ogniqualvolta, (15) proposti tre termini, il primo rispetto al terzo abbia lo stesso rapporto che ha l'eccesso del primo rispetto all'eccesso del secondo, ad esempio 6, 3, 2: l'esade rispetto alla diade è tripla e l'eccesso dell'esade rispetto a 3, essendo 3, è triplo dell'unità, (20) che è a sua volta l'eccesso della triade confrontata rispetto a 2. È una proprietà di questa proporzione che il termine medio eccede ed è ecceduto per una stessa parte relativamente agli estremi, ad esempio 2, 3, 6: infatti 6 eccede la triade per la propria metà e la diade (25) è ecceduta dalla triade per la propria metà. Composti poi gli estremi tra loro e moltiplicati per il medio li troveremo doppi della moltiplicazione realizzata dagli estremi. (115) Ad esempio 6 e 2 fanno 8: questi, moltiplicati per la triade, che è il medio, fanno 24; e di nuovo 2 volte 6 fa 12, il cui doppio è 24.

(5) Una medietà è chiamata subcontraria a quella armonica quando come il terzo termine rispetto al primo, così l'eccesso del primo rispetto a quello del secondo, ad esempio 6, 5, 3: 6 eccede 5 per una unità e 5 eccede 3 per due; 3 è un mezzo di 6; ma anche l'unità, (10) che è l'eccesso del primo numero, è proprio un mezzo della diade, che è l'eccesso del secondo numero.

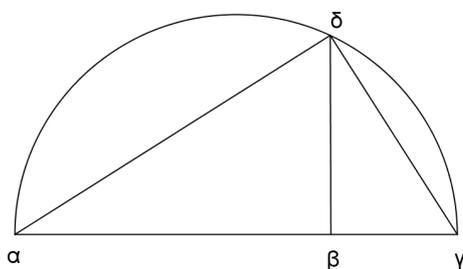
Si ha la medietà quinta quando, essendo tre termini, il terzo rispetto al secondo ha quel rapporto che ha l'eccesso del primo rispetto (15) all'eccesso del secondo, ad esempio 5, 4, 2: 5 eccede 4 di una unità, mentre 4 eccede 2 di una diade; 2 è un mezzo di 4, e anche 1 è un mezzo di 2, che sono appunto gli eccessi sia del primo sia del secondo numero.

(20) Una medietà si dice sesta quando, proposti tre termini, come il secondo rispetto al primo così l'eccesso del primo rispetto a quello del secondo, ad esempio 6, 4, 1: 6 eccede 4 di due, mentre 4 eccede 1 di tre; 4 è iposesquialtero di 6; inoltre la diade, che è l'eccesso (116) di 6, è iposesquialtero della triade, che è l'eccesso della tetrade.

Su queste e sulle sei medietà loro subcontrarie è stato detto anche di più dai Pitagorici: (5) a noi basta aver raccolto queste conoscenze per sommi capi e al modo di un compendio al fine di dare una visione d'insieme delle matematiche secondo il pensiero dei Pitagorici.

Nel caso di quella aritmetica, le medietà si trovano nel modo seguente. Sommando al (10) termine minore la metà dell'eccesso del maggiore sul minore avremo il medio; oppure, componendo le metà di entrambi i numeri dati, in questa somma avremo trovato il medio; oppure, avremo trovato il medio prendendo la metà della somma di entrambi. In questo modo scopriamo anche ciò che è utile per leggere le opere di Platone. Sia assegnato (15) il compito di trovare il termine medio di due numeri, 12 e 6, secondo la medietà aritmetica. Prendiamo l'eccesso del maggiore rispetto al minore, 6, la cui metà è 3. Sommiamolo al minore: risulta 9, che è il medio di 12 e 6 da un punto di vista aritmetico, in quanto eccede ed (20) è ecceduto per 3 [12, 9, 6]. Di nuovo, componiamo gli estremi iniziali, 12 e 6: si genera 18, la cui metà è 9, che è medio.

Per quanto riguarda la proporzione geometrica, avremo il termine medio numerico prendendo la radice quadrata del numero compreso dagli estremi. (25) Ad esempio, dati due numeri, 24 e 6, sia assegnato il compito (117) di trovare il loro termine medio secondo la proporzione geometrica. Siano moltiplicati tra loro i numeri posti: risulta 144. Sia presa la sua radice quadrata: sarà 12, che è il medio, infatti (5) come 24 rispetto a 12 così 12 rispetto a 6, in rapporto doppio. Ma qualora il numero compreso dagli estremi sia quadrato il termine medio preso in questo modo risulta esprimibile e commensurabile in lunghezza rispetto agli estremi, in quanto si trova composto da unità intere; al contrario, qualora il numero compreso (10) dagli estremi non sia quadrato, il termine medio sarà commensurabile rispetto agli estremi soltanto in potenza. In generale, però, si ottiene sia in termini numerici ed esprimibili sia geometricamente nel modo che segue, in rapporti e grandezze [e] commensurabili. Siano due termini dei quali bisogna (15) prendere geometricamente un medio proporzionale; ad esempio, siano $\alpha\beta$ $\beta\gamma$, messi sulla stessa retta. Intorno all'intera $\alpha\gamma$ sia tracciato un semicerchio e a partire da β fino alla circonferenza e ad angoli retti con $\alpha\gamma$ sia condotto in altezza un segmento $\beta\delta$: essa risulta pertanto il medio di $\alpha\beta$ $\beta\gamma$ secondo la proporzione geometrica. Congiunte infatti (20) $\alpha\delta$ $\delta\gamma$, l'angolo δ risulta retto, poiché è in un semicerchio; inoltre, $\beta\delta$ è un'altezza del triangolo rettangolo $\alpha\delta\gamma$ e i triangoli intorno ad essa sono simili sia all'intero triangolo sia tra loro, cosicché i lati intorno ai loro angoli uguali sono (118) in proporzione: come $\alpha\beta$ rispetto a $\beta\delta$, $\delta\beta$ rispetto a $\beta\gamma$. $\beta\delta$ è quindi medio proporzionale di $\alpha\beta$ $\beta\gamma$; il che bisognava dimostrare.



Rimane da dimostrare come possiamo trovare il termine medio secondo la proporzione armonica. (5) Qualora gli estremi siano dati in rapporto doppio tra loro, ad esempio 12 e 6, facendo l'eccesso del termine maggiore sul minore (cioè moltiplicando 6 per 6), applicando il risultato (cioè 36) alla composizione degli estremi (10) (cioè a 18), e sommando al minore (che è 6) la larghezza di 36 (cioè 2), avremo ciò che era cercato. Esso sarà infatti 8, che eccede ed è ecceduto per una stessa parte dagli estremi, cioè per un terzo degli estremi [12 8 6]. (15) Qualora invece gli estremi siano dati in rapporto triplo tra loro, ad esempio 18 e 6, faremo l'eccesso del maggiore sul minore per se stesso: risulta 12 per 12, che è 144, metà del quale è 72; applicando < questo > alla composizione degli estremi (cioè a 24) e sommando la larghezza dell'applicazione (cioè 3) al termine minore (119) avremo il ricercato termine medio degli estremi iniziali, 9, il quale sarà eccedente ed ecceduto per una metà dagli estremi [18 9 6]. Più in generale, per ogni coppia di termini disuguali data, (5) il medio armonico si deve ottenere nel modo che segue: bisogna fare il loro eccesso per il minore e applicare il risultato alla composizione degli estremi; poi bisogna sommare al minore la larghezza dell'applicazione. Siano ad esempio presi due termini, 12 e 4: l'eccesso di 12 (cioè (10) 8), sia moltiplicato per il minore (cioè 4); risulta 32. Poi bisogna applicare 32 alla composizione degli estremi, cioè 16. < Bisogna ancora sommare la larghezza dell'applicazione > (cioè 2) al minore (cioè 4): 6 sarà la medietà armonica di 12 e 4, (15) in quanto eccede ed è ecceduto per una stessa parte dagli estremi, cioè per la metà degli estremi [12 6 4].

Tra le nozioni matematiche dette, queste sono le più utili e le più necessarie in un'esposizione tradizionale svolta per sommi capi e finalizzata alla lettura delle opere di Platone. Rimangono (20) da ricordare gli elementi basilari anche delle nozioni relative all'astronomia.

(120) Che l'intero cosmo è sferico e la Terra, anch'essa di forma sferica, è rispetto a questo intermedia e centro in posizione e punto in grandezza, va necessariamente stabilito prima di tutto il resto. La (5) trattazione più puntuale di queste nozioni ha bisogno di una maggiore indagine, di discorsi più numerosi, ma per la visione d'insieme di quelli che ne vogliono un resoconto tradizionale basterà soltanto ricordare quanto è stato tramandato per sommi capi da Adrasto.

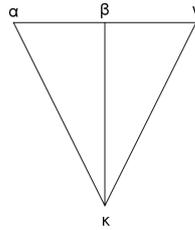
(10) Dunque, che il cosmo è sferico e sferica la Terra, la quale rispetto all'universo è centro in posizione e punto in grandezza, è chiaro dal verificarsi di ogni nascita, tramonto, rivoluzione e nuova nascita dei corpi celesti nei medesimi (15) punti rispetto a chi si trova in uno stesso luogo. Chiarisce inoltre queste cose il fatto che da qualsiasi punto della Terra solo la metà del cielo si vede alta sopra di noi – per come si mostra alla nostra percezione – mentre ciò che rimane è invisibile nella parte inferiore della Terra – dal momento che essa si frappone rispetto a noi –; ancora, il fatto che < da > ogni punto di vista tutte le rette che cadono (20) agli estremi del cielo sembrano uguali. Inoltre, di due astri diametralmente opposti in congiunzione su un cerchio massimo, vale sempre che quando l'uno tramonta l'altro nasce. Se l'universo avesse una forma conica, cilindrica, piramidale o una qualsiasi altra forma solida (25) diversa da quella sferica, dal punto di vista della Terra non accadrebbero queste cose, anzi la parte di volta celeste sopra la Terra risulterebbe talvolta maggiore e talvolta minore, e la (121) grandezza delle rette dalla Terra a essa sarebbe disuguale.

Ancora, rendono evidente la forma sferica della Terra da oriente a occidente i tramonti e le nascite dei medesimi pianeti, che si verificano più velocemente nelle zone orientali mentre più lentamente in quelle occidentali; inoltre, (5) una sola e identica eclissi di luna, pur realizzandosi brevemente in un unico e preciso momento ed essendo vista insieme da tutti quelli che possono, si mostra differentemente a seconda delle ore e sempre nella fase di crescita a chi è più a oriente, poiché il Sole non illumina uniformemente tutte le regioni (10) a causa della curvatura della Terra (del resto l'ombra proveniente dalla Terra si frappone regolarmente e ciò fa sopraggiungere la notte). La Terra appare poi circolare anche dalle zone settentrionali e dal nord alle zone meridionali e al sud. Per quelli che avanzano in questa direzione, infatti, molti degli astri sempre visibili che si trovano (15) nel polo alto sopra di noi nel procedere verso sud si vedono nascere e tramontare, e similmente alcuni di quelli sempre invisibili che si trovano nel luogo celeste che per noi è abitualmente nascosto appaiono nel loro sorgere e tramontare: proprio come accade per l'astro chiamato Canopo, che è invisibile dalle zone più a nord (20) di Cnido ma diventa visibile già in quelle più a sud e lo è sempre di più in quelle ancora più meridionali. All'inverso, per chi si dirige da sud a nord molti degli astri di prima, che precedentemente effettuavano i tramonti e le nascite, diventano del tutto invisibili, mentre alcuni (25) di quelli che effettuano i propri tramonti e le proprie nascite presso le zone settentrionali si renderanno sempre visibili a chi avanza, e sempre di più a quelli che salgono di più. Ora, poiché si mostra circolare da ogni parte, (122) anche la Terra nella sua interezza sarà sferica.

Ancora, poiché tutto ciò che ha peso si muove per natura verso il centro dell'universo, se pensassimo che certe parti della Terra fossero più lontane dal centro per la loro grandezza, a causa di queste le parti superficiali più piccole (5) dovrebbero necessariamente essere pressate e, pur gravando con il loro peso, sarebbero vinte e allontanate dal centro fino a che tutte, acquisendo una uguale distanza e divenendo equipotenti e in equilibrio, fossero disposte in quiete, proprio come i travi di un edificio e quegli atleti che si sostengono mutualmente essendo sottoposti alla stessa forza. Ma (10) poiché le parti della Terra distano dal centro in uguale misura da ogni parte, la forma della Terra sarà sferica. Inoltre, poiché l'inclinazione dei corpi pesanti è da ogni parte verso il centro – convergono così tutti verso un unico punto –, ciascuno di essi si muove ad angoli retti, cioè produce angoli uguali da entrambi i lati della linea che lo porta alla superficie (15) della Terra; anche questo testimonia che la superficie della Terra è sferica.

Ma anche la forma della superficie del mare e in generale di ogni bacino d'acqua che sia in calma è sferica. Anche questo infatti è chiaro, per ora grazie alla percezione, da quanto segue (20): qualora, fermo in piedi sulla riva del mare, tu guardi qualcosa che si trova oltre il mare – ad esempio un monte, un albero, una torre, una nave o la terra stessa –, abbassandoti e conformando la vista alla superficie del mare o non vedrai più niente dell'oggetto osservato oppure solo una parte minore, da più grande che era prima, dal momento che la curvatura (25) che segue la superficie del mare si frappone alla vista. Spesso, inoltre, durante la navigazione, (123) mentre dall'imbarcazione non si vedono ancora né la terraferma né un'altra nave che avanza, tutto questo lo vede chi sale sull'albero poiché è più in alto ed è come se superasse la curvatura del mare che si frappone alla vista. Da un punto di vista fisico (5) e matematico, invece, che la superficie di ogni bacino d'acqua in quiete è sferica si dimostra in questo modo.

<



>

Per natura l'acqua scorre sempre dai rilievi più alti verso gli avvallamenti più bassi. Rilievi più alti sono quelli che distano maggiormente dal centro della Terra, avvallamenti più bassi quelli che distano di meno. (10) Coticché, qualora ipotizziamo la superficie dell'acqua come dritta e piana, ad esempio $\alpha\beta\gamma$, e poi dal centro della Terra, ad esempio da κ , conduciamo ad angoli retti $\kappa\beta$ fino al punto medio e congiungiamo agli estremi della superficie le rette $\kappa\alpha$ $\kappa\gamma$, è chiaro che ciascuna tra $\kappa\alpha$ (15) e $\kappa\gamma$ è maggiore di $\kappa\beta$ e che ciascuno tra i punti α e γ , distando da κ più di β , sarà anche più in alto (124) di β . L'acqua scorrerà da α e γ a β , essendo questo più in basso, finché anche β , riempito ugualmente agli altri, disti da κ quanto distano da esso sia α sia γ . Similmente tutti i punti sulla superficie dell'acqua distano in ugual misura da κ : (5) è chiaro che essa è sferica. Coticché anche che l'intera massa composta insieme da terraferma e mare è sferica.

Non si potrebbe del resto ritenere che l'eccesso in altezza dei monti o la profondità degli avvallamenti siano, in rapporto all'intera grandezza, cause in grado di produrre un'anomalia. (10) Eratostene dimostra che la grandezza totale della Terra secondo il suo massimo cerchio perimetrico misura circa 252000 stadi, mentre Archimede che la circonferenza del cerchio sviluppata in una retta è maggiore rispetto al diametro per tre volte [il diametro] più all'incirca una settima parte (15), coticché l'intero diametro della Terra sarà approssimativamente di 80182 stadi (la circonferenza di 252000 stadi doveva infatti essere il triplo più la settima parte di questo). L'eccesso in altezza (20) dei monti più alti rispetto alle zone più basse della Terra misurato perpendicolarmente < è di 10 stadi >, secondo quanto affermano che Eratostene e Dicearco hanno scoperto: valori di tale portata si osservano anche con strumenti, (125) cioè con la diottra, che misura le grandezze a distanza. Dunque l'eccesso in altezza del più grande monte è circa 8000 volte inferiore dell'intero diametro della Terra. Qualora a questo punto ci procuriamo una sfera che misuri un piede di diametro, (5) poiché l'ampiezza di un dito è colmata [anche] dalla lunghezza dei diametri di circa 12 grani di miglio [superando del tutto anche le metà], il diametro di un piede della sfera che ci siamo procurati sarà colmato dalla lunghezza dei diametri di 200 grani di miglio o (10) poco meno: infatti il piede è 16 dita, il dito è colmato da 12 grani di miglio, e dodici volte 16 fa 192. Dunque la quarantesima parte del diametro di un grano di miglio < è maggiore di 1/8000 del diametro di un piede >; infatti 200 volte 40 (15) fa 8000. Ma è stato dimostrato che il monte più alto, misurato perpendicolarmente, equivale a circa una 1/8000 del diametro della Terra, coticché la quarantesima parte del diametro di un grano di miglio avrà rispetto alla sfera del diametro di un piede un rapporto maggiore. Si può

concludere che il solido costruito (20) sulla quarantesima parte del diametro di un grano di miglio avrà rispetto al solido simile costruito sul diametro di un piede < un rapporto maggiore > di quello che avrà il solido costruito sull'altezza di 10 stadi rispetto al solido simile costruito sul diametro della Terra.

Ancora, il solido sferico costruito (126) sulla quarantesima parte del diametro di un grano di miglio sarà $1/64000$ dell'intero grano; il monte sferico costruito sull'altezza di 10 stadi è circa < 524 > stadi solidi. (5) L'intera Terra, applicando i calcoli appropriati alla sua forma sferica, misura 270025043508297 e $11/21$ stadi solidi. Infatti, di nuovo, si dimostra che la figura rettangolare compresa dal diametro e dalla circonferenza di un cerchio svolta in linea retta (10) è quattro volte l'area uguale all'area del cerchio [quarta parte della sfera]. Perciò si scopre che il quadrato costruito sul diametro, rispetto alla superficie del cerchio, ha il rapporto che ha 14 rispetto a 11: poiché infatti la circonferenza (15) è maggiore rispetto al diametro di tre volte e una settima parte, se un diametro è 7 unità di misura qualsiasi, la circonferenza è di 22 unità uguali. Il quarto di essa è $5 \frac{1}{2}$, cosicché, considerando ancora tale rapporto, il quadrato è di 49 unità qualsiasi e il cerchio di $38 \frac{1}{2}$ unità uguali; in questo modo, moltiplicando i termini per far scomparire la metà, se il (20) quadrato sarà di 98 unità qualsiasi, il cerchio sarà di 77 unità uguali. Il rapporto tra questi valori, espresso in numeri minimi e primi, è 14 a 11: infatti la massima misura comune di entrambi è il numero 7, che misura 14 volte 98 e 11 volte 77. Cosicché il cubo costruito sul diametro (127) è rispetto al cilindro costruito sul cerchio in un < rapporto di 14 rispetto a 11; il cilindro costruito sul cerchio >, come dimostra Archimede, è sesquialtero rispetto alla sfera inscritta in esso; quindi considerando che < il > cubo sul diametro del cerchio è (5) 14 unità qualsiasi, il cilindro relativo è 11 e la sfera $7 \frac{1}{3}$ unità uguali. Grazie a questi valori si trovano i solidi sferici sia della Terra sia del monte più grande relativi ai numeri detti. Il monte sferico che ha l'altezza di 10 stadi è quindi rispetto all'intera Terra in un (10) rapporto di gran lunga minore di quello in cui è $1/64000$ di grano di miglio rispetto alla sfera il cui diametro è di un piede; e il monte non sferico ma quale si vede è ancora molto minore. Una simile parte di grano di miglio, apposta all'esterno di una sfera di un piede o (15) isolatamente asportata da essa in modo tale da produrre un vuoto corrispondente, non produrrà alcuna differenza. Quindi il più alto monte, avente un'altezza di 10 stadi, non ha un rapporto tale da impedire che l'intera superficie della Terra e del mare sia sferica. [Il perimetro della Terra è di 252000 stadi, (20) il diametro di 80182 stadi, il quadrato costruito sul diametro di 6429153124 stadi quadrati, il cubo relativo di 515502355788568 stadi cubici e la quattordicesima parte di questo cubo è di 36821596842040 e $4/7$.]

(128) Dunque, la Terra è sferica e ha sede intermedia rispetto al cosmo. Infatti, decentrata in una posizione più laterale, non avrà da ogni sua parte la metà del cielo sopra di sé e l'altra metà sotto di sé, né saranno uguali le rette che da ogni suo punto (5) giungono agli estremi del cielo. A maggior ragione, che la Terra non abbia alcun rapporto sensibile di grandezza rispetto all'universo e che occupi uno spazio di un punto, lo chiariscono anche le della Terra abitata, che, considerati per ipotesi come centro della (10) sfera solare, non producono per questo alcuna variazione sensibile. Se infatti da un lato c'è necessariamente un solo centro per la totalità delle sfere e dall'altro tutti i punti sulla Terra

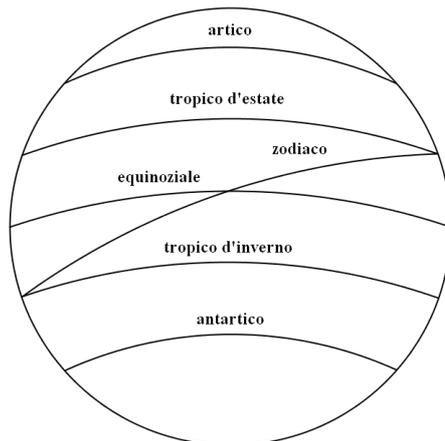
occupano chiaramente questa posizione, è chiaro che **(129)** l'intera Terra < occupa uno spazio di un punto > rispetto all'intera sfera del Sole, e a maggior ragione rispetto a quella delle stelle fisse. Cosicché anche per questo sopra di essa si può sempre contemplare una metà del cosmo e non una qualche piccola parte.

(5) Ora, circa la forma dell'universo e della Terra, e ancora sulla posizione intermedia di questa e sulla sua grandezza impercettibile rispetto all'universo, benché molte cose ancora siano degne di essere dette, basterà per la tradizione delle nozioni seguenti quanto è stato mostrato da Adrasto nel modo finora esposto.

(10) Nei passi successivi Adrasto afferma. Muovendosi la sfera del cielo attorno ai suoi poli immobili e all'asse che li congiunge (presso il quale, intermedio, sta fissa intermedia la Terra), tutti gli astri condotti insieme con essa e in assoluto tutti i punti presenti per il cielo descrivono (15) cerchi paralleli (cioè sempre equidistanti tra loro), ad angoli retti con l'asse in quanto descritti in funzione dei poli dell'universo. Tuttavia, dal momento che alcuni cerchi descritti dagli astri sono numerabili, mentre altri, prodotti dagli altri punti, pressoché infiniti, solo pochi (20) hanno avuto in sorte una chiara denominazione; è utile conoscere questi ultimi per la comprensione di ciò che si realizza nel cielo.

Uno è quello attorno al polo alto sopra di noi e sempre visibile, **(130)** esso stesso sempre visibile, ed è chiamato artico a partire dalle stelle dell'orsa che vi sono fissate. Un altro è dalla parte opposta, uguale a questo, attorno al polo nascosto ed esso stesso sempre invisibile a noi, ed è chiamato (5) antartico. Uno è intermedio, più grande di tutti i paralleli, che divide in due l'intera sfera, ed è chiamato equinoziale poiché nella zona della Terra in corrispondenza di esso tutte le notti e tutti i giorni sono uguali, mentre nelle altre zone in cui il Sole sorge e tramonta (10) in modo visibile ad ogni giro completo dell'universo esso individua un giorno uguale alla notte solo ogniqualevolta si muova seguendo questo cerchio. In ciascuna delle due parti intermedie tra l'equinoziale e gli artici c'è un tropico: estivo è quello situato rispetto a noi nelle zone al di qua dell'equinoziale, mentre invernale quello situato nelle altre; il Sole nella sua rivoluzione percorre sia le (15) zone settentrionali sia quelle meridionali individuate da questi.

Inclinato rispetto ad essi è posto lo zodiaco, anch'esso cerchio massimo: è tangente rispetto ai tropici presso un determinato punto di ciascuno dei due – quello estivo presso il Cancro, quello invernale presso il Capricorno – e taglia in due l'equinoziale essendo (20) esso stesso tagliato in due da quello presso l'Ariete e lo Scorpione. Sotto questo si muovono il Sole, la Luna e gli altri pianeti: Fenone, chiamato astro di Crono (o, secondo altri, di Helios); Fetonte, astro di Zeus; poi ancora Pyroeis, che si suole chiamare astro di Ares (o, secondo altri, di Eracle); e ancora Fosforo **(131)**, chiamato Afrodite ma che ha anche i nomi di Eosforo ed Espero; infine, davanti a questi, Stilbone, che chiamano astro di Hermes.



Un cerchio è poi chiamato orizzonte, quello che attraversa la nostra vista (5) posto a una certa distanza e, in relazione alla percezione sensibile, divide secondo la frapposizione della Terra l'intero cielo in due parti uguali, cioè l'emisfero visibile sopra la Terra e quello invisibile sotto la Terra; anch'esso è massimo e divide quindi similmente in due i massimi, sia l'equinoziale sia lo zodiaco; di qui anche (10) il fatto che, tra due astri diametralmente opposti in congiunzione, in ogni caso l'uno si vede al sorgere mentre l'altro al tramontare. Questo cerchio divide in due anche il meridiano. Inoltre, infatti, c'è un cerchio massimo chiamato meridiano, descritto attraverso entrambi i poli dell'universo (15) e pensato ad angoli retti rispetto all'orizzonte. È chiamato (132) meridiano in quanto il Sole si trova alto sopra di noi su questo cerchio in corrispondenza della metà del dì. Alcuni lo chiamano anche coluro, poiché < la > sua parte prossima al polo invisibile è per noi invisibile.

(5) Ora, l'equinoziale e i tropici da entrambe le parti di questo sono dati e stabili in grandezza e in posizione. Si dicono dati in posizione i punti e le linee che occupano sempre lo stesso luogo, mentre si dicono dati in grandezza gli spazi, le linee e gli angoli (10) rispetto ai quali ci è possibile trovare grandezze uguali. Il cerchio dell'equinoziale e i tropici da entrambe le parti occupano sempre lo stesso luogo e sono stabili; è inoltre possibile trovare cerchi uguali ad essi, all'equinoziale lo zodiaco, l'orizzonte e il meridiano, al tropico invernale quello (15) estivo e all'estivo quello invernale: essi, attraverso questi, sono sempre dati, perché non è in nostro potere il disporli con certe quantità o qualità, ma hanno una simile costituzione e sono dati per natura, anche qualora noi non li dessimo; non è [invece] dato per natura ciò che invece sta a noi far essere con certe qualità o con altre (20). Dunque, sono dati e fissi per natura [cioè strutturati e fissi] sia l'equinoziale sia quelli da entrambe le parti, e sia in grandezza sia in posizione. Lo zodiaco è dato in grandezza e, rispetto al cielo stesso, in posizione, mentre (25) non è dato in posizione rispetto a noi: rispetto a noi, infatti, si sposta a causa dell'inclinazione nell'universo disponendosi in (133) modi sempre diversi sopra di noi. Il meridiano e l'orizzonte sono dati in grandezza – sono infatti massimi – ma cambiano in posizione a

seconda di ciascuna zona della Terra, risultando diversi in zone diverse: l'orizzonte non è lo stesso per tutte le zone della Terra (5), né è la stessa per tutte la linea meridiana – il meridiano si determina in relazione a ciascuno –. I cerchi presso i poli, sia quello artico sia quello antartico, non sono dati né in grandezza né in posizione: a seconda della differenza delle zone più settentrionali e più meridionali, (10) presso alcune si vedono più grandi, presso altre più piccoli, e in corrispondenza della zona intermedia della Terra, cioè in corrispondenza di quella sotto l'equinoziale (detta cintura e resa inabitabile dal calore), non sono assolutamente presenti, poiché i poli appaiono solo al di là di essa e l'orizzonte passa attraverso loro. C'è chi chiama anche (15) retta la sfera, poiché tutti i paralleli sono retti in relazione a quei luoghi della Terra.

Ancora, ciascuno degli altri cerchi è davvero un cerchio nella misura in cui è compreso da una sola linea, mentre il cosiddetto zodiaco sembra esteso in qualche modo in latitudine, proprio come un cerchio di timpano, (20) e su di esso sono anche formate le immagini dei segni. Di questo fa parte il cerchio attraverso il mezzo dei segni, quello che ad un tempo è massimo, tangente ai tropici presso un solo segno di ciascuno dei due e taglia in due l'equinoziale, mentre i cerchi da entrambe le parti che determinano la larghezza (25) sono minori dello zodiaco e del cerchio attraverso il mezzo.

(134) La maggior parte degli astri, quelli fissi, sono condotti insieme dalla prima, massima sfera (che comprende dall'esterno l'intero universo) con un solo e semplice movimento circolare, come incastonati in essa e da essa portati, (5) mantenendo < un'unica > e sempre identica posizione nella sfera e la corrispondente ordinata posizione reciproca, senza produrre un'altra qualsivoglia variazione né nella forma né nello spostamento né nella grandezza né nel colore. Invece il Sole, la Luna e tutti i rimanenti astri chiamati (10) pianeti, da un lato sono condotti insieme ogni giorno dall'universo nel movimento dal sorgere al tramonto (secondo quanto accade anche agli astri fissi), dall'altro producono ogni giorno molti e svariati altri movimenti in modo ben visibile. Secondo un percorso che è loro proprio, infatti, si spostano verso i segni seguenti e non verso i (15) precedenti – muovendosi così in senso contrario < all' > universo nel loro cosiddetto movimento in longitudine –; volgono inoltre dalle zone settentrionali a quelle meridionali e viceversa, producendo così un cambiamento di posizione in latitudine; in assoluto, si muovono dal tropico estivo all'invernale e (20) viceversa a causa dell'inclinazione tra questi dello zodiaco, in corrispondenza del quale sono sempre osservabili. Proprio nella latitudine (135) dello zodiaco, inoltre, a volte appaiono più a nord del cerchio attraverso il mezzo e si dicono in elevazione, a volte appaiono più a sud e si abbassano, e questo alcuni in misura maggiore, altri in misura minore; ancora, variano anche in grandezza, poiché si muovono nella profondità trovandosi a volte (5) più distanti e a volte più vicini a noi. Per questo hanno chiaramente irregolare anche la velocità di movimento attraverso i segni, percorrendo intervalli uguali in tempi non uguali: al contrario, talvolta sembrano muoversi più velocemente ed essere di grandezza massima (10) in quanto posti più vicino, mentre altre volte sembrano muoversi più lentamente ed essere di grandezza minore in quanto sono più lontani.

Il Sole si vede solo nella latitudine zodiacale estremamente ridotta del suo spostamento, in tutto in una parte su 360; la Luna, come (15) affermano gli antichi, e Fosforo in una più ampia, cioè in 12 parti; Stilbone in 8 parti, Pyroeis e Fetonte in 5 parti, Fenone in 3 parti. Tuttavia la Luna e il Sole appaiono

spostarsi in latitudine in uguale misura da ciascuno dei due lati del cerchio attraverso il mezzo in ogni segno, mentre (20) ognuno degli altri in misura disuguale, cioè in uno più a nord, in un altro più a sud. Il cerchio dei segni è poi percorso in longitudine da un segno allo stesso segno, verso i (136) segni seguenti e non verso i precedenti, in circa 27 giorni e notti e 1/3 dalla Luna, mentre dal Sole in un anno (che dura all'incirca 365 giorni e 1/4); Fosforo e Stilbone lo percorrono di volta in volta in modo irregolare (5) (pur distaccandosi poco nei tempi) ma, per completare la descrizione, sono anche isodromi del Sole e si vedono sempre intorno ad esso: per questo lo raggiungono e da esso sono raggiunti. Pyroeis ha bisogno di poco meno di due anni, Fetonte di circa 12 anni e Fenone di poco meno di 30 anni.

(10) Per questo tutti effettuano in modo differente anche le congiunzioni con il Sole, le apparizioni e le occultazioni, che sono anch'esse chiamate sorgere e tramontare. La Luna, infatti, dopo la congiunzione con il Sole, poiché effettua un movimento più veloce di esso verso i segni seguenti, (15) inizia a mostrarsi e sorge sempre di sera, poi all'alba si occulta e tramonta. Al contrario Fenone, Fetonte e Pyroeis, poiché percorrono più lentamente del Sole il cerchio dei segni verso i seguenti in modo tale da essere ripresi da quello e superati, tramontando sempre di sera sorgono all'alba. (20) Fosforo e Stilbone, invece, avendo la stessa velocità del Sole ed essendo sempre osservabili vicino ad esso (che raggiungono e dal quale sono raggiunti), ogni volta, pur sorgendo di sera, nuovamente di sera si occultano e, pur apparendo all'alba, all'alba tramontano e scompaiono. (25) Infatti, mentre gli altri pianeti si allontanano dal Sole della massima distanza e si trovano allora (137) diametralmente opposti ad esso, questi due si vedono sempre attorno al Sole: Stilbone si trova al massimo 20 parti – cioè circa due parti di segno – più a oriente o più a occidente rispetto ad esso (5), mentre l'astro di Afrodite a una distanza di 50 parti a oriente o a occidente.

Il sorgere si dice in più sensi. In senso proprio e comune – relativamente al Sole e agli altri astri – è la prima elevazione sull'orizzonte; in un altro senso – relativamente agli altri astri – (10) è il primo momento in cui essi sono illuminati dai raggi del Sole, che è anche chiamato propriamente < illuminazione >; rimane poi il cosiddetto acronico, che si ha ogniqualvolta, al tramonto del Sole, l'astro diametralmente opposto si vede nel suo sorgere: si chiama acronico perché tale sorgere si verifica ai limiti della notte, cioè (15) quando inizia. In modo pressoché identico anche il tramontare è inteso comunemente come la prima discesa sotto l'orizzonte; in altro senso è invece la prima scomparsa di un certo astro a causa dei raggi del Sole, che è chiamata in senso proprio anche occultazione; rimane poi l'acronico, che si ha ogniqualvolta, al sorgere del Sole, (20) l'astro che è diametralmente opposto tramonta dall'altra parte. Dei diversi sorgere e tramontare descritti come causati dai raggi del Sole, cioè le illuminazioni e le occultazioni, alcuni sono mattutini, altri serali. Dunque, il sorgere di un astro è mattutino ogniqualvolta esso, sfuggendo ai raggi del Sole, si vede sorgere prima (25) di quello, proprio come nel caso del sorgere detto mattutino del Cane; (138) è invece serale ogniqualvolta appaia per la prima volta dopo il tramonto del Sole, proprio come affermiamo nel caso della Luna che sorge nei noviluni. Quasi allo stesso modo, anche il tramontare è mattutino ogniqualvolta un astro che nei giorni precedenti sorgeva (5) prima del Sole scompare per la prima volta a causa di quello, che gli sta vicino (proprio

come la Luna), mentre è serale ogniqualvolta il Sole, stando vicino a un astro che tramonta, lo renda per la prima volta invisibile a causa dei raggi.

Alcuni Pitagorici credono che (10) l'ordine e la posizione spaziali delle sfere < o > dei cerchi trovandosi sui quali i pianeti si muovono siano queste: il cerchio più vicino è quello della Luna, secondo sopra questo < quello di > Hermes, poi quello di Fosforo, quarto < quello > del Sole, poi quello di Ares, (15) dopo quello di Zeus e ultimo e vicino agli astri fissi quello di Crono; pretendono che il cerchio del Sole sia intermedio tra i pianeti poiché credono che sia assolutamente egemonico, come cuore dell'universo. Anche Alessandro Etole testimonia queste cose dicendo:

- (139) *Ogni astro ha ottenuto in sorte un cerchio superiore in altezza rispetto all'altro: la più prossima nel suo volgere attorno alla Terra è la luminosa Luna, secondo poi Stilbone di Hermes che suona la lira, dopo questo Fosforo, luminosissimo, della Citerea, (5) quarto sopra questo c'è proprio il Sole, trainato dai cavalli, quinto poi Pyroeis, del letale Ares di Tracia, sesto poi si trova Fetonte, astro brillante di Zeus, settimo < poi > Fenone di Crono, che sta vicino alle stelle. Tutti insieme effondono di una lira a sette corde (10) l'armonia, in virtù dell'intervallo dell'uno sull'altro.*

Questa è infatti la dottrina pitagorica, dire che il cosmo è connesso secondo armonia e che i corpi celesti, disposti in intervalli regolati secondo i rapporti dei suoni musicali e consonanti, (140) con lo slancio e la velocità del movimento realizzano suoni musicali e consonanti. A partire da ciò Alessandro afferma inoltre nei versi seguenti:

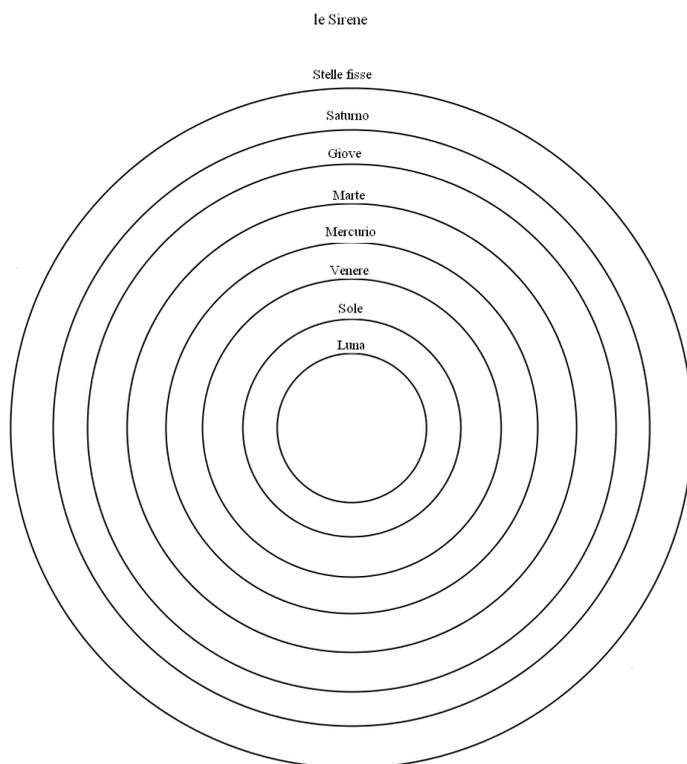
- (5) *Dunque la Terra, e hypate e grave, si insediò nel centro; la sfera delle fisse è la nete, saldamente congiunta; il Sole ebbe posizione intermedia tra gli astri erranti, da questo il cerchio freddo dista un intervallo di quarta; Fenone, rallentato, dista da quello di un semitono;*
 (10) *alla stessa distanza stanno tanto Fetonte quanto l'astro del terribile Ares; il Sole, gioia dei mortali, tiene un tono al di sotto di questi, e dal Sole lucente è a un trisemitono Citerea; un semitono sotto di esso si muove Stilbone, astro di Hermes, e di tanto dista la Luna, natura dai molti colori;*
 (15) *la Terra ebbe in sorte il posto a una < quinta > dal centro, il Sole; questa ha cinque zone, dall'aria al torrido fuoco,*
 (141) *ed è armonizzata con le zone calde per il fuoco e le glaciali per il freddo, e completa l'ottava con i sei toni del cielo. L'accordò Hermes, figlio di Zeus, come una sirena che suona una cetra a sette corde, immagine del cosmo, figlio di sapienza divina.*

(5) In questi versi Alessandro ha riportato l'ordine delle sfere che ha voluto, e sembra in realtà aver elaborato la loro distanza e quasi tutte le altre cose in modo casuale. Pur dicendo che Hermes ha costituito la lira a sette corde come immagine del cosmo, costituisce (10) l'universo come enneacordo, in una consonanza di ottava, che abbraccia sei toni. Inoltre attribuisce alla Terra il suono dell'*hypate* poiché è la più bassa tra le altre: ma essa, posta nel mezzo, è immobile e non produce assolutamente alcun suono. Poi attribuisce quello della *nete* dei congiunti alla sfera delle stelle fisse, (15) e questo 7; tra esse pone i suoni dei pianeti. Di nuovo, attribuisce quello della *mese* al Sole, pur essendo l'*hypate* in consonanza non di quinta ma di quarta rispetto alla *mese*, e in consonanza di ottava non rispetto alla *nete* dei congiunti ma rispetto alla *nete* dei disgiunti. (20) L'intero sistema, inoltre, non è accordato secondo il genere diatonico, poiché in questo genere non si intonano un triplo semitono incomposto o più di un semitono di seguito; (142) ma neppure secondo il genere cromatico – nel genere cromatico, infatti, non si suona a sua volta alcun tono incomposito –. Se qualcuno dice che si tratta di un sistema misto di entrambi questi generi, che il disporre consecutivamente più di due semitoni non (5) produce in nessun caso un'intonazione. Ma queste cose sono oscure per chi non è iniziato alla musica.

Eratostene illustra in termini simili l'armonia prodotta attraverso il movimento degli astri. L'ordine dei pianeti non è però lo stesso: afferma anzi che sopra la Terra, (10) al secondo posto dopo la Luna, si muove il Sole. Afferma infatti che Hermes, il quale aveva già inventato la lira pur essendo ancora giovane, quando per la prima volta salì al cielo e passò davanti ai cosiddetti corpi che errano, si meravigliò che l'armonia generata dallo slancio del loro movimento < fosse simile > alla lira (15) che aveva costruito. Nei suoi versi epici quest'uomo sembra lasciare la Terra immobile ma compone, considerando otto note, sotto la sfera delle stelle fisse le sfere dei sette pianeti, e muovendole tutte attorno alla Terra compone anche la lira (20) di 8 corde in consonanza di ottava [il grande (143) esperto di musica Alessandro].

Dal canto loro i matematici non pongono tutti né questo < né lo stesso > ordine dei pianeti: dopo la Luna collocano nell'ordine il Sole, poi sopra questo alcuni Stilbone e poi Fosforo, (5) < altri Fosforo > e poi Stilbone, mentre gli altri pianeti come detto.

Platone, invece, alla fine della *Repubblica*, per incoraggiare alla giustizia e alla virtù, svolge un mito [anche] sulla disposizione ordinata dei corpi celesti. Afferma che c'è un asse (10) che passa per il polo come una colonna, ma anche un altro, come uno stelo di fuso o un fuso; attorno ad esso pone poi come sfere degli astri dei fusaioli armonici e concentrici tra loro, 7 per i pianeti e uno all'esterno per le stelle fisse ad avvolgere gli altri dentro di sé. Chiarisce poi (15) l'ordine delle sfere sia attraverso la grandezza di ciascuno degli astri sia attraverso il colore di ciascuno, e ancora attraverso la velocità del movimento nella direzione contraria all'universo, dicendo questo:



Dopo che per tutti quelli nel prato fossero trascorsi sette giorni, (20) all'ottavo ciascuno doveva alzarsi di là e andare via per raggiungere [o] al quarto giorno il (144) luogo dal quale scorgessero una luce dall'alto, posta stabilmente attraverso l'intero cielo e la Terra, dritta, come una colonna, estremamente simile all'arcobaleno anche se più viva e più pura. Erano arrivati a questo luogo con il percorso di un giorno, e da lì potevano vedere, (5) nella luce centrale, gli estremi dei suoi legami tesi ai limiti del cielo. Era proprio questa luce a tenere ben vincolato l'intero cielo: come le gomene delle triremi, così teneva insieme in un continuo l'intera circonferenza. Dalle estremità era teso il fuso della necessità, attraverso il quale prendeva il proprio giro ogni circonferenza; (10) il fuso e l'uncino di questo erano di diamante, mentre il fusaiolo era di un misto di questa e altre materie. La natura del fusaiolo aveva queste qualità: per figura era simile a quelli di qui, ma da quanto diceva bisogna pensarlo in quest'altro modo, come se all'interno di un grande, (15) cavo e intagliato fusaiolo ve ne fosse in modo armonico un altro più piccolo con le stesse caratteristiche, proprio come quei vasi che si contengono reciprocamente in perfetta armonia; allo stesso modo ve ne erano un terzo, un quarto, e altri quattro. Erano infatti otto in totale i fusaioli posti l'uno nell'altro, e dall'alto si vedevano bene (20) come cerchi i loro orli, e si completavano come il

dorso di un unico fusaiolo attorno al fuso; questo attraversava (145) l'asse intermedio dell'ottavo fusaiolo. Il primo < e > più esterno fusaiolo aveva il cerchio dell'orlo larghissimo, poi secondo era quello < del > sesto, terzo quello del quarto, quarto quello dell'ottavo, (5) quinto quello del settimo, sesto quello del quinto, settimo quello del terzo, ottavo quello del secondo. Il cerchio del quinto era variopinto, quello del settimo luminosissimo, quello dell'ottavo riceveva colore dal settimo – che lo illuminava –; quelli del secondo (10) e del quinto erano molto simili tra loro, di colore più giallo degli altri; il terzo aveva un colore bianchissimo, il quarto rossastro, mentre il sesto era secondo per bianchezza. Il fuso girava tutto volgendosi in un movimento uguale a quello del cosmo, mentre in tutto il suo spessore (15) i sette cerchi erano condotti circolarmente in modo lento in direzione opposta: di questi si muoveva con velocità massima l'ottavo, poi per secondi con la stessa velocità il settimo, il sesto e il quinto. Terzo era quello che affermano ruotare chiaramente più degli altri in direzione contraria; (20) quarto era < il > terzo e quinto il secondo. Il fuso si volgeva sulle ginocchia della necessità. In alto, su ciascuno dei suoi cerchi, stava (146) una sirena che girava, mossa anch'essa con il resto: emetteva un solo suono, a una sola altezza; da tutte queste, poiché erano otto, si realizzava nella consonanza un'armonia.

Ecco, dunque, quanto dice Platone; di questo produciamo un'esegesi nel *Commento alla Repubblica*. Ci siamo procurati (5) anche un artefatto sferico secondo le indicazioni dette: infatti anche lo stesso Platone afferma che *il voler insegnare cose simili senza imitazioni visibili [di] è una fatica inutile*. Prendendo spunto da “brillare”, alcuni < affermano > che le sirene < che > secondo Platone stanno sopra i cerchi siano da intendere come i pianeti (10); è infatti comune, afferma Adrasto, che i poeti chiamino brillanti tutti gli astri, come fa ad esempio Ibico:

avvampante, grazie alla quale per la grande notte i brillanti sono tanto luminosi;

(15) alcuni, in modo differente, li chiamano “i lumi” e “splendenti” – come afferma Arato della luce brillante del Cane – mentre il poeta tragico dice di uno dei pianeti:

(147) *Qual è mai questo astro brillante che transita?*

Altri invece affermano che “sirene” non sia una denominazione degli astri ma, secondo il pensiero pitagorico, (5) delle risonanze e dei suoni armonici e consonanti prodotti dal loro movimento, a partire dai quali si realizza una sola voce armonica.

Dei pianeti, afferma Adrasto, alcuni sono sempre lasciati indietro, come il Sole e la Luna: questi infatti non muovono mai verso i segni precedenti, (10) ma si vedono sempre in movimento verso i seguenti, e proprio per questo non producono né stazionamenti né retrogradazioni. Altri invece sia avanzano sia vengono lasciati indietro, proprio come fanno gli altri: per questo è inevitabile che talvolta si mostrino in stazionamento e in retrogradazione. L' “essere lasciato indietro” è, secondo quanto afferma Adrasto, la retrocessione apparente di un pianeta (15) verso i segni seguenti e verso oriente, mentre secondo Platone non si tratta di un'apparenza ma di un reale spostamento verso i segni seguenti del pianeta, che secondo un movimento proprio retrocede verso oriente, ad

esempio dal Cancro al Leone. L' "avanzamento" (20) è lo spostamento apparente di un pianeta verso i segni precedenti e verso occidente, ad esempio dal Cancro ai Gemelli. (148) Lo "stazionamento" è l'apparente stasi prolungata di un pianeta e il suo permanere presso una delle stelle fisse. La "retrogradazione" è l'apparente volgere di un pianeta dopo lo stazionamento con un movimento in direzione opposta rispetto a prima. (5) Tutti questi movimenti ci paiono accadere, ma non si realizzano davvero in questo modo: causa di ciò è che ogni pianeta, portato lungo il proprio cerchio o nella propria sfera al di sotto delle stelle fisse, ci sembra, a causa della sovrapposizione, muoversi secondo il cerchio dello zodiaco che è posto sopra di esso. (10) Adrasto opera distinzioni anche su questi movimenti facendo riferimento al fatto che c'è una chiara differenza tra le ipotesi formulate circa i pianeti, ipotesi che si adattano ai fenomeni.

Egli afferma poi che l'intero cosmo ha queste qualità, è costituito da oggetti con qualità e quantità corrispondenti a quelle che (15) abbiamo distinto e si muove con movimento circolare e proprio della forma sferica a causa del primo; questo è il motivo per cui è stato assemblato in vista del perfetto e dell'ottimo. Inoltre il movimento dei pianeti, pur essendo una sorta di composizione ben varia, si produsse in funzione del calcolo del tempo e dell'alternanza dei perigei e degli apogei, (20) cosicché gli avvenimenti di qui seguono quelli di lassù: anche le cose di qui, infatti, mutano in tutto e per tutto insieme ai rivolgimenti degli astri che avanzano e retrocedono. Il (149) movimento circolare delle stelle fisse è unico e semplice, ordinato e regolare, mentre quello degli altri astri, i pianeti, è sì circolare ma non sembra semplice e unico, né regolare e ordinato. A ciò che sta sotto la Luna – presso di noi e fino a noi – (5) appartengono poi ogni cambiamento e ogni movimento e, come afferma qualcuno:

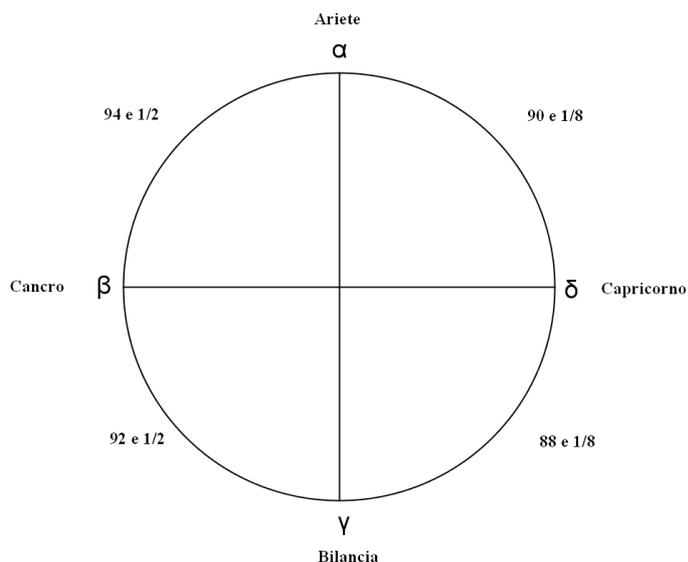
qui e odio e morte e qui ogni altro male.

Infatti sia la generazione sia la corruzione riguardano tutte le cose di qui, e anche l'accrescimento, la diminuzione, qualsiasi cambiamento e il molteplice movimento locale. Ma causa di questo, afferma, sono (10) gli astri erranti. Qualcuno potrebbe dire che questi caratteri delle cose minori, mortali e naturalmente periture non sono causati da ciò che è più degno di onore, divino, eterno, ingenerato e incorruttibile, ma che quelle realtà sono sempre uguali a causa di ciò che è bellissimo, migliore e beatissimo, mentre le cose (15) di qui le seguono solo per accidente. Infatti affinché vi sia il movimento circolare sempre regolare dell'universo, come vi fossero una certa attualità e divina vita di questo, necessariamente la Terra deve star ferma nel mezzo, e < attorno ad essa > deve ruotare ciò che si muove circolarmente. Se però è necessario che la Terra sia posta, ferma, in basso, (20) è anche necessario che il fuoco occupi il posto contrario ad essa, che cioè sia collocato sotto l'essenza eterea dotata di movimento circolare. Distanziati questi in tal modo, è necessario anche gli altri elementi, acqua e aria, occupino proporzionalmente il luogo intermedio. Stando così le cose, però, è anche necessario (150) che le cose di qui subiscano cambiamenti poiché la loro materia è assolutamente mutevole e [queste] ha potenze contrarie. Ma il mutamento si genera a causa del composito movimento dei pianeti. Se infatti anche questi, similmente alle stelle fisse, (5) si muovessero secondo traiettorie parallele – se dunque la posizione di tutte le cose e dell'universo fosse sempre

simile –, non vi sarebbero alterazione e mutamento delle cose di qui. Ora, i rivolgimenti e gli equinozi e gli avanzamenti e le retrocessioni, in altezza e in latitudine – soprattutto del Sole e della Luna ma anche (10) degli altri – realizzano le diverse stagioni e producono ogni cambiamento, generazione e mutamento delle cose di qui. Al contempo, l'apparente movimento composto dei pianeti è generato dal fatto che essi, fissati lungo i propri cerchi e nelle proprie sfere e (15) mossi attraverso questi, ci appaiono in movimento attraverso i segni – come per primo intuì Pitagora – e hanno un moto ordinato sempre nella stessa direzione, semplice e regolare, pur producendosi così per accidente un movimento vario e irregolare.

Sulla posizione delle sfere < o > dei cerchi degli astri (20) che salva i fenomeni, svolge la discussione che segue. In termini fisici e necessari, proprio come le stelle fisse anche ciascuno degli altri corpi celesti si muove in modo regolare e ordinato secondo un movimento semplice e unico, in sé concluso. (151) Affermo che questo diverrà chiaro se, avendo in mente il cosmo come immobile, penseremo i pianeti in movimento sotto lo zodiaco, immobile per ipotesi: in questo modo, infatti, il movimento dei pianeti (5) non apparirà più realizzarsi come composto e anomalo bensì come ben ordinato, come noi possiamo mostrare con la sfera platonica. Causa del loro apparente movimento irregolare e composto è un duplice movimento: la sfera delle stelle fisse si sposta da oriente a occidente attorno all'asse passante per i poli, trascina circolarmente insieme a sé per il proprio impulso i pianeti, (10) e disegna tutti i cerchi paralleli sui quali si muovono le stelle fisse, mentre gli stessi pianeti per il proprio movimento da occidente a oriente, che è più lento, volgono in tempi diversi sotto lo zodiaco – (15) inclinato tra i tre cerchi paralleli: tropico d'estate, equinoziale e tropico d'inverno – attorno a un altro asse ad angoli retti rispetto allo zodiaco, distante dall'asse delle stelle fisse del lato di un pentadecagono. Platone chiama l'asse dei pianeti stelo di fuso e fuso.

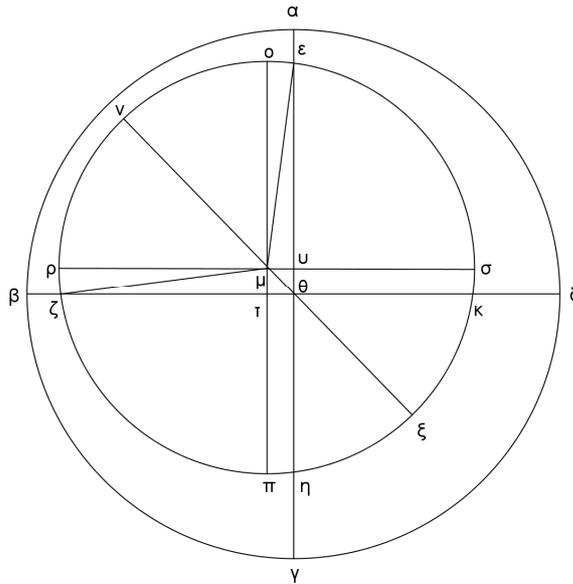
(20) Come afferma Adrasto, si dice “muoversi in modo regolare” il percorrere intervalli uguali in tempi uguali, senza mai aumentare o diminuire di volta in volta la propria velocità. “Muoversi in modo ordinato” è il non alternare mai momenti di stazionamento e di retrogradazione, cioè il muoversi (152) nella medesima direzione sempre allo stesso modo. Tuttavia, a noi pare che tutti i pianeti partecipino di un movimento irregolare, e alcuni anche di uno non ordinato. Qual è dunque la causa di una simile apparenza? Principalmente il fatto che i pianeti, pur trovandosi nelle diverse sfere e nei diversi cerchi lungo i quali (5) si muovono, sembrano muoversi attraverso lo zodiaco, come già precedentemente è stato detto. Inoltre è, come detto, solo per accidente che i 7, pur compiendo un movimento proprio semplice, descrivono cerchi molteplici e differenti. Tutto ciò può per noi essere chiaro nel momento in cui osserviamo anche un solo pianeta, il più luminoso (10) e grande di tutti, il Sole.



Siano $\alpha\beta\gamma\delta$ lo zodiaco, θ il centro suo e dell'universo, presso il quale $\langle \text{la} \rangle$ Terra si dice star ferma in posizione intermedia, e $\alpha\gamma$ $\beta\delta$, diametri, per questo ad angoli retti tra loro. Siano inoltre α all'inizio dell'Ariete, β all'inizio del Cancro, (15) e ancora γ all'inizio della Bilancia e δ all'inizio del Capricorno. **(153)** Dal momento che gli archi $\alpha\beta$ $\beta\gamma$ $\gamma\delta$ $\delta\alpha$ sono uguali, cioè ciascuno una quarta parte della circonferenza, il Sole, trovandosi in α nel produrre l'equinozio di primavera e in β nel produrre il solstizio d'estate, in γ nel produrre l'equinozio d'autunno e in δ nel produrre il solstizio d'inverno, (5) sembrerà muoversi in modo irregolare, in tempi diversi. Infatti il Sole giunge dall'equinozio di primavera al solstizio d'estate in 94 giorni e 1/2, dal solstizio d'estate all'equinozio d'autunno in 92 giorni e 1/2, dall'equinozio d'autunno al solstizio d'inverno (10) in 88 giorni e 1/8, e ciò che rimane dal solstizio d'inverno all'equinozio di primavera in 90 giorni e 1/8, cosicché completa l'intero cerchio in un anno, circa 365 giorni e 1/4, muovendosi con lentezza massima presso l'inizio dei Gemelli, con velocità massima presso l'inizio del Sagittario e con velocità intermedia presso (15) la Vergine e i Pesci.

Come affermiamo, in termini fisici e necessari tutte le cose divine devono muoversi in modo regolare e ordinato: è dunque chiaro che un corpo che si muove in modo regolare e ordinato su un proprio cerchio sembra a noi, che vediamo dal punto θ , muoversi in modo irregolare su $\alpha\beta\gamma\delta$. (20) Se dunque il cerchio di questo corpo fosse attorno allo stesso centro dell'universo, dico attorno a θ , essendo diviso dai diametri $\alpha\gamma$ $\beta\delta$ secondo gli stessi rapporti, si rimarrebbe senza via d'uscita a causa dell'uguaglianza degli angoli al centro e della **(154)** similitudine degli archi. È allora chiaro che il muoversi in modo diverso e non attorno al centro θ è la causa di una simile impressione. Dunque il cerchio del Sole o comprenderà dentro di sé θ , o passerà per esso, o (5) lo lascerà fuori di sé. Ora, che il cerchio solare passi per θ è impossibile: in primo luogo il Sole stesso arriverebbe fin sulla Terra, e per gli abitanti di una parte della Terra sarebbe

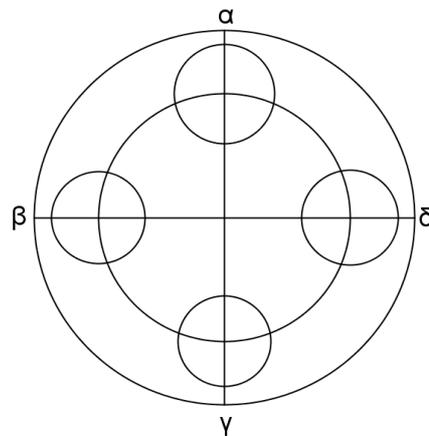
sempre giorno, per gli altri sempre notte, e infine il Sole non apparirebbe né tramontare né sorgere né in generale muoversi attorno alla Terra; (10) il che è assurdo. Rimane dunque o che θ sia compreso all'interno del cerchio solare o che ne sia lasciato al di fuori. Ipotizzando una qualsiasi delle due – afferma – i fenomeni saranno salvati, e per questo il dissidio tra i matematici sarà confutato in quanto assurdo: per alcuni (15) i pianeti si muovono solo lungo un eccentrico, per altri solo lungo un epiciclo, per altri ancora attorno allo stesso centro della sfera fissa. Sarà infatti dimostrato che i pianeti descrivono questi tre cerchi per accidente, sia quello attorno < al > centro dell'universo sia l'eccentrico sia l'epiciclo. Qualora infatti (20) ipotizziamo che θ sia compreso all'interno del cerchio solare – afferma –, ma certamente non come centro, un simile modello si chiama eccentrico, qualora invece lo ipotizziamo all'esterno, secondo epiciclo.



(155) Si supponga in primo luogo il cerchio del Sole $\epsilon\zeta\eta\kappa$ come eccentrico, decentrato in modo tale che il suo centro, ad esempio μ , si trovi sotto l'arco $\epsilon\zeta$ e che, diviso in 365 parti uguali e $1/4$, [e] l'arco $\epsilon\zeta$ sia di 94 parti e $1/2$, $\zeta\eta$ di 92 e $1/2$, $\eta\kappa$ di 88 (5) e $1/8$ e $\kappa\epsilon$ di 90 e $1/8$. È dunque evidente che il Sole, trovandosi in ϵ , sembrerà essere in α a noi che lo vediamo in linea retta dal punto θ ; percorrendo in modo regolare $\epsilon\zeta$, che è il maggiore degli archi risultanti dalla divisione in quattro del suo cerchio, in 94 giorni e $1/2$ – (10) quante erano le sue < parti > – e trovandosi (156) infine in ζ , ci apparirà in β e sembrerà aver percorso in modo irregolare $\alpha\beta$, quarta parte del cerchio dello zodiaco, che non ha come valore gli stessi giorni. Di nuovo, passando in modo regolare per l'arco $\zeta\eta$, secondo del suo cerchio per grandezza, (5) in 92 giorni e $1/2$ – quante erano le sue parti – e trovandosi infine in η , ci apparirà in γ e sembrerà aver percorso $\beta\gamma$, quarta parte dello zodiaco e uguale alla precedente, in meno giorni e in modo irregolare. Similmente,

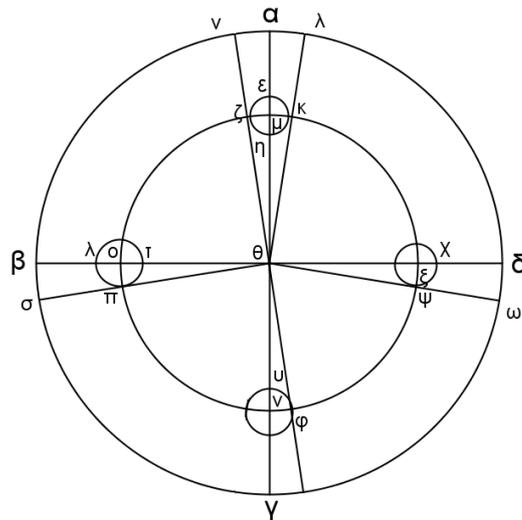
attraversato $\eta\kappa$, (10) la più piccola delle quattro parti del suo cerchio, che è di 88 parti e $1/8$, in altrettanti giorni, e trovandosi infine in κ , a chi guarda da θ apparirà in δ e sembrerà aver percorso $\gamma\delta$, quarta parte e uguale alle precedenti, in un numero minimo di giorni. (15) Analogamente, attraversato il rimanente arco $\kappa\epsilon$ in 90 giorni e $1/8$ – quante erano anche le sue parti – e ritornato in ϵ , sembrerà aver completato il percorso di $\delta\alpha$, quarta parte e uguale alle altre, in 90 giorni e $1/8$ ed essere ritornato al punto α . Pur avendo attraversato il proprio cerchio in modo regolare (20) sembrerà aver percorso quello dello zodiaco in modo irregolare. Qualora, congiungendo $\theta\mu$ tra i centri la prolunghiamo in linea retta da una parte e dall'altra, (157) poiché μ è il centro del cerchio $\epsilon\zeta$, $\mu\nu$ sarà uguale $< a > \mu\xi$. Cosicché il Sole, trovandosi presso ν , sarà alla massima distanza dalla Terra, e a noi che lo vediamo da θ sembrerà di grandezza minima e muoversi con assoluta lentezza: questo è ciò che il Sole (5) realizza visibilmente in massimo grado a 5 parti e mezza dei gemelli. Trovandosi invece presso ξ il Sole sarà alla minima distanza e per questo sembrerà grandissimo all'apparenza e muoversi con massima velocità: questo è ciò che il Sole realizza visibilmente a 5 parti e mezza del Sagittario. Ovviamente, (10) sembrerà intermedio in grandezza e in velocità alle stesse parti dei Pesci e della Vergine. Anche così, afferma, tutti i fenomeni saranno salvati.

Si scopre che il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ è dato in posizione e in grandezza. Per μ , infatti, siano condotte $\sigma\pi$ $\rho\sigma$ (15) parallele a $\alpha\gamma$ $\beta\delta$ e ad angoli retti tra loro, e siano congiunte $\zeta\mu$ $\mu\epsilon$. È dunque chiaro che, diviso il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ in 365 giorni e $1/4$, l'arco $\epsilon\zeta\eta$ sarà di 187 giorni, mentre l'arco $\eta\kappa\epsilon$ sarà di 178 giorni e $1/4$. $\epsilon\theta$ $\pi\eta$ $\rho\zeta$ $\sigma\kappa$ sono quindi uguali a coppie, e d'altra parte gli archi (20) $\sigma\pi$ $\pi\rho$ $\rho\sigma$ $\sigma\kappa$ sono di 91 giorni e $1/4$ e $1/16$ ciascuno. L'angolo dato $\theta\mu\nu$ sarà quindi uguale a $\theta\mu\tau$; similmente anche l'angolo $\rho\mu\nu$ sarà uguale a $\nu\mu\theta$. Il rapporto (158) di $\mu\tau$ rispetto a $\mu\theta$, cioè di $\mu\tau$ rispetto a $\theta\tau$, $<$ sarà quindi dato $>$. Il triangolo $\mu\tau\theta$ risulta quindi dato in forma. Inoltre, il centro dell'universo θ è dato rispetto a ciascuno dei punti ν e ξ : infatti il primo definisce la distanza massima, l'altro la minima, (5) e $\mu\theta$ si trova tra il centro dell'universo e quello del cerchio solare. Il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ è quindi dato in posizione e in grandezza. Attraverso lo studio delle distanze e delle grandezze si scopre inoltre che il rapporto di $\mu\theta$ $<$ rispetto a $\mu\nu$ $>$ è circa di 1 rispetto a 24.

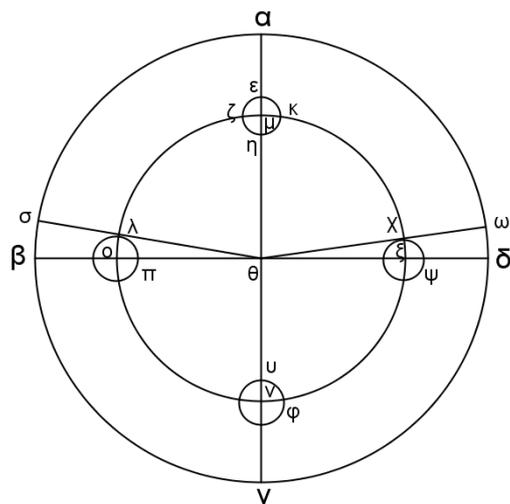


(10) Adrasto tramanda in questi termini il modello secondo eccentrico, che salva i fenomeni. Espongono invece il modello secondo epiciclo **(159)** in questi altri. Siano di nuovo lo zodiaco $\alpha\beta\gamma\delta$ e il cerchio solare $\epsilon\zeta\kappa$, tale da lasciare al di fuori di sé θ , che è il centro dell'universo. Se la sfera delle stelle fisse si muove dal punto del sorgere β al punto (5) meridiano α e da α al punto di tramonto δ , il cerchio $\epsilon\zeta\kappa$ o starà fermo o si muoverà anch'esso, in modo tale che il Sole gli si muova attorno. Ma se starà fermo è chiaro che il Sole non apparirà tramontare né sorgere, ma produrrà sempre il giorno nelle zone al di sopra della Terra e la notte in quelle che, (10) rispetto a noi, sono al di sotto di essa, e sembrerà superare tutti i segni in un solo giro dell'universo; il che è assurdo. Dunque si muoverà anch'esso. Ora, se si muoverà, lo farà o nella stessa direzione dell'universo o in quella contraria, e < se > nella stessa dell'universo, o con la stessa velocità o più velocemente (15) di esso o più lentamente. Ma se si muoverà con la stessa velocità, condotte $\theta\zeta\nu$ $\theta\kappa\lambda$ tangenti al cerchio $\zeta\epsilon$, il Sole sembrerà sempre volgere nell'arco $\nu\alpha\lambda$ dello zodiaco: trovandosi in ζ apparirà presso ν , in ϵ presso α , spostandosi in κ presso (20) λ , e completando il percorso dell'arco $\zeta\epsilon\kappa$ sembrerà aver attraversato $\nu\alpha\lambda$ verso i segni precedenti, mentre percorrendo $\kappa\eta\zeta$ sembrerà essersi mosso su $\lambda\alpha\nu$ verso i segni seguenti; ma questo, di nuovo, non corrisponde ai fenomeni. Il cerchio del Sole $\epsilon\zeta\kappa$ non si muoverà quindi circolarmente con la stessa velocità nella stessa direzione dell'universo. **(160)** Ma di sicuro neanche più velocemente, poiché anche così sembrerà avanzare precedendo le stelle fisse e completare di nuovo lo zodiaco, ad esempio dall'Ariete ai Pesci all'Acquario: questo non corrisponde ai fenomeni. È dunque chiaro (5) che il cerchio $\epsilon\zeta\eta$ o si muoverà nella stessa direzione dell'universo – di certo con un movimento più lento – e, lasciato indietro, sembrerà per questo muoversi verso i segni seguenti, oppure si muoverà per impulso proprio [se] in direzione contraria all'universo, ma sarà anche portato ogni giorno dall'universo (10) da oriente a occidente, come essendone comandato; infatti anche così apparirà spostarsi verso i segni seguenti e sarà come lasciato indietro.

Dunque, in quale modo salverà i fenomeni? Sia μ il centro del cerchio solare e sia tracciato il cerchio $\mu\omicron\nu\xi$ con centro θ e raggio $\theta\mu$; e si supponga che il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ (15) sia ora condotto con sé dall'universo nel movimento da oriente a occidente, o sia lasciato indietro per la sua lentezza, o anche che si muova in direzione contraria rispetto all'universo – opzione che inoltre pare migliore a Platone – in modo tale che il centro, muovendosi in modo regolare lungo il cerchio $\mu\omicron\nu\xi$, lo attraversi tutt'attorno in un anno (20), e nello < stesso > tempo il Sole, muovendosi similmente in modo regolare, completi il percorso del proprio cerchio. Di nuovo, il Sole si muoverà per il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ o nella stessa direzione dell'universo o in quella contraria, < ma muovendosi comunque nella stessa direzione > sul proprio cerchio, ad esempio da κ a ϵ e da ϵ (25) a ζ . Dico che, muovendosi circolarmente il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ **(161)** lungo $\mu\omicron\nu\xi$ in direzione contraria all'universo, il Sole si muoverà sul cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ nella stessa direzione dell'universo e salverà così i fenomeni.



Si muova prima in direzione contraria all'universo (5) < ma > nella stessa direzione del proprio cerchio, ad esempio da ϵ a ζ o da ζ a η o da η a κ . Allora, poiché trovandosi in ϵ dista di più da noi, è chiaro che α si trova presso 5 parti e mezza dei Gemelli; γ sarà dunque a 5 parti e mezza (10) del Sagittario. Ora μ , centro del cerchio solare, si muova in modo regolare per una quarta parte della circonferenza $\mu\nu\xi$, $\mu\sigma$, e porti con sé il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ in $\lambda\pi$; inoltre il Sole, muovendosi nella stessa direzione di questo, si muova similmente in modo regolare sull'arco $\epsilon\zeta$, quarta parte (15) di $\epsilon\zeta\eta\kappa$: sarà dunque in π mentre ci apparirà in σ , e percorrendo $\epsilon\zeta$, quarta parte del proprio cerchio, sembrerà attraversare $\alpha\beta\sigma$ – maggiore di quella simile – dello zodiaco e allontanarsi velocemente da α . Di nuovo, si muova il centro σ per $\sigma\nu$, quarta parte della (20) circonferenza, e torni il cerchio $\lambda\pi$ in $\phi\nu$; il Sole si sia invece mosso per $\pi\tau$, quarta parte della circonferenza: sarà dunque in ν mentre ci apparirà in γ , e sembrerà essersi mosso per l'arco $\sigma\gamma$ dello zodiaco – minore della quarta parte – e procedere (162) lentamente verso γ . Di nuovo, ν , spostandosi su $\nu\xi$, quarta parte della circonferenza, porti con sé il cerchio su $\chi\psi$; il Sole, muovendosi per una quarta parte della circonferenza, sia in ψ : apparirà quindi presso ω e sembrerà (5) aver percorso $\gamma\omega$ – minore < di > una quarta parte – e allontanarsi lentamente da γ . Infine il centro ξ , percorrendo $\xi\mu$, quarta parte della circonferenza, porti nuovamente il cerchio $\psi\xi$ su $\epsilon\zeta\eta\kappa$, e il Sole stesso, [e] percorrendo $\psi\chi$, arco simile, (10) si porti nuovamente in ϵ , apparendo così presso α : sembrerà essersi mosso per $\omega\delta\alpha$, arco maggiore dello zodiaco, e avvicinarsi velocemente ad α . Cosicché è chiaro che il Sole, con un simile movimento, sembrerà muoversi con la massima velocità nei Gemelli e con la minima nel Sagittario; ma i fenomeni dicono il contrario. (15) Non è quindi vero che, muovendosi il cerchio del Sole sul cerchio centrale $\mu\nu\xi$ in direzione contraria all'universo, il Sole stesso si muoverà sull'epiciclo nella stessa direzione di questo, bensì in direzione contraria all'universo.

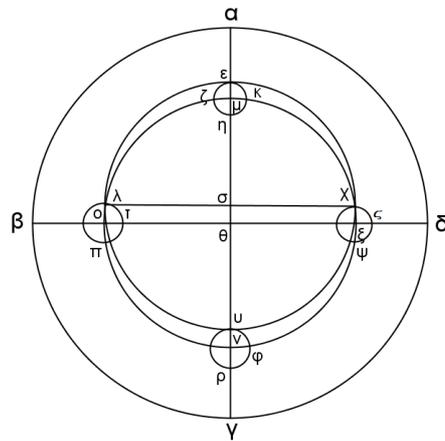


(163) Rimane dunque che il Sole, muovendosi l'epiciclo in direzione contraria all'universo, si muova lungo l'epiciclo nella stessa direzione delle stelle fisse: così infatti i fenomeni saranno salvati. Ad esempio, il centro dell'epiciclo si muova sul cerchio centrale (5) per $\mu\theta$, quarta parte della circonferenza, e porti con sé l'epiciclo in $\lambda\pi$, mentre il Sole, dal canto suo, si muova sull'epiciclo per $\epsilon\kappa$, arco simile: il Sole sarà dunque in λ mentre ci apparirà in σ , mosso per una quarta parte della circonferenza del proprio cerchio; sembrerà invece essersi mosso (10) sullo zodiaco per $\alpha\sigma$, arco minore, ed essersi allontanato lentamente dal punto α . Di nuovo, il centro o si sposti per ov , quarta parte della circonferenza, e il Sole per $\lambda\pi$, arco simile dell'epiciclo: il Sole sarà in v mentre apparirà presso γ , e sembrerà essersi mosso per l'arco $\sigma\beta\gamma$ dello zodiaco, (15) più grande di una quarta parte, ed avvicinarsi velocemente a γ . (164) Si muova v fino a ξ per $v\xi$, quarta parte della circonferenza, e si faccia corrispondere il cerchio $v\phi$ a $\chi\psi$; il Sole, muovendosi per $v\phi$ [attorno a $v\phi$], arco simile ai precedenti, sia in χ : apparirà invece presso ω e sembrerà (5) aver percorso l'arco $\gamma\delta\omega$ dello zodiaco, più grande di una quarta parte, e allontanarsi velocemente da γ fino a δ . Con il rimanente movimento per $\xi\mu$ si porti nuovamente $\chi\psi$ sull'epiciclo $\epsilon\zeta\eta$, e il Sole stesso, muovendosi per $\chi\psi$, rimanente arco simile, (10) si porti nuovamente in ϵ : esso apparirà invece presso α e sembrerà [quello in α] aver percorso l'arco $\omega\alpha$ dello zodiaco, minore di una quarta parte, e avanzare lentamente verso α . Cosicché, secondo questa ipotesi, i fenomeni saranno salvati: il Sole sembrerà muoversi con la massima lentezza e (15) essere minimo in grandezza a 5 parti e mezza dei Gemelli, e muoversi con la massima velocità ed essere della massima grandezza alle stesse parti del Sagittario; tutto ciò è ben ragionevole. Spostandosi il Sole da ϵ a κ , muovendosi il suo cerchio da μ a o , poiché è condotto in senso contrario (165) verso π , spostandosi l'epiciclo da o a v , compiendo la sua corsa insieme a quello sembrerà estendere in velocità il proprio movimento sullo zodiaco, che si produce nella

stessa direzione < dell'universo e > in un certo senso è con esso concomitante. Ancora, (5) muovendosi in modo del tutto simile da ν a ϕ , spostandosi quindi l'epiciclo da ν a ξ , sembrerà muoversi velocemente sullo zodiaco come precedendo il proprio cerchio [e]. Al contrario, di nuovo, trovandosi ora da χ in ψ e spostandosi ξ < in > μ , il Sole, muovendosi in direzione contraria al proprio (10) cerchio, compierà apparentemente un movimento lento sullo zodiaco.

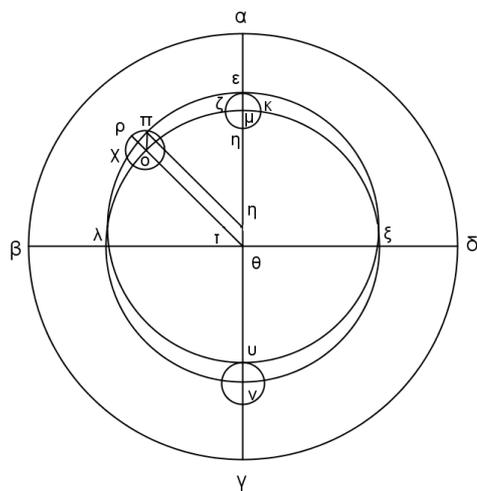
Attraverso lo studio delle distanze e delle grandezze si scoprono la grandezza dell'epiciclo e il rapporto della distanza tra i centri rispetto a $\epsilon\eta$ dell'epiciclo $\epsilon\zeta$, inverso al precedente, (15) cioè 24 a 1. $\theta\epsilon$ è la distanza massima del Sole, $\theta\nu$ la minima; l'eccesso della massima rispetto alla minima è il diametro dell'epiciclo. Proprio tale modello risulta secondo l'epiciclo, (166) poiché il cerchio $\epsilon\zeta\kappa$ del pianeta si muove su un altro cerchio, centrale [omocentrico], ad esempio $\mu\nu\xi$.

Ma che i fenomeni sono salvati secondo ciascuna delle due ipotesi, quella secondo (5) l'eccentrico e quella secondo l'epiciclo, Adrasto lo dimostra a partire da queste cose. Ipparco afferma che è degno della competenza matematica conoscere la causa per la quale le stesse cose paiono implicate con lo stesso grado di esattezza da ipotesi differenti, sia quella dei cerchi eccentrici sia quella degli omocentrici e degli epicicli. (10) Adrasto mostra però prioritariamente come quella secondo l'eccentrico consegua direttamente per accidente da quella dell'epiciclo; io affermo invece che anche quella secondo l'epiciclo consegua direttamente per accidente da quella secondo l'eccentrico.



Siano lo zodiaco $\alpha\beta\gamma\delta$, il centro (167) dell'universo θ , l'epiciclo del Sole $\epsilon\zeta\eta\kappa$ e il suo centro μ ; sia inoltre tracciato con centro θ e con raggio $\theta\mu$ un cerchio $\mu\nu\xi$. Dico che, muovendosi in modo regolare il centro μ lungo il cerchio omocentrico $\mu\nu\xi$ in direzione contraria all'universo, e muovendo insieme a sé l'epiciclo, il Sole, completando (5) in modo regolare nello stesso tempo l'epiciclo $\epsilon\kappa\eta\zeta$ nella stessa direzione dell'universo, tratterà anche l'eccentrico uguale al cerchio centrale $\mu\nu\xi$. Siano condotti oltre, ad angoli retti tra loro, i diametri $\alpha\gamma$ $\beta\delta$ dello zodiaco, (10) in modo tale che il punto α sia a 5 parti e mezza dei Gemelli e il punto γ a 5 parti e mezza del Sagittario; siano inoltre trac-

ciati $\lambda\pi\tau$ $\nu\phi$ $\chi\psi\sigma$, cerchi uguali all'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$, con centri in $[\mu]$ o ν ξ , e siano condotti ad angoli retti con $\beta\delta$ i diametri $\lambda\pi$ $\chi\psi$ di $\lambda\pi\tau$ e $\chi\psi\sigma$; siano inoltre congiunte (15) $\lambda\chi$ e $\nu\xi$. Dico che $\lambda\chi$ e $\nu\xi$ sono uguali e parallele: $\lambda\sigma$ $\sigma\chi$ sono quindi rispettivamente uguali a $\nu\theta$ $\theta\xi$, che sono raggi del cerchio $\mu\nu\xi$; inoltre, poiché $\theta\sigma$ è uguale a $\nu\lambda$, saranno uguali $\theta\sigma$ e ciascuna di $\nu\mu$ e $\mu\epsilon$; $\theta\nu$ è uguale a $\theta\mu$; anche $\nu\sigma$ è quindi uguale a $\sigma\epsilon$. (20) Ma poiché $\theta\sigma$ è uguale a $\nu\mu$ e $\theta\nu$ è comune, (168) $\sigma\nu$ è uguale a $\theta\nu$; ciascuna di $\epsilon\sigma$ e $\sigma\nu$ sarà quindi uguale al raggio del cerchio $\mu\nu\xi$. Inoltre ciascuna di $\lambda\sigma$ e $\sigma\chi$ è stata dimostrata uguale al raggio dello stesso cerchio: le quattro rette $\sigma\epsilon$ $\sigma\lambda$ $\sigma\nu$ $\sigma\chi$ sono quindi uguali tra loro e (5) ad angoli retti. Il cerchio tracciato con centro σ e raggio uguale a una qualsiasi di esse passerà quindi per i punti ϵ λ ν χ , < sarà > uguale al cerchio $\mu\nu\xi$ e diviso in quattro parti uguali dai diametri $\epsilon\nu$ e $\lambda\chi$. Questo cerchio sia dunque tracciato, e sia $\epsilon\lambda\nu\chi$: esso sarà l'eccentrico, (10) avente il punto più distante dalla Terra in corrispondenza di α , a 5 parti e mezza dei Gemelli, e il più prossimo in corrispondenza di γ , a 5 parti e mezza del Sagittario. Dico che il Sole, muovendosi lungo l'epiciclo $\epsilon\kappa\eta\zeta$ – come da ipotesi – tratterà conseguentemente per accidente anche l'eccentrico $\epsilon\lambda\nu\chi$. Il (15) centro dell'epiciclo si muova infatti per $\mu\theta$, quarta parte della circonferenza; anche il Sole, quindi, muovendosi nello stesso tempo per $\epsilon\kappa$, arco simile dell'epiciclo, sarà in λ , e andrà da ϵ a λ tracciando $\epsilon\lambda$, quarta parte dell'eccentrico. Di nuovo, il centro θ (20) si muova sul cerchio per $\theta\nu$, quarta parte della circonferenza, mentre il Sole per $\lambda\tau$, arco simile dell'epiciclo; sarà quindi in ν e tratterà conseguentemente per accidente $\lambda\nu$, arco simile dell'eccentrico. Similmente, quando il punto ν (169) attraverserà l'arco $\nu\xi$, il Sole percorrerà $\nu\phi$, arco simile dell'epiciclo; si troverà pertanto in χ tracciando conseguentemente per accidente anche $\nu\chi$, arco simile dell'eccentrico. Infine, mentre il punto ξ percorrerà $\xi\mu$, anche il Sole, completando (5) $\chi\sigma$, si porterà nuovamente in ϵ ; tratterà così insieme anche l'arco $\chi\epsilon$, rimanente e simile dell'eccentrico. Cosicché il Sole, completando l'intero epiciclo in modo regolare, tratterà un eccentrico attraverso l'omocentrico: il che bisognava dimostrare.

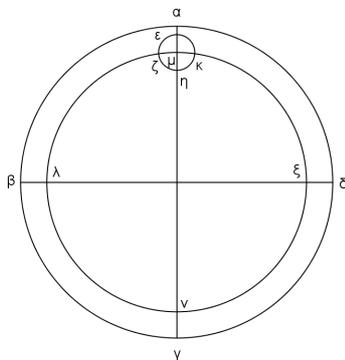


Lo stesso si dimostra anche così. Siano (10) lo zodiaco $\alpha\beta\gamma\delta$, l'epiciclo del Sole $\epsilon\zeta\eta\kappa$ avente il centro posto su $\mu\omicron\nu\xi$, che è omocentrico attorno a θ , centro dell'universo. Sia inoltre il punto più distante ϵ in corrispondenza di 5 parti e mezza dei Gemelli. Dico che, muovendosi $\kappa\epsilon$ in modo regolare sul cerchio $\mu\omicron\nu\xi$ (170) in direzione contraria all'universo, il Sole, muovendosi nello stesso tempo lungo l'epiciclo $\epsilon\kappa\eta\zeta$ in modo regolare e in direzione contraria all'epiciclo ma nella stessa direzione dell'universo, tratterà conseguentemente per accidente anche l'eccentrico uguale (5) al centrale $\mu\omicron\nu\xi$. Si muova infatti il centro μ per un qualsiasi arco $\mu\omicron$ e si collochi l'epiciclo in $\pi\rho\chi$; il Sole, iniziando da ϵ , cioè da ρ , abbia dunque percorso nello stesso tempo $\rho\pi$, simile a $\mu\omicron$. Inoltre, uguale a $\mu\epsilon$ sia posto $\theta\eta$ e (10) siano congiunte $\eta\pi$ e $\theta\rho$. Poiché dunque l'arco $\rho\pi$ è simile a $\mu\omicron$, anche l'angolo ϕ è uguale a τ ; $\pi\omicron$ è quindi parallelo a $\eta\theta$, ed è ad esso anche uguale; $\pi\eta$ è quindi uguale e parallela a $\theta\theta$; inoltre $\theta\omicron$ è uguale a $\eta\epsilon$; $\eta\pi$ è quindi uguale a $\eta\epsilon$. Il cerchio tracciato con centro in η e raggio $\eta\epsilon$ (15) passerà quindi anche per π e sarà uguale a $\mu\omicron\nu\xi$. Sia dunque tracciato $\epsilon\pi\lambda\upsilon\xi$; questo sarà quindi l'eccentrico. Poiché dunque $\pi\eta$ è parallela a $\rho\theta$, l'angolo ϕ è uguale a τ , cioè a $\pi\eta\epsilon$; $\epsilon\pi$ è quindi simile a $\pi\rho$. Ora, < il Sole >, iniziando da ϵ , tratterà conseguentemente per accidente anche (20) $\epsilon\pi$, arco simile dell'eccentrico. Esso, sarà mostrato, farà sempre questo in modo simile; cosicché il Sole, percorrendo l'intero (171) epiciclo attraverso il cerchio centrale, tratterà anche l'intero eccentrico; il che bisognava dimostrare.

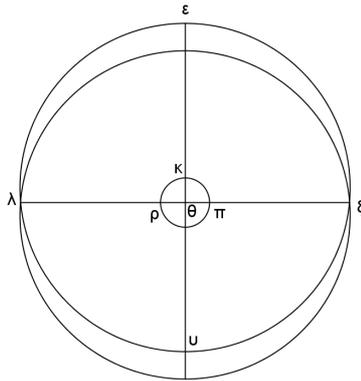
Bisogna però dimostrare anche l'inverso. Siano di nuovo lo zodiaco $\alpha\beta\gamma\delta$, un suo diametro $\alpha\gamma$, (5) il suo centro θ e il cerchio eccentrico del Sole $\epsilon\lambda\upsilon\xi$; siano inoltre il suo punto più distante ϵ , a 5 parti e mezza dei Gemelli, e il centro η su $\alpha\theta$. Sia poi tracciato con centro θ e raggio $\eta\epsilon$ un cerchio $\mu\omicron\nu\xi$. Di nuovo, con centro μ e raggio $\mu\epsilon$ (10) sia tracciato un cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$. È dunque chiaro che questo sarà identico all'epiciclo. Dico pertanto che il Sole, muovendosi in modo regolare lungo l'eccentrico $\epsilon\lambda\upsilon\xi$, tratterà conseguentemente per accidente anche l'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$ che si muove lungo $\mu\omicron\nu\xi$ in modo regolare e nello stesso tempo del Sole. Si muova il Sole (15) per un qualsiasi arco $\epsilon\pi$ sull'eccentrico, e siano tracciate $\pi\eta$, < la > parallela $\rho\theta$, o ρ uguale a $\theta\eta$, e sia congiunta $\pi\omicron$. Poiché dunque $\eta\theta$ $\pi\omicron$ saranno uguali e parallele, $\eta\theta$ è uguale a $\mu\epsilon$, cioè $\omicron\pi$ a $\omicron\rho$; il cerchio tracciato con centro in \omicron e (20) raggio $\omicron\rho$ passerà quindi anche per π e sarà identico all'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$. Sia dunque tracciato $\pi\rho\chi$; poiché a causa delle parallele gli angoli τ e ϕ sono uguali tra (172) loro – e nei cerchi gli angoli uguali insistono su archi simili mentre in cerchi uguali su archi uguali, che siano al centro o alla circonferenza – gli archi $\rho\pi$ $\epsilon\pi$ $\mu\omicron$ saranno simili (5) tra loro e $\epsilon\pi$ $\mu\omicron$ anche uguali. Quindi, nel tempo in cui il Sole si muove per l'arco $\epsilon\pi$ dell'eccentrico, nello stesso anche il centro μ dell'epiciclo, muovendosi per l'arco $\mu\omicron$, conduce con sé l'epiciclo $\epsilon\zeta\eta$ per $\pi\rho\chi$, e il Sole, completando l'arco $\epsilon\pi$ sull'eccentrico (10) iniziando da ϵ , cioè da ρ , traccia anche $\rho\pi$, arco simile dell'epiciclo. Sarà dimostrata la stessa cosa nel momento in cui produca ogni altro movimento, cosicché il Sole, completando l'intero eccentrico, tratterà anche l'intero epiciclo; il che bisognava dimostrare.

(15) Queste cose si dimostrano anche per gli altri pianeti. Il Sole fa però eccezione: sembra produrre costantemente tali movimenti secondo entrambe le ipotesi poiché i suoi tempi di ritorno, sia quello in longitudine sia quello in latitudine sia quello in profondità e [quello] della cosiddetta (20) anomalia, sono tanto vicini tra loro da sembrare uguali alla maggior parte dei matematici, cioè ciascuno di 365 giorni e 1/4. Osservando però

con più precisione il tempo del movimento in longitudine – nel quale il Sole percorre lo zodiaco da un punto qualsiasi a quello stesso punto e giunge da un solstizio allo (173) stesso solstizio e da un equinozio allo stesso equinozio –, esso corrisponde al detto [cerchio] tempo approssimato, poiché il Sole torna in longitudine allo stesso punto nella stessa ora ogni quattro anni; (5) osservando poi quello dell'anomalia – secondo il quale il Sole, trovandosi alla massima distanza ha per questo all'apparenza la grandezza minima e nel movimento verso i segni seguenti la velocità minima, o, per la medesima causa, trovandosi inversamente più vicino, per questo sembra di grandezza massima e più veloce che mai nel movimento –, esso è di circa (10) 365 giorni e 1/2, poiché il Sole appare nuovamente allo stesso punto in altezza nella stessa ora ogni due anni; osservando poi il movimento in latitudine – nel quale il Sole, trovandosi al punto più a nord o a quello più a sud, torna allo stesso punto in modo tale che le stesse ombre per le stesse meridiane si vedano nuovamente uguali –, esso è di circa (15) 365 giorni e 1/8, poiché il Sole giunge allo stesso punto in latitudine nella stessa ora ogni otto anni. Per quanto riguarda gli altri, poiché per ciascun pianeta tutti < i > detti tempi cambiano considerevolmente (per alcuni di più, per altri meno), gli eventi relativi a ognuno (20) appaiono più vari e mutevoli a seconda di ciascuna delle due ipotesi, dal momento che né ogni pianeta percorre nello stesso tempo il proprio epiciclo né ogni epiciclo il centrale; al contrario, per alcuni ciò accade più velocemente, per altri più lentamente, a causa delle disuguaglianze dei cerchi, delle (174) loro diverse distanze dal centro dell'universo, e ancora delle loro differenti inclinazioni – ovvero delle loro dissimili angolazioni e posizioni – rispetto al cerchio attraverso il mezzo dei segni. Da ciò discende anche che ciò che riguarda gli stazionamenti, le retrogradazioni, gli avanzamenti (5) e il rimanere indietro non si verifica per tutti i pianeti sempre in modo simile. Per i cinque pianeti, tuttavia, questi eventi sembrano verificarsi con caratteri uguali, seppur non in modo del tutto simile. Per quanto riguarda invece il Sole e la Luna, i caratteri dei movimenti sono del tutto diversi: essi non appaiono mai avanzare né effettuare stazionamenti né retrogradazioni, poiché da un lato (10) il Sole appare in movimento sul proprio cerchio all'incirca per lo < stesso > tempo nel quale il suo epiciclo si muove sul centrale – proprio come dicevamo –, dall'altro l'epiciclo della Luna si muove sul centrale ed è lasciato indietro dal cerchio dei segni più velocemente di quanto (15) quella percorra l'epiciclo.



(175) È chiaro che rispetto al salvare i fenomeni non c'è alcuna differenza che si dica che i pianeti si muovono sui cerchi (come determinato) o che i cerchi che portano i corpi dei pianeti si muovano attorno ai propri centri. (5) Intendo che da un lato i centrali, portando i centri degli epicicli, si muovono attorno ai propri centri in direzione contraria < all'universo >, dall'altro gli epicicli, portando i corpi dei pianeti, si muovono a loro volta attorno ai propri centri: ad esempio, da un lato il cerchio centrale $\mu\lambda\nu\xi$ si muove attorno a θ , centro suo e dell'universo, in direzione contraria all'universo, e (10) porta sulla propria circonferenza < il > centro μ dell' < epiciclo >, < dall'altro > l'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$, che ha il pianeta nel punto ϵ , si muove a sua volta attorno al centro μ , nella stessa direzione dell'universo nel caso della Luna e del Sole, o anch'esso in quella contraria nel caso (15) degli altri pianeti. Così sono salvati i fenomeni.



Secondo l'altro modello, essendo il cerchio eccentrico (176) $\epsilon\lambda\nu\xi$ attorno al centro κ , nel caso del Sole lo stesso cerchio $\epsilon\lambda\nu\xi$, muovendosi regolarmente attorno al centro κ in un anno e portando il Sole fissato presso il punto ϵ , salverà i fenomeni nel momento in cui il centro κ (5) non si muova né di per sé né in direzione contraria all'universo, bensì insieme all'universo e tracci ogni giorno il cerchio $\kappa\rho\pi$, che risulta uguale al cerchio considerato dall'altro modello. In questo modo, infatti, il Sole produrrà sempre la distanza massima in corrispondenza dello stesso luogo, la minima (10) in corrispondenza di un altro sempre uguale, e similmente quelle intermedie in altri: la massima, come detto, a cinque parti e mezza dei Gemelli, la minima alle stesse parti del Sagittario, e similmente quelle intermedie alle stesse parti della Vergine e dei Pesci. Inoltre, nel momento in cui il punto ϵ (15) dell'eccentrico, sul quale è il Sole, appaia nei Gemelli (avendo il cerchio questa posizione), esso è alla distanza massima; ruotando poi il cerchio attorno al centro κ , spostandosi questo punto dove ora c'è ν , esso apparirà nel Sagittario e sarà alla minima distanza; (20) tra questi due, nella Vergine e nei Pesci, sarà a una distanza intermedia.

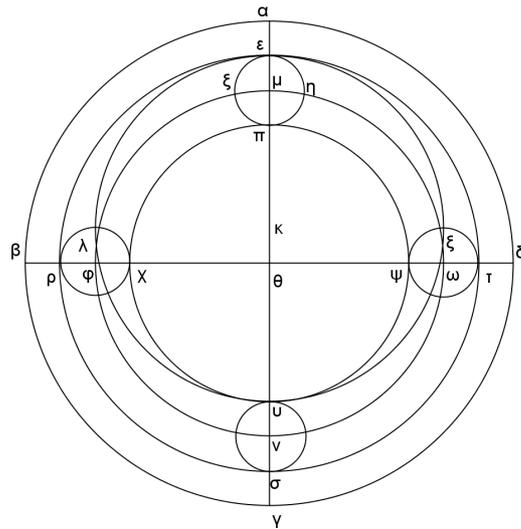
Relativamente agli altri pianeti, invece, poiché si producono distanze e velocità massime, minime e intermedie in ogni luogo dello zodiaco, considerati i tempi propri e naturali di ciascuno dei pianeti, i fenomeni saranno salvati se pensiamo un cerchio $\kappa\rho\pi$ tracciato con centro θ , quello dell'universo, e con raggio $\theta\kappa$; (25) ancora, se pensiamo

(177) questo – che è centrale e uguale all’epiciclo dell’altra ipotesi – in movimento attorno al centro θ dell’universo e recante con sé il centro κ dell’eccentrico in direzione contraria all’universo in un certo tempo; infine, se pensiamo l’eccentrico $\epsilon\lambda\nu\xi$ in movimento in un altro tempo (5) attorno al proprio centro κ e recante il pianeta fisso su di sé in ϵ .

Anche questi ragionamenti conducono lontano nel conciliare (10) tra loro le ipotesi e i modelli dei matematici, i quali – Babilonesi, Caldei ed Egizi – guardando solo ai fenomeni e ai movimenti accidentali dei pianeti, e facendo osservazioni su queste cose per lungo tempo a causa della buona disposizione naturale dei propri territori, (15) ricercarono costantemente con grande intensità i principi e le ipotesi con i quali i fenomeni si armonizzassero. Attraverso questa attività arrivarono a prendere decisioni in anticipo in funzione di quanto così avevano scoperto e a fare previsioni degli eventi futuri. Alcuni, come i Caldei, trovarono certi metodi aritmetici, mentre altri, ad esempio gli Egizi, anche grafici, ma (20) tutti elaborarono metodi imperfetti perché privi del contributo della scienza fisica della natura: è infatti necessario indagare queste cose tenendo sempre presente la scienza della natura. Proprio questo tentavano di fare quelli che, tra i Greci, si sono dedicati allo studio degli astri, cogliendo i loro principi e facendo costante attenzione ai fenomeni, secondo quanto anche Platone (178) testimonia nell’*Epinomide*, come potrà esser chiaro mettendo le sue parole a confronto con quanto seguirà a breve.

Anche Aristotele nei libri *Sul cielo* parla degli astri diffusamente, offrendo molte considerazioni, e afferma che essi non si muovono attraverso il corpo etereo (5) *in quiete* né, muovendosi l’etere, corrono insieme come separati e autonomi, né si muovono *compiendo giri né rotolando*; dice invece che le stelle fisse, che sono molte, sono condotte da quello come da una sola sfera comune, quella esterna, mentre ciascuno dei pianeti è condotto da molte (10) sfere; ancora, nel libro *Lambda* degli scritti di *Metafisica* afferma che sia Eudosso sia Callippo credevano che i pianeti fossero mossi da alcune sfere. Infatti un modello conforme alla natura non prevede che gli astri si muovano autonomamente per linee circolari o elicoidali in direzione contraria all’universo, né che (15) certi cerchi ruotino attorno ai propri centri portando gli astri fissi, alcuni [sette] nella stessa direzione dell’universo mentre altri in direzione contraria. Come potrebbe infatti essere anche solo possibile che simili corpi siano legati a cerchi incorporei? È invece appropriato che alcune sfere del quinto corpo (20) siano poste nell’altezza dell’intero cielo e vi si muovano, alcune più in alto e altre disposte in ordine sotto di esse, alcune più grandi e altre più piccole, e ancora alcune cave e – nell’altezza di queste – altre solide, e che in esse i pianeti, incastonati come le stelle fisse, (179) si muovano seguendo il loro movimento, che è semplice ma – a causa delle diverse posizioni – sembra al contempo produrre accidentalmente velocità disuguali e descrivere alcuni cerchi eccentrici o posti su alcuni altri cerchi, o ancora alcune eliche, (5) lungo i quali i matematici, ingannati dalla retrogradazione, credono che i pianeti si muovano. Poiché dunque appare chiaramente che i pianeti sono condotti dall’universo ogni giorno da oriente a occidente, che cambiano direzione muovendosi in senso contrario verso i segni seguenti sull’inclinazione dello zodiaco, che si muovono poi (10) anche in latitudine (poiché si vedono più a nord o più a sud), e oltre a ciò anche in altezza e profondità (si osservano talvolta più distanti talvolta più vicini), Aristotele afferma che gli studiosi precedenti avevano ipotizzato che ciascuno dei pianeti si muova per un certo numero di sfere.

Secondo Eudosso il Sole e la Luna (15) prendono la loro posizione attraverso tre sfere: una è quella delle stelle fisse, che ruota attorno ai poli dell'universo e che per la sua forza trascina insieme tutte le altre da oriente a occidente; un'altra ruota attorno all'asse ad angoli retti con il cerchio attraverso il mezzo dei segni, grazie alla quale ciascun pianeta sembra in generale realizzare nuovamente lo spostamento in longitudine (20) verso i segni seguenti; una terza ruota attorno all'asse ad angoli retti con il cerchio che, nello spessore dei segni, è inclinato rispetto al cerchio mediano, e grazie a questa ciascun pianeta produce il proprio movimento in latitudine, l'uno con una distanza maggiore l'altro (180) con una minore, l'uno più a nord l'altro più a sud rispetto al cerchio attraverso il mezzo dei segni. Ciascuno degli altri pianeti si muove invece attraverso quattro, poiché per ogni pianeta va aggiunta un'altra sfera [qualcuno vi ha visto le sirene], (5) per la quale ciascuno di essi effettuerà anche il movimento in altezza. Callippo aggiunse poi per gli altri pianeti, a parte Crono e Zeus, alcune altre sfere – afferma –, due ciascuno per il Sole e la Luna e una per i rimanenti. Conclude però che se si vuole compiere il salvataggio dei fenomeni (10) è necessario ipotizzare che vi siano per ciascuno dei pianeti anche altre sfere, controrotanti, in un numero minore di uno di quello delle sfere che li portano; facendo ciò rende chiara questa sua opinione e anche quella degli altri. Essi infatti credevano che secondo natura tutte le cose si muovono davvero nella stessa direzione, ma al contempo vedevano che i pianeti si spostano anche (15) in senso inverso: sostenevano così che è necessario che vi siano altre sfere intermedie – chiaramente solide – tra quelle conducenti, che con il proprio movimento facciano ruotare quelle che conducono i pianeti in direzione contraria agganciandole – proprio come fanno nelle costruzioni meccaniche sferiche i cosiddetti timpani, i quali, ruotando attorno al centro (20) con un moto proprio, per l'incastro dei denti muovono e fanno ruotare in direzione contraria ciò che è posto sotto e congiunto ad essi –. Questo è davvero conforme alla fisica della natura: tutte le sfere si muovono nella stessa direzione condotte dalla più esterna, ma si muovono anche secondo un moto proprio (181) in direzione contraria, alcune più velocemente altre più lentamente – a causa sia dell'ordine delle posizioni sia dei luoghi sia delle grandezze –, attorno ad assi propri e inclinati rispetto alla sfera delle stelle fisse. Cosicché gli astri in esse, condotti nel movimento semplice (5) e regolare di queste, per accidente sembrano produrre movimenti composti, irregolari e vari, e descrivono così cerchi di vario tipo – i centrali, gli eccentrici, gli epicicli –. Perché si possa comprendere quanto detto in breve, bisogna anche qui proseguire l'esposizione secondo il diagramma che riteniamo necessario per la costruzione delle sfere.



Sia la sfera cava delle stelle fisse $\alpha\beta\gamma\delta$ attorno al centro dell'universo θ con altezza $\alpha\epsilon$; siano suoi diametri $\alpha\gamma$ $\beta\delta$; sia inoltre pensato come cerchio massimo (15) e attraverso il mezzo dei segni $\alpha\beta\gamma\delta$. Sia ancora, (182) sotto di essa, con altezza $\epsilon\pi$ un'altra sfera cava di un pianeta $\epsilon\rho\sigma\tau$ – $\pi\chi\upsilon\psi$, con lo stesso centro. In questa altezza sia una sfera solida $\epsilon\zeta\pi\eta$, che conduce in essa un pianeta fisso presso ϵ . Inoltre, tutte le sfere si muovano (5) regolarmente nella stessa direzione con movimenti semplici da oriente a occidente, e soltanto quella che determina il movimento in latitudine del pianeta si muova in direzione contraria, o anche nella stessa direzione purchè sia lasciata indietro per la sua lentezza: in entrambi i modi i fenomeni saranno salvati. La sfera delle stelle fisse ruota attorno all'asse (10) ad angoli retti con.....

..... a questo piano nel quale si trova anche il cerchio che determina il movimento in latitudine, inclinato rispetto a quello attraverso il mezzo dei segni. La sfera delle stelle fisse si muova con velocità massima, mentre la sfera cava del pianeta più lentamente di questa e in direzione contraria, (15) cosicchè volga in un certo tempo determinato attorno all'intera sfera delle stelle fisse in direzione contraria o, come credono alcuni, che sia lasciata indietro (quale sia l'opinione più vera è detto altrove); questa porti poi [su] la sfera solida che conduce il pianeta. Ancora, la sfera solida, (20) muovendosi regolarmente attorno al proprio asse, si porterà nuovamente allo stesso punto muovendosi nella stessa direzione di quella delle stelle fisse; oppure si porterà nuovamente allo stesso punto in un tempo uguale a quello in cui la sfera cava del pianeta, muovendosi in direzione contraria, passa per quella delle stelle fisse – o è stata lasciata indietro da essa –, oppure più velocemente, (25) oppure più lentamente.

(183) In primo luogo, si porti nuovamente allo stesso punto nello stesso tempo. Sia il centro della sfera μ e sia tracciato con centro θ e con raggio $\theta\mu$ un cerchio $\mu\lambda\nu\xi$. Divisa presso κ la retta $\langle\epsilon\nu\rangle$ in due parti, sia tracciato, con centro κ e (5) raggio $\kappa\epsilon$, un cerchio eccentrico rispetto all'universo $\epsilon\lambda\nu\xi$. È evidente che nel tempo in cui la sfera cava del

pianeta, che conduce quella solida, è lasciata indietro da quella delle stelle fisse, il centro μ della sfera solida percorrerà il cerchio centrale $\mu\lambda\nu\xi$ (10) dando l'impressione di muoversi in direzione contraria e conducendo la sfera solida, mentre il pianeta in ϵ nella sfera solida tratterà il cerchio $\epsilon\eta\pi\zeta$, epiciclo del centrale $\mu\lambda\nu\xi$, a sua volta in movimento nella stessa direzione dell'universo; < inoltre >, tratterà conseguentemente per accidente (15) l'eccentrico $\epsilon\lambda\nu\xi$ uguale al centrale, tracciandone la circonferenza in direzione contraria all'universo. A chi vede da θ il pianeta sembrerà completare anche lo zodiaco $\alpha\beta\gamma\delta$, avanzando verso i segni seguenti contrariamente al movimento dell'universo. Apparirà inoltre muoversi alla latitudine determinata dall'inclinazione rispetto al cerchio attraverso il mezzo dei segni (20) del piano con il quale gli assi delle sue sfere sono ad angoli retti. Ancora, produrrà sempre nello stesso luogo la massima distanza e sembrerà muoversi con la lentezza massima (184) – ad esempio, presso il punto α dello zodiaco, ogniqualevolta il centro della sfera solida sia sulla retta $\alpha\theta$ presso il punto μ e il pianeta stesso presso ϵ –; si collocherà invece alla distanza minima e (5) sembrerà muoversi con velocità massima sempre presso il punto opposto – ad esempio, presso il punto γ dello zodiaco, ogniqualevolta, muovendosi la sfera cava in direzione contraria, [anche] il centro della solida si trovi sulla retta $\theta\gamma$ presso il punto ν e il pianeta presso γ , cioè presso ν –. Infine, produrrà (10) distanze e velocità intermedie in due luoghi, nel momento in cui si trovi dove l'epiciclo $\epsilon\zeta\pi\eta$ e il cerchio centrale $\mu\lambda\nu\xi$ sono tagliati in due – ad esempio, ζ e η , i quali, a causa dello spostamento delle sfere in direzione contraria (o dell'esser lasciate indietro) corrispondono a λ e ξ , dove si dividono in due sia l'eccentrico $\epsilon\lambda\nu\xi$ (15) sia il centrale $\mu\lambda\nu\xi$ e che appaiono presso i punti β e δ , intermedi in ciascuna delle due parti dello zodiaco tra α e γ , cioè in ϕ e ω –. Tutto ciò si riscontra in relazione al movimento solare poiché tutti i suoi tempi di ritorno – (20) dico quelli in latitudine, longitudine e altezza – risultano alla percezione tra loro uguali o quasi, < e > i punti omologhi di entrambe le sfere coincidono sempre in corrispondenza degli stessi luoghi in funzione delle loro velocità omologhe, e si vedono sempre in corrispondenza degli stessi segni.

Poiché a un simile e assolutamente naturale [così] moto delle (25) [pianeti così] sfere – regolare e semplice e (185) ordinato, per quanto inclinato e lasciato indietro dalla sfera delle stelle fisse solo a causa della lentezza oppure poiché l'unica sfera che conduce quella solida, cioè l'epiciclo, si muove in direzione contraria – si associa per accidente un altro [anche] movimento del pianeta, vario, composito e irregolare (5) – infatti, a causa il movimento ha luogo, o realmente o per l'essere lasciato indietro, verso i segni seguenti; a causa dell'inclinazione, inoltre, si osserva a una certa latitudine dai segni; infine, a causa < della > rotazione della sfera solida attorno al proprio asse, sembra talvolta più distante e (10) per questo lento, altre volte più vicino e per questo più veloce quindi anche assolutamente irregolare; per queste ragioni ha luogo lungo l'epiciclo e insieme sembra realizzarsi lungo l'eccentrico – è chiaro che verosimilmente anche le ipotesi dei matematici sul movimento dei pianeti, sia quella secondo epiciclo sia quella secondo eccentrico, (15) si implicino e si accordino reciprocamente. Entrambe le ipotesi, infatti, seguono – anche se solo per accidente – quella che la natura suggerisce (di ciò si meraviglia anche Ipparco) soprattutto per quanto riguarda il Sole (questo avviene poiché il movimento delle sue sfere termina esattamente allo stesso tempo), mentre per quanto riguarda gli altri pianeti ciò non accade (20) con la stessa

esattezza poiché la sfera solida del pianeta non si porta nello stesso punto in un tempo uguale a quello in cui la sfera cava o è lasciata indietro da quella delle stelle fisse o ruota in direzione contraria rispetto a essa, ma per alcuni più velocemente, per altri più lentamente. Ne consegue che le loro velocità omologhe (anche in relazione **(186)** agli stessi punti delle sfere) non si corrispondono in luoghi identici, anzi cambiano sempre; inoltre, le inclinazioni delle sfere si realizzano a molteplici latitudini. Per queste ragioni i [i] loro tempi di ritorno – sia in (5) longitudine sia in latitudine sia in altezza – sono disuguali e differenti, e inoltre le distanze e i movimenti < massimi >, minimi e intermedi si osservano di volta in volta in luoghi diversi e si producono in tutti i segni. Ancora, poiché (come affermiamo) i pianeti cambiano i propri movimenti omologhi anche in corrispondenza (10) di punti omologhi delle sfere, essi con i loro movimenti risultanti per accidente non sembrano neanche descrivere cerchi, bensì alcune eliche. Dunque, bisogna ritenere che ci sia una sfera cava propria di ciascun pianeta, e che porti nella propria altezza quella solida, propria (15) anch'essa, e che questa porti il pianeta sulla sua superficie.

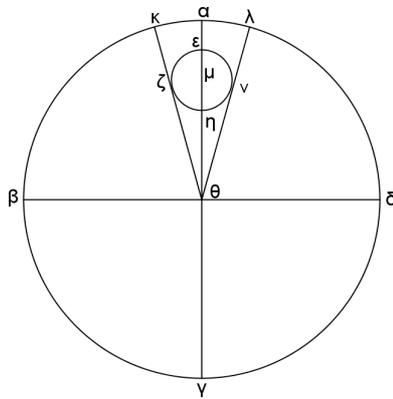
Inoltre, per quanto riguarda Sole, Fosforo e Stilbone, non è neanche < im> possibile che entrambe le sfere siano proprie per ciascuno di essi; tuttavia, da un lato le sfere cave dei tre pianeti, isodrome, devono percorrere (20) nello stesso tempo la sfera delle stelle fisse in direzione contraria, dall'altro le sfere solide devono avere i centri su una sola retta – per quanto la sfera del Sole sia minore in grandezza, quella di Stilbone maggiore di questa e quella di Fosforo ancora maggiore di quella di Stilbone –. È però anche possibile che vi sia un'unica e comune sfera cava (25) dei tre, e che le < loro > sfere solide si trovino nell'altezza di questa **(187)** e che abbiano un medesimo centro: tra esse quella del Sole sarebbe di minima grandezza e realmente solida, attorno a essa ci sarebbe quella di Stilbone, e ancora quella di Fosforo comprenderebbe naturalmente entrambe e riempirebbe l'intera altezza della sfera cava e comune. (5) Per questo, considerando il movimento in longitudine attraverso i segni, questi tre o sono lasciati indietro o producono un movimento in direzione contraria, con la stessa velocità e, diversamente dagli altri pianeti, [i quali] si vedono sempre riprendersi, essere ripresi e anticiparsi reciprocamente: (10) l'astro di Hermes si allontana dal Sole al massimo di venti parti da ciascuno dei due lati, a occidente o a oriente, mentre quello di Afrodite al massimo di cinquanta parti. < Qualcuno > potrebbe anche supporre che questi siano posizione e ordine più veri affinché vi sia questo luogo di animazione del cosmo (15) – in quanto cosmo e vivente –, poiché il Sole è come un cuore dell'universo, caldissimo a causa del movimento, della grandezza e della corsa comune degli astri attorno a lui. Infatti negli esseri animati una cosa è il centro di un vivente in quanto vivente, un'altra (20) è il centro della grandezza: ad esempio, come dicevamo, uno è il centro dell'animazione che ci appartiene – in quanto uomini e animali –, e si trova presso il cuore, sempre in movimento e caldissimo e per questo principio di ogni capacità dell'anima (ad esempio la capacità vitale, la tensione al movimento locale, il desiderio, l'immaginazione, (25) il pensiero discorsivo), mentre il centro della grandezza è diverso e, ad esempio, per noi si trova presso l'ombelico. **(188)** Ora, raffigurando le cose più grandi, più degne di onore e divine a partire da quelle più piccole, accidentali e mortali, similmente anche il centro della grandezza dell'intero cosmo, presso la Terra, è freddo e immobile, mentre il centro dell'animazione – sempre pensando al cosmo, sia in quanto cosmo sia in

quanto vivente – è (5) presso il Sole, come fosse il cuore dell'universo, e di qui dicono che la sua anima, avendo posizione e funzione di comando, si spande per tutto il corpo, tesa dagli estremi.

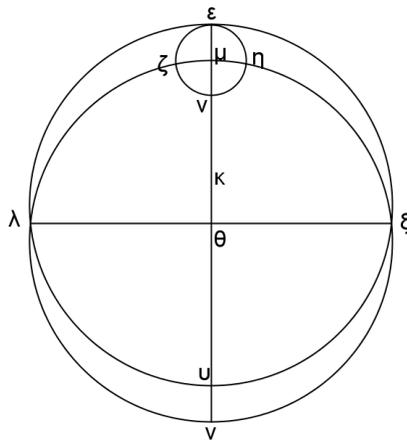
Per le cause dette è chiaro che, pur seguendosi reciprocamente entrambe le ipotesi, quella secondo l'epiciclo sembra più comune e universale (10) e prossima a quella secondo natura: infatti il cerchio massimo della sfera solida, che il pianeta descrive con il movimento su di essa attorno ad essa, è l'epiciclo. L'eccentrico differisce del tutto dal cerchio percorso per natura e, soprattutto, è (15) descritto conseguentemente per accidente. Anche comprendendo proprio questo, Ipparco riporta l'ipotesi secondo epiciclo come fosse la propria, e la loda dicendo che è più convincente che tutti i corpi celesti siano posti in modo equilibrato in rapporto al centro del cosmo e che siano similmente congiunti. Comunque, neanch'egli comprese con precisione quale fosse il vero e stabile movimento dei pianeti secondo natura e quale quello che consegue per accidente e apparente, poiché non (20) era sorretto dalla fisica della natura; nonostante ciò anch'egli ipotizzò che l'epiciclo di ciascun pianeta si muova sul cerchio centrale, mentre il pianeta lungo l'epiciclo.

(25) Sembra però che anche Platone credesse più valida l'ipotesi secondo (189) epiciclo, anche se pareva ritenere che a portare i pianeti non fossero sfere bensì cerchi, proprio come immagina anche alla fine della *Repubblica* ricorrendo ai fusaioli tra loro armonici. Egli, tuttavia, si serve dei nomi in modo più ampio, e spesso (5) chiama le sfere "cerchi" e "poli" e gli assi "poli".

Infine, Aristotele afferma: è appropriato che vi siano alcune sfere del quinto corpo nell'altezza dell'intero cielo e vi si muovano, alcune più in alto e (10) altre disposte in ordine sotto di esse, alcune più grandi e altre più piccole, e ancora alcune cave e – nell'altezza di queste – altre solide, e che in esse i pianeti, incastonati come le stelle fisse, si muovano seguendo il loro movimento, che è semplice, ma – a causa delle diverse posizioni – sembra al contempo produrre accidentalmente velocità disuguali (15) e descrivere alcuni cerchi eccentrici o posti su alcuni altri cerchi, o ancora alcune eliche, lungo i quali i matematici, ingannati dalla retrogradazione, credono che i pianeti si muovano.



(190) In che modo appaiano avanzare, stazionare ed effettuare retrogradazioni i pianeti che sembrano compiere anche questi movimenti, occorre chiarirlo. Siano lo zodiaco $\alpha\beta\gamma\delta$ attorno al centro θ dell'universo e (5) l'epiciclo del pianeta $\epsilon\zeta\eta$; dal nostro punto di vista, θ , siano condotte $\theta\zeta\kappa$ $\theta\nu\lambda$, tangenti all'epiciclo, e $\theta\mu\epsilon\alpha$ per il centro μ dell'epiciclo. Dunque, poiché vediamo in linea retta, è chiaro che l'astro che si trova in ζ ci apparirà in κ ; essendosi mosso per l'arco $\zeta\epsilon$ sembrerà aver progredito (10) per l'arco $\kappa\alpha$ dello zodiaco verso i segni precedenti; similmente, completando $\epsilon\nu$ sembrerà aver progredito per $\lambda\alpha$. Di nuovo, avendo attraversato $\nu\zeta$ sembrerà aver progredito per $\lambda\alpha\kappa$ verso i segni seguenti; e, procedendo in prossimità di ζ e subito dopo essersene distaccato, (15) apparirà fermo in κ per un tempo prolungato e stazionarvi. Allontanandosi maggiormente (191) da ζ apparirà di nuovo avanzare. Poi, avvicinandosi a ν e immediatamente dopo essersene distaccato, di nuovo sembrerà fermarsi ed effettuare una retrogradazione. Ciascun pianeta effettuerà stazionamenti, retrogradazioni, avanzamenti e sarà lasciato indietro (5) di volta in volta in diversi segni e parti di segno, poiché anche l'epiciclo di ciascuno si sposta sempre verso i segni seguenti o cambiando esso stesso posizione o essendo lasciato indietro.



È utile per i nostri intenti sapere osservare quale sia la distanza intermedia di un pianeta. Secondo (10) il modello degli epicicli, se prendiamo la massima distanza di un astro da noi – ad esempio $\theta\epsilon$ – e poi la minima – ad esempio $\theta\nu$ – quindi l'eccesso della massima rispetto alla minima – ad esempio $\epsilon\nu$ –, e la tagliamo in due in corrispondenza di μ , è chiaro che (15) $\theta\mu$ sarà la sua distanza intermedia. Dunque, qualora con centro θ e raggio $\theta\mu$ tracciamo il cerchio centrale $\mu\lambda\nu\xi$, (192) e con centro μ e raggio $\mu\epsilon$ l'epiciclo $\epsilon\zeta\nu\eta$, sarà evidente che l'astro, muovendosi lungo l'epiciclo, sarà alla massima distanza da noi trovandosi nel punto ϵ , alla minima nel punto ν , e presso (5) ciascuno di ζ e η – presso i quali l'epiciclo è tagliato dal cerchio centrale, ovunque l'epiciclo si sposti – all'intermedia. Secondo l'ipotesi < degli > eccentrici, invece, posto che $\epsilon\lambda\nu\xi$ è l'eccentrico attorno al centro κ , θ è il centro dell'universo e $\theta\kappa$ il segmento prodotto tra i centri da entrambe le parti, (10) qualora con centro θ descriviamo il cerchio $\mu\lambda\nu\xi$ uguale all'eccentrico, è chiaro che questo sarà il centrale, lungo il quale si muove l'epiciclo

dell'altro modello – descritto con centro μ e raggio $\mu\epsilon$ –. Il pianeta, nel muoversi lungo l'eccentrico, (15) trovandosi in ϵ – ovunque questo sia collocato – sarà alla distanza massima da noi, mentre in ν alla minima, e infine presso λ e ξ , punti di divisione rispetto al centrale – ovunque si trovino essi al variare dell'eccentrico – alle intermedie. È anche evidente che secondo ciascuna delle due ipotesi (20) le stesse distanze massime concordano, come anche a loro volta le minime e le intermedie.

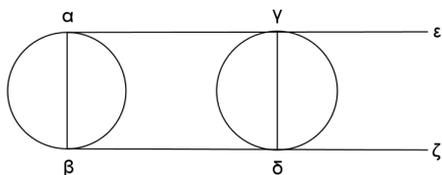
Per realizzare i nostri intenti rimangono da trattare in breve le congiunzioni, le sovrapposizioni, le occultazioni e le eclissi. Poiché da un lato noi vediamo per natura in linea retta, (20) dall'altro la sfera delle stelle fisse è alla massima altezza mentre sotto di (193) questa ci sono le sfere dei pianeti nell'ordine che abbiamo determinato, è chiaro che la Luna, essendo la più vicina a noi, si sovrapporrà a tutti i corpi sopra di lei e occulterà tutti i pianeti e anche alcune delle stelle fisse ogniqualvolta (5) si collochi in linea retta tra uno di essi e il nostro punto di vista, mentre essa non è occultata da nessun astro. Il Sole, invece, subisce la sovrapposizione dalla Luna, ma esso stesso occultata tutti gli altri (a parte la Luna), in primo luogo avvicinandosi e illuminandoli, poi collocandosi lungo la linea retta (10) tra il nostro punto di vista e uno di quelli. Similmente, Stilbone e Fosforo occultano gli astri sopra di loro trovandosi similmente lungo la linea retta tra quelli e il nostro punto di vista; talvolta < però > sembrano anche sovrapporsi a vicenda, essendo reciprocamente più alti o più bassi a causa delle grandezze e delle inclinazioni (15) dei cerchi e delle posizioni reciproche. Per essi, del resto, l'osservazione non è chiara, poiché girano attorno al Sole e soprattutto poiché Stilbone è un piccolo centro in grandezza, è sempre vicino al Sole e il più delle volte (20) è invisibile in quanto illuminato dai raggi solari. Talvolta Pyroeis occultata i due pianeti sopra di sé, mentre Fetonte occultata Fenone. Infine, tutti i pianeti occultano di volta in volta alcune delle stelle fisse, ciascuno secondo il proprio movimento.

La Luna si eclissa quando si trova in posizione diametralmente opposta al Sole [e alla Luna] e cade nell'ombra della Terra, (194) anche se ciò non avviene tutti i mesi: a causa della forte inclinazione reciproca dei loro cerchi, infatti, il Sole non si eclissa in tutte le congiunzioni e le cosiddette neomenie, né la Luna ad ogni luna piena. Il (5) cerchio del Sole, come affermiamo, si muove chiaramente poco sotto il cerchio attraverso il mezzo dei segni, con una leggera inclinazione del proprio cerchio rispetto ad esso in modo tale da distanziarsene di mezzo grado da ciascun lato. Il cerchio della Luna è invece inclinato in latitudine di dieci parti – secondo una scoperta di Ipparco – o di dodici (10) – secondo quanto crede la maggior parte dei matematici –, cosicché appare di volta in volta più a nord o più a sud del cerchio attraverso il mezzo dei segni di cinque o sei parti da ciascuno dei due lati. Ora, se pensiamo prolungati i piani che attraversano i cerchi di ciascuno dei due, quello del Sole e quello della Luna, (15) ci sarà una retta comune che li taglia, sulla quale si trovano i centri di entrambi: questa retta comune è in qualche modo il diametro di entrambi, e i suoi estremi, presso i quali i cerchi sembrano tagliarsi reciprocamente, sono chiamati nodi, l'uno ascendente l'altro discendente, e anch'essi cambiano posizione (20) verso i segni seguenti. Dunque, qualora la congiunzione del Sole rispetto alla Luna si verifichi presso un nodo – i corpi appaiono qui vicini tra loro –, la Luna si sovrappone al Sole rispetto al nostro punto di vista, cosicché il Sole ci sembrerà eclissarsi, e lo farà tanto (25) quanto la Luna gli si sarà sovrapposta. Qualora invece la congiunzione mensile non si verifichi presso il nodo, bensì (195) alle

stesse parti nella longitudine dei segni ma non alle stesse nella latitudine, un astro apparirà più a nord, l'altro più a sud, e il Sole non subirà sovrapposizioni né sembrerà eclissarsi.

(5) Per quanto riguarda la Luna sia chiaro quanto segue. Che si eclissi nelle volte in cui cade all'interno dell'ombra della Terra, si dice spesso; ma perché ciò non si verifichi tutti i mesi, occorre chiarirlo.

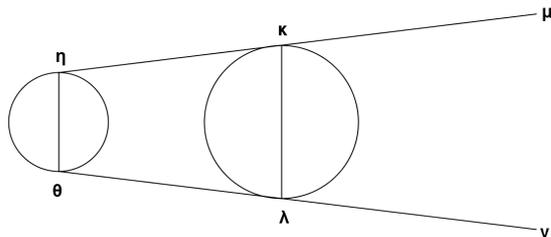
<



>

Ebbene, poiché i raggi e la luce brillante dei corpi luminosi (10) cadono in linea retta e le ombre sono quasi assolutamente in continuità rispetto a questi, nel momento in cui sia il corpo luminoso sia quello che proietta l'ombra siano uguali, entrambi sferici, l'ombra è cilindrica e si propaga all'infinito. Ad esempio, siano il corpo luminoso $\alpha\beta$ e quello illuminato $\gamma\delta$, (15) sferici e uguali tra loro; è dunque chiaro che i raggi di $\alpha\gamma$ e di $\beta\delta$, propagandosi in linea retta – poiché i diametri $\alpha\beta$ $\gamma\delta$ sono tra loro uguali e ad angoli retti rispetto alle tangenti $\alpha\gamma\epsilon$ $\beta\delta\zeta$ – saranno paralleli, e (196) $\gamma\epsilon$ $\delta\zeta$ prolungati all'infinito non si congiungeranno; valendo in ogni caso tali qualità, è chiaro che l'ombra della sfera $\gamma\delta$ sarà cilindrica e si propagherà all'infinito.

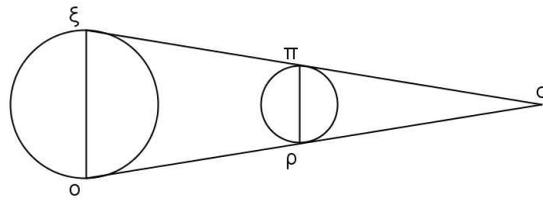
<



>

(5) Qualora poi il corpo luminoso sia minore, ad esempio $\eta\theta$, mentre quello illuminato maggiore, ad esempio $\kappa\lambda$, $\kappa\mu$ $\lambda\nu$ avrà la forma di un canestro, ma comunque si propagherà all'infinito; poiché infatti il diametro $\kappa\lambda$ è maggiore di $\eta\theta$, i raggi $\kappa\mu$ $\lambda\nu$, prolungati all'infinito, (10) saranno a distanza sempre maggiore; ciò si verificherà in modo simile da ogni prospettiva.

<



>

(197) Qualora al contrario il corpo luminoso sia maggiore, proprio come $\xi\omicron$, mentre quello illuminato < minore >, ad esempio $\pi\rho$, ed entrambi siano sferici, è chiaro che l'ombra di $\pi\rho$, cioè $\pi\rho\sigma$, sarà conica e limitata, in quanto i raggi $\xi\pi$ (5) o ρ prolungati in linea retta si congiungono tra loro presso il punto σ poiché il diametro $\pi\rho$ è minore di $\xi\omicron$; ciò si verificherà da qualsiasi prospettiva.

Ebbene, poiché attraverso lo studio delle distanze e delle grandezze del Sole e della Luna Ipparco mostra che il (10) Sole è circa 1880 volte la Terra in volume, la Terra circa 27 volte la Luna e che il Sole è molto più in alto della Luna, è chiaro che l'ombra della Terra sarà conica e cadrà nel diametro comune del Sole e della Terra, (15) e che la grandezza della Luna è per lo più minore dell'ampiezza dell'ombra prodotta dalla Terra. Ogniquale il Sole si trovi presso uno dei due nodi e la Luna presso l'altro, e sia il Sole sia la Terra sia la Luna sia l'ombra siano collocati su una sola retta, allora necessariamente (20) la Luna, cadendo all'interno dell'ombra della Terra, diventa invisibile e, come si dice, si eclissa, in quanto è più piccola della Terra e non possiede alcuna luce propria. Al contrario, ogniquale sia il centro del Sole sia quello della Terra sia quello della Luna siano con esattezza diametralmente opposti in modo tale che, come affermiamo, siano collocati sulla (198) stessa retta, la Luna si eclissa interamente passando per il centro dell'ombra; se invece non sono esattamente ma solo approssimativamente in linea retta, non si eclissa interamente. Il più delle volte, cioè quando i corpi del Sole e della Luna non si trovano (5) presso i nodi durante il plenilunio, l'ombra della Terra sarà anche così su una sola retta rispetto al Sole, ma la Luna, trovandosi più a nord o più a sud dell'ombra e non cadendo al suo interno a nessun livello, non si eclisserà affatto.

Fin qui Adrasto. Dercillide, invece, non scrisse su queste cose nulla (10) di appropriato né di adeguatamente ordinato; comunque, anch'egli accenna a tali teorie in termini simili nell'opera *Sui fusi e i fusaioli dei quali Platone parla nella Repubblica*.

Nella sua *Storia dell'astronomia* Eudemo racconta che Enopide (15) scoprì per primo la cintura dello zodiaco e il circuito del grande anno; in seguito Talete scoprì l'eclissi di Sole e il volgere di questo secondo i solstizi, come ciò non avvenga sempre in modo uguale; Anassimandro scoprì poi che la Terra è sospesa nel cielo ed è posta presso il centro del cosmo, mentre Anassimene (199) che la Luna acquisisce la luce dal Sole e in che modo si eclissa. Gli altri, basandosi su queste scoperte, trovarono altre cose: che le stelle fisse si muovono attorno all'asse che rimane fermo tra i poli, mentre i pianeti (5) attorno all'asse dello zodiaco (ad angoli retti con esso), e che l'asse delle stelle fisse e

quello dei pianeti distano reciprocamente del lato di un pentadecagono regolare, cioè di 24 parti.

Successivamente afferma che come nella geometria e (10) nella musica è impossibile cogliere i discorsi che seguono i principi senza fissare delle ipotesi, allo stesso modo anche nell'astronomia bisogna prima convergere sulle ipotesi basandosi sulle quali procede il discorso sul movimento dei pianeti. Prima di tutto, afferma, (15) c'è il raggiungimento di principi che siano condivisi da parte di chi si occupa dello studio delle matematiche. In primo luogo, la composizione del cosmo è di tipo ordinato, segue un solo principio e impone che le cose nella loro essenza e i fenomeni siano uguali: per questo non bisogna dire che il cosmo ha l'estensione infinita suggerita dalla nostra vista, (20) bensì che è circoscritto. In secondo luogo, il tramontare e il sorgere dei corpi divini non si verificano per estinzione e accensione: se infatti la (200) loro permanenza non fosse eterna, l'ordine nell'universo non sarebbe preservato. In terzo luogo, i pianeti sono in numero né maggiore né minore di 7, e questo è chiaro da ampia osservazione. In quarto luogo, poiché non risponde alla ragione (5) né che tutti gli enti si muovano né che siano tutti fermi, bensì che alcuni si muovano e altri siano fermi, bisogna convenire che necessariamente nell'universo alcune cose si muovono e altre stanno ferme. Afferma poi che bisogna ritenere che la Terra – *braciere della dimora degli dei* secondo Platone – rimane ferma, mentre i pianeti sono in movimento con l'intero cielo che li contiene. (10) Rigaretta infine che corpi mobili stiano in quiete e che corpi immobili si muovano cambiando sede propria e natura, in quanto questo conduce al di fuori delle ipotesi della matematica.

Nella stessa opera afferma anche che i pianeti si muovono in longitudine, in altezza e in latitudine in modo ordinato, (15) regolare e circolare – credendo in ciò non potremmo sbagliare sulle verità che li riguardano. Per questo rifiuta il sorgere singolo e quello simultaneo del movimento in longitudine e le cause addotte dagli antichi, deboli e facili, del cosiddetto “essere lasciato indietro”. (20) Al contrario, fuggendo ogni tipo di irrazionalità e disordine di un simile movimento, è corretto ritenere – afferma – che i pianeti si muovono lentamente in direzione contraria al volgere delle stelle fisse, pur essendo il movimento interno condotto circolarmente da quello esterno. Non ritiene giusto pensare come cause del movimento del pianeta le linee elicoidali – (25) come ritenendole originarie – né linee simili a quelle del movimento dei cavalli: queste si realizzano infatti per accidente. Al contrario, la prima originaria (201) causa sia del movimento errante sia dell'elica è il movimento lungo il cerchio inclinato dello zodiaco: infatti il movimento elicoidale è episodico e posteriore, perché è realizzato dal doppio movimento che li coinvolge. (5) Bisogna infine ritenere prioritario il movimento originario presso il cerchio inclinato; infatti l'elica ne consegue soltanto e non è prima.

Di nuovo, rifiuta che le eccentricità siano le cause del movimento in altezza. Ritiene infatti che per tutto ciò che si muove per il cielo vi sia un movimento attorno a un unico centro determinato del movimento in altezza e del cosmo, (10) dal momento che solo per accidente – e non per una causa originaria – i pianeti (come sopra abbiamo mostrato) descrivono gli epicicli e i cerchi eccentrici nell'altezza dei centrali. Infatti ogni sfera ha due superfici, una cava all'interno, (15) l'altra convessa all'esterno, nello spazio tra le quali gli astri si muovono lungo epicicli e centrali, e in funzione di tale movimento descrivono per accidente anche gli eccentrici. Afferma anche che i movimenti dei pianeti

sono irregolari solo secondo l'apparenza che ne abbiamo, mentre sono regolari secondo il sostrato reale e il vero, (20) e che per tutti vi è il movimento predeterminato e connotato, che si realizza attraverso il numero minore possibile di movimenti e in sfere ordinate. Critica poi quei filosofi che, pensando gli astri come collocati inanimati nelle sfere, aggiungono ai loro cerchi anche una certa quantità di sfere: così credono (25) Aristotele e tra i matematici Menecmo e (202) Callippo, i quali ne aggiunsero alcune conducenti, altre controrotanti. Oltre a queste teorie ormai condivise, ritiene che il cielo con gli astri si muova attorno alla Terra, che sta ferma, con movimenti regolari, circolari e spostamenti minimi, (5) consonanti, centrali e naturali, e mostra che queste ipotesi salvano i fenomeni anche secondo Platone.

Le stelle fisse si muovono attorno all'asse che rimane fermo tra i poli, mentre i pianeti attorno all'asse dello (10) zodiaco, ad angoli retti con esso; l'asse delle stelle fisse e quello dei pianeti distano tra loro un lato di pentadecagono regolare. Lo zodiaco, essendo un cerchio massimo, taglia in due il cosmo, e poiché la circonferenza dell'universo si divide in 360 parti, lo zodiaco (15) individua 180 parti da ciascuno dei due lati e l'asse dello zodiaco, essendo ad angoli retti, divide in due le 180 parti. Lo zodiaco è inclinato dal parallelo invernale a quello estivo; dal parallelo estivo al cerchio antartico ci sono 30 parti, come tramanda Ipparco, (20) mentre dal cerchio antartico al polo della sfera delle stelle fisse 36 parti; considerando entrambe le distanze, dal cerchio estivo al polo della sfera delle stelle fisse ci sono 66 parti. Per colmare la distanza fino al polo dell'asse dei pianeti ci sono 90 parti: bisogna aggiungere (203) 24 parti, in modo tale che il polo dell'asse < dei > pianeti sia perpendicolare allo zodiaco. Le rimanenti parti dal polo < dell' > asse dei pianeti alla parte estiva del cerchio antartico sono 12 – tutte erano infatti 36, (5) e se ad esse togliamo 24, ne rimangono 12 –. A queste bisogna sommare le 30 parti dal cerchio antartico al cerchio estivo, le 24 parti dal cerchio estivo al cerchio equinoziale e < le > 24 parti dall'equinoziale all'invernale, che è a sua volta toccato dallo zodiaco. (10) 24 parti sono una quindicesima parte delle 360 parti dell'universo: infatti quindici volte 24 risultano 360. Per questo affermiamo che i due assi, quello delle stelle fisse e quello dei pianeti, distano tra loro del lato di un pentadecagono regolare inscritto in una sfera.

(15) I pianeti descrivono un'elica per accidente, a causa di due movimenti che si realizzano in direzioni contrarie tra loro. Poiché infatti questi si muovono secondo un movimento proprio dal tropico d'estate a quello d'inverno e viceversa, volgendo lentamente ma essendo al contempo trascinati ogni giorno dalla sfera delle stelle fisse (20) verso i segni seguenti con velocità massima, essi non giungono da un parallelo all'altro in linea retta, ma come condotti circolarmente lungo la sfera delle stelle fisse. Proprio per procedere attraverso lo zodiaco da un punto α a un punto β , essendo il loro movimento non solo sulla linea retta dello zodiaco ma anche circolare lungo la sfera delle stelle fisse, (204) descrivono nel passaggio da un parallelo all'altro un'elica simile all'elica della vite – proprio come se qualcuno avvolge una cinghia su un cilindro da un capo all'altro, nel modo in cui gli efori scrivevano le missive, avvolgendo cinghie sui bastoni spartani –. (5) I pianeti descrivono anche un'altra elica, non solo come quella immaginabile attorno a un cilindro < da un > capo all'altro, ma anche una come sviluppata < su > un piano. Poiché infatti si muovono da un parallelo all'altro (10) e dal secondo di nuovo al primo per un tempo eterno – questo movimento è da essi prodotto senza arresto e senza fine –,

qualora pensiamo i paralleli come rette tese all'infinito e i pianeti in modo tale che si muovano nello stesso modo una volta per la via estiva e una per la via invernale, (15) possiamo scoprire che descrivono un'elica all'infinito. In funzione dell'inarrestabilità e dell'infinità del movimento attorno alla sfera tra [della] i paralleli, la via è per loro simile a quella attraverso rette tese all'infinito, come possono chiarire le (20) figure sottostanti. Csicché descrivono per accidente due eliche, l'una come attorno a un cilindro, l'altra come sviluppata attraverso un piano.

Fin qui gli elementi più necessari e importanti dell'astronomia per la lettura delle opere di Platone. Poiché abbiamo affermato che vi sono musica e armonia da un lato (25) negli strumenti, da un altro nei numeri, da un altro ancora nel cosmo, e (205) avevamo annunciato l'esposizione di tutte le nozioni necessarie su musica e armonia nel cosmo in continuità dopo la trattazione tradizionale sull'astronomia – anche Platone affermava che questa è quinta tra le matematiche dopo aritmetica, geometria, stereometria, astronomia – , bisogna chiarire che tali dottrine (5) sono esposte per sommi capi anche da Trasillo proprio con gli argomenti che noi abbiamo già precedentemente elaborato ed esposto.

Commentario

Introduzione (1, 1-17, 24)

1, 1-2, 12: L'*Expositio* si apre con una *propositio thematis* chiara: esiste un legame essenziale tra matematiche, filosofia platonica e felicità. La connotazione platonica di questa posizione non risiede esclusivamente nell'esplicito riferimento a Platone, ma anche nel fine eudaimonistico conferito allo studio delle matematiche e nella coesenzialità di matematiche e filosofia. L'operazione di T. è quindi già fortemente connotata come platonica prima ancora che dalla sua descrizione (esposizione delle nozioni matematiche necessarie per leggere Platone) e dall'obiettivo che propone (la conoscenza delle matematiche e con esse della filosofia platonica, dunque il raggiungimento della felicità suprema). Al contempo, considerando la logica didattica dell'opera, il lettore – un allievo di una scuola di platonismo – poteva trovare già in questo programma la prospettiva in cui la filosofia platonica garantiva di dirigere. T. inizia dunque la propria opera illustrando brevemente una delle peculiari promesse della propria operazione scolastica.

1, 1-1, 5: Lo studio delle matematiche trova una duplice attestazione di valore. Da un lato (1-3) non può che esserci un consenso universale sulla necessità di praticare in prima persona le matematiche per poter comprendere quanto Platone ha scritto μαθηματικῶς, dall'altro (3-5) lo stesso Platone ha evidenziato l'utilità generale della loro pratica. In qualche modo, prima di addentrarsi nella specifica funzione delle matematiche nella prospettiva della filosofia platonica, T. si preoccupa di allargare l'orizzonte della loro utilità con un "riconoscimento congiunto" dell'importanza che hanno per ogni dimensione umana (cfr. del resto 1, 5 sgg.). In questo modo il peculiare valore che nella prospettiva platonica hanno le matematiche viene proiettato in un contesto universale, che si riflette anche sul lettore: chiunque può raggiungere una συνουσία con Platone purché si impegni nella ἀσκησις delle matematiche¹.

1, 5-2, 2: T. propone il quadro all'interno del quale va considerata la sua opera. Da un punto di vista formale l'*Expositio* è 1) una παράδοσις 2) resa κεφαλαιώδη καὶ σύντομον. 1) La volontà programmatica di attenersi a nozioni tradizionali è resa da T. attraverso l'identificazione (poi ricorrente, implicitamente ed esplicitamente) della propria opera come παράδοσις², identificazione che ne determina contesto e limiti: essa

¹ I due termini συνουσία (1, 1: συνείναι) e ἀσκησις (1, 2: ἡσκημένον) sono usati probabilmente per rafforzare – anche con il loro carico di reminiscenze platoniche (per συνουσία e συνείναι cfr. ad esempio *Resp.* VI 493 b5, *Theaet.* 150 d4; con *Des Places* 1964, 486; per ἀσκησις cfr. *Resp.* VII 536 a9 sgg., in riferimento ai μαθήματα e alla dialettica) – l'idea di accessibilità a una filosofia attraverso la pratica a cui una scuola può indirizzare; in questo senso il significato che ha qui ἀσκησις non è troppo distante da quello – per quanto certamente più specializzato – che ebbe nelle scuole ellenistiche (cfr. Hadot¹ 1987a, 13-74).

² Questo termine, già ben attestato in Platone (*Leg.* VII 803 a1) e Aristotele (*SE* 184 b5), ha tale peculiare significato nelle *Definitiones* accademiche (416 a28: παιδείσις παιδείας παράδοσις) e poi in alcuni

è destinata all'insegnamento filosofico e legata alla proposizione e alla trasmissione di una tradizione precedente, ortodossa e senza innovazioni (cfr. anche 47, 8-14). Questo tratto evidenzia l'avversione per l'innovazione e la possibile corruzione "eterodossa" che caratterizzava la tradizione platonica³, ma anche la volontà di trasmettere didatticamente un nucleo di dottrine a cui una scuola si riteneva vincolata. 2) Ancora all'ambito scolastico rinvia l'espressione κεφαλαιώδη καὶ σύντομον: l'endiadi, già aristotelica (ad es. *Metaph.* I 988 a18), rimanda a contesti espositivi e pedagogici, in cui è necessario produrre una descrizione esauriente e concisa di certi fondamentali argomenti⁴. Dal punto di vista contenutistico lo sforzo di T. è quello di correlare essenzialmente matematiche, platonismo e raggiungimento della felicità: come insegnano il VII libro della *Repubblica* e l'*Epinomide* (cfr. le citazioni nelle pagine seguenti dell'*Expositio*), solo le matematiche rendono realmente μακαριστός⁵ e permettono di raggiungere un ἄριστος βίος. Al contempo, la connessione tra matematiche e platonismo è irriducibile: è impossibile comprendere Platone senza conoscere le matematiche, e probabilmente la conoscenza delle matematiche (*scil.* matematiche autentiche quindi platoniche) è una condizione sufficiente per essere platonici. Su questa base T. istituisce una relazione esclusiva tra conoscenza delle matematiche/platonismo e felicità, che trova altre tracce nella tradizione medioplatonica, della quale rappresenta una "peculiarità di scuola"⁶. Con l'*Expositio* T. vuole dunque impegnarsi nel fornire gli unici elementi possibili per raggiungere la felicità, cioè le matematiche e immediatamente con esse la filosofia platonica. Si intravede così uno dei riferimenti fondamentali dell'opera, l'*Epinomide*: T. si appresta a svolgere il ruolo di maestro, consapevole che – come riaffermerà con una citazione poco successiva (*Exp.* 2, 16-19 = *Epin.* 992 a3-6) –, per quanto sia difficile, lo studio delle matematiche è necessario per raggiungere insieme filosofia e felicità.

momenti della tradizione platonica prossima a T. (cfr. ad es. Alcino., *Didask.* 182, 6, e Iambl., *De comm. math.* 18, 1). Si tratta dunque in qualche modo di un termine tecnico dell'insegnamento filosofico platonico.

³ Un classico esempio di questo atteggiamento è testimoniato da un'opera di Numenio, Περὶ τῆς τῶν Ἀκαδημαϊκῶν πρὸς Πλάτωνα διαστάσεως, che era probabilmente dedicata per intero al tradimento dell'Academia nei confronti del maestro; in merito cfr. Frede 1987, 1040-1050. Per il peculiare senso di "ortodossia" per T. e i medioplatonici cfr. *supra*, 43-45.

⁴ Con Proclo e in generale nel tardo neoplatonismo κεφάλαιον diviene termine tecnico per indicare gli "argomenti" di un trattazione (cfr. Mansfeld 1994, 22). Al contempo, in un contesto affine a quello di T., l'autore del *De fato* plutarco usa (568 b1) l'espressione σαφῶς καὶ συντόμως per descrivere le modalità con cui procederà in una spiegazione.

⁵ Probabilmente T. non fa riferimento alla bipartizione dei livelli di felicità operata da Antioco di Ascalona (che considerava oltre alla *vita beata* una *vita beatissima* – Cic., *De fin.* I 71 e I 81 – cfr. Dillon 1977, 73-74, e Fladerer 1996, 137-151) e già adombrata da Aristotele (*EN* I 1101 a14-16), e usa il termine in senso retorico più che tecnico.

⁶ Simile concezione delle matematiche è ad esempio reperibile in Plutarco (*Plat. quaest.* 1001 e sgg.), Nicomaco di Gerasa (*Intr. arithm.* I 8, 8-9, 4), Alcinoo (*Didask.* 161, 10-162, 23), ma anche Massimo di Tiro (*Serm.* XXXVII 428, 10 sgg.; 434, 19 sgg.; 435, 15 sgg.). Per questo aspetto del medioplatonismo cfr. in generale Hadot² 1984, 63-69, 73-80 e 95-100. Nel peripato si praticava certamente lo studio della storia delle matematiche (anche solo la figura di Eudemo è in questo senso significativa) ma molto difficilmente è attribuibile alla tradizione aristotelica una matematizzazione della realtà, cioè un'interazione tra matematica e ontologia.

2, 2-2, 12: L'aneddoto, ripreso dal *Platonico* di Eratostene⁷, mette in scena quanto detto finora. Il problema matematico in questione è quello della duplicazione del volume di un solido, riconducibile a quello della ricerca di due medi proporzionali: esso fu risolto geometricamente per la prima volta da Archita⁸, ma conobbe una lunga e fortunata tradizione di soluzioni ed esposizioni⁹. T. fa parte di un relativamente ampio novero di autori che riprendono in qualche modo lo stesso aneddoto (cfr. Huffman 2005, 361-370), ma i paralleli più significativi sono probabilmente due passi di Plutarco, il quale attinge a una narrazione eratostenica. Nel *De E apud Delphos* (386 d-f) Plutarco racconta che Platone interpretò l'enigmatico invito dell'oracolo a costruire un altare doppio a Delo come un'esortazione a praticare la geometria. Nel *De genio Socratis* (579 c-d) l'aneddoto, narrativamente più complesso, vede i medesimi presupposti ma una conclusione diversa: Platone avrebbe suggerito ai Delii di rivolgersi a Eudosso ed Elicone. In questi passi Archita non è citato, ma, poiché il suo ruolo di εὐρετής della soluzione era noto ancora nel VI secolo ad Alessandria, è estremamente improbabile¹⁰ che non figurasse nella fonte eratostenica. Del resto, attraverso un ampio confronto di fonti, è stato ipotizzato che l'aneddoto, nel *Platonico*, facesse parte di una più ampia sezione riguardante il problema della duplicazione del cubo, una sezione che doveva comprendere anche una qualche esposizione della soluzione di Archita¹¹. A conferma di ciò può essere evidenziato che altrove (*Quaest. conv.* 718 e; *Marc.* 14, 9) Plutarco, facendo riferimento al problema della duplicazione del cubo, pur senza richiamare esplicitamente l'aneddoto cita Archita e la sua soluzione. Perché dunque T., che disponeva della fonte eratostenica (cfr. anche *Exp.* 81, 17), si limita a citare l'aneddoto senza dare rilievo alla figura di Archita? Semplicemente egli non aveva alcun interesse in questo senso. Per T. l'aneddoto conferma l'importanza che le matematiche avevano per Platone e per ogni uomo, per ogni città e per gli dei: nel suo selezionare il materiale tradizionale ha quindi scelto di impiegare solo il più semplice e chiaro, e soprattutto di lasciare Platone come unico vero fautore del corretto uso delle matematiche.

2, 13-14, 17: La maggior parte dell'introduzione all'*Expositio* consiste in citazioni platoniche da *Repubblica*, *Epinomide* e *Leggi* (opera citata solo una volta): i passi, nella loro totalità, costituiscono un unico e organico argomento a sostegno della tesi avanzata nella *propositio thematis*. L'operazione è già da intendere come un'applicazione del

⁷ Per un quadro generale su Eratostene cfr. González 2000, 188-236.

⁸ Cfr. comunque Burkert 1972, 449: «Thus Archytas, in his decisive geometrical achievement, is not representative of a special, Pythagorean tradition, but of the main tradition of Greek geometry in general, represented in his time by Hippocrates of Chios».

⁹ La riduzione del primo problema al secondo è attribuita da Proclo (*In Eucl.* 213, 7-11) a Ippocrate di Chio. La fonte più importante per il problema è Eutocio, che nel suo *Commentario al Sulla sfera e il cilindro di Archimede* (III 84, 12-88, 2) offre un resoconto sulla tradizione e una serie di soluzioni attribuite a eminenti figure (nell'ordine di esposizione Platone, Erone, Filone di Bisanzio, Apollonio, Diocle, Pappo, Sporo, Menecmo, Archita, Eratostene e Nicomede). Eratostene riveste comunque un ruolo importante nella tradizione del problema in quanto T. e Plutarco fanno riferimento al suo *Platonico* nel richiamare un aneddoto legato ad esso; inoltre, una lettera dello stesso Eratostene, pur di autenticità dubbia, rimanda nuovamente alla duplicazione del cubo evocando soprattutto le soluzioni di Ippocrate di Chio, Archita, Eudosso. In merito cfr. Heath 1921, I, 244-270; Knorr 1986, 50-52; Huffman 2005, 349-355.

¹⁰ Anche volendo ritenere spuria la nota lettera di Eratostene a Tolomeo citata da Eutocio; sul tradizionale rifiuto dell'autenticità e su recenti tentativi di riabilitazione cfr. Huffman 2005, 372-374.

¹¹ Cfr. Huffman 2005, 384; sulla versione di Eratostene cfr. anche Cambiano 1998, 291-324.

metodo *Platonem ex Platone σαφηνίζειν* e indica una forte presenza dell'idea di *auktoritas* filosofica: le parole del maestro bastano di per sé ad attribuire veridicità a un'asserzione o una tesi. Inoltre, emerge ancora la pratica scolastica, qui sottolineata dal rapporto diretto con il testo di Platone, e si affaccia l'idea di un Platone compiuto, unitario, fautore di una *perfectissima disciplina* che deve essere colta attraverso i dialoghi. Ma se questo è vero, da un punto di vista formale tutto ciò che sarà detto nell'*Expositio* non potrà essere più di quanto già Platone aveva stabilito conferendo alle matematiche un ruolo centrale nella sua filosofia e nel raggiungimento della felicità. L'esegesi di T. si presenta come una riargomentazione di Platone.

2, 13-2, 21: La prima coppia di citazioni è tratta dall'ultima pagina dell'*Epinomide* (992 a3-6 e b6-8), sequenza che vanta un'estremamente ampia serie di reminiscenze e citazioni: tra queste, la citazione di T. è una tra le più estese e accurate¹². La posizione incipitaria di questa coppia di brani è facilmente comprensibile: si tratta di una sequenza programmata, un'asserzione decisa di quanto T. ha appena proposto come tema. In essa infatti non si affronta semplicemente il problema del ruolo filosofico delle matematiche (funzione che sarà assolta più avanti dalle numerose citazioni dal VII libro della *Repubblica*) ma viene esplicitamente asserita la coesistenzialità di matematiche, filosofia e raggiungimento della felicità. Viene ancora ribadita l'esclusività da un lato del rapporto tra matematiche e platonismo, dall'altra di quello tra matematiche e raggiungimento della felicità (εἴτε χαλεπὰ εἴτε ῥάδια, διὰ ταύτης ἰτέον).

2, 22-3, 3: La prima citazione dal VII libro della *Repubblica* (537 b7-c2)¹³ ha la funzione di introdurre le successive, che avranno come oggetto una specifica disciplina, e per questo ripropone due elementi già centrali quali l'insegnamento e la coesistenzialità tra matematiche e filosofia. Il primo aspetto, che riguarda il passaggio da un apprendimento giovanile comune a uno avanzato, permette a T. di accreditare la propria attività pedagogica come una riproposizione di quella voluta da Platone: T. è un professore di platonismo che condurrà gli allievi attraverso l'*iter* delineato dal maestro (cfr. anche *infra*, 302-305). Il secondo aspetto è qui proposto su una base nuova ma poi ricorrente nelle citazioni dalla *Repubblica*, cioè l'idea di una natura matematica dell'essere stesso: T. identifica con i numeri ἡ τοῦ ὄντος φύσις.

3, 3-3, 7: Le citazioni sono interrotte da questo breve inciso, che rappresenta la sinossi dei passi tratti dal VII libro della *Repubblica*. Il riferimento all'*iter* formativo delle cinque matematiche¹⁴ non contiene però alcun riferimento programmatico da parte di T.: egli non si impegna cioè a svolgere pedissequamente e per sezioni distinte e ordinate questo percorso, ma indica soltanto quale ordine Platone ritenesse in generale opportuno *in questo passo* della *Repubblica* (cfr. *supra*, 37-39).

¹² Per il valore della prima sezione (*Exp.* 2, 16-19 = *Epin.* 992 a 3-6) come tradizione indiretta cfr. Petrucci 2012a. La seconda citazione (*Exp.* 2, 19-21 = *Epin.* 992 b6-8) è invece l'unica attestata ed è perfettamente coincidente con i testimoni primari del dialogo.

¹³ Lo stesso passo è citato da Giamblico (*De comm. math.* 22, 2 sgg.) e dallo Stobeo (*Anth.* II 31, 43, 1-4): le citazioni non evidenziano particolari errori congiuntivi.

¹⁴ L'ordine è citato, tra i medioplatonici, soprattutto da Nicomaco di Gerasa (*Intr. arithm.* I 4, 20 sgg.) e Alcinoo (*Didask.* 161, 10-162, 23). Diverso, ad esempio, quello plutarco (*Plat. quaest.* 1001 e sgg.: armonia, astronomia, geometria e aritmetica). Cfr. Hadot² 1984, 97.

3, 7-3, 15: Dal VII libro della *Repubblica* (527 d5-e3)¹⁵ T. trae ancora una conferma generale alle posizioni espresse nella *propositio thematis*. In primo luogo ribadisce la difficoltà di comprendere le matematiche e la loro funzione filosofica: modificando volontariamente e in modo sostanziale un segmento del testo di Platone (cfr. nota testuale *ad loc.*), T. ricava dall'asserzione platonica per cui il convincere dell'utilità delle matematiche è difficile in generale quella per cui il farsi convincere di tale utilità è difficile per tutti – non solo per gli sciocchi –. La seconda parte della citazione è invece volta a rimarcare la sovrapposizione tra matematiche e filosofia. Questo passo, introdotto in quanto ancora non dedicato a una specifica disciplina, propone un tratto che rimarrà essenzialmente costante anche nei successivi: T. non chiamerà mai in causa la dialettica o ulteriori modalità conoscitive, in quanto il più alto livello ontologico che egli concepisca è quello dei numeri. Si affaccia ancora, dunque, la forte eredità dell'*Epinomide*, dialogo nel quale – almeno esplicitamente – il più elevato momento conoscitivo consiste comunque nell'esercizio delle matematiche¹⁶.

3, 16-7, 8: Inizia qui la serie di citazioni tematiche dal VII libro della *Repubblica* (522 d1-532 d1)¹⁷, che si articola come segue:

- a. 3, 16-4, 2: frase introduttiva alle citazioni sull'aritmetica, che rimarca l'ampiezza e il numero degli ambiti in cui essa rivela la propria utilità;
- b. 4, 2-8: introduzione volta a prefigurare l'irriducibilità e l'assolutezza dei numeri;
- c. 4, 8-11: chiarificazione del valore epistemologico-ontologico dei numeri, che traggono verso l'essere e spingono alla sua intellezione;
- d. 4, 11-20: distinzione di due tipologie di esperienza, quella che non crea difficoltà ai sensi e quella che invece, essendo contraddittoria, porta dall'uso dei sensi a quello della ragione;
- e. 4, 20-5, 4: la conoscenza dei numeri non ha fini pratici ma eleva l'anima alla verità;
- f. 5, 4-7: conclusione sull'aritmetica (I), con la quale da un lato si ribadisce il valore che la conoscenza dei numeri ha per l'anima, dall'altro si introduce il tema dell'immaterialità dei numeri, sviluppato successivamente (18, 3-20, 5);
- g. 5, 7-13: conclusione sull'aritmetica (II), con la quale si afferma che per quanto il fine primario della conoscenza dei numeri non possa essere rintracciato in attività pratiche, essa ha sia un intrinseco valore pedagogico sia una possibile utilità in ambito militare;
- h. 5, 13-17: dopo la scienza dei numeri vengono introdotte e definite la geometria e l'astronomia, la seconda delle quali ha la capacità di portare al di là di questo mondo;
- i. 5, 17-6, 2: introduzione della musica come sorella dell'astronomia secondo una dottrina risalente ai Pitagorici;

¹⁵ Lo stesso passo è citato anche da Nicomaco di Gerasa (*Intr. arithm.* I 3, 7 sgg.) e da Giamblico (*De comm. math.* 22-23). Mentre non si riscontrano vicinanze significative tra il testo di T. e quello di Giamblico, certamente la citazione offerta da Nicomaco è vicina a quella presente nell'*Expositio*. Per un confronto più esteso cfr. Petrucci 2012a.

¹⁶ Cfr. Tarán 1975, 27 sgg.; *contra* Des Places 1956, 111-112.

¹⁷ Questa sezione, citata in alcuni suoi passaggi da molti autori – tra i quali Nicomaco, Alcinoo e Plutarco (cfr. Boter 1989, 338-341) – è ampiamente riproposta solo da Giamblico (*De comm. math.* 23-27). A differenza di T., tuttavia, Giamblico cita il testo in modo esteso, senza i marcati interventi di T. e in conformità con le sue innovative modalità d'uso del testo di Platone (cfr. Dillon 1973, 54-66, e Petrucci 2012a).

- j. 6, 2-10: chiarimento della natura autentica dello studio della musica e suoi possibili fraintendimenti;
- k. 6, 10-7, 9: conclusione generale sulle modalità di studio delle matematiche e sul loro valore.

a. (3, 16-4, 2): La sequenza in *climax* ascendente τέχνη – διάνοια – ἐπιστήμη è tratta da *Resp.* VII (522 c1-2) e svolge pienamente il compito di individuare l'utilità trasversale dell'aritmetica. Se in Platone questa idea attende tematizzazioni e specificazioni, T. vuole probabilmente qui proporla *simpliciter*, come anticipazione della sua ontologia aritmetica. L'inserimento della πολεμική (*scil.* τέχνη), inoltre, è volto a mantenere una certa corrispondenza tra l'*auctoritas* – il testo di Platone – e la sua riproposizione, sottolineando il ruolo di spicco che l'immagine della guerra ha nella composizione retorica del maestro. Infatti, come Platone dà inizio alla sezione sull'aritmetica richiamando un'immagine guerresca (e, indirettamente, l'applicazione dell'aritmetica in battaglia: *Resp.* VII 522 d1-7) e fa cominciare quella sulla geometria con un analogo riferimento (*Resp.* VII 526 d1-5), così T. pone ai margini iniziale e conclusivo della propria rielaborazione del testo di Platone riferimenti letterali a questi passi e allo stesso tema (rispettivamente 4, 2-8 e 5, 10-13).

b. (4, 2-8): La citazione da *Resp.* VII 522 d1-7 è posta da T., seguendo il testo platonico, come *incipit* della sezione sull'aritmetica. Essa funge probabilmente da conferma alla presenza strutturale – autoconsistenza – dei numeri: è infatti ridicolo chi ritiene di aver scoperto ciò che in realtà ha uno statuto eterno e, almeno per T., una funzione strutturante sul reale. Tuttavia, se questa è probabilmente l'ultima e generale lettura di T., la specifica e contestuale ragione di questa citazione è retorica e tradizionale.

c. (4, 8-11): Con un passaggio piuttosto brusco T. introduce la capacità essenziale del numero, quella di condurre all'intelligibile. Secondo T., per il quale i numeri sono *tout court* gli intelligibili (cfr. *infra*, 317-320), l'aritmetica non ha solo una funzione di prima elevazione ma anche quella di contatto con l'intelligibile trascendente. Ciò è indicato dallo sforzo di comporre sezioni del VII libro della *Repubblica*¹⁸ per ottenerne una di maggiori impatto e chiarezza. Platone afferma (523 a1-3) κινδυνεύει τῶν πρὸς τὴν νόησιν ἀγόντων φύσει εἶναι ὧν ζητούμεν, χρῆσθαι δ' οὐδεὶς αὐτῶ ὀρθῶς, ἐλκτικῶ ὄντι παντάπασι πρὸς οὐσίαν, e solo successivamente (523 d8-e1, in una proposizione negativa) parla di qualcosa che sia παρακλητικὸν νοήσεως.

¹⁸ Si tratta di un tratto caratteristico dello stile del genere isagogico. L'esempio più celebre ed efficace che si possa portare è la breve discussione sulle matematiche nel *Didaskalikòs* (161, 10-162, 23): Alcinoò, in questo come in altri passi, assembla molte citazioni da Platone inserendole nel proprio compendio. In questa sezione, inoltre, non si limita a citare dal VII libro della *Repubblica*, ma attinge anche ad altre opere, platoniche e non. La tipologia delle citazioni di Alcinoò è comunque in generale diversa da quella di T.: difficilmente nel *Didaskalikòs* si possono trovare citazioni ampie e vicine al testo di Platone (come sono invece le precedenti citazioni di T.); piuttosto, sono continuamente presenti brevi citazioni, come questa, "di riuò". Se dunque in Alcinoò è più probabile pensare a variazioni volontarie sul testo (cfr. Whittaker 1989, 65 sgg. e 1990, 18 n.128), nell'*Expositio* occorre di volta in volta valutare quanto le varianti siano interventi volontari sul testo o piuttosto lezioni alternative. Tale modalità compositiva rende comunque estremamente difficoltoso individuare vere lezioni antiche, soprattutto nel caso in cui – come qui – non vi sia alcuna congiunzione in errore con testimoni della tradizione indiretta o diretta.

d. (4, 11-20): Anche in questo caso l'intera sezione non è una citazione, ma il frutto di una peculiare composizione di passi da *Resp.* VII 523 a1-525 b2. L'argomentazione di Platone è mirata a dimostrare la necessità dell'aritmetica per elevarsi verso la contemplazione dell'essere e la verità¹⁹:

- 523 a1-c4: Tra gli oggetti sensibili non presentano caratteri contraddittori quelli che si offrono alla sensazione con un solo predicato, mentre altri presentano caratteri contraddittori e per analizzarli serve quindi l'intellezione;
- 523 c4-524 d1: L'esempio del dito e la sua spiegazione: a) se si considerano tre dita di una mano (le cui rispettive grandezze sono diverse), le loro reciproche differenze non creano difficoltà al riconoscimento già al livello sensibile della loro natura (come dita), mentre b) se si cerca di comprendere sensibilmente alcune loro caratteristiche (predicati: se uno sia bianco o nero, grosso o sottile) occorre passare dalla sensazione all'intellezione poiché un oggetto sembra alla sensazione al contempo uno e molti;
- 524 d2-525 b2: Per discernere l'ambiguità dell'uno e molti bisogna ricorrere all'aritmetica come dimensione dell'intellezione, e in questo senso l'aritmetica eleva verso l'essere e la verità.

T. coglie in qualche modo il nodo argomentativo fondamentale, l'introduzione (problematica) di un oggetto uno e molteplice, e si limita a riassumere il testo di Platone usando sintagmi presenti in esso con distribuzione e funzioni diverse, per giungere a una conclusione che sembra immediatamente evidente:

- "... alcune cose mettono in movimento in modo inequivoco la percezione sensibile e non destano né stimolano l'intellezione ...": il passo corrispondente è ὅσα μὴ ἐκβαίνει εἰς ἐναντίαν αἴσθησιν (523 b9-c1) o il più completo τὰ μὲν παρακλητικὰ τῆς διανοίας ἐστί, τὰ δὲ οὐ, ἃ μὲν εἰς τὴν αἴσθησιν ἅμα τοῖς ἐναντίοις ἑαυτοῖς ἐμπίπτει, παρακλητικὰ ὀριζόμενος, ὅσα δὲ μή, οὐκ ἐγερτικὰ τῆς νοήσεως (524 d2-5); questo segmento è di fatto ispiratore dell'intera ricostruzione dell'argomento platonico.
- "... come ad esempio la vista di un dito, se è largo o stretto, lungo o corto ...": l'esempio del dito in Platone è più esteso (523 c4-524 d3), e T. adotta una certa elasticità nel riuso lessicale: il dito o un qualsiasi oggetto può essere largo o stretto (523 d3-4) anche nel testo platonico, ma Platone usa il sintagma μέγα καὶ μικρόν (524 c3) in relazione al secondo tipo di esperienze (quelle equivoche) mentre T. usa μέγας ἢ μικρός in relazione al primo tipo di esperienze e con particolare riferimento all'esempio del dito.
- "... altre, invece, mettono in movimento in modo contraddittorio la percezione sensibile e destano e stimolano il pensiero ...": ἐναντίως riprende i due passi già citati (523 b9-c1 e 524 d2-5) come anche i due aggettivi ἐγερτικός e παρακλητικός, che sono però usati da T. positivamente laddove Platone si serve del primo in una frase negativa. Ancora, l'esempio del dito non viene impiegato da T. anche in questo secondo momento argomentativo.

¹⁹ Per un'analisi più puntuale e per le problematiche che il passo porta nella prospettiva della filosofia di Platone cfr. Centrone 2003a, 781 n.27 sgg.; più in generale sulla sezione dedicata all'aritmetica del VII libro della *Repubblica* cfr. Cattanei 2003, 473-540.

- “... come nel momento in cui il medesimo oggetto appaia grande e piccolo, leggero e pesante, uno e molti ...”: anche qui T. riprende le aggettivazioni di Platone: μέγα καὶ μικρόν dal passo già citato (524 c3), κοῦφον ἢ βαρὺ da una frase poco precedente (524 a9) in un contesto diverso. L’allusione all’unità e alla molteplicità è molto importante già nel passo platonico (524 b3-c1); T. mantiene la funzione del riferimento all’unità, che in entrambi i testi ha il ruolo di argomento conclusivo, per affermare che la λογιστική porta alla verità; egli elimina però precocemente l’esempio del dito, e produce così un’asserzione più che un’argomentazione.
- “... Dunque e l’uno e il numero hanno la capacità di destare e stimolare il pensiero, perché a volte l’uno sembra molti; il calcolo e l’aritmetica traggono dunque verso la verità e vi conducono”: T. usa nuovamente ἐγερτικός e παρακλητικός per chiarire la conclusione, che unifica le espressioni platoniche ταῦτα [λογιστική τε καὶ ἀριθμητική (525 a9)] δέ γε φαίνεται ἀγωγὰ πρὸς ἀλήθειαν (525 b1) e ὄλκόν (presente anche in 521 d3 e 524 e1, anche se senza l’indicazione πρὸς ἀλήθειαν) ... πρὸς ἀλήθειαν (527 b9; quest’ultima espressione in Platone è riferita alla geometria come scienza di ciò che è perennemente). L’argomento di T. fa forza sulla possibilità che τὸ ἓν (4, 17 e 4, 18) significhi talvolta “ciò che è uno” (4, 18) e talvolta “l’uno”; nonostante ciò, dal punto di vista di T. (e secondo una tradizione ben attestata) una simile conclusione è giustificata, in quanto ciò che è uno lo è in virtù della partecipazione all’uno (cfr. ad es. *Exp.* 18, 3-20, 4).

La riproposizione di T., pur cogliendo l’essenziale della sezione della *Repubblica*, risulta teoricamente banalizzante non solo per l’insistenza su alcuni determinati e sicuramente efficaci stilemi (ad es. ἐγερτικός e παρακλητικός), ma anche a causa della riduzione dell’argomento “del dito” a semplice immagine relativa a uno solo dei momenti dimostrativi. D’altro canto l’attenzione per il carattere ἐγερτικός e παρακλητικός, la generale compendiosità del passo, la riduzione dell’argomento e l’esplicito quanto immediato riferimento conclusivo all’unità portano a riconoscere una semplificazione volontaria, una sorta di efficace composizione scolastica: mantenendo i termini del maestro ma limando le asperità argomentative, T. ha qui voluto fornire un chiaro estratto di dottrina platonica²⁰.

e.+f. (4, 20-5, 7): Il passo avvicina due frasi della stessa sezione della *Repubblica* (VII 525 c1-6 e 525 d5-8) e ha la funzione di raccogliere e chiarire le conclusioni raggiunte: se l’immediatezza dell’argomento precedente si fonda sull’ambiguità tra un uno come predicato di un soggetto reale e uno come intelligibile, T. ha ora la possibilità-necessità di ricondurre l’uno che ha individuato come ἐγερτικός e παρακλητικός all’uno come intelligibile.

g. (5, 7-13): Dopo aver chiarito la statuto dell’aritmetica (e, con essa, della λογιστική) T. torna con due brevi citazioni a indicare alcune utilità generali della scienza dei numeri, rimarcandone i vantaggi “pedagogici” (5, 8-5, 10 = *Resp.* VII 526 b5-9 con alcune variazioni) e quelli riscontrabili in ambito militare (5, 10-5, 13 = *Resp.* VII 526 c11-d2).

²⁰ Va in questo senso sottolineato come l’attenzione all’uso lessicale non sia qui rivolta a termini tecnici come διάνοια (4, 15; 4, 18) e νόσις (4, 10; 4, 12). Essi sembrano infatti interscambiabili, e sarebbe artificioso motivare questo fatto in base a una logica filosofica: ciò dipende dall’assemblaggio delle citazioni operato da T., il quale è evidentemente più interessato al quadro dottrinale che a una elevata specializzazione filosofica dell’argomento.

Anche in questo caso la struttura compositiva è determinata dall'autorità del testo di Platone, anche se la seconda parte del passo riprende una delle frasi che nella *Repubblica* aprono la sezione sulla geometria. Sarebbe certamente eccessivo leggere in questa modifica la volontà programmatica di proiettare sull'aritmetica anche le nozioni basilari della geometria (operazione, questa, in parte compiuta da T.; cfr. *infra*, 297-298); tuttavia in questa scelta, come anche nel modo di trattare geometria e stereometria nei passi immediatamente successivi, si può riscontrare una precisa e marcata attenzione selettiva, che trova come oggetto le discipline a cui si dedicherà puntualmente l'*Expositio*.

h. (5, 13-17): T. condensa in queste righe il passaggio dalla seconda alla quarta disciplina del *cursus* proposto da Platone nel VII libro della *Repubblica*, ignorando la stereometria. Già Platone sembra considerare la stereometria (VII 527 d1-528 e1)²¹ come ponte tra lo studio dei piani e quello del movimento dei solidi; in questo passo, però, tale disciplina non viene neanche citata, e sono direttamente riportate (con una notevole sintesi) le frasi che fanno da cerniera tra il riferimento alla stereometria e l'inizio della trattazione dell'astronomia (VII 528 d1-e1). La capacità di alzare lo sguardo al di là di questo mondo (VII 529 a1-2) è nella *Repubblica* attribuita all'astronomia da Glaucone, che in realtà in questo modo fraintende, almeno parzialmente, il senso del discorso di Socrate (cfr. Centrone 2003a, 783 n.30). T. riporta però questa posizione attribuendola implicitamente a Platone poiché il livello di astrazione a cui il maestro conduce l'astronomia non risulta qui del tutto vantaggioso: T. vuole trovare una reale e fenomenicamente riscontrabile struttura geometrica nei movimenti astrali (cfr. *supra*, 36). Poiché questa visione è comunque riconducibile a Platone, T. non può rintracciare un'insufficienza filosofica nell'asserzione di Glaucone, che anzi rappresenta efficacemente l'elevazione verso una delle dimensioni sensibili dell'ordine matematico universale che T. auspica di ottenere con la sua opera.

i. (5, 17-6, 2): T. introduce così la musica, riprendendo dalla *Repubblica* (VII 530 d8-9) l'affermazione per cui astronomia e musica sono sorelle²². Della stessa frase fa parte l'attribuzione ai Pitagorici, che però nel testo originale è meno forte. Il passo platonico si conclude infatti con *ὡς οἱ τε καὶ Πυθαγόρειοί φασι καὶ ἡμεῖς, ὁ Γλαύκων, συγχωροῦμεν*, mentre T. si limita a sottolineare in modo netto *ὡς οἱ Πυθαγορικοί*. T. non avverte che per Platone la musicologia pitagorica non era compiuta in quanto ancora non giunta a un sufficiente livello di astrazione (cfr. Centrone 2003a, 783 n.32), e trova invece qui la conferma alla propria visione (tradizionalmente, come noto, ben attestata²³) di continuità tra pitagorismo e – come momento di compiuta realizzazione dottrinale – platonismo. T. dimostra qui di attribuire a musica e astronomia un valore ben più forte di quello che Platone conferisce loro nel VII libro: con un'estensione significativa del dominio dell'essere, esse sono necessarie per la *τῶν ὄντων θεωρία*.

j. (6, 2-10): T. continua a citare il VII libro della *Repubblica* (531 a1-b4), stavolta in modo più fedele: il lavoro di tessitura dei passi mantiene essenzialmente la continuità del

²¹ Per il peculiare ruolo della stereometria nel VII libro della *Repubblica* cfr. Huffman 2005, 385-392.

²² Questo passo ha goduto di una certa fortuna nella tarda antichità; cfr. ad es. Iambl., *De comm. math.* 31, 8-9.

²³ Per la tradizione medioplatonica che vede pitagorismo e platonismo in forte continuità dottrinale cfr. Burkert 1972, 53-96; Dillon 1977, 11-30; O'Meara 1989, 9-30; ma cfr. Centrone 2000a, 137-168, per la percezione di tale continuità da parte dei medioplatonici "pitagorizzanti".

testo platonico, pur condensandolo con l'incorporazione nel discorso di Socrate (531 a1-3 e 531 b2-4) di un intervento di Glaucone (531 a4-b1), che costituisce la maggior parte della citazione. L'intero periodo è volto a sanzionare una comune matrice di errore in cui incorrono certi studiosi di musica (6, 2: οἱ μέν) – i quali poi si dividono in due categorie distinte, οἱ μέν (6, 5) e οἱ δέ (6, 7) – in base alle conclusioni a cui arrivano. L'orientamento metodologico negativo a cui si fa riferimento è quello che prescrive di servirsi dell'udito per misurare reciprocamente i suoni e trovare le consonanze: un simile metodo è inutile e risulta addirittura ridicolo. Se in Platone chi origlia la voce del vicino può essere identificato con gli Armonici, intenti nella loro ricerca solo acustica dell'intervallo minimo²⁴, per T. la critica assume certamente un valore più ampio e fa probabilmente riferimento all'impostazione aristossenica (cfr. *infra*, 374-383). La critica di Platone viene così ricontestualizzata, proiettata sul ben più complesso scenario post-platonico e presentata come tecnicamente autorevole.

k. (6, 10-7, 9): Con questa citazione si completa la riproposizione della sezione matematica del libro VII della *Repubblica*. T. segue ancora Platone (la prima parte della citazione – 6, 10-7, 4 – è letterale per quanto modificata e riprende *Resp.* VII 531 c3-d3, mentre il seguito assembla espressioni tratte dalla sezione seguente fino a 532 b2) per chiudere brevemente la descrizione del bravo studioso di musica e trarre prime conclusioni. In contrapposizione a uno studio empirico della musica T. cita il metodo aritmetico, che riconduce lo studio delle consonanze ai loro valori numerici: si può legittimamente trovare in questo passo la prefigurazione della prospettiva nella quale lo stesso T. svolge la sua esposizione. Tuttavia la reale distinzione posta tra questo metodo e quello puramente aritmetico sembra ridotta, dal momento che per T. – il quale interviene qui direttamente sulla citazione (cfr. nota testuale *ad loc.*) – i buoni studiosi di musica sono οἱ ἀγαθοὶ ἀριθμητικοί. Certamente tale caratterizzazione è suggerita a T. dalla descrizione dell'attività aritmetica dei bravi studiosi di musica già fornita da Platone in questo passo, ma al contempo la distanza tra la musica e l'aritmetica viene così assottigliata. Problematico rimane l'accento alla dialettica e ai dialettici, che altrove T. sembra non contemplare (cfr. *supra*, 290). In realtà, se si considera che per T. gli intelligibili coincidono con i numeri, oggetti dell'aritmetica, non è possibile pensare che egli vedesse una dialettica al di là dell'aritmetica. È invece probabile che interpretasse questo passo come se la dialettica fosse una sorta di sintesi tra aritmetica e musica, cioè uno studio globale e unitario delle relazioni tra i numeri. Infatti, se τὴν τῶν ὄντων θέαν è ad un tempo realizzata ἐν τῷ διαλέγεσθαι e riguarda il mondo degli intelligibili numerici, la dialettica finisce per essere reinterpreta come la dimensione più organica ed elevata dello studio dei rapporti: il VII libro della *Repubblica* sembra così ricondurre immediatamente all'interpretazione che T. dà dell'ultima pagina dell'*Epinomide* (cfr. *infra*, 393-394).

7, 9-11: T. si appresta a proporre alcune sezioni matematiche dell'*Epinomide*. Queste nuove dottrine non potevano sembrare a T. diverse o eterogenee rispetto a quelle

²⁴ Si tratta di studiosi di musica che, seguendo un orientamento metodologico che precede Platone, si servivano esclusivamente dell'udito, nel tentativo di trovare – mirando all'esecuzione musicale – l'intervallo (acustico, non matematicamente definito) minimo percepibile. Testimoni importanti – e sempre fortemente critici – sono Platone, proprio con questo passo (cfr. Meriani 2003, 83-114) e Aristosseno (partic. *El. harm.* II 42, 3-5 e II 46, 20 sgg.; cfr. Da Rios 1954, 47 n.1, 54 n.1, 109; Bélis 1986, 90-105; Barker 2007, 33-104); cfr. inoltre Creese 2010, 140-151.

finora richiamate: esse rappresentano invece un chiarimento comparativo, un completamento volto a comporre tutti i tratti di un unico disegno teorico. Al contempo va sottolineato che questa prospettiva non solo non è esplicitamente perseguita, ma non è neanche implicitamente suggerita attraverso un adeguamento degli argomenti, apparentemente discordanti o non immediatamente coincidenti. Per T. – ed evidentemente per il suo destinatario –, dunque, la presenza di un'unica *perfectissima disciplina* è autoevidente. La prospettiva nella quale le seguenti citazioni saranno scelte è *in nuce* già presente in queste righe di apertura: l'aritmetica, dono del dio (cfr. Plat., *Epin.* 976 d5-e4, partic. e2-4, e *Leg.* VI 771 b3-6), ha anche una sostanziale ricaduta etica, e il rapporto tra matematiche ed etica è in qualche modo il tema che accomuna le citazioni che seguono (cfr. *supra*, 286-287).

7, 11-8, 2: In questo passo dell'*Epinomide* (977 b9-d4, con alcune variazioni) compare il tema del rapporto tra conoscenza delle matematiche e virtù, evidentemente importante nella prospettiva eudaimonistica introdotta già nella *propositio thematis* (cfr. *supra*, 286-287). L'uomo senza conoscenza aritmetica si riduce ad animale privo di intelletto e incapace di essere φρόνιμος, che non potrà raggiungere la virtù nel suo complesso. Al contempo, l'indicazione del valore epistemologico dell'aritmetica – senza la quale la conoscenza umana si limita a sensazioni e memoria – va a integrare e chiarire quanto già era stato espresso sul valore paracletico del numero nelle citazioni dal VII libro della *Repubblica*.

8, 2-17: T. può rintracciare in questo passo dell'*Epinomide* (977 d7-978 b1) l'affermazione della presenza del numero ad almeno tre livelli:

- Il valore del numero nelle tecniche (8, 5-7). Nessuna tecnica sussiste senza il numero (cfr. anche Plat., *Phil.* 55 e1-3).
- Il valore del numero nella generazione (8, 7-8, 13). L'allusione doveva rimandare T. al mondo sensibile e alla presenza in esso del numero, che si rivela nei movimenti e nei suoni, in questo senso testimoniata dalla musica; una simile prospettiva è certamente alla base dell'estensione al sensibile dei rapporti musicali che T. rivendica e su cui basa – nell'economia generale dell'*Expositio* – la presenza di un ordine numerico nel sensibile (cfr. *supra*, 25-26).
- Il valore assoluto come bene e causa di tutto (8, 13-8, 17). Se il numero è causa e bene, e al contempo tutto ciò che non partecipa del numero è irrazionale, disordinato e disarmonico, sembrerebbe possibile inferire che secondo T.: 1) il numero è semplicemente una causa formale (che proietta il proprio ordine su ciò che ne partecipa); 2) esiste realmente una dimensione maligna priva di una tale partecipazione. Entrambe le conclusioni sarebbero però imprecise. Infatti 1) il numero è certamente secondo T. una causa formale (18, 3-20, 4), ma sarebbe limitante fermarsi a questo livello di analisi: l'ordine dei numeri può essere letto (e così fa T.) come la struttura, astratta (al livello dell'intelligibile) e concreta (al livello del sensibile), di un ordine universale (cfr. *supra*, 61-62); ma l'ordine universale è anche il garante di una causa finale che regge il cosmo. Inoltre 2) dire che ciò che non partecipa del numero è disordinato etc. non implica l'impegnarsi in una simile posizione, che può anzi essere enunciata per poi dimostrare l'inesistenza di un male strutturale.

8, 18-20: Le due frasi sono ancora tratte dall'*Epinomide* (rispettivamente 989 b1-2 e 989 d4-7; la seconda parte è in realtà un compendio). La loro composizione è dovuta all'affine tema etico: dopo due lunghe citazioni in cui il valore etico dello studio delle matematiche (al fianco di, e insieme a, quelli epistemologico e ontologico) è stato in primo piano, esse costituiscono un'efficace cesura e una forte sottolineatura.

9, 1-11: T. premette alla citazione dall'*Epinomide* (9, 7-11 = 990 a5-b2) una breve introduzione volta a correlare una virtù, la $\theta\epsilon\omicron\sigma\acute{\epsilon}\beta\epsilon\iota\alpha$, con l'astronomia: nelle intenzioni di T. si tratta probabilmente di un compendio della sezione dell'*Epinomide* che connette il passo precedentemente citato al successivo²⁵. L'argomentazione si fonda sulla divinizzazione già platonica degli astri, per la quale commettere ingiustizia verso gli dei, come averne un'opinione errata, scaturisce dall'incompetenza in materia di astronomia. T. inserisce all'interno dei passi dell'*Epinomide* questa propria "composizione" perché ha bisogno di spiegare in modo più chiaro il legame tra virtù e scienza come quello tra scienza e divinità. Già a questo livello è dunque possibile rintracciare un'esegesi del testo di Platone, che viene citato e riassunto in funzione di un tema ritenuto dirimente.

Posto il valore dell'astronomia, occorre definirne i termini metodologici, perfettamente esprimibili con una citazione letterale. T. riprende così la distinzione tra un'astronomia $\kappa\alpha\theta\prime\ \text{H}\sigma\acute{\iota}\omicron\delta\omicron\nu$, che si occupa solo del sorgere e del tramontare, e una che invece studia i movimenti dei pianeti; tale distinzione ha però solo il ruolo di opposizione formale e metodologica, poiché T. stesso discuterà del sorgere e del tramontare degli astri come parte integrante della teoria del movimento celeste (137, 7; per l'influenza di questo passo cfr. anche *infra*, 487-488).

9, 12-10, 11: Questa citazione (ancora dall'*Epinomide*, 990 c3-e2) propone un breve *excursus* su aritmetica, geometria e stereometria. T. ritaglia una sezione di testo relativamente autonoma, con una breve introduzione (9, 12-14) e tre sezioni tematiche (rispettivamente 9, 14-10, 4; 10, 4-7; 10, 7-11). La parte introduttiva riprende un tema già toccato (cfr. 2, 22-3, 3), quello dell'educazione alle matematiche fin dall'infanzia. Anche il passaggio dedicato all'aritmetica (9, 14-10, 4) trova un parallelo in una delle citazioni della *Repubblica* (cfr. 5, 4-7): essa riguarda infatti realtà prive di corpo e conduce all'intellegibilità dell'essere. Fin qui, dunque, T. chiarisce quanto ha già fatto affermare a Platone con un'ulteriore citazione del maestro.

Si assiste invece a un distacco nel momento in cui si passa alla geometria, precedentemente (cfr. 5, 14-15) descritta, sulla base della *Repubblica*, come $\theta\epsilon\omega\rho\acute{\iota}\alpha\ \tau\omicron\upsilon\ \acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\epsilon}\delta\omicron\nu$. Qui l'oggetto della disciplina sono invece gli $\acute{\omicron}\mu\omicron\iota\omicron\iota\ \acute{\alpha}\rho\iota\theta\mu\omicron\iota$, che, in base alla definizione euclidea²⁶, sono numeri con fattori proporzionali (cfr. Tarán 1975, 330-332). La geometria avrebbe dunque la capacità di stabilire rapporti di proporzionalità tra due numeri di per sé non simili attraverso una loro rappresentazione geometrica. Tale

²⁵ T. sembra proporre una sintesi delle teorie del X libro delle *Leggi* (partic. 884 a1 sgg.), in cui si rintraccia già anche l'identificazione degli astri con divinità visibili (886 d4-7). Tuttavia questa prospettiva governa anche l'*Epinomide* e viene accennata nel passo che separa la precedente citazione da quella qui introdotta (989 c3-d4). In questo passo viene solo accennato il tema della veridicità rispetto agli dei, tema che però T. deve vedere come principale poiché permette di connettere indissolubilmente virtù e studio dell'astronomia.

²⁶ *El. VII* def. 22: $\acute{\omicron}\mu\omicron\iota\omicron\iota\ \acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\epsilon}\delta\omicron\iota\ \kappa\alpha\iota\ \sigma\tau\epsilon\rho\epsilon\omicron\iota\ \acute{\alpha}\rho\iota\theta\mu\omicron\iota\ \epsilon\iota\sigma\iota\nu\ \omicron\iota\ \acute{\alpha}\nu\acute{\alpha}\lambda\omicron\gamma\omicron\nu\ \acute{\epsilon}\chi\omicron\nu\tau\epsilon\varsigma\ \tau\acute{\alpha}\varsigma\ \pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\alpha}\varsigma$; cfr. Heath 1956, II, 293, che fa esplicito riferimento a T.

definizione può giungere fino a rendere la geometria una particolare branca dell'aritmetica: essa trova la propria applicazione come soccorso all'aritmetica nei casi in cui questa non possa risolvere il particolare problema della similitudine tra due numeri (cfr. del resto *Exp.* 117, 12-118, 3). Non diversa risulta la definizione della stereometria, che anzi rappresenta semplicemente un'ulteriore specializzazione della geometria: essa costruisce con lo stesso metodo numeri solidi. Fin qui l'*Epinomide* e sue possibili interpretazioni²⁷. Ma cosa garantisce che anche T. potesse vedere in questo passo tali spunti? T. non cita la definizione euclidea di "numero simile", ma la utilizza chiaramente, facendo riferimento in *Exp.* 36, 12-37, 6 a ὁμοιοί ἀριθμοί: T. sa cosa questa descrizione implichi, e per questo è probabile che la intenda esattamente come l'autore dell'*Epinomide*. È dunque probabile che secondo T. le vere geometria e stereometria platoniche siano estensioni peculiari dell'aritmetica, che trovano la loro realizzazione nello stabilire somiglianza tra numeri geometricamente raffigurati.

10, 12-16: T. prosegue nella sua operazione di intreccio tra dimensioni tecnica, epistemologica ed etica delle matematiche; a partire da questa citazione (*Leg.* III 689 d6-e1; cfr. nota testuale *ad loc.*) lo stesso argomento viene trattato in relazione alla musica. In questo caso egli sembra invertire la prospettiva ordinaria nella quale inquadra il rapporto tra matematica e virtù: se generalmente (cfr. ad es. 2, 13 sgg. e 7, 9 sgg) la virtù è l'approdo della pratica di una disciplina, qui certe realtà – la città e il cittadino – sono virtuose in quanto legate alla musica e legate alla musica in quanto virtuose.

10, 17-11, 9: Continua ad essere trattato il tema del valore etico della musica. Dal terzo libro della *Repubblica* (402 b9-c8) T. trae un parallelo tra la dimensione etica e quella musicale delle nozioni di armonia, ritmo e decoro, un parallelo inizialmente solo asserito, che il seguito della trattazione tenterà di dimostrare (come indica la conclusione del passo – 11, 7-9 – che ha anche il ruolo di cerniera). Al di là della tesi proposta – l'immediata identificazione tra la conoscenza di ogni istanza della virtù, prerogativa del filosofo, e la possibilità di essere conoscitore della musica – è indicativa la struttura compositiva scelta: questa sequenza, che è in Platone la conclusione di una sezione più ampia e articolata, viene preposta come tesi chiara e lapidaria; al contempo, l'argomentazione attraverso la quale Platone vi giunge è esplicitamente postposta. La tesi viene dunque affermata con chiarezza, in modo precettistico, mentre la sua dimostrazione segue come uno scolio.

11, 9-12, 9: T. compone alcune frasi platoniche (da *Resp.* III 400 d11-402 c8; cfr. già *Exp.* 4, 8-4, 20), che nella *Repubblica* seguono una discussione più ampia e tecnica (da 398 c1) sulle parti che compongono il μέλος (parola, armonia e ritmo), comunque nella prospettiva della fondazione etica della città²⁸. T. non trova certamente vantaggioso richiamare quella sezione (troppo legata a una prospettiva empirica), ed è al contempo interessato a sottolineare l'aspetto etico delle nozioni tecniche di ritmo, armonia e decoro – in senso lato attribuibili anche a una teoria musicale matematizzante – per arrivare ad

²⁷ A questa lettura più classica si oppone con efficacia lo studio di Rabouin, Vitrac 2010, partic. 14-15, che sottolineano come questo passo dell'*Epinomide* non rimandi alla teoria dell'irrazionalità; rimane però evidente che per T. fosse inevitabile proiettare la prospettiva euclidea sul passo platonico.

²⁸ Per una discussione del passo nel suo contesto cfr. Gastaldi 1999, 374-388; per osservazioni puntuali sui passi platonici cfr. le note *ad loc.* di Centrone 2003a.

affermare la coincidenza tra esperto di musica e filosofo. L'argomento procede come segue:

- 11, 9-18: cfr. *Resp.* III 400 d11-e3 e 401 a5-8. Sussiste una sorta di coimplicazione tra possesso di buoni caratteri, buon uso della ragione e decoro, regolarità e armoniosità. La medesima coimplicazione riguarda i rispettivi contrari. L'intero passo è caratterizzato dal ricorso ad etimologizzazioni che, già in parte presenti nel testo di Platone, sono fortemente incrementate da T. con finalità retoriche: in questo modo egli conferisce maggiore immediatezza al legame tra carattere (dimensione etica), ragione (dimensione conoscitiva) – entrambe proprie per definizione del filosofo – e nozioni musicali, la cui conoscenza da parte del filosofo deve essere dimostrata. La specificazione – assente in Platone – degli ambiti di εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία e εὐαρμοστία, cioè πάντα τὰ γενόμενα καὶ μμούμενα, risponde alla necessità di distinguere due dimensioni possibili e al contempo di correlarle: da un lato c'è l'effettiva presenza negli atteggiamenti (e probabilmente, per T., anche nelle cose e nel loro ordine), dall'altro c'è la loro imitazione nella composizione musicale, ma entrambe sono autenticamente legate alla musica.
- 11, 20-12, 9: cfr. *Resp.* III 402 b9-c8. Il legame tra musica ed εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία è strutturale e si rispecchia nella capacità della musica di generare tali caratteristiche nell'anima di chi la pratica; ma se tali caratteri sono riconducibili a ἰδέαι è necessario che l'esperto di musica debba essere anche un conoscitore di queste, un filosofo. Per arrivare a tale conclusione T. combina in modo funzionale stilemi di Platone e li integra con affermazioni proprie. 1) Per le etimologizzazioni precedenti c'è un legame fondamentale tra musica (anche come disciplina della formazione) ed εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία. 2) Ma se εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία sono virtù, avranno le stesse prerogative di ogni altra virtù: per questo T. può trasformare la frase platonica τὰ τῆς σωφροσύνης εἶδη καὶ ἀνδρείας καὶ ἐλευθεριότης καὶ μεγαλοπρεπείας καὶ ὅσα τούτων ἀδελφὰ καὶ τὰ τούτων ἀντιπαραστάτα πανταχοῦ περιφερόμενα γνωρίζωμεν (402 c2-5) in τὸ ἐν παντὶ εὐσχημον καὶ τὰ τῆς εὐσχημοσύνης [che sintetizza εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία] καὶ ἐλευθεριότητος καὶ σωφροσύνης εἶδη μὴ γνωρίζοντα. Un'ulteriore e più significativa modifica riguarda l'affermazione tipicamente medio-platonica di un χωρισμός ontologico tra idee trascendenti (ἰδέαι) e immanenti (εἶδη)²⁹: T. si impegna in questa distinzione attraverso gli incisi e la precisazioni per cui εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία ἐν βίῳ sono immagini sensibili di realtà ideali (12, 6-9).

T. attribuisce al passo un valore ontologico del tutto nuovo, indotto dalla propria concezione unitaria e al contempo ontologica della musica, ma anche dal fine argomentativo di proiettare su ogni ambito del reale – dagli intelligibili trascendenti alle virtù a ogni concrezione sensibile – l'ordine numerico musicale. Si pone però il problema dell'identificazione di εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία come idee trascendenti. Secondo T. gli unici intelligibili trascendenti sono i numeri e, per quanto sia possibile che T. attribuisca a ciascuno di essi una particolare "identità" qualitativa, di ciò non c'è

²⁹ Per la distinzione, terminologica e concettuale, cfr. *infra*, 317. Nel passo platonico non ci sono implicazioni ontologiche nell'uso di questi termini: cfr. Centrone 2003a, 739 n.63.

traccia esplicita nell'*Expositio*. In questa direzione potrebbe andare la tradizionale trattazione sui numeri della decade (cfr. 99, 24-106, 11), ma certamente questa base è troppo debole per costruirvi l'intera ontologia di T.. Al contempo, dalle parti tematiche dell'*Expositio* dedicate ad aritmetica e musica emerge che l'interesse di T. non risiede tanto nella struttura interna di ciascun numero quanto nelle reciproche relazioni razionali tra i numeri. La dimensione ideale di εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία potrebbe quindi risiedere non in singoli intelligibili ma nell'ordinata interazione tra i numeri-intelligibili: ciò rispecchierebbe anche il significato musicale dei tre termini, legati all'interazione delle parti del discorso musicale più che a un singolo fattore.

Infine, il lieve spostamento tematico verso l'ontologia è funzionale all'argomentazione della coincidenza tra filosofo e conoscitore della musica. T. non abbandona la prospettiva etica ma fornisce un argomento indiretto a suo sostegno: se le dottrine musicali sono coesenziali alla virtù – rappresentata nel suo complesso dalla triade εὐσχημοσύνη, εὐρυθμία, εὐαρμοστία – e all'essere stesso, e se il filosofo è virtuoso e conosce l'essere, allora il filosofo è l'unico vero conoscitore della musica. Il limite dell'argomento sta nel fatto che esso non implica che il conoscitore della musica sia filosofo o virtuoso; al contempo, è probabile che T. si sia accontentato di affermare una relazione essenziale tra nozioni musicali e virtù avendo come presupposto implicito la coincidenza tra gli oggetti di conoscenza del filosofo e quelli dell'esperto di musica, ovvero le relazioni razionali tra intelligibili numerici.

12, 10-25: Questo primo richiamo ai Pitagorici presenta tre motivi di interesse: oltre e prima ancora del suo contenuto, la sua collocazione all'interno della serie di citazioni platoniche e le sue fonti reali.

T. non segnala alcuna discontinuità tra le citazioni da Platone (che precedono e seguono il passo) e questo riferimento ai Pitagorici, anzi tenta di eliminarla (12, 10). Al contempo, è inopportuno valutare la sequenza come un tentativo di rafforzare la posizione platonica con un argomento di autorità: la prospettiva pitagorica è introdotta come inciso, ed è degna di considerazione nella misura in cui si accorda con Platone (καὶ ... δέ), il quale è invece colui che ha portato a compimento alcune delle dottrine dei Pitagorici conferendo ad esse la dignità di essere sposate³⁰.

Già individuare i margini della citazione propone notevoli difficoltà. Certamente una citazione è la sequenza ἐναντίων ... συμφρόνησιν (12, 11-12), che trova un efficace parallelo nell'*Introductio* di Nicomaco (I 2, 19). Tuttavia, la possibilità di attribuire questo passo a un pitagorico antico, in particolare a Filolao, è già stata ampiamente e autorevolmente smentita³¹. Fin dove giunge la citazione? Non c'è alcuna necessità di ipotizzare che con l'indicazione φασί T. voglia segnalare la ripresa testuale di una fonte: talvolta citazioni parafrastiche o composizioni di citazioni da Platone sono introdotte allo stesso modo (cfr. 3, 17 sgg.). È dunque possibile che T. abbia qui composto alcune citazioni da uno stesso testo pseudopitagorico, o anche che, dopo averne citato una breve ma molto significativa sezione, lo abbia spiegato autonomamente. Le due opzioni

³⁰ Una prospettiva affine è, ad esempio, quella di Numenio; cfr. Baltes 1975, 269: «Platon galt als der Vertreter der richtigen pythagoreischen Lehrtradition».

³¹ Così Böckh 1819, 61, ma Burkert 1972, 249 n.56, e poi Huffman 1993, 416-417, hanno evidenziato problemi lessicali (in particolare legati al termine ἐνωσις) e dottrinali che impongono di rifiutare questa ipotesi e suggeriscono di collocare il brano in ambito pseudopitagorico.

possono comunque finire per sovrapporsi: è probabile che T. sia intervenuto direttamente nell'organizzazione del passo, che è diviso non solo tematicamente ma anche sintatticamente in 1) spiegazione generale della citazione (13-15: οὐ γὰρ ... συναρμόζειν), 2) spiegazione delle azioni dell'armonizzare e del ridurre a unità (15-19: καὶ γὰρ ... παντός) e 3) loro applicazione a diversi ambiti del reale, cosmico e umano (19-25 καὶ γὰρ ... συντάξεως). T. ha dunque citato una breve sezione pitagorica e poi ne ha strutturato – rielaborando citazioni oppure proponendo una propria breve esegesi³² – una concisa spiegazione. Una prima indicazione sul tipo di operazione effettuata deriva dal lessico, che depone certamente a favore della composizione o rielaborazione di citazioni da uno scritto pseudopitagorico³³: in questi apocrifi termini quali ἔνωσις, ὁμόνοια, εὐνομία, συναρμογή, σύνταξις, occorrono frequentemente³⁴. Significativo è anche l'uso del termine σύστημα, che trova qui una semantica e un'applicazione analoghe a quelle riscontrabili negli *Pseudopythagorica*³⁵. Affine è anche l'idea di una moltiplicazione analogica dei piani (in particolare cosmo, città, famiglia, uomo/anima e corpo) in cui si realizzano unificazione e armonia, nonché il chiamare con nomi diversi a seconda del piano descritto la peculiare unità ottenuta³⁶. Poiché dunque lessico, visione analogica dei piani della realtà e modalità espressive risultano poco modificate, è probabile che T. abbia inserito la citazione iniziale e strutturato una spiegazione sintetica riutilizzando comunque materiale tradizionale dello stesso trattato o di altri.

Ciò a cui T. sembra voler dare maggior peso è la moltiplicazione analogica dei piani nei quali è individuabile un'armonia strutturante: cosmo, città, famiglia, uomo, anima e

³² Per la scelta tra queste due opzioni non può valere un argomento linguistico: l'assenza della lingua dorica può essere dovuta anche alla rielaborazione di brani con fine divulgativo.

³³ Per la letteratura pseudopitagorica cfr. Centrone 1990, 13-44, e 2000b, 429-452 (posizioni classiche sono quelle di Burkert 1961, 16-43 e 226-246, e Thesleff 1961, 30-116).

³⁴ Molto diffuse συναρμογή, σύνταξις e ἁρμονία, mentre più significative sono le occorrenze degli altri termini. ἔνωσις è usato da Ps.-Archita (*De princ.* 20, 4), Ps.-Brotino (*De intell.* 56, 10), Ps.-Megillo (*De num.* 115, 21), e in senso etico-politico (12, 21: ἐνωτική) da Ps.-Ippodamo (*De rep.* 15, 17 sgg.). ὁμόνοια è usato da T. in modo peculiare: in conformità con il senso generale del passo, egli ne estende il significato fino a moltiplicarne gli oggetti e i piani (cosmo, città, famiglia, uomo/anima), come consueto negli scritti pseudopitagorici. Oltre a un'occorrenza priva di simile stratificazione (Ps.-Pyth., *Orat.* 180, 10 sgg.), negli scritti pseudopitagorici questo termine si può rintracciare in contesti analoghi; cfr. ad esempio l'uso che ne fanno: Ps.-Damippo (*De prud. et beat.* 68, 19 sgg.), il quale, pur applicando ὁμόνοια solo all'armonia nella città, lo mette esplicitamente in parallelo con l'armonia presente nel cosmo, nella famiglia e nell'uomo; Ps.-Ecfanto (*De regn.* 81, 21-22), secondo il quale la φιλία della città τῶν τοῦ παντός ὁμόνοιαν μιμάται; Ps.-Ocello (*De leg.* 124, 18 sgg.), ancora più vicino alla posizione di T.; al di là dell'ambito pseudopitagorico, cfr. [Plat.], *Deph.* (411 d9; 413 a10-b2; 413 e10-11). εὐνομία, che occorre anche in Ps.-Archita (*De leg.* 35, 26) e Ps.-Aresa (*De nat. hom.* 50, 8), è usato all'interno di serie analoghe a quella descritta da T. da Ps.-Ippodamo (*De felic.* 97, 8-10 – un'altra occorrenza a 94, 23 –) e soprattutto da Ps.-Eccelo (*De iust.* 78, 6-13).

³⁵ Cfr. Centrone 1990, 220: «Negli *Pseudopythagorica* è fondamentale la dottrina che la virtù, o il buon funzionamento di qualsiasi organismo (σύστημα), risulti dalla armonica composizione di elementi diversi, coordinati in base a un principio unitario e indirizzati verso una finalità unica che rappresenta al contempo il bene dell'intero sistema».

³⁶ Centrone 1990, 222 (in relazione alla medesima struttura a più piani, rintracciabile in Ps.-Teage, *De virt.* 191, 3-8): «data la struttura analogica della realtà, la giustizia, in quanto armonia di ogni σύστημα, esercita il suo dominio in tutti gli ambiti, ricevendo nomi diversi». È comunque un elemento omogeneamente riscontrabile nei testi pseudopitagorici la presenza della sottoarticolazione della realtà in cosmo, città, famiglia, individuo-anima individuale.

corpo. La prima spiegazione della citazione che egli fornisce, infatti, chiarisce che l'oggetto specifico della musica, l'armonia come consonanza, non riguarda solo oggetti interni alla disciplina bensì ἀπλῶς παντὸς συστήματος³⁷.

12, 26-14, 17: La citazione conclusiva, ancora dalla *Repubblica* (IV 429 c7-430 b2), presenta l'ultima parte dell'introduzione e richiama il valore pedagogico dell'*Expositio*. I riferimenti al προθεραπεύειν (13, 7-8; 14, 3; 14, 8-9), che costituiscono il fulcro della citazione, ma anche le modifiche della parte centrale del brano (cfr. nota testuale *ad loc.*), vanno intesi come introduzione rispetto al passo successivo³⁸.

14, 18-16, 2: La similitudine tra la formazione filosofica e l'iniziazione misterica³⁹ si articola in cinque momenti:

	Estensione del passo	Misteri	Filosofia
I	14, 20-25 15, 7-14	Purificazione	Purificazione attraverso lo studio delle matematiche
II	14, 25-26 15, 14-16	Insegnamento delle dottrine	Insegnamento delle dottrine di Platone
III	15, 1 15, 16-18	Visione diretta	Visione degli intelligibili
IV	15, 1-5 15, 18-20	Legatura e incoronazione ⁴⁰	Capacità di iniziare altri uomini
V	15, 5-7 15, 20-16, 2	Raggiungimento della felicità	Felicità come assimilazione al dio

L'accostamento tra filosofia e iniziazione ai misteri (in particolare ai misteri eleusini), già presente in Platone⁴¹, è ben attestata negli scritti dei platonici ma anche nella

³⁷ T. (sfruttando la semantica già pseudopitagorica; cfr. *supra*, 301 n.35) gioca probabilmente con il termine σύστημα, che al significato tecnico musicale (cfr. *infra*, 351) giustappone quello ontologico di composizione organica (in senso proprio o lato).

³⁸ Funzione, questa, implicitamente attribuita alla citazione già da Dörrie, Baltes 1996, 253 n.3: nel brano della *Repubblica* si vede l'ispirazione primaria di tutti i platonici che hanno posto la necessità di una purificazione precedente alla pratica della filosofia.

³⁹ Si tratta di uno dei passi dell'*Expositio* a cui la critica ha prestato maggiore attenzione. Certamente corretta è l'interpretazione che per prima ne ha fornito Hadot² 1984, 71-73, inquadrandolo in una prospettiva pedagogica. Complementare a questo è lo studio di Riedweg 1987, 125-127, che ha evidenziato come il significato filosofico che T. vuole attribuire alla similitudine sia preponderante e finisce per influenzare radicalmente l'immagine dei misteri offerta. Tarrant 1993, 98-103, in conformità con il fine del suo studio, tenta di rintracciare in queste pagine notizie sull'ordine di lettura dei dialoghi. L'analisi del passo fornita da Dörrie, Baltes 1996, 250-253, esplora i rapporti tra questa similitudine e passi platonici paralleli, e si chiude delineando le basi per la presente analisi: «Es scheint also, daß bei Theon der Versuch vorliegt, vereinzelt Ansätze, die Philosophie Platons als ein Mysterium und die Hinführung zu ihr als Initiation zu stilisieren, in ein kohärentes System zu bringen, wobei eine offenbar bestehende Theorie einer schulgerechten Einführung als Grundlage diene». La completezza e l'autorevolezza di questa analisi e della relativa conclusione permettono di muovere da solide basi; qui si tenterà soprattutto di individuare il significato che il passo riveste nell'economia generale dell'*Expositio*.

⁴⁰ Cfr. Riedweg 1987, 125-126.

tradizione stoica⁴². Inoltre, anche in assenza di similitudini esplicite, parte del linguaggio misterico entrò ben presto a far parte del lessico filosofico (cfr. Dörrie, Baltes 1996, 250). Lo schema a cinque livelli proposto da T. non trova tuttavia riscontro nella reale organizzazione dei misteri (ai quali appartenevano solo i momenti I, II, III; cfr. Riedweg 1987, 5 sgg. e 125-127) né in passi paralleli di natura filosofica⁴³: quello proposto da T. è dunque uno schema almeno non comune e distante da ogni riferimento effettivo alla pratica religiosa⁴⁴.

Il distacco di T. dalla tradizione non si limita al numero e alla tipologia dei momenti, ma implicitamente anche al rilievo dato a ciascuno di essi⁴⁵. Se nella tradizione platonica sarà sempre più valorizzato il momento della visione (cfr. Dörrie, Baltes 1996, 252), in T. esso è invece poco evidenziato, e riceve la stessa attenzione del secondo, tradizionalmente meno attestato. Cura poco maggiore riceve l'ultimo passaggio, in linea di principio apicale e più importante degli altri. Il momento assolutamente preponderante è invece il primo: T. si sofferma in modo puntuale sulle ragioni che ne determinano la presenza e ne puntualizza la selettività; ancora, per illustrarne lo svolgimento richiama l'*iter* di cinque matematiche proposto da Platone, sottolineandolo con una citazione empedoclea (cfr. nota testuale *ad loc.*). Un'attenzione peculiare è dedicata inoltre al quarto momento, del tutto assente dalla tradizione o dalla pratica misterica, che è

⁴¹ Cfr. *Phaed.* 69 c3-d2; *Symp.* 209 e5-212 a7; *Phaedr.* 250 b5-c6; *Epin.* 986 c5 sgg.; in merito cfr. Dörrie 1975, 9-22; Riedweg 1987, 2-69; Centrone, Nucci 2009, XXXI-XXXV. T. è ben consapevole della paternità platonica della similitudine, e si impegna come esegeta a sottolinearla con riferimenti espliciti al significato che Platone conferiva a ciascun momento (15, 16; 16, 1).

⁴² Dillon 1977, 162, 300, 398, indica questa similitudine come un luogo comune minore nel medioplatonismo; cfr. anche Dörrie 1975, 23-24. Cfr. in particolare Phil. Alex., *Quod deus sit imm.* 61, 3-62, 1 (con Riedweg 1987, 70-116); Plut., *De fac.* 943 c-d, *De tranq. an.* 477 c-d, *De Is.* 369 b-d; Albin., *Isag.* 150, 15 sgg.; Alcin., *Didask.* 182, 3-14 – in associazione alle matematiche –; Clem. Alex., *Strom.* V 70, 7-71, 2 (con Riedweg 1987, 116-161). Per paralleli più minuti, legati a particolari momenti dell'iniziazione filosofica, cfr. Dörrie, Baltes 1996, 250-253. Per le tracce di questa similitudine nella tradizione stoica, ad esempio in Crisippo (*apud* Plut., *Stoic. Rep.* 1035 a-b = *SVF* II 42), cfr. Pohlenz 1949, I, 33 sgg., e II 19-20 e 53, ma soprattutto Mansfeld 1979, 134 sgg.

⁴³ Dörrie, Baltes 1996, 252-253, rintracciano sezioni relative a ciascun momento, ma affermano in modo esplicito l'assenza di passi totalmente paralleli. Il primo momento è relativamente diffuso: è richiamato in particolare da Plutarco (*Quaest. conv.* 718 c-e), Alcinoo (*Didask.* 182, 8-14, che lo definisce come τὰ προτέλεια), Aristide Quintiliano (III 27, 23 sgg.), Giamblico (*Protr.* 10, 1-10) e Sinesio (*Dion* 261, 15). Il secondo è più raro (Albin., *Isag.* 150, 24; Alcin., *Didask.* 182, 6 – paralleli in Plut., *De Is.* 351 f; Iambl., *Protr.* 10, 5), mentre il terzo ebbe una grande diffusione (ad esempio cfr. Plut., *De Is.* 382 d; *Def. or.* 422 c; *Quaest. conv.* 718 d-e; Clem. Alex., *Strom.* I 176, 2; V 71, 1). Il quarto è assente dalla tradizione – Dörrie, Baltes 1996, 253 n.2, vedono un precedente in Plat., *Resp.* VII 540 b5 sgg. – mentre il quinto propone un tema, quello della coincidenza della felicità con la ὁμοίωσις θεῶν, che da Eudoro di Alessandria (Dillon 1977, 122-126) in poi conobbe una buona diffusione (cfr. ad esempio Alcin., *Didask.* 181, 19-182, 14; Clem. Alex., *Strom.* II 100, 3). T. si colloca dunque all'interno di questa tradizione medioplatonica, ma sarebbe azzardato ipotizzare che tale definizione fosse per lui particolarmente importante o vincolante.

⁴⁴ D'altro canto lo scarto netto tra l'immagine dei misteri e l'insegnamento della filosofia emerge già dalle espressioni di T., il quale chiarisce subito le condizioni di questo paragone: a fronte dell'iniziazione misterica religiosa, la μύησις filosofica è ἀληθῆς τελετή e mira alla τῶν ὄντων ὡς ἀληθῶς μυστηρίων παράδοσις. L'iniziazione filosofica è la vera iniziazione.

⁴⁵ Cfr. la tabella all'inizio della nota di commento, con l'indicazione dell'estensione dei passi dedicati a ciascun momento, sia dal punto di vista dei misteri sia da quello della formazione filosofica.

discusso più del secondo, del terzo e del quinto. T., dunque, non si limita a inserire⁴⁶ un momento tradizionalmente non attestato, ma inoltre dedica a esso un'attenzione inferiore solo a quella di cui gode la purificazione. Considerando i rapporti sia della similitudine di T. con la tradizione sia tra le sezioni che la compongono emerge la preponderanza dell'apprendimento catartico delle matematiche (I) e del loro insegnamento (IV). Non può essere casuale che proprio essi possano essere proiettati sull'operazione che T. sta svolgendo: secondo il primo l'*Expositio* è il mezzo della purificazione e dell'ingresso nella scuola platonica; per il quarto momento, invece, T. viene accreditato come prosecutore dell'insegnamento di Platone.

Questa interpretazione pone due problemi: sembra infatti 1) che T. preveda un distacco tra le matematiche e le dottrine di Platone (data la distinzione tra i primi due momenti), e 2) che – se l'*Expositio* è il mezzo della formazione matematica – essa debba comprendere tutte le cinque matematiche previste dalla formazione platonica (15, 11-14). 1) Il fatto che l'*Expositio* sia specificamente dedicata alle matematiche non implica che in essa non si ritrovino gli elementi fondamentali delle dottrine platoniche: da un lato per T. la realtà è di sicuro ordinata armonicamente da intelligibili numerici e conosciuta attraverso le matematiche, dall'altro nell'*Expositio* non si dovrebbero rintracciare dottrine logiche, politiche e "fisiche" (15, 15-16). Questa difficoltà non è del tutto sanabile: una purificazione iniziale non può prevedere una completa trasmissione della filosofia di Platone, ma al contempo, nella prospettiva di T., l'ontologia non è scindibile dalle matematiche. Occorre quindi leggere la distinzione tra i due momenti solo come una gradualizzazione dell'insegnamento: le matematiche assolvono un ruolo introduttivo e purificatore, ma allo stesso tempo hanno senso solo nella loro dimensione platonica e filosofica e già offrono gli elementi fondamentali sulla base dei quali si fonda l'ontologia platonica; le dottrine insegnate nel secondo momento riguardano invece l'intera filosofia di Platone in tutte le sue dimensioni⁴⁷, non necessariamente più importanti di quelle qui trattate. 2) T. ripropone un *iter* di cinque matematiche, ma lo attribuisce chiaramente a Platone: non è rintracciabile alcuna adesione programmatica a questo corso. Peraltro, come testimonia la citazione del verso di Empedocle, il contesto è fortemente retorico: la sua gestione mira semplicemente a sottolineare il ruolo catartico delle matematiche più che un preciso ordine pedagogico⁴⁸. Se T. stesse qui proponendo implicitamente il programma della propria opera come coincidente con quello platonico, sarebbe inoltre difficile spiegare la presenza di un ordine diverso da quello della *Repubblica*: T. inverte infatti astronomia e musica, e paradossalmente finisce per attribuire a Platone un *iter* che potrebbe in realtà prefigurare la struttura dell'*Expositio* – poiché geometria e stereo-

⁴⁶ Anche se si volesse postulare che T. abbia attinto totalmente a una fonte precedente, ciò non cambierebbe la valutazione generale sull'operazione filosofica: T. avrebbe comunque scelto una specifica opzione meno attestata.

⁴⁷ In questo senso non è possibile concordare del tutto con Dörrie, Baltes 1996, 229-330, che invece sottolineano che per T. lo studio delle matematiche, svincolato da logica e fisica, sia solo propedeutico.

⁴⁸ Fr. 143; cfr. nota testuale *ad loc.* Pépin 1993, 109 n.4, che traduce questa sezione, sostiene che per T. il richiamo ad Empedocle costituiva un semplice ornamento letterario. Contro questa posizione, con un'articolata discussione, si è schierato Picot 2004, 419 sgg.. Ora, T. cita fonti poetiche/sapientziali arcaiche anche altrove, ma mai 1) ricavando da tali citazioni conclusioni filosofiche e 2) sempre in dipendenza da asserzioni di Platone (cfr. ad esempio *Exp.* 146, 3 sgg.). Anche in questo caso è probabile che T. trovasse nel verso un'eco letteraria della posizione platonica in grado di introdurla retoricamente.

metria sono state in qualche modo tematizzate come peculiari branche dell'aritmetica (cfr. *supra*, 297-298) –. Il contesto porta dunque a non considerare questa serie come programmatica (cfr. del resto *supra*, 37-39).

Qual è dunque il senso di questa ultima sezione tematica dell'introduzione? Attraverso la similitudine dell'iniziazione T. rappresenta l'attività filosofica esercitata da lui e dai suoi allievi: la pratica della filosofia coincide con quella della scuola, e trova i suoi momenti fondamentali proprio nell'interazione tra maestro e allievo.

16, 3-23: Con un'evidente *Ringkomposition*⁴⁹ l'introduzione si chiude tornando ad asserire esplicitamente l'utilità e la necessità dello studio delle matematiche. Quanto detto finora dovrebbe quindi configurarsi come un'argomentazione in grado di sostenere il progetto dell'*Expositio*: un'argomentazione, dunque, costituita quasi soltanto da citazioni da Platone, che trae consistenza ed efficacia dall'identificazione iniziale tra matematiche, platonismo e felicità.

Su questa base T. torna a fare riferimento esplicito al livello didattico e all'identità platonica che contraddistinguono l'opera. Proprio in questo senso vanno dunque interpretate le limitazioni imposte allo studio delle matematiche (16, 7-9 e 13-14): se la filosofia platonica determina l'utilità e la necessità dello studio delle matematiche, in realtà tutte le materie e le dottrine che saranno trascurate o accantonate saranno inutili non solo in reazione al particolare fine della lettura delle opere di Platone ma in generale. Questa annotazione è per T. indispensabile – sa che alcuni argomenti tecnici non saranno toccati nel corso della sua opera – e il suo senso può essere facilmente colto solo una volta stabilita l'autorità platonica, dunque tra platonici o in una scuola di platonismo. Il contesto ampio della scuola platonica è ancora individuato dall'indicazione dei vari livelli a cui l'opera può essere recepita: essa potrà infatti essere compresa da chi abbia già alcune nozioni di matematica come anche da chi ne sia del tutto privo⁵⁰.

16, 24-17, 24: T. introduce in modo lapidario l'obiettivo specifico della propria trattazione (17, 2-3): ὁρεγόμεθα δὲ τὴν ἐν κόσμῳ ἁρμονίαν καὶ τὴν ἐν τούτῳ μουσικὴν κατανοῆσαι. L'*Expositio* ci è giunta completa, e il momento di intellezione – non esposizione – della dottrina dell'armonia cosmica dovrà essere rintracciato nel corso dell'intera opera (cfr. *supra*, 37-40). Al contempo, T. fornisce al lettore un'indicazione interpretativa chiara: il fine dimostrativo dell'*Expositio* è l'intellezione dell'armonia cosmica, quindi la comprensione delle parti dell'opera e dei loro rapporti dovrà essere in ultima istanza ricondotta a questo fine. In tal modo, inoltre, l'*Expositio* sarà l'esegesi di una dottrina centrale del platonismo.

La tematizzazione del fine filosofico dell'opera impone alcune precisazioni. Già secondo Platone (16, 26-17, 2 = *Resp.* VII 531 a6-7) la musica non va studiata nella sua

⁴⁹ Tornano qui con insistenza termini della prima pagina dell'opera, come παράδοσις e παραδίδωμι (1, 15; 16, 6; 16, 11; 16, 18; 16, 21), ἐντυγχάνειν (1, 8; 1, 15; 16, 8; 16, 11; 16, 19), συνείναι (1, 1; 16, 12).

⁵⁰ Una tale "ambiguità" del destinatario caratterizza anche, ad es., il *Didaskalikòs*, che da un lato si presenta esattamente come un'introduzione alla filosofia di Platone, dall'altro prevede implicitamente che il lettore abbia comunque una certa conoscenza, pur generale e superficiale, della filosofia (cfr. Dillon 1993, XIII-XV). Per la nozione di scuola cfr. *supra*, 9 n.4.

dimensione strumentale o pratica, ma solo come disciplina teorica. Inoltre, la musica a cui allude Platone, quella presente nel cosmo, per essere conosciuta ha evidentemente bisogno di uno studio propedeutico e generale delle regole numeriche della teoria musicale. Per T. queste due dimensioni finiscono per coincidere almeno in parte, poiché i numeri sono la struttura intelligibile del reale, che governa anche l'armonia del cosmo; tuttavia, dal momento che Platone non dà mai una precisa tematizzazione di questi due tipi di musica separando soltanto quella strumentale da quella "cosmica", T. ha bisogno di puntualizzare la propria scelta attribuendone comunque la paternità al maestro (17, 8-11).

Non servono invece particolari precisazioni per chiarire l'adiacenza assoluta tra aritmetica, geometria e stereometria (la cui trattazione sembrerebbe condensata nella sezione sull'aritmetica), in quanto già l'*Epinomide* (e così T.; cfr. *Exp.* 9, 12-10, 11) le aveva avvicinate riconducendole semplicemente a diverse dimensioni del numero (cfr. *supra*, 297-298). Importante è anche il duplice riferimento all'ordine naturale (φυσικὴν τάξιν) delle discipline (17, 14 e 17, 23-24): aritmetica, geometria, stereometria, astronomia, musica cosmica. Tale ordine subisce proprio in questo passo una dichiarata variazione con l'inserimento dopo l'aritmetica di una "musica numerica", che in Platone non compare e che T. ritiene di dover preporre alle discipline che seguono l'aritmetica: la normatività di quest'ordine non è quindi stretta, e rivela al contrario una struttura plastica. Riaffermando l'ordine platonico e ad un tempo modificandolo, T. mostra certamente un atteggiamento ambiguo rispetto ad esso; e tuttavia, proprio questa è la condizione entro la quale egli può distanziarsi da Platone: riaffermando la posizione del maestro, che non può essere violata, anche uno svolgimento disomogeneo diviene ortodosso, in quanto ricondotto all'interno di un'esegesi sistematizzante.

Aritmetica (17, 25-46, 19)

17, 25-18, 2: Questa frase, disorganica rispetto alla chiusura dell'introduzione in quanto diversa nei toni e tematicamente indipendente, ha la funzione di preparare l'argomento ontologico che occuperà le prime pagine dedicate all'aritmetica. A conferma di questa collocazione depone l'assoluta tradizionalità del passo – la sua chiara relazione con il "giuramento" di Pitagora⁵¹ –, che ne giustifica l'impiego come γνῶμη. Proprio per questa ragione il riferimento ai Pitagorici deve essere considerato nella prospettiva della ricerca di un iniziatore arcaico e preplatonico che avvii il lettore a un contenuto specifico, cioè alla tematizzazione compiuta – *scil.* platonica – di questa ampia asserzione.

⁵¹ Il periodo può essere considerato una reminiscenza dell'ῥρκος pitagorico (170, 15-16) che verrà citato successivamente (*Exp.* 94, 6-7). Il giuramento attribuisce il ruolo di fondamento di ogni cosa alla tetractide, mentre qui T. estende l'uso del materiale tradizionale al numero in generale. La presenza di un reimpiego analogo in un autore come Filone (*Heres* 115, 4: il brano presenta affinità ancora maggiori con l'uso di T. poiché, in riferimento alla natura, Filone richiama insieme alle immagini di πηγὴ e ῥίζα quella dell'elemento venerabile e della ἀρχὴ di ogni cosa), particolarmente legato alla letteratura pseudo-pitagorica (cfr. Centrone 1990, 30-34), indica probabilmente un riutilizzo tradizionale. La sequenza πηγὴ καὶ ῥίζα è attestata anche nel neoplatonismo (Plot., *Enn.* VI, 6, 9, 38; Procl., *In Tim.* II 19, 1) e negli scritti patristici (ad es. Euseb., *De eccl. theol.* II 7, 17, 8).

18, 3-21, 19: Queste pagine fondamentali certificano la consapevolezza di T. di affrontare insieme matematiche e ontologia, strutture numeriche e contemporaneamente dimensioni ontologiche.

I. 18, 3-18, 9: definizioni:

- 18, 3-5: definizioni di numero:
 - a. 18, 3: prima definizione;
 - b. 18, 3-5: seconda definizione;
- 18, 5-8: definizioni dell'unità:
 - a. 18, 5: prima definizione;
 - b. 18, 6: seconda definizione;
 - c. 18, 6-8: terza definizione;

II. 18, 9-19, 13: sull'indivisibilità dell'unità e dell'uno:

- a. 18, 9-15: prima prova;
- b. 18, 15-22: seconda prova;
- c. 18, 22-19, 7: terza prova;
- d. 19, 7-13: dimostrazione dell'unitarietà e della stabilità dell'unità;

III. 19, 13-20, 5: lo statuto ontologico dell'unità e dei numeri, dell'uno e dei numerabili;

IV. 20, 5-21, 19: digressione dossografica sull'unità e l'uno:

- a. 20, 5-11: i principi dei numeri sono l'unità e la diade o l'intera serie numerica;
- b. 20, 12-19: i principi del numero sono l'unità e l'uno;
- c. 20, 19-20: indifferenza tra uno e unità;
- d. 20, 20-21, 6: individuazione di una "prima unità";
- e. 21, 7-19: il principio superiore è l'uno, l'unità è il principio del numero matematico.

T. tematizza il numero come composizione (sistema, secondo la terminologia tradizionalmente pitagorica) di unità; l'unità stessa ne è dunque il principio costitutivo elementare (18, 3-19, 13). I numeri sono intelligibili trascendenti e ad essi corrispondono degli intelligibili immanenti, i numerabili, il cui principio, l'uno, a sua volta corrisponde all'unità. La corrispondenza tra i due principi risiede nel carattere essenziale di entrambi, il rappresentare le istanze fondamentali della categoria dell'identità (19, 13-20, 5; cfr. *infra*, 317-320). T. stabilisce così una propria ontologia medioplatonica, basata sulla bi-dimensionalizzazione del principio unitario elementare e dei relativi intelligibili, trascendenti e immanenti. Egli fa quindi seguire una rassegna di posizioni alternative, che tematizzano in modo differente i rapporti tra i principi (20, 5-21, 19).

Il materiale offerto da T. non è originale. Una testimonianza chiara di questo carattere è garantita da citazioni di Moderato di Gades (cfr. *infra*, 313-314). Dal punto di vista tecnico, nessuna delle definizioni (18, 3-9) proposte – al di là di rielaborazioni puntuali – trova la propria prima attestazione oltre la metà del III secolo; dal punto di vista dottrinale, sia nelle posizioni assunte da T. sia in quelle proposte come alternative sono

rintracciabili molti tratti riconducibili alla tradizione pitagorica (per come fu elaborata nell'Academia antica) o, più direttamente, a posizioni accademiche. A queste ultime appartengono infatti un'idea elementarizzante del principio unitario il cui carattere centrale è l'irriducibilità in parti, la priorità ontologica della parte sul tutto, una teoria degli intelligibili trascendenti volta a identificarli con numeri-aggregati di unità (cfr. *infra*, 312-313). Elementi "pitagorici" sono invece individuabili, oltre che in riproposizioni modificate dei precedenti (intelligibili come numeri), nella bidimensionalizzazione dell'intelligibile numerico in numero e numerabile, nel ruolo di principio dell'unità (non dell'uno; per la diade cfr. *infra*, 329-330), nell'idea (per quanto anche euclidea) del ruolo unificante dell'unità per ciò che ne partecipa. Questa vicinanza con la tradizione protoaccademica, già adombrata in qualche modo in passato⁵², si rivela a un'analisi mirata estremamente diffusa anche se poco sistematica: T. utilizza materiale della stessa tradizione ma lo rifunzionalizza, appropriandosene o inserendolo nel contesto tematico. La tradizione pitagorica di derivazione accademica, giunta in diverse condizioni a Sesto Empirico, Aëtio, Fozio e Diogene Laerzio (Alessandro), trova così in T. una nuova attestazione. Al contempo, la disposizione tematica degli argomenti, la brevità e la semplicità-semplificazione delle trattazioni, inducono a pensare che la fonte di T. – probabilmente l'opera di Moderato (cfr. *infra*, 313-314) – fosse un'ampia compilazione che proponeva un *set* di dottrine *standard*, di possibili varianti teoriche all'interno di una sola impostazione tradizionale, quella derivante dall'Academia antica.

Il fatto che T. dipenda in buona misura da una fonte più antica non implica però che la presenza nell'*Expositio* di questa trattazione non abbia ricadute filosofiche. Del resto, T. è a conoscenza di differenti versioni del rapporto tra uno e unità e di diverse connotazioni essenziali per quest'ultima, ma sceglie una prospettiva marcatamente elementaristica e la rafforza con un'ampia dimostrazione (18, 9-19, 13: argomenti sull'indivisibilità e la stabilità dell'unità) non attestata altrove. La ragione centrale della scelta di una dottrina elementaristica è la sua piena compatibilità con l'aritmogeometria che domina le successive sezioni: solo questa opzione è in grado di conciliare, giustificandole, le proposizioni matematiche di unità come potenza di ogni numero (cfr. ad es. *infra*, 335) e di numero come composto geometricamente figurato di unità con l'istanza filosofica per cui i numeri sono intelligibili trascendenti. L'unità è così interna e insieme esterna al numero: interna perché elemento costitutivo, esterna perché ontologicamente superiore; in quanto interna può essere coinvolta nelle operazioni aritmetiche, in quanto esterna può esserne considerata potenza e fattore produttivo, stabilizzante, strutturante.

Differenti considerazioni devono invece essere proposte circa la bidimensionalizzazione del numero in intelligibili trascendenti e immanenti. Per quanto questa teoria sia già presente nella fonte e sia caratterizzante della tradizione pitagorico-accademica, T. avrebbe potuto eliminare o modificare il passo. Una simile dottrina è quindi cercata, voluta, e ricopre un ruolo fondamentale nell'economia filosofica dell'*Expositio*. Se i numeri sono identificati con gli intelligibili trascendenti, e se questi hanno un radi-

⁵² Anche se T. non può essere considerato come parte della tradizione dossografica accademica *sul* pitagorismo, dal momento che sposa gran parte delle dottrine che espone, egli è già considerato come fonte di paralleli validi per questa tradizione dossografica da Burkert 1972, partic. 55 n.13, 58 n.30, 59 n.39, 60 n.43.

camento forte nei numerabili-intelligibili immanenti, l'intero cosmo sensibile risulta strutturato in funzione di un'istanza numerica e matematica: al di là della problematica spiegazione di questa corrispondenza, ogni relazione numerica, ogni proporzione, ogni rapporto armonico, dovrà trovare a qualche titolo un rispecchiamento nel cosmo sensibile. Il fatto che T. si soffermi in modo specifico su questo punto segnala l'ispirazione medioplatonica della rielaborazione del materiale tradizionale.

L'importanza di questa teoria potrebbe motivare in parte la sua collocazione incipitaria rispetto all'opera. C'è però un'altra possibile spiegazione, non necessariamente alternativa, anzi coerente con la prima. Nel *Timeo* Platone apre la discussione cosmologica chiarendo la necessità di stabilire il χωρισμός ontologico (27 d5); proprio questo nucleo viene qui rielaborato e riproposto da T.. La relazione tra questa dottrina ontologica (come le altre che confluiscono nella tradizione pitagorico-academica) e il *Timeo* è già segnalata da Burkert in relazione alla sua presenza nella tradizione academico-pitagorica⁵³, ma qui tale corrispondenza è meglio comprensibile: T. riproduce in questo modo la struttura argomentativa che Platone ha scelto nel *Timeo*. Come il *Timeo*, l'*Expositio* riguarderà l'ordine matematico del cosmo (cfr. *supra*, 61-62), e come il *Timeo* l'*Expositio* apre una discussione onto-cosmologica con una chiara asserzione del χωρισμός. Oltre a una corrispondenza dottrinale, dunque, potrebbe configurarsi un'analogia espositiva. Al contempo, la priorità del numero rispetto a ogni altra costruzione ordinata rispecchia un'altra posizione platonica ben nota a T., quella dell'*Epinomide* (partic. 991 e1-992 a1; cfr. anche *infra*, 393-394), per la quale a un unico vincolo possono essere ricondotte aritmetica, musica e astronomia: attribuire ai numeri una funzione strutturante sul reale vuol dire garantire una base ontologica a una simile prospettiva, perché saranno gli intelligibili numerici a regolare – a livello sia trascendente che immanente – le interazioni armoniche e gli ordinati movimenti celesti.

I. 18, 3-18, 9: definizioni.

– 18, 3-18, 5: definizioni di numero:

18, 3: ἀριθμὸς ... μονάδων⁵⁴. La definizione garantisce la possibilità di affrontare le discussioni sui numeri in termini aritmogeometrici, cioè “componendo” i numeri di unità-punti (cfr. *infra*, 334 n.135). Al contempo, l'unità deve essere la causa costitutiva del numero, cioè l'elemento minimo; esso sarà determinante in relazione alla quantità di un numero (la sua cardinalità), e per questo anche in relazione sia alla sua collocazione nella serie numerica (la sua ordinalità) sia alla sua configurazione aritmogeometrica.

⁵³ Burkert 1972, 56-57 e 64-66, rintraccia parallelamente elementi posidoniani nella sezione “pitagorica” riportata da Sesto Empirico (*Adv. Math.* X 261-276) e generali correlazioni con il *Timeo*, che da Posidonio fu commentato. Al di là dell'eventuale mediazione di Posidonio, comunque, le dottrine proposte da Sesto e da questa tradizione risalgono probabilmente all'interpretazione del *Timeo* (e con esso dell'intera metafisica platonica) di Senocrate.

⁵⁴ Cfr. già Aristot., *Metaph.* VII 1039 a12 (σύνθεσις μονάδων) e X 1053 a30 (πλήθος μονάδων); Aristox., fr. 23; Nicom., *Intr. arithm.* I 13, 7-8 (cfr. D'Ooge 1938, 114 sgg.); Iambl., *In Nicom.* 10, 8-10 (attribuita a Talete); la classica definizione euclidea: ἀριθμὸς δὲ τὸ ἐκ μονάδων συγκείμενον πλήθος (*El.* VII def. 2; cfr. Heath 1956, II, 280). Cfr. anche Radke 2003, 437 n.482. Per la teoria del numero nella matematica greca, e in particolare per il ruolo di principio dell'unità, cfr. Acerbi 2010, 236 sgg.

18, 3-5: προποδισμός ... καταλήγων⁵⁵. Secondo la definizione precedente l'unità è essenzialmente il principio strutturante dei numeri, cioè il loro fattore costitutivo. Tuttavia la strutturazione (a partire da un unico principio) di un secondo elemento implica già il costituirsi di un'alterità (cfr. anche 24, 24) in termini categoriali, cioè di uno scarto tra una condizione di assoluta semplicità e identità e una di composizione, molteplicità, relatività. Al contempo lo statuto di principio, proprio dell'unità, non le consente di scomparire né di annullarsi nella molteplicità di ciò che da essa deriva: l'unità assolve quindi la sua funzione strutturante permanendo comunque semplice (cfr. 19, 7-8), senza uscire dalla propria natura (l'identità). Il procedere dall'unità alla molteplicità è esattamente un προποδισμός (essenziale, non cronologicamente pensabile, in quanto i numeri saranno identificati con gli intelligibili⁵⁶; cfr. *infra*, 317-320), e ogni momento di un simile allontanamento dall'unità corrisponde a un certo livello di molteplicità, cioè a un numero: come l'unità è l'istanza ontologica della semplicità, ogni numero è una delle istanze della molteplicità più o meno distanti dal principio.

Il numero è dunque per T. una struttura ordinata, che si pone in rapporto al suo principio come una composizione diversa ma inclusiva: da un lato l'unità è origine e fattore minimo del numero (in questo senso è suo principio costitutivo), dall'altro essa lo struttura, è la sua stessa costituzione numerica.

– 18, 5-8: definizioni dell'unità:

18, 5: μονάς δέ ἐστι περαίνουσα ποσότης⁵⁷. Questa definizione chiarisce il ruolo limitante dell'unità nella strutturazione dei numeri: nella misura in cui la strutturazione dei numeri trova principio nell'unità, il ruolo che di volta in volta essa svolge è di limitazione di ogni istanza di molteplicità. T. può trovare una giustificazione al reimpiego di questa definizione nella raffigurazione geometrica dei numeri a cui ricorrerà più avanti: il numero appare come una figura la cui quantità è rappresentata dalle unità che la compongono. In tal senso l'unità è anche ciò che attribuisce a un numero i suoi caratteri, che lo limita come σύστημα.

18, 6: ἀρχὴ καὶ στοιχείον τῶν ἀριθμῶν. All'interno di un contesto del tutto tradizionale si inserisce questa breve quanto significativa definizione ontologica: assente dal passo di Moderato, rappresenta forse un intervento diretto di T. sulla propria fonte (cfr. *infra*, 313-314). La prima interpretazione dell'endiadi è quella che nel medioplatonismo si impone, ad esempio, in due autori estremamente rappresentativi, Eudoro e Plutarco. Eudoro (fr. 3-5 = Simpl., *In Aristot. Phys.* 181, 7-30) definisce στοιχεῖα i due principi inferiori all'uno – che è ἀρχή –, cioè l'uno/unità e la diade (cfr. Dörrie, Baltes 1996, 473-

⁵⁵ Cfr. Eudox., fr. D 66 = Iambl., *In Nicom.* 10, 17 (πλήθος ὀρισμένον; cfr. Lasserre 1966, 178-179); Nicom., *Intr. arithm.* I 13, 7 (Nicomaco offre una triplice definizione, le cui componenti sono comunque riconducibili alla stessa nozione di numero; cfr. D'Ooge 1938, 114-115); cfr. anche Sext. Emp., *Adv. math.* IV 10, 1-7 (attribuzione ai Pitagorici).

⁵⁶ Sulla permanenza nella tradizione platonica della nozione di incorruttibilità degli intelligibili cfr. Baltes, Lakmann 2005, 1-23 e Ferrari 2005, 233-246.

⁵⁷ Giamblico (*In Nicom.* 11, 2 sgg.) attribuisce questa definizione a Timarida mentre propone una rassegna di definizioni: secondo alcuni Pitagorici μονάς ἐστὶν ἀριθμοῦ καὶ μορίων μεθόριον; secondo "alcuni" è εἰδῶν εἶδος (definizione che, pur non esplicitamente accolta da T., è implicita in alcuni passi dedicati ai numeri poligonali); l'unità è il primo nella categoria del quanto; στιγμή ἄθετος (cfr. *infra*, 432 n.424); πλήθος ἐν (così Crisippo o/e la sua scuola). La definizione di Euclide (*El.* VII def. 1) è invece: καθ' ἣν ἕκαστον τῶν ὄντων ἐν λέγεται (cfr. Heath 1956, II, 279).

477), i quali saranno le realtà apicali delle relative συστοιχίαι: la ἀρχή non può essere considerata sullo stesso piano ontologico dei due στοιχεῖα in quanto la prima è il principio generalissimo, trascendente e unico dell'intera realtà, mentre i secondi devono probabilmente essere considerati come principi immanenti, a ciascuno dei quali è riconducibile solo parte della realtà⁵⁸. Plutarco (*Def. orac.* 428 e-f; cfr. anche *Plat. quaest.* III 1001 f-1002 a) definisce invece uno e diade indefinita come ἀνώταται ἀρχαί e immediatamente dopo chiarisce il ruolo della diade indicandola come elemento (στοιχείον) di ogni ἀμορφία e ἀταξία. Qui στοιχείον va inteso come costituente assoluto – più generale, non corrispondente a una parte minima e atomica –, principio e somma generalizzazione: la diade non è propriamente costituente elementare e non oltre divisibile di ἀμορφία e ἀταξία, ma può esserne solo causa produttiva più universale⁵⁹. Ora, entrambe le prospettive sono incompatibili con l'impostazione di T.: i principi elementari, anche se immanenti e costitutivi della realtà (cfr. partic. Bonazzi 2005, 121 sgg.), non sembrano intesi come “minimi” atomici, e il primato ontologico risiede nella generalità rispetto agli elementi delle relative συστοιχίαι, non nel primato della parte rispetto al tutto, come si osserva invece in T.⁶⁰. Per le sue motivazioni, l'incompatibilità di questi modelli è già sufficiente a escludere anche che la prospettiva di T. possa essere “derivazionista”, che egli intenda i principi come più generali rispetto al numero, e che T. possa in qualche modo essere considerato un “anticipatore” del neoplatonismo⁶¹.

18, 6-8: ἥτις ... λαμβάνει⁶². Questa caratterizzazione corrisponde alla seconda definizione di numero: se il numero è processione dall'unità e ritorno ad essa, è evidente che l'unità stessa può essere pensata come l'assoluta eliminazione della molteplicità e la privazione di ogni numero. Grazie a questo processo l'unità acquisisce stabilità: da un lato, infatti, la privazione di ogni molteplicità permette di contemplare l'essenziale stabilità dell'unità (sottolineata dall'etimologizzazione μονάς – μονήν), dall'altro l'unità rimane ferma poiché dove non c'è molteplicità non c'è movimento di alcun tipo. Il processo di composizione della molteplicità non incide, comunque, sullo statuto di principio elementare dell'unità, in quanto non dinamico ma essenziale.

Dunque, l'unità è indivisibile, semplice, non contiene molteplicità ma ne è la causa costitutiva, è ciò da cui si produce e si struttura il numero e al contempo la minima parte a cui esso può essere ridotto. Ora, la tematizzazione di στοιχείον presente in T., come visto non coincidente con quelle di Eudoro e Plutarco, trova paralleli chiari in autori ben

⁵⁸ Cfr. Dörrie, Baltes 1996, e ora Bonazzi 2005, 117-160 e 473-477; precedentemente Dillon 1977, 126-129, Napolitano Valditara 1985a, 44-46, e 1985b, 289-312.

⁵⁹ Bonazzi 2005, 125, sottolinea l'affinità di questo uso con quello di Eudoro, dal quale ipotizza una qualche dipendenza in questo passo. Cfr. i precedenti studi di Napolitano Valditara 1992, 41-72; Dörrie, Baltes 1996, 454-455; Ferrari 1999, 207-230.

⁶⁰ Per la corrispondenza tra elementarismo “compositivo” e priorità ontologica della parte sul tutto cfr. Krämer 1973, 146 sgg. (su Senocrate): «Die ontische Priorität geht durchweg vom γένος auf das εἶδος über, wobei der systematische Rechtsgrund offensichtlich den übergeordneten Strukturgesetzen der platonisch-akademischen Elementen-Metaphysik entnommen wird: das εἶδος des Gattungsgefüges wird dem “Teil” eines “Ganzen” angeglichen, der als einfacher Bestandteil, als “Element” (στοιχείον), dieses komplexe Ganze konstituiert und trägt und ihm darum im Seinsrang vorhergeht».

⁶¹ Così Lilla 1992, 74-75; cfr. del resto Lloyd¹ 1955, 58-72.

⁶² Cfr. Lid., *De mens.* II 23, 4-6.

precedenti. Secondo una prospettiva probabilmente già attribuibile a Platone⁶³, Aristotele (*Metaph.* V 1014 a26-b15, partic. 26-29) tematizza lo στοιχείον proprio come l'ultima indivisibile parte costitutiva⁶⁴, e in modo simile il termine sarà usato dagli stoici⁶⁵ in età ellenistica – quando assumerà anche significati ormai tecnici⁶⁶ –. Neanche Aristotele e gli Stoici offrono però una tematizzazione del tutto coincidente con quella di T., la quale non presuppone una distinzione tra ἀρχή e στοιχείον, che vengono anzi a coincidere pur nella priorità della parte sul tutto⁶⁷.

Occorre forse tornare all'inizio della tradizione platonica, nell'Academia antica. Se in Speusippo la presenza di una tematizzazione realmente elementaristica di στοιχείον attribuita al principio è almeno controversa⁶⁸, in Senocrate essa è con ogni probabilità

⁶³ Crowley 2005, ha dimostrato che in Platone come in Aristotele il termine ha, prima che applicazioni metaforiche (elementi dell'alfabeto, delle matematiche, corpi elementari), una tematizzazione propria, che corrisponde esattamente al primo fattore costitutivo e indivisibile; cfr. già il classico contributo di Burkert 1959, 167-197. Sulla base della trattazione dei corpi elementari del *Timeo* (partic. 48 b3-c2) è stato comunque suggerito (cfr. Bonazzi 2005, 123-124) che già in Platone fosse matura una distinzione tra principio ed elemento.

⁶⁴ στοιχείον λέγεται ἐξ οὗ σύγκειται πρῶτου ἐνυπάρχοντος ἀδιαίρετου τῷ εἶδει εἰς ἕτερον εἶδος, οἷον φωνῆς στοιχεῖα ἐξ ὧν σύγκειται ἡ φωνή καὶ εἰς ἃ διαίρεται ἔσχατα. Questa definizione ebbe probabilmente una forte influenza, come testimonia la somiglianza con la definizione di στοιχείον attribuita a Crisippo da Diogene Laerzio (*SVF* II 180 = DL VII 135) – forse manipolata proprio sulla base di Aristotele; cfr. Lapidge 1973, 263 –; per la nozione stoica di elemento cfr. nota seguente. Nel XII libro della *Metafisica* Aristotele si impegna inoltre nel tracciare una distinzione tra ἀρχή e στοιχείον a partire dalle funzioni causali che esercitano: l'elemento è l'ultima parte costitutiva – è cioè "interno" al causato, sua componente – mentre il principio può esercitare una causalità "esterna", come fa il motore immobile (è stato suggerito con validi argomenti che questa distinzione sia alla base della rielaborazione della dottrina dei principi proposta da Eudoro; cfr. Bonazzi 2005, 142 sgg.). Sul passo cfr. Crubellier 2000, 137-60. Per una ricognizione sul rapporto tra ἀρχή e στοιχείον a partire da Aristotele fino a Plotino cfr. anche Wurm 1973, 224 sgg.

⁶⁵ Diogene Laerzio attribuisce a Crisippo (*SVF* II 180 = DL VII 135) una definizione di elemento estremamente simile (e forse ispirata) a quella aristotelica (cfr. nota precedente): ἔστι δὲ στοιχείον ἐξ οὗ πρῶτου γίνεται τὰ γινόμενα καὶ εἰς ὃ ἔσχατον ἀναλύεται. Anche qualora questa definizione fosse il frutto di una contaminazione, bisogna osservare che il quadro generale della dottrina degli elementi stoica offre una tematizzazione analoga: gli elementi, prodotto dei principi attivo e passivo e da essi distinti (*SVF* I 85, II 299 e II 408) sono i costituenti minimi del cosmo, che conferiscono ad esso un certo ordine razionale (cfr. Bonazzi 2005, 133): essi non sono superiori o generali ma – al di fuori del problema interno al sistema stoico del rapporto tra essi e i principi; cfr. Lapidge 1973, 262 sgg. – propriamente elementari. Va infine considerato che gli elementi stoici hanno una certa capacità di trasformazione reciproca e una qualche definizione qualitativa (cfr. Sedley 1999b, 387).

⁶⁶ Su tutti, quello "matematico" (cfr. Burkert 1959, 189-193) e quello fisico (per le origini del quale cfr. Crowley 2005, 367-368).

⁶⁷ Krämer 1982, 160-162, ha esplicitato la distinzione tra le due tematizzazioni di principio, generalizzante o elementarizzante, lasciando ampio margine alla loro interazione, che nel caso di T. è invece decisamente improbabile se non associando all'unità il ruolo generalizzante in relazione alla categoria dell'identità.

⁶⁸ Alla base di questa ambiguità è la divergenza tra le posizioni di H.J. Krämer e M. Isnardi Parente (cfr. in particolare i fr. 58 – in cui l'uno è definito ἀρχή ὡς στοιχείον – e 60). Krämer 1973, partic. 161-168, modificando la propria interpretazione del pensiero di Speusippo (Krämer 1967, 31-32, 208 sgg., 213-214), ha proposto di considerare il principio unitario speusippeo come un elemento minimo – parte costitutiva –. Entrambe le posizioni sono state radicalmente criticate da Isnardi Parente, che tematizza l'uno come principio assiologicamente adiaforo e causa unificante (cfr. Isnardi Parente 1980, partic. 267-272, 278-281, 297-306 – pagine che rappresentano la *summa* dei precedenti studi). L'obiezione più forte contro la revisione del modello derivazionistico di Krämer – non contro un'interpretazione elemen-

effettiva e giustificata della priorità ontologica della parte sul tutto⁶⁹. T. sembra dunque ereditare materiale antico, pur rielaborandolo e certamente impoverendolo dal punto di vista filosofico; d'altro canto autori medioplatonici disponevano – direttamente o indirettamente – di materiale accademico⁷⁰, e T. sembra in generale affidarsi a nozioni e teorie consolidate e tradizionali (cfr. *supra*, 40-43).

Ora, il reimpiego da parte di T. di materiale preesistente è confermato dallo Stobeo, il quale attribuisce a Moderato di Gades⁷¹ un passo estremamente simile⁷². Non ci sono in realtà ragioni troppo forti per confermare l'attribuzione dello Stobeo⁷³, ma la maggiore ampiezza del passo citato rende difficile pensare che egli abbia semplicemente confuso Moderato con T.. A sfavore dell'identificazione della fonte di T. con Moderato potrebbe-

taristica del principio speusippeo o, ancor meno, senocrateo – è l'asserzione dell'incompatibilità tra un modello proto-plotiniano e uno elementaristico: «la conciliazione [tra i due modelli] non è possibile: o Speusippo anticipa Plotino, affermando la derivazione “discensiva” dell'essere da un principio uno ὑπερπλήρης, o è fautore della teoria che vede i principi come minimi fondamentali e l'essere come un processo di progressiva complessità» (Isnardi Parente 1980, 281). D'altro canto questo argomento non può valere immediatamente per ogni sistema. Tarán 1981, 35 sgg., propone un'ulteriore via interpretativa, forse meno efficace, secondo la quale l'uno speusippeo è il numero uno; su questo aspetto, anche in contrapposizione esplicita con Tarán, si concentra Dillon 2003, 44 sgg., che sottolinea come Speusippo abbia in qualche modo tematizzato molteplici dimensioni dell'“uno”.

⁶⁹ Fondamentali per questa dottrina i frammenti 121 e 122 (per i quali cfr. Krämer 1973, 130 sgg., e Isnardi Parente 1982, 350-353; *contra* Dillon 2003, 107-118; cfr. anche Rashed 2004). Il frammento 121 è un passo di Alessandro di Afrodisia (*In Arist. de princ. doct.*), tradito nella versione araba, in cui viene esplicitamente asserita la priorità della parte sul tutto, coppia che rispecchia (anche nel suo rapporto interno) quella tra specie e genere. Il secondo frammento indica l'applicazione ontologica di questa inversione, con i principi seno-cratei che sono implicitamente identificati come elementi minimi, parti indivisibili. L'attribuzione di questa dottrina a Senocrate è difficilmente contestabile e, al di là di eventuali problemi interni all'economia filosofica della prospettiva dello scolarca, costituisce un tratto centrale della speculazione accademica.

⁷⁰ Dottrine accademiche permangono – come tali e poi come oggetti di dossografia – fino al neoplatonismo (cfr. già Merlan 1953, 86-118). Ciò non deve certamente significare che il contatto con queste fonti fosse necessariamente testuale e diretto, ma semplicemente che esse costituirono una base dottrinale forte e duratura, soggetta a diffusione, quindi anche a contaminazione e alterazione. È ad esempio ben nota la rielaborazione di dottrine di origine accademica da parte Eudoro (cfr. Napolitano Valditara 1985a, 27-49, ma soprattutto Bonazzi 2005, 118-123, e Chiaradonna 2009, 89-112) o della tradizione pitagorico-academica, ma va sottolineato che esse rimasero come punti di riferimento anche, ad esempio, in ambienti peripatetici (per l'interesse di Andronico di Rodi per Senocrate cfr. Rashed 2004, 44-48, e Reinhardt 2007, 513-529; per l'interesse di Boeto di Sidone per Speusippo cfr. Moraux 1973, 151-156).

⁷¹ Per Moderato cfr. De Vogel 1953, 348-351; Dillon 1977, 344-351; Centrone 1996, 174-180; Centrone, Macris 2005, 545-548.

⁷² Moder. *apud* Stob., *Anth.* I 8, 1: ἔστι δὲ ἀριθμὸς, ὡς τύπῳ εἰπεῖν, σύστημα μονάδων, ἢ προποδισμὸς πλήθους ἀπὸ μονάδος ἀρχόμενος καὶ ἀναποδισμὸς εἰς μονάδα καταλήγων. μονάδες δὲ περαινουσι ποσότητ', ἥτις μειουμένου τοῦ πλήθους κατὰ τὴν ὑφαίρεσιν παντὸς ἀριθμοῦ στερηθεῖσα μονὴν τε καὶ στάσιν λαμβάνει· περαιτέρω γὰρ ἡ μονὰς τῆς ποσότητος οὐκ ἰσχύει ἀναποδίζειν...

⁷³ Per quanto riguarda il metodo dossografico, o meglio antologico, di Giovanni Stobeo, si può seguire la conclusione generale raggiunta da Mansfeld, Runia 1997, 196-271, partic. 269: «Stobaeus must above all be understood in the light of his practice of anthologist, which is best seen as a mixture of freedom and subservience». In particolare vanno sottolineati i fattori di libertà e autonomia che caratterizzano il metodo dello Stobeo, il quale cita passi di autori senza necessariamente rispettare 1) la struttura generale della fonte e 2) la sua interezza. Non mancano inoltre casi di integrazione, contaminazione e arrangiamento autonomo. Sull'opera e il metodo dello Stobeo cfr. ora Taormina, Piccione 2010, 23-45.

ro giocare alcuni fattori, quali 1) l'assenza del riferimento esplicito all'autore, 2) la scarsa distanza cronologica che separa i due filosofi, 3) la difficile compatibilità filosofica tra il passo citato dallo Stobeo e le dottrine di Moderato⁷⁴. I tre argomenti sono però deboli: 1) T. attinge a dottrine ben diffuse e attestate, e non è necessario indicare la fonte della compilazione da cui T. le trae; 2) le due fonti principali di T., Trasillo e soprattutto Adrasto, vissero e operarono solo pochi decenni prima di T.; 3) per quanto la dottrina di Moderato diverga sensibilmente da quella qui proposta, la grande opera dossografica del neopitagorico (cfr. Dillon 1977, 344-351, e Centrone 1996, 174 sgg.) conteneva certamente ampie ricognizioni tradizionali. Queste considerazioni sembrano suggerire un'effettiva dipendenza di T. da Moderato⁷⁵, che viene confermata dalla coerenza delle tematizzazioni qui fornite con quelle attribuite a unità e diade nella sezione aritmo-logica dell'*Expositio* (93, 17-106, 11), ispirata anch'essa dallo stesso autore.

Per concludere, sembra possibile affermare che T. ha ereditato indirettamente, cioè attraverso la mediazione di Moderato, una sistematizzazione di materiale di origine accademica, caratterizzato da una prospettiva elementaristica e dalla priorità della parte rispetto al tutto.

II. 18, 9-19, 13: sull'indivisibilità dell'unità e dell'uno.

Già stabilita da Platone e Aristotele (*Metaph.* V 1016 a6-b24; X 1052 a31-1053 a2; X 1054 a20-27; partic. X 1052 b16: τὸ ἐνὶ εἶναι τὸ ἀδιαίρετον ἐστὶν εἶναι), l'indivisibilità dell'unità ha per T. un forte valore, testimoniato da questa ampia argomentazione articolata in quattro momenti: tre dimostrazioni per assurdo basate sulla divisione dell'unità e una finale argomentazione che ne considera la stabilità in base alla moltiplicazione.

– *Prima dimostrazione (18, 9-15):*

- a. l'uno nei sensibili, ogniqualvolta sia diviso in parti, diviene una molteplicità;
- b. [l'uno non può essere una molteplicità];
- c. quindi l'uno non è divisibile.

(1a) L'uno nei sensibili, diviso in parti, diviene una molteplicità, e la sua divisione implica in ogni caso la coincidenza tra uno e molti, (1b) il che è impossibile. Per questo l'uno in quanto uno (nei sensibili) non è divisibile né scomponibile in parti. T. non mette direttamente in gioco l'unità, ma l'uno nei sensibili: questa scelta è esemplificativa, rende visibile l'assurdità dell'uno-molti. Al contempo, non è immediatamente consequenziale che se l'uno nei sensibili non è divisibile non lo sia neanche l'unità. Tuttavia, poiché l'uno è il principio dei numerabili (cfr. 19, 21) ed è analogicamente corrispondente all'unità, dimostrare l'indivisibilità dell'uno in quanto uno (18, 15) equivale per T. ad affermare l'elementarità del principio, la sua indivisibilità.

– *Seconda dimostrazione (18, 15-23):*

- a. un numero, se diviso, si divide in parti minori di lui;
- b. l'uno come corpo si divide in parti minori di lui;
- c. l'uno come numero aumenta (si divide in parti che sono "più di lui");
- d. nulla, se diviso, si divide in parti maggiori di sé;

⁷⁴ Per le quali, dopo il classico articolo di Dodds 1928, 129-142, cfr. De Vogel 1953, 349-350; Dillon 1977, 344-351; Tarrant 1993, 150-178; Dörrie, Baltes 1993, 176-179 e 477-485.

⁷⁵ Dillon 1977, 350-351, ha invece voluto identificare la fonte in Trasillo.

e. quindi l'uno non può avere parti.

(2a) Un numero si divide in parti minori di lui; poiché (2b) l'uno, considerato come corpo, si divide in parti minori di lui, ma (2c) considerato come numero aumenta (si divide in parti che sono "più di lui"), secondo il principio generale secondo cui (2d) nulla, se diviso, si divide in parti maggiori di sé, (2e) l'uno non può avere parti. Questa dimostrazione è in realtà difficilmente accettabile, poiché il principio che la dirime (2d) è introdotto *ad hoc* al suo termine, e T. gioca sull'ambiguità tra le nozioni di grande/piccolo (spaziali) e maggiore/minore (numerici). Che ci sia una particolare costruzione argomentativa è testimoniato anche dalla struttura espositiva, che con un *hysteron-proteron* prevede nella chiusura (18, 21-23) prima la conclusione effettiva, per la quale l'uno non ha parti (2e = 18, 21-22), e solo poi l'ultima premessa fondamentale (2d = 18, 22-23), in assenza della quale l'unica acquisizione sarebbe "l'uno non è un numero (al pari degli altri)". T., tuttavia, condivide una simile tesi (19, 13-19, 22), e l'indivisibilità dell'uno e dell'unità sono il carattere peculiare che conferisce loro lo statuto di principi elementari: se per T. dimostrare la difformità tra uno e qualsiasi numero equivale ad affermare la distinzione assiologica tra indivisibile e divisibile, al di là dell'adeguatezza dell'argomento deve comunque valere a livello implicito un'equazione tra indivisibilità e carattere di principio.

– *Terza dimostrazione (18, 23-19, 7):*

- a. l'uno, nel momento in cui sia diviso, si divide in parti maggiori dell'intero e uguali all'intero;
- b. l'uno come sensibile, diviso in sei parti, sarà composto da sei parti uguali a uno;
- c. l'uno come numero, composto dalle stesse sei unità, può essere diviso in 4 e 2, che sono maggiori di 1;
- d. quindi l'unità come numero è indivisibile.

(3a) L'uno, nel momento in cui sia diviso, si divide in parti maggiori e uguali all'intero (che è uno): (3b) infatti un uno sensibile diviso, ad esempio, in sei parti, sarà composto da sei 1, (3c) mentre come numero lo stesso uno composto da sei unità può essere diviso in 4 e 2, che sono maggiori di 1. Anche questa dimostrazione si basa sull'ambiguità tra estensione delle parti e loro consistenza numerica: l'asserzione che porta all'assurdo (3a), stavolta in posizione incipitaria, viene dimostrata considerando le parti prima da un punto di vista numerico (come 6 parti), poi dal punto di vista dell'estensione (con sei parti distribuite in due sottounità, rispettivamente di valore 4 e 2, ciascuna delle quali è maggiore dell'uno da cui la divisione aveva avuto inizio). In questo caso la conclusione immediatamente evidente è la difformità tra l'uno come sensibile e l'uno come numero. Inoltre, se si applica il principio (2d) della precedente dimostrazione (che può effettivamente essere utilizzato – o comunque considerato come presupposto – anche per la sua posizione di cerniera tra le due dimostrazioni) si ottiene ancora, oltre all'asserzione dell'indivisibilità dell'uno, che "l'uno non è un numero (al pari degli altri)".

Ora, T. vuole dimostrare in questa sezione che l'unità è indivisibile, ma non parla di unità se non per chiudere l'ultimo argomento, cioè dopo aver condotto le tre dimostrazioni considerando l'uno nei sensibili nella sua duplice dimensione di numero e di sensibile. Probabilmente, come accennato, tale difformità è un ulteriore fattore argomentativo, in quanto T. non ha ancora distinto nettamente il rispettivo statuto

ontologico di uno e unità (19, 13-22) ma già presuppone l'analogica coincidenza di unità e uno come principi (19, 13-15): del resto, da un lato è più facile condurre l'argomentazione prendendo in considerazione l'uno come sensibile che l'unità totalmente trascendente, dall'altro le dimostrazioni rimangono valide perché il carattere essenziale da dimostrare, l'elementarità (cioè la non-composizione), vale analogicamente per ogni realtà che sia principio.

Per un tentativo di individuazione della tradizione a cui T. attinge, l'indivisibilità del principio (uno o unità) è indifferente, in quanto propria, oltre che delle dottrine senocratee, anche di altre successive (ad esempio di Eudoro): se nell'elementarizzazione accademica (cfr. partic. Xenocr. fr. 121 e 122, 4-7) il principio è tale in quanto indivisibile, cioè in quanto ultima irriducibile parte (la sua indivisibilità, connessa al ruolo di elemento compositivo, le conferisce irriducibilità, mentre il tutto composto ne è dipendente), nel sistema di Eudoro (fr. 3-5 Mazzarelli) l'uno e l'uno-unità sono assolutamente semplici in quanto, pur a due livelli distinti, ultime cause della realtà (cfr. *supra*, 310-311). Ancora, il carattere dell'indivisibilità del principio è ugualmente essenziale per le due concezioni: nella prima prospettiva una molteplicità del diviso porterebbe all'individuazione di un elemento minimo ulteriore, nella seconda essa condurrebbe alla necessità di un ulteriore principio unitario assolutamente semplice. Proprio questa distinzione può però aiutare a trovare anche in queste dimostrazioni un indizio sull'origine e lo statuto della dottrina ontologica proposta: l'insistenza sull'assenza di parti e sull'indivisibilità più che sulla pura semplicità del principio si adegua meglio a una prospettiva elementaristica. Ciò non riconduce al medioplatonismo monista né a forme di "derivazionismo", ma ancora a un'applicazione della prospettiva elementaristica già accademica.

– *Dimostrazioni dell'unitarietà dell'unità (19, 7-13):*

T. affianca un argomento tradizionale, l'uso dello strumento retorico dell'etimologia ($\mu\omicron\nu\acute{\alpha}\varsigma$ – $\mu\acute{\epsilon}\nu\epsilon\iota\nu$ – $\mu\epsilon\mu\omicron\nu\acute{\omega}\sigma\theta\alpha\iota$; cfr. già 18, 8 e Nicom., *Intr. arithm.* I 14, 16-17) a un aritmetico diverso dai precedenti: se moltiplicando per se stessa l'unità non si produce alcuna molteplicità⁷⁶, essa non può di per sé volgere al di fuori della propria natura.

L'evidente aporia a cui questa posizione sembra condurre è rappresentata dalla stessa elementarità dell'unità, cioè dalla sua intrinseca capacità di costituire $\sigma\upsilon\sigma\tau\acute{\eta}\mu\alpha\tau\alpha$, numeri. Tuttavia, se l'unità è elemento e parte minima (assolutamente unitaria in sé), essa permarrà sempre come ultimo fattore indivisibile, sarà essenzialmente considerabile al di là di ciò di cui è elemento (cfr. già Xenocr. fr. 121 Isnardi Parente) e addirittura si opporrà ad esso come l'unità alla molteplicità. Una simile posizione sarebbe messa in crisi solo da un'idea realmente dinamica della serie numerica, che non è in nessun modo necessario leggere. Una prospettiva statica, invece, lascia margini per un'individuazione essenziale dei tratti del principio: la natura dell'unità è dunque "ciò che rimane" al di là del $\sigma\acute{\upsilon}\sigma\tau\eta\mu\alpha$ (18,3-9), l'elemento irriducibile in ogni divisione. Inoltre, la natura statica del rapporto principio-principiati garantisce la permanenza di entrambi gli aspetti dell'unità: se la composizione del numero è sempre già avvenuta, l'unità è al contempo

⁷⁶ T. gioca anche con il termine $\pi\omicron\lambda\lambda\alpha\pi\lambda\alpha\sigma\iota\acute{\alpha}\zeta\omega$, che linguisticamente rimanda alla molteplicità, per confermare anche a questo livello l'alterità categoriale tra l'unità come principio e la molteplicità.

unità (nel numero) e principio, e la distinzione tra tali nozioni sarà quella tra due dimensioni dialettiche, nessuna delle quali sussiste al di là dell'altra.

Ciò conduce a un'ultima considerazione: la permanenza dell'unità in se stessa consente di ricondurla a un elemento fondamentale della dottrina categoriale accademica, quello dell'identità. Nel momento in cui l'unità non possa evadere dalla propria natura, essa si rivela già come istanza primaria dell'identità: questa posizione, qui embrionale, trova ancora un precedente chiaro nel platonismo di Senocrate, che riconduceva alla stessa categoria l'unità, l'indivisibilità e, in ambito cosmologico, la stasi (cfr. Isnardi Parente 1982, 385-389 e *infra*, 318 n.79).

III. 19, 13-20, 5: lo statuto ontologico dell'unità e dei numeri, dell'uno e dei numerabili.

Esiste una corrispondenza tra intelligibili trascendenti (numeri) e intelligibili immanenti (numerabili). Il numero, o meglio le istanze numeriche che hanno la funzione di intelligibili strutturanti la realtà, subiscono una bidimensionalizzazione: da un lato vi sono i numeri in sé (come il 5 in sé e il 10 in sé, intesi non come qualcosa di sensibile o corporeo ma neanche come numeri di qualcosa di sensibile o corporeo), dall'altro vi sono i numeri che sono sensibili come numero di qualcosa di sensibile, ἀριθμητοί (5 cavalli, 5 buoi, 5 uomini). La distinzione propone un tipico χωρισμός ontologico medioplatonico: agli intelligibili trascendenti si aggiungono degli intelligibili immanenti nel sensibile⁷⁷; i primi sono i numeri, incorporei, i secondi sono i numerabili, sensibili (cioè nei sensibili) e corporei (immanenti nella realtà corporea); i numeri sono la quantità negli intelligibili, i numerabili quella nei sensibili⁷⁸. Questo non vuol dire che i numeri siano semplicemente le quantità di realtà intelligibili non intrinsecamente numeriche: una simile funzione, oltre a non trovare nessuna base testuale nell'opera, implica un evidente regresso all'infinito, poiché il valore numerico degli intelligibili dovrebbe poi essere garantito da un ulteriore livello di intelligibili, questi intrinsecamente numerici. Il “quanto” ἐν τοῖς νοητοῖς di cui parla qui T. è quindi propriamente un mondo eidetico i cui elementi sono i numeri.

Ora, alla corrispondenza tra i numeri e i numerabili (che T. evidenzia anche a livello sintattico con l'uso di μέν ... δέ e con frasi simmetriche) si associa quella tra i due principi (ἡ ... ταύτη): l'unità è il principio dei numeri, l'uno quello dei numerabili.

⁷⁷ La presenza di intelligibili immanenti caratterizza molte dottrine medioplatoniche: emblematiche in questo senso sono due *Lettere a Lucilio* (58 e 65) di Seneca, forse (Donini 1982, 73 sgg.) ispirate ad Antioco di Ascalona, e pagine del *Didaskalikòs* (155, 36-156, 10). In merito cfr. Dörrie, Baltes 1996, 291-310, partic. 291-297 (per Seneca) e 298-302 (per Alcinoos), e Ferrari 2005, 233-246, partic. 246.

⁷⁸ L'allusione alla nozione di “quantità” in relazione al numero è un punto di contatto tra la tematizzazione dell'aritmetica di T. e quella, più complessa e correlata alle definizioni delle altre matematiche (geometria, musica, astronomia), proposta da Nicomaco (*Intr. arithm.* I 5, 13-6,7): l'aritmetica ha come oggetto la quantità in sé, mentre la musica le quantità relative; la geometria ha invece per oggetto l'estensione in sé, mentre l'astronomia le estensioni relative e il movimento (cfr. D'Ooge 1938, 184 n.1; Hadot² 1984, 66-69; Radke 2003, 242-261); questa distinzione di Nicomaco fu celebre anche nel neoplatonismo, ripresa e rielaborata da Giamblico (*In Nicom.* 7, 2 sgg.) e poi proposta da Proclo come pitagorica (*In Eucl.* 35-36). Per quanto sia probabilmente ancora valida la posizione di Merlan 1953, 89, secondo il quale solo con questa distinzione di Nicomaco le quattro matematiche assumono non solo una tematizzazione individuale ma anche una organicità complessiva, è importante riconoscere la continuità tradizionale tra la classificazione di Platone (VII libro della *Repubblica*), quella di Nicomaco, ma anche quella, più elaborata, proposta da Gemino e riportata ancora da Proclo (*In Eucl.* 38-42); in merito cfr. il contributo di Vitrac 2005, 269-301.

Questo rapporto può rappresentare un problema, in quanto il principio dei numerabili, non potendo strutturare un numero come una composizione ma semplicemente individuare numericamente una certa realtà corporea, non può essere considerato come elemento ultimo e atomico: in senso stretto, la corrispondenza funzionale sembrerebbe impossibile. Ciò che però T. sembra sottolineare è una corrispondenza diversa e più determinante, una corrispondenza categoriale. Secondo una dottrina accademica principio unitario, identità e il καθ'ἑαυτὸ vengono a sovrapporsi⁷⁹, e secondo T., se l'unità è essenzialmente legata all'identità (cfr. *infra*, 329-330), l'uno nei sensibili è καθ'ἑαυτὸ λεγόμενον⁸⁰ (19, 20). Se questo è vero, come l'unità è istanza primaria dell'identità, l'uno nei sensibili è ciò che individua il singolo e lo rende "uno", cioè per sé. La conferma a questa ipotesi può giungere da testimonianze parallele (cfr. Burkert 1972, 58 n.30): tematizzazioni simili di numeri e numerabili sono infatti presenti in Fozio⁸¹, Sesto Empirico (*PH III* 157 sgg., ma soprattutto *Adv. Math.* X 286, 2 sgg.), Favonio Eulogio (*Disput. de Somn. Scip.* 17, 16 = Xen. fr. 214) e in un apocrifo pitagorico attribuito a

⁷⁹ La costruzione analogica e oppositiva della realtà in Speusippo conduce alla descrizione di due συστοιχίαι relative rispettivamente a ciascuno dei principi, uno e molteplicità; in tal senso alla coppia di principi è riconducibile quella costituita da ταῦτόν/θάτερον (cfr. fr. 38 e 45); cfr. in merito Isnardi Parente 1979, 60-63, e 1980, 256-260 e 262-265. Al contempo, l'uno speusippeo è essenzialmente indivisibile (cfr. fr. 58 e 60) o principio di indivisibilità, mentre il πλῆθος è immediatamente istanza della molteplicità (sulle categorie speusippee cfr. anche Dillon 2003, 88, che però non insiste sulla relazione tra dottrina categoriale e principi). In Senocrate questa corrispondenza è accentuata non dalla struttura analogica delle coppie oppostive bensì da una dottrina categoriale ben definita riconducibile alla dottrina dei principi. La distinzione fondamentale di Senocrate (cfr. fr. 95 = *Simpl.*, *In Aristot. Categ.* 63, 22 sgg.) è quella in καθ'αὐτό e πρὸς τι: l'essere risponde alla tensione tra queste due dimensioni, che trovano probabilmente la loro prima istanza nell'opposizione dei principi (cfr. Isnardi Parente 1979, 73-80 e 1982, 327-329; meno approfondita la trattazione di Dillon 2003, 150-153). Questa relazione non è priva di aspetti problematici interni alla dottrina senocratea (cfr. fr. 100 e Isnardi Parente 1982, 333-335), ma rimangono come un dato dottrinale la distinzione categoriale e la sua relazione con le opposte dimensioni dei principi. A questa relazione va aggiunta quella tra divisibile e indivisibile (fr. 188), attestata nella riflessione psicologica di Senocrate (per questo aspetto, legato all'interpretazione esoterica di Platone, cfr. la storia della critica ricostruita da Isnardi Parente 1982, 385-388) ma legata alla dottrina dei principi: all'unità fa capo l'ἀμέριστον, alla diade il μεριστόν. Qui è inoltre possibile rintracciare la riconduzione ai principi di altre due nozioni, quelle di identità e diversità (ταυτότης/εἰτερότης). Simili riconduzioni delle coppie καθ'αὐτό/πρὸς τι, ταυτότης/εἰτερότης, ἀμέριστον/μεριστόν ai principi sono reperibili anche in Ermodoro (fr. 7 e 8; cfr. Isnardi Parente 1982, 439-444; cfr. anche Dillon 2003, 200-204). Può essere infine citata la tavola delle opposizioni accademiche (*Aristot., Metaph.* I 986 a22; cfr. Burkert 1972, 51-52), in cui alla coppia uno-molti sono associate le coppie dispari/pari e quadrato/eteromeche. La dottrina categoriale accademica ebbe tra l'altro una grande importanza nel medio-platonismo alessandrino, come testimonia l'attenzione che le fu tributata da parte di Eudoro (cfr. Moraux 1973, 519-527; Dillon 1977, 133-134; Napolitano Valditara 1985a, 38-40; ora soprattutto Chiaradonna 2009, 89-112).

⁸⁰ Un uno καθ'ἑαυτὸ λεγόμενον è esplicitamente tematizzato da Aristotele (*Metaph.* V 1015 b16-17; cfr. anche X 1052 a34-36 e ancora V 1016 b18-19, per cui l'uno è principio del numero e μέτρον). Ancora, il linguaggio che T. utilizza in questo passo è molto simile a quello aristotelico: oltre a parlare di un uno καθ'ἑαυτὸ λεγόμενον T. offre un esempio (ὅσον εἷς ἵππος, εἷς ἄνθρωπος) nel modo in cui spesso lo presenta Aristotele, con oggetti di comparazione anch'essi tipicamente aristotelici (cfr. *Metaph.* I 991 a28; V 1016 a27; V 1023 b32; X 1058 a4-6). Le analogie rimangono però piuttosto generiche, non necessariamente (e difficilmente) causate da una reale dipendenza. Per una recente discussione sulla dottrina aristotelica dell'uno (a partire dal libro X della *Metafisica*), cfr. Centrone 2005a, 49-64; una riflessione complessiva è quella di Castelli 2010.

⁸¹ Pur con difficoltà; cfr. Burkert 1972, 58 n.30.

Teano (195, 11-17). Queste pagine, per quanto non siano le sole in cui viene offerta una distinzione tra numero e numerabile (cfr. anche Procl., *In Tim.* III 19, 17-32 e Philop., *In De an.* 172, 13-17, che cita Senocrate e insiste sull'indivisibilità dell'unità), sono accomunate da un altro elemento: tutte propongono una versione del pitagorismo i cui tratti salienti risalgono a una rielaborazione accademica⁸². È dunque estremamente plausibile che la logica generale del passo risponda alle stesse prospettive accademiche.

Ciò conferma che con ogni probabilità l'accomunamento delle due dimensioni di unità, unità e uno, nella stessa categoria è proprio ciò che da un punto di vista formale costituisce l'immediata relazione tra esse. Rimane però oscura la corrispondenza tra le loro funzioni. Ora, l'unità, oltre ad essere parte elementare dei numeri, ne è anche causa ordinatrice: per il fatto di essere elemento compositivo, è anche quantità limitante e – nei termini dell'aritmo geometria che T. propone – fattore strutturante (cfr. già 18, 5-9). Per l'uno questo non può valere immediatamente, ma poiché esso determina i sensibili in quanto sono "uno" pone il presupposto per ogni possibile ulteriore numerazione e misurazione⁸³: conferisce misura, ordine, razionalità al reale garantendo la possibilità che ogni quantità sia numerabile. Esso sarà quindi a suo modo elementare, in quanto elemento strutturante minimo e necessario per rendere qualsiasi altra molteplicità misurabile e numerabile. Non è di impedimento a questa prospettiva l'ultimo passo (19, 22-20, 5): mentre la condizione intelligibile e trascendente dell'unità esclude ogni possibile divisione, il radicamento al reale dell'uno lo vincolerà alla corruzione del corpo che è uno grazie ad esso. La sua divisione non sarà però quella del principio del numerabile, bensì quella del sensibile in quanto tale. In tal senso vanno infatti le costanti opposizioni che caratterizzano queste righe (in particolare quelle tra l'uno e l'unità), ma anche la loro conclusione, che sottolinea proprio l'immanenza del numerabile⁸⁴.

I due principi sono quindi entrambi unitari, elementari, legati alla categoria dell'identità e sono causa di ordine, razionalità, misurabilità per i propri causati. Al contempo, i numeri e i numerabili si corrisponderanno e proporranno le medesime strutture, permettendo così un radicamento dell'immanente all'ordine numerico.

L'esposizione di T. non è certo esente da aspetti problematici. Il più evidente⁸⁵, l'apparente assenza di fattori di molteplicità, potrà essere spiegato in seguito (cfr. *infra*, 329-

⁸² Cfr. Burkert 1972, 53-82. Il passo di Favonio Eulogio precede immediatamente la definizione di anima come numero che si automuove di Senocrate: Isnardi Parente 1982, 406-407, attribuisce a Senocrate solo quest'ultima e vede T. come fonte dell'accenno alla distinzione in questione. In questo caso Favonio sarebbe da eliminare come "copia" di T.; tuttavia è impossibile dimostrare tale dipendenza, mentre la presenza di Senocrate o comunque di una fonte accademica nelle altre testimonianze spinge a considerare anche Favonio come dipendente da una più ampia tradizione che riprende materiale accademico.

⁸³ Cfr. già Aristot., *Metaph.* V 1016 b18-19 (ἀρχὴ οὖν τοῦ γνωστοῦ περὶ ἕκαστον τὸ εἶν) e X 1053 b4-5 (τὸ εἶν εἶναι μάλιστα ἐστὶ κατὰ τὸ ὄνομα ἀφορίζοντι μέτρον τι); cfr. Centrone 2005a, 53: «l'uno è principio di conoscenza appunto in quanto *metron*: misura è infatti ciò mediante cui si conosce la quantità, e poiché la quantità si conosce mediante il numero, e il numero mediante l'uno, l'uno risulta essere il principio primo della conoscenza».

⁸⁴ Cfr. inoltre Moder. *apud Stob. Anth.* I 9, 1: τινὲς τῶν ἀριθμῶν ἀρχὴν ἀπεφύησαν τὴν μονάδα, τῶν δὲ ἀριθμητῶν ἀρχὴν τὸ εἶν. τοῦτο δὲ σῶμα τεμνόμενον εἰς ἀπειρον ὥστε τὰ ἀριθμητὰ τῶν ἀριθμῶν αὐτῆ διαλλάττειν, ἢ διαφέρει τὰ σώματα τῶν ἀσωμάτων.

⁸⁵ L'assenza di una distinzione tra unità come principio e unità come numero coinvolto nelle operazioni è un falso problema. Già Speusippo riceve una forte critica da Aristotele proprio per non aver

330), mentre, ad esempio, la quantità dei numeri ammessi nel cosmo intelligibile rimane difficile da chiarire se non attraverso forzature.

IV. 20, 5-21, 19: digressione dossografica sull'unità e l'uno.

Questa esposizione raccoglie alcune posizioni più o meno distanti da quella condivisa, quasi sempre senza indicarne la paternità (le dottrine sono distinte con riferimenti pronominali ai relativi sostenitori). T. espone le dottrine in modo estremamente conciso e compendiario, probabilmente ricorrendo egli stesso a semplificazioni rispetto alla propria fonte (come suggerisce il riferimento esplicito ad Archita e Filolao). Le dottrine proposte non risalgono comunque a un pensatore specifico, ma nella maggior parte dei casi richiamano posizioni in qualche modo riconducibili all'Accademia; fanno eccezione solo l'accenno ad Archita e Filolao (20, 19-20) e forse la presentazione di un monismo non identificabile con versioni a noi note (20, 12-19). Per la compendiarità dell'esposizione, l'assenza di riferimenti espliciti a pensatori ma soprattutto per la generale omogeneità filosofica e scolastica che accomuna le varie sequenze, è facilmente ipotizzabile che la fonte di T. fosse una sorta di repertorio di dottrine platoniche contenute (almeno in una sua sezione) una composizione di teorie tematicamente affini, che – a parte possibili infiltrazioni – condividevano una comune matrice accademica; ciò sembra rimandare nuovamente a Moderato.

I principi dei numeri sono l'unità e la diade o l'intera serie numerica (20, 5-20, 11).

T. oppone chiaramente due dottrine, che si differenziano per distinti modelli di principio dei numeri: la prima identifica i principi dei numeri con l'unità e la diade, e sembra proporre una prospettiva diffusa nella tradizione pitagorica di derivazione accademica⁸⁶; a questa è opposta una dottrina che non prevede principi per i numeri, che divengono essi stessi causa di ogni "numerazione" di oggetti concreti. La prima non è molto diversa da quella proposta da T., che probabilmente vuole qui sottolineare la priorità assiologica dell'unità sulla diade caratteristica della propria dottrina (cfr. *infra*, 329-330). L'intera sezione sembra offrire aspetti provenienti del medesimo contesto filosofico accademico-pitagorico, anche se i loro caratteri sono semplificati e parzialmente distorti. A ciò va aggiunto che lo stesso T. attinge alla medesima tradizione, e che il riferimento a Pitagora

distinto con tematizzazioni idonee l'uno principio e l'uno numero (cfr. fr. 76); secondo Isnardi Parente 1980, 310, alla luce di questa critica si spiegano le rielaborazioni medioplatoniche dell'ontologia accademica, rielaborazioni che in generale tematizzano in modo forte (come principio autosussistente) l'uno distanziandolo dal numero (il problema della distinzione dell'uno-principio dall'uno come numero sarà del resto percepito ancora da Plotino; cfr. ad esempio *Enn.* VI 6, 9, 8). Se autori originali si preoccupano di munire le proprie teorie di contromisure a simili obiezioni, altri – come T. – sembrano non tenere conto del problema. In realtà su questa posizione influisce probabilmente un presupposto matematico: se l'unità è principio, ciò non implica che essa non possa essere coinvolta nelle operazioni numeriche come parte elementare del numero, o che essa non possa godere di proprietà aritmetiche; cfr. anche Acerbi 2010, 236 sgg.

⁸⁶ La presenza della coppia di principi è tradizionale nell'intero platonismo, ma la sua versione basilare e più semplificata – nonché l'unica che ponga al vertice dell'ontologia un principio denominato univocamente *μὴν* – si rintraccia nella tradizione pitagorica di origine accademica individuata da Burkert 1972, 56 sgg. Alla medesima tradizione attinge (come argomentato diffusamente in queste note di commento) anche T., che però può voler qui sottolineare alcune sfumature della propria posizione (evidenziate come peculiari nella fonte) rispetto a questa.

– non ai Pitagorici – qui presente è caratteristico di questa linea storiografica (cfr. Burkert 1972, 57 n.25).

Principi del numero sono l'unità e l'uno (20, 12-20, 19). In modo poco chiaro T. avvicina nel ruolo di causa dei numeri unità e uno. L'insistenza sulla caratterizzazione trascendente e autoreferenziale dell'uno, unica realtà che sia autenticamente uno e che sia causa di ciò che è "ἕφ'ἑαυτό", accompagnata da una qualche persistenza dell'unità, sembra rimandare alla rielaborazione di Eudoro dell'ontologia platonica⁸⁷. Al contempo, l'uno e l'unità non sembrano chiaramente distinti, e solo nel caso in cui lo fossero – con una chiara priorità dell'uno – sarebbe possibile intravedere il peculiare sistema di Eudoro (cfr. Dörrie, Baltés 1996, 473-477 e Bonazzi 2005, 121 sgg.). Non può aiutare neanche l'indicazione dell'uno come causa di unità per ciò che ne partecipa: si tratta di una teoria diffusa e che in generale fa capo a una fonte, Euclide, troppo nota⁸⁸. Nell'impossibilità di trovare un referente specifico per la dottrina proposta, ci si deve limitare a constatare che la sua impostazione generale è probabilmente monistica⁸⁹, ma anche che essa non necessariamente escludeva la diade dal novero dei principi. La produzione di dottrine in vario modo monistiche⁹⁰ nel I secolo a.C. è ben attestata, ed è probabile che in questo caso il riferimento di T. debba essere a posizioni scolastiche non rintracciabili altrove.

Indifferenza tra uno e unità (20, 19-20, 20). Il breve accenno ad Archita e Filolao è con ogni probabilità affidabile⁹¹ e indica semplicemente una possibile dottrina dell'unità non condivisa. Nel contesto di queste pagine, però, essa può servire a sottolineare come qui l'interesse di T. sia concentrato sul principio unitario e come effettivamente T. stia compiendo consapevolmente una ricognizione storiografica. Ancora, l'assenza di indicazioni specifiche della paternità delle altre posizioni è significativa: forse negli altri casi la fonte stessa non consentiva a T. di rintracciare figure note o individuabili singolarmente a cui ricondurre questa o quella dottrina.

⁸⁷ L'assenza di riferimenti alla diade non sarebbe eccessivamente problematica: T. sta discutendo essenzialmente del principio unitario, e potrebbe isolarlo per ragioni espositive.

⁸⁸ Inoltre Heath 1956, II, 279, a seguito di un ampio confronto con definizioni parallele, ha ipotizzato che la definizione di Euclide sia in realtà meno tecnica e ancora più "comune".

⁸⁹ Cioè tale da porre un primo principio ipostatico e autoconsistente al vertice dell'ontologia. In questa direzione può spingere anche l'uso di *αὐτοῦν* (cfr. nota testuale *ad loc.*) come denominazione del primo, assoluto e autoconsistente principio unitario. L'espressione è utilizzata in questo senso da Alessandro di Afrodisia nel riportare, rielaborata, la dottrina dell'uno Speusippeo (*In Arist. Metaph.* 462, 34-463, 9 = Speus. fr. 49; cfr. Isnardi Parente 1980, 272-273).

⁹⁰ Non è certamente opportuno distinguere in modo troppo netto, sia da un punto di vista teorico che da un punto di vista storiografico, posizioni monistiche da posizioni dualistiche (cfr. ancora Merlan 1965, 143-154). Tuttavia, alcune teorie medioplatoniche (ad esempio quelle di Eudoro o Moderato, come noto spesso identificati per questo come precursori del neoplatonismo) sono certamente caratterizzate da una rilettura della dottrina dei principi tale da porre al vertice dell'ontologia il principio unitario e da sottolineare gli aspetti teologici e trascendentistici del platonismo; cfr. Whittaker 1973, 77-86; Dillon 1977, 126-129; Napolitano Valditara 1985b, 291-312; Dörrie, Baltés 1996, 473-489 (sul monismo di Eudoro e Moderato e in generale sulle dottrine dei principi con tratti monistici); Bonazzi 2005, 120 sgg.

⁹¹ Huffman 1993, 339-340 (come già Timpanaro Cardini 1958, I, 122) sostiene che T. fa riferimento all'indistinzione concettuale che sussisteva all'epoca dei due pitagorici, che probabilmente utilizzavano *ἕν*. Più incisiva la tesi di Burkert 1972, 230-231, secondo il quale da questo passo si può desumere che Archita utilizzava i termini *μὴν* e *ἕν* in modo differente da quello dei platonici, che se ne servivano per indicare due realtà ontologicamente distinte.

Individuazione di una “prima unità” (20, 20-21, 6). La connotazione dell’unità come “prima” (superiore a una seconda, che corrisponde all’uno numerico) associata alla capacità unificante dell’unità per mezzo della partecipazione (significato complessivo della seconda parte del passo), è rintracciabile nella sezione che Sesto Empirico dedica al pitagorismo nel X decimo libro dell’*Adversus mathematicos* (261-276)⁹². Questo riferimento è però decisamente problematico: la fonte di Sesto appartiene di fatto alla stessa tradizione di T. e ne condivide alcuni tratti decisivi (cfr. *supra*, 309 n.53). Inoltre, l’asserzione della partecipazione dell’unità di tutto ciò che è uno, euclidea ma presente anche in Sesto, è espressa con una terminologia di matrice aristotelica (21, 4: κατὰ πάντων κατηγορεῖται)⁹³. Nella dialettica tra scuole, tuttavia, una simile contaminazione lessicale può essersi verificata nella tradizione a qualsiasi livello, dal più antico – quello della produzione – all’ultimo – quello della riproposizione di T.. Più che cercare un parallelo alternativo è opportuno considerare che la stessa tradizione ha certamente diffuso in modo imprevedibile e non verificabile, e che i tratti reperibili in Sesto (al fianco di quelli presenti anche in T.) potrebbero essere stati caratteristici di uno dei perduti momenti (certamente non minoritario in quanto sostenuto da οἱ πλείστοι) di una frammentata tradizione unitaria.

Il principio superiore è l’uno, l’unità è il principio del numero matematico (21, 7-21, 19). Quest’ultima sezione propone un modello radicalmente diverso, in quanto viene attribuita priorità all’uno e non all’unità. Il passo non è di facile lettura, ma può essere efficacemente spiegato dalla sua conclusione (21, 18-19): l’uno è determinato e limitato – cioè uno – mentre le unità sono numericamente infinite. All’uno-principio viene subordinata così l’unità elementare puramente aritmetica, che in quanto tale viene vista come fattore di modifica del numero, infinito nella sua iterazione. L’impossibilità di interazione tra l’uno e i livelli propriamente numerici conferma questa lettura: se l’uno fosse implicato nelle operazioni numeriche modificherebbe l’unità e il dispari rendendoli pari – come il parimpari aristotelico ripreso poi da T. (cfr. *infra*, 323-324) –; l’impossibilità di produrre simili mutamenti, fondamentali nella progressioni della serie numerica, è garanzia della sua alterità rispetto alle interazioni tra le unità-numero. A questo argomento si aggiungono l’osservazione linguistica relativa all’assenza di un plurale per “uno” e la relativa esegesi di un passo platonico (*Phil.* 15 a4-7) che sembrerebbe smentirla. Per l’individuazione del riferimento possibile si può iniziare proprio dal richiamo a Platone: la necessità di spiegare la convergenza tra la tesi proposta e una specifica affermazione di Platone identifica la fonte come platonica e la colloca con ogni probabilità in un contesto scolastico. Tra i sistemi medioplatonici precedenti il I sec. d.C. l’unico in cui l’uno abbia una priorità sull’unità è quello di Eudoro, secondo il quale però l’unità è, insieme alla diade, principio del numero ma non propriamente sua parte atomica (cfr. *supra*, 310-311). Se invece si risale a dottrine precedenti, è possibile trovare affinità con il rapporto tra uno e unità posto da Speusippo: il numero intelligibile

⁹² In questa sezione per tre volte (262, 2; 276, 2; 276, 4) Sesto parla dell’unità-principio come della πρώτη μονάς, e la distingue chiaramente (come fa anche Fozio) dall’uno come numero (276, 6-277, 1). Per questi passi cfr. Burkert 1972, 57-59.

⁹³ Cfr. Aristot., *Metaph.* III 999 a20-21; *Top.* II 120 b20-21, IV 127 a17-18 e 127 a33 (con esplicito riferimento all’uno). Una significativa occorrenza anche nelle *Divisioni* (63, 17-18).

di Speusippo è un numero matematico composto da unità, e al contempo l'uno-principio è certamente invariabile dal punto di vista categoriale e non può interagire aritmeticamente con i numeri⁹⁴. Anche in questo caso, tuttavia, un'identificazione efficace sembra ostacolata da difficoltà non superabili con sicurezza.

21, 20-23, 5: L'illustrazione tecnica prende avvio con la prima tradizionale classificazione dei numeri, quella in pari e dispari⁹⁵.

21, 20-21, 24: Il senso delle definizioni, riconducibili alla base euclidea (*El.* VII deff. 6-7; cfr. Heath 1956, II, 281), è immediatamente evidente e tradizionale: T. (a differenza di Nicomaco⁹⁶) è molto conciso, esplicito e chiaro nella definizione generale, ma si sofferma in modo più approfondito sulle (più complesse) distinzioni minori e soprattutto sulle caratteristiche attribuibili a unità e diade in funzione delle definizioni di pari e dispari.

21, 24-22, 16: La discussione sui numeri pari e dispari viene immediatamente ricondotta a una ricognizione dossografica sull'unità. T. considera due posizioni: 1) l'unità ha la natura del dispari e 2) l'unità è (il) parimpari – ha cioè la natura sia del pari che del dispari. A sostegno della prima opzione vi sono due argomenti. In primo luogo il pari è contraddittorio rispetto al dispari, dunque l'unità può essere o pari o dispari; ma l'unità non solo non può essere divisa in parti uguali ma è del tutto indivisibile; *ergo* l'unità non è pari ma dispari. Ancora, un numero pari sommato a un altro pari dà un pari; ma l'unità sommata a un pari dà un dispari; *ergo* l'unità è dispari. A sostegno della seconda posizione viene invece citato Aristotele, che nel suo *Pitagorico* (fr. 9; cfr. anche *Metaph.* I 986 a18-20) riportava un'opinione probabilmente già filolaica e comune nel pitagorismo del V secolo: l'uno è parimpari, cioè partecipa di entrambe le nature⁹⁷. La prima posizione ha dunque un'origine diversa da quella pitagorica, o meglio potrebbe essere ricondotta a una rielaborazione della tradizione pitagorica: l'identificazione dell'unità come dispari è infatti ben attestata nell'Academia antica, in Speusippo e

⁹⁴ Al di là delle critiche aristoteliche, questa distinzione è con ogni probabilità presente in Speusippo (cfr. soprattutto fr. 48-51, 57-58 e 72). Sullo statuto del principio unitario cfr. Isnardi Parente 1980, 267-274, 276-280, 296-307, e Dillon 2003, 44 sgg.; necessariamente meno accettabile la posizione di Tarán 1981, 32 sgg., che sovrappone le due dimensioni di unità, quella del principio e quella del numero.

⁹⁵ Al di là del valore intrinseco che una simile classificazione ha per il pitagorismo (cfr. ad es. Philol. fr. 5), già Platone propone proprio questa come prima corretta divisione tra i numeri (*Polit.* 262 d6-e3). La tavola delle opposizioni accademica vede la coppia pari-dispari come seconda. Negli scritti più tecnicamente matematici la divisione tra i numeri pari e i dispari è sempre in primo piano, ad esempio nei libri aritmetici degli *Elementi* (VII deff. 6-7) o nell'*Introductio* di Nicomaco (che sarà seguito da autori posteriori, cfr. D'Ooge 1938, 138-145), immediatamente dopo la definizione di numero (I 13, 15 sgg.). Per una ricognizione sui numeri pari e dispari nell'antichità cfr. Heath 1921, I, 70-74; Michel 1950, 332-340; e il più recente studio di Vuillemin 2001, 1-5.

⁹⁶ Nicomaco propone due definizioni (*Intr. arithm.* I 13, 15 sgg.; cfr. D'Ooge 1938, 190 nn.4-7), meno dirette e più estese di quelle di T.

⁹⁷ Il frammento 5 di Filolao, per quanto interpretato in varie prospettive (cfr. le classiche pagine di Burkert 1972, 264-265, e la revisione di Huffman 1993, 186-190), identifica l'uno come ἀρτιοπέριπτος. L'indicazione dell'opinione di Archita è stata letta come un commento – corretto – di T. alla posizione aristotelica (cfr. Huffman 2005, 485-487, che però sbaglia nel ritenere che questa sia la posizione sposata da T.).

Senocrate⁹⁸. T. non sceglie esplicitamente una delle due posizioni ma condivide e implicitamente adotta quella accademica (uno come dispari): egli infatti si concentra maggiormente su questa, offrendo due argomenti a suo sostegno; utilizzerà inoltre il termine ἀρτιοπέριπτος per individuare una particolare classe di numeri pari (cfr. 25, 6 e 19); ancora, nel proporre serie aritmetiche, l'unità sarà sempre dispari; infine, T. prosegue immediatamente con una descrizione del valore positivo del dispari/unità rispetto al pari/diade, incomprensibile se non inserita nella prospettiva accademica.

L'attribuzione di una connotazione valoriale al pari – negativa – e al dispari – positiva – è parte integrante della prospettiva filosofica già dell'antico pitagorismo⁹⁹; al contempo, a partire dalla prima Accademia, l'uno si è opposto come polo positivo a una molteplicità o diade indefinita. Proprio su queste basi tradizionali T. (22, 10-16) può dunque accennare un parallelo cosmologico poco puntuale ma estremamente efficace, consistente nell'evocazione di tre dimensioni parallele proprie di due modalità strutturali, l'ordine e il disordine. In questo senso l'unità è la prioritaria istanziazione dell'ordine, che si rispecchia anche nel numero dispari e in ciò che nel cosmo può esservi di ordinato, mentre la diade è l'istanza primaria del disordine, che si rispecchia nel numero pari e in ciò che nel cosmo può esservi di disordinato. T. non afferma così l'esistenza di realtà ordinate e disordinate, ma solo la dialettica tra ordine e disordine che, come quella tra unità e molteplicità, conduce alla realtà, a sua volta ordinata e razionale. Inoltre, la diade è certamente in secondo piano rispetto all'unità: essa è principio meno puro dell'unità, che grazie alla sua assoluta elementarità può essere in potenza tutti i numeri (cfr. *infra*, 327 e 329-330).

Anche il senso dell'opposizione tra i due principi e tra serie di termini di valore contrario rimanda a una prospettiva accademica. La generale impostazione analogica e oppositiva delle metafisiche di Speusippo e Senocrate, ma soprattutto la tendenza di quest'ultimo a proiettare sulla cosmologia i tratti strutturali di unità-dispari e diade-pari (partic. fr. 213), costituiscono un retroterra a cui può facilmente essere ricondotta l'idea qui esposta da T.. D'altro canto, l'intreccio tra numero e cosmo rappresenta uno tra i temi centrali dell'*Epinomide*, ed è ben garantito dalla consistenza ontologica conferita poco prima ai numeri da T. (cfr. 19, 13 sgg.).

22, 16-23, 5: La proprietà proposta prevede il superarsi dei numeri consecutivi della serie di una unità, mentre per la seconda all'aumentare dei numeri nella serie il rapporto tra il seguente e il precedente è sempre minore¹⁰⁰. L'interesse di T. è già rivolto alla stabilità delle relazioni tra i numeri della serie, che determina anche l'universale validità delle regole: καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν δὲ ἀριθμῶν ὁ αὐτὸς λόγος.

⁹⁸ Cfr. Speus. fr. 122 (cfr. Isnardi Parente 1980, 374-375, e Tarán 1981, 276-277) e Xenocr. fr. 213 (cfr. Isnardi Parente 1982, 400-406).

⁹⁹ Mentre nel linguaggio ordinario il dispari ha una valenza negativa – in quanto legato all'idea di trasgressione –, nella tradizione pitagorica ne ha una positiva per il suo legame con il limite e l'elemento maschile; al contrario il pari, legato all'illimitato, ha in questa tradizione una valenza negativa (cfr. Burkert 1972, 32-33 e 437).

¹⁰⁰ Questa norma è richiamata, pur in modo meno scolastico, da Nicomaco (*Intr. arithm.* I 14, 19-15, 3) ma soprattutto da Giamblico, che nel suo *Commento all'Introductio* le dedica ampio spazio (13-15). Cfr. D'Ooge 1938, 191 n.1.

23, 6-25, 4: I numeri sono classificati in base alla composizione in 1) primi e incomposti in senso assoluto, 2) primi tra loro, 3) composti in senso assoluto e 4) composti tra loro (cfr. nota testuale *ad loc.*)¹⁰¹. Come negli *Elementi*, la classificazione segue quella in dispari e pari. La sezione si chiude con due appendici apparentemente eterogenee.

23, 9-24, 8: La maggior parte della sezione è dedicata ai numeri assolutamente primi e incomposti, il cui carattere essenziale consiste nell'essere divisibili solo da se stessi e dall'unità¹⁰². Da un lato questa descrizione conferma il ruolo di principio dell'unità, dall'altro l'eterogeneità dei numeri primi e incomposti in senso assoluto rispetto agli altri (con i quali non contraggono relazioni generative) è comunque mediata dalla coappartenenza al principio. Considerando come fattori l'unità (come costituente) e il numero stesso, la peculiare composizione identifica i numeri primi con una certa dimensione geometrica, quella della linea, che condivide con essi l'estendersi in una sola dimensione¹⁰³: per questa caratteristica sono definiti anche *euthymetrici* e lineari¹⁰⁴. L'ultima denominazione, cioè dispari volte dispari, è ben attestata (ad es. già Plat., *Parm.* 143 e7-144 a4 ed Eucl., *El.* VII [def. 10]¹⁰⁵) ma solo per indicare numeri con fattori dispari. T. ne dà una lettura non tradizionale ma coerente, in quanto considera come dispari i due unici fattori possibili per un numero primo, cioè l'unità e il numero stesso, e così ripropone una "composizione lineare" dei numeri primi. Ciò che motiva una simile scelta è non solo l'attenzione (costante nell'*Expositio*) alla dimensione geometrica dei numeri, ma anche la volontà di collocare geometricamente in modo coerente i numeri primi rintracciandone una norma generale di costituzione (cioè l'essere composti da due fattori dispari). Le seguenti trattazioni, dedicate soprattutto ai numeri figurati, avrebbero infatti eluso i numeri primi poiché non classificabili all'interno delle norme generative e delle strutture geometriche comuni. La considerazione dell'unità tra i fattori non costituisce problema: benché sia principio, l'unità può avere una proprietà come quella di essere

¹⁰¹ Cfr. Eucl., *El.* VII def. 11-14 (Heath 1956, II, 284-285). Per una completa ricognizione sulla storia e i significati di questi termini cfr. Heath 1921, II, 70-74. In questo caso (come in altri successivi) la definizione euclidea è ripresa in modo fedele; diversamente fa Nicomaco (*Intr. arithm.* I 25, 19 sgg.; cfr. D'Ooge 1938, 201-207 e note *ad loc.*), il quale propone una classificazione problematica in numeri assolutamente primi, secondari e composti, assolutamente composti ma relativamente primi: la seconda classe contiene la terza, come notava già Giamblico (*In Nicom.* 26, 18 sgg.); per la maggiore complessità della formulazione di Nicomaco cfr. Vuillemin 2001, 19-29. La più marcata vicinanza delle nozioni dell'*Expositio* agli *Elementi* è già notata Romano 2000, 34-35 e 46-49 (anche se rimane poco calzante l'attribuzione a T. dell'identificazione della matematica come scienza autonoma). Per un confronto tra Euclide e Nicomaco su questo argomento cfr. Thomas 1957, 69 n.(a).

¹⁰² T. da un lato mantiene il lessico euclideo e il gioco etimologico (*El.* VII def. 11: πρώτος ἀριθμὸς ἔστιν ὁ μονάδι μόνῃ μετρούμενος; cfr. *Exp.* 23, 10: μόνῃς μονάδος), dall'altro aggiunge alla definizione di Euclide alcune precisazioni, come l'ulteriore denominazione ἀπλῶς ἀσύνθετοι. Per altri osservazioni su questa definizione cfr. Heath 1921, II, 284-285. Aristotele (*Anal. Post.* II 96 a36) precisa che un numero assolutamente primo non è divisibile per nessun numero al di fuori di se stesso in quanto l'unità non è un numero (su questo *Metaph.* XIV 1088 a6); ciò non implica, tuttavia, che l'unità in quanto principio non possa essere un divisore (cfr. anche *supra*, 319 n.85).

¹⁰³ I numeri potevano essere rappresentati anche attraverso delle figure fatte di punti che evidenziavano i relativi divisori: il sei, ad esempio, essendo divisibile per due e per tre, era rappresentato attraverso tre colonne da due punti. In base a questo metodo i numeri erano definiti ed associati a figure piane (come farà diffusamente anche T.; cfr. *passim* nelle note di commento alla parte sull'aritmetica).

¹⁰⁴ L'associazione tra le due definizioni è attribuita a Timarida (Iambl., *In Nicom.* 27, 3).

¹⁰⁵ περισσάκῃς δὲ περισσὸς ἀριθμὸς ἔστιν ὁ ὑπὸ περισσοῦ ἀριθμοῦ μετρούμενος κατὰ περισσὸν ἀριθμόν. Una simile definizione, in realtà spuria, non compare né in Nicomaco né in Giamblico; cfr. Heath 1956, II, 284.

divisore di numeri, dei quali è certamente elemento costitutivo (cfr. *supra*, 319 n.85). Del resto, se si analizza il numero nella sua costituzione aritmo-geometrica, l'unità stessa, per la sua natura di principio elementare, ha necessariamente un ruolo ambiguo: assiologicamente isolata come principio del numero, essa non può che essere comunque considerata *nel* numero. In questo senso è possibile spiegare questo come gli altri casi in cui successivamente T. sembrerà considerare unità e diade come numeri a tutti gli effetti, anche se rimane la difficoltà di gestire il doppio ruolo del principio sia a livello terminologico sia a livello concettuale.

A partire dal fatto che i numeri primi e incomposti in senso assoluto sono dispari volte dispari T. deduce inoltre che i numeri pari non possono essere primi. Assente nell'*Introductio* di Nicomaco (cfr. D'Ooge 1938, 38 e 201-207), questa annotazione, benché anticipata dalla definizione di numero pari precedentemente fornita (21, 22-4), serve a T. per completare il discorso istituendo una omogeneità – anche se solo formale – tra le regole di composizione fra i numeri più semplici, primi e incomposti in senso assoluto, e quelli che invece sono più composti, i pari: pur nella loro differenziazione, tutti i numeri condividono formalmente le medesime norme compositive.

T. conclude discutendo l'eccezione costituita dal numero 2, unico pari divisibile solo per l'unità. Anche in questo caso T. trova la base della propria indicazione nella tradizione¹⁰⁶, ma al contempo torna a comparire l'ambivalenza tra ruolo di principio e ruolo di numero attribuiti alla diade.

24, 8-15: Molto breve è la trattazione relativa ai numeri primi tra loro, che ammettono come comune misura (divisore) solo l'unità. Se il solo fatto di essere costituiti da una linea di unità garantisce – come nel caso dei numeri primi e incomposti in senso assoluto – il possesso di una struttura e di norme compositive intelligibili, è chiaro che possa essere per T. superfluo evidenziare come anche questi numeri, che condividono proprio quella condizione basilare, siano perfettamente compresi in funzione di più generali norme strutturali.

24, 16-23: A causa della loro composizione sia i numeri assolutamente composti sia quelli composti tra loro sono oggetti di illustrazione ormai facili: essi rappresentano il caso di riferimento a cui implicitamente sono già stati ricondotti i primi, cioè normali numeri figurati. T. (a differenza di Nicomaco, *Intr. arithm.* I 27, 12 sgg.) non ha molto interesse ad approfondire questa sezione, e si limita ad aggiungere alla definizione dei numeri composti tra loro solo pochi e semplici esempi.

24, 23-25, 4: Per T. la composizione del numero è il viatico per la sua raffigurazione geometrica¹⁰⁷: in base alle trattazioni sulle quattro tipologie di composizione, ogni numero è in qualche modo geometricamente configurato a partire dal primo/lineare. In tal senso la sezione precedente (23, 6-24, 23) introduce le molte pagine dedicate ai numeri figurati e viene completata da questa breve appendice, che riconsidera implicitamente la

¹⁰⁶ La medesima opinione con la stessa terminologia è attribuita a Euclide da Giamblico (*In Nicom.* 30, 28-31, 5) ma il problema ha origini più antiche. Mentre nei *Topici* (VIII 157 a39) Aristotele dimostra di considerare il 2 come un numero (l'unico pari che sia primo), seguendo una teoria presente già nel *Parmenide* platonico (143 d2-9), la linea a cui fa capo, ad esempio, Nicomaco (*Intr. arithm.* I 13, 20 sgg., e con lui verosimilmente ampia parte della tradizione platonica) non considera il 2 un numero (*pace* Heath 1921, I, 71, che rintraccia addirittura in questa posizione espressa da Nicomaco una «original conception»).

¹⁰⁷ Nonostante questa relazione sia sempre valida ma non irriducibile, per T. la prospettiva aritmo-geometrica è proponderante e non vi sono segnali che egli voglia o possa scorgere livelli diversi.

prima classificazione: tutti i numeri sono geometricamente raffigurati secondo i rispettivi componenti (fattori), considerati al modo di linee (numeri primi, qui tralasciati perché già ampiamente discussi), figure piane e solide¹⁰⁸.

I principi dei numeri, unità e diade, sfuggono però a una simile classificazione, e per questo T. chiarisce che οὔτε δὲ ἡ μονὰς ἀριθμός, ἀλλὰ ἀρχὴ ἀριθμοῦ, οὔτε ἡ ἀόριστος δυάς, πρώτη οὖσα ἑτερότης μονάδος καὶ μηδὲν αὐτῆς ἐν ἀρτίοις ἀρχικώτερον ἔχουσα (24, 23-25). Compare qui per la prima volta una tematizzazione della diade come principio, in quanto 1) prima ἑτερότης rispetto all'unità e 2) ἀρχικωτάτη tra i numeri pari. La seconda caratterizzazione (2) è più comprensibile: se al dispari si oppone il pari, potrà essere individuato un principio parallelo all'unità nell'ambito del pari, cioè la diade come primo (minimo) termine che reca i caratteri del pari, istanza originaria della molteplicità e dell'infinità. In questo modo anche i pari vengono radicati a un principio. Per cogliere il significato del sintagma (1) πρώτη ἑτερότης¹⁰⁹ occorre invece tornare a considerare la tematizzazione di unità come istanza dell'identità: se l'unità è la prima istanza dell'identità, la diade è la prima istanza dell'ἑτερότης, e si oppone categorialmente al principio semplice. In particolare, alla categoria dell'identità – καθ'αυτό – si oppone quella di diversità/relatività – πρὸς τι –, istanze rispettivamente del semplice e del molteplice. Questa prospettiva, coerentemente con la dottrina dell'unità, trova le proprie prime radici nella rielaborazione del platonismo dell'Academia antica (cfr. *supra*, 317-320, e *infra*, 329-330).

25, 5-26, 13: Le classi ora considerate sono quelle presenti all'interno dei pari, cioè i pari volte pari, i dispari volte pari, i parimpari¹¹⁰. T. si limita a fornire le condizioni all'interno delle quali un numero guadagna una delle descrizioni, ma al contempo riconduce i numeri "illimitati", i pari, a fattori costitutivi minimi fino all'unità, vincolandoli a una struttura razionale definita. Questa classificazione si fonda infatti sull'osservazione di costanti effetti di operazioni aritmetiche (in particolare la divisione), e poiché una costanza degli effetti di questo tipo di calcolo è attribuibile solo a ciò che è misurato e ordinato, i numeri pari risultano comunque ordinati e misurabili, essi stessi concrezione della struttura aritmetica che li regola.

¹⁰⁸ Il ponte linguistico tra il punto di vista aritmetico e quello geometrico è qui il verbo περιέχω, con il relativo sostantivo περιχώρη; esso infatti rimanda all'"essere compreso" sia in senso ampio sia in senso geometrico. La traccia di una simile ampiezza semantica è proprio il sostantivo περιχώρη, che non occorre in Euclide ma è attestato, con significato geometrico, in Posidonio: Proclo (*In Eucl.* 143, 5-144, 5 = Posid. fr. 196) mette a confronto Euclide e Posidonio sulla definizione di figura, e al secondo viene attribuita una particolare attenzione per la περιχώρη; in merito cfr. Kidd¹ 1989b, 705-707.

¹⁰⁹ Esso è largamente attestato nel neoplatonismo ma ha una semantica poco specifica; cfr. ad esempio Plot., *Enn.* V, 1, 1, 2; Syrian., *In Metaph.* 50, 15; Procl., *Theol. Plat.* V 136, 6; Damasc., *De princ.* I 221, 7 e 270, 29; *In Parm.* 174, 20-25.

¹¹⁰ Difforme rispetto a Euclide è l'esclusione della classe dei περισσάκις περισσοί, che negli *Elementi* (VII def. 11) sono i numeri prodotti da due dispari; T. ha però già utilizzato questa locuzione per designare i numeri primi (cfr. *supra*, 325). Al contempo, nonostante la medesima classificazione sia presente anche nell'*Introductio arithmetica* (I 14, 13-25, 18; cfr. D'Ooge 1938, 37), Nicomaco non cita mai i numeri περισσάκις περισσοί, né nel senso euclideo né in quello di T.. Non vi è dunque coincidenza con il modello euclideo, ma la fonte di T. non è quella di Nicomaco. Per una ricognizione più generale cfr. Heath 1956, II, 284-285.

25, 6-18: Un numero è ἀρτιάκις ἄρτιος¹¹¹ (della forma 2^n ; cfr. Heath 1931, 14-24, partic. 20-21) solo se: a) è il prodotto di due numeri pari; b) è divisibile progressivamente fino all'unità in parti sempre pari¹¹²; c) nessuna delle sue parti è ὁμώνυμον rispetto a un numero dispari, cioè le parti (qui propriamente frazioni) devono "corrispondere" ai relativi numeri pari (come la metà è omonima del 2; cfr. 25, 15-18)¹¹³. In realtà le tre condizioni, a differenza di quanto sembra ritenere T., non sono equivalenti: se un numero ha b), allora necessariamente ha anche a) – ma non è vero l'inverso – e c).

25, 19-26, 4: Un numero è parimpari (ἀρτιοπέριπτος, della forma $2(2n+1)$; cfr. Heath 1956, II, 282-284) se ha come fattori 2 e un qualsiasi numero dispari, cioè se è pari ma ha la metà dispari. A questa denominazione ambigua¹¹⁴, comunque attestata in Nicomaco (*Intr. arithm.* I 19, 9 sgg.), T. accosta immediatamente (25, 22) quella euclidea, ἀρτιάκις περισσός (*El.* VII def. 9).

26, 5-13: I numeri περισσάκις ἄρτιοι (περισσάρτιοι; della forma $2^{n+1}(2m+1)$) possono essere considerati come a) prodotto di un pari e un dispari ma b), se divisi per numeri più grandi di due (κατὰ ... διαιρέσεις; secondo gli esempi di T. per 3, 4, etc.), danno numeri talvolta pari e talvolta dispari. Si può anche dire, come Nicomaco (*Intr. arithm.* I 10, 1), che essi accolgono un certo numero di divisioni in parti uguali fino a raggiungere un numero dispari diverso dall'unità¹¹⁵.

26, 14-31, 8: Prende qui avvio la classificazione dei numeri in base alla loro configurazione geometrica. Come annuncia la sezione introduttiva (26, 14-20), che ha la funzione di indice esplicativo e generale, una prima distinzione tra i numeri piani è quella in numeri che hanno fattori uguali (quadrati) o diversi (rettangolari)¹¹⁶. Con un notevole – per quanto tradizionale – sforzo tassonomico questi numeri sono qui ricondotti a categorie, norme generative, relazioni reciproche: tutti i numeri, coinvolti nella generazione secondo norme razionali, sono così frutto di una composizione ordinata irriducibile della serie numerica.

¹¹¹ La definizione 8 del libro VII degli *Elementi* individua anche dei numeri ἀρτιοπέριπτοι (cfr. Thomas 1957, 67 n. (b)): ad esempio 24 è sia 6×4 che 8×3 . Tuttavia nel IX libro le proposizioni 32 e 33 utilizzano una sottospecie della nozione in questione, quella di ἀρτιάκις ἄρτιος μόνον, delimitata dalla stessa condizione che qui T. pone in secondo luogo, la quale a sua volta implica la terza. Per alcune ulteriori osservazioni su questo problema cfr. Heath 1956, II, 281-282.

¹¹² Queste prime due condizioni sono poste anche da Nicomaco (*Intr. arithm.* I 15, 4 sgg.); nella misura in cui la seconda include la prima, però, per Nicomaco la condizione effettivamente dirimente non può che essere la seconda.

¹¹³ In generale, il significato aristotelico del termine ὁμώνυμον non è vincolante (cfr. già, ad es., Plut., *Def. or.* 427 e3). Qui però T. ricorre a una semantica diversa ma ben attestata e radicata, quella euclidea, che fissa in questo termine la corrispondenza tra numero intero e relativa frazione (*El.* VII propp. 37-39).

¹¹⁴ T. ha già utilizzato il termine ἀρτιοπέριπτος come definizione aristotelica dell'uno (22, 5-9); l'uso dello stesso termine con senso diverso in una esposizione chiara e tecnica conferma che T. non condivide (o almeno considera marginale) la definizione aristotelica (cfr. *supra*, 323-324).

¹¹⁵ Negli *Elementi* (VII [def. 10]) la definizione dei numeri περισσάκις ἄρτιοι è diversa e frutto di interpolazione: essi sarebbero prodotti da un pari e un dispari. Si tratta della definizione immediatamente precedente (def. 9, relativa ai numeri ἀρτιάκις περισσοί), conversa (cfr. Heath 1956, II, 282-284). Essa è comunque attestata altrove nella tradizione antica (cfr. Iambl., *In Nicom.* 24, 1 sgg.).

¹¹⁶ Per alcune osservazioni generali cfr. Michel 1950, 298-299.

26, 21-27, 22: Il numero eteromeche, qui come nella tavola delle opposizioni accademica contrapposto al quadrato, è uno tra i più discussi da T.¹¹⁷. La tradizione essenzialmente geometrica di questo termine si riflette nella definizione che T. ne fornisce, legata alla nozione di lato. Nel momento in cui si consideri una schematizzazione spaziale di un numero in funzione dei punti-unità che lo costituiscono¹¹⁸, un numero eteromeche sarà quello avente un lato maggiore dell'altro soltanto di una unità.

In questo T. si discosta però dalla maggior parte delle testimonianze in merito, che identificano semplicemente l'eteromeche come rettangolo¹¹⁹. Un significativo parallelo per la definizione proposta da T. è offerto da Nicomaco, che dedica un capitolo dell'*Introductio* (II 108, 8-112, 11; cfr. D'Ooge 1938, 254-257) a questi numeri.

La discussione verte qui essenzialmente su due aspetti: 1) le implicazioni che una teoria del numero eteromeche ha nei confronti dei principi e 2) la generazione dei numeri eteromechi. Il primo è volto a evidenziare come il rapporto tra unità e diade possa essere inquadrato nell'orizzonte della definizione di numero eteromeche, il secondo ha la funzione fondamentale (che sarà assolta in modo completo dalla successiva esposizione sul rapporto tra la serie dei numeri quadrati e quella dei numeri eteromechi, a 28, 16-30, 7) di radicare i numeri eteromechi a salde leggi generative che implicino una sorta di struttura ordinata di relazioni intelligibili. 1) Il principio dei numeri, l'unità, ricerca una certa diversità: grazie a essa può assumere effettivamente il suo ruolo di principio elementare (27, 1-27, 7). T., ricorrendo anche a un gioco lessicale, identifica tale ἑτερότης nella diade nella misura in cui essa è ἑτερομῆκης rispetto all'unità. La natura di principio della diade è qui chiarita in funzione della sua rappresentazione aritmogeometrica: essa è il principio del pari perché è il primo eteromeche¹²⁰. La diade è quindi principio come prima istanza dell'uscita dall'unità, quindi dall'indivisibilità e dall'identità: il raddoppiamento dell'unità è semplicemente il nucleo aritmetico che descrive la differenza tra i principi, cioè la differenza categoriale tra identità e diversità. Ciò viene confermato da Nicomaco (*Intr. arithm.* II 108, 8-112, 11), unico autore a condividere la

¹¹⁷ Per una ricognizione su questa nozione e sulle sue caratteristiche cfr. Michel 1950, 312-321. Il termine è ben attestato in Aristotele: ad esempio negli *Analitici Posteriori* (I 73 a34-b1) viene usato come contrario di ἰσόπλευρον nell'esposizione del significato della nozione di καθ'αὐτό. La sua contrapposizione al numero quadrato è però tradizionalmente accademica, come indica la tavola delle opposizioni.

¹¹⁸ Le riflessioni sui numeri di questa parte dell'*Expositio* sono generalmente condotte teoricamente sulla composizione aritmogeometrica del numero, il quale, come è già stato detto, è visualizzato come insieme di punti disposti in file e colonne. Per questo motivo T. non parla semplicemente di differenza di un certo numero di unità ma anche di differenza di unità su un lato (πλευρά): si tratta di espressioni equivalenti.

¹¹⁹ Il termine ἑτερομῆκης appartiene alla tradizione pitagorica nel senso di rettangolo (anche T., adeguandosi alla tradizione, lo userà in questo senso nella parte sulla musica; cfr. 112, 25). Aristotele nella *Metafisica* (I 986 a26) lo contrappone al quadrato nella lista delle opposizioni. Euclide lo usa con lo stesso significato negli *Elementi* (I def. 22), ma poi durante tutto il corso dell'opera preferisce utilizzare il termine ὀρθογώνιον. Diversamente faceva, pur in ambito geometrico, Posidonio (Procl., *In Eucl.* 169 10-171, 4 = fr. 198), il quale divideva in sette specie i quadrilateri: tra esse c'è quella dei quadrilateri ortogonali ma non equilateri, che sono eteromechi (cfr. Kidd¹ 1989b, 710-712).

¹²⁰ T. sembra così produrre una certa forzatura, come identificando le due categorie di pari ed eteromechi; probabilmente è indotto a un simile atteggiamento dal pregiudizio della distinzione categoriale.

definizione con T., che propone un approfondimento parallelo su unità e diade descrivendoli come collegati da *οἱ περὶ Πυθαγόραν* rispettivamente a *ταὐτὸν καὶ ταυτότητα* e *ἕτερον καὶ ἕτερότητα*. Nicomaco sembra cioè offrire una versione più chiara di quella di T., una versione che reca più esplicitamente i segni antichi dell'opposizione categoriale tra i due principi e che ne conferma la presenza in T..

La relazione tra unità e diade, tra identità e diversità, è dunque la base per la strutturazione del numero come molteplicità definita, tensione tra identità/semplicità e diversità/molteplicità. Questa tensione finisce qui per identificarsi con le stesse leggi numeriche – la produzione della diade come eteromeche dell'unità –, che non vanno quindi pensate come altro dal numero né tantomeno come altro dai principi dei numeri: esse sono intrinseche nella strutturazione da parte dei principi, che si concretizza nel mantenimento dell'identità e nella strutturazione della diversità. 2) La generazione dei numeri eteromechi avviene per addizione o per moltiplicazione (27, 7-27, 22)¹²¹. Per addizione: a) addizione dei primi due pari della serie dei pari a partire da 2; b) addizione del risultato al terzo pari (cioè al primo numero pari dopo quelli coinvolti nella precedente operazione). Dunque, considerando 2, 4, 6, 8, 10; a) $2+4 = 6$; b) $6+6 = 12$. Per moltiplicazione: moltiplicazione di coppie di numeri pari e dispari successivi a partire dall'unità in modo tale che il secondo termine di ogni moltiplicazione sia il primo della successiva. Dunque, considerando 1, 2, 3, 4; $1 \times 2 = 2$; $2 \times 3 = 6$; $3 \times 4 = 12$ etc.

Prima ancora del numero quadrato, già l'eteromeche – per quanto non nella sua accezione generale di rettangolo – è ricondotto a una norma strutturale di composizione: tutti i numeri sono legati da una prima norma compositiva, e la stessa norma vincola gli eteromechi.

27, 23-28, 2: Con la definizione dei numeri parallelogrammici T. completa l'illustrazione dei quadrilaterali non quadrati: gli eteromechi hanno i lati differenti di una unità, i parallelogrammici di due o più unità. Entrambe queste categorie saranno ricomprese nei numeri promechi (cfr. *infra*, 332), e per questo T. si limita qui a una definizione generica.

28,3-15: I numeri quadrati esauriscono con eteromechi e parallelogrammici i numeri quadrilaterali. Il fatto di dover dimostrare quale relazione intercorra tra numeri quadrati ed eteromechi spinge T. ad anticipare in parte la trattazione sulla generazione dei quadrati, che sarà poi riproposta (cfr. 34, 1-15) con un'ulteriore discussione nel contesto appropriato (cioè nell'ambito dell'illustrazione dei caratteri dei numeri piani). Secondo l'esposizione di T. vi sono due norme di generazione possibili, per addizione e per moltiplicazione. Per addizione¹²²: a) addizione di due numeri dispari successivi; b) addizione del risultato e del dispari successivo. Dunque, considerando 1, 3, 5, 7; a) $1+3 = 4$; b) $4+5 = 9$; $9+7 = 16$; etc.. Per moltiplicazione: moltiplicazione di un numero per se stesso. T. è interessato alle relazioni razionali e all'ordine dei numeri, nonché alla loro

¹²¹ Le medesime regole sono presenti nell'*Introductio arithmetica* (II 112, 13 sgg. e 117, 16 sgg.; cfr. D'Ooge 1938, 257-259 e 262-264 e note *ad loc*). C'è in realtà un'altra norma, assente sia nell'*Expositio* che nell'*Introductio*, alla quale Giamblico dedica una qualche attenzione (*In Nicom.* 86, 15): un numero eteromeche è il doppio di un numero triangolare (cfr. Knorr 1975, 149-151).

¹²² Il medesimo procedimento è attribuito a Plutarco da Giovanni Stobeo (*Anth.* I 10, 9-27).

inesauribile efficacia (μέχρις ἀπειρου ὁ αὐτὸς λόγος)¹²³: si impegna per questo a fornire più indicazioni possibili su tali relazioni. Probabilmente a questo fine è riconducibile un'improprietà della trattazione, nella quale la definizione stessa del numero quadrato, l'essere il prodotto di fattori uguali, è confusa con un metodo di produzione, quello per moltiplicazione. Tale incongruenza giustifica inoltre la sostanziale assenza di trattazioni parallele per questo aspetto¹²⁴.

28, 16-30, 7: Nella serie numerica, dati due numeri quadrati, l'eteromeche tra essi compreso è il loro medio geometrico.

La ricapitolazione iniziale circa i numeri quadrati ne evidenzia una caratteristica non ancora sottolineata e legata alla loro stessa definizione: essi infatti non si realizzano al di là dei propri termini, cioè sono formati da (e geometricamente consistono in) due termini uguali. T. fa emergere questa caratteristica a partire dal lessico della moltiplicazione: 2 si duplica, 3 si triplica, etc.. Dal momento che i numeri quadrati godono, a differenza degli eteromechi, della proprietà sopra descritta, ma non vale l'inverso, e dato che T. sottolineerà anche che i numeri eteromechi, al contrario dei quadrati, "escono" dai propri termini (29, 15-17), viene stabilita una gradazione tra le configurazioni del numero, per la quale i quadrati hanno un valore maggiore degli eteromechi: rispecchiando ancora la tavola delle opposizioni accademica, T. adombra che i quadrati sono categorialmente distinti dagli eteromechi ancora in funzione dell'opposizione identità-diversità¹²⁵.

Due numeri quadrati consecutivi, dunque, trovano tra i numeri della serie numerica che li separano (a questo si riferiscono i verbi περιλαμβάνω – 28, 17 e 20 – e περιέχω – 29, 14 –, termine tecnico euclideo) un numero eteromeche, ed esso è il loro medio proporzionale. Seguendo l'esempio di T.: a) 1 e 4 sono quadrati; b) 2 è l'eteromeche tra essi compreso; c) 2 è il loro medio proporzionale, in quanto $1 : 2 = 2 : 4$. T. non può però nascondere l'assenza di una relazione di proporzionalità tra due numeri eteromechi consecutivi e un quadrato tra essi compreso. Questa osservazione (assente in Nicomaco) è apparentemente "svantaggiosa" nell'economia della sua caratterizzazione dell'aritmetica come un ordinato e onnipervasivo sistema di numeri e leggi, ma è comunque svolta con attenzione scrupolosa, quasi a voler comunque far agire le leggi aritmetiche al di là dell'effettiva presenza di un rapporto fisso¹²⁶: da un lato T. non rappresenta più un limite strutturale dell'aritmetica, ma una sorta di autolimitazione razionale, dalla quale la

¹²³ La locuzione, per quanto ricca di paralleli sostanziali in opere tecniche, è relativamente rara in questa versione; occorre, ad es., in Sesto Empirico, sia in ambito logico che in ambito matematico (ad esempio *PH* III 68, 3, e *Adv. Math.* IX 306, 6).

¹²⁴ Nicomaco, ad esempio, considera come metodo di generazione solo quello per addizione (*Intr. arithm.* II 90-93).

¹²⁵ Nel passo in cui Giovanni Stobeo riporta l'illustrazione plutarca di uno dei metodi di generazione dei numeri quadrati (*Anth.* I 10, 9-27), proprio i numeri quadrati vengono opposti per perfezione e regolarità (essendo uguali volte uguali) ai numeri disuguali volte disuguali, in quel contesto definiti eteromechi. Per quanto le definizioni di eteromeche siano diverse, certamente il primato del quadrato in quanto uguali volte uguale è un dato comune. Ancora, i numeri quadrati, oltre ad avere peculiarità maggiori degli eteromechi, potrebbero anche essere alla base del sistema di calcolo greco: è stato infatti suggerito che proprio nel contesto della raffigurazione dei numeri quadrati sia nato l'uso dello gnomone. Cfr. in merito Heath 1921, I, 77, e Michel 1950, 304-311.

¹²⁶ T. osserva infatti che, se si considerano gli eteromechi 2 e 6, il quadrato tra essi compreso (4) non è il medio proporzionale; ma poi spiega anche quali siano i rapporti tra questi numeri nonché le ragioni aritmetiche dell'impossibilità di considerare il 4 come medio proporzionale (29, 12-30, 7).

scienza del numero e la sua forza ordinatrice non risultano sminuite, dall'altro istituisce così un parallelismo che ricalca l'opposizione categoriale tra quadrato ed eteromeche.

30, 8-31, 8: Se un numero promeche¹²⁷ è un qualsiasi numero i cui "lati" abbiano una qualunque differenza (di una o più unità), i numeri che non sono quadrati sono promechi. Per questo, dopo aver delineato la relazione che intercorre tra numeri eteromechi e quadrati, T. si rivolge al più ampio compito di illustrare quali relazioni intercorrano tra eteromechi e promechi.

Il mezzo attraverso il quale una simile operazione viene svolta è quello della classificazione, secondo moduli che non trovano paralleli in Nicomaco¹²⁸. T. divide i promechi in tre classi: 1) numeri i cui lati differiscono di una unità, cioè numeri eteromechi; 2) numeri che sono il prodotto di due diverse coppie di fattori, tali che i fattori di una coppia differiscano di una unità, mentre quelli di un'altra coppia di più di una unità; 3) numeri che sono il prodotto di diverse moltiplicazioni, i fattori delle quali sono sempre differenti di più di una unità. T., a differenza di Nicomaco, tenta di "legare" il più possibile i numeri promechi a una classe più ristretta e "ordinata", cioè quella dei numeri eteromechi. Infatti 1) e 2) sono in qualche modo riconducibili a eteromechi – e, come colpevolmente non indicato da T., possono sovrapporsi violando la "classificazione" –, caratteristica che diminuisce in modo consistente la molteplicità e la varietà che un insieme ampio come quello dei numeri promechi porta con sé. A conferma di questo si può osservare come e quanto T. continui a considerare i numeri eteromechi anche in questa sezione dedicata ai promechi, la quale si conclude proprio con una definizione etimologizzante congiunta delle due classi di numeri¹²⁹: un numero *ἑτερομήκης* è caratterizzato dalla prima *ἑτερότης τῶν πλευρῶν*; un numero *προμήκης* è caratterizzato dal τὸν ἐπὶ πλέον *προβιβασμὸν τοῦ μήκους*.

31, 9-42, 9: Questa amplissima sezione è dedicata complessivamente alla classificazione dei numeri e alle rispettive regole generative in base alla relativa configurazione geometrica. L'ingente attenzione dedicata all'argomento¹³⁰ è facilmente giustificabile in funzione della natura aritmogeometrica dell'aritmetica pitagorica e poi, in parte, accademica¹³¹. A sua volta tale deciso orientamento sostiene la necessità del model-

¹²⁷ Il termine promeche è attestato già in Platone (ad esempio in *Theaet.* 148 a3-4 e *Tim.* 73 d4) ed è generalmente usato per indicare in senso proprio il numero oblungo, anche se spesso ha come sinonimo eteromeche. Cfr. Michel 1950, 311-312.

¹²⁸ Nicomaco si limita a definire i numeri promechi al fianco degli eteromechi (*Intr. arithm.* II 113, 13-17), senza ulteriori impegni tassonomici.

¹²⁹ La difficoltosa chiusura della sezione può essere chiarita in funzione della volontà di rimarcare proprio la determinazione maggiore degli eteromechi rispetto ai promechi: se un numero può avere diverse scomposizioni in fattori diversi tra loro, 1) secondo una sola qualsiasi di esse si può dire promeche (31, 1-2), mentre 2) per essere eteromeche la differenza tra i fattori deve essere di una unità (31, 2-4); per questo 3) i nomi stessi dei numeri in questione – eteromechi e promechi – rivelano rispettivamente maggiore e minore determinazione (31, 4-8).

¹³⁰ La priorità della trattazione aritmogeometrica all'interno dell'*Expositio* è sottolineata anche da Knorr 1975, 162 n.14.

¹³¹ La prospettiva aritmogeometrica pitagorica, legata 1) all'identificazione di numeri e figure rappresentabili con le relative unità (aritmetica delle *ψηφοί*), 2) alle serie di numeri e *gnomoni* propri di ciascuna tipologia aritmogeometrica (cfr. anche *infra*, 334 n.135) ma anche 3) all'assenza di dimostrazioni formali delle tesi enunciate, risale con ogni probabilità al pitagorismo antico ed è, rispetto

lo elementaristico secondo il quale T. ha caratterizzato i principi. La produzione dei numeri figurati offre inoltre grande spazio alla ricerca costante di classificazione e all'individuazione di norme razionali che correlino il maggior numero possibile di elementi della serie numerica¹³². La collocazione all'interno della serie – il valore ordinale di ciascun numero – corrisponde alla struttura aritmogeometrica con cui T. identifica il numero: con il proprio impegno T. chiarisce di volta in volta la struttura costitutiva di ciascun numero, le relazioni razionali che la conferiscono e il rapporto che essa contrae con le altre. Al termine di questa sezione tutti i numeri saranno dunque reciprocamente connessi secondo regole razionali fino a formare un quadro globale, una struttura intelligibile in grado di garantire, grazie al proprio ruolo ontologico, un ordine assoluto al reale fisico.

31, 9-31, 12: L'“indice” qui proposto è certamente parziale, poiché T. prenderà in considerazione anche numeri solidi. Tuttavia, nella misura in cui i numeri solidi possono essere ricondotti ai piani, esso può comunque essere considerato coerente, volutamente posto come cerniera tra le sezioni precedenti e la lunga trattazione che segue.

31, 13-34, 15: Quest'ampia sezione è dedicata alla descrizione delle regole di generazione dei numeri piani¹³³. A seconda della figura cui essi sono associabili (triangolo, quadrato, pentagono, etc.), T. rintraccia una norma con la quale si possa spiegare la loro produzione.

La ripetizione iniziale delle norme di produzione dei numeri eteromechi (31, 13-32, 8) e quadrati (32, 9-32, 20) caratterizza l'esposizione di T. – ad esempio, rispetto a quella di Nicomaco –, ed è necessaria non solo per l'ispirazione scolastica del testo ma anche poiché la regola di produzione dei numeri triangolari (32, 21-33, 18) è presentata proprio come un'ulteriore composizione di quadrati ed eteromechi. T. richiama infatti solo la

allo sviluppo delle matematiche greche, un elemento arcaico ed apparentemente eterogeneo (cfr. Burkert 1972, 430 sgg.). La tradizione aritmogeometrica pitagorica si è comunque integrata in un ambiente, quello accademico, ben più sviluppato dal punto di vista tecnico (sia sufficiente pensare alle figure di Teodoro, Teeteto ed Eudosso; cfr. ad esempio Knorr 1975, 170-193 e 252-297, e Fowler 1999, 158-191). Speusippo, Senocrate e Filippo di Opunte dedicarono numerosi scritti all'aritmetica, riprendendovi in parte dottrine pitagoriche (cfr. Burkert 1972, 431). Al contempo, è forse eccessivo pensare alla rappresentazione aritmogeometrica del numero come semplice dimensione didattica per la formazione platonica (cfr. Radke 2003, 726-760, partic. 757-760): nella misura in cui la costituzione geometrica di un numero viene legata alle norme aritmetiche della sua produzione, anche quella è strutturalmente propria del numero. Knorr 1975, 142-161, ha riproposto una sorta di manuale di aritmogeometria basandosi soprattutto sulle opere di T. e Nicomaco.

¹³² Sulla base delle leggi di produzione dei numeri poligonalari si possono costruire delle tavole (tabelle con linee e colonne) in cui, realizzando serie aritmetiche a partire da una prima linea e una prima colonna entrambe costituite dalla serie dei numeri interi positivi secondo una certa regola, si può trovare la serie dei numeri poligonalari prodotti da quella regola. Questo metodo non è solo dedotto *a posteriori*, ma è anche attestato in Nicomaco (cfr. ad esempio *Intr. arithm.* I 51; in merito Vuillemin 2001, 31, sgg.). T. ne era probabilmente a conoscenza, poiché i suoi tratti tecnici fondamentali – considerazione della serie numerica come base e applicazione sistematica di una regola, cioè addizione di uno gnomone specifico su tutti – sono presenti nell'*Expositio*. Tuttavia il punto di vista secondo il quale T. affronta l'argomento è programmaticamente diverso: gli stessi problemi e le stesse soluzioni trovano qui un'esposizione chiaramente aritmogeometrica più che puramente aritmetica.

¹³³ Nicomaco, che affronta lo stesso tema, evidenzia la continuità, di fatto implicita in T., tra le varie dimensioni del numero (*Intr. arithm.* II 86, 9-12) inteso in senso spaziale. Le regole di formazione dei numeri piani sono esposte interamente solo da T., Nicomaco (*Intr. arithm.* II 86, 9-119, 18) e Giamblico (*In Nicom.* 58, 7 sgg.).

regola di generazione dei numeri eteromechi (31, 13-32, 8) – quella per addizione, che coinvolge i numeri pari (cfr. *supra*, 330) – che gli è utile per preparare la norma relativa ai numeri triangolari. Inoltre, in questa illustrazione T. si serve per la prima volta della schematizzazione dei numeri: egli muta la stessa modalità espositiva ricorrendo a σχήματα e sancisce implicitamente ma in modo chiaro l’inizio della nuova sezione¹³⁴. La schematizzazione, però, non costituisce semplicemente un metodo esplicativo, bensì la rappresentazione autentica della natura del numero: T. ricorre infatti alla raffigurazione come spiegazione più comprensibile ma anche del tutto equivalente alla precedente, che è solo numerica. Questo indica perché T. tratti i numeri solo in termini aritmogeometrici: al di fuori di tale dimensione, infatti, il numero si trova privato di parte della propria natura. Ciò non implica, tuttavia, una superiorità della geometria; al contrario, la geometria rivela un ruolo ancillare offrendo possibili prospettive di lettura dell’aritmetica. Inoltre, il ricorso alla nozione geometrica di numero estende in qualche modo il lessico usato da T., il quale equipara l’addizione (ἐπισυντίθημι ο προστίθημι a 31, 25 e 32, 8) al porre attorno (περιτίθημι a 32, 1) alle unità del secondo addendo quelle del primo.

Mentre i numeri eteromechi si producono per l’addizione dei pari, i numeri quadrati (cfr. già 28, 3-15) sono generati dall’addizione dei numeri dispari (32, 9-20). Anche in questo caso è richiamata solo una delle due norme generative, cioè quella per addizione, che coinvolge solo i dispari: in questo modo tutti i numeri della serie sono coinvolti nella produzione di una tipologia di numero quadrilaterale, i pari in quella degli eteromechi – classi accomunate da minore perfezione –, i dispari in quella dei quadrati – classi accomunate da maggiore perfezione –. Questa illustrazione, come la precedente, è caratterizzata da un livello di formalità e schematicità ancor più marcato (non si ripetono soltanto brevi proposizioni, strutture, verbi, ma si osserva anche la sostituzione con γνώμων¹³⁵ dei sintagmi εἶτα περισσός ὁ seguito dal numero ο ἐφεξῆς περισσός ὁ segui-

¹³⁴ Come è evidente, nelle raffigurazioni ogni a rappresenta un punto-unità, in modo tale che le unità che compongono ciascun numero possano essere disposte spazialmente a formare le figure geometriche corrispondenti.

¹³⁵ Il termine γνώμων appartiene alla tradizione matematica greca, in particolare a quella pitagorica. Seppur in via fortemente congetturale, è stato ipotizzato che il significato originario di questo termine sia da ricondurre alla rappresentazione spaziale dei numeri, che è usata però anche per i calcoli. Se un’unità è rappresentata con un punto, un numero corrisponderà a una figura: per aggiungere e sottrarre ordinatamente si era soliti utilizzare una sorta di squadra da posizionare tra i punti o al loro margine. Se ad esempio si deve dimostrare graficamente ciò che T. sta enunciando, si può fissare un punto che rappresenta 1 e, per aggiungere tre unità, gli si può accostare ai lati destro e inferiore la squadra: a questo punto, in corrispondenza dei lati della squadra e dalla parte opposta rispetto a quella dove si trova l’1, si aggiungono tre punti, uno a destra (i due punti dunque sono divisi dalla linea che rappresenta la squadra), uno sotto e uno sotto il secondo e alla destra del terzo. In questo modo la figura ottenuta è effettivamente un quadrato di lato 2 composto da quattro punti a rappresentare le quattro unità. La squadra sarà poi spostata all’esterno del quadrato ottenuto e si continuerà con lo stesso metodo. Questa squadra è lo γνώμων. Poiché però esso era utilizzato per aggiungere numeri dispari successivi, il termine passò a designare il numero dispari successivo da aggiungere a un quadrato per formarne un altro. In conformità con questa cristallizzazione del lessico T. definisce γνώμων il 3 da aggiungere all’1 per ottenere il 4, e così sono definiti anche tutti i dispari successivi che, aggiunti di volta in volta al quadrato precedentemente ottenuto, generano un altro quadrato. Sull’utilizzo grafico e sul significato di γνώμων Heath 1931, 45; Michel 1950, 305-307; Thomas 1957, 86 n. (a); Burkert 1972, 32 n.27; Knorr 1975, 142-143; un’ampia trattazione è stata recentemente dedicata all’applicazione aritmogeometrica dello gnomone da Radke 2003, 728-748.

to dal numero): tale scelta è volta a sottolineare che la relazione esposta è irriducibile e immediatamente applicabile a ogni dispari della serie.

Completata la riproposizione delle due regole, T. può stabilire in modo immediato la loro connessione con quella dei numeri triangolari (32, 22-33, 3), che si generano sommando progressivamente sia i numeri pari sia i numeri dispari. Anche in questo caso la regola si compone di due passaggi, benché con applicazioni differenti: a) per ricavare il primo triangolare, addizione di due numeri successivi a partire dall'unità; b) per ricavare i successivi, addizione del risultato al numero che segue il secondo termine coinvolto nella precedente addizione. Dunque: a) $1+2 = 3$; b) $3+3 = 6$; b) $6+4 = 10$. Perché le regole siano funzionali, in questo come in altri casi, l'unità deve essere coinvolta nelle operazioni, e viene qui considerata come triangolare. Per giustificare quest'uso T. afferma che l'unità si configura come ciò che è capace di *strutturarsi* come ogni numero poiché è *δυνάμει πάντα ... ἀρχὴ πάντων ἀριθμῶν οὐσα* (33, 6-7). Ora, da un lato lo statuto di principio non impedisce che l'unità sia coinvolta nelle operazioni, né che abbia proprietà che hanno anche alcuni numeri (cfr. *supra*, 319 n.85); dall'altro la specifica descrizione dell'unità fornita qui da T. è riconducibile al suo carattere di principio, e in particolare alla sua produzione statica della molteplicità per raddoppiamento: l'unità in quanto principio elementare è potenzialmente parte costitutiva di una molteplicità, e in assoluto è l'identità strutturante e ordinatrice della molteplicità.

34, 1-37, 6: Questa estesa parentesi ha la funzione di proporre ulteriori indicazioni sui numeri già trattati – indicazioni ora deducibili in base alle discussioni precedenti – e al contempo di anticipare il contenuto della seconda parte della sezione. L'attenzione di T. è ancora principalmente concentrata sui numeri quadrati, il riferimento ai quali è il filo conduttore delle osservazioni apparentemente disorganiche offerte in queste pagine.

In primo luogo (34, 1-15) i numeri quadrati, nel loro prodursi secondo regole fisse, rispecchiano la natura della serie numerica nella misura in cui la loro serie alterna pari e dispari (osservazione, questa, assente in Nicomaco): i due aspetti sono correlati grazie al richiamo a una regola già illustrata (quella della produzione dei quadrati) e alla costruzione *μέν ... δέ*. Prendendo spunto dai numeri quadrati T. introduce il tema della seconda parte della sezione sui numeri poligonali (anche qui come costituendone un indice tematico) anticipandone la regola di produzione, che sarà poi ampiamente discussa (cfr. *infra*, 337-339). Come i quadrati si formano dall'addizione progressiva dei numeri che, nella serie numerica, sono distanziati da una unità (cioè, partendo dall'unità, i dispari), i numeri pentagonali sono formati dall'addizione progressiva di numeri che, a partire dall'unità, sono distanziati da due unità, e gli esagonali dall'addizione progressiva di quelli distanziati da tre unità. Una simile regola si mantiene sempre (34, 13: *ἀεί*) regolare e simile (34, 11: *ὁμοίως*): la differenza tra gnomoni relativi a una certa specie di numero poligonale è uguale alla quantità di angoli di quel numero meno 2.

Considerando la serie dei numeri *πολλαπλάσιοι* emerge un'altra caratteristica dei numeri quadrati, cioè quella di collocarsi in essa a intervalli regolari (34, 16-35, 17). I numeri *πολλαπλάσιοι* sono una serie che abbia come criterio la moltiplicazione per un certo numero: sono numeri doppi quelli che compongono la serie numerica dei numeri moltiplicati progressivamente per 2, ovvero (1), 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, (...); dunque sono tripli (1), 3, 9, 27, 81, 243, 729, (...) e sono quintupli (1), 5, 25, 125, 625, 3125,

15625, (...)¹³⁶. T. vuole dimostrare che in tali serie numeriche, a partire dall'unità, i numeri quadrati ricorrono ogni due termini, i numeri cubici ogni tre, i numeri sia quadrati sia cubici¹³⁷ ogni sei (cfr. Eucl., *El.* IX prop. 8). T. svolge solo un esempio, quello relativo alla serie dei numeri doppi, ma afferma poi che lo stesso vale per tutte le serie successive, anche se non fa esplicitamente riferimento alla serie di quadrupli ma solo a quelle di tripli e quintupli. L'assenza di esempi è probabilmente legata alla grandezza dei numeri che, a partire dalla serie di numeri tripli, si sarebbe costretti a trattare: se il fine che T. attribuisce all'esempio è la chiarezza (35, 2-5), sarebbe stato controproducente spingersi oltre. L'assenza di un riferimento esplicito alla serie dei numeri quadrupli è con ogni probabilità dovuta al fatto che questa serie, a differenza delle altre discusse, non esprime perfettamente la regola, quasi "oltrepassandola": in essa (1, 4, 16, 64, 256, 1024, 4096, ...) tutti i numeri sono ovviamente quadrati, senza alcun intervallo o alcuna ricorrenza¹³⁸.

I numeri quadrati hanno inoltre come divisori 3 e/o 4, propriamente o attraverso semplici e codificabili operazioni (35, 17-36, 2). L'illustrazione, per la quale non sono rintracciabili paralleli, è per questo uno dei passaggi più rilevanti dell'*Expositio* da un punto di vista tecnico¹³⁹. Un numero quadrato può essere: a) divisibile per tre (ad esempio 9); b) divisibile per tre se gli viene sottratta una unità (ad esempio 4); c) divisibile per quattro (ad esempio 16); d) divisibile per quattro se gli viene sottratta una unità (ad esempio 25). Inoltre, un quadrato ha certamente solo una di queste proprietà: a) essere divisibile per 3 con la sottrazione di una unità, ed essere divisibile per 4 (ad esempio 4); b) essere divisibile per 4 con la sottrazione di una unità, ed essere divisibile per 3 (ad esempio 9); c) essere divisibile per 3 e per 4 (ad esempio 36); d) essere divisibile per 3 e per 4 con la sottrazione di una unità (ad esempio 25).

¹³⁶ Il numero multiplo è la potenza di un certo numero. Trattazioni analoghe sono offerte da Filone di Alessandria (*De op.* 106, 1-11; Filone si limita ai numeri doppi) e Nicomaco (*Intr. arithm.* II 117, 16-119, 18; la nozione aritmetica è la stessa, ma la discussione è priva degli esempi e meno incentrata sulla ricorrenza dei numeri quadrati); esposizioni simili ma dipendenti da quest'ultima sono presenti anche nei commenti all'*Introductio* di Giamblico, Filopono e Asclepio.

¹³⁷ Quest'ultimo tipo di numero ha come quadrato i lati cubici, mentre come cubo i lati quadrati: ad esempio 64 è uguale a 4^3 , cioè a un cubo con lati quadrati, e a 8^2 , cioè a un quadrato con lati cubici.

¹³⁸ Per il resto le tesi di T. è facilmente verificabile. Serie dei numeri tripli: 1 (quadrato e cubico in quanto principio), 3, 9 (3^2), 27 (3^3), 81 (9^2), 243, 729 (27^2 ; 9^3), (...). Serie dei numeri quintupli: 1 (quadrato e cubico in quanto principio), 5, 25 (5^2), 125 (5^3), 625 (25^2), 3125, 15625 (125^2 ; 25^3), (...).

¹³⁹ Così Heath 1921, I, 112-113, e Knorr 1975, 151-152, che scioglie la tesi in tre "teoremi", ma cfr. già Loria 1914, 834-835; un utilizzo tecnico della proposizione di T. è in Vuillemin 2001, 77-80. Il valore di questa proposizione matematica in una più ampia prospettiva tecnica può essere ammesso e attribuito a chi ha elaborato il materiale che oggi rintracciamo nell'*Expositio*, o addirittura a chi ha composto la fonte tecnica a cui T. si è ispirato; al contempo, attribuire a T. la conoscenza approfondita delle implicazioni aritmetiche delle materie trattate rischia di portare a una sovrainterpretazione dell'opera. In effetti, una lettura "leggera" di simili nozioni, cioè il loro inserimento all'interno dell'attenzione per le serie numeriche che caratterizza la parte sull'aritmetica dell'*Expositio*, è maggiormente compatibile con la generale impostazione dell'opera.

Questa breve ma densa sezione e la precedente (34, 16-35, 17) radicano il numero quadrato all'interno di una quantità elevata di relazioni con tutti gli altri numeri. L'ordinalità dei numeri quadrati è però solo un aspetto della loro importanza: essi sono in qualche modo presenti in altri numeri, e individuabili non solo secondo norme generative ma anche secondo progressioni determinate.

Prima di impegnarsi in un'ultima digressione, T. torna a proporre la classificazione generale dei numeri figurati (36, 3-11). Oltre ad avere un fine didattico, questa ripetizione prelude all'introduzione di una nuova nozione, quella di similitudine, per l'esposizione della quale tutte le categorie qui citate saranno coinvolte nuovamente, e in rapporto alla quale saranno fondamentali per ciascuna classe proprio gli aspetti qui sottolineati da T. (rapporto tra i lati e numero di dimensioni da considerare). Infine, la precisazione per cui i numeri sono definiti in base allo spazio che individuano non deve portare a un eccessivo distacco del numero dalla sua configurazione geometrica. T. vuole solo chiarire la natura aritmetica della similitudine tra i numeri, cioè evitare che la nozione di similitudine sia qui applicata alle figure e non ai numeri che le individuano: per quanto figurati, per T. sono i numeri ad essere gli intelligibili, e le relazioni tra essi devono essere esplicitamente intrinseche alla loro ordinalità; si tratta di numeri figurati, non di figure.

I numeri quadrati sono tutti simili tra loro, mentre gli eteromechi lo sono rispetto a ogni numero che abbia lati (cioè fattori) proporzionali ai loro (36, 12-37, 6); la medesima nozione può poi essere applicata a figure solide o anche, in uno di questi due sensi, a uno stesso numero a seconda delle dimensioni costitutive (fattori) che ne vengano considerate¹⁴⁰. Le ragioni per cui T. si impegna in questa illustrazione, unica nei manuali e in generale non troppo comune in ambito aritmetico – complementare rispetto ai normativi libri aritmetici degli *Elementi* – sono di natura 1) tradizionale e 2) filosofica. 1) Dal punto di vista tradizionale la nozione di similitudine è, benché geometrica, in qualche modo immediatamente applicabile anche all'aritmetica secondo uno dei punti di riferimento più importanti per T.: l'oggetto centrale della geometria secondo l'*Epinomide* riguarda proprio i numeri simili (cfr. *supra*, 297-298). 2) La nozione di similitudine è in linea generale legata alla cardinalità di un numero più che alla sua ordinalità. Tuttavia la sua considerazione in funzione dei numeri figurati e in particolare dei quadrati la rende compatibile con l'impostazione dell'intera parte sull'aritmetica. D'altro canto, è evidente il valore specifico che T. può attribuire alla relazione di similitudine: esso implica infatti una corrispondenza di proporzionalità, e quindi stabilisce una relazione tra due numeri apparentemente distanti dal punto di vista ordinale. In questa prospettiva i numeri quadrati non possono che avere un ruolo centrale: è già la loro ordinalità, in base alla quale sono individuabili come tali, a garantirne la reciproca proporzionalità.

37, 7-41, 2: Le norme generative di triangolare e quadrato sono ormai note, ma un'illustrazione sinottica delle serie che producono i numeri poligoni dal triangolare al decagonale permette di evidenziare la costante e analogica progressione dei relativi gnomoni: la produzione dei numeri poligoni può divenire unitaria e sistematica, capace

¹⁴⁰ Il fine della banale e già ben chiarita distinzione tra numeri piani e solidi in questa sede (36, 20-37, 2) non può essere che quello di evidenziare come la possibilità di un numero di essere simile a un altro vari in funzione dei fattori considerati.

di coinvolgere nell'interezza della sua logica tutta la serie numerica in funzione dello gnomone, costante formale della progressione e della generazione di ciascun numero figurato.

Il numero triangolare è quello su cui T. si concentra maggiormente (37, 7-38, 15), non senza forzature. T. afferma che sussiste una corrispondenza sia tra il numero delle unità di un triangolo e la somma delle unità degli gnomoni sia – e soprattutto – tra il numero di unità di un lato di un triangolo, il numero di gnomoni sommati per produrlo e le unità dell'ultimo gnomone aggiunto. T. è più interessato al secondo aspetto poiché meno evidente, e per renderlo più chiaro porta l'esempio del triangolo minimo, cioè quello formato da 1¹⁴¹ e 2. Ora, il senso del passo e la sua importanza sono facilmente comprensibili: il meccanismo di produzione non si chiude nel proprio ordine, ma si proietta sul triangolo generato che reca in sé la struttura della propria generazione. Per giungere a questa conclusione, tuttavia, T. eleva a rango di regola la corrispondenza tra lato del triangolo e ultimo gnomone, che è semplicemente una coincidenza e non una proprietà dei numeri poligonali. L'attenzione dedicata al numero triangolare, comunque, non è legata all'importanza tecnica che esso – con la progressione aritmetica che lo produce – ha dal punto di vista filosofico nelle matematiche platoniche (cfr. Vuillemin 2001, 59-67): non vi sono indicazioni di elaborazioni o competenze più approfondite di quanto non appaiano. Il numero triangolare è semplicemente il primo dei numeri poligonali, e la sua trattazione costituisce il modello per le successive, in quanto propone per prima la nozione di gnomone.

La continuità dell'esposizione è interrotta dalla breve parentesi sui numeri circolari o ricorrenti¹⁴² (38, 16-39, 9): si tratta dei numeri che – in termini moderni – elevati a una certa potenza producono un numero che abbia l'ultima cifra identica alla base. La collocazione del passo è certamente insolita (e lo rimarrà al di là di possibili spiegazioni), ma forse T. vuole solo proporre immediatamente un modello alternativo di numero figurato prima di procedere fino al decagono. Al contempo, i numeri circolari sono tali in relazione al loro quadrato (e al loro cubo), quindi rappresentano una riproposizione della regola di generazione dei quadrati per moltiplicazione e soprattutto un'anticipazione della categoria che sarà immediatamente discussa.

Fornita come modello la trattazione sui numeri triangolari, T. può svolgere l'illustrazione esemplare sulla comune regola generativa dei numeri poligonali (già precedentemente anticipata; cfr. 34, 1-15), che si fonda sulla ricorrenza ordinata degli gnomoni nella serie numerica¹⁴³. Questo tipo di procedimento si sviluppa come una *climax* di concentrazione

¹⁴¹ Per la descrizione dell'unità come $\sigma\acute{\pi}\epsilon\rho\mu\alpha \pi\acute{\alpha}\nu\tau\omega\nu \acute{\alpha}\rho\iota\theta\mu\acute{\omega}\nu$ cfr. *infra*, 341 n.153.

¹⁴² Cfr. anche Nicom., *Intr. arithm.* II 111, 4 sgg., che sottolinea come questi numeri appartengano ai quadrati e ai cubi (cfr. anche Heath 1956, II, 291); cfr. anche Simplicio, *In Phys.* 58, 26 sgg. (nel contesto della trattazione sulla quadratura delle lunule). In generale la trattazione dei numeri circolari è una costante negli scritti di aritmetologia; cfr. D'Ooge 1938, 257 n.1. La descrizione della produzione della sfera (39, 4-5) è mutuata dagli *Elementi* (XI def. 14) con un evidente errore: T. fa ruotare la semicirconferenza $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha} \pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\alpha}\nu$ mentre Euclide attorno al diametro. Dalla stessa definizione deriva anche l'uso del verbo $\acute{\alpha}\pi\omicron\kappa\alpha\theta\acute{\iota}\sigma\tau\eta\mu\iota$.

¹⁴³ Nicomaco (*Intr. arithm.* II 99, 16 sgg.; cfr. Thomas 1957, 95-99) indica un'ulteriore proprietà: un triangolo, aggiunto a un quadrato produce un pentagono, aggiunto a un pentagono un esagono, e così per i numeri seguenti (cfr. D'Ooge 1938, 249-251). Probabilmente T. preferisce questa dimostrazione per la sua maggiore generalità, cioè per il fatto di poterne ricavare una regola generale al di là della conside-

espressiva, pur nella ripetizione degli esempi: i periodi, procedendo verso il caso del numero decagonale, si fanno più compatti e l'indicazione della distanza del primo gnomone da 1 diventa sclerotizzata secondo la struttura ἀπὸ μονάδος τετράδι (40, 2) / πεντάδι (40, 6) / ἑξάδι (40, 10) / ἑβδομάδι (40, 11) / ὀγδοάδι (40, 13). Completata questa illustrazione esemplare T. può fissare la regola generale (ἐπὶ πάντων δὲ τῶν πολυγώνων): l'intervallo tra gli gnomoni relativi a ciascun numero poligonale corrisponde al numero degli angoli del poligono relativo diminuito di 2. Anche in questo caso per T. è importante rintracciare una regola valida universalmente per tutti i numeri poligonali, che testimoni la struttura regolare propria della formazione dei numeri, essendo peraltro essa stessa un momento peculiare della loro reciproca dialettica.

La serie dei numeri poligonali fino al decagono è seguita da tre brevi appendici. Nella prima (41, 3-8), si istituisce un apparente parallelo tra dimensioni geometrica e aritmetica di triangolo e quadrato, che è in realtà volto a indicare un'ulteriore correlazione tra numeri figurati secondo la loro ordinalità: la somma di due numeri triangolari successivi produce un numero quadrato¹⁴⁴. L'avvicinamento di nozioni geometriche e aritmetiche produce qui una chiara forzatura: geometricamente solo due triangoli uguali producono un quadrato, mentre dal punto di vista aritmetico un numero quadrato è la somma di due numeri triangolari successivi. L'incongruenza troppo evidente, la posizione marginale che occupa il brano e la sua introduzione con ὡς καὶ suggeriscono che il parallelo sia semplicemente didattico. D'altro canto il valore che un simile accostamento ha per T. risiede soprattutto nel parallelo relativo alle specie – numeri triangolari e triangoli, numeri quadrati e quadrati –: in questo senso l'immagine offerta è efficace.

Le due ulteriori appendici riguardano i numeri solidi, rispettivamente parallelepipedi (41, 8-42, 2) e piramidali (42, 3-9:). Lo scarso interesse che T. ha per i numeri solidi, già anticipato dalle citazioni platoniche dell'introduzione (cfr. *supra*, 294), trova d'altro canto ragione già negli *Elementi* – ai solidi è dedicato solo un libro – e un riscontro in Nicomaco¹⁴⁵: ciò indica che probabilmente la tradizione li poneva comunque in secondo piano. I numeri parallelepipedi si dividono in cubici (cioè aventi tutti i fattori uguali) e non; questi ultimi in solidi aventi tutti i fattori disuguali e in solidi aventi due dei tre fattori uguali; tra questi, ancora, vi sono solidi aventi il fattore disuguale maggiore degli altri e aventi il fattore disuguale minore¹⁴⁶. La prima parte della classificazione riproduce quella dei numeri piani, precedentemente distinti in uguali volte uguali e disuguali volte disuguali (26, 14-20). Per i numeri piani, tuttavia, non si dà la possibilità di un livello intermedio di regolarità, dal momento che i fattori in questione sono solo due: tra essi è

razione iniziale di un particolare poligono. La stessa regola di T. è proposta da Giamblico (*In Nicom.* 62, 10-18, per cui cfr. Thomas 1957, 99 n.(a)).

¹⁴⁴ La stessa proprietà, nel contesto più generale della formazione dei numeri pentagonali a partire dai triangolari, è indicata da Nicomaco (*Intr. arithm.* II 86, 9 sgg.).

¹⁴⁵ Per quanto ben più estesa di quella di T., la trattazione parallela di Nicomaco occupa solo cinque capitoli dell'*Introductio* (II 99, 8-104, 22, sui numeri piramidali, e II 105, 1-112, 11, sui parallelepipedi).

¹⁴⁶ La classificazione è assente in Nicomaco, che descrive direttamente le tipologie di parallelepipedo (*Intr. arithm.* II 105, 1 sgg.).

possibile osservare solo livelli intermedi di regolarità di altra natura, come nel caso dell'eteromeche rispetto alla totalità dei promechi.

Ai numeri piramidali è dedicato un breve accenno (che ne sintetizza la definizione) corredato dalla precisazione onomastica (42, 5-9) probabilmente legata alla funzione didattica dell'*Expositio*. La presenza di un cenno alla piramide è comunque tradizionale e in questo senso facilmente spiegabile: il valore di questa figura nella fisica platonica e soprattutto nella rielaborazione speusippea delle matematiche pitagoriche le garantiscono un ruolo privilegiato tra le figure stereometriche¹⁴⁷. A conferma dello scarso interesse di T., tuttavia, l'esposizione si limita qui a indicazioni minime – definizione e descrizione – e riguarda solo la piramide a base triangolare – banalizzando in questo la tradizione accademica –¹⁴⁸.

42, 10-45, 8: La discussione sui numeri diagonali e laterali (cfr. anche Iambl., *In Nicom.* 91-93, e partic. Procl., *In Remp.* II 24-29, per il quale cfr. *infra*, 342 n.155), volta a esporre l'approssimazione progressiva dei valori di lato e diagonale in relazione tra loro, è uno tra i passi più noti dell'*Expositio*. La sua importanza è stata generalmente valutata sia in rapporto al problema storiografico dell'irrazionalità nelle tradizioni pitagorica e platonica sia relativamente ai suoi aspetti più tecnici¹⁴⁹; è tuttavia probabile che nel contesto dell'opera essa assolva un compito diverso.

Pur proponendo certamente una discussione legata al rapporto tra lato e diagonale di un quadrato, T. sembra interessato a ribadire il ruolo centrale dell'unità nella composizione razionale del numero, al di là di ogni tecnicismo e al di fuori dalla prospettiva geometrica. Per questa ragione l'impostazione rimane la stessa di ogni altra discussione: come i numeri poligonali, i numeri laterali e diagonali sono costituiti da unità intere, e l'unità stessa ne è il principio elementare, ἀνώτατος καὶ σπερματικὸς λόγος¹⁵⁰ (43, 6). L'unità è infatti ἀνώτατος¹⁵¹ in quanto principio primo, ἀρχή, e σπερματικὸς λόγος in quanto

¹⁴⁷ Nella sua opera *Sul numero pitagorico* (fr. 122; su questo importante frammento cfr. Isnardi Parente 1979, 169-180, e 1980, 368-377; Tarán 1981, 257-298; Dillon 2003, 59 sgg.) Speusippo asserisce che ἔν τε ἐπιπέδοις καὶ στερεοῖς πρῶτά ἐστι ταῦτα, στιγμή, γραμμή, τρίγωνον, πυραμῖς. Inoltre, la piramide è il primo dei solidi regolari usati dal Demiurgo nel *Timeo* per la costituzione del mondo fisico, che a loro volta sono basati su triangoli (54 a1-56 c7).

¹⁴⁸ Ben più ampia è ad esempio la trattazione di Nicomaco (*Intr. arithm.* II 99, 8-104, 22), che peraltro non è limitata alla sola piramide a base triangolare.

¹⁴⁹ Cfr. Heath 1931, 105; Timpanaro Cardini 1958, I, 89-90; Philip 1966, 200-207; Knorr 1975, 21-50; Fowler 1999, 100-104. Un'ampia ricognizione sul problema dell'irrazionalità – le sue fonti e la sua interpretazione – è svolta da Fowler 1999, 294-308. Dal punto di vista tecnico cfr. Vuillemin 2001, 132-135. In generale i passi di opere antiche dedicati all'irrazionalità (elencati e brevemente descritti da Fowler 1999, 294-302) sono relativamente pochi, e spesso hanno come oggetto l'aspetto geometrico del problema. Questo passo dell'*Expositio* è il solo, insieme a quello procliano (*In Remp.* II 24-29: Proclo considera sia una dimostrazione aritmetica parallela a quella dell'*Expositio* sia una geometrica; cfr. *infra*, 342 n.155), a riportare la dimostrazione aritmetica che individua numeri diagonali e laterali razionali.

¹⁵⁰ Cfr. la definizione come σπέρμα πάντων ἀριθμῶν (37, 18); per la tradizione delle espressioni cfr. note seguenti.

¹⁵¹ Cristallizzato a partire dal noto uso platonico (*Resp.* VI 511 d8), l'aggettivo è ad esempio usato da Plutarco (*Def. or.* 428 e11-f1) in relazione ai "principi, uno e diade", da Alcinoo (*Didask.* 161, 1-3) per indicare l'oggetto della teologia (cfr. Whittaker 1990, 93-94), ma anche già da Eudoro per puntualizzare il senso supremo in cui il primo uno è principio. Ciò non implica evidentemente che T. faccia riferimento al passo e alla nozione platonici: egli riutilizza un termine tradizionalmente legato alla designazione del

principio¹⁵² elementare¹⁵³; i due piani si sovrappongono nella proiezione sull'unità della potenza di ogni numero in termini di produttività statica e di elementarità.

Lo svolgimento tecnico si articola nella ripetizione di due operazioni: una consiste nell'addizione al lato della diagonale e alla diagonale del doppio del lato¹⁵⁴, l'altra nel confronto del quadrato della diagonale con il doppio quadrato del lato. Si ricava così una serie di "livelli" di rapporto, ai quali si accede progressivamente mettendo in atto la prima operazione: applicando poi a lato e diagonale così ottenuti la seconda operazione

principio, cioè legato alla "memoria" letteraria e filosofica (per l'importanza delle reminiscenze letterarie e filosofiche nella redazione dei testi medioplatonici – o comunque dei filosofi "di età imperiale – cfr. Donini 1994, 5074 sgg.; per il valore filologico di tali reminiscenze cfr. Whittaker 1989, 71 sgg.).

¹⁵² Il termine *λόγος* occorre cinque volte in sette righe *teubneriane* con significati diversi. A a) 43, 1 *λόγος* è riferito alla struttura e ai rapporti irriducibili che caratterizzano i poligoni; a b) 43, 3 *λόγος* è il rapporto specifico che intercorre tra lato e diagonale; a c) 43, 4 *λόγος* indica i *λόγοι σπερματικοί*, elementi costitutivi dei numeri; a d) 43, 6 *λόγος* è ancora il *λόγος σπερματικός*; a e) 43, 7 *λόγος* è esattamente il rapporto matematico tra lato e diagonale del quadrato. Non si tratta semplicemente di un gioco semantico, né di un procedere volutamente tendenzioso. In primo luogo b) è un'istanza di a): è T. stesso a stabilire una simile relazione comparando le due trattazioni, operazione che dipende da un'omogeneità strutturale tra i relativi argomenti. Quindi a) e b) rappresentano due aspetti, il primo più generale del secondo, di una più ampia dimensione semantica del *λόγος*, cioè quella della struttura al contempo aritmo-geometrica e ontologica del numero, che dipende a sua volta dall'unità. In secondo luogo c) e d) sono le due dimensioni nelle quali l'unità è principio, cioè come principio generatore e come elemento costitutivo. Quindi c) e d) fanno capo al *λόγος* come dimensione generale di efficienza dell'unità. Infine, se l'unità è il principio strutturante dei numeri, e) non fa semplicemente riferimento a un aspetto tecnico, ma riguarda la presenza dell'unità nei numeri.

¹⁵³ L'espressione *σπερματικός λόγος* è propria della tradizione stoica, per la quale indica il dio stesso nella sua dimensione ordinatrice e attiva (cfr. *SVF* I 102 = DL VII 135, 9-136, 7), o gli *σπερματικοί λόγοι* attraverso i quali esso conferisce un ordine determinando la razionalità del cosmo (cfr. DL VII 148, 7-9; *SVF* II 1027; *SVF* II 1074; *SVF* III 141); per questo Simeoni 2000, 278 n.15, afferma che quest'uso sarebbe segnale di una qualche influenza stoica. In realtà Proclo, introducendo la discussione sui numeri laterali e diagonali (*In Remp.* II 24, 18), non può non chiarire che i primi due numeri da considerare come lato e diagonale sono entrambi unità, e lo fa affermando che *ἡ μονὰς πάντα ἐστὶν σπερματικῶς*. In T. come in Proclo l'espressione indica lo stesso carattere, assolvendo la medesima funzione argomentativa: con ogni probabilità, dunque, la descrizione "stoicheggiante" è ampiamente tradizionale. D'altro canto è facilmente comprensibile che T. la trovasse adeguata al proprio platonismo, sia concettualmente che tradizionalmente. Il dio stoico e gli *σπερματικοί λόγοι* rappresentano infatti istanze unitarie (cfr. Couloubaritsis 2005, 187-211, partic. 211) e al contempo produttive, ordinatrici (cfr. Furley 1999, 434 sgg.). Inoltre, l'ordine razionale garantito dagli *σπερματικοί λόγοι* è ciò che conferisce stabilità e costituisce l'analogo degli intelligibili platonici (cfr. Krämer 1971, 115). Ancora, lo statuto elementare dell'unità può essere richiamato dall'*immagine* del seme come minimo produttivo. Questi caratteri rendono la nozione utile (o almeno facilmente fruibile) in una prospettiva platonica, e ancora di più in una platonica-elementaristica come quella di T.; d'altro canto una simile commistione doveva essere familiare nella tradizione se Giamblico (*In Nicom.* 10, 13) attribuisce a Pitagora l'idea di una unità in cui risiederebbero *σπερματικοί λόγοι* pronti a dispiegarsi ordinatamente nel numero, e altrove (cfr. ad esempio *In Nicom.* 31, 13 e 81, 22) usa l'avverbio *σπερματικῶς* per indicare l'elementarità produttiva dei principi aritmetici (cioè anche della diade). Inoltre, per quanto l'espressione non compaia nell'*Introductio arithmetica*, essa era con ogni probabilità utilizzata da Nicomaco, in quanto ben attestata nei *Theologoumena* (cfr. ad esempio 1, 10 e 3, 2). Non è dunque necessario immaginare una diretta influenza stoica, se non più alta nella tradizione: la nozione di *σπερματικός λόγος*, già prevista dalla tradizione platonica del problema, è ancora prima metabolizzata all'interno del platonismo al di fuori dell'*Expositio*, nella quale risulta peraltro vantaggiosa e non incoerente.

¹⁵⁴ Alla diagonale si aggiunge il doppio del lato perché il quadrato della diagonale è uguale al doppio quadrato del lato, come si evince dal rapporto tra diagonale e lato (43, 13).

emerge un rapporto approssimato ma non irrazionale tra diagonale e lato. La dimostrazione inizia considerando una diagonale (numero diagonale) e un lato (numero laterale) entrambi di una unità. Poiché il doppio quadrato del primo lato avrà valore 2 e il quadrato della diagonale varrà 1, a questo primo livello la differenza tra il doppio quadrato del lato e il quadrato della diagonale è evidentemente di una unità. Se si somma al lato la diagonale, il lato assumerà il valore di 2; se invece alla diagonale si aggiunge due volte il lato, la diagonale assumerà il valore di 3. A questo secondo livello il doppio quadrato del lato vale 8, e il quadrato della diagonale 9: la differenza è ancora di una unità, ma stavolta è la diagonale a essere maggiore del lato. Al terzo livello, applicando le medesime operazioni, si avrà il lato con valore 5 e la diagonale con valore 7: il doppio quadrato del primo (50) è maggiore del quadrato della seconda (49) ancora di una unità. T. porta avanti l'esempio ancora di un livello, ma è già chiaro che il quadrato della diagonale è alternativamente maggiore o minore di una unità rispetto al doppio quadrato del lato¹⁵⁵.

¹⁵⁵ Cioè $d^2 = 2l^2 \pm 1$. Formalizzazioni di questo procedimento sono proposte da Heath 1956, I, 398-399; Van der Waerden 1963, 126-127; Fowler 1999, 96-97; Vuillemin 2001, 132-135. Un problema dibattuto da più di un secolo riguarda l'origine del metodo; per questo è qui opportuno offrire una ricognizione sulle posizioni della critica, pur sottolineando preliminarmente che ciascuna di esse deriva da una forte sovrainterpretazione congetturale non solo del testo di T., ma anche della storia del problema. Una prima possibilità, ormai da tempo abbandonata, fu evidenziata da Tannery 1902b, 82, il quale applicò al numero 2 il metodo attribuito ad Archita per approssimare un numero a partire da due diversi numeri non-quadrati attraverso le loro medietà aritmetica e armonica (cfr. anche Michel 1950, 428-430): poiché il metodo prevede applicazioni successive, si produce una serie di rapporti di approssimazione corrispondente a quella di T.. Ancora oggi discusso è invece il rapporto tra le pagine di T. e gli *Elementi*. Una traccia determinante è fornita da Proclo. Egli 1) apre la trattazione con una prova aritmetica simile a quella di T. attribuendola ai Pitagorici (24, 26-25, 6); 2) prosegue con una sezione eterogenea (25, 7-26, 25); 3) riprende la discussione proponendo un *θεώρημα γλαφυρόν* geometrico attribuito ai Pitagorici e presente nel II libro degli *Elementi* (27, 1-28, 12; il nome di Euclide non compare – δείκνυται ... ἀπ' ἐκείνου – ma il riferimento al secondo libro degli *Elementi* è esplicito); 4) chiude la sequenza riproponendo una dimostrazione aritmetica quasi uguale alla prima e a quella di T. (28, 12-29, 4). Anche se non sono certe né la relazione diretta tra la dimostrazione geometrica e quella aritmetica, né la derivazione euclidea della prova geometrica di Proclo (considerata positivamente e di derivazione euclidea da Michel 1950, 438-440, e Heath 1956, I, 400-401, mentre in sé degna di poca considerazione e deturpata rispetto a una possibile origine euclidea secondo Fowler 1999, 103-104), con ogni probabilità esiste una relazione tra la dimostrazione aritmetica di T. e Proclo e il II libro degli *Elementi*, in particolare le propp. 9 e 10. Entrambe possono essere unificate nella proposizione per cui «the sum of the squares on the sum and difference of two given straight lines is equal to twice the sum of the squares on the lines» (Heath 1956, I, 397). In entrambi i teoremi, se AC e CD sono le due lunghezze date, la loro somma è AD, la loro differenza BD, e AC=BC, allora è valida la relazione $AD^2 + BD^2 = 2(AC^2 + CD^2)$, cioè $AD^2 - 2AC^2 = 2CD^2 - BD^2$. Se 1) $CD = x$, 2) $BD = y$, 3) $AC = BC = x+y$, 4) $AD = AC + CD = 2x+y$, la relazione diviene $(2x+y)^2 - 2(x+y)^2 = 2x^2 - y^2$. Applicando a questa relazione quella ricavata da T., cioè $2x^2 - y^2 = 1$ o $2x^2 - y^2 = -1$, l'intera formula darà numeri più grandi ma che soddisfano la stessa relazione di T. (cfr. Heath 1921, I, 92-93; Michel 1950, 435-437; Heath 1956, I, 398-399; Knorr 1975, 33 – la dimostrazione qui è solo accennata –; Vitrac 1990, 350-352). Questa associazione, basata sulla testimonianza di Proclo e tradizionalmente accettata, è stata messa fortemente in discussione da Fowler 1999, 100-104, che ha invece sottolineato un diverso possibile riferimento in Euclide (già indicato, parallelamente al precedente, da Michel 1950, 431-433): si tratta della proposizione 2 del VII libro (insieme alla prop. 2 del X libro, in cui lo stesso metodo è applicato a grandezze incommensurabili). Qui Euclide applica il metodo dell'ἀνθυφαίρεσις (ο ἀντανείρεσις), cioè della reciproca sottrazione progressiva (per il quale cfr. Michel 1950, 430-431; Knorr 1975, 22-35; Fowler 1999, 31-33): esso può consentire di rintracciare il minimo comune divisore quando la sottrazione reciproca dia due grandezze uguali, o di stabilire che due grandezze sono incommensurabili qualora questo non avvenga mai (così *El. X* prop. 2; la distinzione tra i

Ora, se solo ciò che è razionale è misurabile e solo ciò che è misurabile è conoscibile e dicibile, i numeri diagonali e laterali sono così *esprimibili*¹⁵⁶. Ma T., affermando di aver reso esprimibili numeri diagonali e laterali considerati in questo modo (ῥητὰ αἰ τοιαῦται καὶ πλευρὰ καὶ διάμετροι) vuole in primo luogo – e semplicemente – accreditarsi come continuatore della riflessione platonica. Nella *Repubblica* (VIII 546 c4-5), infatti, Platone parla di due diagonali del 5, una esprimibile e una inesprimibile (διαμέτρων ῥητῶν πεμπάδος ... ἀρρήτων δέ): si fa riferimento a un quadrato di lato 5 la cui diagonale irrazionale è la radice di 50, e quella razionale è 7, cioè la radice quadrata di 49 nonché approssimazione razionale della diagonale irrazionale¹⁵⁷. Con questa sezione, dunque, T. incorpora all'interno della propria aritmetica la problematica accennata da Platone, illustrando quel metodo che il maestro – secondo T. e la tradizione a cui attinge – sottintendeva.

Già una simile ispirazione esegetica fornisce la matrice che rende queste pagine omogenee rispetto all'opera di T., e sostanzialmente estranee a una prospettiva tecnica. All'interno di questo quadro emerge però un ulteriore elemento filosofico. Il reale "protagonista" del passo, dall'inizio (42, 10-43, 8) alla conclusione (44, 18-45, 8), è ciò che dapprima rende possibile l'avvio dell'approssimazione, e infine realizza una sorta di equilibrio magico tra due grandezze in realtà solo approssimabili e mai commensurabili tra loro: l'unità. Attraverso questa illustrazione, infatti, T. può indicare l'unità come fattore di razionalizzazione e ordine anche solo rappresentando l'eccesso di volta in volta rintracciabile tra i termini dell'approssimazione. A conferma del fatto che per T. gli aspetti tecnici e geometrici del problema dell'irrazionalità siano di fatto estrinseci e ininfluenti giocano del resto altri elementi: il riferimento al rapporto tra lato e diagonale (43, 12-13) è allusivo e limitato all'osservazione necessaria per condurre l'illustrazione, e il lessico tecnico dell'inesprimibilità è banalizzato. Per queste ragioni si deve concludere che ogni tentativo di ricostruire la storia tecnica dell'illustrazione di T., necessariamente congetturale, cadrà comunque al di fuori della natura del passo, radicata intimamente all'interno della filosofia esegetica dell'*Expositio*.

due casi si individua immediatamente dal punto di vista teorico, ma nella sua applicazione alle grandezze è generalmente impossibile comprendere durante lo svolgimento se le due grandezze sono commensurabili o meno; cfr. Vuillemin 2001, 130 n.29). La serie prodotta attraverso queste operazioni successive è l'algoritmo che costituisce il modello formale per quello di T., il quale può servirsi dell'equazione di irrazionalità relativa a lato e diagonale, $y^2 = 2x^2$, e attribuire ai due termini il valore 1 in funzione della peculiare natura dell'unità. Sul rapporto tra l'algoritmo di T. e le prop. VII 2 e X 2 di Euclide (o comunque con il metodo dell'ἀνθυφαίρεσις) cfr. Michel 1950, 430-433; Fowler 1999, 33-35 e 48-51; Vuillemin 2001, 128-141 (il quale inoltre ipotizza il procedimento geometrico alla base della conversione algebrica dell'algoritmo).

¹⁵⁶ Per la convertibilità tra indicibile e irrazionale in epoca post-ellenistica cfr. Burkert 1972, 461-462 e Whittaker 1983, 303-306. L'uso qui attestato è già euclideo (cfr. il X libro degli *Elementi*), ma presenta una forte banalizzazione; cfr. Acerbi 2010, 183 sgg.

¹⁵⁷ Cfr. Heath 1931, 180-182. Come è stato già indicato, questa dimostrazione è quasi l'unica a fornire una spiegazione aritmetica: ciò indica un chiaro riferimento alla *Repubblica* oltre che la volontà di preservare il numero dall'irrazionalità. La correlazione con la *Repubblica* del passo fu colta da Ficino (cfr. *supra*, 16-17), che osservava come T. non si fosse spinto a discutere il problema del numero nuziale, in merito al quale Platone introduce la nozione di diagonale razionale.

45. 9-46. 19: Quest'ultima classificazione riguarda trasversalmente tutti i numeri al di là della loro configurazione spaziale. Riprendendo Euclide¹⁵⁸ T. definisce numero perfetto quello composto da parti che, sommate, danno il numero di cui sono parti, e in funzione di tale definizione caratterizza i numeri eccedenti e mancanti¹⁵⁹. I numeri perfetti sono inoltre individuabili nella serie numerica 1) considerandovi i numeri doppi a partire dall'unità; 2) sommando questi fino a trovare un numero primo; 3) moltiplicando infine quest'ultimo per l'ultimo addendo.

Al di là della regola proposta, di grande importanza è la scelta di questa tematizzazione di "numero perfetto", che evidenzia la convergenza nel passo di diverse tradizioni: T. arriva a dichiarare esplicitamente quale linea tradizionale egli trovi più esatta, ma non si esime dal citare, con un riferimento preciso ai Pitagorici, anche altre teorie alternative (come quella che vede nella decade il numero perfetto¹⁶⁰). Oltre all'autorevolezza della definizione euclidea, la scelta di T. è probabilmente motivata dalla sua coerenza con le finalità filosofiche dell'*Expositio*: la regola di Euclide consente di cogliere e legare a un'unica nozione di perfezione molti numeri, e al contempo di classificare tutti gli altri in due categorie, quelle di numero eccedente o mancante, identificabili in termini aritmetici.

Musica (46, 20-119, 21)

46. 20-47. 17: La sistematizzazione platonica dell'ordine di studio delle matematiche non prevede, in nessuna delle sue versioni¹⁶¹, la musica in seconda posizione; d'altro canto, una relazione intrinseca tra aritmetica e musica è confermata nella tradizione da Nicomaco, secondo il quale le due discipline hanno come oggetto due diverse dimensioni della "quantità" (cfr. *supra*, 317 n.78). La scelta di T. sembra in realtà determinata da un presupposto ontologico esplicito: poiché esiste un'armonia nel cosmo che si dispiega fenomenicamente pur essendo in sé di natura matematica, essa non può essere colta se non viene prima perfettamente compresa la struttura matematica che la costituisce. L'intero passo è volto a rafforzare questa prospettiva e a spiegare in che modo e attraverso quali fonti sarà argomentata.

La pluridimensionalità della musica non è limitata ai due mondi, intelligibile (armonia puramente aritmetica) e sensibile (qui il riferimento è solo agli strumenti), ma si estende in dimensioni più definite: il pensiero, la vita individuale e la natura (47, 1-3). Ricorrendo a una pluridimensionalizzazione della nozione di armonia (tipica della letteratura pseudopitagorica; cfr. *supra*, 300-302), T. rende l'armonia onnipervasiva (anche in logi-

¹⁵⁸ Cfr. partic. Eucl., *El.* VII def. 22 e IX prop. 36; in merito Acerbi 2010, 249. La stessa definizione è presente, pur con differenze espositive, nella più ampia trattazione di Nicomaco (*Intr. arithm.* I 36, 6-44, 7). Ciò che invece T. e Nicomaco aggiungono è l'ulteriore classificazione dei numeri in eccedenti e mancanti; cfr. Heath 1956, II, 293-294.

¹⁵⁹ Nicomaco (*Intr. arithm.* I 36, 6-44, 7) segue il procedimento inverso, trattando prima le due tipologie "imperfette" e poi quella dei numeri perfetti come intermedia tra esse.

¹⁶⁰ T. rimanda a un passo successivo, collocato all'interno della sezione sull'armonia aritmetica (106, 7-11; cfr. Huffman 1993, 347), in cui discuterà le proprietà della decade come τετρακτύς, affermando che di essa avevano parlato anche Archita e Filolao (cfr. 106, 7-11, con la nota di commento *ad loc.*). T. dimostra così di prendere posizione nei confronti delle fonti di cui dispone.

¹⁶¹ I modelli usati da T. (*Resp.* VII 522 c1-531 c8 e *Epin.* 990 c3-e2; cfr. *supra*, 37-39) hanno come differenza sostanziale la collocazione dell'astronomia rispetto alla musica: tali discipline sono comunque successive all'aritmetica, alla geometria e alla stereometria.

ca, etica, fisica); al contempo, queste dimensioni sono istanze particolari di una struttura armonica intelligibile di natura aritmetica, a cui deve poi essere ricondotta una generale “armonia sensibile”. L’armonia aritmetica rappresenta quindi la struttura generale di ogni armonia, dunque della realtà intera; il sensibile è pieno di armonia, e rivela questa propria costituzione negli strumenti musicali. La priorità ontologica dell’armonia aritmetica concede così una priorità gnoseologica all’armonia sensibile, che funge da viatico per la prima (47, 5-6): ciò giustifica T. nel trattare, all’interno della parte sulla musica, aspetti in qualche misura musicologici, o nel fare riferimento alle concrezioni empiriche dell’armonia.

Questa ricostruzione lascia però emergere due problemi: 1) la conciliabilità dello studio dell’armonia “strumentale” con il suo rifiuto da parte di Platone e 2) il rapporto tra armonia aritmetica, sensibile-strumentale e cosmica. 1) T. conosce e condivide le critiche di Platone allo studio della musica strumentale (cfr. 6, 2 sgg.); egli stesso è, tra gli autori di trattati tecnici, quello che maggiormente si è dedicato all’aspetto matematico della disciplina¹⁶². La soluzione dell’apparente contraddizione sta nell’accezione particolare che T. attribuisce all’“armonia sensibile” o “strumentale”: egli tralascerà sistematicamente tutti gli aspetti della musicologia tradizionale, incentrati sull’esecuzione, e farà cenni ad applicazioni strumentali solo in contesti particolari (cfr. partic. 57, 11-61, 17 e 65, 10-66, 11), mentre si concentrerà su quelli che possono rivelare una costituzione armonica nel sensibile, tracce esperibili di una struttura armonica superiore. Ciò spiega anche la priorità gnoseologica dell’armonia sensibile (47, 5-6), legata esplicitamente a un contesto pedagogico (ῥᾶον): lungi dal derivare da una rielaborazione della musicologia aristossenica¹⁶³, questa posizione discende dalla convinzione che un’armonia aritmetica sia immanente nel sensibile e che essa possa guidare alla conoscenza di dimensioni di armonia più elevate, una convinzione che trova le sue basi nell’*Epinomide* (partic. 991 d5-992 d3). Ma quale modello porta T. all’elaborazione di una simile dottrina? Un modello in cui il cosmo sia interamente governato da una costituzione aritmetica secondo rapporti musicali, in cui la vita sia espressione di un’armonia tecnicamente intesa: si tratta del modello rappresentato dal *Timeo*. La generazione dell’anima cosmica nel *Timeo* può già qui essere intravista come l’implicito oggetto di esegesi di T.: solo essa garantisce un adeguato rilievo ontologico della teoria musicale e permette di vincolare a una nozione tecnica di armonia l’ordine del sensibile oltre che quello dell’intelligibile. Il *Timeo* e l’*Epinomide* forniscono dunque problemi e risposte, ispirazione e ragioni di esegesi. 2) Proprio attraverso l’identificazione dell’oggetto di esegesi implicito della

¹⁶² Se si effettua una ricognizione tra gli scritti, introduttivi e non, dedicati alla musica, difficilmente si trovano trattazioni sui rapporti aritmetici o sulle proporzioni, e anche quando esse siano presenti sono estremamente concise. Gli esempi più chiari di questo atteggiamento possono essere forniti da Aristide Quintiliano, che nel suo *De musica* dedica un breve capitolo (III 5) alle proporzioni, e da Nicomaco, che nell’*Encheiridion* (250, 3-252, 2) si limita a un’esposizione estremamente concentrata: entrambi se ne occupano solo nella stretta misura in cui esse possono essere utili per la teoria musicale.

¹⁶³ Quello dello statuto epistemologico della scienza armonica secondo Aristosseno è un problema che divide la critica, ed è principalmente basato su un passo degli *Elementa harmonica* (I 33, 4-9) in cui la comprensione musicale viene basata su ἀκοή e διάνοια. Cfr. Laloy 1904 (padre dell’ormai superata immagine di un Aristosseno fautore di una teoria anti-intellettualista e sensista della musica); Brancacci 1984, 185 (che ha ampiamente ridiscusso una simile posizione attribuendo ad Aristosseno un «tentativo di operare una sintesi tra conoscenza sensibile e conoscenza razionale»); Bélis 1986, 191-230; Barker 2007, 168-175 (il quale ha suggerito la possibilità di vedere ἀκοή e διάνοια come due “momenti” di un’unica facoltà, τῆς αἰσθητικῆς).

sezione è possibile intuire il rapporto che T. istituisce tra le dimensioni intelligibile, sensibile e cosmica dell'armonia. Tre premesse sono sufficienti per delineare il rapporto tra armonia intelligibile, sensibile-strumentale e cosmica: a) secondo il *Timeo* (35 b4-36 b5) l'anima cosmica ha una costituzione numerica e in particolare armonica; b) secondo l'*Epinomide* (partic. 976 e1-977 b8; 981 b3-983 c5; 986 b8-c5) le tracce dell'ordine matematico sono presenti ovunque nel sensibile; c) il platonismo di T. prevede l'identificazione degli intelligibili trascendenti con i numeri, a cui corrispondono dei numerabili-intelligibili immanenti. Le premesse a) e b) sono parallele, si corrispondono e si richiamano rappresentando due dimensioni ontologicamente diverse del medesimo ordine: la musica empiricamente prodotta è la traccia sensibile dell'armonia intelligibile. Di fatto c) raccoglie e ingloba le prime due premesse, rappresentando gli effetti supremi della prima e le sue tracce sensibili più limpide. In questo senso solo dopo la discussione delle matematiche prevista nell'*Expositio* sarà possibile cogliere l'armonia cosmica (47, 8-10): essa emerge dalle matematiche, appare chiaramente seguendo la dialettica aritmetico-musicale degli intelligibili e cogliendone le tracce nel sensibile, come musica sensibile o (con l'astronomia) ordine fisico. Dunque, come l'armonia cosmica nel *Timeo* coincide con la costituzione aritmetico-armonica dell'anima, e come nell'*Epinomide* essa si concretizza supremamente nell'astronomia (in quanto struttura matematica del cosmo), così nell'*Expositio* essa emerge da aritmetica, musica e astronomia: la comprensione dell'armonia del cosmo è la dimensione olistica di tutte le matematiche che la precedono. Nel quadro di questo progetto T. si serve di fonti tradizionali (47, 10-14) secondo un principio eurematologico (cfr. Zhmud 2006, 23-44). Questo principio rende poco affidabili le indicazioni di T. sulle proprie fonti (in questo caso, il riferimento alla tradizione pitagorica è generico e dovrà essere discusso di volta in volta), ma l'affermazione esplicita di dipendenza da fonti autorevoli è fondamentale per comprendere la prospettiva esegetica e filosofica di T.: da un lato egli rivendica una relazione con la tradizione pitagorico-platonica (47, 11 e 15-17), dall'altro non vuole accreditarsi come tecnico né ricerca innovazioni, ma espone dottrine autorevoli e vere, cioè dottrine capaci di spiegare diffusamente ciò che Platone aveva già compreso e affermato, seppur in modo oscuro (47, 14-17).

47, 18-56, 5: La sezione, che ha funzione introduttiva, rispetta in buona parte lo schema isagogico tipico dei manuali¹⁶⁴ introduttivi alla teoria musicale, che prevede nell'ordine le definizioni di 1) suono, 2) intervallo, 3) sistema, 4) genere, 5) *tropo*, 6) *metabolè*, 7) *melopoia*.

T., seguendo la traccia di Trasillo, si concentra innanzitutto 1) sul suono¹⁶⁵ (47, 18-48, 8), descrive immediatamente le condizioni entro le quali è possibile intenderlo come musicale, per poi rivolgersi alla spiegazione fisica della sua generazione. È invece molto più breve il riferimento 2) all'intervallo (48, 8-10) come anche quello 3) al sistema (48, 12). Iniziano qui le variazioni rispetto all'ordine canonico, in quanto T. passa subito,

¹⁶⁴ Cfr. Zanoncelli 1990, 7-27; Bélis 1996, 359 sgg.; Gibson 2005, 144 sgg., con le cautele e i chiarimenti già indicati *supra*, 52 n.165, in relazione alle opere tecniche di ambito astronomico.

¹⁶⁵ *φθόγγος* ha, accanto al suo significato più ampio di suono, quello tecnico di nota, ma non è facile ricondurre al nostro termine una nozione precisa della teoria musicale greca. Sembra per questo preferibile in generale parlare di suoni, anche se "musicali" o "armonici" (così fa anche T. a 50, 18; in alcuni casi nella traduzione e in questo commento viene usato il termine "nota": sarà semplicemente un sinonimo tecnico di suono "armonico").

ancora in modo estremamente conciso, 5) ai *tropi* (48, 12-13). A questo punto, dopo essersi soffermato brevemente su 1), 2), 3) e 5), torna curiosamente a discutere il rapporto tra suono e intervallo (48, 13-49, 5) – che si concretizza come consonanza o dissonanza –, spezzando in modo marcato la continuità tradizionale dei punti dello schema isagogico.

Completata questa prima introduzione, T. riprende dall'inizio lo schema facendo ora riferimento ad Adrasto: vengono definiti 1) il suono (49, 6-50, 21), le consonanze – attraverso le quali si può rintracciare anche una tematizzazione 2) dell'intervallo (50, 22-52, 22) –, 3) il sistema e insieme ad esso 4) il genere (53, 1-56, 1). Anche in questo caso, per quanto lo schema isagogico sia maggiormente rispettato, si riscontrano una forte condensazione delle trattazioni e una significativa complementarità di questa illustrazione con la precedente: le esposizioni su suono e intervallo, presenti in entrambi i passi (quello preso da Trasillo e quello preso da Adrasto), sono infatti diverse e integrabili. Al contempo, le nozioni che nella prima serie di definizioni sono espone attraverso una sintetica descrizione, in particolare sistema e genere, nella seconda trovano più spazio. Infine, la nozione di *tropo* viene definita brevemente solo nella prima parte, e in entrambe sono trascurate sia la *metabolè* sia la *melopoiia*¹⁶⁶.

Riassumendo, T. ha una specifica scala di priorità nella sua introduzione alle nozioni musicali (scala determinata da selezione e ampiezza delle illustrazioni): il suono è, insieme all'intervallo, l'oggetto primario di interesse, mentre è decisamente in secondo piano il sistema¹⁶⁷. Inoltre, la trattazione dei generi, come emerge dall'analisi puntuale del passo, è svolta in funzione della combinazione degli intervalli e trae consistenza proprio da una simile caratterizzazione. Solo un breve accenno è dedicato ai *tropi*, mentre sono del tutto tralasciate *metabolè* e *melopoiia*. Il paradigma che emerge è chiaro: per T. ha un ruolo centrale la nozione di intervallo, analizzato in funzione del suono (in quanto suo

¹⁶⁶ Aristosseno non fornisce una definizione di μεταβολή, ma si può seguire Da Rios 1954, 164, nell'intenderla come *modulatio*. Cleonide dà una definizione tecnica (*Isag. harm.* 180, 6-7): μεταβολή δέ ἐστι ὁμοίου τινὸς εἰς ἀνόμοιον τόπον μετὰθεσις (estremamente prossima quella di Bacchio, *Isag.* 305, 5-6). Secondo Aristide Quintiliano (*De mus.* I 11, 1-2; cfr. Duysinx 1999, 59, per un commento puntuale del passo): μεταβολή δέ ἐστὶν ἀλλοίωσις τοῦ ὑποκειμένου συστήματος καὶ τοῦ τῆς φωνῆς χαρακτῆρος (probabilmente il cambiamento a cui qui allude Aristide è quello tra *tropi* particolari di un sistema; cfr. Barker 1989, 424 n.126). Negli *Elementa harmonica* (I 29, 14-17) μελοποιία ha il significato generale e non necessariamente tecnico di modalità di esecuzione; il termine è specializzato in Cleonide (180, 8-10: μελοποιία δέ ἐστὶ χρῆσις τῶν ὑποκειμένων τῆ ἀρμονικῆ πραγματεία πρὸς τὸ οἰκείου ἐκάστης ὑποθέσεως), mentre Bacchio non lo definisce in generale ma certamente lo prende implicitamente in considerazione poiché pone il concetto relativo alla base del suo scritto, che si presenta infatti rivolto alla pratica musicale. Aristide Quintiliano, dopo aver premesso che la melodia è la composizione ordinata di suoni diversi in altezza e gravità, afferma (*De mus.* I 12, 4-5) che μελοποιία δὲ δύναμις κατασκευαστικὴ μέλους. Come è chiaro dall'assenza di alcuni musicografi da questa panoramica, non è raro che la *melopoiia* venga tralasciata (così fanno Gaudenzio, Nicomaco ed Euclide), mentre è meno frequente che sia del tutto accantonata la *metabolè*: così fanno infatti solo Nicomaco ed Euclide, che rappresentano insieme a T. la tradizione musicologica pitagorico-platonica (forse troppo radicale sembra per questo la sua eliminazione dal panorama dei manuali musicologici da parte di Gibson 2005, 145).

¹⁶⁷ Una simile scelta non è del tutto tradizionale. Se le trattazioni del suono e dell'intervallo sono generalmente presenti in tutti i musicografi (cfr. *infra*, nota seguente), è anche vero che spesso le nozioni che ricevono attenzione sono quelle di genere e *tropo*, con lunghi elenchi di note e descrizioni approfondite (cfr. Gibson 2005, 152): così è ad esempio in Bacchio (*Isag.* 295, 1-303, 27), in Gaudenzio (*Intr. harm.* 349, 5-355, 17) e con ogni probabilità in Alipio.

elemento costitutivo) e del genere (in quanto sua composizione strutturata). La conferma di questa priorità viene dallo sviluppo della sezione, che è incentrata esattamente sulle consonanze (che sono intervalli determinati) e sulle proporzioni che le governano. Al contempo la pratica musicale viene di fatto esclusa, poiché T. tralascia proprio le nozioni che sono marcatamente riconducibili più all'esecuzione che alla teoria aritmetica (cioè i *tropi*, qui solo accennati, la *metabolè* e la *melopoiia*). Una simile impostazione sembra ridurre in modo programmatico l'essenza della strutturazione musicale a un'operazione teorica e matematica: introdurre alla teoria musicale equivale a fornire gli elementi fondamentali per comprendere operazioni di questo tipo.

Ora, tale modello non può essere rintracciato nei manuali tecnici, ma nella psicogonia del *Timeo*: l'anima cosmica è una struttura armonica numerica e pura. È dunque evidente che T. ha rifunzionalizzato elementi tecnici per offrire un'illustrazione propedeutica mirata alla lettura della psicogonia del *Timeo*. A conferma di questa prospettiva gioca un importante passo parallelo: Eliano, commentatore del *Timeo*, dedicava alcune pagine della sua esegesi a un'introduzione tecnica analoga (cfr. Porph., *In Harm.* 33, 19-36, 3). T. sembra dunque iniziare un'esegesi della psicogonia traslando un nucleo tecnico dai manuali e rifunzionalizzandolo nel contesto filosofico in conformità con un'attestata tradizione esegetica (in merito cfr. *supra*, 49-51, e Petrucci 2012b).

Occorre infine soffermarsi sulle fonti della sezione, che peraltro confermano la sua funzione esegetica. Una discussione musicologica prevedrebbe in linea teorica una preponderanza di elementi della tradizione aristossenica, all'interno della quale si è sviluppata la pratica del manuale musicologico; al contempo, l'ispirazione generale dell'*Expositio* (ma anche indicazioni esplicite; partic. 47, 12) suggerisce una preponderanza di elementi "pitagorici". In realtà la situazione del testo indica una composizione dai tratti molto più sfumati: certamente diretta è la dipendenza da Trasillo e Adrasto, e sullo sfondo della discussione va visto Platone, ma i contenuti del passo mostrano paralleli con Aristosseno e la sua tradizione, con dottrine pitagoriche ma anche con teorie riconducibili a sistematizzazioni dell'acustica aristotelica (cfr. partic. *infra*, 348-350 e 353-355). Ciò può rappresentare una preziosa indicazione per cogliere la cifra esegetica adottata da T.: purché una dottrina sia utile e riconducibile alla lettera platonica, essa può essere accolta nell'esegesi di scuola al di là della sua tradizione di appartenenza.

47, 18-48, 8: La definizione di suono come altezza della voce armonica richiama quella di Aristosseno e delle introduzioni alla musica più tarde di matrice aristossenica, come quelle di Cleonide e Bacchio¹⁶⁸; la dipendenza da questa tradizione, tuttavia, si

¹⁶⁸ Secondo Aristosseno (*El. harm.* I 20, 15-17): φθόγγος μὲν οὖν ἐστὶ φωνῆς πῶσις ἐμμελῆς ἐπὶ μίαν τάσιν; definizioni praticamente identiche sono riportate anche da Bacchio (*Isag.* 292, 15-16 e 306, 19-20), da Gaudenzio (*Intr. harm.* 329, 7-8) e da Cleonide (*Isag. harm.* 179, 9-10). Alipio (*Isag.* 368, 1-16) intende φθόγγος in senso immediatamente tecnico, cioè come nota, e non ne offre una definizione compiuta; egli si limita a elencare i nomi delle note. Nella tradizione pitagorico-platonica si osservano maggiori oscillazioni. L'autore della *Sectio canonis* (148, 1-149, 3), unico a evitare l'ordine musicologico, non definisce propriamente il suono ma propone una teoria fisica generale della sua produzione che rappresenta la prima formulazione della dottrina della frequenza (cfr. Barker 1989, 190-192, e 2007, 370-378). Nicomaco (*Ench.* 238, 17-240, 26) non definisce preliminarmente in modo chiaro e diretto il suono: fa riferimento alla voce sonora (φωνή) e ne descrive le principali caratteristiche possibili (continua-discontinua, etc.). Quando si accinge a discutere le caratteristiche dei suoni, invece, propone una serie di definizioni relative alle principali nozioni musicali: in primo luogo afferma (*Ench.* 261, 4-5):

interrompe immediatamente. Ciò che rende tale il suono in senso proprio, cioè suono armonico, è la sua medietà rispetto a suoni estremi, che sono invece al di fuori dalla rapportabilità e dalla misura e che si identificano con suoni naturali. La definizione del suono come medio tra due estremi, l'acuto e il grave, non è rintracciabile in modo chiaro nella tradizione pitagorico-platonico né in quella aristossenica, mentre in essa sono presenti numerosi elementi della teoria aristotelica del suono: nel *De anima* (II 422 b23-25) Aristotele fa corrispondere a ogni senso (ad eccezione del tatto) una coppia di contrari, e nel *De sensu* (439 b19-33 e 442 a12-17) chiarisce che oggetto di ciascun senso sarà un sensibile risultante da un certo grado di commistione tra i due estremi¹⁶⁹. Il sensibile, e in particolare il suono, è qui un μέσον, propriamente prodotto attraverso rapporti numerici. Aristotele fornisce così indirettamente a T. un quadro teorico, con ogni probabilità (considerati anche i caratteri schematici della teoria proposta) attraverso la mediazione, prima che di Trasillo, di manuali peripatetici. Un'altra traccia di una fonte aristotelica è rappresentata dalla teoria del "suono eccessivo". Dal punto di vista di T. la ragione di una simile allusione è da cercare nella critica di Platone alla musica che si serve di "rumori" e che produce βροντάς τε καὶ ψόφους¹⁷⁰. Platone non fa però riferimento alla distruzione che l'eccesso determina sul suono, un'idea che non può peraltro essere attribuita neanche ad Archita¹⁷¹. Questa posizione è invece chiaramente e ripetutamente esposta da Aristotele¹⁷², secondo il quale a determinare la distruzione di un suono

φθόγγος ἐστὶ φωνὴ ἄτομος, οἷον μονὰς κατ'ἀκοήν, ε ποί, in riferimento agli aristossenici, ὡς δὲ οἱ νεώτεροι, ἐπίπτωσις φωνῆς ἐπὶ μίαν τάσιν καὶ ἀπλήν ὡς δ'ἔνιοι, ἦχος ἀπλατῆς κατὰ τόπον ἀδιάστατος. Questa seconda definizione, in particolare, si serve di una terminologia tipicamente euclidea e rimanda alla definizione di tono di Cleonide (*Isag. harm.* 180, 4-5): τόνος δὲ ἐστὶ τόπος τις τῆς φωνῆς δεκτικὸς συστήματος ἀπλατῆς.

Aristide Quintiliano, autore di un trattato ben più esteso ed erudito, afferma inizialmente (*De mus.* I 5, 28-29): πάσα μὲν οὖν ἀπλή κίνησις φωνῆς τάσις, ἡ δὲ τῆς μελωδικῆς φθόγγος ἰδίως καλεῖται. Tuttavia questa definizione è preceduta da una più ampia trattazione sul significato generale di φωνή e seguita da una definizione più tecnica (I 6, 1-2), che introduce l'elenco delle note, nella quale il suono è descritto come φωνῆς ἐμμελοῦς μέρος ἐλάχιστον. La definizione di Tolomeo (per la quale cfr. Raffa 2002, 283-287) è preceduta da una lunga discussione (*Harm.* I 4, 1-33) sul suono naturale: i suoni nel loro insieme sono divisi in naturali isotonici (che hanno sempre la stessa altezza) e anisotonici (che hanno altezza diversa); di questi ultimi alcuni sono continui, altri determinati; si circoscrivono quindi suoni naturali che sono anisotonici e determinati, facendo riferimento ai quali Tolomeo afferma (I 4, 33-34): καὶ διὰ φθόγγους ἦδη καλοῖμεν ἂν τοὺς τοιοῦτους, ὅτι φθόγγος ἐστὶ ψόφος ἕνα καὶ τὸν αὐτὸν ἐπέχων τόνον. Per una ricognizione sull'evoluzione della definizione a partire da Aristosseno cfr. Gibson 2005, 148-152, e Rocconi 2010, 191-204.

¹⁶⁹ Cfr. anche *De an.* II 424 a1 sgg.; II 426 a2 sgg.; *De sens.* 447 a1 sgg.; *Probl.* XIX 38, 920 b29-921 a6 (per il quale cfr. Pelosi 2010a, 214 sgg., e Petrucci 2011). Per i contenuti e le ambiguità della dottrina aristotelica cfr. Sorabji 1972, 293-308.

¹⁷⁰ Cfr. *Resp.* III 397 a1-b2, partic. a4-7. Il verso citato, riportato anche da Plutarco (*Quaest. conv.* 666 c), è euripideo (fr. 982 Kannicht), ma non è riconducibile a un'opera certa.

¹⁷¹ Secondo Archita (fr. 2) suoni eccezionalmente grandi sono al contempo impercettibili e meravigliosi. Sulla base di un noto passo del *De caelo* (II 290 b12 sgg.) Barker 1989, 41 n.46, suggerisce – anche se in modo molto conciso – la possibilità che Archita faccia così riferimento al suono del movimento degli astri. Per quanto una simile ipotesi, già proposta da Porfirio (*In Harm.* 80, 28-81, 16), non possa che rimanere tale (cfr. in generale Burkert 1972, 350-368; più propenso ad accoglierla Huffman 2005, 137), in Archita è certamente assente una connotazione negativa del suono "estremo".

¹⁷² Cfr. *De an.* II 424 a28-30; II 426 a27-b7; III 435 b10 sgg. (in cui viene riproposta la medesima dottrina in relazione al tatto: qui Aristotele sottolinea come l'eccesso di un oggetto del tatto possa essere

è il suo eccesso, cioè – organicamente alla dottrina del suono come medio – il suo ripiegamento su uno degli estremi. Entrambe le teorie, se astratte dal loro contesto aristotelico, possono però valere facilmente in una prospettiva musicologica matematizzante: il medio è medio numerico – cioè numericamente individuabile – e l'eccesso è distruttivo in quanto non gli è attribuibile un adeguato valore. Se la fonte è qui, anche indirettamente, un manuale di ispirazione aristotelica, si assiste a un'applicazione peculiare del metodo esegetico: per spiegare dottrine di matrice platonica, come lo statuto numerico del suono e la condanna del suono eccessivo, T. propone dottrine eterogenee ed esterne al platonismo, ma tecnicamente adeguate al fine interpretativo.

48, 8-10: La definizione di intervallo è diversa da quelle presenti in Aristosseno e nei teorici che a lui si ispirano – che fanno tutti riferimento alle nozioni acustiche di grave e acuto – ma anche, pur parzialmente, da quella fornita da Nicomaco¹⁷³; essa è invece, per lessico e contenuto, legata alla nozione matematica di rapporto per come tematizzata da Euclide¹⁷⁴. Questa definizione si inserisce dunque in una prospettiva musicologica pitagorico-platonica, diversa da quella molto meno matematizzante a cui appartiene la precedente definizione di suono. Se però si considera la rifunzionalizzazione a cui le teorie aristoteliche possono essere soggette – cioè la loro rilettura in termini di determinazione numerica –, esse si fanno coerenti con una definizione matematica di intervallo. In questo senso la dottrina del suono è qui dipendente da quella dell'intervallo: lo statuto matematico dell'intervallo determina la necessità di leggere matematicamente quanto T. ha affermato sul suono.

distruttivo non solo per l'organo relativo ma anche per l'intero vivente). Le dottrine aristoteliche in questione sono state riconsiderate da Barker 2007, 338-348, il quale ha segnalato alcune malcomprensioni di Aristotele di teorie di origine in qualche modo pitagorica.

¹⁷³ Secondo Aristosseno (*El. harm.* I 20, 20-21, 1) διάστημα δ' ἐστὶ τὸ ὑπὸ δύο φθόγγων ὀρισμένον μὴ τὴν αὐτὴν τάσιν ἔχόντων; simile è la definizione di Cleonide (*Isag. harm.* 179, 11-12): διάστημα δὲ τὸ περιεχόμενον ὑπὸ δύο φθόγγων ἀνομοίων ὀξύτητι καὶ βαρύτητι (praticamente coincidenti con quest'ultima definizione sono quelle di Bacchio, *Isag.* 292, 20-21 – διαφορά δύο φθόγγων ἀνομοίων ὀξύτητι καὶ βαρύτητι – e Gaudenzio, *Intr. harm.* 329, 23-24 – διάστημα δὲ τὸ ὑπὸ δύο φθόγγων περιεχόμενον –; cfr. anche Elian. *apud Porph.*, *In Harm.* 35, 21-22). Nicomaco (*Ench.* 261, 8-10) propone due definizioni: la prima (διάστημα δ' ἐστὶ δύοῖν φθόγγων μεταξύτης) sembra discendere in qualche modo da Aristosseno, mentre la seconda, che ne costituisce una precisazione, marca una certa distanza e coglie maggiormente l'aspetto matematico dell'intervallo (σχῆσις δὲ λόγος ἐν ἑκάστῳ διαστήματι μετρητικὸς τῆς ἀποστάσεως). Aristide Quintiliano fornisce una definizione ben più articolata (*De mus.* I 7, 1-4; cfr. Duysinx 1999, 36-39, per un commento puntuale del passo): διάστημα δὲ λέγεται διχῶς, κοινῶς καὶ ἰδίως, καὶ κοινῶς μὲν πάντων μέγεθος τὸ ὑπὸ τινῶν περάτων ὀριζόμενον· ἰδίως δὲ κατὰ μουσικὴν γίνεται διάστημα μέγεθος φωνῆς ὑπὸ δύοῖν φθόγγων περιγεγραμμένον. Più vicina a quella di T. è ancora la trattazione euclidea (*Sect. can.* 149, 8-150, 3), in cui non definisce l'intervallo ma lo introduce come la dimensione in cui si può rintracciare il rapporto numerico tra due suoni. Significativa è la presenza di una definizione aristossenica anche in un trattato chiaramente platonico, il *De animae procreatione in Timaeo* (1020 e5-7). Per una ricognizione sull'evoluzione della definizione a partire da Aristosseno cfr. Gibson 2005, 152-156, ma soprattutto Barker 2003, 81-83, per il suo riuo esegetico.

¹⁷⁴ Eucl., *El.* V def. 3: λόγος ἐστὶ δύο μεγεθῶν ὁμογενῶν ἢ κατὰ πηλικότητά ποια σχέσις. Per una discussione su questa definizione cfr. *infra*, 383-384.

48, 10-12: Anche in questo caso la definizione di T. differisce da quelle della tradizione aristossenica¹⁷⁵ e si avvicina al linguaggio matematico usato nell'*Expositio* per definire i fattori di un numero come lati del numero piano che formano (25, 3-4) e i numeri presenti in un rapporto (83, 25-84, 1). In questo senso il sistema come composizione di intervalli è una nozione essenzialmente numerica, poiché segnala l'avvicinamento tra rapporti.

48, 12-48, 13: L'armonia è una composizione di sistemi¹⁷⁶. Il termine ἄρμονία indica in questo caso quelli che, già ai tempi di Aristosseno, erano definiti toni o *tropi*¹⁷⁷. T., pur utilizzando il termine arcaico e tralasciando la definizione di genere, rende la definizione coerente con la precedente richiamandola in modo immediato. La scelta del termine arcaico non è semplicemente errata, ma è probabilmente determinata dalla volontà di T. di richiamare la terminologia platonica¹⁷⁸.

48, 13-16: T. torna a discutere le nozioni di suono e intervallo. I suoni sono qui già intesi come armonici e inseriti nel contesto del sistema musicale greco: gli acuti sono identificati con le note più acute dei tetracordi acuti (νήταυ) e i gravi con le più gravi dei tetracordi gravi (ὑπάταυ); necessariamente, quindi, i mediani devono essere identificati con le note interne all'intervallo considerato, cioè quelle comprese tra le note relativamente più alte e quelle relativamente più basse. Una distinzione simile è utilizzata da Aristide Quintiliano in relazione ai *tropi* di composizione, che possono essere definiti

¹⁷⁵ Secondo Aristosseno (*El. harm.* I 21, 6-7) τὸ δὲ σύστημα σύνθετόν τι νοητέον ἐκ πλειόνων ἢ ἐνὸς διαστημάτων; Cleonide (*Isag. harm.* 180, 2-3) fornisce una definizione simile: σύστημα δὲ ἐστὶ τὸ ἐκ πλειόνων ἢ ἐνὸς διαστημάτων συγκείμενον; la definizione di Bacchio è molto vicina a questa ma sembra marcare l'aspetto pratico del sistema (*Isag.* 292, 18-19): τὸ ἐκ πλειόνων ἢ δύο φθόγγων μελωδοούμενον; ancora nella stessa tradizione si colloca Gaudenzio (*Intr. harm.* 331, 2-3): ἀπλῶς γὰρ σύστημα ἐστὶ τὸ ἐκ πλειόνων ἢ ἐνὸς διαστημάτων συγκείμενον διάστημα. Pur in una prospettiva senz'altro differente, Nicomaco (*Ench.* 261, 19-20) afferma che σύστημα δὲ ἐστὶ δυοῖν ἢ πλειόνων διαστημάτων σύνθετος. Aristide Quintiliano (*De mus.* I 8, 1-2) fornisce in questo caso una definizione tradizionale (che viene poi ampliata e discussa; cfr. Duysinx 1999, 40 sgg.): σύστημα δὲ ἐστὶ τὸ ὑπὸ πλειόνων ἢ δυεῖν διαστημάτων περιεχόμενον. Questa definizione è, almeno dal punto di vista terminologico, la più prossima a quella di T.. Relativamente alla definizione di sistema, tuttavia, la tradizione è piuttosto compatta e le differenziazioni sono implicite nei diversi modi in cui si intendono gli intervalli che costituiscono i sistemi.

¹⁷⁶ Cfr. anche Arist. Quint., *De mus.* II 14, 33-41. Winnington-Ingram 1936, 12, ha sottolineato che T., avendo indicato come sistemi tetracordo, pentacordo ed ottacordo (48, 11-12), deve qui intendere con sistema gli intervalli di quarta e quinta.

¹⁷⁷ Aristosseno non usa il termine τρόπος per indicare ciò che saranno i *tropi* nella tradizione; egli li considera come forma o figura (εἶδος οὐ σχῆμα) dei sistemi; Cleonide segue la stessa terminologia, e per introdurre la classificazione dei *tropi* afferma (*Isag. harm.* 197, 4): τοῦ δὲ διὰ πασῶν εἶδη ἐστὶν ἑπτὰ; la tradizione lessicale di Aristosseno si presenta anche in Bacchio (*Isag.* 304, 1-5), che definisce il *tropo* come πλοκῆς ἐμμελοῦς σχῆμα per poi spiegare che πλοκῆς μέλος ἐὶν διὰ τῶν ἔγγιστα μελωδεῖται, ὅτε μὲν ἀνεμμένης τῆς μελωδίας, ὅτε δὲ ἐπιτεινομένης. Nicomaco si limita a descrivere i generi e a fornirne le note in un ideale sistema sinottico, senza però occuparsi in nessun modo dei *tropi*. Aristide Quintiliano (*De mus.* I 10, 1-5; cfr. Duysinx 1999, 54) intende τρόπος come uno dei tre sensi possibili di τόνος (gli altri due sono altezza, cioè τάσις, per il senso etimologico di τόνος, e tono come intervallo sesquiotavo); egli segue il modo tradizionale di trattare questo argomento poiché non ne dà una definizione puntuale, ma si limita a illustrare i singoli *tropi* caratterizzando preliminarmente (I 10, 3-4) questo senso come τρόπον συστηματικόν, οἷον λυδίων ἢ φρύγιον.

¹⁷⁸ Aristosseno, in un contesto di critica contro i Pitagorici, lascia capire indirettamente che essi usavano questo termine per designare quelli che egli chiama *tropi* (*El. harm.* II 46, 6-12). Un utilizzo analogo del termine è ben attestato in Platone (ad esempio *Resp.* III 398 d11-12 e 399 a1-c4).

νητοιειδεις, μεσοειδεις ο υπατοιειδεις¹⁷⁹. Tuttavia, anche ipotizzando che T. riprenda la distinzione dalla medesima tradizione, il suo interesse è del tutto distante dalla produzione musicale: qui T. allude soltanto alla distribuzione dei suoni nel sistema, e tale disposizione è determinata in assoluto e reciprocamente in base a precisi rapporti matematici.

48, 16-49, 5: La classificazione dei suoni musicali secondo l'altezza è perfettamente compatibile con la successiva caratterizzazione quantitativa degli intervalli consonanti, che sono tali *κατὰ ἀντίφωνον* ο *κατὰ παράφωνον*. Non è facile trovare paralleli in altri autori per questo tipo di classificazione. Nei *Problemata* aristotelici la consonanza di ottava viene definita *κατὰ ἀντίφωνον*, per corrispondenza, in quanto i due suoni coinvolti comprendono tutta l'ottava e si corrispondono a diversi livelli di altezza¹⁸⁰. Il senso della caratterizzazione di T. è analogo: i due suoni che formano un'ottava (o una doppia ottava) sono opposti in quanto l'uno è il più acuto di un tetracordo, l'altro il più grave di un diverso tetracordo (in modo tale che i due suoni formino un'ottava o una doppia ottava)¹⁸¹. La rarità dell'occorrenza dell'espressione suggerisce di ipotizzare una qualche relazione tra i *Problemata* e la fonte di T., ma è impossibile identificare alcuna dipendenza diretta; è tuttavia significativa in questo senso la presenza di una traccia aristotelica anche nei passi precedenti (cfr. note di commento *ad loc.*). Ancor meno attestata – e più oscura – è la definizione di suoni consonanti *κατὰ παράφωνον*, per assonanza (o anche, con Barker 1989, 213, «in parallel»), qui (48, 23-49, 2) indicante suoni consonanti secondo intervalli diversi da quelli di ottava e doppia ottava¹⁸², cioè quarta e quinta. La connotazione è vaga e indiretta, e l'etimologizzazione proposta (49, 2: *παρά τι γνώριμον διάστημα ὅμοιον*) non è di aiuto, in quanto fa nuovamente riferimento alla pregressa conoscenza degli intervalli di quarta e quinta¹⁸³.

I suoni dissonanti (cfr. nota testuale *ad loc.*) sono ridotti a tono e *diesis* attraverso la nozione di continuità. Tono e *diesis* sono qui per la prima volta tematizzati come principi della consonanza: pur in modi diversi (il tono è principio della consonanza in quanto non divisibile in parti uguali, la *diesis* in quanto componente minima di una consonanza – cfr. *infra*, 356-357 –), entrambi possono essere pensati come elementi non ulteriormente riducibili della consonanza, in conformità con la tematizzazione di principio come elemento costitutivo.

¹⁷⁹ Arist. Quint., *De mus.* I 12, 5 sgg.; cfr. Barker, 1989, 429-432, nn.140, 146, 149.

¹⁸⁰ Ad esempio Aristot., *Probl.* XIX 39, 921 a7-31; cfr. Flashar 1962, 606-608; Barker 1989, 93-95, nn.47 e 59; Petrucci 2011, 219-222.

¹⁸¹ Cfr. anche *Exp.* 51, 15. Una denominazione peculiare per gli intervalli di ottava e doppia ottava è indicata anche da Tolomeo (*Harm.* I 7, 1 sgg.), che li definisce *ὁμόφωνοι*. In questo stesso contesto sono indicati anche dei suoni *σύμφωνοι*, corrispondenti a quarta, quinta, ottava e quinta e ottava e quarta, *ἐμμελεῖς*, corrispondenti alle consonanze in rapporto epimore diverso da 3/2 e 4/3, ed *ἐκμελεῖς*; per questa distinzione cfr. Barbera 1977, 201 sgg., e soprattutto Raffa 2002, 310-313.

¹⁸² Gli intervalli di ottava e doppia ottava produrrebbero, secondo il breve accenno in cui T. definisce indirettamente i suoni consonanti *κατὰ παράφωνον*, suoni *ὁμότονοι*.

¹⁸³ Solo fortemente congetturale può essere la riconduzione di questa nozione ad Aristosseno (*El. harm.* II 68, 10 sgg.) suggerita da Barker 1989, 213 n.10. È tuttavia significativo che l'accento sulla fissità e la riconoscibilità degli intervalli sia posta sulle quarte e le quinte (per assonanza) e non sulle ottave (per corrispondenza): questo può effettivamente indicare un retaggio aristossenico della definizione nella misura in cui proprio Aristosseno fondò la propria armonica su quella che Barker 2007, 31, ha definito *law of Fourths and Fifths*.

49, 5-50, 3: L'esposizione delle nozioni fondamentali della musicologia torna all'inizio con un cambio di fonte, da Trasillo ad Adrasto. L'applicazione dell'immagine delle lettere (tradizionale descrizione delle realtà elementari; cfr. *supra*, 311-313) al suono risale a Platone (*Phil.* 17 a6-e6; *Polit.* 277 e2-278 e2) ed è usata da Aristosseno (*El. harm.* I 35, 10-36, 1). Tale caratterizzazione ha però un valore peculiare nell'economia interna dell'*Expositio*, in quanto configura il suono stesso come realtà elementare (cfr. Nicom., *Ench.* 261, 4-5: φθόγγος ἐστὶ φωνῆ ἄτομος, οἷον μονὰς κατ'ἀκοήν, ma già Aristot., *Metaph.* V 1014 a26-29), la cui attività produttiva è regolata da norme matematiche. La comparazione tra il discorso musicale e quello scritto porta infatti con sé, già a livello tradizionale, l'idea della necessità di un ordine strutturante: come non tutte le lettere, se giustapposte, producono una parola, così non tutti i suoni, se giustapposti, producono un discorso musicale. Ciò che regola tale composizione è dunque un ordine da cui dipende la musicalità del discorso (cfr. 52, 17-22).

50, 4-21: Per la prima volta nella sezione sulla musica compaiono i Pitagorici come fonte di opinioni autorevoli, in questo caso di una teoria fisica del suono apparentemente tradizionale: 1) il suono – ψόφος – è una percussione dell'aria; 2) l'aria produce un movimento, le cui caratteristiche di velocità e forza sono determinanti nella propagazione e nella qualificazione del suono; 3) l'aria è in grado di mantenere la vibrazione per una certa estensione temporale; 4) i suoni prodotti possono essere in rapporti razionali numericamente determinabili.

L'indicazione dei Pitagorici non sembra affidabile, ed è opportuno prendere in considerazione la reale origine della teoria. La fonte non è Aristosseno, che critica un approccio "fisico" all'analisi del suono escludendolo dal proprio trattato principale¹⁸⁴. D'altro canto, se la teoria per cui il suono è una percussione risale certamente al pitagorismo di Archita (ma era comune nella fisiologia ionica; cfr. Burkert 1972, 375-383, e Huffman 2005, 112-161), la posizione del pitagorico (fr. 1) è solo embrionale rispetto a quella qui proposta: secondo Archita, infatti, il suono sarebbe prodotto dalla percussione di due oggetti e la sua altezza corrisponderebbe alla sua velocità, cioè alla forza dell'urto¹⁸⁵. Ancora, in Archita l'aria (come mezzo di propagazione) e il movimento rimangono marginali, e ricoprono ruoli vaghi¹⁸⁶; inoltre non è rintracciabile una puntuale determinazione logica dell'acuto e del grave, che rappresentano – in relazione all'acustica – semplici determinazioni empiriche¹⁸⁷. Una dottrina simile è presentata da Platone

¹⁸⁴ Cfr. Aristox., *El. harm.* I 17, 2-8 (con Barker 2007, 140 sgg.); lo stesso rifiuto è poi implicitamente accolto nei manuali che ne recano la tradizione.

¹⁸⁵ Cfr. Huffman 2005, 129-147, e partic. 130, in cui sottolinea che: 1) Archita lascia solo intendere implicitamente la necessità assoluta del movimento – precedente, contemporaneo e seguente – per la produzione del suono; 2) la teoria dell'altezza appare embrionale, diversa in alcuni aspetti da quelle successive. Cfr. inoltre Barker 2007, 287-307.

¹⁸⁶ Cfr. Huffman 2005, 131 e 141: nel quadro generale della dottrina di Archita la necessità del movimento nella propagazione del suono è presente ma implicita e minoritaria; inoltre, pur stabilendo una connessione tra movimento di percussione e movimento dell'aria (Huffman 2005, partic. 144), per Archita il movimento è in secondo piano rispetto alla percussione. Ancora, per quanto non possa che essere sottintesa una funzione dell'aria nella trasmissione del suono, Archita non fa espliciti riferimenti né al suo ruolo né alla sua necessità come mezzo (cfr. Huffman 2005, 140).

¹⁸⁷ Ciò non è dedotto, evidentemente, dagli esperimenti che la tradizione posteriore attribuisce ai primi Pitagorici e a Pitagora (cfr. *infra*, 359-368), bensì dall'attenzione con cui Archita (fr. 1) riporta osservazioni empiriche per argomentare la propria dottrina acustica (cfr. Huffman 2005, 141 sgg.) e dal

nel *Timeo* (67 b2-6): il ruolo dell'aria sembra sottolineato, ma non è possibile individuare una reale evoluzione teorica (cfr. Barker 1989, 61 n.24).

I tratti distintivi della teoria di T. non possono dunque derivare da Archita o Platone; vi sono invece numerose tracce di un significativo influsso di dottrine aristoteliche. 1) In modo inusuale per T., il suono è indicato con il termine ψόφος, diffusamente utilizzato da Aristotele per designare il suono in generale¹⁸⁸; al contrario, φωνή indica un σημαντικός ψόφος (*De an.* II 420 b32-33), ed è quindi riconducibile allo ψόφος come sua classe, esattamente come implicato dall'inizio della sezione in questione (*Exp.* 50, 5-6). 2) Più in generale, la percussione che secondo Archita sarebbe all'origine del suono – Archita non definisce mai *tout court* il suono come percussione (cfr. Huffman 2005, 140-141) – è quella tra due oggetti, e secondo lo stesso Platone (*Tim.* 67 b2-6) la percussione non è *dell'aria* quanto invece ὑπ'ἀέρος διαδιδομένην. T. identifica invece il suono stesso con una πλήξις ἀέρος κεκωλυμένου θρύπτεσθαι, formulazione che contiene più di un tratto aristotelico. Un passo del *De anima* (II 419 b10-25)¹⁸⁹ sembra fornire il quadro teorico più prossimo: la percussione che produce il suono coinvolge non solo gli oggetti ma anche l'aria stessa; l'aria deve essere in grado di “mantenere” la percussione, cioè di prevenire la θρύψις; i caratteri fondamentali del suono sono determinati da velocità e forza della percussione. 3) Inoltre, solo con Aristotele il movimento acquisisce un ruolo prioritario¹⁹⁰, e lo fa proprio in relazione alla definizione della fondamentale funzione dell'aria come mezzo in grado di mantenere il suono. 4) Questo contesto teorico spiega perché secondo Aristotele a determinare i caratteri del suono intervenga in modo decisivo la “forza” della percussione: fugacemente nominata da Archita, la forza della percussione è in Aristotele (cfr. ad es. *De an.* II 419 b22) fondamentale per l'intera teoria acustica, in quanto evita che l'aria disperda il suono. 5) Infine, la presenza di un riferimento ai rapporti tra numeri consonanti non rimanda necessariamente a un contesto extra-aristotelico: Aristotele stesso (cfr. partic. *De sens.* 439 b19-33) ammette che i suoni consonanti sono legati da determinati rapporti numerici.

Anche in questo caso è probabile che una simile dottrina organica non sia il frutto di una formulazione autonoma; sembra più plausibile che la stessa fonte di T. – qui certamente Adrasto; cfr. *Appendice I* – attingesse a un manuale sistematico redatto nel segno della

più generale fatto che, come sottolinea Burkert 1972, 382, «a connection of air movement, resistance and tone was obvious to anyone who considered the human voice or a wind instrument». Cfr. anche Lloyd² 1979, 144-145.

¹⁸⁸ Come passo esemplare cfr. *De an.* II 419 b4-5. Nella sezione dedicata al suono e all'udito il termine ψόφος e il verbo ψοφῶ (o composti) occorrono con estrema frequenza: nella sola sezione del II libro dedicata al suono (419 b4-421 a5) occorrono 34 volte, e nell'intera opera 74 volte, contro le solo 13 occorrenze – peraltro ben definite semanticamente – di φωνή. Nel *De sensu*, opera più minuta, Aristotele usa il termine ψόφος e il verbo ψοφῶ (o composti) ben 17 volte, contro una sola occorrenza di φωνή. Un importante studio sulla terminologia musicale del *De sensu* è quello di Barker 2002, partic. 27-28, il quale si concentra però sull'aggettivazione legata all'altezza del suono. In questo contesto, tuttavia, le occorrenze dei semplici sostantivi sono di una certa importanza.

¹⁸⁹ In particolare Aristotele afferma: αὐτὸς μὲν δὴ ἄψοφον ὁ ἀήρ διὰ τὸ εὐθρυπτον, ὅταν δὲ κωλυθῆ θρύπτεσθαι, ἢ τοῦτου κίνησις ψόφος.

¹⁹⁰ Cfr. Aristot., *De an.* II 419 b13; II 420 a3-4; II 420 a20-25 e 420 a30 sgg., e *De sens.* 446 b29-447 a1; cfr. anche *Probl.* XI 14, 900 a34 e 19, 901 a15; *De aud.* 800 a7-13.

tradizione aristotelica. Infine, non è così difficile immaginare l'attribuzione ai Pitagorici (attestata anche nel passo parallelo adraiteo riportato in Porph., *In Harm.* 7, 22-8, 11) di dottrine aristoteliche, a condizione che queste ultime richiamino dei tratti tradizionalmente tipici della musicologia pitagorica (l'attenzione per la produzione fisica del suono o per la sua natura numerica).

Il passo, delineando una teoria al contempo empirica e matematica del suono, giustifica il ricorso agli esperimenti acustici tradizionalmente attribuiti ai Pitagorici (cfr. *infra*, 359-368) ma anche, e più in generale, l'idea di un ordine matematico che governa anche la dimensione empirica della musica. La relazione tra la natura fisica del suono e la costituzione numerica delle consonanze è del resto immediatamente stabilita nelle righe finali, che richiamano i rapporti in cui consistono le consonanze (multipli e epimori), le principali delle quali sono introdotte nella sezione subito successiva.

50, 22-51, 20: Nel momento in cui venga attribuito un particolare peso alla struttura matematica che determina la consonanza, occorre trovare tra i fenomeni sensibili dei fattori che ne confermino la presenza e l'efficacia: la vibrazione "simpatetica" delle corde e la piacevolezza all'ascolto, argomenti diffusi nella tradizione e ben attestati soprattutto nell'acustica aristotelica¹⁹¹, sono una sorta di garante della presenza di una struttura matematica all'interno di tutto ciò che produce musica. L'oscillare tra una teoria essenzialmente astratta e matematica e una fisica ed empirica è quindi dovuto alla volontà precisa di collegare questi due ambiti e di evidenziarne i punti di contatto: la riuscita di un simile progetto porta alla realizzazione di una matematica intrinseca nel fisico e di una realtà fisica che trovi la sua struttura nella matematica. Al di fuori di questa prospettiva rimane difficilmente comprensibile, ad esempio, il passaggio dalla definizione sensibile di suoni consonanti (50, 22-51, 4) alla loro caratterizzazione in termini comunque matematici, anche se legati (ma solo in un secondo momento e da ragioni onomastiche) alla pratica del suono della lira a otto corde.

Le consonanze qui elencate sono le tre fondamentali, quarta (διὰ τεσσάρων: considerando un suono al grave, forma con esso una consonanza di quarta quello che è al quarto posto verso l'acuto; per questo "passa attraverso quattro"), quinta (διὰ πέντε: considerando un suono al grave, forma con esso una consonanza di quinta quello che è al quinto posto verso l'acuto; per questo "passa attraverso cinque") e ottava (διὰ πασῶν: è la consonanza formata dalle due note agli estremi dell'antico ottacordo, cioè la più bassa e la più alta; per questo "passa attraverso tutte"), la cui spiegazione etimologica non può trovare una traduzione efficace.

52, 1-22: Le tre consonanze fondamentali possono essere composte per formare le maggiori, anche se solo secondo criteri stabiliti e rispettando un ordine interno appro-

¹⁹¹ L'argomento della vibrazione simpatetica delle corde è suggerito dai *Problemata* (XIX 41-42, 921 b14-921 b38), in cui si fa riferimento a una "somiglianza" tra note consonanti: εἰκότως τῆ ὁμοιότητι τῆν ὑπάτην ἢ νήτην δοκεῖ κινεῖν; cfr. anche Arist. *Quint.*, *De mus.* II 18, 1 sgg., e Panaet. *apud* Porph., *In Harm.* 66, 16-67, 10. La piacevolezza dell'ascolto ha come propria base la fusione di suoni consonanti nella consonanza stessa. Questa teoria, già presente nel *Timeo* (80 b5-8), emerge con più chiarezza nel *De Sensu* aristotelico (447 a-b e 448 a) e sarà poi ripresa nella prima sezione della *Sectio canonis* (149, 8-25), in cui tale fusione è connessa strettamente con i rapporti numerici che distinguono i vari intervalli. Sulla vibrazione simpatetica, in generale e in questo passo, cfr. Creese 2010, 237-243.

priato¹⁹². Simili limitazioni hanno qui un valore argomentativo implicito, poiché mantengono costante il parallelo tra dimensione matematica e dimensione fisica: la possibilità di consonanze effettive che superino la possibilità di ascolto priva la dimensione matematica delle consonanze di una efficace corrispondenza nel fisico.

La breve tematizzazione del “luogo della voce” (52, 9-12), cioè l’intervallo che la voce percorre passando da un suono all’altro, è del tutto tradizionale e risale ad Aristosseno¹⁹³, ma viene qui inserita in una prospettiva matematizzante.

53, 1-16: Questo passo fornisce le tematizzazioni necessarie per comprendere la successiva discussione sui generi: T., a differenza della maggior parte degli autori di introduzioni alla musica, si impegna in una struttura espositiva ampia e organica.

Le nozioni in questione sono il tono e il semitono. Il primo è definito in funzione di ogni intervallo (o luogo della voce), cioè come sua parte ma anche sua misura: questo ruolo, oltre che effettivo da un punto di vista tecnico (anche se pochi intervalli sono composti solo da toni interi), è estremamente significativo dal punto di vista filosofico, poiché rintracciare una misura di qualcosa vuole dire rendere quel qualcosa misurabile, quindi dicibile e intelligibile. Una prova di questo valore è fornita implicitamente dallo stesso T., che individua il tono nel suo ruolo più facilmente comprensibile ma anche più importante dal punto di vista del calcolo dei rapporti numerici associati alle consonanze, cioè come differenza tra la quinta e la quarta (cfr. ad es. già Philol. fr. 6 e poi Aristox., *El. harm.* I 27, 14-16 e II 57, 1-2). La seconda nozione, quella di semitono, è al centro di una lunga polemica tra scuole filosofiche¹⁹⁴. T., pur ricorrendo qui al termine aristossenico ἡμιτόνιον, lo identifica con la *diesis* pitagorico-platonica, un elemento incompleto¹⁹⁵. Questa commistione è una traccia della sovrapposizione delle tradizioni musicali, che rimangono generalmente distinte nei contenuti ma tendono a scambiarsi terminologia e metodi espositivi (cfr. anche Barker 2010). Per confermare la non identificabilità del semitono con metà tono T. anticipa poi la diffusa tesi dell’indi-

¹⁹² Da un punto di vista puramente tecnico ciò che T. vuole affermare è l’impossibilità di disporre all’interno di un intervallo maggiore intervalli minori in modo disordinato: secondo T. gli intervalli minori vanno composti in base a τρόποι (qui norme; cfr. Barker 1989, 215) definite. Si tratta di una chiara anticipazione della seguente illustrazione dei generi.

¹⁹³ Cfr. Aristox., *El. harm.* I 13, 7-22 (con I 7, 11 sgg.), che fa riferimento ai τὸς περιεχομένους ὑπὸ τῶν τάσεων τόπους (cfr. Barker 2007, 140-141 e 148-149); Nicomaco (*Ench.* 238, 17-240, 26) dedica un intero capitolo ai suoni e ai loro “luoghi”, distinguendo i primi e i secondi in consonanti e dissonanti.

¹⁹⁴ Aristosseno definisce il semitono come la metà del tono, e ricava inoltre altri due intervalli minori rispetto ad esso (*El. harm.* II 57, 2-5): τῶν δὲ τοῦ τόνου μερῶν μελωδεῖται τὸ ἥμισυ, ὃ καλεῖται ἡμιτόνιον, καὶ τὸ τρίτον μέρος, ὃ καλεῖται δίεσις χρωματικὴ ἐλαχίστη, καὶ τὸ τέταρτον, ὃ καλεῖται δίεσις ἐναρμόμιος ἐλαχίστη. Mentre la maggior parte dei musicografi si allinea ad Aristosseno, c’è sicuramente una linea tradizionale, già pitagorica e attestata nella *Sectio canonis* (152, 1-153, 3), che rifiuta anche la possibilità di individuare un intervallo che corrisponda alla metà del tono, cioè del rapporto sesquiquarto (cfr. anche Panaet. *apud* Porph., *In Harm.* 65, 21-66, 15), ed accetta la nozione di *diesis* come *leimma* platonico, cioè che completa la consonanza di quarta se le sono sottratti due toni. In questo dibattito (in parte immaginario, data la collocazione cronologica di Aristosseno) Aristotele gioca un ruolo ambiguo, dal momento che sembra conoscere entrambe le tradizioni (*Metaph.* X 1053 a12-17) ma non dà una chiara idea della propria posizione; cfr. Barker 2007, 349-353. Per la divisione del tono cfr. 66, 19-71, 20, con le note di commento *ad loc.*

¹⁹⁵ Cfr. *infra*, 374-377. Il termine ἡμίφωνον è relativamente raro e non occorre in sezioni di argomento musicale se non in un passo del *Comento all’Armonica di Tolomeo* (65, 26-67, 11, partic. 67, 7) di Porfirio.

visibilità del tono (cioè di un rapporto sesquiottavo) in parti uguali, che si impegnerà a dimostrare più avanti (cfr. 69, 17-72, 20, con le note di commento *ad loc.*).

53, 17-56, 5: Questa sezione completa l'introduzione musicologica: T. propone le descrizioni dei tre generi tradizionali, diatonico cromatico ed enarmonico, senza tuttavia definirne in assoluto la nozione¹⁹⁶.

I tetracordi di ciascun genere si compongono di tre intervalli e quattro suoni successivi a partire dal grave. T. indica in primo luogo (53, 17-54, 15) il percorso attraverso il quale la voce musicale individua il genere diatonico (composto da un semitono e due toni): la voce percorre (l'uso di *διαστήσασα* richiama la produzione di un *διάστημα*) in successione un semitono, un tono e quindi necessariamente (54, 2, *οὐδὲν ἕτερον*, in quanto il tetracordo misura una quarta) un tono. La denominazione del genere viene spiegata in due dimensioni, una tecnica e una etica¹⁹⁷, ma in entrambi i casi per mezzo dell'etimologia: 1) *διάτονον* ... *διὰ τῶν τόνων* (solo il genere diatonico è composto da due toni consecutivi) e 2) *διάτονον* ... *εὐτόνον* (tra le denominazioni dei generi, solo *διάτονον* ha in sé il termine *τόνος* su cui è costruito l'aggettivo *εὐτόνον*). La connotazione etica di questo genere rimanda all'importanza che già nel II libro delle *Leggi*, proprio in una discussione sulla musica, ha il coraggio come virtù fondamentale, ma trova paralleli ancora in età imperiale¹⁹⁸.

Il genere cromatico (54, 16-55, 7) è formato da due semitoni e un triplo semitono. Anche in questo caso la composizione invariabile dell'intervallo di quarta è segnalata da una particolare struttura sintattica (*οὔτε ... ἄλλο πλὴν*) e l'illustrazione si chiude con un breve

¹⁹⁶ Aristosseno non dà una definizione di "genere" in quanto è egli stesso a elaborare compiutamente la teoria dei generi ampliando le capacità dei tre tradizionali, enarmonico, diatonico e cromatico (*El. harm.* I 24, 16-19): *ἐχόμενον δ' ἂν εἴη τῶν εἰρημένων τὸ καθόλου λεγόμενον μέλος διελεῖν εἰς ὅσα φαίνεται γένη διαιρεῖσθαι. φαίνεται δ' εἰς τρία· πᾶν τὸ λαμβανόμενον μέλος εἰς τὸ ἤρμοσμένον ἦτοι διάτονόν ἐστιν ἢ χρωματικόν ἢ ἐναρμόνιον.* Cleonide dispone invece di un significato già tecnico di genere, discendente dalla tematizzazione aristossenica (*Isag. harm.* 180, 1): *γένος δέ ἐστι ποιά τεττάρων φθόγων διαίρεσις.* Bacchio fornisce anche in questo caso una definizione simile, ma probabilmente con una pretesa etimologizzante e più vicina alla pratica musicale (*Isag.* 298, 3-4: *ἡ ἐν τετραχόρδῳ γενομένη διαίρεσις*) e successivamente (309, 15-16) ne offre però anche una più generale: *μέλους ἦθος καθολικόν τι παρεμφαίνον, ἔχον ἐν ἑαυτῷ διαφόρους ιδέας.* Gaudenzio dà una definizione vicina a quella di Cleonide e alla prima di Bacchio (*Isag.* 331, 7-8): *γένος δέ ἐστι ποιά τετραχόρδου διαίρεσις καὶ διάθεσις.* Aristide Quintiliano (*De mus.* I 9, 1) presenta con minime differenze la definizione di Gaudenzio, che è comunque da considerare come una condensazione dell'intera tradizione musicografica aristossenica: *γένος δέ ἐστι ποιά τετραχόρδου διαίρεσις.* Il significato tecnico doveva essere noto anche a Nicomaco, che però non lo esplicita in una definizione e si occupa invece di dividere direttamente i tre generi (*Ench.* 262, 7-11). Sulla nozione cfr. Winnington-Ingram 1978, 195-208; Barker 1989, 12-13; West 1992, 164-172; Gibson 2005, 156-162.

¹⁹⁷ Probabilmente già i Pitagorici (cfr. Aristot., *Metaph.* I 985 b23 sgg. = DK 58 B4-B5) associavano caratteristiche etiche a particolari armonie (termine arcaico per *tropo*), ma è soprattutto Platone a testimoniare una simile teoria (cfr. *Resp.* III 398 d8-400 a7 – sono elencati i *tropi*, ancora denominati *ἀρμονίαι*, e ad essi sono associati caratteri etici –, 401 d5-402 a4, e partic. 401 d5-e1; *Leg.* II partic. 655 c3-656 c8; 660 d11-663 a7 e VII 814 d7-817 d8). Una simile teoria è testimoniata, dopo Platone, da Aristosseno (*El. harm.* I 24, 17-25, 4), che però, come T., attribuisce caratteri etici ai generi e non alle armonie. Una dottrina simile è inoltre presente nel *De musica* dello pseudo-Plutarco (1142 c10-e9). Per il valore etico della musica in generale cfr. anche Aristot., *Pol.* VIII 1337 b23 sgg., e *Probl.* XIX 27, 919 b26 sgg.. Per la collocazione di Platone all'interno di questa tradizione cfr. Pelosi 2010b, 29-67.

¹⁹⁸ Simili categorie, pur in una dimensione ormai fortemente tecnica, sono ad esempio utilizzate e rielaborate da Tolomeo (*Harm.* I 12); in merito cfr. Abert 1899, 100-102.

chiarimento onomastico, stavolta non etimologico: il genere cromatico trae il nome dalla propria mutevolezza, che trova un corrispettivo etico nell'emotività¹⁹⁹.

L'illustrazione della composizione del genere enarmonico (55, 8-56, 5) è più lineare delle precedenti. Probabilmente in questo caso l'attenzione di T. è concentrata più che sulla struttura del genere (brevemente riassunta come *diesis, diesis*, ditono) su un suo elemento costitutivo, la *diesis*. Riprendendo un tema precedentemente accennato, T. riporta infatti due diversi significati che le più celebri scuole musicologiche, quella aristossenica e quella pitagorica, attribuivano al termine *diesis*, cioè rispettivamente quarto di tono e semitono (cfr. *supra*, 356 n.194). In questo contesto compare per la prima volta la tradizionale contrapposizione tra la scuola pitagorica e quella aristossenica²⁰⁰, e T. si schiera esplicitamente contro Aristosseno (anche se le consuete scelte terminologiche evidenziano un'ampia contaminazione, come dimostra l'uso anche in questo passo della nozione aristossenica di *diesis*; cfr. Barker 1989, 216 n.27): in particolare, l'identificazione del genere enarmonico con l'armonia in generale attraverso la sua caratterizzazione come ἄριστον²⁰¹ (anche qui con un evidente gioco etimologico) è rifiutata sia per l'indebita identificazione dell'armonia con questo genere specifico, sia per l'attribuzione di maggior valore a un genere legato – secondo T. – solo al tecnicismo. Questa critica dipende in modo diretto dall'assunzione della posizione platonica a favore del diatonico: opporsi ad Aristosseno in questo contesto vuol dire sostenere la scelta che il maestro, esplicitamente citato (56, 4-5), ha compiuto nel *Timeo* (35 b4-36 b5)²⁰².

Emergono dunque due aspetti di grande importanza. 1) Al rifiuto esplicito della posizione di un "avversario" di Platone corrisponde un utilizzo diffuso del materiale tecnico che lo stesso avversario ha prodotto. Talvolta è possibile che T. non conosca l'origine aristossenica di alcune nozioni o definizioni, ma in altri casi – come questo – T. è certamente consapevole della paternità delle teorie che usa. 2) Un secondo aspetto è implicito nell'argomento utilizzato contro la scelta aristossenica a favore del genere enarmonico: il diatonico va preferito in quanto κατὰ φύσιν, e per questo ha ragione Platone a sceglierlo nel *Timeo*²⁰³. Ora, è evidente che il diatonico è κατὰ φύσιν esattamente nella misura in cui ha un rapporto privilegiato con il cosmo, cioè nella misura in cui Platone lo ha scelto come base per la struttura dell'anima cosmica. Al contempo, se alcune nozioni aristosseniche riescono a esprimere correttamente una prospettiva plato-

¹⁹⁹ Le valutazioni sul genere sono in realtà piuttosto varie (cfr. Abert 1899, 104-108), ma un giudizio simile a quello di T. è espresso, ad esempio, da Sesto Empirico (*Adv. Math.* VI 50, 4-51, 1).

²⁰⁰ Cfr. Burkert 1972, 369-370, e Barker 1989, 124-125. Molto significativa è la discussione del rapporto reale tra le due tradizioni prima delle rielaborazioni platonica ed aristossenica compiuta da Barker 2007, 58-60 e 263 sgg., il quale evidenzia così come l'opposizione sia una costruzione storiografica relativamente tarda; cfr. anche Barker 2010.

²⁰¹ Cfr. Aristox., *El. harm.* I 24, 17-25, 4 (partic. l'espressione μετὰ πολλοῦ πόνου συνεθίζεται ἡ αἴσθησις); in merito Abert 1899, 108-112.

²⁰² T. fa riferimento alla costituzione dell'anima del mondo nel *Timeo* (35 b4-36 b5), per la quale Platone adotta lo schema del diatonico dorico (cfr. *infra*, 397). La medesima posizione è attribuita da Proclo (*In Tim.* II 169, 27-170, 1) ad Adrasto – probabilmente fonte di questo passo; cfr. *Appendice I* –, il quale si poneva così, secondo la notizia, in polemica con Aristosseno.

²⁰³ Paradossalmente l'attribuzione di maggiore "naturalità" al genere diatonico, in relazione però alla facilità di apprendimento umana, è espressa anche da Aristosseno (*El. harm.* I 24, 20-25, 4). Per la caratterizzazione del diatonico come forte e naturale cfr. anche Sext. Emp., *Adv. math.* VI 50, 2-4, e Boeth., *De mus.* I 21. In merito Abert 1899, 102-104.

nica, esse saranno di per sé corrette, *dunque* già note a Platone. T., con un procedimento del tutto circolare, assume cioè la posizione di Platone come parametro di verità in funzione del quale valutare ogni scelta tecnica. Il fine di T. sarà quindi quello di argomentare tecnicamente le ragioni e i caratteri delle posizioni di Platone, identificate immediatamente come vere. Per fare questo egli può servirsi di qualsiasi materiale, purché coincidente, funzionale o adeguabile rispetto alla posizione platonica²⁰⁴.

56, 9-61, 17: L'illustrazione di esperimenti attraverso i quali sarebbero stati scoperti i rapporti di consonanza è un luogo comune della storiografia musicologica della tradizione pitagorico-platonica²⁰⁵. In primo luogo, essi garantiscono riscontri fisici alla presenza di leggi musicali matematiche. In secondo luogo, soddisfano un interesse eurematologico, poiché offrono la possibilità di attribuire a personalità autorevoli la scoperta di nozioni e teorie valide e condivise²⁰⁶.

Prima di considerare singolarmente gli esperimenti proposti da T. è opportuno delineare i tratti della multiforme tradizione a cui questo tema fa capo. La versione più nota e diffusa è quella rintracciabile nell'*Encheiridion*²⁰⁷, il quale riporta un famoso aneddoto sulla scoperta delle consonanze da parte di Pitagora. Pitagora cercava un efficace strumento per misurare le consonanze; per caso passò vicino all'officina di un fabbro e si accorse che il risuonare del ferro poteva produrre dei suoni consonanti, e avendo osservato il fenomeno lo riprodusse appendendo a corde uguali pesi diversi (della stessa forma), tali da rispecchiare i rapporti di consonanza: preparando così l'esperimento, le corde offrivano suoni consonanti. Riprodusse poi lo stesso esperimento tendendo alcune corde, e infine lo replicò con vari strumenti: vasi, auli, *syringes*²⁰⁸, monocordi, triangoli. Questa versione è ripresa da autori successivi: Giamblico conosce bene il passo, che cita letteralmente (*VP* 115 sgg.) e riassume (*In Nicom.* 121, 13 sgg.); Censorino (*De die nat.* X 8-12) si limita a richiamare l'aneddoto del "fabbro", aggiungendo che altri si impegnarono in esperimenti con quattro auli di diametro uguale e diversa lunghezza; Isidoro di Siviglia (*Etym.* III 16), infine, rimanda all'aneddoto di Nicomaco quando afferma che secondo i Greci fu Pitagora a scoprire le consonanze a partire dal suono dei martelli. Pur non riprendendo direttamente Nicomaco, alla stessa tradizione fa capo

²⁰⁴ Per i caratteri di tale questione come ζήτημα esegetico cfr. anche Petrucci 2012b, e *supra*, 49-51.

²⁰⁵ Ricognizioni sugli esperimenti sono proposte da Van der Waerden 1943, 170-178; Burkert 1972, 369-386; Comotti 1991, 20-29; Ciancaglini 1991a, 50 sgg. (la quale sostiene l'attribuzione degli esperimenti, per quanto imperfetti, a Pitagora); Creese 2010, 81-97; cfr. anche Centrone 1996, 84.

²⁰⁶ Cfr. Meriani 1995, 77-92, e Zhmud 2006, 194 sgg.. Va sottolineato che nel caso della scoperta empirica delle consonanze è possibile delineare una specifica tradizione leggendaria in cui Pitagora si inserisce; cfr. Burkert 1972, 376.

²⁰⁷ Cfr. *Nicom.*, *Ench.* 245, 18-248, 26, con lo studio puntuale di Meriani 1995, 77-92, il quale sottolinea la permanenza di esperimenti fallaci come indizio della perpetuazione acritica di una tradizione fittizia.

²⁰⁸ La *syrinx* era uno strumento a fiato, la cui caratteristica essenziale era l'aver una canna. Al di là di questa specificazione, essa si presentava in vari modi, dalla canna unica (simile all'aulo, cfr. Aristot., *Probl.* XIX 23, 919 b1-15) o come composizione di canne (simile al flauto di Pan, cfr. *Nicom.*, *Ench.* 255, 17-21); talvolta è anche inteso come parte di un aulo (cfr. Aristot., *De Audib.* 803 b20-804 b5). Cfr. Barker 1984, 16; West 1992, 109-112; Landels 1999, 69-71.

Macrobio (*In Somn. Scip.* II 1, 8-13)²⁰⁹ che riporta l'aneddoto e accenna a successivi esperimenti con corde. Gaudenzio (*Intr. harm.* 340, 4-341, 25) e Boezio (*De mus.* I 10) offrono due particolari rielaborazioni: entrambi raccontano l'aneddoto, ma subito dopo attribuiscono a Pitagora esperimenti sul canone armonico²¹⁰. Questi due autori raccolgono un aspetto della versione di Nicomaco – un fugace accenno a esperimenti con monocordi – per inserire temi di una tradizione diversa – secondo la quale Pitagora avrebbe inventato il canone armonico e vi avrebbe scoperto le consonanze – rappresentata da altri autori: Diogene Laerzio (VIII 12) e Aristide Quintiliano (*De mus.* III 2, 1 sgg.) affermano che Pitagora inventò il canone a una sola corda, mentre Tolomeo (*Harm.* I 5 sgg.), Porfirio (*In Harm.* 119, 13-121, 14) e Proclo (*In Tim.* II 174, 23-28) riconducono la pratica ai Pitagorici in generale. Una terza tradizione è rintracciabile in uno scolio al *Fedone* (108 d4 = 147), riconducibile a Zenobio e che dipende esplicitamente da Aristosseno (fr. 90) e Nicocle (fr. 3b), e in Eusebio (*Marc.* I 3, 5, 1): qui viene proposto un esperimento con dischi di bronzo, attribuito dallo scolio a Ippaso²¹¹ e Glauco²¹² e da Eusebio al solo Glauco. Vi sono infine alcuni passi solo in parte riconducibili a queste tradizioni, poiché richiamano una maggiore varietà di esperimenti e non sono legati a un preciso aneddoto: due problemi della sezione XIX dei *Problemata* (23 e 50) alludono ad esperimenti con una corda, una *syrix*, auli, una *psalteria*²¹³, vasi e otri; Eliano (*apud Porph., In Harm.* 33, 30-35, 12) parla di esperimenti con due auli, una *syrix*, un solo aulo e il triangolo; Tolomeo (*Harm.* I 8, 1 sgg.) critica come imprecisi gli esperimenti con auli, *syringes* e pesi; Aristide Quintiliano (*De mus.* III 1, 11 sgg.) fa riferimento a esperimenti con corde in vario numero e con pesi; Porfirio (*In Harm.* 119, 13-121, 14), infine, elenca come strumenti utilizzati negli esperimenti dei Pitagorici due auli, l'organo ad acqua, pesi, vasi, dischi e il canone armonico. Ora, dei molti esperimenti attestati solo quello prodotto con i dischi di bronzo

²⁰⁹ Regali 1990, 133-135, fa derivare in definitiva questo passo da materiale adraideo. In realtà la ricchezza delle fonti, greche e latine, disponibili a Macrobio rendono del tutto congetturale e debole tale posizione, che peraltro non può essere ulteriormente argomentata; cfr. Gersh 1986, 502-522.

²¹⁰ Aristide Quintiliano (*De mus.*, III 2, 6-10), inoltre, narra che Pitagora, sul letto di morte, raccomandò ai discepoli di *μονοχορδίξειν*. Il canone era uno strumento a una sola corda, generalmente non utilizzato nella pratica musicale (possibile allusione all'uso solo in Ptol., *Harm.* II 12). Il termine *καυών* compare solo dopo l'epoca di Aristotele, che può quindi essere considerata un *terminus post quem* almeno per l'applicazione del canone agli studi musicali (cfr. Burkert 1972, 375). Recentemente al canone è stato dedicato un importante volume da Creese 2010, il quale ha tentato di dimostrarne peculiarità scientifiche e tecniche e di delinearne una storia, dalle premesse pitagoriche alla compiuta realizzazione nella *Sectio* euclidea, alla svolta di Tolomeo.

²¹¹ Ippaso, sulla cui provenienza la tradizione si divide tra Metaponto (DL VIII 84) e Sibari (Iambl., *VP* 267) fu un'importante figura del pitagorismo: ha un certo rilievo storico in quanto fu probabilmente uno dei primi a portare avanti ricerche personali, soprattutto nei campi della geometria e della musica. Per la biografia e la dottrina di Ippaso cfr. Burkert 1972, 206 sgg.; Centrone 1996, 84-85, e 2000c, 753-755. Su Ippaso e Laso e sulle valutazioni che, in relazione a questo passo dell'*Expositio*, ne sono state date, cfr. Burkert 1972, 377-378; Izzo 1987, 142 sgg.; Comotti 1991, 20-29.

²¹² Da non identificare con Glauco di Reggio; cfr. Comotti 1991, 23 n.2.

²¹³ Si tratta del nome generico per uno strumento simile a un'arpa, che poteva assumere varie forme specifiche e che, evidentemente, si prestava all'associazione con gli esperimenti della tradizione (cfr. Barker 1984, 16, e Landels 1999, 74); a partire dal quarto secolo con questo nome venivano indicati genericamente gli strumenti con le caratteristiche dell'arpa (cfr. West 1992, 108).

attribuito a Ippaso è fisicamente possibile²¹⁴: le altre testimonianze costituiscono quindi una produzione storiografica ulteriore, che come tale è testimoniata da tradizioni talvolta contaminate e da trattazioni più o meno approfondite.

Ora, per ampiezza e varietà, la sezione dell'*Expositio* non risulta riconducibile ad alcuna di queste tradizioni: T. sembra cioè aver attinto a più fonti o a un repertorio, con la volontà precisa di fornire un quadro ampio, autorevole e credibile. Le finalità che possono aver condotto T. a una simile impostazione sembrano sfuggire a una logica puramente tecnica: l'accumulazione degli esperimenti prevede talvolta ripetizioni e cenni poco chiari oltre a proporre sempre modelli sovrapponibili. Con ogni probabilità, quindi, il fine di T. va cercato altrove: indicare una diffusione ampiamente esperibile del carattere numerico delle consonanze vuol dire dimostrare la presenza di un fattore numerico strutturante all'interno del cosmo e accreditare (riargomentare) così la dottrina platonica (riconducibile a *Timeo* ed *Epinomide*) secondo cui la natura stessa reca le tracce visibili dell'ordine matematico che regge il cosmo²¹⁵.

56, 9-57, 10: Questa concisa ricognizione sulle consonanze e i loro rapporti (56, 9-57, 1) anticipa le più ampie discussioni che seguiranno, ed è resa necessaria dal contesto espositivo²¹⁶.

Le consonanze principali sono:

- quarta: realizzata da due suoni che sono tra loro in rapporto epitrito, cioè $4/3$;
- quinta: realizzata da due suoni che sono tra loro in rapporto sesquialtero, cioè $3/2$;
- ottava: realizzata da due suoni che sono tra loro in rapporto doppio, cioè $2/1$.

L'ottava può raddoppiare o combinarsi con una delle consonanze minori:

- ottava e quarta: realizzata da due suoni che sono tra loro nel rapporto multiepipimere di $8/3$;
- ottava e quinta: realizzata da due suoni che sono tra loro in rapporto triplo, cioè $3/1$;
- doppia ottava: realizzata da due suoni che sono tra loro in rapporto quadruplo, cioè $4/1$.

Ci sono inoltre due intervalli che rappresentano non consonanze ma i principi della consonanza:

- tono: formato da due suoni che sono tra loro in rapporto sesquiottavo, cioè $9/8$;
- *diesis*: formata da due suoni che sono tra loro nel rapporto di numero a numero $256/243$ (*leimma*).

²¹⁴ Cfr. Burkert 1972, 374-376, e Creese 2010, 82-93, ma sull'inautenticità degli esperimenti cfr. già Ptol., *Harm.* I 16, 32 sgg.; ciò induce a pensare che Ippaso sia da considerare come il primo pitagorico effettivamente *matematico*, cioè autonomo nelle proprie ricerche (cfr. Centrone 1996, 84-85).

²¹⁵ Delattre, Delattre 2003, 248-251 (cfr. ora anche Delattre 2010, 171 n.41), nel quadro generale di un'interpretazione "scientifica" dell'opera di T. (cfr. *supra*, 61 n.182), hanno visto anche in questa sezione le tracce di un'osservazione, appunto, scientifica (non troppo distante è del resto la posizione di Comotti 1991, 24 sgg.). In realtà, prima ancora di qualsiasi discussione nel merito delle finalità specifiche di T., il solo accumulare esperimenti fisicamente irrealizzabili dimostra che la via per la quale T. giunge a simili notizie è quella della tradizione eurematologica pitagorico-platonica, e che egli non ha alcun interesse nel verificare la loro validità oggettiva.

²¹⁶ L'attribuzione a Pitagora della scoperta delle consonanze è del tutto tradizionale, e forse discende da una posizione già senocratea. Oltre al riferimento a Pitagora più che ai Pitagorici, a rimandare alla tradizione accademica (cfr. Burkert 1972, 56-57) è Porfirio (*In Harm.* 30, 1-5), che attribuisce a Senocrate (fr. 87; per l'ampio e problematico frammento, dedicato a nozioni di acustica, cfr. Isnardi Parente 1982, 314-320) l'opinione per cui Pitagora scoprì le consonanze; cfr. anche Sext. Emp., *Adv. Math.* VII 94-95.

La peculiarità di questo elenco risiede nella presenza di una consonanza composta, quella di ottava e quarta, che corrisponde a un rapporto né multiplo né epimoro, cioè 8/3. Poiché nella tradizione pitagorica le vere consonanze si esprimono solo in rapporti multipli o epimori²¹⁷ e la tetractide deve comprendere i numeri che compongono i rapporti di consonanza fondamentali²¹⁸, la tradizione musicologica pitagorica (ma cfr. anche Plut., *De E* 389 d-e) generalmente nega all'ottava e quarta lo statuto di consonanza; lo stesso T., altrove, si comporterà in modo coerente con la tradizione a cui in generale appartiene. La presenza dell'ottava e quarta in questo elenco può però essere spiegata considerando che T. non ha un atteggiamento rigoroso nella classificazione dei rapporti musicali: nelle sezioni dedicate ai rapporti matematici (73, 16-80, 14), infatti, egli discuterà non solo i rapporti multipli ed epimori, ma anche quelli epimeri, multi-epimori e multiepimeri, nonché quelli di numero a numero. È dunque probabile che per T. lo statuto di consonanza sia legato alla coincidenza tra esperibilità e identificabilità con un rapporto matematico: l'ordine che T. vuole rintracciare anche nel reale fisico non è limitato alla prospettiva tecnica della musicologia pitagorica, ma fa più in generale riferimento a uno statuto matematico. Al contempo, T. sembra essere consapevole delle difficoltà che la propria posizione produce rispetto alla tradizione: la consonanza di ottava e quarta compare solo in modo incostante nelle discussioni sulle consonanze, e talvolta deve necessariamente essere eliminata²¹⁹.

All'enumerazione delle consonanze segue quella degli oggetti con cui Pitagora avrebbe compiuto i suoi esperimenti. Il loro elenco richiama da vicino quello della tradizione di Nicomaco: a fianco di corde tese da *kollabi*²²⁰, strumenti a fiato e vasi, spicca il riferi-

²¹⁷ Espresa chiaramente da Tolomeo (*Harm.* I 5), questa posizione è già ben attestata nella sezione introduttiva della *Sectio canonis* (149, 2 sgg.; in merito cfr. Barbera 1984a, 161 sgg.). È stato suggerito (Barker 1991, 75 sgg.) che la priorità di alcuni intervalli su altri dipenda, oltre che da considerazioni numerologiche legate alla tetractide (cfr. nota seguente), da alcune osservazioni aritmetiche che stabiliscono una priorità generativa di rapporti multipli ed epimori sugli altri (come la regola di derivazione dei rapporti che T. proporrà più avanti – 107, 15-111, 9 –). Solo Tolomeo fornisce argomenti “razionali” per tale priorità, riconducendola a una maggiore vicinanza all'uguaglianza e alla determinazione perfetta dell'eccesso del termine maggiore sul minore, una determinazione che permette di superare il problema dell'incommensurabilità tra i termini del rapporto. In merito cfr. Barker 1989, 192-193, nn.6-8, e 284-285, nn.47-48, e 2000, 54 sgg.; Hagel 2010, 169-170.

²¹⁸ La tetractide pitagorica è composta da 1, 2, 3, 4; tutte le consonanze sono espresse da rapporti tra questi numeri (2/1; 4/3; 3/2; 3/1; 4/1) a parte quella di ottava e quarta (8/3). In tale difformità è stata vista l'origine dell'esclusione della consonanza di ottava e quarta dal novero delle consonanze, esclusione irrigidita poi dalla tradizione (cfr. partic. Barbera 1984b, 191 sgg., che prende come base anche questa sezione dell'*Expositio*; per il problema nella storiografia di Tolomeo cfr. Raffa 2002, 302-305). Per una completa e approfondita analisi del trattamento della consonanza di ottava e quarta nelle tradizioni antica e medievale cfr. Barbera 1984b. Il problema del ruolo della consonanza di ottava e quarta conduce a quello del rapporto tra percezione e strutturazione matematica nella musicologia pitagorica, a lungo discusso soprattutto in relazione alla *Sectio canonis*; cfr. Crocker 1963, 189-197; Barker 1981, 1-3 e 14-16; la relativa risposta di Barbera 1984a, 157-161; Levin 1990, 430-443; Barker 1991, partic. 57 sgg., e 2007, 394-406.

²¹⁹ Cfr. ad es. 74, 20-75, 25, ma già 58, 13-59, 3. Questa oscillazione ha portato a vedere la trattazione di T. dell'argomento come *exasperating*, pur nella possibilità di giustificare un simile atteggiamento per l'ambiguità presente anche in altre esposizioni sotto forma di silenzio (ad esempio in Nicomaco e Giamblico); cfr. Barbera 1984a, 203-204.

²²⁰ Si tratta delle componenti degli strumenti a corde necessari per regolare la tensione delle singole corde; cfr. Barker 1984, 4 sgg.

mento a un esperimento più noto, quello attraverso la sospensione di pesi; a questi oggetti, presenti anche in Nicomaco, T. aggiunge però i dischi, che rimandano all'esperimento classicamente attribuito a Ippaso, assente in Nicomaco e tipico di una diversa tradizione. Già traspare la più importante caratteristica dell'intero passo: T. attraversa le tradizioni, le contamina e offre una prospettiva ampia, non riscontrabile altrove. A dimostrazione della ricercata ampiezza delle notizie offerte può essere indicata la particolare qualificazione dell'esperimento con i pesi come più noto (57, 4): ciò trova riscontro nella tradizione, e per questo è lecito supporre che T. fosse ben consapevole di estendere un patrimonio eurematologico comunemente esposto in modo più ristretto.

57, 11-58, 12: T. tratta con maggiore attenzione l'esperimento sul canone armonico, avvicinandosi così all'ampia tradizione che vede questo strumento all'origine della scoperta delle consonanze (cfr. *supra*, 359-360).

Dividendo la corda del canone in quattro parti uguali è possibile verificare che diversi segmenti della corda producono consonanze determinate: a) l'intera corda (4 parti) produce con il segmento che misura tre delle sue parti una consonanza di quarta ($4/3$); b) l'intera corda (4 parti) produce con il segmento che misura due delle sue parti una consonanza di ottava ($4/2 = 2/1$); c) l'intera corda (4 parti) produce con il segmento che misura una delle sue parti una consonanza di doppia ottava ($4/1$); d) il segmento che misura tre parti produce con quello che ne misura una una consonanza di ottava e quinta ($3/1$); e) il segmento che misura tre parti produce con quello che ne misura due una consonanza di quinta ($3/2$); f) il segmento che misura nove parti produce con quello che ne misura otto un tono ($9/8$)²²¹.

T. offre un'esposizione certamente meno elaborata di quella di Tolomeo (*Harm.* I 17, 1-19, 2) e vicina a quella di Gaudenzio (*Intr. harm.* 340, 4-341, 25), e si inserisce immediatamente in una tradizione diversa da quella a cui ha fatto riferimento nel precedente elenco. La scelta di T. può dipendere dall'associazione, implicitamente presente nell'*Expositio* e altrove attestata nella tradizione platonica (cfr. Procl., *In Tim.* II 174, 23-28), tra la divisione dell'unica linea del canone e quella dell'anima cosmica nel *Timeo*: sul canone possono cioè essere riprodotti – e meglio compresi – gli stessi rapporti armonici che Platone individua nell'anima cosmica. Ciò spiega inoltre la presenza di esperimenti di diversa natura: l'esperimento sul canone non mira immediatamente a dimostrare la presenza delle consonanze nella realtà empirica, ma a fornire un'immagine del procedimento platonico, mentre la funzione propria degli esperimenti sarà assolta dalle descrizioni subito successive (pur mantenendo, in quanto dipendenti da una base esegetica, il fine di verificare la presenza nella realtà sensibile dell'ordine conferito all'anima da Platone).

²²¹ In questa sequenza Creese 2010, 244-254, ha visto in realtà una divisione del canone, con un complesso piano descrittivo sottostante, e si è soffermato sull'impossibilità – sulla base di tale piano – di inserirvi la menzione dell'ottava e quarta. Ora, poiché precedentemente (50, 22-51, 4) Adrasto avrebbe citato questa consonanza al fine di imporre una qualche priorità del sensibile, la sua assenza sembra qui mettere in crisi la paternità adrastea del passo. In primo luogo, è estremamente difficile pensare che Adrasto sia qui la fonte di T. (cfr. *Appendice D*), quindi il problema di una stretta coerenza tra le due sequenze non sembra pertinente. Ancora, benché l'ipotesi di schematizzazione proposta sia efficace, essa sembra basarsi su un'evidenza testuale piuttosto malsicura, cioè un elenco di consonanze relativamente convenzionale applicato in modo artificioso all'immagine – e solo all'immagine – del canone.

58, 13-59, 3: L'associazione tra la tetractide e i rapporti di consonanza è ampiamente attestata nella tradizione²²², e il riferimento qui offerto è del tutto scolastico e immediato²²³. Questa precisazione ha probabilmente l'unico ruolo di cesura: rappresenta l'introduzione alle pagine che approfondiscono gli esperimenti.

59, 4-60, 11: Probabili lacune impediscono di comprendere a chi siano attribuiti gli esperimenti illustrati; sembra perciò opportuno analizzare il passo al di là delle attribuzioni e poi tentare di ipotizzare alcune soluzioni.

Nell'elenco di esperimenti iniziale (59, 4-6) sono di nuovo presenti pesi sospesi con corde, grandezze (probabilmente da identificare con esperimenti relativi a corde divise secondo diverse estensioni; cfr. 59, 21-60, 6), movimenti e numeri (allusione, forse, alla costruzione apposita di auli, che esplicitano il rapporto tra il movimento dell'aria e spazi già numericamente determinanti secondo rapporti; cfr. 60, 18-61, 11), vasi. Per quanto vaghe, queste indicazioni generali hanno una qualche corrispondenza con il contenuto delle pagine che seguono, in cui i quattro esperimenti a cui T. qui allude saranno tutti – anche se in diversa misura – descritti.

Il primo esperimento riportato ha come strumenti vasi riempiti in misure differenti (59, 11-21): a seconda del variare della quantità di liquido presente in essi, saranno prodotte le varie consonanze (il fattore determinante è la vacuità). L'esempio più significativo è quello della consonanza di quarta: considerando ciascun vaso diviso in quattro parti uguali e riempiendo uno solo di essi per un quarto, si ottiene la consonanza di quarta. Il secondo esperimento si basa sull'utilizzo di due corde in tensione (59, 21-60, 6), che possono così vibrare contemporaneamente dopo essere state sistemate in funzione del rapporto cercato. In questo caso si può prendere a titolo esemplificativo la consonanza di quinta: dividendo ciascuna corda in quattro parti uguali, ponendo un peso dopo tre parti di una e uno dopo due dell'altra, i suoni prodotti dalle parti individuate (cioè di tre parti di una e di due dell'altra) saranno in rapporto sesquialtero. L'immediatamente successivo riferimento alla *syrinx* (60, 6-7) è atipico, poiché qui lo strumento non è associato all'aulo (cfr. *supra*, 359-360): T. vuole comunque sottolineare come la sistemazione secondo rapporti numerici sia valida sia per strumenti a corda che per strumenti a fiato. Gli esperimenti fin qui proposti dovevano essere attribuiti a un singolo personaggio, come indicano i verbi singolari che aprono la sezione (59, 10-11).

L'esperimento dei pesi sospesi con corde (60, 7-9) è il più diffuso nella tradizione (cfr. anche 57, 4). Il riferimento successivo a un esperimento con sole corde (60, 9-11) è invece di difficile lettura a causa di una probabile lacuna: è tuttavia molto plausibile che esso descrivesse nuovamente la divisione di più corde tese da pesi. Questi due esperimenti vanno attribuiti a un soggetto plurale alternativo al precedente soggetto singolare (ὁ δέ); la ripetizione del pronome può fare riferimento a differenti approcci da parte di un unico soggetto plurale o a diversi soggetti plurali in uno stesso gruppo.

Ora, gli esperimenti proposti in questa sezione non sono riconducibili alla tradizione di Nicomaco: l'utilizzo di pesi sospesi con corde è qui estremamente marginale, mentre sono centrali i riferimenti a vasi e corde, solo accennati da Nicomaco. Al contempo, non c'è alcun riferimento ai dischi: non possono quindi essere prese in considerazione le

²²² Alla tetractide T. dedicherà successivamente ampio spazio e soffermerà l'attenzione proprio sul suo aspetto musicale; cfr. *infra*, partic. 408-410.

²²³ Per il problema testuale cfr. nota testuale *ad loc.*; per l'assenza della consonanza di ottava e quarta cfr. *supra*, 362 nn.217-219.

testimonianze sugli esperimenti con i dischi di Ippaso e Glauco. Ancora, il canone armonico non è più in una posizione preminente e appare solo come precedente esempio per l'esperimento con più corde. Infine, sono assenti richiami all'aulo, sostituito dalla sola *syrix*. T. è dunque isolato nella tradizione: egli sembra ricondurre a differenti soggetti esperimenti attestati in fonti diverse e non appartenenti né alla tradizione di Nicomaco né a quella che vede come protagonista Ippaso. L'esperimento con i vasi è accennato nei *Problemata* (XIX 50) e descritto con maggiore cura solo da Porfirio (*In Harm.* 120, 8-13), che tuttavia lo inserisce nella sua ampia elencazione di esperimenti attribuibili ai Pitagorici. L'esperimento con corde è quasi ubiquo nella tradizione, mentre quello con la *syrix* compare ancora nei *Problemata* (XIX 50), in Eliano (*apud Porph. In Harm.* 34, 7-9), Porfirio (*In Harm.* 119, 13-121, 14) ed è accennato da Nicomaco (*Ench.* 255, 17-21); solo nei *Problemata*, inoltre, esso è svincolato dall'esperimento con l'aulo. Infine, l'esperimento dei pesi sospesi è qui marginale e non correlato alla figura di Pitagora: in questo modo compare anche in Tolomeo (*Harm.* I 8, 1 sgg.), Aristide Quintiliano (*De mus.* III 1, 11 sgg.) e Porfirio (*In Harm.* 119, 13-121, 14). Questa comparazione porta ancora a concludere che l'illustrazione di T. deve essere distinta dalle altre dal punto di vista tradizionale, pur presentando esperimenti quasi sempre rintracciabili altrove.

È a questo punto possibile discutere l'attribuzione. La lacuna (59, 10) che separa i riferimenti a Laso e Ippaso dagli esperimenti può avere un'estensione variabile, ma probabilmente non troppo grande: difficilmente si potrebbe estendere ancora una sezione, quella dedicata agli esperimenti, già piuttosto ampia. Alcune possibilità possono già preliminarmente essere escluse: T. non può fare riferimento né a Trasillo né ad Adrasto, dai quali non sta citando (cfr. già Burkert 1972, 377 n.36, e *Appendice I*); sarebbe inoltre poco sensato vedere un riferimento a Eudosso, citato successivamente (61, 12)²²⁴; infine, ricondurre questi esperimenti a Pitagora (così, pur senza convinzione, Burkert 1972, 377 n.36) da un lato implicherebbe una difficilmente accettabile discontinuità espositiva – già T. si è occupato delle scoperte di Pitagora e ha introdotto le figure di Laso e Ippaso –, dall'altro renderebbe difficile capire perché T. continui a ignorare l'aneddoto dei "pesi", così importante nella tradizione e ora perfettamente inseribile nel contesto espositivo. Con ogni probabilità è necessario (e più economico) ricondurre gli esperimenti alle uniche figure citate da T., Laso di Ermione e Ippaso di Metaponto. A specificare i termini di queste attribuzioni giunge il cambio di soggetto all'interno della sezione: al soggetto singolare dei primi esperimenti (59, 11) si oppone un soggetto plurale (60, 7: οἱ δέ). In tal modo, in continuità con l'ordine proposto da T. (59, 7-8), il primo gruppo di esperimenti (59, 9-60, 6) sarebbe attribuito a Laso, mentre il secondo (60, 6-11) ai seguaci di Ippaso. L'unico eventuale ostacolo a questa ipotesi potrebbe essere rappresentato da incompatibilità tra le figure in questione e gli esperimenti ad esse attribuiti o da contraddizioni rispetto a un'ipotetica tradizione a cui ricondurre il passo di T.. In primo luogo, Laso²²⁵ non è mai stato definito pitagorico, ma certamente rappresenta una delle figure centrali

²²⁴ Così invece Jan 1895, 131, che suppone la presenza di una lacuna più ampia nella quale sia attribuita a Laso e ai seguaci di Ippaso una particolare opinione. Cfr. anche la ricognizione dossografica di Ciancaglini 1991a, 72 sgg.

²²⁵ Laso di Ermione, vissuto sotto i Pisistratidi (Hdt. VII 6, 13-18), ebbe certamente una grande importanza nell'ambito dello sviluppo della musica dal punto di vista ritmico. Mai denominato come pitagorico, fu certamente uno tra i primi a studiare la musica. Su Laso cfr. il completo studio di Privitera 1965, e *infra*, 366 n.227.

della storia della musica greca arcaica. Lo Pseudo-Plutarco (*De mus.* 1141 c1-5) testimonia il suo interesse per lo sviluppo degli intervalli musicali in rapporto ai supporti strumentali, in particolare gli auli; d'altro canto tentativi di sperimentare come consonanze potessero essere ottenute da oggetti oltre che da strumenti sono riconducibili anche a contesti non pitagorici²²⁶. Questo quadro lasciava certamente spazio alla produzione di aneddoti fittizi sul conto di Laso, cioè all'estensione della tradizione musicologica pitagorica anche a un personaggio importante, benché non pitagorico. Ora, gli esperimenti che T. attribuisce a Laso sono diffusi nella tradizione, ma non rappresentano un gruppo unitario: T. riconduce dunque esperimenti tradizionali a un personaggio di rilievo per la storia della musica²²⁷. Ancora, relativamente al secondo gruppo, l'attribuzione di due diverse prove empiriche ai seguaci di Ippaso è assolutamente possibile anche in assenza di un riferimento all'esperimento dei dischi: nel momento in cui venga meno la discriminazione tra esperimento efficace e fallace, ogni esperimento può essere attribuito a una figura di rilievo. Certamente T. conosce l'esperimento con i dischi (57, 7), ma qui sembra prediligere una descrizione più tradizionale, preferendo ad esso – poco attestato, e non in modo univoco – le prove più classiche dei pesi e delle corde divise; una simile gestione della tradizione è ampiamente possibile vista la peculiare contaminazione operata nel passo da T.. Concludendo, T. disponeva probabilmente di un repertorio di esperimenti (o più fonti), e lo ha relaborato attribuendo a Laso il primo gruppo (59, 59, 9-60, 6) e ai seguaci di Ippaso il secondo (60, 6-11).

60, 12-61, 17: Anche in questo caso una lacuna (60, 12) impedisce di comprendere a chi T. faccia riferimento. Certamente deve trattarsi di una figura diversa dalle precedenti: il passo si apre con una riproposizione della definizione del suono che introduce una nuova illustrazione. Possono essere esclusi Adrasto²²⁸ come anche Laso di Ermione, Ippaso, Eudosso e Archita – i quali sono esplicitamente chiamati in causa prima e dopo il passo – e forse anche Aristosseno: T. sembra qui selezionare in modo omogeneo i propri riferimenti cogliendo figure collocabili nella tradizione pitagorica o di forte spessore e antichità; inoltre la presenza di una definizione di suono attribuibile ad Aristosseno (60, 13; cfr. *supra*, 348 n.168) è poco significativa se si considera che T. utilizza diffusamente e in modo non rigido elementi aristossenici.

Ora, quando T. introduce un'opinione o una teoria con *φασι* fa riferimento a tradizioni o opinioni non riconducibili a una determinata personalità o a singole figure: spesso²²⁹ questa formulazione è utilizzata in relazione a *ἔνιοι μὲν / δέ οἱ μὲν / δέ*, e nei restanti casi introduce dottrine genericamente pitagoriche²³⁰. In questo passo è probabile che T. stia riportando la riscontrabilità negli strumenti a fiato delle consonanze proprio come *communis opinio* pitagorica. Una conferma a questa possibilità proviene dall'esperimento

²²⁶ Tannery 1904, 241, indica un utilizzo diffuso tra il VI e il V secolo di alcuni oggetti indicati poi come strumenti per esperimenti (ad esempio i vasi), il che può suggerire una certa diffusione di indagini acustiche.

²²⁷ In generale questa sembra essere la possibilità più accreditata anche secondo Burkert 1972, 377 n.35. Contrari erano stati Frank 1962, 160 – per un generale pregiudizio per il quale Laso avrebbe avuto solo interessi empirici – e Van der Waerden 1943, 165; cfr. però Privitera 1965, 45 n.2; Izzo 1987, 141-143; e, recentemente, Porter¹ 2007, 13-14.

²²⁸ Così invece Barker 1989, 219 n.41, ma oltre al verbo plurale (*φασι* a 60, 14), valgono ancora le cesure indicate in *Appendice I*.

²²⁹ Cfr. 20, 6; 20, 12; 21, 22; 59, 7; 69, 4; 104, 3; 104, 21; 124, 22; 131, 1; 135, 15; 145, 19; 146, 9; 147, 7.

²³⁰ Cfr. 12, 11; 12, 18; 46, 20.

stesso, che riguarda gli strumenti a fiato e può essere diviso in due momenti. Nel primo sono presi in considerazione due auli di uguali spessore e larghezza ma di lunghezza diversa, cioè tali che l'uno sia doppio rispetto all'altro. I suoni prodotti dai due auli si differenziano in virtù della diversa velocità: per questo dall'aulo più corto il suono, che ha velocità maggiore, esce più acuto dell'altro, ed è rispetto ad esso in consonanza di ottava poiché il rapporto tra le due lunghezze è doppio. Nel secondo momento, considerando stavolta un solo aulo forato a distanze regolari, si possono determinare rapporti tra i suoni in base ai fori di uscita considerati. Si può prendere come esempio ancora la consonanza di quarta: producendo due suoni in un aulo forato a quattro distanze regolari, il suono prodotto dall'intero aulo sarà in consonanza di quarta con quello che esce dal terzo foro a partire dall'ancia.

Ora, non vi sono importanti descrizioni di esperimenti con auli né nella tradizione di Nicomaco (l'aulo è solo richiamato brevemente; estendendo questo cenno, solo Censorino parla di quattro auli con diverse lunghezze), né in quella che narra le prove di Ippaso. Essi sono invece presenti con alcune differenze nei *Problemata* (XIX 23), dove sono associati a prove con la *syrinx*, e in Eliano (*apud* Porph., *In Harm.* 33, 30-36, 3), che propone esperimenti con due auli, una *syrinx*, un solo aulo. Solo in Porfirio (*In Harm.* 119, 13-121, 14), tuttavia, è rintracciabile una descrizione davvero prossima a quella di T.: entrambi, infatti, conducono gli esperimenti con auli sia su due strumenti sia su uno, e senza il paragone con la *syrinx*. L'affinità tra i due passi non si esaurisce al livello tematico: in entrambi gli autori gli auli del primo esperimento sono ἰσοπαχεῖς καὶ ἰσοκόλλιοι e εἰς συρίγγων τρόπον (*Exp.* 60, 19-20 = *In Harm.* 119, 15), e l'uno è il doppio dell'altro in lunghezza (*Exp.* 60, 20-21: ὧν τοῦ ἑτέρου διπλάσιόν ἐστι τὸ μήκος τοῦ ἑτέρου = *In Harm.* 119, 15-16: ὧν ὁ ἕτερος τοῦ ἑτέρου διπλάσιος ἦν κατὰ μήκος); inoltre, il procedimento è estremamente simile sia nel primo che nel secondo esperimento, in cui vengono progressivamente considerate le parti dell'aulo in riferimento all'ancia e le corrispondenti consonanze. I due passi appaiono gemelli, e con ogni probabilità l'attribuzione ai Pitagorici che apre il passo di Porfirio vale anche per il passo di T., come già suggeriva l'analisi relativa all'uso di φασί²³¹.

Due possibili difficoltà sono rappresentate 1) dalla definizione aristossenica che apre il passo e 2) dalla contrapposizione tra "i Pitagorici" e οἱ δὲ περὶ Εὐδοξὸν καὶ Ἀρχύταν (61, 11). 1) La prima può facilmente essere superata considerando la profonda contaminazione tra le tradizioni a cui si assiste nella parte sulla musica dell'opera: poco sopra (50, 4 sgg.), ad esempio, è stata attribuita ai Pitagorici una dottrina del suono ascrivibile alla tradizione aristotelica. Inoltre, T. sviluppa la definizione aristossenica in senso acustico, cioè in modo non aristossenico ma "pitagorico": ciò rende perfettamente plausibile che T. attribuisse ai Pitagorici il contenuto dell'intera sezione. 2) Il riferimento ai seguaci di Eudosso e Archita²³² non aggiunge di fatto nulla a quanto già non sia implicito nella

²³¹ Questa indicazione può inoltre essere confermata da un esperimento analogo, brevemente proposto da Plutarco (*De an. procr.* 1020 e10-1021 b7) e attribuito ai Pitagorici.

²³² Sul passo cfr. Huffman 2005, 473-477, il quale, considerando la riscontrabile genuinità dell'attribuzione di questa tesi ad Archita, ritiene che Eudosso sia citato «as a follower of Archytas». Huffman si spinge a suggerire, senza comunque sostenere con convinzione la proposta, di considerare il nome di Eudosso inserito da un copista a margine, come glossa poi incorporata nel testo, ad indicare un membro particolarmente autorevole del gruppo di Archita sulla base di una testimonianza di Diogene Laerzio (VIII 86). Se da un lato questa testimonianza probabilmente non giustifica l'eventuale inserimento di una glossa, dall'altro essa è efficace per spiegare l'associazione qui proposta da T.; sul rapporto di Eudosso con Archita cfr. Schneider 2000b, 295-297.

serie di esperimenti proposta, e con ogni probabilità ha per T. un'importanza argomentativa: essa sostiene la correttezza degli esperimenti e della relazione tra armonia esperibile e armonia numerica. Tale ulteriore riferimento può quindi essere considerato come una specificazione interna alla generale dottrina "dei Pitagorici".

61, 18-72, 20: Questa ampia sezione, individuata da due discussioni certamente autonome, quella riguardante la scoperta delle consonanze – che la precede – e quella dedicata ai rapporti – che la segue –, è apparentemente eterogenea. Un primo filo conduttore può però essere rintracciato nel periodo introduttivo (61,23-62, 1), in cui viene annunciata la discussione sul *leimma* che chiude la sezione (66, 19-72, 20). Le pagine che aprono e chiudono, dedicate rispettivamente 1) alla composizione delle consonanze (62, 1-63, 24) e 4) alle parti del tono (66, 12-72, 20), sono certamente accomunate dall'interesse per la definizione delle consonanze e delle loro componenti in termini matematici. Le pagine centrali, dedicate 2) all'estensione massima di un sistema (63, 25-65, 9) e 3) al rapporto tra suono grave e quantificazione numerica maggiore (65, 10-66, 11), sembrano invece eterogenee tra loro e rispetto alle altre. Già in linea generale, però, 3) la discussione sulla corrispondenza tra suono empiricamente esperibile e sua dimensione numerica è, dal punto di vista di T., coerente con una discussione sullo statuto delle consonanze, poiché ne giustifica la costituzione numerica. In questo stesso senso si può ricondurre ad omogeneità anche 2) la digressione sull'estensione massima del sistema, che può discendere dalla considerazione delle consonanze come rapporti. La sezione sarebbe dunque complessivamente dedicata alle consonanze e ai loro rapporti numerici.

C'è tuttavia una traccia diversa, più significativa e specifica, che conduce direttamente al *Timeo* (cfr. anche Petrucci 2012b). a) L'estensione massima del sistema è un argomento di polemica tra Platone e Aristosseno: le posizioni del secondo sono esplicitamente espresse negli *Elementa harmonica*, mentre quelle del primo sono implicite nella costituzione armonica dell'anima cosmica nel *Timeo*. b) Poiché il sistema utilizzato nel passo platonico è composto secondo criteri puramente numerici, la sua giustificazione dipende da una più ampia discussione sulla composizione delle consonanze. c) Inoltre, dal momento che la scala utilizzata da Platone, essendo diatonico-dorica (cfr. *infra*, 397), prevede il *leimma* (esplicitamente citato da Platone), a questo nucleo può essere associata la discussione sullo stesso *leimma* e sulla divisibilità del tono. Ora, i temi a), b) e c) corrispondono a quelli trattati rispettivamente in 2), 1) e 4). Da questo quadro sembra rimanere fuori solo la dimostrazione dell'associabilità di numeri maggiori a suoni più gravi (punto 3). È possibile ricondurre anche questa al *Timeo*? Platone costituisce la scala diatonico-dorica attraverso una serie numerica che ha inizio da 1 e termina con 27, e il sistema prodotto è composto da tetracordi diatonico-dorici che "iniziano" all'acuto con il tono e terminano con il *leimma*: il numero assegnato ai suoni più gravi è quindi maggiore²³³. Se si legge 3) in rapporto a questa caratteristica del procedimento di Platone, se ne scopre un senso più complesso, nascosto ma probabilmente calzante rispetto all'impostazione non solo dell'opera ma anche della sequenza in cui è inserito: pur

²³³ Per quanto l'interpretazione di T. sia sensata al di là della sua eventuale correttezza, un'analoga lettura tecnica della divisione scalare del *Timeo* è stata offerta recentemente – pur in modo prudente – da Barker 2007, 322.

permanendo un certo riferimento alla coincidenza tra dimensioni sensibile e numerica del suono (come indicato anche da un breve accenno del periodo introduttivo – 61, 20-23 –), l'intera sequenza ha la funzione specifica di definire i termini tecnici su cui è fondata la *divisio animae* del *Timeo*, con particolare riferimento al *leimma*, che concentra su di sé molti dei problemi tecnico-esegetici richiamati da T..

61, 18-62, 1: La relazione tra le dimensioni sensibile e aritmetica del suono è una costante della trattazione musicologica di T.. Ribadire questa prospettiva è di certo necessario se ci si appresta a discutere le consonanze da un punto di vista esclusivamente matematico; al contempo, in questo modo viene istituita una certa continuità tra la precedente sezione sugli esperimenti e quanto segue. Il rapporto tra sensibilità e *λόγος* in relazione alla valutazione del suono musicale è oggetto di dibattito tra la scuola pitagorico-platonica e quella aristossenica, anche se da un lato la priorità attribuita alla sensibilità da Aristosseno non può essere appiattita in termini sensistici (cfr. *supra*, 345 n.163), dall'altro l'attenzione per l'esperibilità delle consonanze – pur in relazione al loro valore numerico – è una costante nella tradizione pitagorico-platonica. T., attraverso il suo progetto di avvicinamento tra l'armonia intelligibile e quella sensibile, è tra i fautori di una versione peculiare della musicologia pitagorico-platonica: la sensibilità, sempre guidata dall'intelletto, offre riscontri empirici alla verità matematica delle consonanze. Significativa per comprendere la posizione di T. è però la specificazione per cui il valore della sensibilità è comunque legato a una pregressa applicazione della legge razionale: la sensibilità coglie la verità del suono *solo* in strumenti precedentemente “preparati” secondo i rapporti di consonanza. La sensibilità si configura così come strumento attraverso il quale i rapporti razionali intrinseci nella realtà possono essere esperiti, ed è quindi solo un'istanza dell'approccio matematico alla musica, che rimane fondativo.

62, 1-63, 24: T. illustra le consonanze composte, cioè formate dalle fondamentali ottava, quarta, quinta. L'interesse particolare riservato ad esse può facilmente essere letto nella prospettiva della composizione di sistemi, tema della successiva discussione (63, 25-65, 9), e la serie di esempi rappresenta un argomento unitario in favore della permanenza della consonanza anche nella composizione (62, 1-4). Secondo questa logica non è possibile rintracciare un vincolo intrinseco alla tecnica musicale per la lunghezza massima di un sistema: per quanto lo si voglia estendere, un sistema sarà comunque tecnicamente appropriato nella misura in cui sarà costituito da consonanze minori e regolato da rapporti numerici costanti (63, 22-24)²³⁴. L'unica limitazione possibile dovrà quindi essere estrinseca, cioè ricavata da un presupposto esterno e più generale: così, nella prospettiva di T., fa Platone, che prende a modello la natura delle cose.

- La consonanza di ottava (62, 4-62, 15) può essere intesa come la composizione delle consonanze di quarta e quinta (cfr. 49, 4-5). Il rapporto doppio che la contraddistingue è l'unione di un rapporto epitrito e di uno sesquialtero: $12/8 \times 8/6^{235} = 2/1$.

²³⁴ Tolomeo (*Harm.* I 13, 1-10) propone una dottrina simile: sottolinea che, aggiungendo un'ottava a qualsiasi intervallo consonante, esso rimarrà consonante. Nello stesso passo, inoltre, questo tipo di composizione viene ricondotta a una tipologia di consonanze, quelle propriamente “sinfoniche”, che comprende quarta e quinta ma anche le consonanze prodotte da queste e quelle “omofone”, cioè ottava e doppia ottava; sul passo cfr. Barbera 1984b, 201-203.

²³⁵ T. usa i rapporti non nei loro minimi termini per semplificare i calcoli e renderli più immediati.

Lo stesso rapporto doppio si può poi scomporre negli stessi rapporti epitrilo e sesquialtero: $12/6 = 12/9 \times 9/6$.

- Il tono costituisce la differenza tra quinta e quarta (62, 15-63, 2): $9/6 : 8/6 = 9/8$, come anche $9/8 = 12/8 : 12/9$. Le due consonanze minori, che devono essere introdotte prima di essere coinvolte nella composizione con l'ottava, sono qui descritte in funzione del loro rapporto, non armonico ma comunque determinabile secondo una frazione epimore.
- La consonanza di ottava e quarta (63, 2-5) è la composizione di ottava (2/1) e quarta (4/3): $4/3 \times 2/1 = 8/3$. T. si distanzia dalla versione canonica della musicologia pitagorico-platonica, secondo la quale questa non sarebbe una consonanza (cfr. anche *supra*, 362), adducendo come implicita giustificazione il fatto che l'ottava e quarta è il prodotto di due consonanze canoniche, e deve quindi essere anch'essa una consonanza. Tale scelta è del tutto conforme al significato generale della sezione, volta a sottolineare come la composizione di consonanze produca comunque consonanze.
- La consonanza di ottava e quinta (63, 5-10) deriva dalla composizione dell'ottava (2/1) e della quinta (3/2): $18/9 \times 9/6 = 3/1$.
- T. si sofferma maggiormente sulla composizione della doppia ottava (63, 10-24). La ragione di questa scelta risiede nella possibilità di ricavare la doppia ottava (4/1) attraverso diverse operazioni. Il primo e più semplice metodo consiste nell'addizione di due ottave: $2/1 \times 2/1 = 4/1$. T., però, preferisce e illustra con più attenzione un'altra via, la composizione di rapporto triplo e rapporto epitrilo ($24/18 \times 18/6 = 24/6$). Come indica lo stesso T., questa operazione dipende dalla prima delle unioni tra consonanze, cioè quella tra quarta e quinta per formare l'ottava: se cioè la doppia ottava deriva da due ottave e un'ottava deriva da quarta e quinta, la differenza tra doppia ottava e ottava e quinta è una quarta.

63, 25-65, 9: L'impossibilità di limitare per ragioni tecniche l'ampiezza di un sistema lascia aperta la possibilità di una limitazione per ragioni estrinseche, che un platonico non può che cercare nel testo del maestro: è l'ordine dell'armonia cosmica, omogeneo a ogni armonia per la sua costituzione numerica, a dettare i criteri dell'eccellenza. Poiché la struttura del cosmo è *veramente* quella rappresentata nel *Timeo* da Platone, questa sarà il paradigma normativo per ogni discussione tecnica sul sistema.

Ora, questa breve ma importante sezione offre almeno due aspetti di interesse, tra loro interrelati: 1) il rapporto stabilito tra la dottrina platonica e un generale criterio di verità tecnico e 2) il rapporto tra la psicogonia platonica del *Timeo* e la dimensione tecnica della musica. 1) La posizione platonica è corretta in quanto dettata dalla natura, in particolare dalla struttura armonica e numerica dell'anima cosmica, ma al contempo la struttura della natura e dell'anima sono descritte in modo fedele da Platone nel *Timeo*. L'argomento con cui T. determina la correttezza della scelta di Platone è quindi chiaramente circolare e lascia emergere una dogmatizzazione della dottrina platonica. Estendendo questo paradigma si comprende facilmente perché per T. la vera teoria musicale consista in una teoria aritmetica dei rapporti e delle proporzioni: egli non raccoglie semplicemente la tradizione musicologica pitagorica, ma rispetta l'impostazione di Platone, il quale costituiva – come ricorda T. (65, 2-4) – una struttura armonica

a partire da alcuni determinati numeri e dalle medietà che li legano²³⁶. 2) La composizione di intervalli secondo il genere diatonico fino alla quadrupla ottava e quinta e un tono è attribuita a Platone a partire dalla generazione dell'anima cosmica nel *Timeo*, che riproduce effettivamente questa struttura (cfr. Barker 1989, 59 n.17). E tuttavia, su Platone è qui proiettata un'opinione strettamente tecnica che non necessariamente gli appartiene: una specifica dottrina è cioè astratta dal suo contesto e generalizzata, fino a farle assumere un valore normativo in contesti tecnici. Per questo a Platone possono essere opposti Aristosseno, che si limita a comporre gli intervalli fino a una doppia ottava e *quarta*²³⁷, e alcuni "moderni" (che probabilmente possono essere identificati con gli epigoni di Aristosseno; cfr. anche Arist. Quint., *De mus.* I 10, 1 sgg., e Ptol., *Harm.* II 7-11, per le critiche del quale cfr. Barker 2000, 173 sgg., e Raffa 2002, 391-404), i quali arrivano fino alla tripla ottava e un tono. L'opposizione non viene estesa – come fanno invece Aristide e Tolomeo – ad adiacenti problemi tecnici, come la proliferazione dei *tropi* dipendente dall'estensione dei sistemi, ma è limitata all'aspetto teorico per il quale Platone può fornire un criterio di verità. A partire da questo nucleo tecnico, tuttavia, vengono tratte più ampie considerazioni sulla prospettiva teorica corretta nel discutere problemi musicali: Aristosseno limita la composizione degli intervalli in funzione di una condizione esecutiva ed empirica, cioè la capacità di un sistema di essere effettivamente prodotto e ascoltato, mentre Platone è capace di guardare all'autentica (essenziale) musica, cioè alla sua dimensione cosmica e naturale, *quindi* matematica. A partire da questi due aspetti risulta meglio comprensibile l'ultima parte del passo. Alludendo al *Timeo* (cfr. nota testuale *ad loc.*) T. asserisce che l'anima cosmica passa attraverso tutte le parti del corpo del cosmo e ne abbraccia tutti gli enti. La funzione cosmologica dell'anima è così inserita nella sua più ampia capacità pervasiva: l'anima tocca il cosmo nella sua struttura corporea in ogni luogo. Ora, per 1), questa affermazione corrisponde a verità; per 2), la penetrazione capillare dell'anima nel corpo cosmico può essere letta come la strutturazione armonica del cosmo in senso tecnico. Ogni parte del cosmo, ogni ente del mondo fisico, partecipa realmente all'armonia cosmica, quindi può offrire un'immagine sensibile dell'armonia intelligibile e psichica.

Un simile procedimento esegetico trova d'altro canto significativi paralleli: nella capacità dell'anima (dunque dell'estensione del sistema) di abbracciare il cosmo fisico Plutarco (*De an. procr.* 1028 a5 sgg.; cfr. Ferrari, Baldi 2002, 357-360) vede la peculiare δύναμις dei numeri scelti da Platone; inoltre l'impegno nel rispettare e chiarire matematicamente l'estensione totale del sistema platonico, per quanto estranea alla pratica

²³⁶ T. allude in modo esplicito a due caratteri tecnici della produzione dell'anima cosmica nel *Timeo*. I numeri in funzione dei quali sono determinati i rapporti di consonanza, oltre a 1, rappresentano le serie delle potenze di 2 e 3 fino al cubo; tra questi Platone ricava intervalli applicando medietà aritmetiche e armoniche; cfr. *infra*, 427-441.

²³⁷ T. fa riferimento all'impossibilità, evidenziata da Aristosseno, di estendere la voce o il suono di uno strumento al di là di due ottave e una *quinta* (*El. harm.* I 26, 1-7); nello stesso passo, tuttavia, proprio Aristosseno suggerisce che non sembrerebbe esservi alcuna restrizione alla somma di intervalli consonanti a causa della natura armonica di ciascuno di essi. Ancora, da sottolineare è la natura esplicitamente tecnica della limitazione imposta da Aristosseno, che permette a T. di introdurre la polemica basata sulle differenti prospettive assunte da Platone ed Aristosseno. L'imprecisione nella quantificazione dell'intervallo massimo secondo Aristosseno (cfr. Barker 1989, 139 n.75) può dipendere da un errore mnemonico già di Adrasto (cfr. *Appendice I*) o da una scorretta citazione da parte di T.

musicale, è testimoniata dalle esegesi di Crantore e di coloro che ne seguirono le tracce (cfr. *infra*, 396-401). Dunque, T. individua e tratta uno ζήτημα tecnico tradizionale per difendere “la correttezza” della teoria musicale di Platone (cfr. anche Petrucci 2012b).

65, 10-66, 11: Il confronto tra tensioni e valori numerici, che riporta in una certa misura alla tradizione degli esperimenti, ha pochi veri paralleli²³⁸. La tesi generale afferma che ai suoni più gravi vanno associati valori numerici maggiori; i tre esperimenti proposti sono relativi a) a pesi sospesi con corde (65, 13-23); b) a corde di diverse dimensioni in tensione (65, 23-66, 5); c) a strumenti a fiato (66, 5-11).

- a. Considerando due pesi diversi appesi a due corde uguali, il maggiore produce una tensione maggiore e quindi un'altezza maggiore²³⁹. Se però la tensione è prodotta dal peso, essa è attribuita alla corda dall'esterno; inoltre, tale attribuzione sarà maggiore tanto quanto il suono sarà più acuto. Ciò vuol dire che il suono di per sé ha una forza propria minore rispetto al peso.
- b. Considerando corde in tensione, l'altezza del suono prodotto varia in funzione della dimensione di ciascuna: lunghezza e spessore maggiori determinano un suono più grave per la propria forza, e in questo possono essere identificati attraverso numeri più grandi.
- c. Negli strumenti a fiato, al di là della quantità assoluta di fiato necessaria per produrre suoni²⁴⁰, i suoni gravi saranno di per sé più forti per la costituzione fisica degli strumenti.

Gli esempi rappresentano una diversa applicazione del principio teorico generale alla base degli “esperimenti” tradizionalmente attribuiti ai Pitagorici: i suoni e le consonanze sono essenzialmente numero, e per questo è possibile identificarli matematicamente anche nella loro dimensione empirica. In questo caso il fine dell'argomento – l'identificazione del suono grave con un numero più grande – implica che l'attenzione sia concentrata sulla quantificazione del suono e non della consonanza. Per questa ragione T. attribuisce miratamente al suono grave numeri maggiori, anche se secondo logiche leggermente differenti da esperimento a esperimento e sempre in relazione a un eventuale altro suono (da qui l'uso frequente di comparativi). L'esperimento a) sottolinea come un suono sia intrinsecamente dotato di una propria potenza (numericamente determina-

²³⁸ Barker 1989, 221 n.53, suggerisce alcune riflessioni riportate da Porfirio (*In Harm.* 63, 1 sgg.) e probabilmente attribuibili, come indica lo stesso Porfirio, a Teofrasto: in questi passi viene condotta una riflessione sul rapporto tra suoni e forza necessaria per produrli, ma non è comunque presente una teoria come quella qui illustrata da T.. È però plausibile che alla base di una simile teoria possano esservi le discussioni sull'acustica di Aristotele (ad esempio *De gen. an.* V 786 b7-788 b2) e della sua scuola. In questo senso conduce ad esempio una dottrina del suono come dotato di “forma” (66, 2-3: εἰδοποιεῖν; 66, 8: εἰδοποιούντες) che si rintraccia nei *Problemata* (XI 16-20 e 23), nel *De Audibilibus* (800 a 1 sgg.), e che doveva essere almeno nota a Teofrasto (cfr. Porph., *In Harm.* 64, 4-19); su questa teoria cfr. Barker 1989, 110-111, e – per la sua collocazione nella riflessione del peripato – Petrucci 2011. L'associazione di numeri maggiori a suoni gravi può, secondo Burkert 1972, 379-380, essere rintracciata in Archita; per la posizione di Tolomeo cfr. Barker 2000, 48-49.

²³⁹ In questo argomento T. gioca anche sulla duplicità semantica del termine τάσις, che indica in senso ampio “tensione” e in senso tecnico “altezza”.

²⁴⁰ Oltre all'aulo (sommigliante all'odierna ciaramella; cfr. Barker 1984, 14-15, e le ampie descrizioni di West 1992, 81-109, e Landels 1999, 24-46), T. chiama qui in causa due strumenti a fiato meno noti, il salpige (simile all'odierna tromba, raramente utilizzato nella pratica musicale; cfr. Barker 1984) e la trachea (simile al flauto).

bile) in rapporto a un fattore esterno di modifica (il peso) rispetto all'oggetto che produce il suono (la corda); b) e c) si concentrano invece sulle grandezze degli oggetti stessi che producono il suono (corde o fori degli strumenti a fiato), il quale corrisponde alla sua forza, espressa nella relativa quantificazione numerica. In questo senso T. non adotta una strategia argomentativa univoca, ma offre due prospettive diverse attraverso cui si può empiricamente riscontrare la sua teoria: gli esperimenti sono uno strumento valido per dimostrare una certa corrispondenza tra suono e numero, ma proprio in quanto strumenti argomentativi sono modulabili caso per caso in rapporto al fine filosofico contestuale. Al contempo, la forza intrinseca del suono grave è semplicemente maggiore (ha πλείω δύναμιν) di quella di un suono acuto: ciò vuol dire che in una consonanza esso è più grave e ha un numero maggiore di un suono più acuto, che corrisponde a un numero più piccolo. Gli esperimenti precedentemente condotti sulle consonanze e quelli qui proposti rappresentano dunque diverse declinazioni dello stesso principio teorico, modulato in forma di argomento. Infine, l'identificazione numerica del suono grave e quella delle consonanze si integrano e coimplicano: una consonanza è esprimibile come rapporto solo nella misura in cui i suoni che la racchiudono siano essi stessi intrinsecamente espressi da un numero.

Queste considerazioni portano a escludere che il passo abbia il fine preciso di sostenere la coincidenza tra suono e numero²⁴¹: tale funzione è svolta primariamente – in T. così come nell'intera tradizione musicologica pitagorico-platonica – dalla ben più ampia sezione sugli esperimenti, della quale questa pagina rappresenta non una ripetizione ma un coerente approfondimento e un'organica rimodulazione. Non è possibile attribuire al passo neanche una funzione semplicemente tecnica: anche se in contrasto con l'idea della maggiore "velocità" dei suoni acuti, era una prassi dei musicologi attribuire ai suoni gravi numeri più grandi (cfr. Barker 1989, 221 n.53). A indicare la funzione argomentativa della sezione è invece il contesto in cui essa è inserita, un'ampia sezione dedicata all'esegesi tecnica della costituzione numerica del sistema musicale in cui Platone nel *Timeo* fa consistere l'anima cosmica. La più evidente peculiarità di questo sistema, la sua ampiezza, è già stata spiegata e motivata. Un'altra peculiarità è invece implicita nello sviluppo dell'illustrazione di Platone: secondo l'interpretazione che T. ne fornirà in seguito (89, 9-90, 21), i numeri con i quali è costituito il sistema sono individuati a partire da 1 e vanno dal minore al maggiore; al contempo, a un'analisi tecnica del sistema ottenuto, la nota più acuta deve coincidere con il numero minore. Ciò vuol dire che nella lettura di T. del sistema composto da Platone i suoni più gravi corrispondono ai numeri più grandi. Questo passo ha dunque una precisa funzione esegetica: spiegare secondo quale logica Platone ha associato suoni a numeri. La necessità di una specifica discussione dell'argomento è sostenuta da un passo dell'*Encheiridion* (251, 10-13), in cui Nicomaco spiega la psicogonia platonica assegnando i numeri minori alle note più acute (cfr. Barker 1989, 258 n.53, e *infra*, 400), e da un cenno dello stesso T., che,

²⁴¹ Così Barker 1989, 211 e 221 n.53, che vi vede un momento argomentativo fondamentale poiché il suono viene identificato con un valore quantitativo intrinseco. Questa idea appartiene alla prospettiva di T. solo nella misura in cui il suono sia all'interno della consonanza; in questo senso, per raggiungere tale fine argomentativo sono già sufficienti gli esperimenti sulla scoperta delle consonanze. La collocazione in questo contesto suggerisce inoltre una funzione più specifica e una relazione più marcata con il *Timeo*, riferimento costante nella sezione.

chiudendo la *sectio canonis* (93, 2-6), allude alle esegesi derivate da quella di Crantore (cfr. nota di commento *ad loc.*) indicando che in esse la numerazione della *divisio animae* identificava il numero massimo, 10368, con la *nete* degli iperboli, che è la nota più acuta. Anche in questo caso, dunque, T. offre una trattazione tecnica coincidente con un complemento esegetico per la lettura del *Timeo*.

66, 12-18: Ancora al *Timeo* è probabilmente connessa la pur tradizionale affermazione della priorità della consonanza di quarta. Nella psicogonia platonica la quarta ha proprio la funzione qui indicata da T., cioè quella di essere la costante compositiva di consonanze maggiori²⁴² ma anche la misura all'interno della quale si identificano tono e *leimma*: i numeri individuati da Platone con l'applicazione delle medietà, infatti, non individuano mai intervalli di ottava, bensì di quarta, tono – come parte della quarta – o quinta – come componente, insieme alla quarta, dell'ottava – (cfr. Barker 1989, 59 n.17). Nello stesso senso vanno anche l'associazione tra la differenza di un tono tra quinta e quarta (66, 15-16) e la descrizione dell'ottava come somma di quarta e quinta (66, 16-17)²⁴³, che spiegano perché Platone abbia composto ottave proprio con gli intervalli di quarta, tono, quarta.

66, 19-72, 20: La trattazione si può dividere in quattro sequenze, la prima delle quali (66, 19-67, 16) è essenzialmente dossografica ed espone il contrasto teorico tra Aristosseno e Platone (tradizione pitagorico-platonica): T. impegna poi la maggior parte della sezione (67, 16-69, 3; 69, 12-70, 6; 70, 7-72, 20) a sostegno della seconda posizione.

L'argomento matematico consiste a sua volta in tre momenti: calcolo del valore aritmetico del *leimma*; dimostrazione dell'impossibilità della sua corrispondenza con il semitono aristossenico; dimostrazione dell'indivisibilità in parti uguali del tono.

T. inizia la sua esposizione a partire da una breve storia dell'individuazione del *leimma* come intervallo minore del tono (66, 19-67, 16). A fronte dell'ignoranza degli antichi spicca implicitamente la figura di Platone, che nella prospettiva di T. è il primo ad aver elaborato una teoria appropriata dell'intervallo minore del tono e ad aver colto la sua natura di *leimma*: Platone rappresenta l'apice della tradizione musicologica. Inoltre, se questa scoperta era impedita dal limite imposto dai sensi, allora Platone non è solo l'autore di una scoperta ma anche di un metodo: egli è il primo che giunge ai rapporti in cui consistono tutti gli intervalli grazie al ragionamento matematico. A Platone si oppone Aristosseno, che coglie un intervallo inferiore a quello di tono ma lo quantifica come semitono perfetto, cioè come metà di un tono (cfr. 53, 1-16). La disputa viene inquadrata fin dall'inizio nei termini in cui verrà risolta, cioè ponendo la determinazione dell'intervallo minore di quello di tono all'interno della quarta. La breve ricognizione sulle posizioni delle parti in causa è corretta: tutti condividono che la quarta consiste in un intervallo superiore a un ditono (cioè a un intervallo di due toni) e inferiore a un

²⁴² Il ruolo centrale della quarta nell'individuazione degli intervalli può in realtà essere scorto anche in elaborazioni propriamente tecniche quali gli *Elementa harmonica* (partic. II 67, 4 sgg.), dove Aristosseno pone come principio quasi assiomatico della propria scienza armonica quella che Barker ha definito la "legge delle quarte e delle quinte". Tale regola, tuttavia, riguarda anche le quinte e si pone come fondamento per reperire con certezza le quarte e le quinte prima ancora che per estendere lo statuto di intervalli consonanti ai relativi composti. La prospettiva di T. sembra cioè più superficiale, svincolata da osservazioni ulteriori e più approfondite sulla teoria armonica.

²⁴³ Entrambe le formulazioni sono tecnicamente ovvie e ampiamente attestate nella tradizione.

tritone (tre toni), ma Aristosseno ritiene che essa consista in due toni e un semitono perfetto²⁴⁴, mentre Platone pensa che sia composta da due toni e il cosiddetto *leimma* (cfr. *Tim.* 36 a6-b5). Dal momento che il termine *leimma* porta con sé un che di indeterminato (elemento che T. fa emergere rimarcando implicitamente il significato comune del termine tecnico a 70, 3-4) e sembra rimandare a una dimensione formale più che a un intervallo aritmeticamente quantificabile, T. si preoccupa di evidenziare che Platone riuscì anche ad identificarlo in un preciso rapporto numerico, 256/243.

La dimostrazione (67, 16-69, 12) è dunque volta a spiegare la ragione per la quale Platone, nel *Timeo*, ha correttamente indicato il *leimma* nel rapporto 256/243. Per poter operare con numeri interi T. non può considerare il rapporto di tono nei suoi minimi termini, cioè 9/8, ma ha bisogno di numeri 1) che abbiano un'ottava parte (cioè possano avere un relativo sesquiottavo) e 2) che, a parte il primo della serie, siano essi stessi sesquiottavi: queste necessità derivano dal fatto che l'intervallo di quarta deve essere rappresentato da una serie numerica che rispetti la proporzione $y/x = z/y$ (per $y = 9/8x$ con x , y e z che rappresentano i valori numerici dei suoni che racchiudono i primi due toni) e da un ulteriore rapporto, il *leimma*, che sia t/z (per $t = 4/3x$, in modo tale da "chiudere" la quarta). Seguendo questo schema si ottengono i rapporti che determinano la quarta, infatti: $y/x = 9/8$ (I tono); $z/y = 9/8$ (II tono); $t/z = \textit{leimma}$; $t/x = 4/3$ (quarta = tono + tono + *leimma*)²⁴⁵.

- Il rapporto 9/8 non è utilizzabile: perché 8 e 9 possano essere x e y , 9 dovrebbe avere un'ottava parte intera che consenta di trovare il sesquiottavo (9/8) di nove.
- 8 e 9 sono moltiplicati ciascuno per se stesso e tra loro: in questo modo T. trova tre numeri, 64, 72, 81, che sono nella relazione precedentemente descritta, cioè $y(72) / x(64) = z(81) / y(72)$.
- Ciascuno dei tre termini è moltiplicato per 3: i tre numeri fin qui ottenuti possono essere reciprocamente considerati secondo il rapporto sesquiottavo, ma non è possibile costruire grazie ad essi una consonanza di quarta in quanto 64 non è divisibile per 3. Infatti T. ha ottenuto x , y e z , ma per completare la dimostrazione ha bisogno di $t = 4/3x$: esso deve rappresentare il valore numerico del suono che chiude l'intervallo di quarta e consistere nei 4/3 di quello che la apre (cioè x). Il modo più immediato per mantenere nello stesso rapporto tutti i numeri fin qui ottenuti e rendere divisibile per tre il primo di essi è dunque triplicarli: si ottengono così $x = 192$ (64×3), $y = 216$ (72×3), $z = 243$ (81×3), tali che $y/x = 216/192 = 9/8$ e $z/y = 243/216 = 9/8$.
- Si ricava l'epitrito di 192: come già accennato, come il suono che chiude la consonanza di quarta è in rapporto epitrito con quello che la apre, così anche i valori

²⁴⁴ Cfr. Aristox., *El. harm.* I 30, 16 sgg., II 57, 1-2, e partic. II 70, 3-5. Tra i musicografi bisogna segnalare Gaudenzio, che qui è in chiara contraddizione con Aristosseno (*Intr. harm.* 342, 7-8): τὸ δὲ ἡμιτόμιον καλούμενον οὐκ ἔστιν ἀκριβῶς ἡμιτόμιον.

²⁴⁵ Tra gli scritti di argomento musicale, Gaudenzio (*Intr. harm.* 342, 7-26) fornisce una dimostrazione che segue gli stessi principi ma salta il terzo passaggio, quello della moltiplicazione per tre di ciascuno dei numeri, mentre è possibile rintracciare autori successivi che svolgono illustrazioni simili, come Aristide Quintiliano; cfr. anche le più complesse pagine di Tolomeo (*Harm.* I 10). Per i paralleli e le implicazioni del metodo in ambito esegetico cfr. anche *infra*, 396-401.

che corrispondono a questi suoni sono l'uno i 4/3 dell'altro. Se dunque il numero che apre la quarta è 192, quello che la chiude è l'epitrito relativo, cioè 256.

- Il *leimma* consiste nel rapporto 256/243: se 243 è il suono z, cioè il sesquiottavo di 216 (y) che forma con 192 (x) un ditono, il rapporto che questo ha con il suono che chiude la quarta, cioè 256, è quello che identifica il *leimma*, cioè quello che individua la differenza tra un intervallo di quarta e il ditono²⁴⁶.

Il procedimento adottato permette di individuare lo stesso rapporto che Platone identifica con il *leimma*, ed è per questo che T. propone il secondo metodo solo come una possibilità ulteriore, per quanto comunque corretta²⁴⁷.

- Si moltiplica 6 per 8, e il risultato ancora per 8: attraverso queste due moltiplicazioni si ottiene il numero 384, che ha sia l'ottava sia la terza parte intere, e dal quale è perciò possibile ricavare i relativi sesquiottavo ed epitrito.
- Si ricava l'epitrito di 384: prendendo come primo termine del rapporto epitrito che corrisponde alla quarta il numero 384, il numero che la chiude corrisponde ai 4/3 di 384, cioè 512.
- Si ricavano i sesquiottavi intermedi: se $512/384 = 4/3 =$ quarta, nella misura in cui la quarta è composta da due toni e un *leimma*, sono presenti tra 512 e 384 due numeri y e z tali che, se $x = 384$, $y = 9/8x$ e $z = 9/8y$. Questi numeri sono 432 e 486.
- Il *leimma* consiste nel rapporto 512/486: se il numero che chiude il secondo tono è 486, il rapporto che il numero che chiude la quarta, cioè 512 (l'epitrito di 384), ha con questo corrisponde al *leimma*.

Anche se i valori numerici ottenuti grazie a questo metodo non rispecchiano quelli indicati da Platone, T. osserva che il secondo metodo è comunque accettabile, poiché Platone ha indicato un rapporto e non un valore numerico assoluto. Va tuttavia sottolineato che gli argomenti successivi contro la divisibilità in parti uguali del tono si baseranno sulla considerazione dei termini dei rapporti come semplici numeri e saranno i caratteri della loro differenza aritmetica a determinare la conclusione dell'argomento. T. sembra cioè oscillare tra posizioni matematiche diverse e mantenere una sola direttiva teorica: fornire argomenti efficaci per sostenere le tesi di Platone.

Ora, questo passo si inserisce in un ampio panorama esegetico, all'interno del quale alla posizione sposata da T. (così come da Plutarco; cfr. *De an. procr.* 1020 c6-e1, e *infra*, 399-400) in quanto originariamente platonica si oppongono il metodo qui richiamato come "secondario" (in realtà estremamente diffuso nella tradizione ed elaborato da Crantore), e un'ulteriore formulazione ad opera di Severo. Al contempo, l'operazione presupposta da questi calcoli, un'esemplare divisione del canone, è propriamente tecnica (cfr. *infra*, 396-399): T., nel condurre questa illustrazione, si pone così al crocevia tra

²⁴⁶ Filolao (A26 = Boeth. *De mus.* III 5) indica il valore del *leimma* e del tono rispettivamente come 256-243, cioè 13, e 243-216, cioè 27; in merito cfr. Burkert 1972, 394-396, che ritiene la testimonianza autentica; Huffman 1993, 367-374, tende invece a vedervi una reinterpretazione senocratea; cfr. anche Barker 2007, 272 sgg.

²⁴⁷ In un testo tecnico di dubbia attribuzione, i cosiddetti *Excerpta Nicomachi*, è presente un calcolo particolare degli intervalli di quarta e quinta (267, 1-271, 15); per identificare l'intervallo di quinta i numeri chiamati in causa sono in parte coincidenti con quelli qui usati da T. per rintracciare il *leimma* con il "secondo metodo": non c'è, dunque, una coincidenza tra i due testi, ma il fatto che ci siano dimostrazioni affini lascia pensare che T. disponesse di una fonte analoga in cui era svolta una dimostrazione simile.

tradizione tecnica ed esegesi platonica, scegliendo un'opzione espositiva determinata²⁴⁸ per avanzare nell'esegesi del *Timeo* (cfr. anche Petrucci 2012b e *infra*, 396-401).

Il breve e criptico cenno al *leimma* del *Timeo* è già divenuto una trattazione aritmetica ampia, che illustra ciò che Platone conosceva e presupponeva, e ne argomenta la correttezza tecnica. T. passa poi alla confutazione diretta di Aristosseno (69, 12-70, 6). Benché il procedimento proposto sia fallace (se il tono corrisponde al rapporto 9/8 il semitono perfetto non è 17/16)²⁴⁹, la dimostrazione ha, dal punto di vista formale, una sua coerenza, in quanto T. oppone al rapporto che egli crede corrispondere al semitono perfetto quello tra 243 e 13, cioè quello tra valore numerico del sesquiottavo e valore numerico nella stessa "scala" del *leimma*: se il semitono perfetto è 17/16 e il *leimma*, considerato come 13/243, è minore di 1/18, il *leimma* è minore di un semitono perfetto in quanto 1/18 è minore di 1/16. Questo argomento, per quanto fallace, non porta solo a definire la "vittoria" della dottrina platonica su quella aristossenica, ma anche a sottolineare ancora il primato del calcolo sull'ascolto (69, 17-70, 1): la critica a una musicologia solo empirica è infatti mirata contro il metodo aristossenico, che trova nella teoria del *leimma* un'evidente limitazione. Tale critica non va tuttavia radicalizzata, e la sua validità è limitata a un uso univoco ed esclusivo della sensibilità: la sensibilità dice il vero se sa cogliere la struttura matematica intrinseca delle cose (cfr. ad es. 61, 20-23).

L'indivisibilità in parti uguali del tono costituisce un ulteriore argomento contro Aristosseno (70, 7-72, 20). La dimostrazione per la quale T. opta prevede la tradizionale identificazione del rapporto numerico di tono come differenza tra quinta e quarta, della quale viene proposta una breve spiegazione: considerando che la quarta corrisponde a 4/3 e la quinta a 3/2, il denominatore comune da cui iniziare (per facilitare i calcoli e renderli evidenti) è 6, epitrito e sesquialtero del quale sono rispettivamente 8 e 9. Dunque, il rapporto che sussiste tra 9/6 e 8/6, che corrisponde al tono, è 9/8. La dimostrazione in senso proprio considera in un primo momento (70, 14-16) il rapporto sesquiottavo nei suoi minimi termini: il sesquiottavo (9/8) nei suoi minimi termini prevede che la differenza tra essi sia l'unità; ma l'unità è indivisibile, quindi il tono in quanto rapporto 9/8 è indivisibile. In un secondo momento (70, 16-19) sono considerate tutte le altre istanze numeriche in cui può consistere l'intervallo sesquiottavo: poiché la differenza tra i termini dei rapporti sesquiottavi non è *sempre* divisibile in parti uguali (ad esempio, $243-216 = 27 = 13 + 14$) il tono non è divisibile in parti uguali. In entrambi i casi, la causa dell'indivisibilità è comunque l'unità.

Ora, per dimostrare l'indivisibilità del tono, la tradizione forniva a T. due dimostrazioni autorevoli, probabilmente connesse tra loro. La prima è riportata da Boezio e risale ad Archita (cfr. Burkert 1972, 442-443, e Huffman 2005, 453-454); anche se aritmetica, essa allude chiaramente a una disposizione geometrica dei numeri che tratta. L'argomento fondamentale della prova dimostra l'impossibilità di rintracciare un medio proporzionale tra due termini in rapporto epimoro, cioè tra due termini la cui differenza corri-

²⁴⁸ È possibile che la scelta di T. sia dovuta, oltre che all'aderenza al dettato platonico, alla volontà di esemplificare qui il solo procedimento di individuazione del *leimma*: i metodi alternativi scaturiscono infatti dalla necessità di estendere la quantificazione all'intero sistema; cfr. *infra*, 399-400.

²⁴⁹ La metà di 9/8 dovrebbe esserne la radice quadrata. Una dimostrazione simile ma corretta da un punto di vista aritmetico è svolta da Gaudenzio (*Intr. harm.* 343, 1-10).

sponda a una unità²⁵⁰. Una seconda dimostrazione è presente nella *Sectio canonis*²⁵¹ (per quanto geometrica fa riferimento ai segmenti come numericamente quantificati²⁵²): poiché la differenza tra due segmenti in rapporto epimoro corrisponde a un segmento che vale una unità, è impossibile rintracciare un medio proporzionale tra i due segmenti (cfr. la recente analisi di Barker 2007, 380-382).

È stato suggerito che la “prova” di T. dipenda, pur con molti fraintendimenti, dalla tradizione rappresentata da Archita ed Euclide (cfr. Barker 1989, 223-224, nn.62-66). La nozione fondamentale alla base delle prove più note è quella di incommensurabilità tra due grandezze epimori, che viene applicata attraverso la riduzione ai minimi termini del rapporto e l’identificazione della differenza tra le grandezze con l’unità, la cui indivisibilità non è dunque dirimente nella dimostrazione. Inoltre, se nella tradizione più nota è fondamentale il riferimento ai minimi termini del rapporto (metodologicamente necessario), in T. è invece importante anche l’indivisibilità della differenza numerica tra vari numeri in intervallo sesquialtero. Le prove di Archita ed Euclide e quella di T. coincidono quindi solo per un tratto argomentativo (raggiungibile e utilizzabile secondo modelli dimostrativi differenti), cioè nella misura in cui fanno riferimento, in due prospettive molto diverse, all’indivisibilità dell’unità. Certamente la distanza tra le prove potrebbe dipendere da una lettura poco attenta e già orientata di T. – che ha nell’indivisibilità dell’unità uno dei capisaldi della propria filosofia –, ma in tal caso occorrerebbe immaginare un ampliamento da parte di T. della propria fonte (cioè il riferimento all’indivisibilità della differenza tra 243 e 216). Questa possibilità è ancora meno credibile se si confronta il passo con una teoria attribuita da Plutarco (*De an. procr.* 1018 e) ai pitagorici: il tono consiste nel valore numerico 27. Poiché l’identificazione del tono nel rapporto 9/8 è assolutamente prioritaria nella tradizione e la posizione offerta dai due

²⁵⁰ Cfr. Boeth, *De mus.* III 11 = Arch. test. 19. La prova (*Superparticularis proportio scindi in aequa medio proportionaliter interposito numero non potest*), esplicitamente introdotta come *Demonstratio Archytae superparticularum in aequa dividi non posse*, segue un andamento relativamente rigoroso (dati, proposizione, svolgimento). Archita individua due rapporti epimori, uno dei quali è considerato come rapporto in minimi termini (C e D+E). D + E va considerato come la somma di un numero (E) e di un altro (D) che sia divisore sia di C che di D. Poiché il rapporto è epimoro l’unico numero identificabile con D sarà 1. Non sarà quindi possibile trovare un numero intero come medio proporzionale. Cfr. Burkert 1972, 443-445; Huffman 2005, 451-470; Barker 2007, 303-305. Per la priorità dell’intervallo sesquialtero cfr. *supra*, 362.

²⁵¹ Cfr. Eucl., *Sect. can.* prop. 3 (152, 1-153, 3). La *Sectio canonis* è un trattato dedicato espressamente alla divisione del canone armonico; esso è tradizionalmente attribuito ad Euclide, anche se è stato spesso ricondotto a una prospettiva essenzialmente pitagorica (cfr. Barbera 1984a, 157 sgg.; Levin 1990, 430-443; *contra* il mirato studio di Bowen 1991b, 164-187, incentrato soprattutto sull’introduzione). Sull’autenticità di questa attribuzione la critica si è scontrata a lungo e continua a farlo (cfr. Barbera 1991, 3-36; Barker 2007, 364-409); è inoltre possibile immaginare diversi momenti di elaborazione dei contenuti dell’opera, che trova paralleli parziali in testi molto più tardi (Porfirio – *In Harm.* 99, 1-103, 25 – considera solo le propp. 1-16, mentre Boezio – *De mus.* III 1-2 – dall’inizio alla prop. 9); cfr. Barbera 1984a, 158-159. In base alla complessità del dibattito, può essere qui sufficiente accogliere la tesi minima per cui la *Sectio canonis* può essere attribuita a un autore collocabile tra Euclide (forse Euclide stesso) ed Eratostene. Sull’opera, che ha ricevuto ampia attenzione e che gode di una recente edizione (Barbera 1991), cfr. Barker 1981; Barbera 1984a; Barker 1989, 190-191; Zanoncelli 1991, 31-36; Bowen 1991b; Barker 1991 e 2007, 365-410; Creese 2010, 131-177.

²⁵² La critica ha a lungo ritenuto che la *Sectio canonis* riproducesse la prova di Archita (cfr. van der Waerden 1943, 163-199). È stato tuttavia chiarito già da Burkert 1972, 444-446, che le due dimostrazioni, pur presentando il medesimo argomento, non coincidono per struttura e coerenza.

platonici risulta invece matematicamente e tecnicamente inadeguata (il che rende improbabile un “errore poligenetico”), la pur puntuale coincidenza tra le prospettive di T. e Plutarco²⁵³ riconduce a una precisa e coincidente tematizzazione di tono derivante da un’unica fonte. Ora, Filolao (A26 = Boeth. *De mus.* III 5) quantifica il tono come la differenza tra 243 e 216, cioè 27, e identifica inoltre alcune sue “parti”: il *leimma* (13) e la restante (14), la cui differenza è il *komma* (1). Su queste basi è facile completare la teoria con l’asserzione (Boeth., *De mus.* III 8) per cui il tono sarà divisibile in parti uguali solo se lo sarà anche il *komma*; ma poiché il *komma* coincide con l’unità, il tono è indivisibile.

Si possono ora riconsiderare i due argomenti di T.. Il rapporto sesquiotavo nei suoi minimi termini è 9/8, e la differenza tra i due termini, l’unità, è indivisibile; il rapporto sesquiotavo può essere espresso anche come 243/216, per cui il tono coincide con 27, che è indivisibile poiché l’unità è indivisibile. La logica sottesa a entrambe le dimostrazioni è la stessa che fonda l’argomento filolaico: il tono è ricondotto (in modo fallace) a un suo specifico valore numerico, identificato con esso e dimostrato indivisibile sulla base dell’indivisibilità dell’unità *non necessariamente in relazione ai minimi termini di un rapporto*. T. applica dunque il metodo di origine filolaica ai minimi termini 9 e 8, la cui differenza è indivisibile, e porta poi avanti l’argomento proponendo l’ulteriore dimostrazione relativa al numero 27, che dimostra l’impossibilità di vedere il tono come *essenzialmente* divisibile (70, 16: οὐκ ἄε!). Dalla determinazione della fonte della dimostrazione si può inoltre trarre una conferma all’indicazione dell’oggetto di esegesi di questa sezione, poiché Plutarco se ne serve nella propria lettura del *Timeo*. Ancora in questa direzione, del resto, conduce un altro passo plutarco (De an. procr. 1021 c10-d10), in cui viene proposta (ancora con finalità esegetiche) un’ulteriore indicazione aritmetica dell’indivisibilità del tono (non derivante dai metodi di Archita ed Euclide)²⁵⁴. A questa illustrazione seguono alcune osservazioni sull’assoluta indivisibilità in parti uguali di un qualsiasi oggetto fisico, che completano la dimostrazione dell’indivisibilità del tono attraverso un’ulteriore generalizzazione. Dal momento che il tono può essere inteso anche in termini fisici e colto sensibilmente, T. ha bisogno di un nuovo argomento: la serie di esempi dimostra che ogni taglio fisico implica di per sé la perdita di una parte, pur minima, dell’oggetto tagliato²⁵⁵, che corrisponde all’unità nella dimostrazione aritmetica. Quest’ampia appendice appare fuori contesto e forzata. Una spiegazione per la sua presenza e il suo significato giunge però ancora da Plutarco (De an. procr. 1020 f 2-6), il quale afferma che, benché l’indivisibilità del tono sia dimostrabile

²⁵³ Cfr. Ferrari, Baldi 2002, 339-340 nn.254-257. Ad essi va forse accostato l’autore degli *Excerpta Nicomachi* (267, 3 sgg.), che tuttavia offre paralleli meno stringenti; Macrobio (*Somn. Scip.* II 1, 22) afferma invece che il tono è indivisibile in parti uguali perché lo è il numero 9, e rivela così una certa vicinanza alla prospettiva di T.. Infatti, se il tono viene considerato nei suoi minimi termini, nella prospettiva di T. (filolaica) esso è indivisibile a causa del numero dispari che lo compone, cioè 9, il quale fornisce l’unità indivisibile.

²⁵⁴ La dimostrazione si basa sull’impossibilità di reperire termini che verifichino l’equazione $(a/b)(a/b) = 9/8$; cfr. in merito Ferrari, Baldi 2002, 352 n.289.

²⁵⁵ Un problema simile e una soluzione analoga sono forse adombrati nei *Problemata* (XI 59, 905 b24-28; cfr. anche, più in generale, XVI 7, 914 b1-8); una riflessione sull’approssimatività della divisione del tono fisico è proposta da Porfirio (*In Harm.* 65, 21-66, 15), che probabilmente cita Panezio (cfr. Barker 1989, 237 nn.120-121).

aritmeticamente, i sensi sembrerebbero affermare la sua divisibilità. Ma perché i due platonici non si limitano alle osservazioni aritmetiche? Ciò segnala una strategia di difesa del maestro attraverso la traslazione di una questione tecnica (cfr. anche Petrucci, 2012b): poiché gli avversari di Platone fondano le proprie opinioni esattamente sulla dimensione percettiva, gli esegeti devono comunque confrontarsi con essa per poter offrire una difesa efficace²⁵⁶. Esiste dunque uno specifico ζήτημα tecnico che i platonici consideravano nella loro esegesi del *Timeo*, pur con finalizzazioni diverse: Plutarco si limita a imporre il valore della prova aritmetica, mentre T. tenta di dimostrare con persuasività²⁵⁷ la tesi del maestro “nel campo” del nemico, cioè dimostrando l’indivisibilità del tono anche dal punto di vista empirico.

72, 21-87, 3: È possibile individuare qui l’inizio di un’ampia macrosequenza dell’opera, che si prolunga fino al termine della parte sulla musica: a partire da questa cesura i numeri e i loro rapporti saranno quasi soli al centro della trattazione e si discuterà περὶ τῆς ἐν ἀριθμοῖς ἀρμονίας (71, 21). Il distacco dalla forma tradizionale del trattato tecnico non sarà però radicale e arbitraria, ma sempre finalizzata a evidenziare come, sulla base dell’applicazione della teoria musicale nel *Timeo*, la struttura fondamentale del sistema musicale sia il numero: proprio la prospettiva esegetica permette di avvicinare tematicamente trattazioni aritmetiche – come quella sui rapporti (74, 15-80, 14)²⁵⁸ – e altre (almeno in apparenza) tipicamente musicologiche – come la divisione del canone armonico (87, 4-93, 7) –.

Nei trattati musicologici e più in generale nelle opere tecniche dedicate alla musica non sono rintracciabili sezioni tanto estese sui rapporti: Aristosseno e la tradizione che ne deriva trascurano del tutto l’argomento²⁵⁹, per il quale la tradizione di matrice pitagorico-platonica non evidenzia comunque un’attenzione particolare²⁶⁰. Per trovare una discus-

²⁵⁶ Barker 2010, 176-180, evidenzia come nella medesima prospettiva filosofica si vadano a integrare elementi di teoria musicale “astratta” e aspetti relativi all’esperienza musicale di matrice “aristossenica”. Una simile analisi conferma di fatto la peculiare esigenza degli esegeti di un confronto ampio, mirato alla giustificazione della posizione di Platone in rapporto alle più importanti tradizioni tecniche.

²⁵⁷ Significativi sono in questo senso l’utilizzo di una *gnome* tradizionale di origine eraclitea (cfr. B 12 e 49a DK = 40 Marcovich) e l’argomento per cui l’indivisibilità empirica dovrà essere presupposta come valida anche per quelle divisioni fisiche che – per una loro qualche caratteristica specifica – sfuggono alla sensazione, cioè rendono impossibile constatare empiricamente tale impossibilità (71, 14-16).

²⁵⁸ Per la natura esegetica e ormai topica di simili discussioni cfr. Ferrari 2000a, 202-210, Petrucci 2012b e *supra*, 46-51.

²⁵⁹ Negli *Elementa harmonica* non ci si sofferma sui valori aritmetici degli intervalli, né tantomeno si discutono in termini generali la natura e le proprietà dei rapporti; Cleonide (*Isag. harm.* 187, 2-190, 5) sembra presupporre una conoscenza generale del valore numerico degli intervalli, ma nella sua opera non sono presenti in nessun modo né una loro trattazione né una loro definizione in termini numerici; Bacchio, probabilmente ancora più distante dalla prospettiva di T., non accenna in nessun modo ai valori numerici degli intervalli.

²⁶⁰ Nella *Sectio canonis* (150, 1-160, 19) è dedicato ampio spazio alla discussione dei rapporti che sono direttamente inerenti alla teoria musicale, ma non è rintracciabile una trattazione completa dei rapporti aritmetici; nell’*Encheiridion* Nicomaco si limita a offrire indirettamente un quadro sui rapporti di consonanza, anche attraverso la raffigurazione degli esperimenti di Pitagora (245, 18-248, 26 e 254, 3-255, 21). Gaudenzio si distingue per il suo interesse per il valore numerico non solo degli intervalli e delle consonanze principali ma anche del *leimma*: egli li discute diffusamente (*Intr. harm.* 339, 21-340, 3; 341, 26-344, 16), benché senza un particolare approfondimento e una discussione generale sui rapporti al di là

sione simile a quella di T. occorre quindi abbandonare gli scritti musicologici e fare riferimento a trattati di aritmetica, come l'*Introductio* di Nicomaco: qui (I 44, 8-70, 15) tutte le tipologie di rapporto sono trattate in modo anche più esaustivo di quanto non faccia T.. La parte sulla musica dell'*Expositio* deforma quindi in modo sostanziale il genere musicologico. Ma quale obiettivo porta T. a questa deformazione? Certamente ha un suo ruolo il fine didattico dell'opera, che viene qui realizzato fornendo un ampio quadro sui rapporti. Sembra tuttavia condurre in una direzione diversa l'apertura della sezione, che attribuisce a Platone la sostanziale identificazione di λόγος e rapporto numerico (73, 14): l'esplicito riferimento a Platone come autorità e garante per il significato matematico dei termini porta infatti a stabilire una relazione tra una qualche dottrina del maestro e le effettive finalità di T..

Analoghe considerazioni valgono per le discussioni sulla differenza tra intervallo e rapporto (81, 6-82, 5) e sulla proporzione (82, 6-87, 3): entrambi i temi sono qui richiamati in dipendenza dall'illustrazione dei rapporti, e in questo senso vanno ricondotti pienamente a quella sulla musica. Al contempo, in nessuna opera di argomento musicologico si rintracciano sezioni parallele, che sono ancora collocate in scritti di natura aritmetica, come l'*Introductio* di Nicomaco (partic. I 65, 17-72, 1 e II 84, 8 sgg.).

Alla difformità complessiva della sezione rispetto al genere musicologico si somma quella, interna, della collocazione apparentemente impropria delle discussioni sulla differenza tra rapporto e intervallo (81, 6-82, 5) e sulle proporzioni (82, 6-84, 6; quest'ultima sarà ampiamente ripresa in seguito: 106-12-119, 16): dal punto di vista tematico esse sono ben più lontane da una trattazione di argomento musicale di quanto lo sia l'illustrazione dei rapporti. Inoltre, la loro collocazione in sequenza e in dipendenza da quest'ultima non è giustificabile né in termini tradizionali (neanche Nicomaco svolge le stesse sezioni nel medesimo ordine, e la dipendenza da Eratostene non può essere determinata in modo chiaro) né in rapporto ad esigenze puramente tecniche. Cosa porta allora T. a organizzare in tal modo il materiale di cui dispone? Anche in questo caso il denominatore comune delle trattazioni è l'esegesi della psicogonia del *Timeo*. La differenziazione tra intervallo e rapporto è tradizionalmente collegata all'uso che fa Platone dei rapporti nella divisione dell'anima cosmica, mentre una pur breve discussione sulle proporzioni – sulla loro comune origine nell'unità e sul loro sviluppo secondo rapporti doppi ed epimori – introduce i termini fondamentali per comprendere in che senso Platone produca i numeri della "tetractide platonica" a partire dall'unità, e in che modo da questa serie si possano ricavare le consonanze attraverso le proporzioni. L'ispirazione platonica dell'intera sezione viene inoltre specificata dalle pagine immediatamente successive (87, 4-93, 7), dedicate alla divisione del canone armonico, in cui l'operazione psicogonica di Platone verrà riprodotta applicando le nozioni qui discusse. Del resto, già nelle frasi finali che chiudono questa parte (85, 16-87, 3) T. sottolinea la specifica importanza dei rapporti e delle medietà nella musica: la divisione del canone

della loro applicazione musicale. Diffusi sono i riferimenti (non inquadrati in trattazioni aritmetiche generali) ai rapporti delle consonanze negli *Harmonica* di Tolomeo, mentre solo alcune pagine del III libro del *De musica* di Aristide Quintiliano sono dedicate ai rapporti che costituiscono le consonanze.

secondo i rapporti di consonanza è quindi facilmente identificabile con l'applicazione di questa discussione generale.

72, 21-73, 15: La digressione sui significati di λόγος, una voce di dizionario filosofico, ha la funzione di preambolo all'ampia trattazione dei rapporti numerici. Essa non ha tuttavia un semplice fine compilativo: il significato che T. implicitamente identifica come fondamentale, quello di rapporto numerico, è riconducibile propriamente a Platone, che ha quindi fornito l'interpretazione corretta del termine.

Prima di impegnarsi nell'elenco dei significati di λόγος T. fa brevemente riferimento al termine ὄρος²⁶¹ come ciò che rivela il carattere quantitativo essenziale di ciascuna cosa – alludendo già in questo modo a un ambito semantico matematico. La proposta di una simile tematizzazione non è intelligibile se non in stretta correlazione con quella, successiva e ben più ampia, di λόγος. Il significato della coppia ὄρος-λόγος è estremamente chiaro: un rapporto può infatti essere sciolto nei suoi termini e nel rapporto numerico che essi stabiliscono. Tuttavia, nella misura in cui il significato di ὄρος è in questo passo univoco, la plurivocità del termine λόγος dovrà essere considerata marginale: solo il significato matematico (non a caso, platonico) può essere considerato degno di nota.

T. elenca i molti significati attribuiti a λόγος dai peripatetici e da Platone per creare un effetto di concentrazione sulla definizione fondamentale, una *climax* che conduce dalle numerose e poco puntuali definizioni peripatetiche all'ultima delle più efficaci definizioni platoniche, λόγος come λόγος τῆς ἀναλογίας. In questo senso è importante che tra i significati peripatetici vi sia anche quello per cui T. opererà, rapporto nella proporzione (73, 2), e che esso non abbia alcun tipo di rilievo nell'elenco: T. si concentra in realtà solo sui significati platonici.

I significati dei peripatetici coprono uno spettro semantico molto ampio, e non sempre si lasciano ricondurre a testi o dottrine aristotelici: per quanto alcuni significati siano certamente riconducibili ad Aristotele – ad esempio λόγος come ὄρος (τὸ τί ἦν εἶναι καὶ οὐσίαν σημαίνων)²⁶² o συλλογισμός,²⁶³ ma anche come discorso di natura retorica o letteraria (ἐν τῷ βιβλίῳ etc.²⁶³; ἐπαγωγή / λιβυκός / μῦθος / αἶνος / παροιμία²⁶⁴) –, altri

²⁶¹ Se letto in senso matematico, il termine è utilizzato con questo significato già da Aristotele (*EN* V 1131 b5 e 9), occorre in un caso in Euclide e si rivela inteso in questo senso da Nicomaco (ad esempio *Intr. arithm.* II 120, 18 o 124, 15). Tuttavia la tematizzazione di ὄρος come τοῦ ἰδίου ἀπόδοσις è stoica, e in particolare risale a Crisippo secondo numerose testimonianze (cfr. ad esempio *SVF* II 75,19-20 = *Schol. Vat. In Dion. Trac.* 107, 5; *SVF* II 25 = *DL* VII 60; *SVF* II 75, 37 = *Alex. Aphr., In Top.* 42, 20 sgg.).

²⁶² Per una simile tematizzazione si possono trovare già in Aristotele numerosi riferimenti (cfr. ad es. *Top.* VII 153 a15-16). Considerata la coloritura stoica del passo, è opportuno sottolineare l'associazione tra il significato stoico di ὄρος che T. ha appena fornito (72, 21-24) e questo, di natura aristotelica, ad opera di Alessandro di Afrodisia (*In Top.* 42, 20 sgg. = *SVF* 75, 30-37).

²⁶³ In Aristotele non si trovano riferimenti in questi termini ai discorsi di Lisia, ma un'espressione simile è attribuita ad Aristotele da Dionigi di Alicarnasso (*De Isocr.* 18, 2).

²⁶⁴ Per quanto riguarda queste tematizzazioni, data la loro ampiezza, non si può essere certi che T. faccia realmente riferimento ad Aristotele o agli aristotelici. Può essere comunque segnalato un passo della *Retorica* (II 1393 a23-31) in cui sono presenti la ἐπαγωγή e un riferimento al λιβυκός λόγος, ma al quale sono riconducibili anche αἶνος e παροιμία. Inoltre l'ampiezza semantica di μῦθος permette di associare a questo termine anche la favola esopica, come Aristotele fa nei *Meteorologica* (II 356 b11: τῶν αἰσωπέων μύθων).

indicano una chiara rielaborazione terminologica ellenistica – ad esempio le descrizioni come προφορικός, ἐνδιάθετος ο σπερματικός²⁶⁵ –. Anche i significati che appaiono aristotelici, del resto, sembrano derivare da una sistematizzazione o lasciano intravedere tracce di finzione.

La quantità e i diversi ambiti di riferimento di questi significati possono indicare che già l'autore peripatetico che T. riprende stesse compilando una voce “di dizionario”²⁶⁶, ma permettono anche di osservare una qualche fissazione dogmatica del lessico aristotelico insieme a una sua contaminazione con “materiale” filosofico eterogeneo. T. del resto non attribuisce ai peripatetici i singoli significati, bensì la loro elencazione e l'affermazione netta di una plurivocità semantica: è proprio questo il tratto che distingue la prospettiva peripatetica da quella platonica.

Alla lista disorganica dei peripatetici si oppone il riferimento puntale e preciso al solo Platone per quattro significati: ἡ διάνοια, τὸ μετὰ φωνῆς ῥεῦμα ἀπὸ διανοίας, ἡ τῶν τοῦ ὄλου στοιχείων ἀπόδοσις, λόγος τῆς ἀναλογίας. Le prime tre tematizzazioni provengono dalle ultime pagine del *Teeteto* (201 c8 sgg.): esse sembrano costituire una rielaborazione accorta, mirata alla sistematizzazione pur nel rispetto generale della terminologia del maestro²⁶⁷. La presenza di una simile serie non può stupire: da un lato l'attenzione per il *Teeteto* nel medioplatonismo è ben attestata, dall'altro la rielaborazione di un passo leggibile in modo molto sistematico può collocarsi a svariati livelli della tradizione. È tuttavia significativo che una delle tematizzazioni, l'ultima e più importante per T., sia del tutto assente dal *Teeteto* – anche se, ovviamente, non dal *corpus* platonico (ad es. *Tim.* 37 a5 e 82 b4; *Resp.* VI 509 d7 e 511 e3). La sistematizzazione basata sul *Teeteto* è dunque integrata (da T.?) con un significato platonico di importanza centrale e funzionale all'*Expositio* (cfr. Ferrari 2000a, 190-191, che vede nel passo un'esegesi κατὰ λέξιν).

73, 16-74, 14: Il rapporto è una certa relazione reciproca, una ποιὰ σχέσις, tra due termini omogenei. Questa definizione riecheggia quelle degli *Elementi* e di Nicomaco²⁶⁸, come anche la definizione che T. attribuirà in seguito ad Eratostene (81, 17-20). Significativo è qui l'uso di ὄρος, che conferma l'organicità di questa sezione con quella terminologica precedente (72, 21-24). Al di là delle diverse modulazioni, la definizione

²⁶⁵ Queste due tipologie di λόγος sono riconducibili a Crisippo (SVF II 74, 1-7 = Sext. Emp., *Adv. Math.* VIII 275). Per il λόγος σπερματικός cfr. *supra*, 341 n.153.

²⁶⁶ Porfirio (*In Harm.* 12, 6-28), senza però indicare una precisa attribuzione dottrinale, offre un analogo elenco dei significati, nel quale è comunque possibile rintracciare, oltre a una certa coloritura stoica (cfr. Tarrant 1993, 113, che di fatto lo attribuisce a Trasillo), alcune definizioni avvicinate a quelle qui presenti (*In Harm.* 12, 7: ὁ τῆς σπερματικῆς δυνάμεως; 12, 9: τραπέζητικός; 12, 10: della proporzione; 12, 13: τῆς ψυχῆς λογισμός; 12, 21: ὁ τῶν εἰδῶν; 12, 28: ὀριστικός; 12, 28: ἀποδεικτικός). Queste vicinanze non sembrano costituire un vincolo tradizionale troppo forte in quanto piuttosto generiche (*contra* Tarrant 1993, 111-112), ma attestano comunque lavori esegetici di simile natura. Sul passo cfr. anche Dörrie 1981a, 141-147. Per una discussione sull'uso di λόγος in Aristotele cfr. ora Ugaglia 2011.

²⁶⁷ Le definizioni prima e seconda di T. corrispondono probabilmente all'aggregazione della prima (206 c1-e3) e della terza (208 b7 sgg.) del *Teeteto* (nelle quali si intrecciano la διάνοια e l'espressione διὰ φωνῆς μετὰ ῥημάτων τε καὶ ὀνομάτων; cfr. partic. 206 d1; 208 c4-5; 209 a7-8); la terza di T. corrisponde alla seconda del *Teeteto* (206 e3-208 b6).

²⁶⁸ Eucl., *El.* V def. 3: λόγος ἐστὶ δύο μεγεθῶν ὁμογενῶν ἢ κατὰ πηλικότητα ποιὰ σχέσις; cfr. Heath 1956, II, 116-119, che discute il difficile riferimento alla πηλικότης; simile la definizione di eroniana (*Def.* 127); Nicom., *Intr. arithm.* II 120, 3-4: λόγος μὲν οὖν ἐστὶ δύο ὄρων πρὸς ἀλλήλους σχέσις; cfr. D'Ooge 1938, 212 n.2 e 265 n.1.

di rapporto come $\pi\omicron\lambda\delta$ $\sigma\chi\acute{\epsilon}\sigma\iota\varsigma$ tra due termini è tradizionale e l'unico tratto distintivo risiede nella specificazione già euclidea dell'omogeneità tra i termini, tema su cui verte il passo che spiega la definizione²⁶⁹. Certamente l'omogeneità dei termini non limita la funzione ontologica che T. può attribuire al rapporto numerico, anzi rende centrale il ruolo dei numeri: i numeri sono la struttura intelligibile del reale, ed è sufficiente la loro omogeneità per garantire la possibilità di istituire un ordine immanente basato sul rapporto. Al contempo, considerando che la proporzione è l'uguaglianza tra rapporti, è possibile intravedere qui un riferimento velato a una tesi tradizionale che T. proporrà in seguito (partic. 111, 10-113, 8): considerata una serie proporzionale numerica, ad essa può corrispondere una geometrica. Questa teoria sottende l'esegesi del *Timeo* (cfr. *infra*, 432-434), e può trovare giustificazione matematica nel principio dell'omogeneità dei termini: considerando che il riferimento della sezione è sempre il *Timeo* (cioè che la teoria dei rapporti e delle proporzioni proposta è secondo T. quella implicita nella psicogonia platonica), la specificazione dell'omogeneità dei termini, nata per ragioni tecniche, potrebbe avere una funzione esegetica. Si spiegherebbe così in modo coerente e significativo l'insistenza di T. su questo aspetto, tralasciato – ad esempio – da Nicomaco²⁷⁰.

A completamento della definizione di rapporto sono poste una nuova tematizzazione di ὄρος e una definizione di proporzione, entrambe tecniche e generiche ma comunque utili all'esposizione: la tematizzazione di ὄρος focalizza quanto precedentemente (72, 21-24) era solo stato accennato, mentre il riferimento alle proporzioni segnala già la dimensione in cui secondo T. il rapporto assume la propria funzione compiuta.

74, 15-75, 25: Le tipologie di rapporto che danno struttura alle consonanze sono solo un piccolo gruppo di grande importanza; per rintracciarlo T. procede per specificazioni progressive, evidenziate dalla divisione in due classi determinate e indeterminate (di rapporti che non fanno parte delle precedenti; partic. 74, 21; 74, 23; 75, 1-2; 75, 13).

Con una divisione che trova un chiaro parallelo in Nicomaco (*Intr. arithm.* I 44, 3-45, 15; cfr. D'Ooge 1938, 213 n.1), le tre categorie fondamentali sono rintracciate in funzione del valore numerico del rapporto: per rapporti maggiori si intendono quelli il cui valore numerico supera 1, per minori quelli il cui valore numerico è inferiore a 1, per uguali quelli il cui valore numerico è uguale a 1, cioè tra termini uguali. Tra i primi e i secondi c'è evidentemente una reciprocità strutturale, che si riflette nelle denominazioni, mentre i terzi sono elementari poiché dalla relazione di uguaglianza tra tre unità è possibile ricavare le altre (cfr. 107, 23-109, 14). Tra i rapporti diversi da 1 sono immediatamente individuati i rapporti multipli (e submultipli), epimori (e subepimori), ed altri che non sono considerabili in queste due categorie: epimeri, multiepimeri, e ancora "altri", nei quali bisogna vedere anche quelli di "numero a numero" (che saranno trattati solo

²⁶⁹ In Nicomaco (*Intr. arithm.* I 44, 13 sgg.) è possibile rintracciare alcuni riferimenti simili (ad esempio alle mine o ai talenti), che sono però utilizzati per esemplificare l'identità di rapporto. Tuttavia, ciò può indicare la tradizionalità dell'uso di alcuni esempi apparentemente poco calzanti o ridondanti.

²⁷⁰ D'Ooge 1938, 265 n.1, sottolinea che, considerata l'assenza del fondamentale riferimento all'omogeneità dei termini in Nicomaco, la definizione di T. è più vicina a quella euclidea. In realtà una simile relazione implica un'idea troppo rigida della tradizione, e con ogni probabilità T. e Nicomaco hanno ereditato due versioni della definizione euclidea tradite e riproposte con differente accuratezza: in questo senso si può dire che con ogni probabilità la fonte di T. è qui Eratostene. Tuttavia, l'assenza di questo riferimento nell'*Introductio* suggerisce che Nicomaco lo vedesse come trascurabile, il che difficilmente si concilia con l'insistenza di T. sul tema (73, 16-74, 12).

successivamente per la priorità che T. accorda ai rapporti propri delle consonanze). L'esposizione procede in modo scolastico nel classificare secondo i relativi rapporti le consonanze di ottava, quarta e quinta, e le composte doppia ottava e ottava e quinta, mentre è esclusa dalla ricognizione la consonanza di ottava e quarta: in questo caso sarebbe impossibile associarla alle altre poiché il rapporto che la configura, $8/3$, è chiaramente né doppio né epimore (per il problema cfr. *supra*, 362).

L'illustrazione cessa però di essere troppo banale quando vengono considerati il tono e il *leimma* (cfr. Petrucci 2010). Il *leimma* è già da Platone (*Tim.* 36 b3) definito come rapporto di numero a numero, e per questa chiara difformità rispetto agli altri rapporti ne è immediatamente separato. Il tono, invece, corrisponde al rapporto $9/8$, che è epimore. T. non pone né potrebbe porre condizioni particolari che alterino la definizione di questo rapporto tali da escludere il tono, ma afferma esplicitamente e ripetutamente (75, 2-3 e 13-16) che il tono non appartiene ai rapporti che individuano le consonanze: il tono *non* è epimore. T. mette in atto alcuni maldestri tentativi di nascondere l'incongruenza: nell'elencare i primi epimori si arresta al sesquiesimo (77, 15-18) e omette alcune facili osservazioni di cui certamente disponeva, come quella per cui i rapporti epimori nei loro minimi termini hanno il numeratore immediatamente successivo al denominatore rispetto alla serie numerica²⁷¹. T. si mantiene così coerente con l'identificazione di tono e *leimma* come principi della consonanza e non come consonanze (49, 5), ma incorre in una contraddizione palese. Ma cosa porta a violare in questo modo i canoni della disciplina? T. potrebbe in primo luogo essere influenzato da un irrigidimento della musicologia pitagorico-platonica, per la quale le consonanze sono espresse nei rapporti doppio ed epimore (cfr. *supra*, 362): un'estremizzazione porta a negare che il tono sia epimore *perché* non è una consonanza. T. fornisce però una motivazione esplicita per la propria scelta: tono e *leimma* sono principi della consonanza e devono esserne συμπληρωτικοί (75, 15-17). Ciò conduce ancora una volta al *Timeo*. Platone, dopo aver prodotto l'anima cosmica come un sistema composto da intervalli di quarta, quinta e tono (36 a6-b1), chiarisce infatti che gli intervalli maggiori devono essere riempiti con tono (τῷ τοῦ ἐπογδῶος διαστήματι τὰ ἐπίτριτα πάντα συνεπληροῦτο) e *leimma* (36 b1-5). La lettura di T. è evidentemente rigida nella distinzione tra intervalli composti e intervalli che compongono, riempiono, cioè tra quarta/quinta e tono/*leimma*. La necessità di mantenere questa distinzione, cioè di ribadire che tono e *leimma* sono συμπληρωτικοί (75, 16; cfr. *Tim.* 36 b1), porta T. a violare i canoni aritmetici che egli stesso illustra. Nel medesimo senso va del resto la frase che chiude la sezione (75, 24-25): le più importanti proporzioni si individuano a partire dai rapporti di consonanza, mentre è evidente che – nella misura in cui i rapporti di consonanza sono solo una classe ristretta e trasversale dei rapporti – da essi non possono essere individuate le proporzioni principali. Per dare senso all'affermazione di T. occorre introdurre un punto di vista esegetico, tale da attribuire – sulla base del *Timeo* – ai rapporti di consonanza una priorità normativa che ecceda i canoni tecnici²⁷².

²⁷¹ Così ad esempio Nicomaco, *Intr. arithm.* I 50, 12 sgg.; cfr. D'Ooge 1938, 216 n.1, e Bertier 1978, 176 n.6.

²⁷² Anche Delattre 2010, 190 n.115, vede alla base di questa scelta una prospettiva platonica, ma non ne chiarisce la natura.

76, 1-80, 14: Dopo un ulteriore indice specifico (76, 1-7) ha inizio la discussione sui rapporti multipli, epimori, epimeri, multiepimori, multiepimeri, di numero a numero (e sui loro inversi).

- Il rapporto multiplo²⁷³ (76, 8-20) sussiste tra due numeri il maggiore dei quali è multiplo del minore. Dopo l'elenco di esempi, T. accenna al relativo rapporto inverso, cioè al rapporto submultiplo, attraverso la denominazione del termine minore corrispondente (ὁμώνυμον; cfr. *supra*, 328 n.113): il termine minore è la metà (ἡμισυ) e il rapporto è "della metà" (ἡμισυς)²⁷⁴.
- Il rapporto epimore²⁷⁵ (76, 21-77, 22) sussiste tra due numeri il maggiore dei quali comprende una volta il minore, con un resto che sia uguale a una sola parte del minore. T. si dilunga nell'elencare i primi epimori fino a 8/7 e spiega in che modo si determini la loro denominazione, ma in modo coerente con la *propria* fedeltà al dettato platonico si astiene da qualsiasi riferimento al rapporto 9/8.
- Il rapporto epimere²⁷⁶ (78, 6-78, 22) sussiste tra due termini il maggiore dei quali comprende il minore una volta e alcune parti di esso (la differenza tra maggiore e minore corrisponde alla somma di alcune parti del minore). Tali parti possono essere "uguali" e simili o del tutto diverse: parti uguali si intendono parti uguali della stessa frazione, come ad esempio 2/5 è composto da 1/5 e 1/5; parti diverse sono parti di frazioni diverse, come ad esempio metà e terza parte, etc..
- Il rapporto multiepimore (78, 23-79, 14) aggrega rapporto multiplo e rapporto epimore (cfr. Nicom., *Intr. arithm.* I 59, 7-63, 21): si tratta di una variante del rapporto epimore, dal quale differisce per il fatto che il termine maggiore contiene il minore più di una volta.
- Il rapporto multiepimere (79, 15-80, 6) aggrega rapporto multiplo e rapporto epimere (cfr. Nicom., *Intr. arithm.* I 63, 22-65, 16): nel rapporto epimere il termine minore è contenuto dal maggiore solo una volta, nel multiepimere due o più volte. Proprio in questa categoria rientra l'unico rapporto di una consonanza che non sia né multiplo né epimore, cioè 8/3 (ottava e quarta): T. continua però a non farne cenno, probabilmente per il suo isolamento rispetto agli altri rapporti di consonanza, un isolamento che mal si concilierebbe con la loro presupposta omogeneità (cfr. del resto Procl., *In Tim.* II 167, 31-168, 4).

²⁷³ Cfr. Eucl., *El.* V def. 2 – la cui definizione è poi riproposta nelle *Definizioni* eroniane (121), e Nicom., *Intr. arithm.* I 46, 9-48, 23 (per le peculiarità del passo di Nicomaco cfr. Bertier 1978, 174, nn.1-7).

²⁷⁴ La via scelta da Nicomaco per rimarcare la relazione inversa tra i rapporti è differente e basata sull'uso di denominazioni non tradizionali (cfr. Bertier 1978, 174 nn.4-5).

²⁷⁵ Nicom., *Intr. arithm.* I 49, 1-54, 23, offre un'illustrazione ampia e articolata (cfr. D'Ooge 1938, 215 nn.1 sgg., e Bertier 1978, 175-179). Negli *Elementi* questo rapporto e i seguenti non sono trattati; nella *Sectio canonis* (149, 8-16), tuttavia, è possibile rintracciare una classificazione più ampia, che comprende anche rapporti epimori ed epimeri: ciò dipende con ogni probabilità dall'impotanza che i rapporti epimori, alternativi agli epimeri, hanno nella teoria musicale.

²⁷⁶ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* I 55, 12-59, 6 (cfr. Bertier 1978, 179-181); per quanto meno estesa di quella sui rapporti epimori, questa illustrazione è comunque più ampia di quella di T. e comprende nozioni e strumenti tecnici molto più elaborati.

- Rapporto di numero a numero (80, 7-14) – non trattato da Nicomaco (ma cfr. già Plat., *Tim.* 36 a6-b5) – è ogni rapporto diverso dai precedenti; il più importante tra questi è 256/243, cioè il *leimma*.

T. discute così tutte le tipologie di rapporto note, andando consapevolmente (76, 1) al di là della tradizione musicologica nel richiamare nozioni propriamente aritmetiche. T. si discosta tuttavia anche dalla tradizione aritmetica, in quanto non è facile trovare altri autori che forniscano illustrazioni dedicate anche ai rapporti multiepipimori e multiepipimeri: assenti in Euclide²⁷⁷, esse sono rintracciabili nell'*Introductio* di Nicomaco (e nei suoi commenti, Iambl., *In Nicom.* 37, 27 sgg.; Ascl., *In Nicom.* I 111-156 e II 31). Ancora, Proclo (*In Tim.* II 168, 7) cita il rapporto multiepipimere descrivendo l'anomalia rappresentata dalla consonanza di ottava e quarta. Tutto ciò da un lato conferma l'affinità tra le tradizioni a cui attingono T. e Nicomaco, dall'altro evidenzia una certa marginalità tecnica delle nozioni qui esposte. Descrizioni del rapporto di numero a numero come in qualche modo codificato, assenti nell'esposizione di Nicomaco, sono ancora più rare: se la locuzione ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν può contare su numerose occorrenze, una tematizzazione isolata del rapporto non ha di fatto paralleli²⁷⁸, e il suo uso più specifico e proprio è rintracciabile in esposizioni platoniche di teoria musicale²⁷⁹. Il quadro che emerge rende enigmatica la struttura del passo, in cui sono discussi i rapporti come in un trattato di aritmetica, con un'appendice rintracciabile solo in trattati di argomento musicale. Ciò suggerisce che la tematizzazione del rapporto di numero a numero sia inserita nel contesto per esigenze illustrative specifiche: questo rapporto, designando semplicemente un qualunque rapporto tra numeri, non può essere propriamente considerato come codificabile o definito, e tuttavia individua la struttura in cui si determina il *leimma* per come è descritto da Platone. L'unica ragione per cui T. ha conferito una simile struttura al proprio passo è dunque l'esigenza di aderire a un modello diverso da quello del manuale tecnico, un modello rintracciabile solo nel *Timeo*, che si rivela ancora l'unica vera autorità tecnica di T..

80, 15-81, 5: Nella misura in cui i rapporti sono comunque classificabili secondo un peculiare εἶδος²⁸⁰, essi sono anche riconducibili a una struttura unica che rappresenti la

²⁷⁷ Cenni sono presenti negli scolii (partic. V 1, 1-38); cfr. anche Eutoc., *In De sphaer. et cyl.* I 16, 4-6.

²⁷⁸ Euclide (soprattutto negli ultimi libri degli *Elementi*) utilizza diffusamente la descrizione di un rapporto come ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, ma non identifica propriamente una tipologia di rapporto come tale (cfr. anche Gal., *De diff. pul.* VIII, IV 516, 16, e Anon. *In Theaet.* 27, 9 e 42, 17); la locuzione sembra piuttosto diffusa tra i commentatori (soprattutto platonici) di Aristotele (cfr., oltre ad Alex. Aphr., *In Metaph.* 403, 17, Simpl., *In Phys.* 674, 9, Philop., *In Phys.* 299, 20, Syrian., *In Metaph.* 189, 5).

²⁷⁹ Tolomeo lo accosta ai rapporti diversi da quelli multipli ed epimori come non appartenente ai rapporti di consonanza (*Harm.* I 5, 16), mentre Porfirio utilizza l'espressione sia per qualificare 8/3, rapporto di consonanza né multiplo né epimore (*In Harm.* 37, 5; 117, 14; 118, 23), sia per richiamare la psicogonia platonica (*In Harm.* 92, 17). Le tematizzazioni proprie del rapporto sono dunque tutte rintracciabili all'interno del solo contesto musicale, anche se generalmente orientato in senso platonico. L'occorrenza più nota e rilevante, tuttavia, non può che essere quella del *Timeo*. Una parziale eccezione è rappresentata da Giamblico (*In Nicom.* 99, 16), il quale – commentando la sezione dell'*Introductio* sulle proporzioni – inserisce una breve descrizione di una simile tipologia di rapporto; questa eccezione, però, sottolinea ancora la vicinanza della nozione alla tradizione platonica.

²⁸⁰ Cfr. anche 76, 11-12. Il termine è qui usato con un significato tecnico aritmetico: esso indica la struttura formale di un rapporto, cioè la sua tipologia e la sua definizione. Questo significato non sembra comparire in Euclide, mentre è diffusamente accolto da Nicomaco (cfr. ad esempio *Intr. arithm.* I 14, 3; I 26, 9; o in riferimento ai rapporti I 53, 22 e I 60, 23). In Nicomaco è inoltre ravvisabile un utilizzo peculiare dell'avverbio εἰδικῶς correlato a γενικῶς (ad esempio I 49, 5): considerando ad esempio i

base formale di un tale εἶδος. La necessità di evidenziare con una pur breve illustrazione specifica – assente, ad esempio, in Nicomaco – i caratteri e la natura della “base” del rapporto, del πυθμῆν²⁸¹, va rintracciata nell’infinità della serie numerica. La base del rapporto è infatti il polo fondamentale ed elementare su cui cresce l’infinità della progressione numerica. Dal momento che i rapporti si possono presentare istanzati in una qualsiasi forma di infinità numerica, che per quanto determinata può non essere definibile, occorre poter rintracciare un εἶδος minimo attraverso il quale ogni indefinità possa essere tratta nella definibilità propria del numero e dell’intelligibile. Al contempo, anche questa annotazione sembra avere una possibile mira esegetica, quella di dimostrare che i medesimi rapporti armonici sono individuabili in tutta la serie della psicogonia platonica (la quale va da 1 a 27 o, in numeri interi, almeno da 6 a 162): indicando la riconducibilità di ogni istanza di uno stesso rapporto alla sua base, si ottiene una giustificazione sia per Platone, che parla in generale di sesquialteri ed epitriti, sia per T., che ha soffermato l’attenzione quasi soltanto sulle basi benché una divisione platonica del canone preveda poi numeri maggiori (cfr. *infra*, 396-401).

81, 6-82, 5: La distinzione proposta è intuitivamente chiara: mentre il rapporto può sussistere tra termini sia uguali che disuguali, l’intervallo sussiste solo tra termini disuguali. Inoltre, anche nel caso in cui si considerino due termini diversi, tra essi c’è un solo intervallo, a cui però corrispondono due rapporti.

L’applicazione della nozione di rapporto all’ambito musicale obbliga T. a proporre questa distinzione, possibile solo grazie a una contaminazione di linguaggi tecnici. Negli *Elementi*, ma anche nell’*Introductio arithmetica*, il termine διάστημα indica la distanza o l’estensione di uno spazio²⁸²; questo significato è noto a T., che lo utilizza nelle dimostrazioni geometriche della parte sull’astronomia dell’opera (ad es. 135, 8; 160, 14). Tuttavia il διάστημα musicale è al contempo una “distanza” e un rapporto numerico: in questo senso T. è costretto a rendere meno ambigua la relazione tra i due termini, ma anche a forzare διάστημα in una definizione non necessariamente geometrica o musicale. Per farlo vengono semplicemente riadattate e mescolate le definizioni aritmetica di rapporto e musicale di intervallo: la prima offre il riferimento generale a termini, la seconda la loro diversità.

rapporti epimori, questi rappresentano un genere dei quali i sesquialteri sono una specie (cfr. D’Ooge 1938, 215 n.4).

²⁸¹ Nell’*Introductio* la nozione di πυθμῆν è nota e acquisita (cfr. ad esempio I 50, 12-18 e I 57, 6-10), ma mai discussa separatamente. L’utilizzo matematico del termine risale già a Platone (*Resp.* VIII 546 c1), e può essere intravisto in un noto frammento di Speusippo (fr. 122 = Iambl., *Theol. arithm.* 83, 18). Cfr. anche Heath 1921, I, 116.

²⁸² Cfr. ad esempio Eucl., *El.* I prop. 1, 6; III prop. 25, 23; IV prop. 5, 15; *Opt.* 2, 1 e 4, 4; Nicom., *Intr. arithm.*, II 84, 8 sgg., in cui si discute proprio la nozione geometrica di intervallo (cfr. D’Ooge 1938, 237 n.3; per quanto abbia probabilmente ragione Bertier 1978, 197 n.6, nel sottolineare che Nicomaco utilizza comunque solo in senso lato il significato “spaziale” del termine, questo è comunque il punto di partenza dell’uso particolare). È stato suggerito che in Aristosseno la traslazione del termine geometrico in ambito musicale sottenda anche, in qualche modo, una concezione geometrica dello spazio musicale (cfr. Barbera 1977, 298-299, e Rocconi 1999, 93-103). Sul significato geometrico – in particolare in relazione alla produzione di figure circolari – del termine cfr. Fowler, Taisbak 1999, 361-364, e Sidoli 2004, 2-10; sulla relazione semantica tra intervallo e rapporto in ambito musicale cfr. Burkert 1972, 368 sgg., e Riethmüller 1985, partic. 23-36.

Una ragione per la presenza di questa distinzione può essere rintracciata nella successiva individuazione dei suoni sul canone armonico (87, 4-93, 7). Questo metodo si basa sulla “divisione” progressiva del canone a partire da un punto particolare in esso: ogni suono musicale è individuato in corrispondenza dei “tagli”, che sono effettuati spostandosi sul canone in base a *rapporti* che individuano *intervalli*. A confermare questa peculiare finalità (e, insieme, l’attribuzione della teoria ad Eratostene, che T. cita in un secondo momento) è Porfirio (*In Harm.* 91, 4-95, 23), secondo il quale Eratostene, e dopo di lui Eliano e Trasillo²⁸³, differenziarono l’intervallo dal rapporto, mentre altri teorici – tra i quali Archita (cfr. Huffman 2005, partic. 166-167 e 181), Panezio e Dionigi di Alicarnasso (ma anche Euclide come autore della *Sectio canonicis*) utilizzarono indifferentemente i termini intervallo e rapporto. In realtà, secondo la testimonianza porfiriana solo Eratostene e Trasillo sembrano fare menzione esplicita del problema, mentre le opinioni alternative sono rintracciate richiamando testi in cui i due termini sono utilizzati in modo ambiguo. Più importante è però che Porfirio citi anche il breve estratto del *Timeo* (36 a6-b5) relativo alla divisione dell’anima secondo intervalli di tono e *leimma*, in cui i rapporti di consonanza sono chiamati intervalli (ad es. τῷ τοῦ ἐπογδοῦ διαστήματι). Evidentemente Porfirio segnala una potenziale incongruenza nel lessico tecnico di Platone, un’incongruenza la cui individuazione potrebbe essere facilmente ricondotta al contesto esegetico dell’epoca in cui venne prodotta la differenziazione eratostenica: ciò sembra confermato dal fatto che gli autori che discussero il tema, Eratostene ed Eliano, furono entrambi commentatori del *Timeo*²⁸⁴. La precisazione di T. chiarisce dunque una possibile incoerenza: a condizione che i termini di un rapporto non siano uguali e che si consideri una specifica “direzione” dell’intervallo (tra grave e acuto), l’intervallo potrà essere considerato come rapporto²⁸⁵.

La citazione esplicita dal *Platonico* di Eratostene ribadisce quanto già affermato, aggiungendo però una significativa analogia. Considerati come termini di rapporto il sensibile (αἰσθητόν = x), l’intelligibile (νοητόν = y), l’opinione (δόξα = z) e la scienza (ἐπιστήμη = t), si ha $x : y = z : t$ ma soprattutto $y : t = x : z$. Poiché x e z da un lato e y e t dall’altro sono posti come termini equivalenti, tra essi non potrà darsi intervallo ma solo rapporto²⁸⁶.

82, 6-21: La proporzione è la relazione di similitudine tra due o più rapporti, e può essere continua o discontinua (nel lessico antico, divisa)²⁸⁷. Ora, non è necessario

²⁸³ Nel brano viene citato anche Filolao come se seguisse l’opinione di Eratostene; ciò ha sollevato dubbi sull’autenticità della testimonianza sul pitagorico; cfr. Huffman 1993, 377-380.

²⁸⁴ Per il *Platonico* di Eratostene cfr. González 2000, 209-212. Il *Commento al Timeo* di Eliano constava almeno di due libri (cfr. Porph., *In Harm.* 96, 7-15); cfr. Barker 1989, 230-235; Goulet 1989b, 78; Ferrari 2000a, 193-195; Petrucci 2012b.

²⁸⁵ Per le implicazioni esegetiche del problema cfr. anche Barker 2003, 81-87 e Petrucci 2012b.

²⁸⁶ La dottrina alla base del passo non può essere ricondotta alla tetractide academica νοῦς, ἐπιστήμη, δόξα, αἴσθησις (cfr. *infra*, 415-416), poiché i termini sono qui associati rispettivamente a 1, 2, 3, 4, valori che renderebbero impossibile l’esempio. La prospettiva di Eratostene è interpretabile principalmente in senso metodologico e la sua attenzione è concentrata sull’aspetto gnoseologico della proporzione (Dörrie 1981b, 35-39), ma non altrettanto deve valere per T., che probabilmente sfrutta il passo eratostenico come semplice esempio peculiarmente platonico: attribuire a T. una condivisione dell’analogia ereditata da Eratostene forse condurrebbe a una sovrainterpretazione. Sul passo cfr. anche Ugaglia 2011, 110-116.

²⁸⁷ La definizione, come l’intera sezione, è tradizionale. Nel V libro degli *Elementi* Euclide definisce il rapporto e i suoi caratteri (deff. 3-5) e subito dopo la proporzione in generale in relazione ai rapporti che

conoscere le proporzioni per poter comporre un sistema musicale (come dimostra l'assenza del tema anche dai trattati musicali più attenti agli aspetti aritmetici): le note sono singolarmente in rapporto tra loro, quindi per dividere il canone è sufficiente conoscere tali rapporti e applicarli progressivamente. Le proporzioni sono invece illustrate a lungo in opere aritmetiche, e talvolta in queste sedi sono connesse alla teoria musicale²⁸⁸. Perché allora introdurre qui tale trattazione, non necessaria dal punto di vista tecnico e ripresa poi (106, 12-119, 16) ben più ampiamente? In altri termini, quale modello di musica porta T. a inserire una discussione apparentemente superflua e ripetitiva? La risposta si trova ancora nel *Timeo*. Il "canone armonico" dell'anima cosmica è diviso da Platone in funzione di numeri rintracciati grazie a proporzioni (o, più correttamente, medietà) aritmetiche e armoniche. Secondo questo metodo, dunque, i rapporti costituiscono modelli minimi di relazione tra le note, ma i numeri che li compongono sono individuati attraverso proporzioni. T. non è certamente fedele al suo riferimento teorico nell'invertire la relazione tra rapporti e proporzioni: Platone individuava i numeri "delle note" attraverso le proporzioni, a partire dalle quali si delinavano i rapporti, mentre T. introduce prima i rapporti e poi le proporzioni. Questa scelta è probabilmente legata a due fattori, il primo tecnico e il secondo filosofico. Da un punto di vista tecnico le proporzioni aggregano rapporti, ed è quindi necessario seguire quest'ordine in una illustrazione comunque didattica e sistematica. Da un punto di vista filosofico, le matematiche utilizzate da Platone devono essere, come le dottrine del maestro, ricondotte a un quadro unitario e ordinato, un quadro sistematico presupposto dal maestro e solo parzialmente espresso nelle sue pagine: T. ha quindi il compito di sciogliere le posizioni platoniche individuandone il sistema di base.

82, 22-84, 6: Da un punto di vista tecnico il passo è chiaro: la proporzione ha origine nel rapporto, e il rapporto primo ed elementare è quello di uguaglianza. Il dispositivo aritmetico alla base della tesi proposta è la regola di derivazione delle proporzioni dall'uguaglianza tra unità che T. esporrà in seguito (107, 15-111, 9). Dal punto di vista filosofico il nucleo centrale non può che essere individuato nella relazione tra l'elemento unitario e la produzione di "ciò che non è disordinato". Escluso che T. ammetta l'esistenza di un qualche effettivo fattore di disordine nel reale (83, 1-2: i numeri sono gli intelligibili e le loro relazioni possono sempre essere espresse rispettivamente come relazione produttiva o come rapporto), ci si può concentrare sul lungo argomento dedicato al rapporto tra l'uguaglianza e la produzione del molteplice. La tesi da sostenere (cfr. anche Papp., *Syn.* III 47) sembra l'identità tra il principio del rapporto (e della proporzione) e l'uguaglianza (83, 2-3).

In primo luogo, T. afferma che ogni genere ha un elemento fondamentale²⁸⁹, primo, indivisibile, in funzione del quale si producono i relativi composti (83, 3-11);

essa congiunge (def. 6), specificando poi i caratteri della discontinua (def. 7) e della minima – continua – (def. 8, sulla cui genuinità cfr. Heath 1956, II, 131). La definizione di Nicomaco (*Intr. arithm.* II 120, 2 sgg.) è simile a quella di T. anche da un punto di vista terminologico.

²⁸⁸ Nicomaco discute ampiamente il tema delle proporzioni (*Intr. arithm.* II 119, 19-147, 2; cfr. *infra*, 436-441), e all'interno di questa trattazione richiama la divisione del canone (II 136, 12 sgg.).

²⁸⁹ La nozione di principio è nell'*Expositio* sovrapposta a quella di elemento ultimo e indivisibile. Qui una simile coincidenza è resa estremamente chiara dalla puntuale e apposita indicazione dell'essenziale

conseguentemente il “genere” (83, 3) di cui il principio è principio in quanto indivisibile (83, 7-9) sarà un tutto composto da parti minime²⁹⁰. T. prosegue indicando che gli elementi dei rispettivi “generi” sono l’unità, il punto e l’uguaglianza, anche se la progressione verso la molteplicità che caratterizza ciascuno di essi è peculiare (83, 11-84, 1): se infatti le modalità con cui l’unità e l’uguaglianza producono la molteplicità sono rispettivamente l’addizione e “regola di derivazione” (cfr. 107, 23 sgg.), per le dimensioni T. adotta la teoria della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$ ²⁹¹. L’argomento, lungi dall’aver un particolare rigore dimostrativo, ha comunque il merito di ricondurre la relazione tra uguaglianza e rapporto (proporzione), ora in discussione, a quella tra unità e numero e tra punto e dimensioni. Tuttavia, se da un lato sono principi indivisibili dei rispettivi generi l’unità, il punto e l’uguaglianza – quest’ultima come prima dimensione indivisibile e produttiva del rapporto e della proporzione –, dall’altro sussiste un’evidente difformità tra le relazioni che intercorrono in particolare tra unità e numero e tra uguaglianza e proporzione, in quanto l’unità permane come parte elementare nel numero (84, 4-6).

Ora, a) da un lato occorre chiarire la funzione filosofica di una simile dimostrazione, dall’altro b) è necessario cogliere alcuni tratti fortemente problematici degli accostamenti proposti.

- a. La dimostrazione presenta sicuramente una struttura poco regolare e una certa circolarità: T. si impegna semplicemente a sciogliere la definizione di uguaglianza in relazione a quella di rapporto, cioè ad evidenziare che l’indivisibilità dell’uguaglianza implica la sua priorità come principio. Per quanto la collocazione dell’argomento possa apparire insolita, essa può essere giustificata 1) tenendo conto della tradizione e 2) considerando il rapporto di questa sezione dell’*Expositio* con il *Timeo*. 1) Nell’*Introductio arithmetica* (II 83, 12-87, 21) Nicomaco apre una sezione dedicata ai numeri figurati discutendo la differenza tra unità ed estensione e introducendo come caso parallelo la differenza tra uguaglianza e intervallo. Anche qui, per quanto in termini diversi, sono chiamati in causa l’unità, il punto e l’uguaglianza come principi di serie a cui non partecipano propriamente. È quindi possibile intravedere una certa familiarità tradizionale tra la trattazione della differenza tra intervallo e rapporto-uguaglianza, nonché un argomento simile a quello proposto da T.. Ciò non

indivisibilità del principio elementare: il modello adottato in questo momento è dunque ancora elementaristico (83, 6-7), il che produce le difficoltà più marcate del passo (cfr. *infra* nella nota di commento).

²⁹⁰ È qui possibile vedere le tracce dell’associazione accademica tra parte/tutto e specie/genere (cfr. *supra*, 312-313), all’interno della quale, evidentemente, il principio elementare si identifica con la specie indivisibile di un genere.

²⁹¹ Tracce di questa teoria, probabilmente di origine accademica, attraversano l’intera tradizione: sono ad esempio reperibili in Aristot., *De an.* I 409 a3-7 (più ambigualmente *Top.* I 108 b24 sgg.); Sext. Emp., *Adv. Math.*, III 28, 1 sgg., VII 99, 1-100, 1; IX 430,1-431, 2; X 281, 1-282, 1; DL VIII 83, 1-3; Porph., *In Harm.* 30, 1-31, 26; Procl., *In Eucl.* 179, 22-180, 1 e *In Tim.* III 137, 2. Quella della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$ è una teoria dinamica della produzione delle figure, per la quale il movimento di una grandezza ne disegna un’altra: ad esempio, lo scorrimento in linea retta di un punto produce una retta. L’attribuzione di questa teoria ad Archita (cfr. ad esempio Frank 1962, 102, 125, 370 n.282 e 378 n.363) è stata contrastata da Cherniss 1944, I, 388 sgg., e più recentemente (ma con maggiore cautela) da Huffman 2005, 500-503; questi studiosi, e con essi Tarán 1981, 363, hanno attribuito la dottrina a Speusippo (*contra* Isnardi Parente 1980, 315-317). Nel quadro dell’individuazione di una tradizione storiografica platonica sul pitagorismo, Burkert 1972, 67-69 ha chiarito come, per quanto l’attribuzione ad Archita possa avere delle basi, non è possibile identificare come pitagorico il suo utilizzo all’interno della serie platonica delle dimensioni. La teoria, al di là della sua specifica origine, risulta comunque incorporata nella tradizione platonica.

spiega tuttavia perché T. se ne serva in questo frangente: l'alterità tra rapporto e intervallo è già stata dimostrata attraverso l'autorità di Eratostene (81, 16-82, 5); inoltre, la regola di derivazione, che sarà presto illustrata, è sufficiente a garantire all'uguaglianza il ruolo di principio del rapporto. 2) Forse occorre guardare ancora al *Timeo*. In questa sezione T. ha già dimostrato che nel dividere l'anima cosmica Platone utilizza le consonanze e i loro elementi costitutivi in modo corretto e ricorre ad appropriate tematizzazioni di rapporto, intervallo e proporzione. Rimane invece ancora non analizzato il problema della produzione della serie 1, 2, 4, 8, e (1, 3, 9, 27) a partire dall'unità (*Tim.* 35 b4-36 b5). Ora, indicare che l'unità è l'elemento del numero e che il rapporto di uguaglianza minimo, tra unità, può in quanto principio produrre i rapporti multipli ed epimori, vuol dire fornire una spiegazione tecnica all'operazione compiuta da Platone, cioè spiegare il presupposto matematico implicito del passo platonico. Il coinvolgimento delle dimensioni in una simile operazione conferma la sua natura esegetica: la tradizione platonica ha identificato le due "tetractidi platoniche" con le serie di dimensioni punto, linea, piano, solido (cfr. *infra*, 413-414 e 432-433). Infine, la natura esegetica del passo è sostenuta anche dalla sua probabile ascrivibilità ad Eratostene, fonte già di sezioni precedenti e riconducibili all'esegesi del *Timeo*²⁹².

- b. La chiave dell'argomento risiede certamente nell'identificazione del principio con una realtà indivisibile ed elementare: ciò fonda sia l'analogia dell'uguaglianza con l'unità e il punto sia la priorità dell'uguaglianza rispetto ai termini (rapporti) del suo "genere". L'identificazione dell'uguaglianza come principio elementare racchiude però un'intrinseca difficoltà: tale identificazione deve necessariamente subire una limitazione nella misura in cui l'uguaglianza – a differenza dell'unità – non può essere anche "parte" di un qualsiasi rapporto non uguale a 1 (cfr. 84, 1-6). Nello stesso senso va l'accostamento dell'uguaglianza e dell'unità con il punto: la derivazione delle dimensioni avviene per ῥύσις, quindi il punto non permane come parte della linea e delle successive dimensioni. L'argomento sembra quindi viziato da una contraddizione difficilmente risolvibile: da un lato la sua efficacia è fondata sulla convergenza di unità, punto ed uguaglianza nel ruolo di principio secondo un modello elementaristico, dall'altro il punto e l'uguaglianza, in fondo, sfuggono a tale modello. Questa ambivalenza può però già presentare una soluzione: T. ha bisogno di un argomento immediato che avvalori la sua tesi, e la necessaria precisazione finale può essere vista come poco incisiva rispetto alla generale persuasività dell'argomento. Inoltre, si può certamente ammettere che T., nell'assemblare alcune fonti, non cogliesse aspetti problematici del prodotto finale. Un'ulteriore spiegazione deriva dall'attribuzione alla nozione di στοιχείον di una doppia semantica, più o meno strettamente elementaristica: unità, punto ed uguaglianza sono tutti elementi costitutivi, ma l'unità lo è in senso proprio (come parte indivisibile), mentre punto e uguaglianza sono principi semplici. Questa seconda spiegazione potrebbe inoltre giustificare la prima: una doppia ed ampia semantica consente a T. di utilizzare un argomento tradizionale con una certa elasticità mantenendolo persuasivo. Nello stesso senso condurrebbe l'introduzione della dottrina della ῥύσις: essa, permettendo qui

²⁹² In questo senso è andata l'analisi di Wolfer 1954, 12-17, che – tentando di ricostruire la prospettiva eratostenica – ha fatto però particolare riferimento alla proporzione dei corpi elementari.

l'equiparazione (benché generica) del punto sia all'unità sia all'uguaglianza, ha una forte efficacia argomentativa, pur violando le basi elementaristiche della dimostrazione. D'altro canto in una sezione successiva dell'*Expositio* (111, 14 sgg.) T. proporrà una versione della progressione dimensionale differente, alternativa a quella della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$ e comunque collocabile in ambienti accademici: punti, linee e piani sono i $\pi\acute{\epsilon}\rho\alpha\tau\alpha$ della dimensione rispettivamente successiva (cfr. *infra*, 432-433). Una simile dottrina lascia in qualche modo rintracciare una funzione propriamente elementare del punto, ma T. – benché conoscesse una versione più appropriata – non ha tentato di rendere meno ambigua la dimostrazione: non cogliendo aspetti problematici e assecondando la propria fonte – o volendo proporre un “ponte” tra uguaglianza e unità – T. opta comunque per il modello della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$ e suggerisce così la sostenibilità (dal suo punto di vista) di una qualche ambiguità semantica²⁹³.

84, 7-84, 14: Questo passo dell'*Epinomide* (991 e1-992 a1) è estremamente celebre nella tradizione platonica, all'interno della quale viene generalmente utilizzato con funzione parenetica verso la pratica e lo studio delle matematiche²⁹⁴. In questo caso, tuttavia, esso ha una finalità più mirata e contestuale, che si incentra sulla nozione di $\acute{\alpha}\nu\alpha\lambda\omicron\gamma\iota\alpha$ ²⁹⁵, nucleo fondamentale delle matematiche e della filosofia platonica in quanto riunisce in un'unica prospettiva la teoria del numero e della figura, la produzione di sistemi armonici (dimensione aritmetica della musica) e la descrizione matematica dei movimenti astrali. Queste tre dimensioni – numerica, armonica e astronomica – delle matematiche sono quelle che vengono a coincidere nella psicogonia del *Timeo*, che ne rappresenta un'applicazione concomitante, e nella stessa *Epinomide*, dove l'anima è essenzialmente matematica e raccoglie la funzione ordinatrice assoluta nel *Timeo* dalla stessa anima cosmica e dal demiurgo²⁹⁶. La convergenza che T. vede tra i due dialoghi (cfr. *supra*, 61-62) trova qui la sua più esplicita e fondamentale formulazione: l'anima cosmica del *Timeo*, un sistema musicale che regola i movimenti astrali, è prodotta attraverso l'applicazione della proporzione, *quindi* – come afferma l'*Epinomide* – rappresenta l'istanziamento compiuta del $\delta\epsilon\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ delle matematiche, l' $\acute{\alpha}\nu\alpha\lambda\omicron\gamma\iota\alpha$. T. produce

²⁹³ Un simile atteggiamento non è rintracciabile solo in T.. Sesto Empirico (*Adv. Math.* IX 430, 1-431, 2) propone una versione della progressione in cui i due modelli utilizzati da T. si intrecciano: il punto e la linea producono rispettivamente linea e piano per $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$, mentre i piani realizzano i solidi in quanto loro $\pi\acute{\epsilon}\rho\alpha\tau\alpha$. Lo stesso Sesto propone altrove (*Adv. Math.* VII 99) la teoria della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$ ma poi associa numeri a dimensioni in termini tipicamente aritmo-geometrici, sottolineando inoltre che il punto e l'unità condividono l'essenziale aspetto dell'indivisibilità. Ciò può indicare una certa sovrapposizione dei modelli a un livello tardo della tradizione (non interna, ovviamente, all'opera di Sesto, ma a ciascuno dei passi che propone), una sovrapposizione che, se presente in una fonte autorevole, T. poteva recepire in modo aproblematico. A tal punto, un indizio in questa direzione è fornito ancora da Sesto Empirico (*Adv. Math.* III 28, 1 sgg.): egli attribuisce esplicitamente a Eratostene una progressione dimensionale secondo il modello della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$, e conferma così che T., pur in misura non puntualmente determinabile, sta ancora (e realmente) facendo riferimento ad Eratostene (nominato a 82, 22).

²⁹⁴ Cfr. Tarán 1975, 165-167 (ma per il testo offerto da Proclo cfr. Petrucci 2012a). La medesima funzione hanno anche le citazioni di Giamblico, Elia e Davide dello stesso passo, discusse nei contributi sulla ricezione del dialogo da Giovanna Gardina, Elena Gritti, Alessandro Linguiti e Adriano Gioè in Alesse, Ferrari 2012. Sul passo e la sua tradizione cfr. anche Rabouin, Vitrac 2010, 24-31.

²⁹⁵ Nel passo dell'*Epinomide* questo termine rappresenta una corruzione antica di $\acute{o}\mu\omicron\lambda\omicron\gamma\iota\alpha$, diffusa in tutta la tradizione indiretta, dunque dipendente dalla tradizione antica e non da una volontaria alterazione di T.; cfr. Tarán 1975, 167 e 345-346, e Petrucci 2012a (per una ricognizione sulla tradizione indiretta).

²⁹⁶ Cfr. Tarán 1975, 79-92, 331-332, 335-337, e Aronadio, Tulli 2012 *ad loc.*

così un'esegesi congiunta del *Timeo* e dell'*Epinomide*, spiegando *Platonem ex Platone* e proponendo nella sua opera un'organica dottrina dell'anima cosmica.

In base a questa citazione si può inoltre comprendere meglio la natura dell'agenda dell'*Expositio*. Le discipline a cui è dedicata l'opera sono quelle indicate da Platone – secondo la funzione implicitamente attribuita da T. a questo passo dell'*Epinomide* – come strutturanti l'anima cosmica. T. ha quindi in mente un progetto più mirato di quello che il titolo dell'opera suggerirebbe: almeno nella finalità puntuale, l'oggetto di esegesi è determinato e specifico, la generazione e lo statuto dell'anima cosmica. Ciò spiega in che senso T. abbia affermato nell'introduzione (17, 2-3) che il fine dell'opera è cogliere l'armonia del cosmo: le tre parti dell'*Expositio* rappresentano le tre dimensioni della proporzione all'interno della produzione dell'anima cosmica.

84, 15-85, 6: La medietà (cfr. *infra*, 427-441) viene sdoppiata: da un lato c'è la μεσότης κατὰ τάξιν, cioè la posizione di uno o più numeri tra altri – ovvero nello spazio intermedio tra altri secondo la serie numerica –, dall'altro c'è una medietà qualificata, che qui ancora T. non tematizza ma che sarà trattata successivamente (113, 18-119, 16), la quale corrisponde alla proporzione in quanto i suoi termini medi sono al contempo medi proporzionali e intermedi rispetto agli estremi nella serie. In questo senso è chiaro che un termine medio tra due estremi non necessariamente è un medio proporzionale, mentre un medio proporzionale è sempre, rispetto alla sua posizione nella serie numerica, un numero (inter)medio.

L'unica ragione per cui T. possa offrire un simile chiarimento, assente dall'*Introductio* di Nicomaco, risiede in un'ambiguità tra i due termini o in un loro uso ambiguo. Nella prima autorevole testimonianza di una teoria delle proporzioni, attribuibile ad Archita (cfr. *infra*, 434), la proporzione (aritmetica, geometrica, armonica) è chiamata μεσότης; il termine, che non compare in Euclide, era certamente affiancato in modo non problematico da ἀναλογία all'epoca di T. (come si riscontra anche in Nicomaco). Il problema del rapporto tra i due termini si pone quindi necessariamente in una prospettiva esegetica, cioè in riferimento a un particolare uso che risultava ambiguo per un lettore distante. Ma quest'uso è ancora una volta rintracciabile nella sezione dedicata alla costituzione dell'anima cosmica del *Timeo* (partic. 35 c2-36 a5): con il termine μεσότης Platone fa riferimento alle "proporzioni" aritmetica e armonica, attraverso le quali vengono trovati due medi proporzionali nell'intervallo tra i numeri delle serie di doppi e tripli. Il chiarimento di T. non corregge l'uso platonico ma lo specifica: poiché una medietà può essere una proporzione, e poiché le medietà a cui allude Platone rintracciano medi proporzionali, Platone ha utilizzato il termine medietà alludendo alla sua valenza di medietà proporzionale. L'osservazione di T. dipende quindi dalla volontà di chiarire che nel *Timeo* Platone con il termine μεσότης allude alla sua semantica tecnica e propria²⁹⁷.

²⁹⁷ Non ostacola questa interpretazione il fatto che T. spieghi la differenza tra i due termini con esempi analizzati solo dal punto di vista della proporzione geometrica (84, 17-85, 7; l'identificazione della proporzione geometrica è possibile in quanto T. non considera proporzionali 1, 2, 3, che invece lo sono secondo una medietà aritmetica). Probabilmente T. svolge l'esempio in questo modo solo per contrapporre un rapporto qualificato, la proporzione, a uno generico, la medietà secondo l'ordine della serie. In questo senso non importa a quale proporzione si faccia riferimento, ma solo che non c'è una corrispondenza *tout court* tra medietà posizionale e proporzionalità. Per la distinzione tra medietà e proporzione (geometrica) cfr. *infra*, 428-429.

85, 8-87,3: Tutte le nozioni esposte in questa sezione sono riprese altrove in modo più approfondito, e le loro relazioni reciproche non sono immediate: le tre medietà principali non hanno *in generale* relazione con i rapporti di consonanza. Inoltre, l'esposizione che T. conduce è poco lineare, e sembra di fatto consistere in un semplice elenco di proporzioni, rapporti e consonanze.

La sezione, che procede in modo apparentemente caotico, si articola come segue. **1)** T. elenca le tre fondamentali medietà (85, 8-15)²⁹⁸: medietà aritmetica ($T-M = M-t$), medietà geometrica ($T/M = M/t$), medietà armonica ($T/(T-T1/n) = t/(t+t1/n)$). **2)** Successivamente (85, 16-21) fa riferimento a una serie specifica di rapporti che i numeri 6, 12 e 18 contraggono reciprocamente e rispetto ad altri²⁹⁹. Rispetto a 6 a) 12 è doppio; b) 18 è triplo; c) 24 è quadruplo; d) 9 è sesquialtero; e) 8 è epitrito (9 è sesquiottavo rispetto a 8). 12 è g) epitrito rispetto 9, h) sesquialtero rispetto a 8, i) doppio rispetto a 6. 18 è j) doppio rispetto a 9, mentre rispetto a 18 k) 27 è sesquialtero. **3)** In questo modo T. ha ricavato da una prima serie (6; 12; 18) una seconda (6; 8; 9; 12; 18; 24; 27) entro la quale può cogliere tutte le consonanze: rispetto a 6 (85, 21-86, 2), 8 forma una quarta, 9 una quinta, 12 un'ottava, 18 un'ottava e quinta, 24 una doppia ottava; rispetto a 9, 8 forma il tono, 12 una quarta; tra 12 e 8 c'è una quinta; tra 18 e 9 c'è un'ottava; tra 27 e 18 c'è una quinta; tra 12 e 6 c'è un'ottava che proviene dall'epitrito 12 tra 9 e dal sesquialtero tra 9 e 6 o dal sesquialtero tra 12 e 8 e dall'epitrito tra 8 e 6; tra 18 e 9 c'è un'ottava che proviene dal sesquialtero tra 18 e 12 e dall'epitrito tra 12 e 9; tra 24 e 12 c'è un'ottava che proviene dall'epitrito tra 24 e 18 e dal sesquialtero tra 18 e 12; tra 9 e 6 c'è una quinta, che è formata dal sesquiottavo tra 9 e 8 e dall'epitrito tra 8 e 6; tra 12 e 8 c'è una quinta formata dall'epitrito tra 12 e 9 e dal sesquiottavo tra 9 e 8. **4)** Infine (86, 15-87, 3), T. richiama brevemente la produzione del rapporto di numero a numero cui corrisponde il *leimma*.

La deduzione della seconda serie di numeri dalla prima (**2**) indica chiaramente che essa avviene a partire dai tre termini prima indicati, 6 (85, 17-19: τῶν ς ...), 12 (85, 19-20: τὰ δέ ιβ ...), 18 (85, 20-21: τὰ δέ ιη ...). Vengono così individuati numeri intermedi tra 6 e 12, cioè e) 8 e d) 9, e tra 6 e 18, cioè d) 9 e 12. Anche se in modo intricato, T. stabilisce così i medi armonici e aritmetici tra i tre numeri che ha considerato come base: per a), d) e g), $6 : 9 = 9 : 12$ (secondo una medietà aritmetica); per a), h) e i), $6 : 8 = 8 : 12$ (secondo una medietà armonica); per a) e b), $6 : 12 = 12 : 18$ (secondo una medietà aritmetica); per b), d), i) e j), $6 : 9 = 9 : 18$ (secondo una medietà armonica). In questo modo T. trova i medi armonici ed aritmetici tra due numeri dati, cioè svolge l'operazione solo accennata da Platone nel *Timeo* (35 c2-36 a5) sulla base della serie 1, 2, 4, 8 e 3, 9, 27. Ora, Platone utilizza numeri per i quali è impossibile operare con grandezze intere: per questo T. trova il minimo comune multiplo 6 dei numeri che considera, cioè 1, 2, 3, e opera a partire da esso con le medietà indicate da Platone³⁰⁰. I numeri iniziali non sono

²⁹⁸ Per questa e per le sintesi schematiche delle proporzioni che seguono: t = termine minore; T = termine maggiore; M = termine medio.

²⁹⁹ La serie 6, 8, 9, 12, secondo Giamblico (*In Nicom.* 118, 19-24 e 122, 26-27) proporzione perfettissima, è stata definita come tetractide musicale (cfr. Barbera 1984b, 199-201) in quanto utilizzata diffusamente dai musicologi per indicare i rapporti di consonanza.

³⁰⁰ Per la tradizione di questo metodo cfr. *infra*, 399-400.

quindi scelti casualmente, ma rappresentano un esempio del procedimento che Platone si limita ad accennare.

T. chiama poi in causa anche altri numeri – 24 con c) e 27 con k) – per poter individuare le consonanze più ampie, e trova nuovamente medietà armoniche e aritmetiche anche tra i numeri prodotti con questo metodo – le medietà armoniche tra 6, 8, 12 (86, 6-7) e 9, 12, 18 (86, 8-9), le medietà aritmetiche tra 6, 9, 12 (86, 5-6) e 12, 18, 24 (86, 9-11) –: può così rintracciare tutti i rapporti di consonanza (85, 21-86, 2) e il valore numerico del tono (al *leimma*, 256/243, deve necessariamente essere riservata una breve appendice).

In questo passo T. mostra in modo esemplare in che senso l'anima cosmica sia costituita a partire dalla proporzione, ma al contempo illustra il procedimento di applicazione delle medietà (o, più comunemente, proporzioni) aritmetica e armonica che Platone ha accennato *in modo oscuro*. Al contempo, l'esegesi condotta in questa sezione denota una comprensione particolare del metodo di Platone: nel *Timeo* l'utilizzo delle due medietà è limitato all'individuazione dei medi tra i numeri delle serie 1, 2, 4, 8 e 3, 9, 27, mentre T. sembra volerne ampliare il rilievo individuando le proporzioni anche all'interno della serie finale (solo in questo modo si spiegano i riferimenti impiciti alle medietà presenti anche dopo l'individuazione dei medi tra 6, 12 e 18; cfr. 86, 5-11). Nello stesso senso, mentre in Platone l'applicazione delle medietà e l'individuazione degli intervalli rappresentano due momenti distinti e consecutivi, per T. (nella cui esegesi essi corrispondono rispettivamente a $1/2$ e $3/4$) i due momenti sembrano sovrapporsi e intrecciarsi, come indica anche il riferimento costante nel passo ai rapporti più che alle proporzioni. T. fornisce dunque un'illustrazione complessiva, sistematica e statica del metodo di Platone.

87, 4-93, 7: Dopo una lunga sezione dedicata all'esegesi di aspetti tecnici della costituzione dell'anima cosmica nel *Timeo*, con la divisione del canone T. sembrerebbe riportare la propria opera all'interno del genere musicologico³⁰¹.

³⁰¹ L'unità di base della musica greca è il tetracordo, che corrisponde a un intervallo di quarta e misura quindi due toni e un *leimma*. La "gestione" di questo intervallo varia da genere a genere (cfr. 53, 17-56, 5). Il sistema di riferimento per la musica greca è invece costituito da due ottave, che corrispondono a quattro tetracordi più due toni che derivano dalla frequente disgiunzione tra i due tetracordi centrali e dall'aggiunta di un suono ulteriore al grave (*προσλαμβανομένη*): questa composizione rappresenta il grande sistema perfetto. I quattro tetracordi che lo compongono prendono nomi diversi: dal grave all'acuto, ci sono il tetracordo dei superiori (*ὑπατῶν*), dei medi (*μέσων*), dei disgiunti (*διεξευγμένων*) e degli iperboli (*ὑπερβολαίων*). La nota centrale del sistema (che corrisponde alla più acuta del tetracordo dei medi), la *mese*, talvolta non è disgiunta dal tetracordo successivo verso l'acuto: in tal caso questo tetracordo è quello dei congiunti (*συνημμένων*), e la sua presenza insieme all'eliminazione del tetracordo più acuto, quello degli iperboli individua il sistema perfetto minore. I due sistemi sono poi combinati nel sistema perfetto immutabile, che li riproduce distinguendo le due possibili configurazioni del sistema oltre la *mese*. La disposizione delle note all'interno del sistema varia da genere a genere, e la loro individuazione rappresenta il fine tecnico della divisione del canone: immaginando il sistema come una corda, essa viene divisa secondo punti corrispondenti alle note. Al di là dei differenti generi, possono comunque essere identificate delle note fisse, la cui posizione reciproca è invariabile: esse corrispondono alle note estreme dei tetracordi con l'aggiunta della *proslambanomene*, e rappresentano quindi la struttura generale dei sistemi. L'individuazione delle note fisse e mobili nel sistema è un'operazione in generale caratteristica dell'opera musicologica. Per una trattazione sui fondamenti del sistema musicale greco cfr. Barker 1989, 1-27, e 1991, 52-53 e 57-59; West 1992, 160-166; Landels 1999, 86-92; Barker 2007, 12-18; Hagel 2010, 1-9. Uno studio recente e importante sulla divisione del canone è quello di Creese 2010,

La gestione di questa operazione, già in qualche modo riconducibile a Filolao e Archita³⁰², subisce diverse modulazioni nei trattati tecnici, che la propongono nella forma dell'individuazione delle note nei vari sistemi³⁰³. Cleonide (*Isag. harm.* 182, 4-185, 15) e Alipio (*Isag.* 368, 17-406, 12) stilano gli elenchi delle note in serie e raggruppati in ordine secondo i generi; Nicomaco (*Ench.* 264, 6-40) accorpa tutte le note in un unico sistema che rappresenta la sovrapposizione dei diversi generi; Gaudenzio (*Intr. harm.* 352, 5-355, 17) elenca le note del genere diatonico accordato secondo tre *tropi* (*hypolidio*, *hyperlidio* ed eolico); Tolomeo e Aristide Quintiliano hanno nella discussione della struttura dei generi nei vari *tropi* un argomento di costante confronto; divisioni furono inoltre praticate da Didimo ed Eratostene (Ptol., *Harm.* II 13-14; cfr. Barker 2000, 129-131, e Creese 2010, 178 sgg.); la *Sectio canonis* euclidea prepara la divisione con un'introduzione e diciotto proposizioni (cfr. *infra*, 402-403)³⁰⁴.

Un momento fondamentale di questa tradizione è però rappresentato da Platone, che nel *Timeo* (35 b4-36 b5) divide l'anima cosmica come se fosse una linea – un canone – in funzione di rapporti armonici, secondo il genere diatonico con arrangiamento dorico³⁰⁵.

partic. 22-80, il quale ha descritto l'operazione in termini concettualmente complessi, cioè elevandola da metodo di individuazione delle note a sistema di dimostrazione/ricerca al contempo teorico ed empirico. Sembra tuttavia improprio vedere tutto ciò in T., che probabilmente raccoglie un metodo tradizionale finalizzandolo, secondo la tradizione filosofica a cui fa capo, all'esegesi di Platone.

³⁰² Un frammento di Filolao (6 = Stob. *Anth.* I 21, 7) e una testimonianza di Archita (16 = Ptol. *Harm.* 30, 9-31, 18) propongono le prime due divisioni della scala musicale a noi conosciute. In generale, si può dire che Filolao descrive una struttura armonica composta dai due tetracordi centrali del grande sistema perfetto (come era uso in età arcaica e classica), stabilisce i rapporti di consonanza individuabili in questo spazio, *diesis* (256/243) tono quarta quinta ottava, e si concentra sul genere diatonico dorico (così Burkert 1972, 386 sgg.; Barker 1989, 38 n. 36 e 60 n.18; recentemente Barker 2007, 272 sgg., ha rivisto la propria posizione sottolineando l'impossibilità di individuare la configurazione interna dei tetracordi della divisione filolaica; cfr. anche Hagel 2010, 143-151; Creese 2010, 104-116). La divisione di Archita, ben più complessa e ricca di aspetti problematici (una recente e innovativa analisi, attenta anche al rapporto tra ricerca empirica, pratica musicale e descrizione matematica, è quella di Barker 2007, 292-302; cfr. poi Hagel 2010, 171-182, e, nel quadro di una complessiva reinterpretazione dell'operazione di divisione del canone, Creese 2010, 117-130; cfr. anche Barker 2000, 120-129, per le osservazioni di Tolomeo sulla divisione di Archita), considera i tre generi canonici producendo tre sistemi di rapporti paralleli. Per discussioni complete su queste divisioni, tema al quale la critica si è frequentemente dedicata, si può rimandare a Van der Waerden 1943, 181 sgg.; Burkert 1972, 383-400; Barbera 1977, 295-297; Barker 1989, 43-52, e 1991, 71-75; Ciancaglini 1991b, 166-175; Huffman 1993, 123-165, e 2005, 402-428; Barker 2007, 264-278 e 292-302; Creese 2010, 104-130.

³⁰³ Per complete ricognizioni tecniche sulle divisioni scalari cfr. ora Hagel 2010, 135-216, e Creese 2010, 104-209.

³⁰⁴ Una ricognizione ampia, da Archita a Tolomeo, è fornita da Barbera 1977 (ormai datato il pur importante studio di Tannery 1902a), il quale distingue due nature di divisione, una geometrica e una aritmetica, alle quali sono rispettivamente riconducibili le divisioni aristossenica e pitagorica; ma cfr. ora lo studio di Creese 2010, costituito per la maggior parte dall'analisi delle divisioni scalari da Filolao a Tolomeo.

³⁰⁵ Cfr. Taylor 1928, 136-146; Cornford 1937, 66-72; Barker 1989, 60 n.18, e 1991, 68-71, e 2007, 318-323; Pelosi 2010b, 191-192. Creese 2010, 156-162, individua gli stessi elementi tecnici nella divisione di Platone, ma non la identifica come divisione scalare sul canone a causa della revisione apportata alla descrizione di questo "strumento" nella sua monografia. Ora, se da un lato difficilmente si può attribuire a Platone l'idea di un canone armonico come strumento al contempo empirico e teorico, dall'altro la vicinanza tra la "linea" dell'anima e il canone è lampante; inoltre, considerando gli sviluppi esegetici attestati

Da un lato, dunque, la divisione di Platone rappresenta – almeno retrospettivamente – l'utilizzo filosoficamente più importante della divisione del canone, dall'altro questa operazione riguarda direttamente l'elaborazione teorica propriamente musicologica³⁰⁶.

T. si discosta dai trattati tecnici in modo netto: a differenza di Cleonide, Alipio, Gaudenzio e Nicomaco³⁰⁷, si limita ai generi diatonico e (con minore attenzione) cromatico; inoltre la *Sectio canonis*, benché avvicicabile a questo passo in relazione ai generi considerati, propone metodi di divisione non conciliabili con quelli dell'*Expositio* (cfr. *infra*, 402-403). Tale divergenza dipende dalla prospettiva di T., anche qui esegetica. Nel *Timeo* Platone si limita a dividere l'anima secondo determinati numeri e a "riempire" gli intervalli da essi definiti con tono e *leimma* verso il grave (cfr. Barker 1991, 68-71). Questo procedimento è sufficiente per definire in termini generali un sistema diatonico dorico (cfr. Barker 1989, 60 n.18 e West 1992, 160-170), ma lascia nell'ombra l'individuazione puntuale delle note all'interno del sistema: l'anima cosmica del *Timeo* rappresenta infatti un sistema più ampio del grande sistema perfetto³⁰⁸ e i rapporti rappresentati dai numeri individuano generalmente note che limitano quarte³⁰⁹. T. in questa sezione si impegna così a chiarire proprio tali particolari tecnici seguendo la via indicata da Platone³¹⁰: 1) da un lato riprende il metodo platonico, 2) dall'altro ne ripropone l'applicazione in modo tecnicamente più chiaro e approfondito. 1) T. individua le note considerando numeri e rapporti³¹¹, produce esempi scegliendo numeri e

già con Crantore (cfr. *infra*, 399-400), l'operazione platonica doveva essere percepita come tecnica anche dai suoi immediati successori.

³⁰⁶ Aristosseno si impegna nell'individuazione delle scale in arrangiamenti particolari dei tre generi; tra queste divisioni permane quella del diatonico dorico, con la peculiare quantificazione del valore del semitono (per la divisione di Aristosseno cfr. Barbera 1977, 297 sgg.). Barker 2000, 105, ha sottolineato come il metodo di T. (e con esso quello di Nicomaco) sembri porsi al crocevia tra l'individuazione puramente aritmetica degli intervalli e la ricerca di una disposizione armonica delle note di ispirazione aristossenica o, più in generale, musicologica.

³⁰⁷ Gaudenzio propone in realtà due modelli di divisione, un primo di matrice aristossenica (qui considerato) e un secondo che contempla il genere cromatico e il diatonico (con l'utilizzo del *leimma*); cfr. Barbera 1977, 306-307. Anche Nicomaco offre un prospetto globale dei tre generi.

³⁰⁸ Rimane comunque da considerare che le unità di volta in volta ripetute sono probabilmente da intendere come singole ottave, secondo una struttura di epoca classica; cfr. Barker 2007, 13.

³⁰⁹ Se si considera l'inizio della serie numerica proposta da Platone, dopo aver applicato alla tetractide platonica le mediètà aritmetica e armonica si avrà (utilizzando numeri interni) 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24, etc.: al di là dei toni di disgiunzione, 8/6, 12/9, 16/12 e 24/18 rappresentano consonanze di quarta.

³¹⁰ Una relazione tra questa divisione e una finalità esegetica è adombrata, anche se in relazione a Trasillo, da Barker 1991, 70 n.29, il quale fa però riferimento soprattutto all'orientamento filosofico dello stesso Trasillo. Un'interpretazione molto distante è invece quella offerta da Delattre, Delattre 2003, 380-391, ed ora da Delattre 2010, 204 n.166 e 206 n.174: la divisione del canone qui proposta riprodurrebbe in realtà l'operazione di una "macchina musicale" (il canone), utile da un punto di vista pedagogico per spiegare l'individuazione delle note. Una contestualizzazione della divisione all'interno dell'esegesi di Platone, soprattutto quella svolta da Nicomaco ed Eratostene, è ora proposta da Creese 2010, 264-280 – partic. in relazione alle relative critiche di Nicomaco (cfr. *infra*, 400) –.

³¹¹ Certamente l'immagine del riempimento di intervalli lineari rimanda a una prospettiva geometrica, ma la tradizione ha recepito la divisione platonica con una particolare attenzione ai valori numerici delle consonanze. In questo senso il "tradimento" di una prospettiva geometrica platonica da parte di T. (così Barker 1991, 64 sgg. e, in riferimento alla parallela *Sectio canonis*, Barker 2007, 381), se è avvenuto, deve essere interpretato come una rielaborazione esegetica senza soluzione di continuità rispetto al proprio modello.

associazioni tra valori aritmetici e note, distingue i momenti della divisione e la porta avanti procedendo di tono in tono all'interno delle quarte (passaggio, questo, solo adombrato nel *Timeo*). 2) T. ri(con)duce il sistema platonico al più classico sistema immutabile e specifica quali note Platone individuò quando “riempie” gli intervalli numerici con tono e *leimma*. In tal modo non aggiunge nulla a quanto già indicato da Platone, ma si limita a conferirgli chiarezza, ad argomentarne la correttezza tecnica. Lo sforzo teorico è costantemente quello di adeguare i due aspetti, di avvicinare la trattazione musicologica alla descrizione platonica e di spiegare la divisione del *Timeo* in termini tecnicamente chiari. Proprio a questo tentativo vanno ricondotte le principali peculiarità della sezione: la presenza di due distinti momenti di divisione, l'individuazione di alcune specifiche note nel primo di questi, nonché il progressivo “riempimento” degli intervalli più ampi attraverso intervalli di tono e *leimma* aritmeticamente definiti.

Questa traslazione del procedimento tecnico all'interno della prospettiva esegetica non è però un *unicum*: al contrario, essa è ben attestata, per quanto in termini meno tecnici, fin dall'esegesi di Crantore, nella forma dell'associazione tra valori numerici e note del sistema platonico. Plutarco riferisce che Crantore, seguito poi da Eudoro, adottava per la rappresentazione della divisione armonica dell'anima cosmica numeri tali da determinare il primo *leimma* come rapporto 512/486 (e un valore massimo per la nota più acuta di 10368; cfr. anche *Exp.* 93, 2-6 e *supra*, 375-377): moltiplicava dunque l'unità per il coefficiente 384. La diffusione di questo modello, brevemente già richiamato da T. (69, 3-11), è testimoniata da Proclo (*In Tim.* II 170, 22-193, 6, partic. II 177, 25-179, 8), il quale attribuisce ad Adrasto³¹² un metodo grafico che, attraverso tre triangoli inscatolati, illustra progressivamente i termini della tetractide platonica: il triangolo più interno raccoglie i numeri della tetractide platonica e ha come apice l'unità; il secondo, che contiene il primo, reca i termini moltiplicati per 6 (collocato all'apice: su un lato la serie pari 8, 9, 12, 16, 18, 24, 32, 36, 48, sull'altro la dispari 9, 12, 18, 27, 36, 54, 81, 108, 162), in modo tale da mostrare anche i numeri ricavati dall'inserimento dei medi aritmetici e armonici; il terzo, che contiene il secondo, espone tutti i numeri prodotti dal riempimento degli intervalli con tono e *leimma*, utilizzando ancora il coefficiente 384 (accolto anche dallo Ps.-Timeo, 209, 9-212, 24; cfr. Baltés 1972, 77-85). La ragione del ricorso a questo coefficiente è spiegata efficacemente da Proclo (*In Tim.* II 177, 10-16; Plutarco – *De an. procr.* 1020 d2-e1 – sembra offrire ragioni di stampo aritmologico): ponendo come vertice del primo tetracordo il numero 256 (in base all'applicazione del coefficiente 192 all'unità), non si potrà proseguire nella scala in quanto è possibile trovare numeri interi che rappresentino la prima nota del tetracordo successivo dopo il tono di disgiunzione (288, cioè 9/8 di 256), e la seconda, distante un tono (324, cioè 9/8 di 288), ma non la terza, distante un tono da 324, poiché 324 non è divisibile per 8. Ciò testimonia che la ragione per cui Crantore alzava il coefficiente risiede nella volontà di estendere il sistema al di là del primo tetracordo. A questo metodo si affianca quello che prevede l'applicazione del coefficiente 192, il quale consente di individuare un *leimma*

³¹² L'attribuzione è probabilmente corretta, nonostante la divergenza con un brano calcidiano (*In Tim.* II 98, 1 sgg.); come suggerito da Ferrari 2000a, 206 n.69, Adrasto e Severo sembrano rappresentare il culmine di due tradizioni esegetiche alternative, in realtà molto ricche e diffuse.

del valore indicato da Platone nel *Timeo*, 256/243: per questa ragione esso è accolto da T. (cfr. 66, 19-72, 20) e Plutarco (*De an. procr.* 1020 a11-e1). Un ulteriore metodo è infine attribuibile a Severo (Procl., *In Tim.* II 191, 1-192, 23), che sceglie il coefficiente 768 (doppio di 384) per poter chiudere il sistema con il *leimma* della quinta finale³¹³. Queste operazioni, certamente di natura esegetica, presuppongono comunque un forte vincolo tecnico: i valori adottati sono attestati in opere tecniche (cfr. *passim* in questa nota di commento e *supra*, 375-376) e le loro scelta e formulazione risalgono a necessità musicali, quali l'estensione del sistema e l'associazione dei numeri alle note. A confermare questa peculiare commistione tradizionale giunge una testimonianza di Nicomaco (*Ench.* 251, 12-13), il quale spiega che Platone, dopo aver tratto altri numeri dalla prima serie platonica attraverso le medietà, ha fatto corrispondere a 9 (della serie finale) la *paramese*. Questo breve accenno si colloca all'interno di una descrizione esplicita del sistema platonico, e ha una chiara natura esegetica³¹⁴. Del resto, benché Nicomaco si impegni poi in una divisione più ampia, in cui tutte le note dei tre generi sono accorpate in un unico sistema, la sezione osservata si chiude con un nuovo confronto con l'esegesi di Platone: Nicomaco critica esplicitamente la divisione di Trasillo (260, 12-19) in quanto non rispondente alla divisione platonica, che sarebbe stata fraintesa (260, 16: *παρήκουσεν*)³¹⁵. Questi paralleli evidenziano una pratica esegetica affermata, con varianti interpretative già in qualche modo determinabili: associazione di note e numeri, estensione del sistema, identificazione di numeri maggiori con note acute o gravi (evidentemente implicata dall'associazione tra note e numeri), adattamento del sistema platonico a sistemi di ampiezza più convenzionale. Inoltre, la discriminante per la correttezza delle divisioni era individuata dai platonici nella rispondenza alla psicogonia di Platone: ciò implica che la costruzione della divisione fosse studiata per essere il più possibile efficace in relazione alla lettera del maestro.

La testimonianza di Nicomaco aggiunge però un elemento fondamentale: Nicomaco critica anche la divisione di Eratostene, che riguardava i tre generi, era estremamente attenta alla scelta di rapporti epimori e manteneva i tradizionali valori di tono e *leimma* per il diatonico³¹⁶. Con questa critica il campo di confronto torna a ripiegare nell'ambito tecnico, e mostra al contempo i tratti della prospettiva platonica: il metodo adottato riproduce quello del maestro, identificato con l'autorità, e solo a partire da questo punto di vista si confronta con la trattatistica musicale.

T. si colloca al crocevia tra le prospettive tecnica ed esegetica. Egli mostra una particolare attenzione per aspetti quali l'individuazione puntuale delle note e la costituzione dei generi (aspetti più vicini agli interessi tecnici), ma la sua impostazione fondamentale è

³¹³ Per un quadro su queste operazioni esegetiche cfr. Brisson 1974, 318-323, e soprattutto Ferrari, Baldi 2002, 346-347 nn.273-279.

³¹⁴ Il passo è comunque controverso; cfr. Barker 1989, 259 n.60, e Hagel 2010, 160-164.

³¹⁵ Barker 1989, 266 n.87, propone alcune spiegazioni congetturali; probabilmente Nicomaco allude in generale all'estensione del sistema, che T. limita alle due ottave e che invece dovrebbe essere maggiormente esteso (*Ench.* 260, 12-19). Sulla stessa linea interpretativa si colloca in ultima istanza Creese 2010, 267-277, che approfondisce però in modo considerevole l'analisi.

³¹⁶ Per la divisioni di Eratostene cfr. Tannery 1902a; Winnington-Ingram 1932, 198 n.2; Barbera 1977, 302-304; Hagel 2010, 182-187; Creese 2010, 178-209. Per le critiche di Nicomaco cfr. anche Bower 1978, 22 sgg.. Per la valutazione di Tolomeo sulle divisioni dei predecessori cfr. Barker 2000, 109-131.

esegetica: la scelta del genere per la divisione, i metodi applicati, l'associazione di note e numeri, trovano tutti l'autorità nelle pagine del *Timeo* e indicano in questa sezione il peculiare svolgimento di uno ζήτημα esegetico (cfr. Ferrari 2000a, 196 sgg. e Petrucci, 2012b).

87, 4-90, 21: **Prima parte.** Considerando il canone come il grande sistema perfetto³¹⁷ e dividendolo in parti aritmeticamente definite, sono individuate quasi tutte le note fisse. La natura aritmetica della divisione è immediatamente chiarita dal pur tradizionale riferimento alla tetractide, la quale racchiude i rapporti delle consonanze principali³¹⁸.

In un primo momento (87, 9-87, 18) T. individua le due metà del canone³¹⁹, al centro del quale è collocata la *mese* (in intervallo di ottava con l'intero canone, cioè con la nota al suo estremo acuto, dal momento che individua una parte a fronte delle due che compongono la corda). La grandezza dell'intervallo prodotto è però inversamente proporzionale all'altezza del suono che l'intervallo individua: la *mese*, cioè, restringe la grandezza del canone (dividendolo in due parti), ma permette l'aumento in altezza dei suoni (87, 10-11). L'allusione a una "qualificazione inversa"³²⁰ tra divisioni e produzione di suoni acuti o gravi sarà ripresa altrove (e più efficacemente) all'interno della sezione (88, 15-16; 89, 4-6), e adombra la presenza di un'elaborazione acustica parallela a quella aritmetica della divisione. L'acustica in questione è quella propria degli esperimenti ed è intrinsecamente dipendente dalla teoria degli intervalli armonici proporzionali: essa è quindi perfettamente compatibile con l'argomento qui svolto, ma non implica particolari ricerche empiriche.

Successivamente (88, 1-88, 16) il canone viene diviso in tre parti: vengono così individuate altre due note, l'*hypate* dei medi e la *nete* dei disgiunti³²¹, rispettivamente la nota più acuta del tetracordo dei disgiunti e la più acuta del tetracordo dei superiori (o le più gravi rispettivamente di quello degli iperboli e di quello dei medi, essendo i tetracordi in questione congiunti). Il canone risulta in questo modo diviso in quattro parti,

³¹⁷ Nella prima parte della divisione T. non fa cenno alle note del tetracordo dei congiunti. La sua comparsa successiva determina certamente un'ambiguità, ma è probabile che T., potendo basarsi sulla parziale coincidenza tra il grande sistema perfetto e il sistema immutabile, opti per un riferimento inizialmente indeterminato.

³¹⁸ Per l'importanza di questa correlazione nella definizione dei rapporti di consonanza cfr. Koller 1959, 238-248, e Barbera 1984b, 191 sgg.

³¹⁹ La proposizione 19 della *Sectio Canonis* (163, 15-165, 3), che è la prima del gruppo finale di proposizioni nel quale c'è la divisione del canone propriamente detta, immagina immediatamente una divisione in quattro parti. Inoltre, Euclide considera come già dati gli estremi, uno dei quali – il grave – coincide con la nota più grave del sistema: dopo la prima divisione, nella *Sectio canonis* sono così già individuate *proslambanomenē*, *lichanos* diatonica, *mese* e *nete* degli iperboli, la seconda delle quali non è una nota fissa. Il fatto che T. divida in un primo momento il canone in due parti comporta una prima difformità tecnica, cioè la doppia individuazione di una stessa nota, la *mese* (cfr. Barker 1991, 64).

³²⁰ Così Barker 1989, 211, 221 n.53 e 226 n.73. Cfr. anche lo schema proposto da Barbera 1984b, 214, in cui a valori numerici indicanti la lunghezza delle linee corrispondono valori inversi relativi alla frequenza (altezza) del suono. Una considerazione analoga è proposta da Nicomaco (*Ench.* 254, 21-25 e 255, 16-17).

³²¹ Nella *Sectio Canonis* è assente questa divisione, ma le note che T. individua in tal modo sono comunque rintracciate con spostamenti precisi sul canone a partire dalle note fondamentali, collocate in un primo momento.

che corrispondono ai quattro tetracordi del grande sistema perfetto (con eventuali toni di disgiunzione): dall'inizio (che corrisponde alla *proslambanomene*, nota aggiunta al grave) all'*hypate* dei medi, da questa alla *mese*, da questa alla *nete* dei disgiunti, da questa alla fine³²². Procedendo (88, 17-89, 8), il canone armonico è diviso in quattro parti e vengono individuate altre due note (dal momento che la nota centrale rimane la *mese*): l'*hyperhypate* (o *diatono* dei superiori) e la *nete* degli iperboli. Esse sono rispettivamente la seconda nota dall'acuto del tetracordo dei superiori e la prima dall'acuto del tetracordo degli iperboli³²³.

Le note ottenute vengono a questo punto lette come disposte sul canone secondo puntuali valori numerici (89, 9-90, 21). Considerando il canone diviso in 12 parti, vi saranno le seguenti corrispondenze: *nete* degli iperboli = 3; *nete* dei disgiunti = 4; *mese* = 6; *hypate* dei medi = 8; *hyperhypate* = 9; *proslambanomene* = 12. L'operazione sembrerebbe mirare soltanto, come T. stesso afferma (89, 9), a chiarire in termini numerici i rapporti che determinano le consonanze: *proslambanomene/mese*: ottava = $12/6 = 2/1$; *hypate* dei medi/*mese*: quarta = $8/6 = 4/3$; *mese/nete* dei disgiunti: quinta = $6/4 = 3/2$; *hypate* dei medi/*nete* dei disgiunti: ottava = $8/4 = 2/1$; *proslambanomene/nete* dei disgiunti: ottava e quinta = $12/4 = 3/1$; *proslambanomene/hypate* dei medi: quinta = $12/8 = 3/2$; *nete* dei disgiunti/*nete* degli iperboli: quarta = $4/3$; *mese/nete* degli iperboli: ottava = $6/3 = 2/1$; *hypate* dei medi/*nete* degli iperboli: ottava e quarta = $8/3$; *hyperhypate/nete* degli iperboli: ottava e quinta = $9/3 = 3/1$; *proslambanomene/nete* degli iperboli: doppia ottava = $12/3 = 4/1$; *proslambanomene/hyperhypate*: quarta = $12/8 = 3/2$; *hyperhypate/mese*: quinta = $9/6 = 3/2$; *hyperhypate/hypate* dei medi: tono = $9/8$.

Ora, a differenza dei trattati tecnici, in cui le note fisse e le note mobili sono generalmente elencate insieme³²⁴, T. coglie solo alcune delle note fisse, e in particolare quelle sufficienti per individuare i tetracordi. L'unica opera in cui sia riscontrabile una duplice divisione è la *Sectio canonis*, in cui vengono individuate dapprima (163, 15-165, 3) tutte le note fisse (considerando anche il tetracordo dei congiunti) e la *lichanos* dei superiori, e poi (165, 3-166, 1) le note mobili; ancora, il canone è diviso in quattro parti e l'autore rintraccia le altre basandosi sulle note così fissate, che al termine di questo procedimento sono *proslambanomene*, *hypate* dei superiori, *lichanos* dei superiori (*lichanos* diatonica), *hypate* dei medi, *mese*, *paramese*, *nete* dei congiunti, *nete* dei disgiunti, *nete* degli iperboli. Il procedimento e i risultati ottenuti da T. nella prima divisione sembrano invece

³²² Gli altri intervalli individuati possono essere così riassunti: *mese/proslambanomene* = ottava; *mese/hypate* dei medi = quarta; *nete* dei disgiunti/*mese* = quinta; *nete* dei disgiunti/*hypate* dei medi = ottava; *nete* dei disgiunti/*proslambanomene* = ottava e quinta; *hypate* dei medi/*proslambanomene* = quinta.

³²³ Le consonanze ottenute si possono così riassumere: *nete* degli iperboli/*nete* dei disgiunti = quarta; *nete* degli iperboli/*mese* = ottava; *nete* degli iperboli/*hypate* = ottava e quarta; *nete* degli iperboli/ *hyperhypate* = ottava e quinta; *nete* degli iperboli/*proslambanomene* = doppia ottava; *hyperhypate/proslambanomene* = quarta; *hyperhypate/mese* = quinta; *hyperhypate/hypate* = tono.

³²⁴ Cleonide (*Isag. harm.* 182, 4-185, 15) elenca in sequenza tutte le note di ciascun genere, mentre Bacchio (*Isag.* 299, 4-16) passa dapprima in rassegna i tetracordi e le note, per poi distinguere queste ultime in fisse e mobili; Gaudenzio (*Intr. harm.* 331, 24 sgg.) scorre tutte le note del sistema a partire dalla *proslambanomene*; ciò che rimane dell'opera di Alipio, infine, è interamente rappresentato da una serie di elenchi di note, di volta in volta relativi ai generi accordati secondo diversi *tropi*. Anche l'esposizione di Nicomaco (*Ench.* 255, 22 sgg.; cfr. anche *Exc.* 281, 1-17) differisce da quella di T.: tutte le note del genere diatonico sono elencate insieme e in sequenza.

più semplici e schematici. In primo luogo (cfr. già Barker 2007, 396-397), la divisione di T. è più ordinata e regolare nel suo procedere tagliando l'unica corda (1) in due (2), tre (3) e quattro (4) parti. La ragione di questa scelta può certamente dipendere dalla volontà di utilizzare i numeri della tetractide pitagorica per trovare le note fondamentali (così Barker 2007, 397), ma va considerato che secondo T. (95, 14 sgg.) è la tetractide platonica quella più valida dal punto di vista musicale, e quella pitagorica non ne è che una forma parziale (cfr. *infra*, 408-410). In secondo luogo, la divisione individua un numero minore di note rispetto alla *Sectio canonis*: T. non fissa *hypate* dei superiori, *paramese* e *nete* dei congiunti, e si limita alle sole note acute in grado di individuare i tetracordi (laddove le note gravi non coincidano con le acute del tetracordo più grave). Infine, un'altra peculiarità della divisione di T. può essere individuata nell'assegnazione dei valori numerici alle note secondo l'associazione del numero maggiore alla nota più grave (cfr. 65, 10-66, 11, con la nota di commento *ad loc.*). Dunque, il modello di T. è relativamente distante dalla *Sectio canonis*.

Ma se non è individuabile una base tradizionale all'interno dei trattati musicologici per simili scelte, qual è il modello di T.? Platone (*Tim.* 35 b4-36 b1) definisce il proprio sistema attraverso una serie numerica iniziale, 1, 2, 4, 8 e 3, 9, 27, e trova poi medi aritmetici e armonici tra questi valori; mantenendo i termini in numeri interi³²⁵ la serie finale sarà 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24, 27, 32, 36, 48, 54, 81, 108, 162. Il sistema platonico è però più ampio del grande sistema perfetto (cfr. anche *supra*, 370-371), che si chiude con la *nete* degli iperboli (cioè dopo due ottave): poiché la prima ottava è rappresentata dall'intervallo 12/6 e la seconda dall'intervallo 24/12, per spiegare il sistema platonico nei termini classici della musicologia è sufficiente limitarsi ai primi intervalli e ai numeri fino a 24 (corrispondente a 4 nella serie iniziale). Ora, all'interno delle due ottave comprese nell'intervallo 24/6 si possono individuare alcune note: in particolare, leggendo il sistema dal grave (numero maggiore) all'acuto (numero minore), 24 corrisponde alla *proslambanomene*, 18 alla *lichanos* diatonica (o, per usare il termine di T., *hyperhypate*), 16 all'*hypate* dei medi, 12 alla *mese*, 8 alla *nete* dei disgiunti, 6 alla *nete* degli iperboli. Emergono così solo le note più acute di ciascun tetracordo, la più grave del sistema (la *proslambanomene*) e una delle note mobili, la *lichanos* diatonica, che però è probabilmente almeno in parte equiparata alle fisse dalla tradizione antica (cfr. Eucl., *Sect. can.* 164, 18-165, 3, e Barker 1989, 206 n.65). L'unica differenza della serie di T. rispetto a quella platonica si riduce così all'assenza della nota associabile al numero 9, la *paranete* dei disgiunti (a una quarta dalla *mese*, con cui è in rapporto epitritto 16/12), che però è una nota fissa solo se considerata come *nete* dei congiunti (cioè nel quadro del sistema immutabile). Tralasciando la *paranete* (9), la serie di Platone si può facilmente ricondurre a quella di T., 12, 9, 8, 6, 4, 3 (dal grave all'acuto)³²⁶.

³²⁵ Cfr. Barker 1989, 59, n.17; questo procedimento è in realtà antico: cfr. *supra*, 399.

³²⁶ In alcuni trattati musicologici posteriori al I sec. d.C. è reperibile la serie 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24: essa rappresenta l'estensione, operata per la prima volta da Gaudenzio (*Intr. mus.* 339, 21-340, 3) nei suoi capitoli sulla musica pitagorica, alle due ottave della tetractide "musicale" 6, 8, 9, 12 (cfr. *supra*, 395 n.299); essa è poi utilizzata da un solo altro autore della tarda antichità, Cassiodoro (*Institut.* 142, 13-17 e 149, 16-19). La serie di T. non si distingue da questa solo per la divisione dei termini ma anche per l'eliminazione dell'unico dispari della serie. Inoltre, con ogni probabilità la correlazione tra valori numerici e note prevista da questo modello associa note gravi e numeri minori, mentre T. procede nella

L'ipotesi più economica ed efficace è dunque che T. abbia colto una possibile lettura della serie del *Timeo*, anche se la mancata comprensione del modello generale (a una sola ottava) del sistema platonico porta due inconvenienti. Se infatti Platone adotta come riferimento l'ottava centrale del sistema perfetto (cfr. *supra*, 398 n.308), evidentemente il tono 9/8 e quello 18/16 corrisponderanno ai toni di disgiunzione tra i tetracordi dei medi e dei disgiunti nelle prime due ottave: per Platone, con i numeri 9 e 18 saranno quindi individuate due note fisse (associando numeri maggiori a note gravi, la *mese* in ciascuna delle due ottave), mentre per T. – considerando ora il grande sistema perfetto e non l'immutabile – due note mobili, la *lichanos* diatonica e la *paranete* dei disgiunti. La ragione per cui T. sceglie di mantenere la prima e non la seconda può essere congetturabilmente identificata con la volontà di ridurre la serie numerica a termini minimi, operazione che con una nota corrispondente a 9 (sulla scala da 24 a 1) sarebbe stata impossibile. Un'altra – e forse prioritaria – ragione risiede nella volontà di limitare per ora le osservazioni al grande sistema perfetto e al genere diatonico: mantenendo la *paranete* dei disgiunti, infatti, sarebbe comparsa tra le note fisse la corrispondente *nete* dei congiunti, che è fissa solo nel genere cromatico con tetracordi congiunti³²⁷.

Alla luce di questa analisi la *sectio canonis* di T., pur recuperando aspetti tecnici dalla tradizione musicologica, si colloca in evidente sintonia con l'esegesi già accademica e poi – principalmente – medioplatonica della psicogonia del *Timeo*, della quale costituisce una nuova e peculiare versione grazie all'associazione delle note fisse ai numeri 3, 4, 6, 8, 9, 12.

90, 22-93, 7: **Seconda Parte.** T. individua tutte le note di un sistema immutabile secondo l'arrangiamento dorico. Il principio generale che domina il metodo applicato viene espresso immediatamente (90, 22-91, 10): gli intervalli più ampi finora rintracciati sono quelli di quarta e quinta; poiché essi definiscono i tetracordi, per poter individuare le note mobili all'interno di ciascun tetracordo si dovranno rintracciare intervalli minori che saturino le quarte e le quinte. Per farlo T. – distaccandosi ancora dalla *Sectio canonis* euclidea – segue di nuovo un'indicazione metodologica di Platone (*Tim.* 36 a6-b1; cfr. 90, 22-91, 1): gli intervalli saranno infatti saturati³²⁸ progressivamente con tono e *leimma*. Poiché il tono è la differenza tra quinta e quarta, sottraendolo alla quinta si ottiene una quarta; poiché una quarta è composta da due toni e un *leimma*, questi due intervalli

direzione opposta. È dunque possibile che T. abbia recepito la medesima tradizione di Gaudenzio, ma certamente l'ha modificata piegandola a un fine specifico. Sulla serie discussa cfr. Barbera 1984b, 204-208 e 213-216.

³²⁷ Nella *Sectio canonis* questa nota è invece individuata con la prima divisione. Tale irregolarità può essere spiegata con la ricerca costante di simmetria delle divisioni da parte dell'autore (così Barker 1991, 60-61); al contempo, la medesima spiegazione non può valere per la divisione di T., che ha evidentemente finalità diverse.

³²⁸ L'uso del verbo tecnico *καταπικυόω* (90, 22-23; cfr. nota testuale *ad loc.*) non è evidentemente riferito in senso proprio all'attività, tipica degli Armonici, di riempimento dei tetracordi secondo misure sempre minori (cfr. Aristox., *El. harm.* I 12, 7-11; I 36, 1-6; II 47, 15-16; II 66, 3-5, e Barker 2007, 41), quanto piuttosto a una generica saturazione degli intervalli maggiori con tono e *leimma*. Del resto il verbo viene frequentemente utilizzato proprio in riferimento alla riproduzione della divisione armonica operata da Platone nel *Timeo* (cfr. Nicom., *Ench.* 260, 9 e *Exc.* 279, 15; Procl., *In Tim.* II 176, 31). T. utilizza quindi un verbo tradizionale nell'esegesi platonica proprio nel senso che ha acquisito in tale contesto.

minimi sono adeguati a riempire gli intervalli maggiori, sono συμπληρωτικοί (cfr. *supra*, 385). Inoltre, il processo di individuazione delle note è progressivo, ha inizio dalla più acuta (la *nete* degli iperboli) e procede verso il grave: in questo modo la sequenza di toni e *leimma* individuerà necessariamente le note del genere diatonico³²⁹ (tono, tono, *leimma*), poiché il tono sarà sostituito dal *leimma* quando l'intervallo rimanente sarà adeguato.

In generale, T. inizia la divisione dalla nota più acuta del tetracordo più acuto, cioè quello degli iperboli, e scende progressivamente verso il grave per individuare le note del genere diatonico (91, 10-93, 7). Giunto all'ultima nota di ciascun tetracordo diatonico, sale verso l'acuto per rintracciare le note del genere cromatico³³⁰ (talvolta viene individuata solo una nota cromatica dal momento che alcune note coincidono nei due generi). Da questa operazione è evidente che T. si muove ora sul sistema immutabile, come alla fine della sezione affermerà esplicitamente (92, 26-27)³³¹. Effettuata questa operazione, torna verso il grave con il successivo tetracordo diatonico. In base alle note estreme che T. prende in considerazione nei tetracordi dei medi e dei disgiunti, si può identificare anche il *tropo* di riferimento, non a caso il dorico classico³³².

- Individuazione delle note del tetracordo degli iperboli (91, 10-22). Si inizia considerando la nota più acuta, la *nete* degli iperboli. Scendendo³³³ di un tono verso il grave si individua il *diatono* degli iperboli; scendendo ancora di un tono la *trite* degli iperboli. Dal momento che il tetracordo consiste in un intervallo di quarta e che tra prima nota (*nete* degli iperboli) e terza (*trite* degli iperboli) sono stati riempiti due toni, per completare la quarta mancherà il *leimma*: procedendo di un *leimma* si trova infatti la *nete* dei disgiunti³³⁴. Considerando poi un tono verso l'acuto si individua la *cromatica* degli iperboli.
- Individuazione delle note dei tetracordi dei disgiunti e dei congiunti (91, 22-92, 10). Avendo individuato la *nete* dei disgiunti, cioè la nota più acuta del tetracordo dei disgiunti, da qui si può procedere verso il grave per individuare le altre note del tetracordo; poiché questo è parallelo al tetracordo dei congiunti, T. troverà le note di entrambi con un doppio movimento, dall'acuto al grave e poi dal grave all'acuto. Scendendo di un tono dalla *nete* dei disgiunti si trova la *paranete* dei disgiunti, che

³²⁹ Recentemente Barker 2007, 403-406, ha affermato una certa indifferenza nella distinzione tra i generi nella *Sectio canonis*. In virtù dell'attribuzione esplicita a Platone di una preferenza per il genere diatonico dorico (56, 1-5) una simile tesi non può valere per T.

³³⁰ Nella scala cromatica qui indicata da T. sono state rintracciate analogie con quella di Nicomaco (cfr. Barbera 1977, 307) e con la cromatica tonica di Aristosseno (cfr. Barker 1991, 65-67).

³³¹ Nella *Sectio canonis* le note del sistema immutabile sono identificate con quelle della prima divisione, contenuta nella proposizione 19 (163, 15-165, 3; cfr. *supra*, 402-403): l'uso del termine per questo *set* di note è probabilmente da attribuire a una semantica pre-aristossenica. T. rispetta invece una semantica ben diffusa in altri autori più tardi (cfr. Barker 2007, 400 n.45).

³³² Il genere diatonico con arrangiamento dorico classico è caratterizzato dall'unione di due tetracordi separati da un tono, ciascuno dei quali termina con il *leimma*. La caratteristica dell'intonazione dorica è la presenza dell'intervallo minore alla fine del tetracordo. Cfr. Winnington-Ingram 1936, 10-11, e Barker 1989, 60 n.18.

³³³ Delattre 2010, 206 n.174, vede nell'utilizzo dei verbi ὑποβιβάζειν e ὑπερβιβάζειν la traccia dell'uso di una macchina che illustrava la divisione del canone.

³³⁴ La *nete* dei disgiunti non è solo la nota più alta del tetracordo dei disgiunti, ma anche la più grave di quello degli iperboli.

corrisponde alla *nete* dei congiunti; continuando con un altro tono si ha la *trite* dei disgiunti, che corrisponde al *diatono* dei congiunti (*paranete* dei congiunti diatonica). Dopo questa, scendendo ancora di un tono, c'è la *trite* dei congiunti. Tra questa e la *mese* (che è la nota più alta del tetracordo successivo, quello dei medi, e forma con la *nete* dei disgiunti una quinta e con la *nete* dei congiunti una quarta), c'è il *leimma*. Per trovare la nota più grave del tetracordo dei disgiunti è a questo punto sufficiente salire verso l'acuto di un tono dalla *mese*; si individua così la *paramese* (o *cromatica* dei congiunti), che disterà di un *leimma* dalla *trite* dei disgiunti e completerà una quarta con la *nete* dei disgiunti. Per completare il tetracordo cromatico si individuerà invece la *cromatica* dei disgiunti un tono verso l'acuto a partire dalla *paramese*.

- Individuazione delle note del tetracordo dei medi (92, 11-18). Scendendo dalla *mese* di un tono verso il grave si individua il *diatono* dei medi, e ancora dopo un tono verso il grave si trova la *parhypate* dei medi. Per completare la quarta manca il *leimma*, percorrendo il quale si giunge all'*hypate* dei medi che chiude il tetracordo. Si risale poi di un tono verso l'acuto per individuare la *cromatica* dei medi.
- Individuazione delle note del tetracordo dei superiori (92, 18-93, 2). Procedendo di un tono verso il grave dall'*hypate* dei medi si trova l'*hyperhypate*, e dopo un altro tono la *parhypate* dei superiori. Per completare il sistema T. prende quindi in considerazione l'ultima nota, la *proslambanomene*, che viene aggiunta ai quattro tetracordi al grave. Questa scelta è determinata probabilmente dalla volontà di rendere il metodo di individuazione delle note omogeneo: poiché tra la *parhypate* dei superiori e la *proslambanomene* ci sono, nell'ordine, un *leimma* e un tono, procedendo verso il grave T. sarebbe costretto a cogliere prima il *leimma*, che in tal caso non sarebbe “ciò che rimane” (come è nelle divisioni precedenti). Risalendo invece dalla *proslambanomene* verso l'acuto di un tono si trova l'*hypate* dei superiori, che individua con la *parhypate* il *leimma* proprio come intervallo “rimanente” del tetracordo dei superiori.

Come T. lascia intendere aprendo questa seconda parte della divisione, il metodo seguito e già indicato da Platone è quello del riempimento progressivo degli intervalli. T. è l'unico autore di un trattato tecnico a procedere in questo modo: anche nella *Sectio canonis*, in cui sono rintracciabili due momenti di divisione e una deduzione progressiva della note mobili, per l'individuazione di queste si ricorre nella maggior parte dei casi a intervalli maggiori di un tono e senza la progressività evidenziata dall'*Expositio*³³⁵. D'altro canto la scelta di T. non è neanche didatticamente semplice: i musicologi autori di manuali elencano tutte le note insieme, spesso con figure, senza indugiare sul valore numerico degli intervalli tra le note (cfr. *supra*, 398 e 402 n.324). In questo senso T. si impegna più nell'accreditare un metodo che nel descrivere un sistema: la sua divisione

³³⁵ Nella *Sectio canonis* (prop. 20, 165, 3-166, 1) solo il primo tetracordo viene diviso in un modo simile, mentre gli altri attraverso divisioni più ampie e non coincidenti con il metodo platonico. Ciò può dipendere dalla volontà di reperire le note fisse mancanti o di trovare anche le cromatiche (così Barker 1991, 64 sgg.), ma certamente un simile procedimento non si accorda con una finalità puramente musicologica (come riscontra lo stesso Barker). Il parallelo con il *Timeo* sembra per questo più calzante delle giustificazioni tecniche appena indicate.

del canone dimostra *in che modo* due ottave possano essere colmate perfettamente attraverso tono e *leimma*.

Due tracce nella tradizione possono spiegare ulteriormente la natura del metodo. Proclo (*In Tim.* II 170, 22-26) indica che la sequenza platonica sulla divisione dell'anima cosmica può essere divisa in tre "capitoli"³³⁶: l'individuazione dei termini della tetractide platonica, l'inserimento dei medi e la *κατατομή* degli intervalli epitriti e sesquialteri con tono e *leimma*. Considerando che il primo e il secondo momento possono subire un accorpamento (in virtù della notorietà del primo e della necessità per il secondo di moltiplicare i termini iniziali per 6 in modo tale da ottenere medi interni; cfr. *supra*, 399), la distinzione procliana può facilmente essere alla base del metodo di T.. In modo simile Plutarco (*De an. procr.* 1027 c6-d1) stabilisce come primo momento esegetico topico l'individuazione dei valori numerici adeguati per la *divisio* platonica, che però svolge in due momenti distinti: egli dedica un capitolo (XV) all'introduzione dei medi aritmetici e armonici e uno (XVI) al riempimento con tono e *leimma*³³⁷.

Prima di concludere la sezione T. indica un metodo per rintracciare nel sistema costituito anche le note del genere enarmonico, cioè eliminando i *diatoni* dai tetracordi (92, 27-93, 7). L'affermazione è, per quanto generica, tecnicamente corretta³³⁸, ma sembrerebbe introdurre un riferimento, quello al genere enarmonico, al di fuori della prospettiva platonica. In realtà è qui ancora riscontrabile una delle cifre dell'esegesi tecnica di T., quella dell'ampliamento di un nucleo: svolta una sezione strettamente correlata alla lettera di Platone, possono essere aggiunti brevi cenni che ne ampliino le basi o le implicazioni (per questo metodo cfr. *supra*, 49-51, 57-61, e Petrucci 2012b). Infine, il riferimento alla più complessa divisione elaborata da Crantore – nella quale la *nete* degli iperboli corrisponderebbe a 10368 (93, 2-6; cfr. Barker 1989, 229 n.92, e *supra*, 399) conferma ampiamente la natura miratamente esegetica del passo³³⁹.

93, 8-93, 16: In questa cerniera tra la *sectio canonis* e il prosieguo della trattazione T. annuncia che nella parte sull'astronomia sarà dimostrata la connessione tra la strutturazione del sistema diatonico, la divisione del canone e la costituzione armonica del cosmo. A chiarire il senso dell'affermazione giunge la relazione tra divisione del canone e strutturazione platonica dell'anima cosmica appena stabilita. Nel *Timeo* alla divisione dell'anima segue la sua disposizione come struttura cosmica; T., che ha ormai esaurito la divisione del canone, vuole spiegare che l'esegesi della seconda parte del

³³⁶ Ai quali corrispondono, inoltre, le rappresentazioni triangolari di Adrasto; cfr. *supra*, 399.

³³⁷ Per i caratteri topici e tradizionali di questo come di altri aspetti dell'esegesi tecnica plutarca cfr. Ferrari 2000a, 204 sgg.; Ferrari, Baldi 2002, 328 n.231; Petrucci 2012b.

³³⁸ Cfr. Barker 1989, 229 n.91. Si troverebbero così tetracordi enarmonici privi di separazione dei *πυκνά* (cfr. Ps.-Plut., *De Mus.* 1134 f sgg.). Questa è di fatto l'unica base su cui è possibile ipotizzare che la divisione di Trasillo comprendesse originariamente anche una sezione dedicata al genere enarmonico (così Bower 1978, 22). In tal caso, comunque, la preferenza di T. per il genere diatonico risulterebbe addirittura accentuata dalla modifica della propria fonte. Cfr. anche Hagel 2010, 159-160, per ulteriori osservazioni tecniche.

³³⁹ È stato correttamente notato (Creese 2010, 264-268) che, nella misura in cui il coefficiente 10368 corrisponde a un sistema dell'ampiezza di quello platonico, ben maggiore di due ottave, l'accostamento tra questo valore e il ristretto sistema a due ottave diviso da T. è improprio. In realtà il testo non sembra implicare che la divisione fosse svolta anche in questi numeri; T. sta piuttosto sottolineando come la stessa operazione venga svolta anche in altri termini e numeri.

passo platonico sarà ripresa in momento successivo della propria opera, nella parte sull'astronomia. Al di là di considerazioni generali sul rapporto tra le parti dell'*Expositio* e l'esegesi del *Timeo*, può qui essere sottolineato come T. proceda fondendo riferimenti generali e particolari all'oggetto della propria esegesi: la divisione del canone segue puntualmente il metodo platonico, ma – pur in modo implicito e da molti punti di vista – l'esegesi della psicogonia del *Timeo* copre l'intera sezione sulla musica. Questa osservazione può essere istruttiva sul modo in cui va letto il rimando interno: non è necessario aspettarsi una sezione esplicitamente dedicata all'esegesi dello statuto astronomico dell'anima cosmica, poiché questa esegesi potrebbe estendersi tacitamente per tutta la parte sull'astronomia. Inoltre, se T. sente la necessità di spiegare un'irregolarità nel proprio commento alla sezione platonica, evidentemente è cosciente dell'operazione esegetica (e non tecnica) che sta portando avanti, e la gestisce in modo ordinato e programmato.

In base al richiamo esplicito alle proporzioni e alle medietà che chiude il passo, è possibile istituire fin da ora una relazione tra la seguente discussione sulle proporzioni e la precedente, chiaramente orientata all'esegesi del *Timeo*.

93, 17-106, 11: Quest'ampia sezione è presentata come organica all'illustrazione sulle medietà, a sua volta parte integrante dell'esegesi della psicogonia platonica: dopo aver annunciato la prosecuzione del discorso sulle medietà (93, 11-16) T. afferma che, poiché i rapporti di consonanza si rintracciano nei numeri della tetractide 1, 2, 3, 4, sarà prima opportuno soffermarsi sulle tetractidi (93, 17-19) e successivamente – se la tetractide pitagorica produce il dieci – sulle proprietà dei numeri da 1 a 10 (99, 17-23). Più difficile è comprendere perché T. ritenga necessaria una discussione delle tetractidi per poter procedere nella trattazione delle medietà, già al di fuori dei canoni del genere tecnico (cfr. *infra*, 427-428)³⁴⁰.

Preliminarmente vanno chiariti due aspetti problematici. 1) T. fa riferimento non solo alla tetractide pitagorica (1, 2, 3, 4), ma anche a quella platonica; tuttavia, le tetractidi non numeriche che poi propone sono, con una sola eccezione, applicabili alla prima tetractide numerica. 2) La priorità attribuita alle tetractidi (93, 18-19: *περὶ τούτων πρότερον λεκτέον*) non sarebbe facilmente comprensibile se esse stesse fossero prodotte dalla medietà, cioè se fossero prodotto e non causa delle medietà. 1) La tetractide pitagorica³⁴¹ è costituita dai numeri 1, 2, 3, 4, la somma dei quali è 10; ad essa T. ha generalmente fatto riferimento – seguendo un'istanza tradizionale dei trattati che si richiamano al pitagorismo³⁴² – affermando che tutte le consonanze consistono in rapporti esprimibili nei numeri “della tetractide”. T. considera anche una seconda tetractide nu-

³⁴⁰ Tannery 1894, 461, ha trovato questa lunga sezione incoerente rispetto al contesto e l'ha attribuita all'opera di rielaborazione bizantina, ipotizzando una fonte aritologica oggi perduta. In realtà, la correlazione tra la descrizione tecnica della costituzione dell'anima cosmica e una discussione sulle tetractidi è stata già sottolineata, ad esempio, da Brisson 1974, 324-328; cfr. inoltre 46, 12-14.

³⁴¹ Dopo gli ormai superati studi di Boyancé 1951, e Kucharski 1952, cfr. Burkert 1972, 66 sgg. e 186-188, e Pieri 2005, 109 sgg. e 165 sgg.

³⁴² L'associazione della tetractide pitagorica alla determinazione delle consonanze, pur trovando ampia diffusione in testi aritologici tardi, ha basi certamente antiche; cfr. Burkert 1972, 386-400, partic. 400.

merica, tradizionalmente platonica, formata dall'uno come comune origine e dalle serie 2, 4, 8 e 3, 9, 27; nonostante ciò, le altre tetractidi non numeriche richiamano (con una sola eccezione) la prima, poiché riproducono tutte la struttura progressiva da 1 a 4. Ciò può indicare, come è stato suggerito (cfr. Pieri 2005, 171-172, che segue Cornford 1937, 68-70), che T. abbia interpolato materiale tradizionale riguardante la sola tetractide pitagorica – una serie di dieci tetractidi – inserendovi un riferimento alla platonica. Tuttavia, la terza tetractide proposta da T. (96, 9-97, 3) riproduce la struttura della platonica: in tal modo viene quantomeno deformato l'argomento delle "dieci tetractidi originarie". Inoltre, nonostante T. utilizzi materiale tradizionale, difficilmente la sua operazione può essere ridotta alla semplice interpolazione: l'inserimento della tetractide platonica e l'adeguamento ad essa della terza costituiscono l'indicazione di un più marcato intervento a favore della tetractide platonica. Del resto, è lo stesso T. a indicare la priorità della platonica sulla pitagorica: se da quest'ultima si ricavano le consonanze maggiori, dalla tetractide platonica si trae anche il rapporto in cui consiste il tono, 9/8 (95, 14-16); ancora, se i numeri della tetractide pitagorica costituiscono i rapporti delle consonanze che riempiono il sistema immutabile (93, 24-25)³⁴³ – quarta, quinta e ottava; cfr. *supra*, 362 n.218 –, quelli della tetractide platonica, cogliendo anche il tono, individuano le note interne a ciascun tetracordo. D'altro canto lo stesso T. sottolinea (96, 4-5) che Platone scelse proprio la seconda tetractide per strutturare l'anima cosmica, cioè la più perfetta struttura armonica. 2) Il testo in cui più chiaramente il tema della tetractide e quello delle medietà cooperano secondo l'ordine di priorità indicato da T. (tetractidi precedenti rispetto alle medietà) in una prospettiva musicale è ancora la psicogonia del *Timeo*: qui la tetractide platonica costituisce il campo d'applicazione delle medietà, e produce con esse un sistema armonico. Inoltre, solo guardando al *Timeo* T. può cogliere la priorità della tetractide platonica in relazione a quella pitagorica, leggendovi il fondamento musicale per l'applicazione delle medietà.

Alla base della struttura di questo passo e delle sue relazioni con la parte sulla musica c'è dunque ancora il *Timeo*, pensando al quale T. riproduce la sequenza della composizione dell'anima cosmica impegnandosi a chiarire due elementi fondamentali nella costituzione del sistema: in primo luogo la tetractide – quindi i numeri che la compongono –, e poi le medietà che Platone applica tra i suoi termini.

Ora, per portare a compimento la sezione T. dispone di materiale tradizionale relativo alla tetractide pitagorica – spesso aritmologico –, ma ha bisogno di rielaborarlo inserendo e mettendo in risalto la tetractide platonica. Egli propone quindi undici tetractidi: le prime due, quella pitagorica e quella platonica, sono numeriche, mentre le altre associano ai numeri altre realtà: dopo la pitagorica (1, 2, 3, 4) e la platonica (1, 2, 3, 4, 9, 8, 27), vi sono le tetractidi delle dimensioni (secondo la platonica), dei corpi elementari (questa, come le successive, secondo la pitagorica), delle figure dei corpi elementari, della crescita dimensionale, delle comunità, delle forme di conoscenza, delle componenti dell'uomo, delle stagioni e delle età dell'uomo. L'unica gerarchia individuabile, che riguarda la priorità delle tetractidi numeriche rispetto a quelle non numeriche (le prime forniscono la struttura alle altre, tra le quali non c'è ragione di operare discriminazioni

³⁴³ Ora (diversamente da p. 92, 26-27) T. vuole indicare solo le note fisse limitanti i tetracordi; cfr. Eucl., *Sect. can.* 165, 2.

non indicate da T.; cfr. anche Pieri 2005, 168-169), permette di cogliere il fine filosofico dell'elenco: la struttura matematica che pone in relazione i numeri della tetractide garantisce anche la perfetta razionalità di dimensioni specifiche del cosmo e del mondo. Proprio per questo T. può affermare, chiudendo la sezione (99, 8-17), che il cosmo intero, sia nella sua configurazione globale sia nelle sue parti compositive e a loro volta composita, è perfettamente ordinato secondo una struttura matematica.

Nello stesso senso conduce la sezione aritmologica che segue (99, 24-106, 11). Essa si inserisce in una tradizione che ha origine nel pitagorismo antico ma che si diffonde maggiormente e con alterazioni sensibili nel platonismo imperiale³⁴⁴; la fonte di T. appartiene a un simile contesto, ed è identificabile con ogni probabilità in Moderato³⁴⁵. La collocazione in tale tradizione è molto significativa poiché suggerisce ancora un legame con il *Timeo* platonico. T. congiunge così il passo sulle tetractidi (per il quale non si hanno specifiche attestazioni parallele) e quello delle proprietà dei numeri, e nel farlo mantiene una continuità esegetica – cioè il riferimento al *Timeo* – oltre che tematica: all'interno di questa discussione, in parte tradizionale, è possibile rintracciare scelte precise di T. e riferimenti contenutisticamente significativi alla sezione psicogonica del *Timeo*.

93, 19-99, 13: T. propone undici tetractidi: le prime due, numeriche, forniscono le configurazioni strutturali per le altre, attraverso le quali T. può sottolineare come un modello numerico governi ogni grandezza (terza tetractide), ogni elemento corporeo e ogni solido elementare (quarta e quinta), ogni elemento naturale soggetto a generazione e corruzione (sesta), ogni aggregazione umana (settima), ogni facoltà conoscitiva (ottava), ogni componente psichica e corporea umana (nona), il succedersi delle stagioni nel tempo, cosmico o umano (decima e undicesima). Le maggiori difficoltà della sezione riguardano il ruolo attribuito alla seconda tetractide che, pur riproducendo i numeri utilizzati da Platone nella strutturazione dell'anima cosmica e avendo una forte priorità rispetto alla tetractide pitagorica (1 2 3 4), dà forma solo alla terza tetractide. Questa sproporzione si spiega facendo riferimento all'ampio materiale tradizionale relativo alla tetractide di cui T. poteva probabilmente disporre e che è testimoniato da altre opere con interessi aritmologici³⁴⁶. Una traccia ulteriore di eterogeneità all'interno della sezione è fornita dalle differenti interpretazioni della serie punto-linea-superficie-solido riscontrabili nelle tetractidi terza, associata alla platonica, e sesta, associata alla pitagorica. Su questa base non è però possibile inferire che T. abbia interpolato una serie pregressa in modo meccanico: la comune trattazione delle due tetractidi fondamentali (94, 10-14 e 96, 9-13) e la rielaborazione complessiva del passo (segnalata, ad esempio, dalla sinossi

³⁴⁴ L'ormai superato tentativo di retrodatare molte teorie aritmologiche (cfr. ad esempio Kucharski 1952, 18 sgg.) è stato ridiscusso efficacemente da Burkert 1972, 465 sgg., che ha sottolineato la presenza di basi antiche, attestate da Aristotele, per evoluzioni solo successive.

³⁴⁵ Cfr. già Borghorst 1905, 16 sgg.; Waszink 1964, 15-16; Mansfeld 1971, 163 n.34; ciò sembra per altro ben accordarsi con la profonda coerenza delle tematizzazioni di unità e diadi che occorrono in queste pagine e in quelle che aprono la parte sull'aritmetica; cfr. *infra*, 420-421, ma anche 422 n.382.

³⁴⁶ Nella sua discussione sulle proprietà dei numeri della decade T. tratterà in modo estremamente sintetico il 4 (101, 11-13); il materiale offerto dai testi paralleli, al contrario, è generalmente ampio e vi si rintracciano frequenti coincidenze con questa sezione sulle tetractidi; cfr. *passim* nelle seguenti note di commento.

finale) volta a definire una sezione organica, indicano un marcato tentativo di coesione. Ci sono del resto tre ragioni per le quali si può dire che l'operazione di T. ha successo. In primo luogo, la tradizione a cui sono riconducibili le tetractidi pitagoriche e quelle platoniche non sono distanti: se le seconde hanno una chiara correlazione con il *Timeo*, le prime sembrano dipenderne in ampia misura, o comunque essere ad esso riconducibili (le tetractidi quarta, quinta, ottava, nona, decima e undicesima sono infatti il frutto dell'applicazione della nozione di tetractide a passi di questo dialogo). In secondo luogo, le tetractidi della tradizione pitagorica, per quanto non riconducibili a una fonte precisa, sembrano rielaborare materiale accademico secondo moduli concettuali pseudo- e neo-pitagorici (cfr. Burkert 1972, 53 sgg.). Infine, lo stesso T. fornisce due chiavi di lettura che rendono organica la sezione: da un lato le strutture numeriche delle due tetractidi sono per T. conciliabili e in qualche modo simili, poiché la tetractide platonica comprende quella pitagorica, ha caratteri aritmetici affini ma è migliore dal fondamentale punto di vista della teoria musicale; dall'altro lato, il momento dell'opera in cui la sezione è collocata, il recupero mirato di materiale legato al *Timeo*, la sua gerarchizzazione in base alla capacità di spiegare le pagine platoniche (cfr. *passim* in queste note di commento) e il significato filosofico complessivo della sezione segnalano un orientamento esegetico. T. ripropone cioè la dottrina della perfezione del cosmo, rappresentata dal *Timeo* nella sua interezza (e cfr. partic. *Tim.* 92 c4-9) ma anche, in modo più esplicito, dall'*Epinomide*, dimostrando come un elemento fondamentale della struttura dell'anima cosmica, la tetractide (platonica), sia anche il modello numerico secondo cui molteplici realtà assumono un'intrinseca struttura numerica e proporzionale.

- 93, 19-94, 9: La prima tetractide è 1, 2, 3, 4; i suoi elementi sono al contempo addendi di 10 e primi quattro termini della decade. Questi caratteri, del tutto tradizionali³⁴⁷, lasciano però immediatamente spazio a una proprietà musicale, la presenza in essa delle consonanze fondamentali³⁴⁸ (2/1, 4/3, 3/2, 3/1, 4/1). Al contempo, nel *Timeo* la tetractide pitagorica, che comprende i primi quattro numeri della tetractide platonica, definisce una porzione dell'anima cosmica corrispondente a una doppia ottava – cioè all'estensione massima dei sistemi perfetto o immutabile –; inoltre le sezioni interne ad essa corrispondono a intervalli di quarta, quinta e ottava: è probabile che T. consideri proprio questa applicazione come paradigma dell'importanza della tetractide pitagorica in ambito musicale. In tale prospettiva si spiega ancora il riferimento esplicito “giuramento” di Pitagora, che assume un senso generico ed essenzialmente aritmologico nella tradizione pitagorica ma qui può rappresentare il vincolo numerico della natura e insieme i rapporti armonici che definiscono le note fisse limitanti i tetracordi nel *Timeo*.

³⁴⁷ La sezione trova un parallelo letterale in *Sext. Emp., Adv. Math.* VII 94, 5-7; il giuramento è citato diffusamente con alcune varianti, per le quali cfr. nota testuale *ad loc.* Cfr. Burkert 1972, 72 sgg., e Pieri 2005, 173-178.

³⁴⁸ Non si tratta di un interesse puramente astratto: il riferimento al sistema perfetto immutabile (93, 24-25) indica ancora l'orientamento fortemente tecnico dell'osservazione di T., che pensa non semplicemente alle consonanze ma al loro ruolo nella teoria musicale, il cui modello normativo è il *Timeo*.

- 94, 10-96, 8: La seconda tetractide, classicamente platonica³⁴⁹, è 1, 2, 4, 8, e 3, 9, 27. Essa ha diverse proprietà aritmologiche: contiene le due nature del pari e dispari; il principio formale attraverso il quale se ne ricavano gli elementi è quello del raddoppiamento a partire dal primo pari, 2, e dal primo dispari, 3; considerando l'uno come comune, ciascuna serie consta di quattro termini; infine, la somma dei primi sei numeri è l'ultimo, 27. Le pur vaghe somiglianze tra le proprietà delle prime due tetractidi le avvicinano, e la sola differenza formale posta da T. riguarda il principio aritmetico per il quale sono prodotte, addizione o moltiplicazione. Quando però T. abbandona la semplice descrizione formale, emerge con forza un'altra differenza, ben più rilevante (95, 14-16): in relazione alla teoria musicale, ambito in cui è stata analizzata la prima tetractide, la seconda ha una chiara priorità in quanto individua anche intervalli di tono (9/8)³⁵⁰. È facile vedere in questa puntualizzazione una giustificazione indiretta della scelta di Platone, che utilizza la tetractide nella sua psicogonia: T. non può ignorare la priorità tradizionale della tetractide pitagorica in ambito musicale, ma al contempo si impegna a sottolineare la maggiore validità della platonica – come ampliamento della prima – proprio in questa prospettiva. Una simile strategia indica un fine dimostrativo esegetico: Platone (96, 4-5) comprendeva la validità musicale della tetractide pitagorica ma la ha correttamente ampliata costituendo la nuova tetractide, ancora più adeguata dal punto di vista tecnico. Nella medesima direzione conduce la seconda parte del passo, dedicata all'associazione dei numeri della seconda tetractide a dimensioni geometriche. Anche in questo caso la tradizione pitagorico-academica tende ad associare le dimensioni alla prima tetractide³⁵¹; nelle trattazioni esegetiche (talvolta anche tecniche), invece, la stessa proprietà è generalmente associata alla seconda, che comprende numeri quadrati (4 e 9) e cubici (8 e 27), e può così abbracciare il corpo tridimensionale del cosmo. T. sfugge parzialmente alla prima tradizione e associa in due casi la serie delle dimensioni alla tetractide platonica (95, 16-96, 4 e 96, 12-97, 3). Si intrecciano anche qui tradizione pitagorico-platonica ed esegesi del *Timeo*: con questa rielaborazione T. dà conto della coerenza di Platone nello scegliere i numeri per la struttura dell'anima cosmica.
- 96, 9-12: Il riferimento ai rapporti musicali, geometrici e aritmetici, può confermare la relazione stabilita tra le tetractidi e le medietà a condizione di chiarire perché T. parli qui di rapporti e non di medietà: se da un lato è facile vedere comunque un'allusione alle medietà alla base di quella ai rispettivi rapporti, dall'altro i rapporti musicali sono – indipendentemente dalla nozione di medietà – quelli che identificano le consonanze (cfr. ad es. Plut., *De an. procr.* 1029 a5-11, e Ascl., *In Nicom.* I 33,

³⁴⁹ Cfr. Pieri 2005, 173-178, ma già Taylor 1928, 137 sgg.; Cornford 1937, 66 sgg.; Brisson 1974, 314 sgg.

³⁵⁰ *Contra* Pieri 2005, 167. Una preferenza esplicita per la tetractide platonica, stabilita ancora a partire da considerazioni musicali – anche se diverse da quelle di T. – è indicata da Plutarco (*De an. procr.* 1019 b2-9; cfr. Ferrari, Baldi 2002, 342-343).

³⁵¹ Questa progressione trova certamente origine in ambito platonico e academico (cfr. Gaiser 1968, 44-51, e Burkert 1972, 66-69; ormai superata la retroproiezione di Kucharski 1952, 35 sgg.) ed è poi facilmente rintracciabile nelle opere con interessi aritmologici all'interno delle sezioni relative al numero 4; cfr. *infra*, 415.

47 sgg.). Il verbo περιέχω potrebbe indicare o che le tetractidi contengono numeri che compongono i rapporti o che esse costituiscono gli estremi di tali rapporti (cfr. *Anat., De dec.* 8, 15-28) e tali medietà. T. può quindi voler affermare che 1) tra i numeri delle tetractidi sono rintracciabili i termini basilari delle tre medietà; oppure che 2) i numeri delle tetractidi forniscono i termini delle prime medietà, aritmetica e geometrica, e i rapporti armonici; o ancora che 3) i numeri delle tetractidi sono termini sufficienti a qualche titolo ad individuare medietà, sia in quanto estremi sia perché possono rappresentare la serie proporzionale completa. 1) La prima possibilità deve essere accantonata, poiché nei numeri delle due tetractidi non è possibile individuare tutti i termini che distinguerebbero le tre medietà: se infatti in essi sono rintracciabili la prima medietà aritmetica (1:2 = 3:4) e la prima geometrica (1:2 = 2:4), non è possibile ricavarne una medietà armonica. 2) La seconda possibilità non trova osatacoli oggettivi, e potrebbe essere argomentata osservando che è certamente anomalo fare riferimento alla medietà armonica attraverso l'espressione "μουσικὸν λόγοι". Tuttavia la medietà armonica è talvolta denominata musicale (ad es. in *Iambl., In Nicom.* 118, 18-22), e i tre riferimenti ad aritmetica, geometria e musica, per quanto resi inconsueti dall'associazione al "rapporto", rimandano immediatamente alle tre medietà classiche. 3) La terza possibilità sembra la più generica ma anche la più conveniente. Come è già stato indicato, i termini delle tetractidi compongono le medietà aritmetica e geometrica, e il riferimento alle medietà attraverso i relativi rapporti, per quanto insolito comunque attestato (*Procl., In Tim.* II 275, 14-20), può qui occorrere senza difficoltà. La medietà armonica non è individuata dai termini della tetractide, ma può essere colta considerando qualsiasi coppia di termini consecutivi e prendendone il medio armonico: si tratta dell'operazione che T. proporrà e spiegherà successivamente (118, 4-119, 16) e che talvolta viene chiamata in causa nella tradizione³⁵² (anche se non implica l'individuazione di estremi predeterminati). Un'ultima considerazione evidenzia un elemento peculiare della trattazione: l'affermazione per cui i rapporti armonici sono determinati dai numeri della tetractide pitagorica è estremamente diffusa negli scritti aritmologici³⁵³, nei quali però tale priorità non è estesa alla – e tantomeno spostata sulla – tetractide platonica, la cui valorizzazione segna al contempo impegno esegetico e discontinuità rispetto alla tradizione aritmologica. Riassumendo, T. sta affermando che le tetractidi racchiudono le medietà aritmetica, geometrica e armonica sia individuandone i termini sia offrendone gli estremi potenziali. Ma questa prospettiva è proprio quella in cui le medietà sono utilizzate da Platone nella costituzione dell'anima cosmica, che quindi viene qui richiamata (96, 12) in modo coerente e pregnante.

- 96, 12-97, 3: La terza tetractide riproduce le quantità della seconda configurandole in senso spaziale: da unità, numeri lineari (2; 3), numeri quadrati (4; 9) e numeri cubici (8; 27), derivano rispettivamente punto, linea, piano, solido. La differenzia-

³⁵² Cfr. ancora *Iambl., In Nicom.* 118, 18-22. Questa operazione è del resto effettuata dagli esegeti proprio in relazione ai numeri della tetractide platonica attraverso la moltiplicazione dei termini per 6 (finalizzata a ottenere medi interi); cfr. *supra*, 399.

³⁵³ Cfr. ad esempio *Iambl., Theol. arithm.* 30, 4 sgg.; *Anat., De dec.* 8, 18 sgg.; *Phil. Alex., De op.* 48, 1 sgg.; *Sext. Emp., Adv. math.* IV 6, 1 sgg.

zione interna presente nella seconda tetractide si riflette nella possibili configurazioni degli elementi geometrici della terza, la cui diversità, uguale a quella tra pari e dispari, risiede nella presenza o nell'assenza di limite. In questa tetractide si intrecciano due modelli tradizionali: da un lato l'associazione della tetractide pitagorica con una serie di dimensioni appartiene al patrimonio dottrinale accademico ed è estremamente diffusa negli scritti aritmologici³⁵⁴, dall'altro l'accostamento delle stesse dimensioni geometriche ai numeri della seconda tetractide appartiene alla tradizione esegetica legata al *Timeo*, in cui i numeri lineari rappresentano le linee, i numeri piani i piani geometrici, i numeri solidi i solidi geometrici (cfr. *passim* in queste note di commento). Le analogie con la seconda tradizione – solo *a posteriori* scindibile dalla prima – sono del resto più specifiche: in particolare, la distinzione della serie di numeri/figure in una dei dispari/figure rettilinee e in una dei pari/figure curvilinee (cfr. anche 111, 14-113, 8) rimanda chiaramente a una classica interpretazione spaziale della tetractide platonica. Rispetto a questa tradizione può essere riscontrato un solo elemento di discontinuità, pur di importanza non trascurabile: T. associa qui ai numeri pari le figure rettilinee e ai dispari quelle circolari.

- 97, 4-12: La quarta tetractide (che riprende la prima) ha la sua ispirazione nella discussione degli elementi del *Timeo*, dal quale (cfr. *Tim.* 31 c2 sgg.) T. riprende soprattutto l'idea di una proporzionalità – che qui diviene però aritmetica da geometrica³⁵⁵ –. Tale difformità è probabilmente dovuta a una rielaborazione intermedia: se da un lato una disposizione tetractidica degli elementi, estremamente semplice, è attestata in opere di natura aritmologica³⁵⁶ (in nessuna delle quali, tuttavia, è possibile reperire un riferimento tematico chiaro alla proporzionalità platonica degli elementi secondo le caratteristiche di ciascun corpo), dall'altro in opere esegetiche dedicate al *Timeo*, a fronte dell'assenza di indicazioni circa la disposizione tetractidica degli elementi, è presente l'enunciazione del criterio che determina il loro ordine, cioè la piccolezza e la motilità³⁵⁷. In T. sembrano così convergere due istanze tradizionali: da un lato la disposizione tetractidica degli elementi rimanda agli scritti aritmologici, dall'altro il riferimento al criterio platonico (97, 8-12) è reperibile in opere commentarie. La fonte aritmologica ha dunque subito, a uno o più livelli, una marcata rifunzionalizzazione esegetica.
- 97, 13-16: La quinta tetractide è lo sviluppo della precedente: T. segue l'associazione presente nel *Timeo* (55 d6 sgg.) tra elementi e solidi regolari. Ciò suggerisce che, anche se implicitamente, T. voglia stabilire una proporzione anche tra i solidi geometrici. Lo “sdoppiamento” di corpi e solidi non è però superfluo, in quanto Platone pone la dottrina della proporzionalità degli elementi all'inizio della cosmogonia (31 c2 sgg.), mentre solo dopo molte pagine (55 d6 sgg.) gli elementi sono associati ai solidi. T. mantiene quindi l'ordine espositivo e logico del *Timeo*,

³⁵⁴ Cfr. Speus. fr. 28, 32-36 = *Theol. arithm.* 84, 7-12; Phil. Alex., *De op.* 49, 10 sgg.; Anat., *De dec.* 8, 3-6; Hierocl., *In carm. aur.* XX 16, 5-18, 4.

³⁵⁵ Il passo platonico è in realtà di estrema complessità tecnica, ed è stato oggetto di grandi attenzioni nell'antichità (cfr. ad esempio Procl., *In Tim.* II 33, 13-28). In merito cfr. Brisson 1974, 367 sgg.

³⁵⁶ Cfr. ad es. Iambli., *Theol. arithm.* 23, 12; Phil. Alex., *De op.* 52, 1-6; Mart. Cap. VII 734, 9-10; Fav. Eul. VIII 2 e 5.

³⁵⁷ Cfr. ad esempio Ps.-Tim., 216, 22, ma soprattutto Procl., *In Tim.* II 39, 18-40, 9.

- pur lasciando ancora notare come il fulcro dell'attenzione sia la proporzionalità tra gli elementi collocati nelle tetractidi.
- 97, 17-20: Benché la crescita appartenga al mondo della generazione e della corruzione, la prospettiva in cui si sviluppa la tetractide è del tutto geometrica: un progressivo accrescimento dal punto alla terza dimensione è il risultato di un'analisi teorica e geometrica di ogni possibile accrescimento. Questa tetractide (*pace* Kucharski 1952, 35-36) reca tracce di materiale academico: il parallelo geometrico qui proposto riproduce la serie delle dimensioni in associazione ai numeri³⁵⁸. Questa serie sembra alternativa a quella in cui consiste la terza tetractide, nella quale le medesime dimensioni sono associate alla serie numerica platonica: tale divergenza è probabilmente un segnale della difficile conciliazione che T. tenta tra la fonte aritmologica e la propria rielaborazione esegetica. Da tale difformità apparente si possono trarre ancora due conclusioni. In primo luogo, T. attingeva a materiale eterogeneo o a una compilazione in cui convergeva materiale eterogeneo – il che sembra nuovamente suggerire l'identificazione della fonte con Moderato; cfr. *supra*, 408 –; in secondo luogo, è ancora evidente che per T. le due tetractidi numeriche, la prima e la seconda, devono essere considerate integrabili, parti di un'unica ampia dottrina dell'ordine numerico e proporzionale della realtà.
 - 97, 21-23: La tetractide sulle dimensioni aggregative della vita sociale umana amplia l'ambito fin qui considerato. Il significato che essa può assumere per T. è relativamente chiaro: anche l'aggregazione umana si realizza secondo una progressione proporzionale. Tale sistematizzazione implica un modello analogico e progressivo³⁵⁹ simile a quello spesso riscontrabile in alcuni scritti pseudopitagorici (cfr. *supra*, 300-302), la cui convergenza in elaborazioni aritmologiche (cfr. anche Hierocl., *In carm. aur.* XX 19, 3) è facilmente immaginabile.
 - 97, 24-98, 7: Non è immediatamente comprensibile a quali tra le tetractidi precedenti T. faccia riferimento definendole ἑλικαί e αἰσθηταί (97, 24). Non è pensabile che lo siano anche la prima e la seconda, modelli numerici delle altre. Probabilmente andrebbe esclusa anche la terza tetractide, unica non numerica che riprenda la serie platonica e seguita dalla quarta, certamente più vicina alla materia e alla sensibilità: tra questa e la terza sarebbe tracciabile una distinzione più chiara di quella che separerebbe la seconda dalla terza. Al contempo, è probabile che la sottolineatura sia solo funzionale a distinguere dalle precedenti l'ottava tetractide – che comprende intelletto, scienza, opinione, sensibilità³⁶⁰ –, di certa origine academica³⁶¹, che non è

³⁵⁸ Per l'attribuzione a Platone cfr. Gaiser 1968, 44-51; per la testimonianza di Speusippo cfr. *supra*, 340 n.147; cfr. inoltre Xenocr. fr. 118 e 120.

³⁵⁹ L'individuo è uno, la famiglia può essere pensata come il raddoppiamento dell'individuo, il villaggio come la prima e minima aggregazione composta da più elementi (cfr. del resto *infra*, 422, sulla definizione del numero 3), la città come suo momento finale e compiuto.

³⁶⁰ Cfr. i paralleli in Lido (*De mens.* II 29, 2) e in Hierocle (*In carm. aur.* XX 18, 4-6). La descrizione della sensibilità, che sembra rimandare a formulazioni aristoteliche (*De an.* II 425 a13-b11; *De mem.* 450 a25-b5, e partic. 450 a30-32) o a elaborazioni stoiche (DL VII 50, 1-9), trova però riscontro in testi aritmologici (ad es. Anat., *De dec.* 8, 11-14; Iambl., *Theol. arithm.* 25, 3-7; ma anche Fav. Eul. XII 6, benché in relazione al numero sette) e va quindi considerata ormai del tutto tradizionale.

³⁶¹ Cfr. anche Aristot., *De an.* I 404 b21 sgg.; Iambl., *De comm. math.* 35, 27 sgg.; Ps.-Plut., *Plac. phil.* 877 a7. Al tentativo di vederla come pitagorica (Kucharski 1952, 34 sgg.) ha risposto in modo ormai

- “intelligibile” quanto piuttosto relativa all’intellezione. Anche in questo caso è possibile rintracciare un riferimento al *Timeo*: per quanto i termini presenti facciano immediatamente pensare alla teoria della linea della *Repubblica*, nel *Timeo* Platone propone un’analogia distinzione tra le facoltà (*Tim.* 51 b7-52 b5).
- 98, 7-10: La nona tetractide fa probabilmente riferimento al *Timeo* (partic. 69 c5-70 a7) più che al IV libro della *Repubblica*: l’elemento corporeo rimanda infatti immediatamente alla collocazione dell’anima nel corpo descritta nel *Timeo* più che alla tripartizione della *Repubblica*. Per quanto meno attestata, anche in questo caso la tetractide trova tracce nella tradizione aritmologica (cfr. Anat., *De dec.* 8, 16-18).
 - 98, 11-12: L’associazione tra tetractide pitagorica e stagioni è quasi ubiqua nella tradizione aritmologica³⁶², anche se non sono presenti indicazioni riguardanti la proporzionalità, implicita nell’esposizione di T.. Se le stagioni sono a loro volta regolate dai movimenti astrali, nel contesto dell’*Expositio* questa tetractide prefigura la concezione del cosmo matematicamente ordinato che è alla base dell’intera sezione sull’astronomia e che discende dal *Timeo* e dall’*Epinomide*. Inoltre, nella misura in cui i movimenti astrali regolano la vita del mondo fisico attraverso la successione delle stagioni, il medesimo ordine è trasmesso all’intera realtà.
 - 98, 13-14: Le età sono per l’uomo ciò che le stagioni sono per la natura. Il legame tra queste due tetractidi, già facilmente intuibile, è esplicito in alcuni testi aritmologici³⁶³. Proprio questa associazione è qui rilevante: le età dell’uomo sono regolate matematicamente, e in questo modo seguono le stagioni con il loro ordine e la loro proporzionalità.
 - 98, 15-99, 13: Dopo aver assemblato la sequenza delle tetractidi pitagoriche a partire dall’ampia base tradizionale riscontrabile nei trattati aritmologici, T. propone una conclusione senza paralleli. A conferma dell’originalità del passo gioca il fatto che la chiusura tematica (99, 8-13) sia preceduta dall’elenco delle undici tetractidi (98, 15-99, 8). In questo passo è dunque lecito vedere il significato che T. ha voluto attribuire alla sezione che ha composto: le prospettive esegetica e filosofica di T. emergono in modo congiunto. Alla considerazione, immediatamente legata alla sezione che si sta chiudendo, per cui il cosmo è strutturato secondo le tetractidi, è qui associata quella per cui esso è anche armonizzato secondo geometria, armonia e numero: queste espressioni rimandano alle medietà geometrica, armonica e aritmetica, e confermano ancora la collocazione della sezione all’interno di un contesto esegetico. Nell’affermare che il cosmo ha la propria struttura nelle tetractidi e, nel quadro da esse rappresentato, è armonizzato secondo le medietà, T. fa evidentemente riferimento alla doppia struttura matematica attraverso la quale il demiurgo costruisce l’anima cosmica: ne definisce alcuni primi intervalli secondo la tetractide platonica (che comprende quella pitagorica e che è stabilita secondo

conclusivo Burkert 1972, 26 e 69-70, il quale ne ha stabilito l’origine accademica (cfr. partic. 26 nn.52-59).

³⁶² Cfr. ad esempio Phil. Alex., *De op.* 53, 8-9; Iambl., *Theol. arithm.* 24, 13-14; Fav. Eul. VIII 5; Mart. Cap. VII 734, 8; Hierocl., *In carm. aur.* XX 18, 4-19, 4.

³⁶³ Cfr. Iambl., *Theol. Arithm.* 25, 12-14; Mart. Cap. VII 734, 8-10; Hierocl., *In carm. aur.* XX 18, 4-19, 4.

proporzione geometrica) e all'interno di questi individua intervalli minori attraverso la medietà aritmetica e armonica. Le tetractidi descritte da T. sono dunque l'istanziamento nel mondo fisico di una struttura matematica che ha una sede determinata, l'anima cosmica, la quale penetra in tal modo nel sensibile. Attraverso queste considerazioni T. può affermare che il cosmo abbraccia strutturalmente ogni dimensione numerica e ogni grandezza, ogni corpo elementare e composto. In questa asserzione va inoltre intravista un'allusione all'*Epinomide*, a cui rimandano il riferimento anaforico a "ogni dimensione numerica" (cfr. *Epin.* 991 d5 sgg.) e l'idea – già presente nel *Timeo* – di una struttura matematica intrinseca al sensibile. Al contempo, il richiamo ai corpi – elementari e composti – riprende le tetractidi quarta, quinta e sesta, e ne indica la precisa direzione esegetica: a partire dal *Timeo* (59 d6 sgg.) i corpi elementari costituiscono quelli composti; su questa base, se – secondo la struttura tetractidica proposta – i corpi elementari hanno una reciproca relazione proporzionale, tale struttura matematica sarà a qualche titolo proiettata sui composti. Nello stesso senso conduce la descrizione del cosmo come un tutto globale e autosufficiente di parti, che implica la presenza di una strutturazione armonica interna tale da collegare ordinatamente – *scil.* matematicamente – ogni parte.

99, 13-106, 11: T. giustifica in modo piuttosto esplicito l'introduzione di una sezione aritmologica all'interno della parte sulla musica: poiché la tetractide pitagorica contiene i numeri per la formazione dei rapporti di consonanza, essi saranno fondamentali per la sua trattazione (99, 8-16) e, in quanto alla base di ogni altro numero, costituiranno i modelli strutturali della serie (99, 17-22). Questa motivazione non sembra troppo soddisfacente: in primo luogo, la tetractide platonica si è rivelata ben più importante di quella pitagorica; in secondo luogo, le proprietà di ciascun numero non influenzano necessariamente sul valore della tetractide. Con ogni probabilità la ragione sostanziale dell'introduzione della digressione è da cercare altrove, e in generale consiste in fattori di diversa natura. Digressioni aritmologiche dedicate ai numeri della tetractide sono un patrimonio (pitagorico-)platonico: esse sono proposte da Nicomaco (passi dell'opera sono stati recuperati da Giamblico), Anatolio e Giamblico³⁶⁴; sono utilizzate nel contesto di commenti – diretti o indiretti – a opere platoniche o di ispirazione platonica (da Filone di Alessandria, diffusamente ma in particolare nel *De opificio mundi* – 47, 3-52, 10 –, a Calcidio nel *Commento al Timeo* – capp. XXXV-XXXIX –, a Macrobio³⁶⁵ – I 5, 3-6, 83 – e Favonio Eulogio – I-XIX – nei rispettivi *Commento al Sogno di Scipione*) e solo in misura minore in opere meno connotate filosoficamente ed esegeticamente (come il *De mensibus* di Lido – II 22, 5-36, 14 – o *Le nozze di Mercurio e Filologia* di Marziano Capella – VII 730-742 –)³⁶⁶. D'altro canto, è estremamente probabile che già in epoca ellenistica commenti al *Timeo* contenessero osservazioni

³⁶⁴ I *Theologoumena aritheticae*, per quanto consistano in una centonatura di altre opere precedenti, potevano costituire un momento dell'opera pitagorica di Giamblico; cfr. Dillon 1987, 876.

³⁶⁵ Le pagine aritmologiche di Macrobio derivano probabilmente da una tradizione prossima a quella dei *Theologoumena*, forse dalla stessa fonte nicomachea; cfr. Gersh 1986, 513-514.

³⁶⁶ Cfr. inoltre Varr. *apud* Aul. Gell., *NA* III 10; Alex. Aphrod., *In Metaph.* 37, 17 sgg.; Hierocl., *In carm. Aur.* XX 15, 6 sgg.; Clem. Alex., *Strom.* VI 137, 2 sgg.

aritmologiche³⁶⁷, e che esse dessero contenuto a uno dei temi topici previsti – secondo una testimonianza di Plutarco (cfr. *supra*, 49) – dall’esegesi platonica, quello sulle δυνάμεις dei numeri utilizzati da Platone. Queste sequenze, dunque, appartengono alla tradizione platonica, e più in particolare a quella dei commenti al *Timeo*, secondo un modulo ben attestato, modulo sulla cui base si motiva efficacemente da un punto di vista tradizionale la presenza di una simile sezione nell’*Expositio*. La vicinanza di T. rispetto a questa tradizione non si limita però al generico interesse per osservazioni aritmologiche: numerosi paralleli indicano un’origine comune tra i passi in questione, o meglio un comune patrimonio tradizionale di caratterizzazioni dei numeri della decade al quale, per vie difficilmente ricostruibili, molti autori hanno attinto. Secondo un’ormai datata teoria l’“archetipo” di tutte le sezioni aritmologiche – soprattutto quelle relative al numero sette – sarebbe individuabile nel *Commento al Timeo* di Posidonio; un’analisi attenta dei passi paralleli ha però indicato che con ogni probabilità la fonte posidoniana sarebbe subentrata in una principale tradizione aritmologica per contaminazione, una contaminazione le cui tracce sarebbero evidenziate dalla sezione di T. sul numero sette³⁶⁸. Simili analisi sembrano però problematiche sia per l’applicazione di una stemmatica priva del suo strumento fondamentale, l’errore, e basata sulla sola prova latente³⁶⁹, sia per la presenza nei passi di scelte deliberate (cfr. ad es. le affermazioni di Macrobio – I 6, 10 e 13 – e Favonio Eulogio – XV 1 e XX 1 –). L’individuazione di convergenze tradizionali deve quindi mantenersi ampia e incerta, non può che basarsi su precise coincidenze testuali e lascia necessariamente spazio a valutazioni relative alle scelte di ciascun autore. Per le medesime ragioni è lecito individuare una logica interna a ciascuna sezione attraverso il confronto con la tradizione nella sua totalità. Ora, il passo di T. discende con ogni probabilità da Moderato (cfr. *supra*, 410, e *infra*, 420-422) e trova paralleli testuali nell’opera di Anatolio, nel testo del quale si rintracciano coincidenze testuali forti – per quanto non sempre presenti e talvolta incostanti – oltre a consistenti divergenze, che testimoniano l’azione compositiva degli autori.

Ai due principi, unità e diade, T. dedica brevi ma dense sezioni. Senza identificarli con altri elementi della tradizione (dio, intelletto, materia), li pone come prime istanze di due caratteri categoriali, il καθ’ἑαυτό e il πρὸς τι, confermando in questo modo la prospettiva già emersa all’inizio della parte sull’aritmetica; al contempo, molti degli elementi presenti in testi paralleli sono trascurati. Per quanto riguarda le descrizioni dei numeri successivi, infatti, la maggiore differenza generale tra T. e gli altri autori riguarda l’importanza pressoché totale attribuita nell’*Expositio* alle peculiarità aritmetiche dei

³⁶⁷ Per quanto controversa sia la collocazione tradizionale del *Commento al Timeo* di Posidonio (cfr. Kidd¹ 1989a, 337-340) rispetto alla tradizione aritmologica (già Robbins 1920 e 1921), con ogni probabilità esso conteneva considerazioni aritmologiche pur nella prospettiva di un’ampia lettura esegetica del testo (cfr. Kidd¹ 1989b, 981-983). Per l’esegesi posidoniana del *Timeo* cfr. Merlan 1934, 197-214, e 1953, 109-114; Reydams-Schils 1997, 455-476, e 1999, 85-115.

³⁶⁸ Schmekel 1892, 403 sgg., propose questa identificazione, che fu contestata tra il 1920 e il 1921 da Robbins, il quale avanzò un’analisi stemmatica dei passi aritmologici e giunse a indicare una fonte originile non- e pre-posidoniana (cfr. anche Burkert 1972, 56 n.22). Mansfeld 1971, partic. 156-204, ha indicato nuovamente, in modo più articolato e selettivo, una discendenza da Posidonio (o una rielaborazione posidoniana) per sezioni aritmologiche legate al numero sette.

³⁶⁹ Una giusta critica all’applicazione rigida di questa regola, già in ambito puramente ecdotico, è offerta da Canfora 1982, 362-379.

numeri: mentre nei testi paralleli sono estremamente diffuse speculazioni di vario tipo e associazioni con fenomeni naturali, in T. simili opzioni sono accolte solo nei casi del sette e (unicamente in relazione all'astronomia) dell'otto. Inoltre, le caratterizzazioni aritmetiche dei numeri offerte da T. sembrano rientrare in una limitata quantità di argomenti: la produzione del numero (come per i numeri due, tre, cinque, sei, sette; la descrizione geometrica implica inoltre questo aspetto per i quadrati quattro e nove e per il cubo otto); la sua dimensione geometrica (come per i numeri tre, quattro, otto, nove); la relazione con le proporzioni (come per i numeri cinque e sei). Ora, i primi due aspetti sono esattamente quelli a cui T. ha già prestato ampia attenzione nella parte sull'aritmetica, mentre alle proporzioni saranno dedicate le ultime pagine della parte sulla musica. Dunque, per quanto tutti gli elementi proposti siano in qualche modo attestati in passi paralleli, la selezione del materiale tradizionale sembra ricalcare in modo specifico la prospettiva generale e gli interessi di T..

Osservando le descrizioni di alcuni numeri emerge inoltre una peculiare, anche se implicita, relazione di alcuni elementi con la psicogonia del *Timeo* (partic. 35 b4-c2). In parallelo con questa sezione platonica, infatti, T. descrive il numero due come primo accrescimento per raddoppiamento rispetto all'unità, il tre come aggiunta al due della sua metà (cioè come sesquialtero del due), il quattro come primo quadrato pari, il nove come primo quadrato dispari. Per quanto queste caratterizzazioni possano sembrare banali, i loro aspetti particolari sono tutti presenti solo in T. e in Anatolio, e mentre il secondo si dilunga nell'associazione dei vari numeri ad aspetti del reale, T. privilegia solo tali caratteri aritmetici. Le uniche eccezioni a questa impostazione sono rappresentate, come detto, dalle descrizioni dei numeri sette e, in misura molto minore, otto. Ma la spiegazione di questa scelta discende anch'essa dal *Timeo*, in quanto il numero che ha maggiore importanza nella complessiva armonia del cosmo non può che essere quello che sancisce la quantità di numeri coinvolti in essa, il sette: proprio per questo T. gli attribuisce numerosi rispecchiamenti nel reale e lo vede alla base di elementi costanti e ordinati della natura e della biologia, rimarcando che Platone lo ha scelto ἐπόμενος τῆ φύσει (103, 15).

Dunque, T. non si discosta dalla tradizione, ma al suo interno si impegna a percorrere le vie più vicine alle proprie esigenze esegetiche: tematizzare i numeri nel modo più adeguato per un lettore del *Timeo*, ricondurli all'elemento aritmetico più importante della sezione psicogonica (la proporzione) ma anche sottolineare la presenza del numero sette nella struttura del reale oltre che dell'anima cosmica vuol dire utilizzare dottrine già originariamente legate all'esegesi del *Timeo* in modo funzionale alla propria prospettiva interpretativa del dialogo.

- 99, 13-23 (cfr. *tabella A*): Il riferimento al giuramento di Pitagora³⁷⁰ è introduttivo per molte fonti aritmologiche (cfr. anche Robbins 1920, 312-314) anche se non è presente in tutti i testi paralleli e, in questa formulazione, neanche sovrapponibile a quelli in cui è presente³⁷¹. Poiché è impossibile ricondurre le pagine in cui com-

³⁷⁰ Il "giuramento" è riportato, tra gli altri, anche da Plutarco (*De an. procr.* 1029 f6-7), Giamblico (*VP* 162, 16) e Temistio, in quest'ultimo caso nel contesto di una citazione di Senocrate (*In De an.* 11, 27 = fr. 260, 12-13); cfr. Burkert 1972, 72-73, partic. n.126.

³⁷¹ Cfr. *tabella A* e il resoconto filosofico di Alex. Aphr., *In Metaph.* 38, 2 sgg.

paiono passi analoghi a una fonte aritmologica, è necessario supporre che questa introduzione, benché certamente presente almeno in una versione di trattazione usata come fonte, sia stata volontariamente trascurata da molti autori³⁷². L'idea di una onnipervasiva capacità strutturante del numero è attestata anche in Sesto Empirico, Favonio e Marziano Capella, ed è per questo probabile che fosse parte integrante della tradizione. T. aggiunge però qualcosa, poiché si impegna a collegare la precedente illustrazione sulle tetractidi e la seguente trattazione aritmologica: le tetractidi forniscono una delle fondamentali strutture razionali del cosmo e *per questo* (99, 13: δλό) è corretto il giuramento di Pitagora; inoltre, proprio in questa misura, può essere vantaggioso scoprire in che modo i numeri agiscano sul reale, cioè secondo quali corrispondenze esercitino un potere strutturante. La discussione delle proprietà dei numeri della decade è dunque per T. un approfondimento della sezione sulle tetractidi e assume il medesimo fine esegetico.

- 99, 24-100, 8 (cfr. *tabella B*): T. dedica all'unità una discussione concisa, che può essere divisa in due momenti: il primo (**a**: 99, 24-100, 4) riguarda i caratteri propri dell'unità, il secondo (**b**: 100, 4-8) ciò per cui l'unità costituisce a qualche titolo un modello. Nella misura in cui T. si limita a elencare, generalmente senza approfondimenti, le proprietà dell'unità, la quantità di caratterizzazioni offerte dall'*Expositio* è estremamente elevata; alcune di queste, inoltre, non trovano corrispondenze esplicite e puntuali in altre opere. **a**) Sono diffuse nella maggior parte delle sezioni parallele³⁷³ le asserzioni di indivisibilità (4)³⁷⁴, produttività (5) e invariabilità (6), mentre risultano più rare formulazioni che specificano ulteriormente il senso di queste: (7) è attestata in Favonio, Lido, Giamblico e Anatolio, mentre (3) solo in Giamblico e Anatolio. T. rivela cioè una particolare attenzione per il ruolo di principio dell'unità, accentuandone i caratteri originari, e raccoglie dalla tradizione elementi che la attraversano irregolarmente. **b**) La correlazione dell'unità con diverse realtà è probabilmente il nucleo fondamentale delle sezioni aritmologiche parallele: essa è presente in ogni altro autore (ad eccezione di Sesto Empirico), ma generalmente è mirata a stabilire un'identità tra la stessa unità e il dio-intelletto: così procedono Filone, Calcidio, Giamblico e Macrobio, mentre Lido (II 22, 5) insiste in una forte identificazione tra l'unità e il Sole-principio³⁷⁵. T. non identifica l'unità con un intelletto divino, ma vi vede il modello "categoriale" dell'intelletto e del dio: nella misura in cui l'unità è immutabile, stabile, etc., l'intelletto e il dio saranno *σὶ κατὰ μονάδα* (100, 4-5), ma non identificabili con essa (in tal caso lo stesso varrebbe anche per *ἐκάστη τῶν νοητῶν οὐσιῶν* – 100, 6). Questa prospettiva è presente

³⁷² Anche volendo ricorrere all'analisi stemmatica di Robbins 1921, partic. 121-123, una simile distanza non è spiegabile in base a tradizione "meccanica": ad esempio, Filone e Lido dipenderebbero dallo stesso subarchetipo di Sesto, che però riporta la sezione; in modo simile Calcidio, pur attraverso intermediari, dipenderebbe dallo stesso subarchetipo di Favonio Eulogio e Marziano Capella, nelle opere dei quali il passo è presente.

³⁷³ Cfr. *tabella B* e Hierocl., *In carm. aur.* XX 15, 4 (l'unità è principio di ogni numero e contiene ogni potenza).

³⁷⁴ Qui e oltre in queste pagine, i numeri indicano le voci considerate nelle rispettive tabelle.

³⁷⁵ Cfr. anche Alex. Aphr., *In Metaph.* 39, 13-15 (l'uno – non l'unità – è chiamato anche intelletto e essenza); Clem. Alex., *Strom.* VI 137, 2, 1-3, 6 (l'uno è dio παντοκράτωρ).

anche in altri autori³⁷⁶, ma T. è l'unico a proporre uno spettro di identificazione tanto ampio³⁷⁷. Infine, solo in Sesto Empirico è rintracciabile l'idea per cui l'unità è "causa dell'essere uno" e costituisce il modello del καθ'ἑαυτό: in T. convergono dunque due istanze che in nessun altro autore si sovrappongono, cioè la correlazione tra l'unità e altre realtà e la definizione come principio categoriale. Queste scelte evidenziano una forte compatibilità con le posizioni ontologiche espresse all'inizio della parte sull'aritmetica: l'unità si rivela come prima istanza del καθ'ἑαυτό, e tutto ciò che è tale vi trova una sorta di principio categoriale (cfr. *supra*, 310-320). La possibilità che T. abbia propriamente alterato un unico testo di riferimento in funzione della dottrina che aveva sposato è difficilmente pensabile, dal momento che ogni sezione del passo dedicato all'unità trova paralleli in brani aritmo-logici; forse è più plausibile che T., proponendo una propria prospettiva ontologica, abbia composto materiale tradizionale comunque omogeneo, derivato da sezioni distinte di una stessa ampia opera, probabilmente la grande dossografia di Moderato.

- 100, 9-12 (cfr. *tabella C*): La sezione sulla diade trova un parallelo eccezionalmente prossimo in Anatolio, che all'interno di una discussione più ampia riporta le stesse posizioni di T. con coincidenze testuali forti. Alla quasi totalità dei passi aritmo-logici appartengono l'identificazione (Filone, Marziano Capella, Lido) o l'avvicinamento (Anatolio, Giamblico, Favonio) tra diade e materia. Tuttavia solo Anatolio (e Giamblico nella sezione ripresa da Anatolio – *Theol. arithm.* 7, 13 sgg. –) aggiunge altre nozioni a quella di materia³⁷⁸; tra queste compaiono (4) quelle indicate da T.. Ancora, solo Anatolio offre paralleli per le prime osservazioni di T., volte a sottolineare – coerentemente con le caratterizzazioni della diade offerte nel corso dell'*Expositio* – che la produzione della diade è un passaggio alla diversità attraverso un accrescimento³⁷⁹. Al contempo, le caratterizzazioni proposte da T. fanno capo a un ambito limitato – lo statuto tradizionalmente attribuito al sensibile – e tra esse non sono comprese – come accade invece in Anatolio – nozioni di ambito epistemologico ed etico³⁸⁰. T. deve quindi aver selezionato le nozioni più appropriate e funzionali per la propria esposizione, mantenendo i riferimenti alla molteplicità e alla relatività, dei quali la diade è il modello categoriale in quanto prima istanza del πρὸς τι (per ragioni analoghe a quelle offerte per il passo sull'unità, il nesso καθ'ἑν

³⁷⁶ Favonio è comunque l'unico, insieme a T., a non stabilire mai l'identità totale. Anatolio e Marziano Capella propongono dapprima un avvicinamento al dio dell'unità come "modello", ma finiscono poi per compiere l'identificazione. Anatolio, inoltre, presenta una dottrina secondo la quale l'unità sarebbe identificabile con la materia generativa dei numeri (*De dec.* 5, 14-15), una posizione presente anche in Giamblico (*Theol. arithm.* 5, 14-16), che poi giunge ad avvicinare unità e caos (5, 16-19).

³⁷⁷ Anatolio si impegna in un elenco analogo, ma trascura le idee intelligibili, che T. richiama invece con tre esempi; Lido chiama esplicitamente in causa le essenze incorporee, ma pone l'unità come loro causa e non come modello strutturale.

³⁷⁸ Cfr. anche Alex. Aphr., *In Metaph.* 39, 16-17 (il due è associato a opinione, movimento ed ἐπίθεσις).

³⁷⁹ Le affermazioni parallele di Favonio Eulogio e Marziano Capella possono solo rappresentare uno sviluppo del medesimo materiale tradizionale.

³⁸⁰ Anatolio identifica il due anche con coraggio, ὀρμή e opinione (*De dec.* 6, 24-7, 2; per l'associazione con l'opinione cfr. anche Alex. Aphr., *In Metaph.* 39, 16-17).

- non può prefigurare un'identificazione³⁸¹). Le differenze rispetto al passo di Anatolio rafforzano l'idea che T. abbia composto passi omogenei da una stessa fonte.
- 100, 13-101, 10 (cfr. *tabella D*): La trattazione di T. è una tra le più sintetiche e offre quasi solo nozioni ubique: tra queste spiccano (2)³⁸² (presente in tutti i passi) e (3), assente solo in Favonio e argomentata con immagini *standard* (quali quelle delle triplici preghiere e libagioni e del "tre volte beato"³⁸³, presenti in Giamblico, Anatolio, Macrobio). Il passo di T. si distingue però dagli altri per assenza di indicazioni propriamente aritmologiche³⁸⁴ e per l'attenzione dedicata a un solo esempio, quello geometrico (T. si distacca solo in questo anche da Anatolio³⁸⁵). La sezione rappresenta così un compromesso tra continuità tematica interna all'*Expositio* e aritmologia, all'interno della quale T. sceglie un elemento, il parallelo tra numero e dimensione geometrica, in continuità con la propria impostazione aritmogeometrica. Il cenno ai triangoli è riconducibile alla tradizione esegetica (cfr. Ps.-Tim. 215, 16).
 - 101, 11-13 (cfr. *tabella E*): La brevissima trattazione dedicata al numero 4 è una delle più distanti dalla tradizione aritmologica, con la quale ha in comune concisi cenni a (1) e (2), generalmente inseriti dagli altri autori all'interno di trattazioni sulle tetractidi. T. ha già discusso le tetractidi, e qui isola come fondamentale il carattere musicale del numero quattro, che, ignorato solo da Marziano Capella e Favonio, è colto nelle altre, benché sempre in contesti più ampi. Rivedendo radicalmente la tradizione anche se muovendosi al suo interno, T. coglie dunque solo i riferimenti aritmogeometrici e musicali che rimandano ad altre sezioni dell'*Expositio*.
 - 101, 14-102, 3 (cfr. *tabella F*): Le considerazioni sul numero cinque sono ben attestate, ma importante è l'assenza di associazioni aritmologiche, predominanti nella tradizione e diffuse in ogni altro testo³⁸⁶. Al contempo, solo T. svolge il punto (1) in senso fortemente aritmetico (con la definizione della medietà aritmetica in generale), evidenziando una certa volontà tassonomica e rendendo conto dei molteplici esempi grazie a una struttura unitaria e fondamentale, quella della medietà³⁸⁷. Il fatto

³⁸¹ Come è noto, nella tradizione platonica l'identificazione tra diade e materia è un'istanza filosofica fondamentale; per una ricognizione cfr. Dörrie, Baltes 1996, 448 sgg.

³⁸² Teoria riconducibile peraltro a Moderato, che per questo associava il tre alla medietà (cfr. Centrone 1996, 175); il riferimento a Ocello offerto da Lido (II 27, 7-9 = Okkelos 138, 14-17; cfr. anche 126, 28-30) non è in questo senso problematico.

³⁸³ L'immagine è molto antica: *τισμακάριος* e *τρισάθλιος* sono ad esempio usati da Aritofane (ad es. *Ach.* 400, *Nub.* 166, *Pax* 242).

³⁸⁴ Anatolio, ad esempio, identifica il tre con la *σωφροσύνη* (*De dec.* 7, 16-17). Giamblico (*Theol. arithm.* 18, 22-19,16) propone un'ampio elenco di associazioni tra il tre e realtà naturali, etiche, astronomiche, e poi (19, 16-21) varie denominazioni; simili sezioni sono presenti in Favonio Eulogio e Marziano Capella. Ricca di osservazioni aritmologiche è poi l'intero passo di Lido.

³⁸⁵ Sono del resto riscontrabili significativi paralleli letterali (con poche differenze): *De dec.* 7, 7 = *Exp.* 100, 13; 7, 8-9 = 100, 14-15; 7, 9-11 = 100, 17-20; 7, 13-15 = 100, 21-101, 6 (con rielaborazione più consistente); 7, 19-20 = 101, 6-9.

³⁸⁶ Giamblico (*Theol. arithm.* 32, 17-34, 11) propone un'ampissima sezione aritmologica ricca di associazioni del numero con oggetti astronomici (ad esempio cerchi paralleli e zone climatiche) e biologici (ad esempio sensi, dita). Sezioni simili sono inoltre presenti in Favonio Eulogio, Marziano Capella, Anatolio (in tutti ricorrono riferimenti all'astronomia).

³⁸⁷ In questo passo ricorrono espressioni che sottolineano la strutturalità delle proprietà del cinque al di là della coppia di addendi a cui esso è correlato: ad esempio *ὅποιανούν, κατὰ πάσαν σύνθεσιν*, nonché

- che l'attenzione di T. sia principalmente rivolta a questo primo aspetto è confermato dallo spazio ridotto riservato a (2)³⁸⁸, che risulta invece preponderante nel resto della tradizione.
- 102, 4-18 (cfr. *tabella G*): Le sezioni parallele dedicate al numero sei comprendono generalmente – oltre a (1), ubiquo e ampiamente trattato – indicazioni aritologiche³⁸⁹. (1) è però già euclideo (cfr. *supra*, 344), e l'aspetto propriamente aritologico (la denominazione come γάμος)³⁹⁰ è confinato in un breve cenno: l'interesse di T. sembra cioè limitato al riproporre e approfondire la caratterizzazione come numero perfetto già fornita³⁹¹. La maggior parte della sezione è evidentemente dedicata all'associazione tra il numero sei e le medietà (2): questa istanza è attestata solo in T. ed Anatolio (che rappresenta la fonte del passo parallelo in Giamblico), il quale impegna però su questo argomento esclusivamente una parte del passo³⁹². T. sembra invece offrire, a partire dal tema del numero sei, una concisa ma completa descrizione formale delle tre principali medietà, che sono di fatto l'argomento centrale della sezione.
 - 103, 1-104 19 (*tabelle H e H'*): L'ampiezza del passo richiede approfondimenti distinti³⁹³. **a)** La sezione dedicata al numero sette ha nella tradizione grandi ampiezza e densità³⁹⁴: questo deve aver determinato, almeno in parte, l'estensione della

l'intero elenco delle possibili coppie di addendi. Questa linea espressiva è solo parzialmente presente in Anatolio.

³⁸⁸ Cfr. Burkert 1972, 33 n. 26. Oltre ai testi paralleli principali, cfr. anche Alex. Aphr., *In Metaph.* 39, 8-13.

³⁸⁹ Giamblico propone numerose associazioni (*Theol. arithm.* 43, 17-47, 20) per poi fornire indicazioni sulle denominazioni (48, 7-50, 5); composizioni analoghe, benché meno ricche, sono quelle di Macrobio e Lido. Cfr. anche Clem. Alex., *Strom.* VI 139, 2, 1-4, 1 (sono proposte la denominazione come matrimonio ma anche il ruolo di medio aritmetico tra due e dieci).

³⁹⁰ Secondo la tradizione il dispari era ricondotto all'elemento maschile e il pari al femminile: il numero che li congiunge era dunque associato al matrimonio, ed era tradizionalmente identificato nel cinque (Aristot., *Metaph.* XIII 1078 b23; Alex. Aphr., *In Metaph.* 39, 8; cfr. Burkert 1972, 34 e Huffman 2005, 493). Il numero sei in realtà assolve la stessa funzione, anche se mediante la moltiplicazione.

³⁹¹ Anatolio è anche qui molto vicino a T. (nelle sezioni sono rintracciabili gli stessi temi in sequenze analoghe), ma descrive primariamente il sei come circolare e maschio-femmina (*De dec.* 10, 10-16): T. sceglie invece esclusivamente la trattazione aritmetica.

³⁹² In Anatolio, inoltre, la descrizione delle medietà aritmetica e geometrica e i relativi esempi (*De dec.* 10, 21-11, 4) sono più concisi.

³⁹³ La dottrina del numero sette è stata analizzata in molti aspetti e con grande ricchezza di confronti testuali da Roscher 1906, Mansfeld 1971, Runia 2001, 260-308.

³⁹⁴ In Anatolio essa occupa grande spazio, con un rapporto rispetto alle sezioni sugli altri numeri di poco inferiore rispetto a quello riscontrabile in T. (77 righe su 321 per Anatolio, 42 righe su 147 per T.). Filone dedica al numero sette una sezione estremamente estesa, che copre l'intera digressione aritologica del *De officio mundi* (89-128, per la quale cfr. Runia 2001, 260-308; indicazioni sul numero quattro sono invece riscontrabili in capitoli precedenti, 47, 3-52, 10); secondo Runia 2001, 301-304, il materiale utilizzato da Filone deriva dalla rielaborazione filosofica di una fonte simile a quella di Anatolio. Macrobio discute la maggior parte degli altri numeri come coppie di addendi che producono il numero sette, e in modo analogo Calcidio richiama gli altri numeri nel contesto di una sezione interamente dedicata ad esso; un'attenzione particolare è infine accordata ad esso da Giamblico, Lido, Favonio Eulogio e Marziano Capella; cfr. anche Hierocl., *In carm. aur.* XX 15, 6 sgg.; Varr. *apud* Aul. Gell., *NA* III 10; Clem. Alex., *Strom.* VI 137, 2 sgg.

discussione di T.. Con un'unica importante eccezione – che sarà considerata in seguito – tutte le osservazioni aritmologiche offerte da T. sono attestate in altre opere; in particolare sono quasi ubiqui (1)³⁹⁵, (4)³⁹⁶, (6)³⁹⁷, (9)³⁹⁸, (11)³⁹⁹, (12)⁴⁰⁰, mentre più ristretta è l'attestazione di (7)⁴⁰¹, (8), (10)⁴⁰², (13)⁴⁰³ e (14)⁴⁰⁴; al contempo, T. trascura alcuni elementi che emergono altrove, su tutti una particolare attenzione per ulteriori aspetti aritmetici⁴⁰⁵. Indubbiamente la sezione di T. ha forti analogie con quella di Anatolio, nella quale si possono ritrovare non solo i riferimenti più diffusi ma anche quelli meno attestati – fa eccezione la citazione da Posidonio (3) –. Nonostante ciò è impossibile tracciare una disposizione stemmatica degli argomenti: i più presenti sono quasi ubiqui, i meno si diffondono in modo

³⁹⁵ Cfr. già Aristot., *Metaph.* I 985 b30, I 990 a23, XIII 1078 b22; Alex. Aphr., *In Metaph.* 39, 3; il sette era denominato anche *καίρος* (cfr. Alex. Aphr., *In Metaph.* 38, 16-17); per altre denominazioni più rare cfr. Roscher 1906, 28 sgg. e 143 sgg. Per la descrizione aritmetica, oltre ai paralleli principali, cfr. Hierocl., *In Carm. aur.* XX 15, 6-16, 5; Alex. Aphr., *In Metaph.* 38, 19-20. Nel *De opificio mundi* alle osservazioni aritmetiche è dedicata una prima ampia sezione della digressione aritmologica (90-100).

³⁹⁶ Oltre ai paralleli principali cfr. Ps. Hippocr., *De hebd.* 1, 63-68; Varr. *apud* Aul. Gell., *NA* II 10, 6; Clem. Alex., *Strom.* VI 143, 1, 7-3, 5; in merito Roscher 1906, 107 sgg. e 156 sgg., e Runia 2001, 276-277.

³⁹⁷ Oltre ai paralleli principali cfr. Varr. *apud* Aul. Gell., *NA* II 10, 7-8 e 12; Alex. Aphr., *In Metaph.* 38, 19-20; Clem. Alex., *Strom.* VI 144, 3, 1-6, 6. Lo Pseudo-ippocratico *De hebdomadibus* (5, 1-9) non colloca il sette come intervallo cronologico tra le fasi ma come numero delle fasi stesse (dottrina, questa, recepita da Filone – *De op.* 105 – e Anatolio – *De dec.* 13, 23-24 – con esplicito riferimento a Ippocrate). In merito cfr. Roscher 1906, 31-32, 48, Mansfeld 1971, 163 sgg. (che approfondisce alcune articolazioni interne al gruppo di autori che citano il nucleo aritmologico indicando una possibile origine antica – Diocle e Stratone –), ma soprattutto Runia 2001, 278-281 (per il ruolo del trattato pseudo-ippocratico nella produzione e nella diffusione della dottrina) e 291-293 (per particolari aspetti della dottrina numerologica in relazione alla gestazione del feto). Il riferimento a Empedocle corrisponde a DK 31 B153.

³⁹⁸ Oltre ai paralleli principali cfr. Varr. *apud* Aul. Gell., *NA* II 10, 3; Clem. Alex., *Strom.* VI 140, 2, 2 sgg.; in merito Roscher 1906, 160 sgg.

³⁹⁹ Oltre ai paralleli principali cfr. Clem. Alex., *Strom.* VI 144, 2, 1-3, 1.

⁴⁰⁰ Queste ultime sono solo due delle serie "anatomiche", estremamente diffuse nell'antichità, come testimoniano lo Pseudo-ippocratico *De Hebdomadibus* (14, 1-25) e un passo del *De opificio mundi* (118, 4-120, 1); cfr. Roscher 1906, 48-49; Mansfeld 1971, 197-202 – che procede anche qui nella sua riconduzione a Posidonio –; Runia 2001, 289-290.

⁴⁰¹ Oltre ai paralleli principali cfr. Varr. *apud* Aul. Gell., *NA* II 10, 13. In merito Roscher 1906, 55-86, in cui sono raccolti e sistematizzati i passi in cui si allude al ruolo critico del numero sette nella manifestazione e nella diagnosi delle malattie.

⁴⁰² La presenza in altre fonti aritmologiche dell'allusione a rivoluzioni di sette mesi garantisce lo statuto tradizionale di questa teoria (cfr. Runia 2001, 287: «the equinoxes fall each time in the seventh month by inclusive reckoning»); alcune ambiguità sono tuttavia segnalate dal riferimento a una rivoluzione di sei mesi di Clemente Alessandrino (*Strom.* VI 138, 6, 1-3). Anche in questo caso Roscher 1906, 122, propone senza basi troppo chiare l'attribuzione a Posidonio della tradizione rappresentata da T., Anatolio e Filone.

⁴⁰³ Per quanto vi sia una chiara divergenza tra l'indicazione numerica di T. (7x4) e quella di Anatolio (7x3), il riferimento ad Erofilo (*RE* 4) garantisce una forte vicinanza delle fonti; cfr. Roscher 1906, 135-136.

⁴⁰⁴ Pur ricorrendo a un'immagine mitica, Lido (*De mens.* II 36, 6-9) suggerisce una dottrina simile.

⁴⁰⁵ Cfr. ad esempio Iambl., *Theol. arithm.* 54, 13-55, 5. Per ulteriori speculazioni aritmetiche legate al numero sette cfr. anche Pieri 2005, 109-114.

irregolare⁴⁰⁶. In questo quadro, tutto ciò che si può dire sulla fonte di T. è che essa fosse probabilmente simile a quella di Anatolio, ma che al contempo T. e Anatolio abbiano operato scelte e selezioni differenti relativamente agli argomenti da inserire nelle proprie sezioni. L'unico riferimento di T. davvero isolato rispetto alla tradizione riguarda Posidonio, secondo il quale giorno e notte avrebbero la natura del pari e del dispari⁴⁰⁷. Per quanto sia fortemente probabile un impegno di Posidonio nell'aritmologia (cfr. *supra*, 418), difficilmente si può rintracciare in un simile cenno una reale dipendenza, diretta o indiretta, dallo stoico⁴⁰⁸. In realtà qui T. chiama in causa Posidonio non per una nuova tematizzazione del numero sette, ma per una precisazione generale sulla natura "numerica" del giorno e della notte: una simile osservazione non è attestata nelle sezioni parallele proprio perché di per sé eterogenea rispetto al contesto⁴⁰⁹. Inoltre, il suo inserimento non implica una reale contaminazione di fonti da parte di T.: questa breve e semplice formulazione potrebbe verosimilmente appartenere al suo patrimonio di conoscenze, ed essere stata inserita come completamento personale; d'altro canto, con ogni probabilità l'affermazione di Posidonio proviene dal suo *Commento al Timeo*, e rappresenta più un'osservazione interna all'esegesi di Platone che una proposta filosofica autonoma (così Kidd¹ 1989b, 281-283; *contra* Mansfeld 1971, 196 sgg.). Per quanto esiguo, questo riferimento gioca un ruolo importante nell'economia interna del passo: mentre per gli altri autori il riferimento a Platone – quando presente – si giustappone semplicemente ad altri, qui sembra essere alla base almeno dell'osservazione successiva, che riguarda le fasi lunari e il procedere ordinato del tempo secondo i mesi. La citazione da Posidonio ha cioè la funzione di ponte tra una breve ed estremamente nota osservazione dossografica e il suo sviluppo all'interno della sezione dell'*Expositio*, e indica una certa volontà di collegamento tra l'uso platonico del numero sette e il suo rispecchiamento nella realtà fisica. **b)** Ciò riconduce al problema dell'importanza conferita in questo passo al riferimento alla costituzione dell'anima cosmica di Platone: per quanto esso sia ben presente nei testi paralleli, non può essere escluso che T. gli attribuisca un significato particolare; ciò spiegherebbe inoltre l'ampiezza della sezione e i numerosi riferimenti alla presenza regolativa del sette nel reale fisico. A sostegno di questa ipotesi possono essere offerti altri argomenti. In primo

⁴⁰⁶ Possono bastare pochi esempi. Solo Giamblico propone specifici approfondimenti aritmetici; citano Solone e subito dopo Ippocrate solo Anatolio (*De dec.* 13, 3-24) e Filone (*De op.* 104, 1-106, 1), i quali – secondo l'analisi stemmatica di Robbins 1921, 123 – dipenderebbero comunque da subarchetipi diversi (solo la citazione di Solone si legge in *Clem. Alex., Strom.* VI 144, 3, 1-6, 6); solo Lido propone memorie mitologiche su Dioniso (II 36, 7-14). Per questo nucleo aritmologico cfr. anche Mansfeld 1971, 162-163. In generale, numerose dottrine isolate sono riportate da Filone, Lido e Favonio.

⁴⁰⁷ Il frammento è tradizionalmente individuato nella sezione 103, 16-104, 1 (fr. 291 Kidd = 392 Theiler). Tuttavia il riferimento alle fasi lunari trova paralleli nelle altre sezioni aritmologiche, ed è solo congettzionalmente possibile porlo in dipendenza dalla precedente affermazione.

⁴⁰⁸ È di fatto questa l'unica evidenza indicata da Robbins 1921, 113 sgg., per proporre la contaminazione della fonte aritmologica di T. con un'opera di Posidonio. Un più ampio e articolato tentativo di ricondurre a Posidonio molti dei nuclei aritmologici è quello di Mansfeld 1971, 156-205.

⁴⁰⁹ Secondo Mansfeld 1971, 169 sgg. il riferimento a giorno e notte alluderebbe al loro susseguirsi nel determinare una settimana, che corrisponde a un momento definito del movimento lunare. Per questa ragione il richiamo a Posidonio si estenderebbe anche alle osservazioni sulle fasi lunari.

luogo, T. considera come prioritaria serie musicale i sette numeri della tetractide platonica: già questa struttura numerica è in grado di garantire una prima costituzione armonica al cosmo (cfr. anche *supra*, 412). In secondo luogo, T., a differenza delle altre figure della tradizione aritmologica, non attribuisce a nessun altro numero una capacità ordinativa diretta sul reale fisico: questa non può che essere una scelta di T., il quale disponeva certamente di materiale analogo a quello degli altri autori. Ora, un'indicazione per spiegare questa prospettiva può provenire dal *De opificio mundi* (101, 1-4), in cui Filone distingue in qualche modo un valore puramente numerico ed intelligibile del sette da uno "sensibile", cioè il rispecchiamento sensibile del valore intelligibile⁴¹⁰. Nel caso di T. una simile distinzione potrebbe valere per ogni altro numero (poiché egli attribuisce a tutti i numeri una consistenza ontologica oltre che un profilo aritmetico), ma solo nel caso del sette egli dedica una descrizione estesa a entrambi i valori, intelligibile e "sensibile": ciò che differenzia il sette può allora essere proprio l'importanza che esso ha nella struttura dell'anima cosmica platonica. Si spiega così anche l'impegno nel dimostrare la presenza nel reale di tale struttura attraverso numerosi riferimenti a fenomeni naturali, in particolare astrali e fisiologici.

- 104, 20-106, 2 (cfr. *tabella I*): Solo nella sezione dedicata al numero otto è possibile leggere due allusioni prive di paralleli – nessun autore allude a (3)⁴¹¹ e (4)⁴¹² – ma in perfetta continuità con l'aspetto centrale della caratterizzazione del numero otto di T., il suo valore nell'astronomia come numero delle sfere celesti. Questo tratto, genericamente inteso, è presente in quasi tutti gli altri autori⁴¹³, ma solo per T. è l'unico degno di attenzione: non vi sono infatti nell'*Expositio* indicazioni relative alla funzione musicale o biologica del numero⁴¹⁴. Ciò vuol dire che T. conferisce una centralità assoluta a tale aspetto, e in questo senso è del tutto legittimo attribuirgli una certa volontà di manipolazione del materiale tradizionale sul tema.

⁴¹⁰ Cfr. Runia 2001, 275, il quale chiarisce che la distinzione proposta non riguarda semplicemente l'ebdomade intelligibile e le molte sensibili, ma evidenzia piuttosto la distinzione tra una dimensione puramente intelligibile del numero e la sua azione ordinatrice sul reale.

⁴¹¹ Il frammento (300 Kern) non trova paralleli, ma T. non è isolato nella tarda antichità nell'attingere a un'opera con il titolo ὄρκοι (cfr. Syrian., *In Metaph.* 43, 23).

⁴¹² Zenobio (*Epit. Coll.* V 78, 1) attribuisce a Evandro il detto πάντα ὀκτώ e un elenco di divinità simile a quello qui proposto da T.; è tuttavia assente il riferimento allo "stele egizia". Un'identificazione certa del personaggio è tuttavia estremamente improbabile, poiché non ci sono basi per avvicinare la figura qui richiamata all'academico Evandro.

⁴¹³ Il detto citato, πάντα ὀκτώ, è attestato nella sezione aritmologica di Giamblico (*Theol. arithm.* 75, 6 sgg.), e anche lì precede il riferimento a Eratostene; non è però reperibile l'attribuzione a Timoteo. Lo stesso proverbio è inoltre richiamato nella *Suida* (π 225, 1), che però stabilisce una correlazione con Stesicoro. Si può solo ipotizzare che T. attribuisca qui il detto al Timoteo (*RE* 19) citato da Plutarco (*De Is.* 362 a2), i cui interessi misterici e collocazione alessandrina renderebbero facile un avvicinamento tradizionale a Eratostene. La citazione da Eratostene è presente anche in Anatolio (*De dec.* 14, 11-14), che sembra tuttavia riadattare la struttura esametrica dei primi due versi citati da T. in una metricamente inadeguata. L'ultimo verso citato da T. presenta invece la medesima lacuna in entrambi gli autori (cfr. nota testuale *ad loc.*).

⁴¹⁴ Cfr. ad es. Iambl., *Theol. arithm.* 73, 3-10 (musica), 73, 17-74, 5 (biologia), 75, 9-76, 4 (musica, da Anatolio); Fav. Eul. XVII 5.

- 106, 3-6 (cfr. *tabella J*): Se già nei testi paralleli non si riscontra un'attenzione particolare per il numero nove, T. limita ulteriormente la sezione alla sola descrizione aritmetica (1)⁴¹⁵, che estende più degli altri autori richiamando i primi due numeri delle serie del pari e del dispari e indicandone i rispettivi quadrati. T. sembra dunque nuovamente impegnato in un'opera di selezione e parziale riformulazione della tradizione alla quale attinge, con una ricerca costante di continuità e coerenza rispetto a quanto ha già affermato nella prima parte dell'opera.
- 106, 7-11 (cfr. *tabella K*): I pochi paralleli con altri autori indicano un quadro tradizionale omogeneo, al quale T. sembra adeguarsi; in particolare, la perfetta coincidenza testuale di questo passo con la sezione parallela di Anatolio evidenzia l'aderenza pressoché totale di T. alla propria fonte e, in generale, un interesse ben minore di quello riservato ad altri numeri (uno, due, sette). Il riferimento ad opere pitagoriche è in qualche modo presente in Giamblico⁴¹⁶; considerando inoltre la coincidenza della prima parte del passo con Anatolio, è facile pensare che T. sia qui del tutto dipendente dalla compilazione che ha come fonte.

106, 12-119, 16: La trattazione sulle medietà è stata introdotta in un momento molto precedente (81, 6-85, 15): dopo la discussione di temi e problemi ad esse correlati, T. può tornare a soffermarvisi in modo compiuto e articolato. Lungi dall'essere inutili aggiunte, le parentesi finora aperte da T. contribuiscono a delineare il contesto filosofico in cui va inserita questa sequenza, quello dell'esegesi della psicogonia del *Timeo*. L'analisi dei passi tematicamente distinguibili all'interno della sezione conferma la presenza della prospettiva esegetica già suggerita dal contesto: la regola di derivazione delle proporzioni (come la sua reinterpretazione in chiave geometrica) riprende la strutturazione della tetractide platonica a partire dall'unità (cfr. *infra*, 430-434); l'illustrazione delle prime sei medietà fornisce il quadro tecnico generale sotteso all'uso che Platone fa delle medietà stesse; l'ultima discussione sui metodi di individuazione dei medi proporzionali costituisce una mirata fondazione dell'allusione platonica a una simile operazione (cfr. anche Petrucci 2012b). Inoltre, le fonti utilizzate da T. segnalano una stretta correlazione con l'esegesi di Platone: alla presenza nel passo di richiami espliciti ad autori come Eratostene (107, 15-24 e 111, 10-113, 8) e Adrasto (106, 12-107, 14 e 107, 24-111, 9; cfr. *Appendice I*) si aggiungono significativi elementi di continuità tradizionale tra la discussione di T. e opere esplicitamente dedicate all'esegesi del *Timeo*.

L'esposizione musicale di T. non può certamente considerarsi compiuta da un punto di vista tecnico: l'attenzione è spesso concentrata solo su alcuni aspetti aritmetici, mentre altre nozioni sono richiamate solo in modo superficiale (come nel caso delle sei medietà subcontrarie rispetto alle prime sei a 106, 14-15 e 116, 3-4) oppure discusse in modo finanche eccessivo (come accade con le regole di individuazione del medio armonico a 118, 4-119, 16), oppure, infine, collocate in modo poco coerente (si pensi alla difficil-

⁴¹⁵ Per differenti osservazioni, di natura astronomica o biologica, cfr. Iambl., *Theol. arithm.* 78, 14-79, 3; Fav. Eul. XIX 4-7; Mart. Cap. VII 741, 5-9.

⁴¹⁶ La tradizione converge nell'attribuire a Filolao il titolo indicato da T. (ad es. Nicom., *Ench.* 252, 13-14; Iambl., *Theol. arithm.* 25, 17); solo Giovanni Stobeo parla di un *περὶ κόσμου*; cfr. Huffman 1993, 16. Il riferimento ad Archita (B5) riguarda probabilmente un'opera spuria (cfr. Huffman 2005, 32).

mente comprensibile continuità tra la derivazione delle proporzioni dall'unità e la derivazione delle dimensioni dal punto a 111, 10-113, 8). Tali apparenti fattori di disorganicità e di scarso equilibrio non trovano spiegazione se considerati all'interno di una trattazione puramente tecnica, mentre assumono un forte significato nel momento in cui si consideri la loro natura esegetica: ogni passo sembra infatti costituire l'elaborazione di una base teorica e tecnica – mirata ma sufficientemente ampia – per le scelte operate da Platone nella sua psicogonia. In questo senso l'intera sezione può essere vista come un'estesa nota di commento all'applicazione della teoria delle medietà nella psicogonia platonica: la distinzione tra proporzione propriamente detta (medietà geometrica) e medietà (aritmetica e armonica) giustifica i diversi utilizzi che ne fa Platone (106, 12-107, 14); la regola di derivazione delle proporzioni dall'unità e la relativa appendice geometrica spiegano significato e correttezza della strutturazione della tetractide platonica (107, 15-113, 9); l'illustrazione delle sei medietà delinea i tratti della relativa teoria tradizionalmente ritenuti sufficienti per spiegarne l'applicazione nella psicogonia (113, 10-116, 7); la descrizione delle regole di individuazione dei medi proporzionali conclude l'analisi considerando il momento dell'individuazione di medi aritmetici e armonici tra i numeri della tetractide platonica (116, 8-119, 16). D'altro canto, pur nel costante riferimento alla dottrina di Platone, T. tende a fornire nozione più ampie di quelle strettamente necessarie per la comprensione del testo del maestro, ma certamente insufficienti dal punto di vista della completezza espositiva di un manuale tecnico. Questa convergenza dei due generi in un momento intermedio indica allora la volontà di fornire un quadro teorico sufficientemente generale *al fine di* fondare le operazioni pensate da Platone: l'applicazione parziale di una regola da parte di Platone ne rende necessaria un'illustrazione *esegeticamente* completa.

106, 12-107, 14: Dopo la lunga digressione sugli aspetti aritmologici delle tetractidi e dei numeri della decade la trattazione sulle medietà ha bisogno di una nuova introduzione. Il suo svolgimento è ben strutturato e rappresenta un primo efficace momento tassonomico: T. elenca le medietà che tratterà⁴¹⁷ e chiarisce l'uso che farà dei termini μεσότης e ἀναλογία; fa poi seguire un'ulteriore distinzione generale tra medietà in termini razionali o irrazionali e una breve descrizione delle principali medietà; infine, conclude anticipando la regola per cui è possibile produrre proporzioni geometriche a partire dall'uguaglianza tra unità. Al contempo, T. propone un progetto espositivo: se qui le medietà ulteriori alle prime sei – quali che esse siano; cfr. *infra*, 438 – sono solo accennate, le prime sei sono richiamate esplicitamente, le prime tre (tra le quali la geometrica è dichiaratamente prioritaria) sono descritte in modo attento, nelle pagine che seguono le medietà oltre la sesta saranno richiamate solo con un cenno (116, 3-4) e le prime sei descritte brevemente (113, 18-116, 2); inoltre, le prime tre fra queste troveranno un consistente approfondimento (116, 8-119, 16); infine, nelle pagine che seguono questa introduzione (107, 23-113, 8) l'attribuzione di una peculiare priorità alla proporzione geometrica viene giustificata con un'apposita dimostrazione. L'attribuzione di una certa priorità alla proporzione geometrica, unica vera ἀναλογία, trova riscontro anche nell'*Introductio* di Nicomaco (II 126, 12-15), ma è motivata in

⁴¹⁷ Per il fugace riferimento alle eventuali sei medietà ulteriori (106, 14-15) cfr. *infra*, 438.

modo differente: se per Nicomaco⁴¹⁸ quella geometrica è l'unica ἀναλογία in senso proprio διὰ τὸ ἀνὰ τὸν αὐτὸν λόγον θεωρεῖσθαι πρὸς ἀλλήλους τοὺς ἐν αὐτῇ ὄρους, secondo T. tale priorità dipende dal fatto che le altre medietà προσδέονται di questa. Le due spiegazioni sono difficilmente riducibili l'una all'altra: la prima sembra avere un carattere essenzialmente etimologizzante, mentre la seconda ha il chiaro fine di introdurre una discussione più densa. In questo senso va anche il richiamo a una spiegazione successiva (106, 18-19), non indicata esplicitamente ma probabilmente identificabile con la deduzione delle proporzioni dall'uguaglianza (107, 14-111, 9): tutte le medietà "hanno bisogno" di numeri diversi, che la proporzione geometrica può far emergere dall'uguaglianza di unità. Ciò viene confermato dalla chiusura del passo qui considerato, in cui T. afferma (107, 10-12) che l'uguaglianza è il principio dei rapporti e delle proporzioni. Si può quindi rintracciare un momento di forte discontinuità tra T. e la tradizione aritmetica a cui attinge Nicomaco. Per quale ragione però T. sottolinea la priorità della proporzione geometrica? Un'indicazione proviene da Proclo (*In Tim.* II 20, 21-26)⁴¹⁹, il quale, commentando la citata posizione di Nicomaco, vi individua un nucleo esegetico relativo a *Tim.* 31 c4-32 a7: Platone afferma che la proporzione geometrica è perfetta e poco dopo (*Tim.* 36 a2-5), descrivendo la strutturazione numerica dell'anima cosmica, sottolinea che quelle aritmetica e armonica sono medietà (come evidenzia Proclo nello stesso passo). Il contesto in cui Proclo legge l'affermazione proposta da T. e Nicomaco è quindi quello dell'esegesi di due importanti passi del *Timeo*, in cui Platone sembra delineare vaghi tratti di una teoria delle medietà. Nella misura in cui T. offre una distinzione omogenea a quella di Nicomaco, è lecito attribuire anche a questi la prospettiva esegetica relativa al *Timeo*: alla luce dell'impostazione generale della parte sulla musica, la testimonianza di Proclo ha il valore di conferma. T. sembra però essere ancora più prossimo all'esegesi del *Timeo* rispetto a Nicomaco poiché non si limita all'etimologizzazione. Al contrario, con la dimostrazione seguente (107, 14-111, 9) prospetta la deduzione di due serie geometricamente proporzionali a partire dall'unità, cioè di una costruzione analoga alla tetractide platonica (cfr. *supra*, 412). Alcuni dati confermano la correlazione tra il riferimento alla regola di derivazione e il passo del *Timeo* in questione. In primo luogo, il *Commento al Timeo* di Adrasto è certamente la fonte della derivazione, che doveva dunque rappresentare un nucleo esegetico (cfr. anche Petrucci 2012b). In secondo luogo, Proclo richiama la priorità della proporzione geometrica anche commentando la psicogonia, rispetto alla quale tale nozione doveva avere un legame esegetico. Ancora, seguendo una linea propria dell'intera sezione sulle medietà, T. concentra l'attenzione solo sulla proporzione geometrica e sulle medietà aritmetica ed armonica (descrivendone già qui i tratti strutturali), le uniche a comparire nella psicogonia del *Timeo* (ma di fatto assenti nelle pagine platoniche precedenti). Infine, come presupposto dalla dimostrazione di T., Platone nella sua psicogonia applica le medietà aritmetica e armonica ai numeri ottenuti dalla proporzione geometrica.

⁴¹⁸ Cfr. anche Iambl., *In Nicom.* 104, 19-105, 2; Papp., *Syn.* III 70, 27-32; Procl., *In Tim.* II 20, 19-21, 1.

⁴¹⁹ Cfr. Festugière 1966-1968, III, 44 sgg. e note *ad loc.*; per la correlazione tra la nozione matematica introdotta e il suo uso filosofico cfr. O'Meara 1989, 188-190.

107, 15-22: Eratostene viene citato come sostenitore della regola di generazione delle proporzioni; questi, tuttavia, non sviluppa alcuna dimostrazione, ma si limita a proporre la regola in termini generali (107, 23-24)⁴²⁰. Ciò suggerisce che l'affermazione proposta da T. in apertura della propria dimostrazione avesse anche in Eratostene la medesima funzione, e che qui T. stia producendo una commistione di fonti: pur preferendo l'ampia esposizione di Adrasto, T. ha reputato utile l'introduzione di Eratostene. La ragione che fonda questa scelta risiede con ogni probabilità nell'identificazione eratostenica della proporzione con il vincolo razionale che conduce dall'unità alla molteplicità, nonché con la struttura che determina ogni figura, struttura numerica, composizione armonica, movimento astrale (*Epin.* 991 e1-992 a1 = *Exp.* 84, 9-12). In questo modo emerge con maggiore chiarezza la correlazione di una simile prospettiva con la psicogonia del *Timeo*: la priorità della proporzione (geometrica) sulle medietà aritmetica e armonica e la sua derivabilità dall'unità spiegano perché e in che modo Platone possa produrre serie proporzionali a partire dall'unità e solo dopo far agire le medietà; la capacità della proporzione di dare vita a numero, figura, sistema musicale e movimento astrale rende ragione dello sviluppo da parte di Platone della struttura psichica come sistema numerico armonico che regola i movimenti celesti.

107, 23-111, 9: La regola proposta trova un parallelo in Nicomaco⁴²¹, che fornisce però un minor numero di esempi (110, 19-111, 9). La dimostrazione, evidentemente nota in età imperiale – come attesta la stessa presenza nelle opere di T. e Nicomaco –, era probabilmente familiare già per i lettori di Eratostene, che poteva permettersi di ometterla (107, 23-24): ciò ne fa risalire l'elaborazione a un periodo più antico⁴²². Al contempo, poiché le opere che ne facevano menzione sono – o sono da considerare – esegesi del *Timeo* (il *Platonico*, il *Commento* di Adrasto e l'*Expositio*⁴²³), è probabile che l'origine della dimostrazione – o, più cautamente, l'origine del suo uso filosofico – possa essere collocata in coincidenza con la produzione delle prime esegesi del *Timeo*.

La struttura della regola si può chiarire come segue (107, 24-108, 8): considerati tre termini in una qualsiasi proporzione ($a/b = b/c$), e ottenuti tre ulteriori termini A, B, C, tali che ($A = a$), ($B = a+b$), ($C = a + 2b + c$), A, B, C saranno proporzionali. Per i termini minimi 1, 1, 1, la proporzione iniziale sarà ($a/b = b/c$) = (1/1 = 1/1); se ($A = a = 1$), ($B = a + b = 1 + 1 = 2$), ($C = a + 2b + c = 1 + 2 + 1 = 4$), la proporzione ottenuta ($A/B = B/C$)

⁴²⁰ Lineamenti di una teoria delle medietà di Eratostene sono ricostruiti da Wolfer 1954, 20-35, il quale ha analizzato la presenza dell'autore in testimonianze successive, spesso in relazione all'esegesi del *Timeo*. In particolare, è possibile che l'affermazione di Proclo (*In Tim.* II 19, 30-20, 9) relativa all'origine di tutte le medietà dall'uguaglianza abbia una base eratostenica (sembra diversa l'interpretazione di Festugière 1966-1968, III, 43 n.3, seguito poi da Baltzly 2006, 63 n.75: Proclo alluderebbe all'uguaglianza tra diversi elementi – differenza aritmetica, rapporto, frazione di fattori – stabilita da ciascuna medietà; una simile teoria è comunque presente in Olymp., *In Gorg.* 35, 13, per il quale cfr. Tarrant, Jackson, Lycos 1998, 235-236).

⁴²¹ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* I 63, 22 sgg. e II 73, 1 sgg. (ma anche Papp., *Syn.* III 18); in merito D'Ooge 1938, 225 sgg., e Bertier 1978, 183-189.

⁴²² D'Ooge 1938, 225 n.1, si limita a dedurre la conoscenza della regola da parte di Eratostene.

⁴²³ Ma cfr. anche le allusioni di Proclo (*In Tim.* II 18, 29-19, 3 e 19, 30-20, 9). È inoltre opportuno segnalare che Pappo (*Syn.* III 18), alludendo alla regola, indica esplicitamente che essa dimostra che Platone aveva ragione nel vedere τὴν τῆς ἀναλογίας φύσιν αἰτίαν τῆς ἁρμονίας πᾶσι καὶ τῆς ἐυλόγου καὶ τεταγμένης γενέσεως. La relazione di Pappo con la tradizione commentaria del *Timeo* è del resto già emersa, anche in relazione a questo stesso passo, grazie a Mansfield 1998, 99-121, partic. 120-121.

sarà $1/2 = 2/4$. Se si applica la stessa regola alla proporzione ottenuta si ricava di volta in volta quella basata sul rapporto multiplo successivo (ad esempio, dalla proporzione in rapporto doppio si ottiene quella in rapporto triplo). La regola consente quindi di ricavare dall'uguaglianza proporzioni diverse nei loro minimi termini (poiché il primo termine, 1, rimane sempre identico), e fornisce quindi il "prototipo" della serie dei rapporti multipli. Per quanto T. svolga ulteriori illustrazioni in relazione a differenti rapporti, l'ampiezza dedicata ad essi in questa sezione dimostra la peculiare attenzione di T. per il multiplo.

Se si applica la regola ai rapporti multipli considerando i loro termini in ordine inverso si ottengono proporzioni in rapporti epimori (109, 1-109, 14): dalla proporzione in rapporto multiplo $a/b = b/c$ (es. $1/2 = 2/4$) si ricava la proporzione iniziale $(c/b) = (b/a)$; se $(A = c = 4)$, $(B = c + b = 4 + 2 = 6)$, $(C = c + 2b + a = 4 + 4 + 1 = 9)$, la proporzione ottenuta $(A/B = B/C)$ sarà $4/6 = 6/9$. Per quanto meno importante della proporzione in rapporti multipli, a questa in rapporti epimori sono riservati uno spazio relativamente ampio e un certo numero di esempi.

A partire dalla proporzione in rapporti epimori si ricavano le altre (109, 15-110, 18): da quelle in rapporti epimori quelle in rapporti multiepimori ed epimeri, e da queste altre in rapporti epimeri e quelle in rapporti multiepimeri. È evidente che solo poche abbiano tratti interessanti per T., che cita comunque tutte le possibili proporzioni ottenibili, pur astenendosi dal trattarle singolarmente.

La conclusione del passo è dedicata alla riconduzione (propriamente, all'analisi) di qualsiasi proporzione tra tre termini diversi nell'uguaglianza (110, 19-111, 9). L'operazione che T. propone prevede la ripetizione della seguente regola fino al raggiungimento dell'uguaglianza: considerata l'iniziale $(T/m = m/t)$; se $\{A = T - [t + 2(m-t)]\}$, $(B = m - t)$, $(C = t)$, $A/B = B/C$ sarà la proporzione finale. Questa prova ha formalmente il ruolo di conferma per la validità della più generale regola di produzione tramite accrescimento dei termini. In realtà, però, una simile proposizione sembra riprendere coerentemente la doppia relazione tra unità e numero che T. aveva posto all'inizio della parte sull'aritmetica: il numero, sistema di unità, si risolve nel principio atomico ed elementare (18, 3 sgg.).

Lo svolgimento del passo conferma la relazione della regola con l'esegesi del *Timeo*. Per costituire le serie numeriche alla base della struttura armonica dell'anima cosmica, infatti, Platone non fa altro che cogliere da una unità termini in rapporto doppio e triplo secondo un metodo analogo, traendo dall'unità 1) una parte doppia (cioè 2; *Tim.* 35 b5), e poi una doppia della doppia (cioè 4; 35 b7); 2) una parte tripla (cioè 3; 35 b6) e poi una tripla della tripla (cioè 9; 35 b7-8). In questo senso conduce l'attenzione particolare riservata alle proporzioni in rapporto multiplo più che a quelle in rapporto epimoro: Platone deduce a partire dall'unità solo le prime, mentre i rapporti epimori emergono dall'applicazione successiva delle medietà. Non costituisce problema il fatto che Platone non descriva separatamente la produzione delle serie pari (rapporti doppi) e dispari (rapporti tripli): la versione di T. fornisce una sistematizzazione aritmetica del metodo platonico. All'assenza della deduzione dei termini maggiori della tetractide platonica (8 e 27) si può invece rispondere solo in via congetturale: Platone individua 8 e 27 senza fare alcun riferimento al loro rapporto proporzionale con i valori precedenti (35 c1-2: essi sono rispettivamente otto e ventisette volte l'unità), e in questo può risiedere il margine di adattamento della dimostrazione tecnica all'esegesi. Un ultimo problema può essere

rappresentato dall'ampiezza tecnica della sezione: se l'introduzione (106, 12-107, 14) e il primo nucleo espositivo (107, 15-108, 20) si sono infatti rivelati fortemente dipendenti dalla psicogonia del *Timeo* e possono costituire una riargomentazione tecnica, il successivo svolgimento sembra esserne svincolato e rappresenta un'estensione apparentemente inutile. La conciliazione tra istanza esegetica e completamento tecnico non deve però prevedere una totale coincidenza: l'estensione tecnica, lungi dall'inficiare un'interpretazione delle varie sezioni in chiave esegetica, da un lato dipende dalla permanenza di elementi tecnici nella rielaborazione esegetica, dall'altro mostra il quadro organico e complessivo già presupposto da Platone nel suo applicarne solo un aspetto.

111, 10-113, 8: In questo contesto il riferimento alle figure non è immediatamente comprensibile, anche se la nuova citazione di Eratostene sembra sottolineare una perfetta continuità tradizionale tra le sezioni (111, 10-13). Il suo contenuto conferma più in generale una forte affinità tematica: la progressione dal punto al solido, come quella dei termini che formano le proporzioni, si struttura in modo proporzionale, ἔκ τινων ἀναλογιῶν (111, 11; cfr. partic. 111, 14-22). Le figure considerate rappresentano le dimensioni, da quella inestesa del punto⁴²⁴ alle tre del solido; le definizioni e le distinzioni chiamate in causa in relazione a linee, piani e solidi sono in generale ben attestate, anche se rimandano spesso a un'origine accademica prima che euclidea.

La classificazione delle linee (111, 22-112, 1) prevede principalmente l'introduzione della dimensione e l'immediata distinzione in due specie, rette e curve⁴²⁵. Le superfici (112, 1-25) sono invece distinte in funzione di una terminologia euclidea, per la quale del genere delle superfici fa parte la specie delle rettilinee, distinguibili – con un approfondimento progressivo – in funzione delle componenti che ne costituiscono il perimetro⁴²⁶.

⁴²⁴ La definizione del punto come μονὰς θέσιν ἔχουσα è attribuita da Aristotele agli accademici (*Metaph.* XIV 1084 b26-27); la sua retroproiezione sui Pitagorici (Heath 1956, I, 155), basata su un cenno di Proclo (*In Eucl.* 95, 21), è stata confutata da Burkert 1972, 67 (cfr. anche Huffman 2005, 501). Va tuttavia sottolineata la commistione operata nel passo tra descrizioni euclidee e accademiche: la tesi per cui i punti sono i πέρατα della linea è proposta dalla terza definizione del I libro degli *Elementi* (cfr. Heath 1956, I, 165), anche se essa rimanda a un periodo precedente (come testimonia il *De lineis insecabilibus* – 972 a25 –); il termine στιγμή è generalmente pre-euclideo, e ad esso viene qui giustapposto l'euclideo σημείον (*El.* I def. 1; cfr. Heath 1956, I, 155-158). Anche l'osservazione dell'assenza di dimensione rimanda a collocazioni pre-euclidee.

⁴²⁵ La definizione di linea è euclidea (*El.* I def. 2), ma probabilmente può essere ricondotta ad ambienti accademici (cfr. Heath 1956, I, 158). La distinzione delle linee, non esplicitamente tematizzata da Euclide, raccoglie: 1) una descrizione rintracciabile nelle *Definizioni* eroniane (def. 4) di linea retta ὄον τεταμένη; 2) la definizione di linea retta euclidea (*El.* I def. 4; in questo senso vanno l'indicazione dei punti come estremi ed evidenti coincidenze testuali: εὐθεία γραμμὴ ἐστίν, ἥτις ἐξ ἴσου τοῖς ἐφ' ἑαυτῆς σημείοις κείται); 3) la distinzione accademica tra εὐθύ e καμπύλον (per una discussione della definizione euclidea cfr. Heath 1956, I, 165-169). La tradizione geometrica greca produsse in realtà distinzioni ben più articolate (cfr. Heath 1956, I, 158-165).

⁴²⁶ La generica descrizione dei piani in funzione delle due dimensioni possedute, ma anche l'indicazione delle linee come πέρατα, sono euclidee (*El.* I deff. 5-6); in particolare, tipicamente post-euclidea è la considerazione di ἐπίπεδον come specie interna alle superfici (ἐπιφάνεια) (112, 5; cfr. Heath 1956, I, 169). La definizione di superficie piana è invece coincidente con quella eroniana (*Def.* def. 9), e non corrisponde a quella degli *Elementi*, dai quali è invece ripresa la definizione di rette parallele (*El.* I def. 23). La sezione dedicata alla distinzione delle figure piane rimanda dunque a un retroterra euclideo, ma trova solo parzialmente paralleli negli *Elementi*. La descrizione generale delle figure piane e la distinzione delle triangolari (112, 10-16) richiama le definizioni 19-21 del I libro degli *Elementi*; la successiva classificazione delle figure quadrilaterali (112, 16-25), invece, trova paralleli in Proclo – che cita Posi-

Anche la classificazione dei solidi, prossima a quella proposta alla fine della parte sull'aritmetica (41, 8-42, 2), procede con lo stesso metodo (112, 26-113, 8) con particolare attenzione al ruolo dei fattori nella costituzione di ogni parallelepipedo⁴²⁷. Da questa panoramica emerge in generale l'impegno costante nella distinzione di due sotto-classi per ogni figura: sia le linee sia le superfici sono distinguibili in rettilinee e curve (εὐθεῖαι e καμπύλαι); sia le superfici sia i solidi sono distinguibili in equilaterali e non (per le superfici τετράγωνα ο ἑτερομήκη, per i solidi ἰσόπλευρα ο non).

Questa sezione evidenzia almeno due difformità rispetto alla precedente trattazione aritmetica: dal punto sono prodotte tre figure, mentre dall'unità solo i due termini che completano una proporzione; inoltre, la serie punto-linea-superficie-solido non può rappresentare una serie di proporzioni, cioè non può corrispondere alle proporzioni (ottenute come successive) in termini multipli, epimori, epimeri, etc.. Tali difformità sono indebolite solo se si considera un intento esegetico. L'associazione tra le serie numeriche adottate da Platone nel *Timeo* e le quattro dimensioni (identificabili nelle relative figure), ben attestata nella tradizione pitagorico-platonica, è nota a T. (cfr. *supra*, 413-414): l'unità corrisponde al punto, i primi numeri dopo questa – 2 e 3 – alla linea, i primi quadrati – 4 e 9 – alla superficie e i primi cubi – 8 e 27 – al solido⁴²⁸. La derivazione congiunta dall'unità dei numeri della tetractide platonica e dal punto della serie delle dimensioni sarà giustificata proprio perché in questa prospettiva esegetica la medesima serie platonica può essere letta in termini aritmetici come in termini geometrici. Per spiegare la presenza del solido come elemento ulteriore della seconda serie non si può ridurlo a un oggetto già esplicitamente presente nella precedente trattazione, non previsto dalla regola di derivazione, né intenderlo come oggetto ulteriore: questa opzione minerebbe ogni parallelismo. Il solido può però essere visto come elemento implicitamente associabile agli altri: se si abbandona la prospettiva tecnica e si considera nuovamente il riferimento platonico, l'aggiunta del solido come quarto termine sarà immediata e non problematica, proprio come nella derivazione aritmetica è implicita la necessità di considerare 8 e 27 come termini ulteriori. L'interpretazione esegetica del passo chiarisce inoltre l'analisi dicotomica delle figure, che trova un parallelo nell'illu-

donio (fr. 198 Kidd = *In Eucl.* 169, 10-171, 4) – e nelle *Definizioni* eroniane (55-56): queste classificazioni sono articolate, e hanno come discriminanti per le figure l'essere parallelogrammi o meno (la distinzione continua poi anche per le figure non parallelogrammiche); tra i parallelogrammi sono distinte le figure rettangolari, e tra queste quadrati ed eteromechi (cfr. Kidd¹ 1989b, 710-712; Giardina 2003, 300-303). T. riproduce tale divisione solo parzialmente (considera solo le dieresi che conducono all'individuazione di quadrati ed eteromechi) e con pochi chiarimenti; sembra tuttavia riscontrabile una certa vicinanza tradizionale.

⁴²⁷ Sono euclidee le definizioni di solido come avente μήκος, πλάτος e βάθος (111, 19-20 = *Eucl.*, *El.* XI def. 1) e come "limitato" da superfici (111, 20-21 = *Eucl.*, *El.* XI def. 2; ma cfr. già Xenocr. fr. 120, 50-51 e 124; Aristot., *Metaph.* XI 1066 b23, e poi Her., *Def.* def. 11). La classificazione dei solidi riprende quella della parte sull'aritmetica (con un'oscillazione nelle denominazioni) e ha paralleli in Nicomaco e Giamblico (cfr. *supra*, 339-340).

⁴²⁸ Plutarco (*De an. procr.* 1027 d4-e1) attribuisce questa teoria a Crantore, specificando che corrisponde a una disposizione – comune nella tradizione antica – dei numeri della tetractide platonica in uno schema a Λ (cfr. ad es. Iambl., *In Nicom.* 14, 3 sgg., che vi dispone pari e dispari; cfr. anche Procl., *In Tim.* II 171, 4-172, 2); sul passo e la relativa tradizione cfr. Cornford 1937, 66-67; Brisson 1974, 318-319; Ferrari 2000a, 202-209; Ferrari, Baldi 2002, 328-330, partic. n.333; Pieri 2005, 153-155; Petrucci 2012b.

strazione aritmetica: come le figure si dividono ora in retto-curvo ed equilaterale e non, i numeri delle proporzioni in termini multipli possono essere dispari o pari. La relazione tra le serie può così associare da un lato retto ($\epsilon\upsilon\theta\acute{\upsilon}$), equilaterale (quadrato: $\tau\epsilon\tau\rho\acute{\alpha}\gamma\omega\nu\omicron\nu$) e dispari ($\pi\epsilon\rho\iota\tau\tau\acute{\omicron}\nu$), dall'altro curvo ($\kappa\alpha\mu\pi\acute{\upsilon}\lambda\omicron\nu$), non-equilaterale ($\acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\omicron\mu\acute{\eta}\kappa\eta\varsigma$) e pari ($\acute{\alpha}\rho\tau\iota\omicron\nu$), riproducendo tre delle opposizioni della tavola academica (Aristot., *Metaph.* I 986 a23-26). Questa prospettiva è pienamente presente nel bagaglio di T. (96, 9-97, 3)⁴²⁹, ed è facile vederla qui all'opera.

113, 9-116, 7: Quello della scoperta delle medietà è uno dei problemi fondamentali della storia delle matematiche greche: i documenti più antichi in nostro possesso sono testimonianze relative ad Archita, in merito alle quali non c'è un accordo assoluto tra i commentatori⁴³⁰. All'epoca di Archita le medietà (questo è il termine usato dal pitagorico) conosciute erano tre, aritmetica, geometrica e armonica; un frammento del peripatetico Eudemo (133) informa che le tre medietà successive, subcontraria, quinta e sesta, furono scoperte da Eudosso di Cnido. Gli sviluppi della teoria delle medietà, dei quali si hanno solo minime tracce in T., sono da collocare dopo Eratostene: secondo Giamblico (*In Nicom.* 116, 1-7) furono infatti due pitagorici, Myonide⁴³¹ ed Eufranore⁴³², a portare il numero delle medietà da sei a dieci. Il definitivo quadro generale si ottiene completando l'elenco stilato da Nicomaco nell'*Introductio arithmetica* (II 122, 11 sgg.) con le indicazioni che Pappo fornisce nella *Synagoge* (III 18): dieci medietà sono riportate dal primo, e ad esse va aggiunta come undicesima la medietà riportata come ottava da Pappo⁴³³.

⁴²⁹ Per un'altra versione cfr. Plut., *De an. procr.* 1018 d8-e4.

⁴³⁰ Cfr. Arch. fr. 2, e Iambl., *In Nicom.* 100, 19-101, 11; 113, 12-21; 116, 1-7; 118, 19-119, 3. Il frammento di Archita, autentico ma controverso (cfr. Burkert 1972, 440-442; Huffman 2005, 166 – per l'autenticità – e 168-177 – per i problemi interpretativi –), pone chiaramente il problema della collocazione della scoperta e della denominazione definitiva della terza medietà: le prime due, aritmetica e geometrica, sono considerate esplicitamente come già acquisite, mentre sulla terza Archita sembra fornire due versioni, affermando prima $\acute{\upsilon}\pi\epsilon\nu\alpha\nu\tau\acute{\iota}\alpha$, $\acute{\alpha}\nu$ $\kappa\alpha\lambda\acute{\epsilon}\omicron\nu\tau\iota$ $\acute{\alpha}\rho\mu\omicron\nu\kappa\acute{\alpha}\nu$, poi $\acute{\upsilon}\pi\epsilon\nu\alpha\nu\tau\acute{\iota}\alpha$, $\acute{\alpha}\nu$ $\kappa\alpha\lambda\omicron\upsilon\mu\epsilon\nu$ $\acute{\alpha}\rho\mu\omicron\nu\kappa\acute{\alpha}\nu$. Tra le testimonianze offerte da Giamblico, tra loro contraddittorie, la più corretta è probabilmente *In Nicom.* 100, 19-101, 11, in cui viene fornito un quadro riconducibile al frammento di Archita (sulle versioni giamblichee e la loro valutazione cfr. l'ancora valida analisi di Burkert 1972, 441 n.84): il doppio riferimento di Archita indicherebbe uno sviluppo teorico prolungato e congiunto da parte di Archita e Ippaso, che avrebbero denominato la terza medietà $\acute{\alpha}\rho\mu\omicron\nu\kappa\acute{\alpha}$ e non più $\acute{\upsilon}\pi\epsilon\nu\alpha\nu\tau\acute{\iota}\alpha$; questa lettura, inoltre, coincide con un frammento di Eudemo (fr. 133 = Procl. *In Eucl.* 67, 5 sgg.). Infine, se la connessione con l'armonia della terza medietà è chiara (può infatti essere pensata come $12/8 = 8/6$, e in questi termini contiene i rapporti fondamentali per la teoria musicale, cioè il sesquialtero $3/2$ e l'epitrito $4/3$; cfr. Burkert 1972, 441), quella tra la denominazione come "subcontraria" e la sua struttura è meno immediata (Huffman 2005, 176-177, tenta di stabilire una correlazione tra il termine $\acute{\upsilon}\pi\epsilon\nu\alpha\nu\tau\acute{\iota}\alpha$ e il procedimento di Filolao nell'individuazione degli intervalli musicali; cfr. anche Huffman 1993, 145-165).

⁴³¹ Su Myonide non sono tradite altre informazioni; cfr. Centrone 2005b, 575.

⁴³² A parte la notizia giamblichea, di Eufranore si sa soltanto che compose un trattato sugli auli (Ateneo IV 182 c) o sugli aulisti (Ateneo XIV 634 d); cfr. Centrone 2000d, 336.

⁴³³ Nessun autore riporta insieme le undici medietà, e sia Pappo che Nicomaco ne presentano dieci (cfr. Michel 1950, 376 e 408-409, ma soprattutto Acerbi 2010, 243-245): 1) aritmetica: $(a-b)/(b-c) = (b-c)$; 2) geometrica: $(a-b)/(b-c) = a/b = b/c$; 3) armonica: $(a-b)/(b-c) = a/c$; 4) subcontraria: $(a-b)/(b-c) = c/a$; 5) quinta: $(a-b)/(b-c) = c/b$; 6) sesta: $(a-b)/(b-c) = b/a$; 7) settima [assente in Pappo]: $(a-c)/(b-c) = a/c$; 8) ottava [nona di Pappo]: $(a-c)/(a-b) = a/c$; 9) nona [decima in Pappo]: $(a-c)/(b-c) = b/c$; 10) decima: $(a-c)/(a-b) = b/c$; 11) undicesima [assente in Nicomaco e ottava di Pappo]: $(a-c)/(a-b) = a/b$.

Pur potendo certamente conoscere l'intera lista, T. considera programmaticamente solo le prime sei medietà (106, 14-15 e 116, 3-4): le successive sono richiamate in breve, ma la loro pertinenza rispetto al contesto è del tutto respinta. Simili selezioni non sono proprie di esposizioni tecniche come quelle di Nicomaco o Pappo, ma di esegesi del *Timeo*: nel suo *Commento al Timeo* Adrasto toccava il tema delle medietà ma discuteva probabilmente solo le prime tre (cfr. *Appendice I*), scelta applicata anche da Plutarco (*De an. procr.* 1019 c-d)⁴³⁴. D'altro canto problemi tecnici di natura puntuale, come l'individuazione dei medi aritmetici e armonici, costituivano argomenti topici delle esegesi del *Timeo* (cfr. Ferrari, Baldi 2002, partic. 328 n.231). Da queste considerazioni emerge che la struttura e i contenuti della trattazione rispecchiano interessi e modalità proprie di opere esegetiche e non di opere tecniche (cfr. anche 113, 9-11). Un ulteriore aspetto, più specifico, conduce in tale direzione. Il termine *μεσότης* sembra qui indicare talvolta il termine medio, talvolta la "medietà". Un uso linguistico di questo tipo non dipende da un'ipotetica indeterminazione del linguaggio tecnico (così Dupuis 1892, 137) – già chiaramente formato per queste nozioni negli *Elementi* –, e sembra più plausibile vedervi al contempo un'eredità tecnica e un allineamento al lessico platonico (cfr. anche Wolfer 1954, 24): nella sezione psicogonica del *Timeo*, infatti, la sola occorrenza del termine *μεσότης* (36 a3) coincide con l'applicazione delle medietà agli intervalli della tetractide platonica e indica la posizione del termine medio secondo le medietà aritmetica ed armonica⁴³⁵. Un'ultima e fondamentale indicazione deriva dal confronto con la trattazione di Nicomaco (*Intr. arithm.* II 119, 19 sgg.), il quale, oltre a considerare ben dieci medietà, impegna anche maggiore attenzione per ciascuna delle medietà che la sua esposizione condivide con quella di T.: egli richiama la proporzione continua e quella discontinua, e si dilunga in articolate descrizioni di singole peculiarità delle medietà. Al contrario, T., pur ammettendo in generale forme discontinue di proporzione (82, 6 sgg.), qui non ne fa menzione e si concentra sulle medietà. Ora, la volontà di limitare le osservazioni tecniche non può che dipendere da un fine espositivo mirato. T. ha dunque in mente un modello da spiegare, un modello che prevede un'applicazione elementare di alcune specifiche medietà. Questo modello deve essere ancora una volta identificato nel *Timeo*: per spiegare il funzionamento delle medietà applicate da Platone, infatti, è sufficiente descriverne la struttura e le relative regole di individuazione dei medi (oggetto delle ultime pagine della parte sulla musica, 116, 8 sgg.).

L'unico elemento problematico in tale prospettiva è la presenza in questo passo della pur breve trattazione delle medietà dalla quarta alla sesta, non certo rintracciabili nel *Timeo*. Il confronto con Nicomaco, tuttavia, può spiegare anche questo aspetto. Nell'*Introductio* (II 142, 21-143, 8; cfr. anche II 122, 11 sgg.) si dice che le prime tre medietà sono

⁴³⁴ Cfr. Ferrari, Baldi 2002, 343-345 nn.265-272. Anche se non è rintracciabile una trattazione tecnica delle medietà, Plutarco si impegna a chiarire in che modo possano essere ricavati i medi aritmetici e armonici dai termini della tetractide platonica. Cfr. anche Procl., *In Tim.* III 19, 10-30 e *infra*, 439-440.

⁴³⁵ In questo passo Platone individua medi aritmetici e armonici secondo δύο [...] μεσότητος, τὴν μὲν ταῦτῳ μέρει τῶν ἄκρων αὐτῶν ὑπερέχουσαν καὶ ὑπερεχομένην, τὴν δὲ ἴσῳ μὲν κατ'ἀριθμὸν ὑπερέχουσαν, ἴσῳ δὲ ὑπερεχομένην; è inoltre immediatamente evidente che la descrizione della medietà aritmetica (113, 18-20) fornita da T. coincide con questa non solo nell'uso del termine *μεσότης*, ma anche dal punto di vista sintattico. Altre tre occorrenze di *μεσότης* sono riscontrabili in differenti contesti (*Tim.* 32 a8, 32 b3, 43 d6).

rintracciabili negli scritti di Platone e Aristotele, ma anche che le medietà dalla quarta alla sesta sono ἐκείναις ὑπεναντίαι εἰς τοῖς μετ'ἐκείνους [Platone e Aristotele] ὑπομνηματογράφους τε καὶ αἰρετισταῖς ἐν χρήσει γινόμεναι: la trattazione delle medietà dalla quarta alla sesta è un tratto proprio dell'esegesi platonica, che trae la propria giustificazione dalla stretta relazione che intercorre tra esse e le prime tre. T. non si discosta quindi dal genere esegetico, anzi lo segue in modo del tutto coerente. Dallo stesso passo di Nicomaco, inoltre, emerge la ragione per cui T. non tratta le medietà successive. Nicomaco afferma infatti che queste sono state scoperte “da altri”, che non compaiono negli scritti degli antichi e che la loro trattazione nell'*Introductio* è portata a compimento solo πρὸς τὸ μὴ δοκεῖν ἀγνοεῖν: l'opposizione tra gruppi di medietà non è quindi stabilita in modo rigido tra le prime tre – platoniche – e le altre, bensì tra le prime sei e le successive⁴³⁶.

L'introduzione alla trattazione delle sei medietà (113, 9-17) ha evidentemente la specifica funzione didattica di chiarire la norma generale che permette di determinare, in funzione del rapporto tra la differenza dei termini e il rapporto tra i termini stessi, se una serie è una medietà propriamente detta. La regola a cui T. fa riferimento individua un primo rapporto sempre uguale tra la differenza di termine maggiore e medio e quella tra medio e minore (113, 11-15) e cinque diversi secondi rapporti (113, 15-17); essa può essere schematizzata come segue. A, B, C, è una medietà⁴³⁷ se:

- a. $(A-B) : (B-C) = A : A$. Se $(A-B) : (B-C) = A : A$, allora (A-B) e (B-C) devono essere uguali; come sarà chiaro in seguito (113, 18-25), questa è la caratteristica della medietà aritmetica, nella quale la distanza tra il termine maggiore e il medio e quella tra il medio e il minore sono uguali.
- b. $(A-B) : (B-C) = A : B$. Se $(A-B) : (B-C) = A : B$, la medietà sarà geometrica. Ad esempio per $(A, B, C) = (4, 2, 1)$ si ha che $(4-2) : (2-1) = 4 : 2$; il rapporto comune è cioè quello di $2 : 1$. Se si considera la relazione in modo più elastico⁴³⁸ (cioè invertendo il rapporto rappresentato dal secondo membro dell'equazione), questa può descrivere anche la medietà “sesta”: per $(A, B, C) = (6, 4, 1)$, si ha che $(6-4) : (4-1) = 4 : 6$. Nonostante ciò, è probabile che T., interessato relativamente alle medietà oltre la terza e solo per obblighi tradizionali, abbia uno scarso controllo del materiale tecnico e non si accorga che la regola generale fornita non include la sesta medietà.
- c. $(A-B) : (B-C) = A : C$. Se $(A-B) : (B-C) = A : C$, la medietà sarà armonica. Ad esempio, per $(A, B, C) = (6, 3, 2)$, si ha che $(6-3) : (3-2) = 6 : 2$; il rapporto comune è cioè quello di $3 : 1$.

⁴³⁶ Una prospettiva molto simile è indicata da Pappo (*Syn.* III 18, anche in questo caso probabilmente in dipendenza da opere di commento al *Timeo*; cfr. Mansfeld 1998, 118-119), secondo il quale oltre alle prime tre medietà, utili per la lettura dei testi degli antichi, sono individuabili anche altre tre κατὰ τοὺς παλαιούς; le quattro successive sono invece state scoperte ὑπὸ τῶν νεωτέρων.

⁴³⁷ Cfr. anche D'Ooge 1938, 281 n.3; Michel 1950, 408-409; Wolfer 1954, 21. T. concentra in una regola osservazioni generalmente deducibili dalle esposizioni puntuali dedicate alle medietà (cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 124, 1-144, 19, e Papp., *Syn.* III 12 – per le prime tre medietà – e 18 – per le successive).

⁴³⁸ D'altro canto la sesta medietà era considerata come subcontraria alla geometrica; cfr. anche l'esposizione di Pappo (*Syn.* III 18) e Ver Eecke 1933, I, 64 nn.9-10.

- d. $(A-B) : (B-C) = C : A$. Se $(A-B) : (B-C) = C : A$, la medietà sarà subcontraria. Ad esempio, per $(A, B, C) = (6, 5, 3)$, si ha che $(6-5) : (5-3) = 3 : 6$; il rapporto comune è cioè quello di $1 : 2$.
- e. $(A-B) : (B-C) = C : B$. Se $(A-B) : (B-C) = C : B$, la medietà sarà quinta. Ad esempio, per $(A, B, C) = (5, 4, 2)$, si ha che $(5-4) : (4-2) = 2 : 4$; il rapporto comune sarà quello di $1 : 2$.

T. vorrebbe prefigurare con questa regola le sei medietà che si appresta a descrivere puntualmente, anche se di fatto, non prevedendo un primo membro del tipo $(A-C)$, elide non solo le eventuali medietà successive ma anche la sesta (per una discussione generale sulle medietà cfr. Acerbi 2010, 241-245). Al contempo, in questa regola T. rintraccia anche le definizioni proprie delle medietà, e quanto si appresta a esporre successivamente rappresenta – a differenza, ad esempio, della prospettiva di Archita; cfr. Acerbi 2010, 243 – una descrizione delle proprietà di ciascuna medietà.

Nella medietà aritmetica⁴³⁹ (113, 18-25) il termine maggiore supera il medio dello stesso numero per il quale il medio supera il minore (la differenza tra il termine maggiore e il medio è uguale a quella tra il medio e il minore: $T-M = M-t$). La proprietà che T. indica (e che indicherà anche per le due medietà successive) riguarda la relazione con gli estremi del termine medio, che qui corrisponde alla metà della loro somma ($m = (T+t)/2$).

La medietà geometrica⁴⁴⁰ (114, 1-13) si ha tra tre termini per i quali il rapporto tra il termine maggiore e il medio è uguale al rapporto tra il termine medio e il minore ($T/M = M/t$); inoltre, il quadrato del medio è uguale al prodotto degli estremi ($M^2 = T \times t$).

Nella medietà armonica⁴⁴¹ (114, 14-115, 4) la differenza tra il termine maggiore e il medio e quella tra il medio e il minore corrispondono alla stessa parte rispettivamente del maggiore e del minore ($T/(T-M) = t/(M-t)$); il prodotto della somma degli estremi e del termine medio è uguale al doppio del prodotto degli estremi, cioè $(T+t) \times M = 2 (t \times T)$. In questo caso, però, l'esempio offerto sembra non dimostrare la caratterizzazione (canonica) che T. ha dato. Considerando $6, 3, 2$; 6 è il doppio di 2 ; $6-3 = 3 \times 1$; $1 = 3-2$. L'esempio, rielaborato, propone in realtà le tre relazioni – $(6/3)$, $(6-3)$, $(3-2)$, cioè $(T : t) = (T-M) : (M-t)$ – che non dimostrano l'enunciato proposto, bensì la parte della regola generale esposta nell'introduzione che fa riferimento alla medietà armonica (punto c).

⁴³⁹ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 124, 1-126, 11, e Papp., *Syn.* III 12. La terminologia richiama quella della prima e autorevole definizione di medietà aritmetica (la definizione di Archita), ma soprattutto quella che Platone usa nel *Timeo* (cfr. *supra*, 435 n.435). Vi sono invece sensibili differenze rispetto alla definizione di Nicomaco, probabilmente più comune ai tempi di T. in quanto non legata all'uso platonico del termine $\mu\epsilon\sigma\acute{o}\tau\eta\varsigma$, la cui struttura tornerà anche nell'*Expositio* (probabilmente proprio per la sua diffusione) per le medietà a partire dalla armonica. Affinità sono ben riscontrabili anche con la sintetica discussione proposta da Proclo (*In Tim.* II 19, 10-30), pur relativa solo alle prime tre medietà (cfr. anche Ver Eecke 1933, I, 24).

⁴⁴⁰ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 126, 12-131, 12; Papp., *Syn.* III 12; Procl., *In Tim.* II 19, 17-23; per la descrizione della medietà geometrica come proporzione propriamente detta cfr. *supra*, 428-429.

⁴⁴¹ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 131, 13-133, 20; Papp., *Syn.* III 12; Procl., *In Tim.* II 19, 24-30. In questo caso Nicomaco si discosta particolarmente da T., che sembra invece recare le tracce di indicazioni simili a quelle che fornirà Proclo circa i metodi per individuare i termini della medietà. Per la denominazione come $\acute{\alpha}\nu\alpha\lambda\omicron\gamma\acute{\iota}\alpha$ cfr. nota testuale *ad loc.*

Per le tre medietà seguenti T. tralascia la regola di individuazione del termine medio, e si limita a enunciare la struttura formale – ribadendo, di fatto, la regola generale – portandone poi un esempio. Per medietà subcontraria⁴⁴² (115, 5-11) si intende la medietà subcontraria a quella armonica (cfr. *supra*, 434 n.430). Tre termini costituiscono una medietà subcontraria quando il rapporto del termine minore con il maggiore è uguale a quello tra la differenza tra il maggiore e il medio e quella tra il medio e il minore ($t : T = (T-M) : (M-t)$). La medietà denominata quinta⁴⁴³ (115, 12-19) sussiste tra tre termini per i quali il rapporto tra il minore e il medio è uguale a quello tra la differenza tra il maggiore e il medio e quella tra medio e minore ($t : M = (T-M) : (M-t)$). La medietà denominata sesta⁴⁴⁴ (115, 20-116, 2) si ha tra tre termini per i quali il rapporto tra il medio e il maggiore è uguale a quello tra la differenza tra il maggiore e il medio e quella tra il medio e il minore ($M : T = (T-M) : (M-t)$).

Prima di passare a una più puntuale trattazione delle prime tre medietà T. propone una breve ma importante affermazione programmatica (116, 3-7). Il riferimento del tutto allusivo ad altre sei medietà subcontrarie alle prime è, dal punto di vista tecnico, profondamente enigmatico, dal momento che le undici medietà ottenute incrociando le testimonianze di Nicomaco e Pappo esauriscono le possibilità (cfr. *supra*, 434 n.433, e Acerbi 2010, 243-245). T. potrebbe qui sbagliare il riferimento alle medietà di Nicomaco e Pappo (cinque e non denominate subcontrarie), oppure alludere, con un errore tecnico, ad altre: Proclo, ad esempio, attribuisce nel suo *Commento al Timeo* (II 19, 3-5) la scoperta di medietà ulteriori rispetto alle prime a Moderato, Nicomaco e $\tau\upsilon\nu\epsilon\varsigma \ \acute{\alpha}\lambda\lambda\omicron\iota \ \tau\omicron\lambda\omicron\upsilon\tau\omicron\iota$ ⁴⁴⁵, e T. potrebbe aver supposto una reale diversità tra le prime sei medietà e altre sei solo subcontrarie a queste⁴⁴⁶. Il cenno di Proclo può però contribuire anche a una spiegazione più puntuale del passo ora in analisi. T. parla infatti di ampie discussioni svolte dai Pitagorici, e fa evidentemente riferimento a uno scritto pitagorico in cui venivano illustrate le sei medietà subcontrarie che qui egli trascura. Considerando che anche altrove nell'*Expositio* sussiste la forte possibilità che T. attinga alla *summa* pitagorica di Moderato (cfr. *supra*, 41), è possibile – benché non dimostrabile – che anche qui T. rimandi alle dottrine esposte in tale opera. D'altro canto, è significativa la limitazione autoimposta da T. alla propria illustrazione, con cui vengono ribadite l'impostazione didattica dell'*Expositio* e la finalità della $\acute{\sigma}\upsilon\nu\omicron\psi\iota\varsigma$. Dimostrata la carenza dell'*Expositio* rispetto a opere tecniche, queste osservazioni si risolvono in modo congiunto solo facendo ancora una volta riferimento a un progetto esegetico: l'*Expositio* può essere completa, esaustiva e insieme "sinottica" solo nella misura in cui l'oggetto di spiegazio-

⁴⁴² Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 141, 3-19; Papp., *Syn.* III 18.

⁴⁴³ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 141, 22-142, 11; Papp., *Syn.* III 18. T., come Pappo, non introduce congiuntamente le trattazioni dedicate alla quinta e alla sesta medietà; diversamente fa Nicomaco, il quale sottolinea che entrambe sono da intendersi subcontrarie alla medietà geometrica.

⁴⁴⁴ Cfr. Nicom., *Intr. arithm.* II 142, 11-20; Papp., *Syn.* III 18.

⁴⁴⁵ Cfr. Festugière 1966-1968, III, 42 n.1. Inoltre, per l'illustrazione delle prime sei medietà Pappo (*Syn.* III 18) fa riferimento a Nicomaco e "ad altri" (cfr. Ver Eecke 1933, I, 63 n.1, e Mansfeld 1998, 118-119).

⁴⁴⁶ D'altro canto l'assenza di esposizioni compiute, complete e coerenti delle undici medietà evidenzia una certa perturbazione della tradizione.

ne possa ridursi a quanto detto da T., vale a dire alle medietà utilizzate da Platone nel *Timeo* o a esse ricondotte dalla tradizione.

116, 8-119, 16: Alle descrizioni già fornite si aggiungono osservazioni più specifiche sull'individuazione dei medi delle tre medietà fondamentali⁴⁴⁷.

Nel caso della medietà aritmetica (116, 8-116, 22) era già stata fornita una regola (113, 22-25): il medio proporzionale aritmetico è uguale alla metà della somma degli estremi ($M = (T+t)/2$). In questo passo tale regola viene riproposta per terza, e ad essa se ne aggiungono due: il termine medio è la somma del termine minore e della metà della differenza tra il maggiore e il minore ($M = t + (T-t)/2$); il termine medio è uguale alla somma delle metà degli estremi ($M = T/2 + t/2$). L'assenza dell'esempio relativo al secondo metodo è probabilmente attribuibile alla sua validità limitata, in quanto applicabile solo ad estremi pari. Significativa è la scelta dei numeri per gli esempi: la coppia (6, 12) non è quella in termini minimi bensì quella che rappresenta (1, 2) – primi numeri della tetractide platonica secondo il pari – moltiplicati per sei dagli esegeti in modo tale da ottenere medi razionali (cfr. *supra*, 399). La reale peculiarità tecnica del passo risiede però nella presenza di ben tre regole, che non sono tutte applicabili a qualsiasi coppia di termini: T. sembra qui tradire di nuovo una finalità non tecnica, ovvero quella tipicamente platonica di fornire regole applicabili in modo distinto a estremi doppi e tripli, quelli richiesti dalla psicogonia del *Timeo* (cfr. anche *passim* in questa nota di commento).

Per il medio geometrico (116, 23-118, 3) T. propone due regole, l'una aritmetica, l'altra geometrica. La prima (116, 23-117, 11), che permette di ricavare il termine medio geometrico tra due estremi come radice quadrata del prodotto tra gli estremi, ha un'efficacia evidentemente limitata poiché non necessariamente il prodotto degli estremi è un quadrato. T. non afferma tuttavia che in tal caso il medio geometrico sarà *simpliciter* irrazionale, ma – probabilmente in dipendenza da Eucl., *El.* X def. 2 – razionale solo in potenza. Anche in questo caso un aspetto particolarmente significativo risiede nella scelta della coppia di estremi per l'esempio della dimostrazione aritmetica, 6 e 24, che possono rappresentare 1 e 4 nella tetractide platonica secondo l'applicazione del tradizionale coefficiente 6 (cfr. *supra*, 399). Può poi essere introdotta la dimostrazione geometrica, attraverso la quale si riesce a trovare il medio proporzionale anche tra estremi il cui prodotto non abbia una radice quadrata razionale (cfr. figura p. 118 Hiller)⁴⁴⁸. Siano $\alpha\beta$ e $\beta\gamma$ due segmenti adiacenti; considerando una semicirconferenza che abbia come diametro il segmento $\alpha\gamma$ e conducendo da β una semiretta perpendicolare a $\alpha\gamma$ tale che intersechi la semicirconferenza nel punto δ , $\beta\delta$ sarà il medio proporzionale tra $\alpha\beta$ e $\beta\gamma$: se infatti si considerano i segmenti $\alpha\delta$ e $\delta\gamma$, si ottiene un triangolo con l'angolo $\alpha\delta\gamma$ retto e formato dai due triangoli ad esso e tra loro simili, $\alpha\beta\delta$ e $\delta\beta\gamma$, dunque $\alpha\beta/\beta\delta = \beta\delta/\beta\gamma$.

Per l'individuazione del medio armonico T. fornisce tre regole (118, 4-119, 16); le prime due sono in realtà istanze particolari della più generale, che è descritta per ultima, in

⁴⁴⁷ Le regole aritmetiche proposte da T. sono rintracciabili nel corso dell'illustrazione di ciascuna medietà di Nicomaco, che tuttavia non dedica sezioni definite al tema specifico dell'individuazione dei termini medi. Pappo propone solo dimostrazioni geometriche. In generale, cfr. Michel 1950, 379 sgg.

⁴⁴⁸ Cfr. Papp., *Syn.* III 17 (prop. 6), ma già – per la dimostrazione in sé – Eucl., *El.* II prop. 14 e soprattutto VI prop. 13. In merito cfr. Ver Eecke 1933, I, 55 n.4 e 56 n.1, e, per la dimostrazione di T., Michel 1950, 382-383.

quanto considerano gli estremi rispettivamente in rapporto doppio e triplo⁴⁴⁹. Le regole sono: a) per due estremi in rapporto doppio: $t + t(T-t) / (T+t)$; b) per due estremi in rapporto triplo: $t + [(T-t)^2/2] / (T+t)$; c) per due estremi qualsiasi: $t + t(T-t) / (T+t)$. I procedimenti (a) e (c) sono evidentemente coincidenti; al contempo (b) è un caso particolare isolato e non sembrerebbero esservi motivi tecnici per prenderlo in considerazione in un'esposizione dichiaratamente compendiosa. Inoltre, la presenza della seconda coppia di termini sembrerebbe inutile a fronte della terza, composta anch'essa di numeri in rapporto triplo: scelta come esempio generale, essa avrebbe potuto essere utilizzata anche per la regola propria delle coppie in rapporto triplo. Anche l'esempio con la prima coppia di termini sembra avere un'utilità relativa, in quanto riproduce quello della terza in una prospettiva artificiosamente ristretta, quella dei numeri in rapporto doppio. Le prime due coppie paiono dunque inserite nell'esposizione in modo pretestuoso. Anche in questo caso la soluzione all'apparente incoerenza deve essere vista nel *Timeo*, in cui Platone impone di trovare medi aritmetici e armonici tra numeri in rapporto doppio e triplo (36 a2-5); inoltre questi numeri sono – considerando le prime coppie – (1, 2) e (1, 3), che moltiplicati per 6 fino a ottenere medi razionali diventano (6, 12) e (6, 18), cioè i numeri adottati da T. negli esempi. Un'evidenza esterna conferma questa interpretazione delle regole per i medi aritmetico e armonico⁴⁵⁰. Nel *De animae procreatione in Timaeo* (1019 e5-f4) Plutarco spiega – citando Eudoro – come si rintracciano i medi proporzionali delle medietà aritmetica e armonica seguendo in modo estremamente fedele la lettera di Platone. Plutarco indica che non vi sono differenze nell'individuazione del medio aritmetico tra numeri in rapporto doppio o triplo, ma sottolinea che ὁ συντεθειὸς ἔσται μέσος ἔν τε τοῖς διπλασίοις καὶ τοῖς τριπλασίοις ὁμοίως; per trovare il medio armonico vengono invece offerte due diverse regole tra termini in rapporto doppio o triplo. Infine, i numeri considerati da Plutarco nel suo esempio sono (6, 12) e (6, 18), derivanti dalle coppie platoniche⁴⁵¹. Il passo plutarcoo conferma che una lettura propriamente esegetica del *Timeo* poteva prevedere come momento topico una spiegazione delle modalità con cui Platone – implicitamente – aveva individuato i medi tra i numeri della tetractide platonica.

L'unica difficoltà che si oppone a una simile interpretazione è la presenza nell'esposizione del calcolo della medietà geometrica: assente nel passo plutarcoo in quanto non utilizzata nel *Timeo* per individuare medi nella psicogonia, essa è invece presente nell'*Introductio* di Nicomaco, come richiesto da un'elementare trattazione tecnica. In

⁴⁴⁹ Cfr. anche Michel 1950, 387-391.

⁴⁵⁰ Nell'*Introductio arithmetica* (II 134, 1 sgg.) la discussione non è introdotta come una semplice illustrazione aritmetica: trovare termini medi equivale a stabilire delle note mobili tra due fisse, cioè all'operazione suggerita da Platone nel *Timeo* (cfr. *supra*, 397-398); il riferimento platonico non sembra però trovare ulteriori basi. Nel passo non sono propriamente rintracciabili "regole" per la determinazione dei medi proporzionali, ma piuttosto una generale descrizione delle triplette di numeri che costituiscono le medietà a partire dagli stessi estremi; considerando come estremi 10 e 40, Nicomaco indica come medio aritmetico 25, come medio geometrico 20 e come medio armonico 16 (cfr. D'Ooge 1938, 278-281 e note *ad loc.*).

⁴⁵¹ Per i numeri doppi, secondo Plutarco, il termine medio equivale alla somma della metà del termine maggiore e di una terza parte del termine minore. Per i numeri tripli, la regola è inversa: il termine medio è uguale alla somma della metà del termine minore e della terza parte del termine maggiore; cfr. Ferrari, Baldi 2002, 345 n.272.

primo luogo, va considerato che la tetractide platonica è strutturata secondo una proporzione geometrica e che T. ne richiama i termini adottando numeri adeguati per il suo esempio: T. non offre indicazioni che cadono al di fuori del passo platonico, ma conferisce all'intera psicogonia un'impostazione complessiva e una prospettiva unitaria dal punto di vista tecnico. Anche in questo caso, dunque, l'esegesi prevede spiegazioni più estese ai problemi posti dal testo di Platone: ciò non sminuisce né marginalizza la funzione esegetica delle note di T., ma indica semplicemente la volontà di illuminare in modo ampio la base su cui – secondo T. – Platone si basava. Nello stesso senso si spiega inoltre l'indicazione del metodo geometrico: esso, pur non trovando riscontro nel passo che è oggetto di esegesi per T., fa parte di una prospettiva tecnica generale (del resto quest'ultimo e la terza regola di individuazione del medio armonico, svincolata dalla differenziazione tra numeri in rapporto doppio o triplo, sono introdotti proprio come metodi più generali – κοινότερον –).

119, 17-119, 21: Il contenuto di questa conclusione è elementare e riprende lo scopo dichiarato dell'opera, cioè rendere capaci di leggere le opere di Platone fornendo le nozioni matematiche necessarie a tal fine. Il richiamo a Platone, per quanto comunque mirato a ribadire lo scopo generico dell'opera, non può però essere privato di un suo significato proprio. Al contrario, solo un'interpretazione ogni volta attenta agli impliciti riferimenti al testo del maestro può renderne ragione.

Questo passo è però fondamentale dal punto di vista del problema della completezza dell'opera (cfr. *supra*, 37-40). Qui si chiude il codice A, che contiene l'introduzione, le parti sull'aritmetica e sulla musica. Dall'elementare formulazione proposta da T. emerge la posizione immediatamente successiva, ma anche conclusiva rispetto all'opera intera (λείπεται ... καί), della parte sull'astronomia: nella misura in cui la tesi dell'incompletezza non può che prevedere una parte finale dell'opera dedicata all'"armonia cosmica", la possibilità che questa sia da immaginare come perduta sono assolutamente minime⁴⁵². Se lo schema dell'opera fosse stato composto dalla serie di cinque parti aritmetica-geometria-stereometria-astronomia-armonia cosmica, questo passo avrebbe dovuto collocarsi o alla fine della parte sulla stereometria o all'inizio di quella sull'astronomia. Nel primo caso, per spiegare la sua presenza alla fine della parte sulla musica, si deve immaginare che l'eventuale archetipo (o subarchetipo) sia stato smembrato in più di due parti, la centrale delle quali – dedicata alla stereometria – si sarebbe conclusa con questo passo; con l'intenzione (del tutto incomprensibile) di riunire le parti dedicate ad aritmetica, musica e astronomia, esso sarebbe poi stato copiato alla fine della prima parte, poi ricongiunta alla seconda; infine, un'ulteriore divisione avrebbe determinato la situazione tradizionale oggi riscontrabile. Nel secondo caso, invece, l'eventuale archetipo (o subarchetipo) sarebbe stato smembrato in più di due parti, una delle quali, quella dedicata all'astronomia, si sarebbe aperta con questo passo; la prima parte e quella sull'astronomia sarebbero state riunite (per una ragione incomprensibile); le due parti sarebbero poi state nuovamente divise, ma questo passo sarebbe stato copiato solo alla fine della prima

⁴⁵² Nel quadro dell'ipotesi di una revisione bizantina dell'*Expositio*, Tannery 1894, 460, ha comunque ritenuto plausibile che qualcuno, nel suo riarrangiare l'opera, abbia copiato alla fine dell'esposizione sulle medietà la frase che chiudeva la parte sulla musica.

parte. Alla considerazione di queste due storie bisogna aggiungere che ogni passaggio deve essersi realizzato prima del dodicesimo secolo (età alla quale è databile A; cfr. *supra*, 17). Benché forti contaminazioni non possano essere escluse in linea di principio, l'assurdità dei due quadri lascia poco spazio alla possibilità che la prima parte e quella sull'astronomia fossero originariamente intervallate da una o più parti ulteriori.

Astronomia (120, 1-205, 6)

120, 1-129, 9: I problemi rappresentati dalla forma dell'universo, dalla sfericità della Terra, dalla sua collocazione e dal suo rapporto in grandezza rispetto all'universo⁴⁵³ sono di gran lunga superati ai tempi di T.⁴⁵⁴. Nonostante ciò, sezioni relative a questi argomenti sono presenti dal *De Caelo* aristotelico all'*Almagesto* di Tolomeo, nei *Phaenomena* di Euclide, nell'*Isagoge* di Achille Tazio e nei *Caelestia* di Cleomede. Le trattazioni sulla forma dell'universo e della Terra, nonché sulla posizione e la grandezza di questa in relazione all'universo stesso, dovevano dunque rappresentare un momento obbligato di discussione per gli autori di trattati tecnici. Inoltre, all'epoca di T. le illustrazioni dedicate a questi temi dovevano aver raggiunto una certa ricchezza tradizionale: le opere tecniche condividono infatti tracce argomentative, pur senza evidenziare un'interdipendenza (cfr. *tabelle L e M*, anche per gli argomenti richiamati in questa nota di commento).

T. dedica uno spazio relativamente ampio al tema, offre un numero considerevole di argomenti e in alcuni casi sembra proporre spunti particolarmente rari (come gli argomenti I e L). Ciò si oppone però alla tendenza, non riscontrabile nei testi paralleli, a specificare solo di rado il fine puntuale di ciascun argomento: dopo aver proposto tutte le sue finalità dimostrative (120, 1-12), T. svolge uno dopo l'altro i molti argomenti di cui dispone. Questo tratto non può essere considerato come fattore di inesattezza, e più probabilmente è sintomo di scarsa familiarità con il genere letterario, del quale sono rispettati i canoni generali (come la collocazione incipitaria di questa discussione) ma non colti alcuni aspetti particolari. D'altro canto, tale caratteristica espositiva segnala che per T. la forma dell'universo e della Terra e posizione e grandezza relative di quest'ultima sembrano costituire un nucleo unico e organico più che l'insieme di temi distinti.

Gli scritti astronomici non sono però i soli a considerare tali questioni. Nel commentare il brano del *Timeo* in cui all'universo viene attribuita la forma sferica (33 b1-8) Proclo (*In Tim.* II 68, 15-76, 29; cfr. Festugière 1966-1968, III, 101-114, e Baltzly 2006, 124-138) offre in primo luogo alcune giustificazioni filosofiche, ma premette che tornerà presto a sostenere la sfericità dell'universo secondo gli argomenti fisici e matematici sviluppati nel tempo dai Platonici (II 68, 20-22). Alcuni di questi coincidono con quelli di T.:

⁴⁵³ Pur con rare oscillazioni, T. indica con κόσμος il cielo come sfera delle stelle fisse; questo uso è tipicamente platonico e non rispetta il lessico tecnico per come sviluppato ai tempi di T. (Tolomeo usa in modo canonico οὐρανός); cfr. Dillon 1993, 128.

⁴⁵⁴ La scoperta della sfericità della Terra precede Eudosso, che doveva già disporre di un modello in cui l'universo era sferico e aveva la Terra, anch'essa sferica, al proprio centro (per un'analisi ormai classica dell'astronomia dei presocratici cfr. Heath 1959, 12-133, e Dicks 1970, 39-91); cfr. già Plat., *Phaed.* 97 d5-99 c6, partic. 97 d9-e1. Dicks 1970, 72, colloca la scoperta nell'ambito del pitagorismo e in generale della filosofia presocratica, mentre Neugebauer 1975, I, 576, la suppone come essenzialmente empirica.

sono presenti I (II 74, 11-16; seconda prova fisica di Proclo), G (II 75, 19-28; prima prova matematica di Proclo) e C (II 76, 1-6; quarta prova matematica di Proclo). Una caratteristica peculiare della prospettiva procliana è la sostanziale identificazione delle prove a favore della sfericità dell'universo con quelle a favore della sfericità della Terra: le seconde sono pensabili come "indirette, cioè a partire da realtà fisiche di secondo grado" (II 74, 6-7). Ma alla Terra Proclo dedica anche un ampio passaggio più avanti (III 133, 11-144, 33, partic. 138, 3-11), in relazione all'affermazione platonica per cui essa sarebbe ἰλλομένη, nutrice e divina (*Tim.* 40 b8-c3), ma si limita a citare Timeo di Locri come autorità per l'immobilità della Terra ed Eraclide Pontico come oppositore (cfr. anche Ptol., *Alm.* I 24, 3 sgg.). Benché fondamentale nella storia del platonismo⁴⁵⁵, questo passo non è necessariamente l'oggetto esegetico di T.: il *Commento al Timeo* di Proclo corregge infatti l'idea per cui l'interesse dei platonici per la natura della Terra sarebbe confinato a questa sezione indicando l'elaborazione di prove fisiche e matematiche relative alla sfericità dell'universo e a quella della Terra, non immediatamente riconducibili al problema del suo movimento. Passi medioplatonici confermano questa prospettiva. Alcinoo (*Didask.* 169, 32-171, 37, partic. 171, 27-34), tracciando una breve immagine della cosmologia platonica e fornendo al suo interno una descrizione simile a quella di *Tim.* 40 b8-c3, si impegna a rimarcare la posizione centrale della Terra, sferica ed equilibrata, rispetto all'universo (tratto, questo, solo velatamente presente nel passo). Lo Pseudo-Timeo di Locri (215, 2-9) riecheggia chiaramente *Tim.* 40 b8-c3, ma chiude la propria parafrasi con un evidente cenno alla visione dell'universo dalla Terra, caratterizzata dalla divisione della volta celeste in due semivolte da parte dell'orizzonte, nucleo dell'argomento B. Ancora, nelle *Platonicae quaestiones* (1006 b12-1007 e5, in relazione a *Tim.* 42 d4-5) Plutarco tenta di eliminare la possibilità di un movimento terrestre offrendo (tra gli altri) un argomento congenere a M. Infine, non può essere trascurata un'ultima e scontata evidenza, quella di Adrasto, il quale proponeva nel *Commento al Timeo* gli argomenti qui offerti da T. (cfr. *Appendice I*). I passi richiamati inducono a ritenere che, all'interno e all'esterno del dibattito su *Tim.* 40 b8-c3, i platonici abbiano sviluppato o accolto argomenti in grado di sostenere la tesi della sfericità dell'universo e della Terra, preliminare e fondativa già nel *Timeo* (33 b1-8), come discutendo uno ζήτημα tradizionale (cfr. anche Petrucci 2012c). T. – pur rifacendosi ad Adrasto – è dunque uno degli esegeti impegnati nello svolgere la teoria platonica della

⁴⁵⁵ Il problema interpretativo nasce dall'ambiguità del testo, sia dal punto di vista della comprensione sia da quello, ancora prioritario, della costituzione. I testimoni manoscritti principali si dividono: A (Par. gr. 1807) ha γῆν ... ἐλλομένην (così Rivaud; cfr. Rivaud 1925, 59-63) mentre F (Vind. suppl. gr. 39) γῆν ... ἰλλομένην (così Burnet, scelta poi sostenuta ma ridiscussa ampiamente da Taylor 1928, 226-239; cfr. anche Heath 1959, 175-177). La gamma delle possibili interpretazioni è estremamente ampia e il problema si pone ormai come una delle maggiori *crucis* del testo: si può qui dire che la scelta di Burnet, cioè la preferenza per la lezione di F, sia ormai canonica (cfr. Brisson 1974, 395 n.1): è confermata soprattutto da Aristotele (*De cael.* II 293 a15 sgg.) e sostenuta dagli argomenti, pur datati e in parte divergenti, di Taylor 1928, 226-239, e Cornford 1937, 120-134. Devono tuttavia essere considerate le osservazioni di Dicks 1970, 137, il quale offre numerosi indizi per intendere qui la Terra come sostanzialmente immobile. La quasi totalità degli esegeti platonici (*contra* DL III 75, 1-3; cfr. anche Cic., *Acad. Prior.* II 123) si sono impegnati nel sostenere l'adesione di Platone alla prospettiva astronomica predominante, per la quale la Terra sarebbe immobile al centro dell'universo: oltre agli autori citati era certamente di questo avviso Dercillide, ripreso più avanti da T. (200, 7-8). Per l'importanza di questo tema nella tradizione esegetica cfr. anche Baltes 1972, 106-107; Dillon 1989, 66-70, e 1993, 134-135.

Terra accennata in brevi passaggi del *Timeo* (33 b1-8 e 40 b8, ma anche 38 d1 – la Luna si muove come primo pianeta attorno alla Terra – e 42 d4, oggetto dello ζήτημα plutarco). D'altro canto, anche in T. è riscontrabile la commistione tra l'esegesi di *Tim.* 40 b8, prioritaria tra i platonici, e quella di *Tim.* 33 b1-8, realmente centrale in questa sezione: T. riproporrà infatti un riassunto di quanto detto inserendovi poi una parafrasi di *Tim.* 40 b8 (129, 10-13). L'operazione di T. rimane nell'ambito dell'esegesi platonica, sulla cui base si innestano elementi della trattatistica tecnica.

120, 1-9: La priorità logica di questo argomento rispetto a ogni altra discussione astronomica è facilmente giustificabile: la teoria planetaria si fonda sulla descrizione geometrica del moto in relazione sia alla sfera dell'universo sia alla visione dalla prospettiva della Terra. Le opere di astronomia sferica di Euclide⁴⁵⁶ e Autolico di Pitane propongono, pur nella differenza dei generi letterari, una scelta affine; parallelamente, anche Arato accennava al tema all'inizio dei *Fenomeni* (vv. 19-27); ancora, una delle più famose introduzioni al poema di Arato, quello di Achille Tazio, rispetta tale collocazione (*Isag.* 34, 3-23), mentre quella di Gemino (*Isag.* IV 1) offre una brevissima descrizione della sfera dell'universo dopo un'introduzione generale. Il parallelo più significativo è però quello con Tolomeo, che apre l'*Almagesto* discutendo questi temi e considerandoli esplicitamente (I 8, 18-20) come preliminari⁴⁵⁷. La collocazione incipitaria scelta da T. è dunque tradizionale⁴⁵⁸. Nell'ambito dell'esegesi medioplatonica non sono reperibili tracce di un simile ordine, dal momento che la cosmologia viene generalmente affrontata in modo globale (cfr. ad es. Alcin., *Didask.* 169, 16-171, 37; in merito Dillon 1993, 121 sgg.). Nel *Commento* di Proclo, tuttavia, la sfericità del cosmo e della Terra è discussa prima della trattazione cosmologica, cioè in relazione a uno dei momenti conclusivi della produzione del corpo del mondo (*In Tim.* II 68, 15-76, 29 su *Tim.* 33 b1-8): questa scelta non è legata solo all'ordine dell'esposizione platonica, ma trova una qualche base testuale nel *Timeo*, poiché Platone indica chiaramente che la descrizione del corpo del mondo sarà premessa a quella dell'anima, dunque a ogni osservazione sul moto planetario (*Tim.* 34 b10-c2).

120, 10-121, 1: T. propone una prima batteria di argomenti tradizionali volti a dimostrare al contempo la posizione centrale della Terra rispetto all'universo e la sua sfericità.

⁴⁵⁶ Berggren, Thomas 1996, 8-13, hanno argomentato a favore dell'inautenticità dell'introduzione dei *Phaenomena*; in ogni caso, da un lato la presenza del tema in questione in un'introduzione – seppur spuria –, dall'altro la sua centralità nella prima proposizione del trattato, confermano la posizione generalmente incipitaria in cui esso viene collocato in trattati tecnici.

⁴⁵⁷ Dopo due capitoli introduttivi, il primo libro prevede capitoli dedicati nell'ordine alla forma sferica dell'universo (cap. 3) e della Terra (cap. 4), alla posizione centrale della Terra (cap. 5), al rapporto in grandezza tra universo e Terra (cap. 6), all'immobilità della Terra (cap. 7).

⁴⁵⁸ Neugebauer 1975, II, 576-577, sottolinea che tali argomenti rappresentavano «a cherished topic for cosmological introductions» (analogo il giudizio di Evans 1998, 50). Una significativa eccezione è rappresentata da Cleomede, che nei suoi *Caelestia* discute tali questioni – pur ampiamente – solo alla fine del primo libro (I 72, 15-118, 7; per gli argomenti cfr. Bowen, Todd 2004, 86-95), dopo essersi dilungato per sette capitoli su temi generali (cerchi celesti, zodiaco) ma anche più specifici (come le zone climatiche, assenti in T.); esse precedono tuttavia la discussione sui movimenti planetari. La collocazione degli argomenti del *De caelo* (cfr. *tablelle L e M*) dipende invece dell'oggetto dell'opera aristotelica, dalla sua antichità e in generale dalla sua sostanziale estraneità rispetto al "genere letterario" considerato.

- 120, 10-15 (A): Il ruolo dei moti astrali nella definizione della forma della Terra è fondamentale nelle opere tecniche (cfr. *tabella L*), anche se qui T. sembra fornire solo un'indicazione generale. T. fa riferimento a eventi osservati in punti uguali del cielo da diversi luoghi poiché ciò permette di comprendere che la considerazione degli eventi astrali varia in funzione dei luoghi di osservazione: se la Terra fosse piatta tutti gli eventi si vedrebbero allo stesso momento da ogni parte della Terra⁴⁵⁹. Lo stesso argomento è impiegato da Achille Tazio⁴⁶⁰ e Tolomeo (*Alm.* I 10, 4-12, 18); la vaghezza dei termini in cui T. lo modula permette però di dimostrare con questa sola proposizione le quattro istanze in discussione: in base ai movimenti particolari degli astri e alla loro relazione con determinati punti di osservazione, infatti, può essere dimostrato che l'universo è sferico, che la Terra è sferica (così, con argomenti più puntuali, Aristotele, Cleomede, Tolomeo⁴⁶¹), che la Terra è al centro dell'universo (così, con argomenti più puntuali, Cleomede⁴⁶²), che la Terra è un punto rispetto all'universo (così, benché attraverso osservazioni diverse, Tolomeo⁴⁶³).
- 120, 15-20 (B): La Terra divide la volta celeste in due emisferi, dunque dovrà trovarsi al centro dell'universo. Questo argomento ricorre con grande frequenza nelle opere tecniche (così Euclide, Cleomede, Tolomeo), anche se con finalità argomentative differenti e generalmente ben chiare (cioè relative a soltanto uno degli aspetti che qui T. vuole dimostrare)⁴⁶⁴. Coordinato a B è C (120, 19-20), basato sull'equidistanza di ogni punto della volta celeste da ogni punto della superficie della Terra; anch'esso è ben attestato in opere tecniche (in Euclide, Cleomede e Tolomeo⁴⁶⁵). Anche in questo caso T. sembra usare in senso ampio un argomento spesso mirato verso un aspetto particolare e modulato in modo più puntuale⁴⁶⁶.

⁴⁵⁹ Argomenti che tendono a dedurre la sfericità della Terra dalla discriminazione dei fenomeni visibili in funzione del punto di osservazione sono certamente i principali e meglio attestati, oltre che i meglio fruibili in quanto empiricamente verificabili (cfr. Neugebauer 1975, II, 576): come evidente dagli argomenti sulla concavità della superficie terrestre (121, 1-122, 1), la curvatura della Terra fa sì che gli eventi legati alla comparsa o alla scomparsa di alcuni astri siano visibili progressivamente sulla superficie. Un'eventuale assenza di curvatura "aprirebbe" la prospettiva visiva per tutti in ogni momento. Cfr. Evans 1998, 47-48.

⁴⁶⁰ Achille Tazio (*Isag.* 37, 22-29) specifica il corpo celeste la cui rivoluzione rende evidente la circolarità dell'universo, il Sole; il suo approccio è eminentemente letterario, e sostiene la propria indicazione con citazioni omeriche.

⁴⁶¹ Gli argomenti fondati sulle differenze delle manifestazioni dei movimenti astrali trovano in questo il loro quadro generale, e vengono utilizzati dagli altri autori (F e G) nelle loro applicazioni particolari con il fine di dimostrare la sfericità della Terra.

⁴⁶² Cfr. ad esempio l'uso di un aspetto particolare di questo argomento, legato alla visibilità di movimenti semicircolari degli astri nella emisfera celeste superiore alla Terra, impiegato da Cleomede proprio con il fine di dimostrare la centralità della Terra (B).

⁴⁶³ L'argomento B, per come formulato da Tolomeo, rappresenta una specificazione di questo ed è direttamente mirato alla dimostrazione della dimensione minimale della Terra.

⁴⁶⁴ In Euclide e (in un primo caso) in Tolomeo questo argomento è mirato alla dimostrazione della sfericità dell'universo. Cleomede lo usa invece per dimostrare sia la posizione centrale della Terra sia – così come Tolomeo – la sua dimensione minimale; cfr. del resto Bowen, Todd 2004, 88 n.10.

⁴⁶⁵ Cfr. *tabella L*. Achille Tazio affronta il problema in modo ambiguo, connettendolo alle irregolarità della superficie terrestre.

⁴⁶⁶ A conferma della stretta vicinanza dei due argomenti gioca la loro associazione in tutti gli autori in cui occorrono. In Euclide e Achille Tazio l'argomento è utilizzato per dimostrare la sfericità del cosmo, in Cleomede per indicare la centralità della sfera terrestre, in Tolomeo per sottolineare insieme la sfericità

- 120, 21-23 (D): Si tratta di una conseguenza di B-C. Due astri in congiunzione su un cerchio massimo sono due stelle in posizioni opposte. Anche questo argomento (presente nei *Caelestia*⁴⁶⁷) non mira a un fine dimostrativo preciso.
- 120, 23-121, 1 (E): Il fine principale degli argomenti A-E sembra l'affermazione della sfericità della Terra, posta qui (120, 25-121, 1) come condizione per la loro validità. Ciò non implica però che T. voglia limitare il potenziale argomentativo di quanto ha detto: probabilmente l'indicazione di forme diverse era tradizionale⁴⁶⁸, mentre solo opere più ampie e specialistiche discutevano anche ipotesi alternative sulla posizione della Terra nel cosmo⁴⁶⁹.

121, 1-12 (F): T. si concentra sulla convessità della Terra da oriente a occidente⁴⁷⁰. L'argomento F sembra in realtà rappresentare, almeno nella sua prima parte (121, 1-5), un'applicazione particolare di A: la percezione di dati fenomeni varia a seconda del luogo di osservazione (la nascita del Sole, ad esempio, viene percepita prima in regioni orientali). Sullo stesso principio è del resto basata la seconda parte (121, 5-13), che ne è in realtà l'applicazione specifica al fenomeno dell'eclissi. Anche in questo caso, entrambi gli argomenti sono ampiamente tradizionali⁴⁷¹ (cfr. *tabella L*).

121, 13-122, 1 (G): La prova della convessità della Terra nella direzione nord-sud è offerta dal variare degli orizzonti in funzione delle latitudini⁴⁷²: Canopo⁴⁷³, ad esempio, è

del cosmo e la dimensione minimale della Terra. Va sottolineato che nessuno degli autori che offrono passi paralleli fonda su questa affermazione la dimostrazione della sfericità della Terra: se infatti si assume che la Terra è di dimensioni minimali ed equivale a un punto rispetto al cosmo, la distanza tra i punti e la loro disposizione sulla superficie saranno irrilevanti al fine della determinazione della forma della Terra (cfr. anche Bowen, Todd 2004, 88 n.9). Di questa ambiguità non sembra accorgersi T., che correla implicitamente anche questo argomento alla dimostrazione della sfericità della Terra.

⁴⁶⁷ Quello che in T. è solo un accenno, in Cleomede rappresenta un passo relativamente esteso, con l'indicazione esemplificativa dei due astri in opposizione e soprattutto con il fine preciso di dimostrare la dimensione minimale della Terra: se infatti la Terra non equivalesse in grandezza a un punto rispetto all'universo, essa coprirebbe almeno una sezione minima della semisfera celeste al di sopra di lei. La visibilità del tramontare di un astro e insieme del sorgere di uno in opposizione con esso evidenzia che la visibilità concessa della Terra è invece dell'intera semicirconferenza. Per l'argomento cfr. Pedersen 1974, 41-42; Neugebauer 1975, I, 576; Bowen, Todd 2004, 89 nn.15-16.

⁴⁶⁸ Nelle opere tecniche la discussione delle eventuali forme alternative della Terra (E) è ben diffusa. Brevi cenni sono presenti nei *Phaenomena* e nell'*Isagoge* di Achille Tazio, mentre ampie illustrazioni sono riservate al tema da Aristotele, Cleomede e Tolomeo. Un aspetto di particolare interesse è il rapporto logico istituito generalmente dagli autori tecnici tra le possibilità alternative e la forma sferica: Aristotele, Achille Tazio, Cleomede e Tolomeo indicano le possibilità alternative e ne offrono una confutazione (che nei casi di Achille Tazio e Cleomede coincide quasi con la dimostrazione della sfericità). T. si limita invece a richiamare brevemente tali possibilità evidenziandone l'implausibilità in relazione a un gruppo ristretto di argomenti (in particolare B e C).

⁴⁶⁹ Cleomede e Tolomeo si dilungano nel confutare (tra loro in modo diverso) la possibilità di una collocazione decentrata della Terra.

⁴⁷⁰ L'impegno di T. in questo senso può essere dovuto alla possibilità – almeno teorica – di sostenere che la Terra sia cava o concava; cfr. Cleom., *Cael.* I 80, 4-82, 4. Come in Cleomede (F e G), inoltre, questo argomento è intrinsecamente connesso a uno successivo, volto a indicare la convessità nella direzione perpendicolare (nord-sud), dunque la sfericità complessiva dell'intera Terra.

⁴⁷¹ In merito cfr. Pedersen 1974, 37; Neugebauer 1975, I, 576; Evans 1998, 50; Bowen, Todd 2004, 67 n.12.

⁴⁷² Cfr. *tabella L*, ma anche Gem., *Isag.* III 15, e Vitruv., *Arch.* IX 5, 4, con Heath 1959, 236; Pedersen 1974, 38; Neugebauer 1975, II, 576; Evans 1998, 48; Evans, Berggren 2006, 139 n.14.

ben visibile a sud di Cnido, mentre a nord scompare. T. raccoglie l'argomento tradizionale attribuendogli un ruolo preciso all'interno della sua dimostrazione, e completa così l'argomentazione bipartita sulla convessità della Terra.

122, 1-16 (H): Se la Terra non fosse sferica i corpi presenti su di essa subirebbero, a causa della mancanza di equilibrio tra la distanza dal centro delle zone della superficie, due moti opposti a seconda del loro peso: nella misura in cui i corpi più pesanti sarebbero attratti verso il centro, quelli più leggeri ne sarebbero allontanati fino al raggiungimento di un equilibrio; questo non avviene, dunque la Terra è sferica. Anche pensando all'attrazione verso il centro di ogni corpo pesante, questa non si potrebbe realizzare se la Terra non fosse sferica (perché ogni corpo pesante, attratto verticalmente verso il centro, forma con la superficie della Terra angoli uguali, condizione che non sarebbe soddisfatta se la Terra non fosse sferica). Questo argomento, il cui nucleo primario risale al *De Caelo*, può essere rintracciato in varie forme e a diversi livelli di approfondimento nella maggior parte delle opere tecniche⁴⁷⁴.

122, 17-124, 7 (I): Fin dal *De caelo* la dimostrazione della sfericità della Terra può prevedere un'appendice relativa ai bacini acquatici⁴⁷⁵: T. non si limita però a proporre una versione "empirica" dell'argomento, ma si sofferma anche su una dimostrazione geometrica. Da un punto di vista empirico (122, 17-123, 4) la possibilità di stabilire un contatto visivo dalla terraferma con un oggetto in movimento su un bacino dipende dall'altezza del punto di osservazione, che deve ovviare alla curvatura delle superfici terrestri e dell'acqua. La dimostrazione matematica (123, 4-124, 6) si fonda sul presupposto per cui l'acqua tende a scorrere dall'alto in basso (cfr. figura p. 123 Hiller). Se la Terra fosse piatta l'acqua giacerebbe al livello di un segmento $\alpha\gamma$; se si considera il centro della Terra κ tale da formare con β , punto medio di $\alpha\gamma$, un segmento $\kappa\beta$ perpendicolare a $\alpha\gamma$, evidentemente $\kappa\alpha$ e $\kappa\gamma$ saranno maggiori a $\kappa\beta$, e dunque i punti α e γ saranno da considerare più elevati rispetto a β : perciò l'acqua scenderà da α e γ verso β , dimostrando che la Terra non è piatta. Inoltre, la disposizione dell'acqua sulla superficie di $\alpha\gamma$ riprodurrà un arco, poiché ogni punto della superficie deve avere un "riempimento" (124, 2-3) stabile e uguale agli altri (torna qui l'idea di equilibrio dell'argomento H). La dimostrazione empirica è assente in Aristotele, quella matematica è assente in Cleomede e Tolomeo: T. rappresenta così l'unico autore a offrire l'argomento in entrambe le sue formulazioni⁴⁷⁶.

⁴⁷³ Canopo è una delle stelle più luminose dell'emisfero australe. In dati tanto eclatanti possono forse essere riconosciute le "esperienze" verificabili da parte di viaggiatori, nelle quali Neugebauer 1975, II, 576, vede la prima vera origine della teoria della sfericità della Terra.

⁴⁷⁴ Cfr. *tabella L*, ma anche Plin., *NH* II 65, con Duhem 1954a, 211-212 e 217-219; Moraux 1965, CXXXI; Elders 1966, 192-193 e 261-263; Pedersen 1974, 39-41 (per la versione tolemaica dell'argomento); Evans 1998, 47-48. La (profonda) rielaborazione stoica di questa dottrina è criticata da Plutarco (*De fac.* 924 c-f) all'interno di una confutazione dialettica (cfr. Donini 2011, 269 nn.87-92).

⁴⁷⁵ Cfr. *tabella L*. Un argomento coincidente, che presenta però una forte vicinanza testuale con questo, è presente nel *Commento all'Almagesto di Tolomeo* di Teone di Alessandria (399, 9-400, 15).

⁴⁷⁶ Va considerato anche il *Commento all'Almagesto* di Teone di Alessandria (cfr. nota precedente), che però sembra condividere la stessa fonte con T. (cfr. *Appendice D*). Sull'argomento in generale cfr. Duhem 1954a, 212-214; Elders 1966, 202-203; Evans 1998, 47 e 51.

124, 6-127, 23 (L)⁴⁷⁷: T. ritiene completa la propria dimostrazione (124, 6-7), ma si sofferma ancora ad argomentare contro un'obiezione comune, attestata da Cleomede – esplicitamente – e Tolomeo – implicitamente –: la sfericità della Terra non è inficiata dalla presenza di irregolarità sulla sua superficie, come monti o avvallamenti⁴⁷⁸. L'argomento mira a dimostrare che la grandezza del volume di un monte o lo spazio vuoto rappresentato da un avvallamento sono assolutamente minimi rispetto al volume della Terra, e quindi che la loro eventuale presenza non ne inficia la sfericità.

- 124, 7-125, 3: Considerando la valutazione eratostenica della circonferenza terrestre (circa 252000 stadi)⁴⁷⁹ e il rapporto tra circonferenza e diametro stabilito da Archimede (*De dim. circ.* I 232-242) come tre volte e circa una settima parte il diametro, T. ricava il diametro terrestre, 80182 stadi, da mettere a confronto con l'altezza del monte "più alto", quantificata da Eratostene e Dicearco⁴⁸⁰ in 10 stadi⁴⁸¹.

⁴⁷⁷ Un argomento simile, con corrispondenza di dati e talvolta di segmenti testuali, è presente nel *Commento all'Almagesto di Tolomeo* di Teone di Alessandria (394, 13-398, 5); è anche in questo caso facilmente ipotizzabile una vicinanza nelle fonti (cfr. Rome 1936, II, 394 n.4, e *Appendice I*). Ciò indica che il passo, per quanto apparentemente divagatorio, è interamente autentico e coerente. Anche il riferimento al *De sphaera et cylindro* di Archimede (I 126, 13-127, 6) trova un parallelo nel *Commento all'Almagesto di Tolomeo* (396, 9-12), in cui però viene citato il titolo dell'opera di Archimede e riprodotto un testo più ampio: con ogni probabilità la fonte di Teone di Alessandria (che qui, a differenza di quanto lascia intendere Neugebauer 1975, II, 950 n.6, non richiama il nome di T.) è Adrasto o un autore che lo cita più ampiamente di T..

⁴⁷⁸ Una posizione opposta rispetto a quella di T. è ad esempio espressa da Achille Tazio (*Isag.* 37, 17-22). Contro simili prospettive si schiera Cleomede, che però non si dilunga in dimostrazioni particolari: si limita a fornire la misura massima di un monte o della profondità del mare per lasciare al lettore l'intuitiva conclusione dell'impossibilità che una misura tanto ridotta possa corrompere la sfericità della Terra. L'unico punto di contatto con T. (rispetto al quale c'è anche una parziale differenza nei valori delle misure, per la quale cfr. note seguenti) è il ricorso all'immagine di un artefatto sferico, le cui dimensioni non sono però calcolate; cfr. anche Senec., *NQ* IV B 11, 3; Strab., *Geogr.* 2, 3, 3, 1 sgg. e 2, 5, 5, 1 sgg.; Plut., *De fac.* 924 a3-5 – si tratta però di un argomento puramente *ad hominem*; cfr. Donini 2011, 267 n.78 –. Il problema non doveva in realtà rappresentare una difficoltà consistente da un punto di vista scientifico: Tolomeo (*Alm.* I 14, 19-21) lo liquida sottolineando che la Terra è sferica "secondo l'interesse delle sue parti" (cfr. Toomer 1998, 40 n.28). Sull'argomento cfr. Goulet 1980a, 203 nn.192-194; Evans 1998, 51-52; Bowen, Todd 2004, 84 n.25.

⁴⁷⁹ Lo stadio corrisponde a 177, 6 metri. La scoperta di Eratostene è illustrata da Cleomede (*Cael.* I 94, 23-100, 24), che la confronta con quella di Posidonio (I 92, 3-94, 22) ma fornisce una misura finale di 250000 stadi (così anche Philop., *In Phys.* 15, 13-15). La quantificazione qui riportata da T. è però confermata da altri autori (Strab., *Geogr.* 2, 5, 7, 1-13 e 2, 5, 34, 17-18; Gal., *Inst. log.* 26, 21-27, 1; Vitruv., *Arch.* I 6, 9; Plin., *NH* II 247). In merito cfr. Goulet 1980, 202 n.178; Bowen, Todd 2004, 81-83 nn.11-21 (entrambi per spiegazioni puntuali della dimostrazione eratostenica e bibliografia specifica); cfr. anche Neugebauer 1975, II, 652-654, ed Evans 1998, 63-67 (entrambi per discussioni generali).

⁴⁸⁰ Peripatetico vissuto nel IV secolo a.C.. Tra i suoi interessi vi fu anche la geografia, a cui dedicò due opere (*περίοδος γῆς*, fr. 113, e il *καταμετρήσεις τῶν ἐν Πελοποννήσῳ ὁρῶν*, fr. 1): in queste due opere, tra loro interrelate, sosteneva la tesi della sfericità della Terra e ne offriva delle carte. Cfr. Schneider 1994, 760-764.

⁴⁸¹ Cleomede fornisce due diversi valori: in un primo momento (*Cael.* I 102, 11-14) dice che nessun monte e nessun mare alterano la superficie per più di 15 stadi in verticale, mentre poi (II 152, 14-15) attribuisce ad "alcuni" un valutazione di 10 stadi o poco più. Lo strumento citato da T., la diottra, è ampiamente descritto da Erone, che dedicò un'opera intera alla sua costruzione e alla sua applicazione all'astronomia, ma era già nota ad Archimede, che se ne servì per misurare il diametro del Sole, e – secondo la testimonianza di Tolomeo (*Alm.* V 417, 1 sgg.) – a Ipparco. La diottra è uno strumento dotato di una serie di fori attraverso i quali osservare: in particolare, essa doveva essere una sorta di lunga guida

- 125, 3-15: Al calcolo immediato del rapporto tra diametro terrestre e monte, 1/8000, si aggiunge l'ulteriore argomento tratto dalla considerazione di una sfera⁴⁸² di un piede (cioè 0, 296 metri) di diametro confrontata con l'unità di misura del grano di miglio: se un piede corrisponde a 16 dita e un dito a 12 grani, un piede equivale a 192 grani e 1/40 di grano di miglio a 1/8000 di un piede (un grano equivale a 1/200 di piede, 1/40 di grano a 1/(200x40), cioè a 1/8000).
- 125, 15-19: Si può procedere al raffronto tra le grandezze ottenute: il rapporto tra monte più alto e diametro terrestre, 10/80182, sarà pressoché equivalente a quello tra 1/40 di grano di miglio e il diametro della sfera di un piede (1/8000).

Fin qui T. ha preso in considerazione grandezze lineari, che certamente sarebbero sufficienti per stabilire l'irrelevanza dei rilievi montuosi. Tuttavia T., come anche alcuni trattatisti posteriori⁴⁸³, si spinge a calcolare i volumi dei solidi sferici relativi: in questo modo può rendere ancora più evidente che, se addirittura un "monte sferico" è irrilevante, a maggior ragione lo sarà un monte reale, ben più piccolo della sfera costruita sulla sua altezza.

- 125, 19-24: T. imposta l'illustrazione sui solidi.
- 125, 24-126, 8: Il calcolo dei solidi costruiti sulle dimensioni ottenute è più complesso; T. lo introduce in modo piano, evitando di esplicitare i calcoli implicati. In termini moderni, poiché il volume della sfera è uguale a $\frac{4}{3}\pi r^3$, il volume di quella costruita a partire dal grano di miglio sarà $\frac{4}{3}(\pi(1/2)^3) = 0,52333\dots$, mentre quello della sfera costruita a partire da una sua quarantesima parte sarà $\frac{4}{3}(\pi(1/80)^3) = 0,00000817708333\dots$; quindi $0,52333\dots/0,00000817708333\dots = 64000$. Il volume della Terra è invece di 270025043508297 e $11/21$ ⁴⁸⁴.

T. si impegna ora a fornire gli elementi stereometrici che consentono di giungere al risultato già esposto.

- 126, 8-13: Il principio richiamato mette in relazione le aree di un rettangolo avente come lati diametro e circonferenza di un certo cerchio e l'area di quel cerchio (a partire da Archim., *De dim. circ.* I 232-234), uguale a un quarto dell'area del rettangolo.
- 126, 13-24: Il rapporto tra il quadrato del diametro e l'area del cerchio relativo è uguale a 14/11 (cfr. Archim., *De dim. circ.* I 234-236): considerando un diametro di partenza del valore 7, che $AC = \pi r^2$ e che il rapporto tra la circonferenza e il diametro è di tre volte e una settima parte, per il diametro 7 si avrà la circonferenza 22 e per il quadrato del diametro 49 una superficie di cerchio pari a $\pi(3,5)^2$, cioè approssimativamente 38, 5; moltiplicando entrambi i termini per 2 si ottengono 98 e

su cui erano presenti lamine – tutte tranne una scorrevoli – forate e non; cfr. Neugebauer 1975, II, 847-848; Evans 1998, 34-35; Evans, Berggren 2006, 38-42.

⁴⁸² Cfr. già Senec., *NQ* IV B 11, 3, Strab., *Geogr.* 2, 3, 3, 1 sgg.; per l'uso di modelli e rappresentazioni in scala nello studio dell'astronomia cfr. *infra*, 468-469.

⁴⁸³ Cfr. Acerbi, Vinel, Vitrac 2010, 197-202, i quali mettono in parallelo il passo di T. con altri post-tolemaici, in particolare estratti degli anonimi *Prolegomeni all'Almagesto*.

⁴⁸⁴ Per il numero fornito da T.: una miriade terza equivale a $10000^3 = 1.000.000.000.000$, una miriade seconda a $10000^2 = 100.000.000$, e una miriade prima a 10.000. Per il problema testuale cfr. nota testuale *ad loc.*

77, il cui rapporto è 14/11. In questo modo, con una movimento ulteriore, T. indica come ricavare dal diametro del cerchio (noto) l'area dello stesso cerchio, cioè applicando 14/11 come "parametro di conversione".

- 126, 24-127, 6: Potendo ormai ricavare, grazie al passaggio precedente, l'area di un cerchio, dunque anche il volume del cilindro di cui esso è la base, T. indica il rapporto tra il volume di un cilindro e quello di una sfera inscritta in esso (*De sphaer. et cyl.* I 130-132), cioè 3/2.

Tornando infine (127, 7-23) a considerare i calcoli precedenti, il rapporto tra la quarantesima parte di un grano di miglio e un piede (1/8000) è quasi equivalente a quello che sussiste tra il monte più alto della Terra (10 stadi) o un corrispondente avvallamento della superficie e il diametro della Terra (80182): è così evidente come la presenza di monti o avvallamenti non infici in nessun modo la tesi della sfericità della Terra.

128, 1-129, 9 (M): Questo passo di transizione funge da argomento supplementare per dimostrare che il rapporto tra Terra e universo corrisponde a quello tra punto centrale di una sfera e sfera⁴⁸⁵. Dopo aver richiamato B e C (128, 1-5), T. riferisce quanto tradizionalmente suggerito dall'uso della meridiana (128, 5-129, 4; per il problema testuale cfr. nota testuale *ad loc.*)⁴⁸⁶: poiché ogni meridiana, per essere utilizzata, non può che essere considerata come centro della sfera del Sole, e poiché le meridiane sono usate in molti luoghi della Terra contemporaneamente e allo stesso modo, è evidente che l'intera Terra deve essere considerata come un punto rispetto all'orbita solare, che è addirittura interna rispetto alla sfera delle stelle fisse⁴⁸⁷.

129, 5-9: Il riferimento (forse di natura retorica) ad altri argomenti trascurati può rimandare non solo a quelli astronomici offerti dalle opere tecniche a partire dal *De caelo* (cfr. *tabella M*), ma anche a quelli che – secondo la testimonianza procliana (cfr. *supra*, 442-443) – furono elaborati dai platonici.

129, 10-133, 25: Tutti i trattati tecnici possiedono sezioni dedicate alla fondamentale descrizione dei cerchi della sfera celeste (cfr. Evans 1998, 91 sgg.), i quali individuano le zone climatiche, lo spazio di movimento dei pianeti, la collocazione degli astri. La loro composizione è generalmente tradizionale. Lo stesso T. si distacca raramente da questo modello⁴⁸⁸, ma già all'interno della sezione puramente espositiva (129, 10-132, 4) possono essere rintracciate almeno tre peculiarità. 1) La trattazione relativa ai cerchi paralleli è generalmente associata a quella sulle zone climatiche terrestri: di questa non c'è traccia nell'*Expositio*. 2) Mentre la descrizione dello zodiaco da parte dei tecnici è spesso relativamente ampia, mirata a distinguere in esso l'eclittica, ma soprattutto a esporre o

⁴⁸⁵ L'ordine seguito in questo modo da T. richiama quello scelto da Cleomede, che fa seguire alla dimostrazione della sfericità della Terra (I 90, 20-102, 22) quella della corrispondenza tra la sua grandezza e il punto in rapporto all'universo (I 102, 23-118, 7); nei *Caelestia*, tuttavia, questa seconda parte è ben più ampia di quanto non sia in T.

⁴⁸⁶ La meridiana (gnomone) fu molto usata a vari livelli di ricerca, finanche da Tolomeo (Neugebauer 1975, II, 849). Il piano su cui l'ombra della meridiana si rifletteva poteva essere rettilineo o semisferico (cfr. Vitruv., *Arch.* IX 7-8); in merito Cohen, Drabkin 1969, 134, e Evans, Berggren 2006, 34-38.

⁴⁸⁷ Cfr. anche Cleom., *Cael.* I 108, 13-110, 8; in merito cfr. Goulet 1980, 204 n.206, e Bowen, Todd 2004, 90 n.23.

⁴⁸⁸ Ciò rende estremamente improbabile – o, in alternativa, ininfluyente – che T. si servisse per queste osservazioni di un modello meccanico, come vorrebbe Delattre 2010, 254 n.61.

introdurre il tema delle costellazioni, T. si concentra sui pianeti (dei quali propone qui un primo elenco), trascura le costellazioni e postpone la distinzione tra zodiaco ed eclittica. 3) Quando gli è possibile, T. sottolinea la reale natura del cerchio considerato, se cioè esso sia legato alla prospettiva osservativa o alla struttura intrinseca dell'universo. Con l'ultima sezione del passo (132, 5-133, 16) si assiste a un ulteriore e stavolta netto allontanamento dai trattati tecnici, poiché l'introduzione della nozione di cerchio dato e la conseguente gerarchizzazione dei cerchi in base alla struttura intrinseca dell'universo (prioritari sono tropici, equinoziale ed eclittica) sono assenti dai manuali. Ciò rappresenta in realtà lo sbocco delle difformità precedentemente indicate: T. 1) non discute le zone climatiche perché è interessato alla struttura intrinseca e naturale della sfera più che agli effetti geografici dei cerchi; 2) trascura le costellazioni perché concentra l'attenzione sui movimenti planetari (osservabili rispetto all'eclittica); 3) sottolinea la "stabilità" di alcuni cerchi poiché proprio questi, essendo dati, costituiscono la struttura irriducibile dell'universo. Il quadro che emerge è quello di un'esposizione che, pur fedele a esigenze illustrative tecniche, sostiene alcune istanze particolari. Ora, queste istanze trovano la loro base se si immagina la sfera celeste come una struttura naturalmente autonoma e se si pone come primo oggetto di interesse il movimento regolare dei pianeti, cioè se si riduce l'astronomia allo studio di determinati "eventi astrali". Ma tali istanze, difficilmente giustificabili solo da un punto di vista tecnico, finiscono per coincidere con quelle embrionalmente proposte da Platone nel *Timeo*: il demiurgo, componendo il cosmo a partire dai cerchi dell'identico e del diverso, ne identifica la struttura fondamentale, irriducibile e "naturale" in equinoziale, eclittica e tropici, e individua poi la sua virtù nella conduzione regolare dei pianeti.

129, 10-22: Benché l'introduzione dell'elenco dei cerchi paralleli attraverso l'immagine della rivoluzione della sfera delle stelle fisse sia tradizionale⁴⁸⁹, la descrizione di T. è una tra le più elaborate ed è basata sul tentativo di conciliare la perfetta natura sferica dell'universo (dalla quale la presenza di infiniti paralleli) con la successiva trattazione tecnica. Ben attestata è la priorità accordata ai cerchi paralleli, che trovano in alcune opere tecniche una descrizione autonoma e precedente rispetto agli altri. Al contempo T., adottando tale ordine logico, ha comunque operato una scelta metodologica, perché lo ha preferito a uno altrettanto attestato, per il quale l'illustrazione ha inizio dai cerchi massimi⁴⁹⁰. La scelta di T. – dipende da quella di Adrasto; cfr. *Appendice I* – potrebbe essere del tutto indipendente da una prospettiva filosofica; e tuttavia, non può essere trascurato che nel *Timeo* (partic. 36 b5-c5) è riscontrabile una netta distinzione tra il cerchio massimo perpendicolare all'asse (equinoziale) e il cerchio massimo inclinato (eclit-

⁴⁸⁹ Già implicita nell'*incipit* del *De sphaera* di Autolico (1, 1-16) e nella seconda proposizione dei *Phaenomena* euclidei (partic. 2, 12-17), essa apre il capitolo relativo ai cerchi celesti del primo libro dell'*Almagesto*. Anche laddove non vi sia una simile indicazione esplicita, l'idea di cerchi descritti da un movimento circolare può comunque essere evidenziata da espressioni come γράφονται δὲ ἐν τῷ οὐρανῷ κύκλοι παράλληλοι (Cleom., *Cael.* I 20, 18-19); cfr. anche Ach. Tat., *Isag.* 58, 24-31, e Gem., *Isag.* V 13 (cfr. Aujac 1975, 134 n.2).

⁴⁹⁰ Come T. procedono Cleomede (*Cael.* I 20, 18-22, 2) e Gemino (*Isag.* V 1, 1-12, 3), mentre la preferenza per i cerchi massimi (cioè equivalenti alla circonferenza cosmica) è riscontrabile nell'*Almagesto* (I 26, 13 sgg.). Nell'*Isagoge* di Achille Tazio sembrano comunque presenti entrambi i modelli, in quanto dopo la descrizione incipitaria dei cerchi massimi (51, 21-26) un capitolo a parte (56, 6-58, 31) sarà dedicato ai cerchi paralleli.

tica): una simile difformità poteva scoraggiare dall'accomunare i due cerchi massimi nella prima parte dell'illustrazione.

129, 22-130, 5: La descrizione dei due cerchi polari, basata sulla loro collocazione nella sfera celeste e attenta alla loro visibilità/invisibilità, è ampiamente tradizionale, come lo è l'indicazione delle stelle che danno il nome al cerchio artico⁴⁹¹: più concisa dell'illustrazione di Achille Tazio (*Isag.* 56, 6-25), quella di T. è vicina per ampiezza ai passi paralleli di Cleomede (che descrive però prima l'equinoziale e i tropici, poi in continuità i due cerchi polari: *Cael.* I 21, 22-25) e Gemino (che considera progressivamente i paralleli da nord a sud: *Isag.* V 2, 1-6 e 9, 1-4)⁴⁹². Un netto distacco dalla tradizione tecnica è però rappresentato dall'assoluta assenza del tema delle zone climatiche⁴⁹³. L'esposizione di T. è dunque tradizionale, ma non riproduce alcuna sequenza altrove attestata.

130, 5-11: Il cerchio equinoziale (cioè l'equatore celeste) è il cerchio massimo (corrisponde alla circonferenza della sfera celeste) perpendicolare all'asse dell'universo. La sua presentazione si basa sulla tradizionale etimologizzazione di ἰσημερινός come cerchio in corrispondenza del quale πᾶσαι νύκτες καὶ πᾶσαι ἡμέραι ἴσαι⁴⁹⁴. Il nucleo centrale della breve descrizione di T. consiste nell'individuazione dell'equinoziale come principio di uguaglianza non solo per i luoghi terrestri che gli corrispondono: T. sottolinea così il carattere normativo del cerchio equinoziale su uno dei ritmi fondamentali della vita terrestre, e in questo modo riafferma il valore che Platone nel *Timeo* aveva implicitamente attribuito proprio a questo cerchio. La trattazione è comunque ampiamente tradizionale e del tutto elementare, pur non corrispondendo esattamente a passi paralleli né per collocazione nell'ordine espositivo né dal punto di vista testuale.

130, 11-15: I tropici del Cancro e del Capricorno, rispettivamente collocati tra l'equinoziale e l'artico e l'equinoziale e l'antartico, hanno importanza per T. nella misura in cui delimitano l'inclinazione della fascia dello zodiaco. Anche in questo caso T. non si distacca dagli scritti tecnici (con l'eccezione dell'ampio spazio riservato all'argomento da Achille Tazio), se non per l'assenza di discussioni sulle zone climatiche⁴⁹⁵. Al contempo, anche in questo caso la struttura della trattazione non trova riscontri puntuali negli altri autori.

⁴⁹¹ Le stelle dell'Orsa sono le "Artiche" (ἀπὸ τῶν ἐν αὐτῷ κατηστερισμένων ἄρκτων); la traduzione non può rendere in modo efficace l'etimologizzazione.

⁴⁹² T., Cleomede e Gemino adottano tuttavia ordini espositivi differenti.

⁴⁹³ Cfr. ad es. Gem., *Isag.* XVI 1-38; Ach. Tat., *Isag.* 62, 18 sgg.; Cleom. *Cael.* I 22, 3 sgg.

⁴⁹⁴ Cfr. Gem., *Isag.* V 6, 1-5; Ach. Tat., *Isag.* 58, 4-11; Cleom., *Cael.* I 21, 18-20. A questa spiegazione Tolomeo (*Alm.* I 26, 15-17) aggiunge che l'equinoziale è diviso in due parti uguali dall'orizzonte.

⁴⁹⁵ Achille Tazio si sofferma ampiamente sui tropici (*Isag.* 56, 25-57, 18), descrivendone numerosi caratteri tecnici (definizione delle zone individuate, distanza angolare dagli altri cerchi, etc.); Gemino si limita a una breve descrizione (*Isag.* V 5, 1-3 e V 7, 1-6), pur richiamando spesso i tropici nella sua trattazione delle zone climatiche. Anche Cleomede (*Cael.* I 20, 20-23) offre solo una sintetica discussione; cfr. anche Ptol., *Alm.* I 29, 9-13. L'etimologizzazione del termine con il riferimento alle τροπαί del Sole è in questi testi ampiamente attestato. Un approccio diverso, più attento al movimento generale degli astri, è quello di Euclide.

130, 15-131, 3: Qui ζῳδιακός indica in realtà l'eclittica, cerchio fondamentale per la "lettura" dei movimenti dei pianeti⁴⁹⁶, che T. descrive come cerchio massimo che tocca i paralleli e taglia l'equinoziale in due punti. Gli unici segni citati da T. sono proprio quelli in corrispondenza dei quali sono individuabili tali intersezioni: l'attenzione che merita lo zodiaco è per T. essenzialmente legata all'eclittica, dunque al transito dei pianeti, e non alle costellazioni, oggetto di attenzione delle opere tecniche⁴⁹⁷. Questa scelta presenta aspetti di grande interesse dal punto di vista dell'esegesi di Platone: come testimoniato anche da Proclo (*In Tim.* partic. III 73, 24 sgg., in relazione a *Tim.* 38 e6-39 a4) il valore "platonico" dello zodiaco è essenzialmente legato al moto planetario.

L'elenco dei pianeti (130, 21-131, 3) presenta i nomi antichi che, a parte Sole e Luna, sono legati a etimologizzazioni relative a verbi che indicano una particolare luminosità⁴⁹⁸: essi sono attestati in scritti generalmente precedenti l'epoca di T., che segue un lessico tradizionale abbinandolo alla formula già platonica "l'astro di ...".

131, 4-12: Il penultimo cerchio che T. prende in considerazione è l'orizzonte, la cui collocazione è legata alla posizione dell'osservatore: esso determina infatti l'emisfero visibile in base a un punto di osservazione, come T. sottolinea ampiamente richiamando la prospettiva della vista e la sua relatività (διὰ τῆς ἡμετέρας ὄψεως a 131, 4-5, πρὸς αἰσθησιν a 131, 6). La capacità di dividere in due la sfera celeste è spesso evidenziata dagli autori di trattati tecnici, tra i quali Euclide offre un'osservazione chiaramente parallela in relazione alla visibilità del sorgere e del tramontare di astri in opposizione⁴⁹⁹.

131, 12-132, 4: L'ultimo cerchio preso in considerazione da T. è il meridiano celeste (che, passando per i poli, interseca perpendicolarmente l'orizzonte e ogni parallelo), μεσημβρινός, la cui denominazione viene spiegata grazie all'etimologizzazione con μέσην ἡμέραν (per l'osservatore il Sole si trova a mezzogiorno in corrispondenza del meridiano). T. è in ampia convergenza con la tradizione tecnica nel descrivere questo

⁴⁹⁶ Sulla terminologia di T. per zodiaco ed eclittica cfr. *infra*, 455 n.506. Neugebauer 1975, I, 593-594, basandosi sul fatto che solo a un dato momento dello sviluppo dell'astronomia greca è attestata la presenza di uno zodiaco regolare diviso in 12 sezioni di 30 gradi a partire dall'inizio dell'Ariete, ritiene che questa innovazione sia dovuta all'assimilazione di tratti del sistema astronomico babilonese; *contra* cfr. Dicks 1970, 172-175 (e note relative), che ipotizza uno sviluppo parallelo dei due sistemi; cfr. anche Evans 1998, 56-58.

⁴⁹⁷ La scelta dei manualisti dipende in parte dall'impostazione di Arato (*Phaen.* 19-461). Gemino apre la sua *Isagoge* con una lunga illustrazione dello zodiaco, della sua posizione, dei segni che comprende (I, 1-6); Achille Tazio (*Isag.* 52, 25-55, 6) gli dedica un lungo passo illustrando nozioni simili. Cleomede (*Cael.* I 33, 26-36, 5) evidenzia una certa attenzione per il moto planetario all'interno dello zodiaco e ne descrive immediatamente la struttura, proponendo l'eclittica come cerchio mediano; subito dopo (I 36, 6-38, 17), tuttavia, torna a parlare delle zone climatiche e dell'aspetto del cielo dalle varie latitudini. Euclide e Tolomeo (nella descrizione introduttiva e generale: *Alm.* I 28, 10 sgg.) considerano invece lo zodiaco essenzialmente in funzione del movimento planetario.

⁴⁹⁸ Sui nomi dei pianeti cfr. ancora Cumont 1935, 5-43, e ora Evans, Berggren 2006, 119 n.20.

⁴⁹⁹ Cfr. Eucl., *Phaen.* prop. 8: in relazione all'orizzonte, cerchio massimo che taglia in due l'equinoziale, due astri diametralmente opposti si alternano nell'emisfero visibile. Achille Tazio (*Isag.* 51, 27-52, 18) infittisce la propria descrizione con riferimenti poetici, mentre Gemino (*Isag.* V 54, 1-58, 5) aggiunge all'orizzonte sensibile un orizzonte λόγῳ θεωρητός, che estende quello sensibile e divide effettivamente la sfera celeste in due parti (cfr. Evans, Berggren 2006, 158 n.29; queste due componenti in T. si sovrappongono in modo chiaro). La divisione degli emisferi è l'unico tratto sottolineato dal breve cenno al cerchio di Cleomede (*Cael.* I 42, 16-19).

cerchio solo brevemente⁵⁰⁰, ma se ne distanzia identificando meridiano e κόλουρος, “senza coda” (il meridiano percorre una parte di cielo invisibile), denominazione che – assente dalla trattazione di Cleomede – è talvolta utilizzata per identificare un altro cerchio specifico⁵⁰¹. È interessante notare che la più chiara occorrenza del termine con la stessa valenza rimanda ancora alla tradizione platonica: nella sezione dedicata al numero otto dei *Theologoumena* giamblichei sono elencati otto cerchi celesti, tra i quali i quattro massimi sono l’equinoziale, lo zodiaco, l’orizzonte e ὁ διὰ τῶν πόλων, ὃν τινες μεσημβρινόν, οἱ δὲ κόλουρον φασι (73, 13-15).

132, 5-133, 23: L’elaborazione e l’istituzione della nozione di δεδομένος risalgono ai *Data* di Euclide⁵⁰². Un oggetto geometrico è dato in posizione se occupa sempre lo stesso luogo. Un oggetto geometrico è dato in grandezza se ha sempre la stessa grandezza, cioè – secondo la rielaborazione di T. – se è rintracciabile un altro oggetto che abbia sempre le stesse dimensioni. Le definizioni di “dato in grandezza” e “dato in posizione” che T. fornisce sono citate quasi *verbatim* dalla prima (per “dato in grandezza”) e dalla quarta (per “dato in posizione”) definizione dei *Data*. Queste nozioni furono però probabilmente sottoposte a ridiscussioni e reinterpretazioni: T. sembra in realtà attribuire al termine il significato simile a τεταγμένος, come forse faceva già Apollonio di Perge (cfr. Marin., *In Dat.* 234, 4-238, 24). Al contempo, se da un lato il termine δεδομένος non compare in nessuno dei manuali astronomici, dall’altro l’attribuzione di una particolare semantizzazione del termine ad opera di Apollonio e alcune tracce di simili nozioni nell’*Almagesto* (cfr. Acerbi 2011) possono comunque suggerire una qualche diffusione della loro applicazione alle dimostrazioni geometriche di ambito astronomico (cfr. anche *infra*, 477-478 e 481).

L’introduzione della nozione di “dato” permette a T. di ripensare i cerchi celesti secondo un nuovo parametro. Primi a essere considerati sono l’equinoziale e i tropici (132, 5-20), paralleli dati in grandezza e posizione dunque intrinseci alla struttura irriducibile del cosmo. Lo zodiaco (132, 20-133, 1) è dato in grandezza in quanto cerchio massimo ma, se si considera l’universo indipendentemente dal punto di vista interno dell’osservatore particolare, risulta anche dato in posizione⁵⁰³. Solo a questo punto (dunque procedendo dal più al meno stabile) T. introduce i cerchi dati solo in grandezza (orizzonte e meridiano⁵⁰⁴, cerchi massimi; 133, 1-6) e quelli non dati, i cerchi polari⁵⁰⁵ (133, 6-16). A

⁵⁰⁰ Cfr. Ach. Tat., *Isag.* 52, 18-22. Gemino (*Isag.* V 64, 1-67, 4) offre una descrizione poco più ampia, mentre Cleomede lo considera soprattutto in relazione alla misurazione della circonferenza terrestre (cfr. partic. *Cael.* I 92, 4-7). Tolomeo (*Alm.* I 30, 1-5) sottolinea brevemente il ruolo del meridiano nell’individuazione della metà del giorno e della notte.

⁵⁰¹ Per Achille Tazio (*Isag.* 60, 14-32; forse seguendo Eudosso – fr. 76-78 = Hipp., *In Arat. et Eud.* II 1, 21; I 11, 9 e 17; cfr. Lasserre 1966, 195 –), che gli dedica maggiore attenzione, vi sarebbero due coluri passanti per i poli e per i punti di intersezione tra tropici e equinoziale. Cfr. anche Gem., *Isag.* V 49, 1-50, 6, e Ptol., *Alm.* II 103, 5; in merito anche Toomer 1998, 19, ed Evans, Berggren 2006, 130 n.12.

⁵⁰² Per i *Data* cfr. Taisbak 1991, 135-171, e Acerbi 2007, 439-538; per un’indagine specifica sul linguaggio dei *Data* cfr. Acerbi 2011.

⁵⁰³ Lo zodiaco è evidentemente legato alla disposizione delle stelle e al movimento planetario: in questo senso, la posizione dell’osservatore può essere determinante. Al contempo, secondo una raffigurazione generale e assoluta dell’universo, lo zodiaco è il cerchio massimo tangente entrambi i tropici, dunque è dato.

⁵⁰⁴ Nell’indicare la non datità del meridiano T. è impreciso poiché, a differenza di quanto lascia intendere, pur cambiando *clima* (spostandosi in latitudine), rimanendo alla stessa longitudine il meridiano

chiudere il passo giunge una precisazione ampiamente tradizionale (cfr. Cleom., *Cael.* I 32, 26-34, 5; Gem., *Isag.* V 51, 1-53, 4; Ach. Tat., *Isag.* 52, 25-55, 6) sulla natura dello zodiaco, finora trattato in termini ambigui: per zodiaco si intende propriamente l'intera fascia che racchiude i segni, all'interno della quale, come cerchio mediano, viene invece individuata l'eclittica⁵⁰⁶, nuovamente colta da T. in funzione di cerchio equinoziale (che viene da essa tagliato) e tropici.

Qual è dunque il significato attribuito a T. alla sezione sui "cerchi dati"? Quest'ultima sequenza ha certamente alcune peculiarità rilevanti. In primo luogo, essa non trova paralleli appropriati nei trattati tecnici, nei quali ci si limita all'illustrazione della sfera celeste senza ridiscutere i valori specifici delle sue componenti. Ciò conduce a una seconda osservazione: T. – seguendo volontariamente la sua fonte – ha disposto di materiale non comune tra i manualisti tecnici, o ha accolto nozioni non tanto diffuse come quelle puramente definitorie che precedono tale appendice. Sulla base dell'assenza di passi paralleli negli scritti tecnici è opportuno rivolgersi nuovamente a un autore successivo, Proclo, che nel *Commento al Timeo* (II 258, 1-262, 15, partic. 16-20), pur discutendo ampiamente nozioni astronomiche, non si concentra sui cerchi polari né considera con interesse orizzonte o meridiano; al contrario, trovandosi a descrivere la struttura fondamentale e generale del cosmo per come accennata da Platone nella sua cosmogonia (partic. *Tim.* 36 c5-7), considera – in sostanziale aderenza ai termini della descrizione platonica – in primo luogo i tropici in quanto lati di un quadrilatero (come svolti) e in funzione di essi individua come mediano il cerchio equinoziale (dell'identico) e come diagonale l'eclittica (del diverso). La sola strutturazione geometrica dei due cerchi dell'anima cosmica platonica garantisce quindi secondo Proclo la presenza di quattro cerchi, cioè equinoziale, eclittica e tropici. La testimonianza di Proclo indica che dal punto di vista dell'esegesi del *Timeo* solo quattro cerchi hanno una forte importanza, un'importanza che è ad essi conferita dall'essere le componenti irriducibili e strutturali del cosmo animato. Ma questa descrizione coincide con quella che T. ha potuto ottenere con questa "appendice" sui cerchi dati: una semplice illustrazione della sfera celeste come quella generalmente presente nei manuali non apre a una comprensione tecnica del motivo per cui Platone abbia voluto identificare come irriducibili e strutturanti proprio il cerchio equinoziale e l'eclittica. In questa direzione conduce inoltre l'ultimo chiarimento sul rapporto tra zodiaco ed eclittica: la confusione tra i due avrebbe indebolito l'identificazione dell'eclittica con il cerchio del diverso, e non è un caso se T. pone tale chiari-

non cambierebbe. Ciò conferma, tuttavia, da un lato una certa leggerezza nelle valutazioni tecniche, dall'altro il sostanziale disinteresse di T. per i cerchi non direttamente coinvolti nell'esegesi platonica.

⁵⁰⁵ T. si riferisce chiaramente ai cerchi polari celesti e non a quelli climatici, che sono invece dati in quanto individuati dall'inclinazione dell'asse del movimento dei pianeti su quello dell'universo. La variabilità dei cerchi polari celesti è evidenziata da Cleomede (*Cael.* I 20, 23-22, 2 e I 38, 1-6), per le osservazioni del quale cfr. Goulet 1980, 94 e note *ad loc.* e Bowen, Todd 2004, 33-34; cfr. anche Gem., *Isag.* V 31, 1-38, 7.

⁵⁰⁶ Lo zodiaco non può essere definito propriamente come un cerchio: esso è piuttosto una fascia inclinata sul cerchio equinoziale. Il cerchio centrale di questa fascia è l'eclittica (così chiamata, ἐκλειπτικός, solo a partire da Achille Tazio – *Isag.* 23, 19 – e precedentemente denominata ὁ λόξος κύκλος ο, come da T., ὁ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλος), cioè il cerchio su cui il Sole compie il proprio movimento di rivoluzione attraverso i segni.

mento proprio nella sezione in cui mira ad argomentare la correttezza della scelta dei cerchi platonici.

134, 1-138, 8: T. trascura le stelle e si limita a rimarcare la regolarità del loro movimento in quanto fisse nella sfera esterna (134, 1-8); egli sembra così riprodurre l'atteggiamento di Platone, che accantona il cerchio dell'identico sottolineandone solo la modalità di movimento. L'attenzione si rivolge immediatamente al moto planetario (134, 8-138, 8), che T. descrive inizialmente in funzione della sua apparente irregolarità. Quest'ordine espositivo, privo di paralleli nelle opere tecniche⁵⁰⁷, sembra innaturale poiché T. non ha ancora indicato l'ordine dei pianeti né ha introdotto spiegazioni razionali circa il loro movimento. Il passo evidenzia inoltre un uso poco attestato di alcuni termini tecnici (cfr. ad es. *infra*, 458) e presenta, oltre a indicazioni approssimative, un errore evidente: al Sole viene attribuita una pur minima anomalia nel moto in latitudine (cfr. *infra*, 458 n.516).

L'ordine espositivo di T. prevede: l'indicazione delle anomalie, con la sottolineatura della differenza tra i movimenti stellare e planetario (134, 1-135, 11); subito dopo, l'esposizione dei dati relativi alla massima elongazione dall'eclittica, alla lunghezza degli anni siderali e all'elongazione massima del Sole (135, 12-136, 9); infine, nello svolgere questa trattazione, l'indicazione delle costanti modalità di sorgere e tramontare dei vari pianeti rispetto al Sole, con particolare attenzione all'isodromia di questo con Venere e Mercurio (136, 10-138, 8). Un simile svolgimento si adatta perfettamente al nucleo che nel *Timeo* segue quello che è stato oggetto di esegesi nelle pagine precedenti (partic. *Tim.* 36 c5-7), in cui Platone concentra la propria attenzione su uno solo dei due cerchi, quello del diverso, dividendolo in sette cerchi: tutti hanno movimenti diversi benché legati da un principio razionale, ma tre di essi risultano isodromi (*Tim.* 36 d2-7). T. sembra riprendere le linee salienti del passo fornendo argomenti tecnici che lo spieghino e giustifichino. Una conferma a questa tesi proviene da Proclo, che nel suo *Commento al Timeo* (II 263, 20 sgg.), nello spiegare *Tim.* 36 d2-7, chiama in causa temi paralleli a quelli qui proposti da T.. Una simile spiegazione fornisce la ragione dell'insolita collocazione del passo ed evidenzia la sua natura esegetica. T. non segue uno schema espositivo tecnico, ma un ordine esegetico: guardando al *Timeo*, egli propone argomenti tecnici volti a chiarire, argomentare e ampliare le pagine platoniche. Alla natura manualistica delle nozioni corrispondono dunque scelte tematiche volte a fornire la base tecnica per le dense e oscure allusioni di Platone.

134, 1-8: L'indagine astronomica greca, fin dall'epoca di Eudosso, sviluppò ampiamente l'idea basilare di una sfera stellata esterna e stabile con l'indagine sulle costellazioni e il tentativo di raggiungerne una mappatura efficace⁵⁰⁸; tale attenzione permeò, a

⁵⁰⁷ Cleomede pone l'enumerazione dei pianeti (*Cael.* I 30, 16-32, 17) tra una prima descrizione delle zone terrestri e l'illustrazione dello zodiaco, mentre colloca come ultima e fugace appendice all'opera le indicazioni più puntuali sui tempi di rivoluzione siderale e sulle elongazioni. Achille Tazio (*Isag.* 44, 14-31) inserisce invece la sua breve trattazione all'interno di una sezione più ampia complessivamente dedicata ai pianeti.

⁵⁰⁸ Se l'idea di una volta stellata con struttura fissa è prescientifica e tradizionale (per quanto, in relazione alla forma sferica, non così empiricamente evidente né condivisa da altre astronomie antiche; cfr. Neugebauer 1975, II, 577), fin dal IV secolo lo studio dei suoi movimenti e della sua composizione

partire dal poema di Arato, le opere tecniche⁵⁰⁹. T. (come anche Cleomede – *Cael.* I 28, 18-30, 15 –, il quale si limita a sottolineare la fissità delle stelle a fronte dell'irregolarità del moto planetario) pone invece tutta l'attenzione sulla spiegazione del movimento planetario, come confermato non solo dalla brevità di questo passo ma anche dai suoi contenuti, quantomai generici e convenzionali: le stelle sono fissate sulla volta celeste e mantengono la loro posizione proprio perché il loro movimento è determinato dalla rotazione regolare della sfera esterna⁵¹⁰.

134, 8-135, 11: In parziale parallelismo con i manuali tecnici, il primo aspetto del moto planetario messo in evidenza è la sua irregolarità⁵¹¹. Tra queste descrizioni introduttive, tuttavia, quella di T. ha la peculiarità di considerare fin da subito in termini precisi i tre movimenti fondamentali e le relative anomalie. In primo luogo i pianeti, essendo interni alla sfera celeste, sono comunque coinvolti nel movimento “verso i segni precedenti”, cioè da ovest a est (134, 10-12); ma al contempo 1) essi hanno in generale un movimento proprio “verso i segni seguenti”, cioè da est a ovest, che rappresenta lo spostamento *κατὰ μήκος*, in longitudine (134, 12-16); 2) inoltre, muovendosi nella fascia dello zodiaco, si distanziano dalla (e si riavvicinano alla) eclittica producendo un movimento *κατὰ πλάτος*, in latitudine (134, 16-135, 3); 3) infine, dall'evidente modifica delle loro dimensioni e delle loro luminosità si deduce che si allontanano e si avvicinano al centro di osservazione producendo un movimento *κατὰ βάθος*, in altezza (135, 4-6). T. conclude individuando l'anomalia nell'incongruenza tra i tempi di movimento dei pianeti e gli spazi percorsi (cfr. anche 151, 20-152, 6): per quanto riconducibile anche ai

divenne un argomento di grande rilievo: era infatti necessario, soprattutto per poter cogliere efficacemente i riferimenti del moto planetario, disporre di una mappatura completa e puntuale delle stelle usando la quale si potessero delineare in modo preciso le variazioni dei movimenti dei pianeti sia considerati isolatamente sia in rapporto reciproco. Protagonisti di questi studi furono (probabilmente) Eudosso (cfr. Lasserre 1966, 222 sgg.), Ipparco e poi Tolomeo (cfr. Heath 1932, lii-liii; Pedersen 1974, 236-260; Neugebauer 1975, I, 277-298; Evans 1998, 245-274), autore della mappatura più autorevole. In un ambiguo passo Gemino (*Isag.* I 23) sembrerebbe alludere a una disposizione delle stelle disuniforme in profondità (cfr. ad es. Aujac 1975, 6 n.2); cfr. però Evans, Berggren 2006, 118 n.18, che suggeriscono con maggiore plausibilità che qui Gemino voglia già introdurre la posizione dei pianeti.

⁵⁰⁹ Gemino dedica alle stelle due ampi capitoli (*Isag.* III e XVII), ma la presenza di riferimenti ad esse è estremamente diffusa nell'opera anche in relazione alla teoria planetaria. Achille Tazio, pur soffermandosi maggiormente sulla teoria planetaria, descrive con una certa estensione la fascia stellata dello zodiaco e la via lattea (*Isag.* 52, 25-55, 6).

⁵¹⁰ T. ignora qui le questioni di grande importanza tecnica relative alla volta stellata, prima tra tutte la processione degli equinozi (per la quale cfr. Neugebauer 1975, I, 292-298, ed Evans 1998, 245-250 e 259-262). Con ogni probabilità dal punto di vista di T. elaborazioni maggiori (pur concedendo che egli ne fosse a conoscenza) potevano nuocere all'uniformità tra la descrizione tecnica fornita e l'esempio platonico. Questa teoria, d'altro canto, non trova certamente apprezzamento da parte di un altro platonico, Proclo (*In Remp.* II 235, 5 sgg.; *Hypotyp.* II 234, 7 sgg.; cfr. Segonds 1987, 329-331).

⁵¹¹ Achille Tazio descrive molto brevemente il movimento astrale nelle prime pagine dell'*Isagoge* (39, 6-32), mentre Gemino indica già nel primo capitolo i termini del movimento anomalistico solare e l'esigenza di ridurlo a movimento circolare e regolare (*Isag.* I 9-30). Ancora più vicina a T. è la collocazione del tema all'inizio del terzo capitolo del primo libro dei *Caelestia* (I 28, 18-30, 15), ad anticipare la trattazione relativa che occupa quasi l'intero secondo libro. D'altro canto, una concisa ed estremamente generica introduzione della differenza dei movimenti degli astri è presente anche nell'*Almagesto* (I 21, 6-26, 3).

planeti superiori, una simile definizione sembra già condurre a uno specifico interesse per il moto solare.

Questa descrizione delinea l'impostazione dell'astronomia di T.. In primo luogo, T. attribuisce erroneamente al Sole un'anomalia in latitudine, cioè un distanziarsi pur minimo dall'eclittica (cfr. anche 135, 13-14): ciò indica probabilmente una relativa antichità delle nozioni impiegate, ma soprattutto una scarsa competenza tecnica da parte di T., che non ha corretto un errore ormai ampiamente superato (cfr. *infra*, la nota 516 in questa pagina). In secondo luogo, la descrizione dell'anomalia come movimento $\kappa\alpha\tau\grave{\alpha}$ $\beta\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$ o $\acute{\epsilon}\nu$ $\beta\acute{\alpha}\theta\epsilon\iota$ non occorre in opere tecniche⁵¹²: per quanto quest'uso sia suggerito da una concezione fortemente spaziale del cosmo (cfr. ad es. Cleom., *Cael.* I 16, 13-20, 15), l'assenza di una corrispondenza terminologica suggerisce l'indifferenza di T. rispetto al linguaggio tecnico più attestato. Un uso regolare del termine $\beta\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$ per indicare l'anomalia è invece riscontrabile nel *Commento al Timeo* di Proclo, che se ne serve discutendo *Tim.* 33 b1-8 (sulla collocazione nel cosmo della Terra; partic. *In Tim.* II 76, 1-2) e soprattutto la cosmogonia platonica⁵¹³. Ancora, a differenza degli autori di scritti tecnici, T. utilizza questa breve introduzione come apertura di una lunga trattazione sui movimenti planetari che condurrà, senza reale soluzione di continuità, alla conclusione dell'opera: tale peculiare introduzione offre cioè un quadro generale sulle due nature del movimento astrale, quello delle stelle e quello dei pianeti. Ora, una simile disposizione riproduce – con terminologia non tecnica e in parte platonica – il rapporto che sussiste nel *Timeo* tra la strutturazione dei due cerchi dell'anima cosmica, la loro identificazione in termini astronomici e i successivi riferimenti di Platone al moto planetario.

135, 12-137, 6: In primo luogo T. prende in considerazione il movimento latitudinale (misurato come latitudine celeste⁵¹⁴), cioè il distanziarsi dei pianeti dall'eclittica (verso nord o sud). I dati forniti da T. per i pianeti diversi dal Sole sono indicati con una certa frequenza: il Sole produrrebbe un'oscillazione massima di un grado⁵¹⁵ (in età imperiale è però ampiamente noto che il Sole non produce alcuna anomalia in latitudine)⁵¹⁶; la Luna e Venere di 12 gradi, Mercurio di 8, Marte e Giove di 5, infine Saturno di 3. Sono poi considerati i tempi di rivoluzione siderale dei pianeti, cioè il tempo in cui un pianeta

⁵¹² Tolomeo fa riferimento alla posizione dei pianeti nella profondità del cosmo con l'espressione $\kappa\alpha\tau\grave{\alpha}$ $\beta\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$ nei suoi *Harmonica* (III 10, 9 e 11, 1-3), mentre associa – secondo un modulo tipicamente platonico (cfr. *infra*, 462) – suoni e pianeti; un'altra attestazione è presente nell'Iscrizione di Kesikinto (cfr. Neugebauer 1975, II, 698-699).

⁵¹³ Partic. per *Tim.* 36 d2-7; 38 e6-39 a4; 39 d2-7; ovvero *In Tim.* II 265, 25-28; III 79, 10; III 80, 10; III 96, 4; cfr. anche III 128, 11. Occorrenze simili sono ancora presenti in ben note pagine astronomiche di Simplicio (*In De cael.* 505, 16; 507, 10).

⁵¹⁴ Per una concisa illustrazione sulle coordinate celesti cfr. Neugebauer 1975, II, 30-34 e 45-53, ed Evans 1998, 100-102.

⁵¹⁵ I dati considerati da T. riguardano l'oscillazione massima e non la distanza massima dall'eclittica: il Sole si sposterebbe dunque al massimo di mezzo grado a nord o a sud.

⁵¹⁶ Questo dato è probabilmente assunto da Eudosso (cfr. Neugebauer 1975, II, 629-630) e quantificato come T. da Marziano Capella (*De nupt.* VIII 867); solo Plinio (*NH* II 67) indica un'oscillazione diversa, doppia rispetto a quella di T. Il movimento latitudinale del Sole è fortemente rifiutato da Cleomede (*Cael.* I 34, 11-16), il quale fornisce per il resto dati analoghi a quelli di T. (II 226, 9-13): 5 gradi da ogni lato per Venere (10 totali), 4 per Mercurio (8 totali), 2 e 1/2 per Marte e Giove (5 totali), 1 per Saturno (2 totali). Al contempo, erano probabilmente disponibili per i tecnici tavole ben più complesse, come quelle utilizzate da Tolomeo; cfr. Neugebauer 1975, II, 1014-1016.

torna allo stesso punto della volta celeste: l'irregolarità di questi determina un'anomalia in longitudine. I dati forniti da T., per quanto non corretti, non evidenziano errori di particolare rilievo e sono ben attestati altrove: la Luna impiega 27 giorni e $1/3^{517}$, il Sole – come anche, approssimativamente, gli isodromi Venere e Mercurio – 365 giorni e $1/4$ (un anno; cfr. *infra*, 476 n.557); Marte impiega poco meno di due anni, mentre molto di più occorre a Giove e Saturno, rispettivamente 12 e 30 anni⁵¹⁸. Infine, T. considera la distanza tra il Sole e gli altri pianeti ma si concentra quasi solo sui due sempre prossimi al Sole, Venere e Mercurio (le cui massime elongazioni corrispondono rispettivamente a 50 e 20 gradi)⁵¹⁹, i quali pur sorgendo e tramontando con il Sole sono resi invisibili durante il giorno dalla luce: in questo senso essi compaiono solo all'alba e al tramonto. L'elenco dei dati, formalmente non lontano dalla tradizione manualistica⁵²⁰, dipende in modo evidente dal precedente passo sulle anomalie, delle quali esso sembra rappresentare una sorta di "regolarizzazione": pur nell'anomalia dei movimenti, i tempi secondo i quali i pianeti tornano agli stessi punti sono costanti – Venere e Mercurio, ad esempio, pur procedendo καθ'ἑκαστα μὲν ἀνωμάλως sono in generale ἰσόδρομοι ἡλίῳ (136, 4-6) –. È inoltre evidente una particolare⁵²¹ attenzione per la vicinanza tra Venere, Mercurio e Sole. Ancora, l'errata attribuzione di un'anomalia in latitudine al Sole e l'approssima-

⁵¹⁷ T. indica questo valore approssimativo, e dimostra di trascurare ancora le ampie e approfondite ricerche (già ipparchee) sul mese lunare, per le quali cfr. Neugebauer 1975, I, 315, e II, 624-626 e 801-808.

⁵¹⁸ Cfr. Cleom., *Cael.* I 30, 16-32, 17 (cfr. Goulet 1980, 190 nn.81-87, e Bowen, Todd 2004, 40): Saturno / 30 anni; Giove / 12 anni; Marte / 2 anni e 5 mesi; Sole / 1 anno; Venere / 1 anno; Mercurio / 1 anno; Luna / 27 giorni e $1/2$. Gemino (*Isag.* I 24-30) riporta un elenco che differisce leggermente per il solo tempo di Marte (2 anni e 6 mesi), mentre Cicerone (*De nat. deo.* II 52 sgg.) fornisce lo stesso tempo di T.. L'elenco presente nell'*Expositio* è dunque molto diffuso, ma non è quello corretto, che invece trova tracce in Plinio (*NH* II 68-71) e un'illustrazione – con ampio ricorso a tavole di dati – nell'*Almagesto* (IX 213, 14 sgg.).

⁵¹⁹ Per i due isodromi forniscono gli stessi dati di T. Cleomede (cfr. *infra*, nota seguente) e Marziano Capella (*De nupt.* VIII 882); Vettio Valente (*Anth.* I 18) stabilisce 45° per Venere (cfr. Neugebauer 1975, II, 796-798); Plinio (*NH* II 38-39) – che cita come fonti Timeo e Sosigene – 46° per Venere e 22° per Mercurio (gli stessi valori appaiono anche negli scolii ad Arato – 273, 12 – e ancora in Marziano Capella, *De nupt.* VIII 882); in merito cfr. Neugebauer 1975, II, 803-805. Il migliore riferimento per valori più corretti è Tolomeo. Per stabilire l'elongazione massima di Venere egli usufruisce di tre osservazioni di un Teone, forse proprio maestro (per la non identificabilità con il nostro cfr. *supra*, 11 n.13) oltre che di proprie, e giunge a fissarla in 47° , 15 (cfr. Neugebauer 1975, I, 152-156 e 231-232). Per quanto riguarda Mercurio, egli stabilì un valore di circa 28° (cfr. Neugebauer 1975, I, 159-162 e 232-233). Le quantificazioni di T. possono essere definite «round values» (Neugebauer 1975, II, 804).

⁵²⁰ Cleomede inserisce i tempi di rivoluzione dei pianeti nella discussione che ha come argomento specifico il loro ordine (*Cael.* I 30, 16-32, 17), mentre le distanze latitudinali massime (cfr. *supra*, 458 n.516), indicazioni generiche sull'elongazione rispetto al Sole (sono riportati solo i dati per Mercurio e Venere, uguali a quelli di T.), e le ricorrenze delle congiunzioni con il Sole (quantificate per Mercurio in 116 giorni, per Venere in 584, per Marte in 780 giorni, per Giove in 398 giorni, per Saturno in 378 giorni), sono indicate brevemente nell'ultimo capitolo (II 226, 9-228, 5). Achille Tazio dedica un capitolo dell'*Isagoge* ai tempi apocatastatici dei pianeti (*Isag.* 44, 14-46, 3); Gemino, oltre a citare la lunghezza dell'anno solare (*Isag.* I 7, 1-8, 8) e a discutere l'ampiezza del mese lunare (VIII 1), pone tra le ipotesi fondamentali per la discussione astronomica l'elenco dei pianeti con i relativi periodi di rivoluzione siderale (I 24-30).

⁵²¹ Nelle relative sezioni di Cleomede (*Cael.* I 30, 16-32, 17 e II 226, 9-228, 5) e Achille Tazio (*Isag.* 44, 14-46, 3) sono ad esempio assenti la descrizione delle dinamiche del sorgere e del tramontare (*Exp.* 136, 20-137, 6) e sottolineature della ridottissima ampiezza delle elongazioni.

tività dei dati delle elongazioni indicano una sostanziale lontananza di T. da interessi e competenze propriamente scientifici a favore dell'attenzione per la riduzione della portata delle anomalie e l'indicazione della prossimità e l'isodromia tra Sole, Venere e Mercurio.

Ora, i temi qui trattati possono essere in generale ricondotti a quelli, più ampi, della ciclicità generale dei movimenti di ciascun pianeta e alle relazioni reciproche tra essi, che trovano nel *Timeo* (36 d2-7) una collocazione specifica: il cerchio del diverso è diviso in sette cerchi dotati di movimenti differenti; tre di essi sono isodromi; tutti si muovono comunque secondo un certo principio razionale. Una conferma a questa prospettiva giunge ancora da Proclo, che nel *Commento al Timeo* affronta il tema dell'isodromia di Venere, Mercurio e Sole in due sezioni (II 263, 20 sgg. su *Tim.* 36 d2-7, e III 60, 25 sgg., relativa a *Tim.* 38 c9-d6, sull'ordine dei pianeti), nella prima delle quali si trova, al fianco dell'isodromia, l'affermazione per cui secondo alcuni la presenza di tempi regolari di ritorno agli stessi punti determinerebbe di per sé una pur generica garanzia della regolarità dei movimenti planetari. Ancora, nel commentare *Tim.* 36 d2-7, Proclo dapprima cita una distinzione tra la Luna, il gruppo costituito da Saturno, Giove e Marte e quello costituito da Venere e Mercurio in base ai loro tempi di nascita e tramonto (coincidenti con quelli indicati in questo passo da T.; II 264, 5-11); più avanti (II 264, 27-265, 1) si sofferma sui diversi tempi di rivoluzione (senza indicarli) chiarendo che gli astri isodromi sono Venere, Mercurio e Sole e sottolineando che tutti i pianeti si muovono comunque secondo un ritmo razionale, in quanto ciascuno di essi possiede un proprio determinato periodo siderale; successivamente (partic. II 269, 7-270, 2), ancora, spiega (con la propria prospettiva esegetica) in che senso Venere, Mercurio e Sole siano realmente isodromi. La sezione qui offerta da T. sembra dunque "riempire" con dati tecnici uno schema esegetico che traspare ancora nel passo procliano.

137, 7-138, 8: T. individua tre sensi nei quali il sorgere e il tramontare possono essere parallelamente intesi. In primo luogo (137, 7-9 e 15-16), nascita o tramonto di un astro sono in senso proprio l'apparizione o la scomparsa rispetto all'orizzonte; questo è l'unico senso secondo il quale si può parlare propriamente di nascita e tramonto per il Sole, dal momento che le altre due tipologie dipendono dagli effetti della sua luce. In secondo luogo (137, 9-11 e 16-19), nascita e tramonto corrispondono all'inizio della visibilità (*φάσις*) o dell'occultamento (*κρύψις*) a causa della presenza della luce del Sole. In terzo luogo (137, 11-15 e 19-20), secondo l'*acronico*, un astro nasce o tramonta quando, essendo diametralmente opposto al Sole, sorge all'inizio della notte (cioè al tramontare del Sole) e tramonta alla sua fine (cioè al sorgere del Sole)⁵²². È infine (137, 20-138, 8) proposta un'ulteriore distinzione, ben attestata, in sorgere e tramontare mattutini o serali. Questo chiarimento, in parte legato all'uso variabile dei significati nel passo precedente, rappresenta un tema tradizionale, ma offre contenuti insoliti e tecnicamente

⁵²² Chiara l'etimologizzazione di T.: l'*acronico* si verifica agli estremi della notte (*ἄκρας νυκτός*); cfr. *Suid.* α 1012, 1). Il termine, che non ha necessariamente un significato tecnico (ad esempio, in Aristot., *Meteor.* II 367 b25-27, indica gli estremi della notte), sembra essere stato molto impiegato da Eudosso (e, in varie sue citazioni, da Gemino), che lo caratterizzava come modalità del tramontare o del sorgere, ma lo riferiva principalmente a costellazioni e astri. Cfr. Neugebauer 1975, I, 398-399, e II, 792.

inappropriati⁵²³. In particolare, T. sembra confondere il rapporto tra veridicità o falsità del tramonto con l'illuminazione o l'oscuramento, e non individua alcuna differenza tra ἀνατολή (termine che usa) e ἐπιτολή (il primo sorgere che indica può essere considerato come ἀνατολή mentre il secondo è necessariamente una tipologia di ἐπιτολή), incorrendo così in un errore fortemente criticato, ad esempio, da Gemino (XIII 3; cfr. Evans, Berggren 2006, 201 n.6). Ancora, T. ignora più complesse considerazioni astronomiche riconducibili al sorgere e al tramontare – di grande ampiezza, come dimostrano le sezioni di Autolico, Gemino e Tolomeo – e si limita a introdurre le nozioni immediatamente utili per spiegare la propria precedente illustrazione: la sezione non evidenzia dunque un particolare interesse per la terminologia e le nozioni tecniche più puntuali.

138, 9-147, 6: La disposizione delle teorie sull'ordine dei pianeti rivela una precisa scala gerarchica: nel suo poema Alessandro descrive in modo scorretto l'ordine dei pianeti – il Sole è in posizione centrale – e propone un'errata modulazione della teoria dell'armonia cosmica (138, 9-142, 6); Eratostene corregge la posizione del Sole, ora subito superiore alla Luna, ribadisce la presenza di un'armonia prodotta dai movimenti planetari, ma al contempo lascia spazio a un'ambigua collocazione di Venere e Mercurio; su questo specifico problema si dividono i matematici (142, 7-143, 6); solo Platone, nel mito di Er, ha definito le posizioni relative di Venere e (sopra di questo) Mercurio, e ha riaffermato la presenza di un'armonia cosmica (143, 7-147, 6). La sezione del X libro della *Repubblica* giunge come fattore di chiarimento dirimente e ultimativo, che delinea i tratti dell'ordine planetario di Platone, quindi dell'ordine vero (come accade alla fine della parte "scientifica" del *De facie* plutarco, con la prospettiva di Platone che si rivela dirimente in relazione al problema lì discusso; cfr. Donini 2011, 40-43 e 58-62). Tale progresso sembra condurre ancora, implicitamente, al *Timeo*, in cui Platone allude all'ordine dei pianeti indicando chiaramente la posizione del Sole, subito superiore alla Luna, e l'isodromia tra questo, Venere e Mercurio (38 c9-d6), dunque lasciando aperto il

⁵²³ Trattazioni sul sorgere e il tramontare degli astri appartengono all'astronomia matematica greca fin dall'epoca classica. Se già Eudosso si impegnò nell'argomento (Lasserre 1966, 222 sgg., e Neugebauer 1975, II, 770 e 928-931), Autolico di Pitane dedicò al tema un'intera opera, in cui discuteva il sorgere (ἐπιτολή è il termine tecnico poi tradizionale) e il tramontare relativi al Sole. Le distinzioni fondamentali operate da Autolico (*De ort.* I 68, 3-69, 7), inoltre, prevedono sorgere e tramontare 1) mattutini o serali e 2) veri o apparenti (cfr. Aujac 1979, 19-25). Discussioni specifiche sui significati e le modalità del sorgere e del tramontare sono assenti dall'opera di Cleomede, mentre compaiono nell'*Isagoge* di Achille Tazio (73, 20 sgg.) – che considera la ἀνατολή come sorgere solare vero e la ἐπιτολή come sorgere solare apparente, e le distingue in mattutine e serali – e in quella di Gemino (XIII; questo capitolo rimane però uno tra i più problematici dell'*Isagoge*: cfr. Evans, Berggren 2006, 200 n.1), il quale propone una distinzione prossima a quella di Autolico: il sorgere (come il tramontare) può essere "quotidiano" (ἀνατολή), cioè relativo al sorgere all'orizzonte, o "solare" (ἐπιτολή), che cioè si verifica in relazione al Sole; questo secondo genere si divide poi in sorgere (e tramontare) mattutino e serale, e ciascuno di essi in vero e apparente (cfr. Aujac 1975, 68 n.1 e 146 n.2 sgg., ma soprattutto le note *ad loc.* di Evans, Berggren 2006). Altre differenze risiedono nella maggiore considerazione riservata alle stelle, all'assenza dell'*acronico* e della definizione di sorgere e tramontare come visibilità o occultamento, fattori considerati però dirimenti nella definizione di "vero" o "apparente": il sorgere vero è inosservabile in quanto il Sole occulta l'astro con i suoi raggi; il sorgere apparente si riscontra quando, dopo alcuni giorni da quello vero, l'astro è abbastanza distante da essere illuminato ma non reso inidentificabile. Ben più complessa è la classificazione di Tolomeo, che individua numerosi σχηματισμοί (*Alm.* VIII 185, 3 sgg.).

problema – non a caso prioritario per T. in relazione all’ordine dei pianeti – della loro posizione reciproca. T. risolve la questione grazie al mito di Er platonico, secondo un uso che è fatto proprio anche da Plutarco e Proclo (*In Tim.* III 60, 25-67, 18, su *Tim.* 38 c9-d6), i quali richiamano esattamente queste pagine come chiarimento del tema specifico dell’ordine dei pianeti (cfr. *infra*, 468).

Un tema parallelo è quello dell’armonia dei movimenti celesti, che trova nel mito della *Repubblica* la propria realizzazione. Ora, questo tema, pur non immediatamente legato al *Timeo*, risulta ad esso ricondotto dai suoi esegeti: Plutarco, commentando brevemente gli aspetti astronomici della psicogonia (*De an. procr.* 1029 c3-8)⁵²⁴, chiama in causa la sezione astronomica del mito di Er per introdurre nel *Timeo* la nozione di armonia cosmica in termini tecnici. A conferma della vicinanza delle prospettive dei due esegeti gioca inoltre il riferimento parallelo a un’armonia specificamente diatonica per i movimenti astrali (cfr. *infra*, 464-465). La sezione dedicata all’ordine dei pianeti non è dunque di natura tecnica, ma esegetica, e identifica l’autorità nel mito di Er: il tema principale, con i suoi aspetti più problematici, è infatti riconducibile a *Tim.* 38 c9-d6. T. sembra dunque proseguire nell’esegesi del suo dialogo di riferimento, proponendo teorie alternative per poi correggerle, e chiarendo, con la citazione dalla *Repubblica*, *Platonem ex Platone*.

138, 9-142, 6: Dopo una *propositio thematis* di grande chiarezza (138, 9-10) T. prende per prima in considerazione un’opinione attribuita ai “Pitagorici”, caratterizzata da un aspetto tecnico (138, 11-18) – la collocazione mediana del Sole rispetto agli altri pianeti – e da uno teorico (139, 11-140, 4) – i pianeti costituiscono un sistema musicale –. L’ordine proposto, che prevede il Sole in posizione centrale, è estremamente diffuso: già prima di Tolomeo, che lo adottò⁵²⁵, è ben attestato in tutti i manuali tecnici⁵²⁶ e citato da Plutarco (*De an. procr.* 1029 a1-c4; cfr. *infra*, 465 n.535); infine, dopo la condivisione di Tolomeo e probabilmente anche in considerazione dell’omogenea valutazione dei trattati precedenti, esso veniva valutato da Proclo (*In Tim.* III 62, 7-30) come proprio dei “matematici”. L’attribuzione ai Pitagorici, certamente errata⁵²⁷, può discendere dalla

⁵²⁴ I tratti salienti del richiamo plutarcoo contengono elementi esegetici presenti anche nell’*Expositio*, quali la sostituzione dei cerchi planetari con sfere (cfr. *infra*, 498-500) e soprattutto una sottolineatura marcata della nozione di armonia cosmica, su cui in questo passo anche T. pone l’accento; cfr. Cherniss 1976, 335 f e 337 d, e Ferrari, Baldi 2002, 370-371 nn.321-324.

⁵²⁵ Tolomeo (*Alm.* IX 206, 4-207, 22) riporta due diverse opinioni attribuibili ai suoi predecessori: alcuni di essi, i più antichi, collocavano Venere e Mercurio sotto il Sole (cioè più vicini di esso alla Terra), mentre altri li ponevano al di là di esso. Fornisce inoltre molti argomenti a favore della collocazione mediana del Sole e smentisce quello che maggiormente indurrebbe a collocare il Sole tra la Terra e Venere e Mercurio, cioè il fatto che esso non è mai occultato dai suoi isodromi; cfr. Neugebauer 1975, I, 148-150, e II, 690-693; Evans 1998, 348-349.

⁵²⁶ Cfr. Cleom., *Cael.* I 30, 16-32, 17 (ciò potrebbe peraltro attestare la sua condivisione da parte di Posidonio); Gem., *Isag.* I 24-30 (in merito Evans, Berggren 2006, 120 n.21); Ach. Tat., *Isag.* 42, 25-43, 13; cfr. anche, nel mondo latino, Cic., *De div.* II 43; Vitruv., *Arch.* IX 1, 5; Plin., *NH* II 8 – il quale riporta inoltre (*NH* II 12-13) la stessa motivazione per la collocazione centrale del Sole qui ricordata da T.; cfr. Evans 1998, 348 -. Ancora, Achille Tazio (*Isag.* 42, 30-43, 2) fa intuire che la posizione centrale del Sole doveva essere il denominatore comune di alcuni sistemi che differivano per l’ordine di Luna, Mercurio e Venere; lo stesso Achille riporta subito dopo (43, 2-4) un ulteriore sistema, nel quale il Sole veniva collocato al primo posto; l’implausibilità di una simile posizione doveva però risultare già evidente in base al fenomeno dell’eclissi solare. In merito cfr. Neugebauer 1975, II, 691.

⁵²⁷ Come noto, la cosmologia propria del pitagorismo antico (probabilmente filolaica) aveva come nucleo peculiare il rifiuto del geocentrismo a favore della collocazione centrale di un fuoco, attorno al

nozione di armonia cosmica, che in età imperiale – salvo specificazioni, cfr. ad es. *Exp.* 143, 7-147, 6 – era spesso ricondotta proprio ai Pitagorici (cfr. partic. Ach. Tat., *Isag.* 43, 10-13). D’altro canto, la centralità del Sole non risulta indifferente per i platonici: lo stesso T. più avanti (187, 13-188, 7) ne ammetterà una di tipo funzionale, e Proclo (*In Tim.* III 67, 27-68, 19), pur contestando tale ordine e adottando quello platonico, si sforzerà di collocare comunque il Sole in una posizione mediana considerando, simmetricamente ai cinque pianeti superiori, la Luna e i quattro elementi.

Gli estratti del poema⁵²⁸ – attribuito qui ad Alessandro Etole ma, come già ampiamente dimostrato, probabilmente riconducibile ad Alessandro di Efeso⁵²⁹ – offrono una descrizione in termini musicali della disposizione dei pianeti. La Terra è associata all’*hypate*, nota più bassa, mentre all’altro estremo del cosmo c’è la sfera delle stelle fisse, che corrisponde alla nota più alta, la *nete* dei congiunti⁵³⁰. Il Sole ha posizione centrale rispetto ai pianeti (e non rispetto all’universo) in quanto, infondendo calore all’intero universo, ne è il punto più forte; per questa sua posizione gli è associata la *mese*⁵³¹, e forma con la sfera delle stelle fisse (*nete* dei congiunti) una consonanza di quarta. L’intervallo totale tra la sfera delle stelle fisse e il Sole è riempito da tre intervalli minori: tra la sfera esterna e Saturno, come anche tra Saturno e Giove e tra Giove e Marte, c’è un semitono; tra Marte e il Sole c’è invece un tono. Venere dista di un triplo semitono dal Sole; da questa Mercurio dista un semitono, e di altrettanto è distanziata da

quale orbitavano nove pianeti, l’ultimo dei quali era l’Antiterra. La natura scientifica della cosmologia filolaica è stata messa fortemente in discussione da Burkert 1972, 342, che ne ha evidenziato i tratti mitici e speculativi a fronte della scarsa attendibilità “scientifica”; di avviso parzialmente diverso è Huffman 1993, 240-242, che ha tentato di valorizzarla anche da un punto di vista tecnico. La testimonianza di T. evidenzia che nella tarda antichità (in cui molte fonti fanno riferimento in modo reciprocamente contraddittorio all’armonia cosmica pitagorica, cfr. Burkert 1972, 355 n.23-25) l’astronomia pitagorica era talvolta ridotta al suo nucleo strutturale, quello della presenza di un’armonia cosmica. Per una ricognizione sull’armonia cosmica dei Pitagorici cfr. Burkert 1972, 350-368; per un’analisi più approfondita dell’astronomia pitagorica e del suo rapporto con la storia dell’astronomia antica cfr. Duhem 1954a, 5-27; Heath 1959, 94-120; Dreyer 1953, 35-52; Dicks 1970, 62-76; Burkert 1972, 299-368; Huffman 1993, 231-289, e 2005, 53-54; Centrone 1996, 130-134.

⁵²⁸ I versi, come indica Hiller 1878, VII, sono riportati anche nell’ultimo foglio del codice Marc. gr. 203 (nell’apparato *teubneriano* C) con il titolo Ἀλεξάνδρου Αἰτωλοῦ περὶ τῶν πλανητῶν. La struttura esamentrica dai tratti arcaizzanti rimanda all’epica di argomento astronomico dei ben più noti *Fenomeni* di Arato e *Catasterismi* eratostenici (per il genere letterario cfr. Kidd² 1997, 8-10, 12-13, 36-43).

⁵²⁹ T. richiama Alessandro Etole (III a.C.), grammatico e poeta, che lavorò presso la biblioteca di Alessandria sotto il Filadelfo; dei suoi interessi è noto solo lo studio della tragedia. I versi citati sono invece attribuiti ad Alessandro di Mileto (Polistore, vissuto a Roma nell’epoca di Silla, particolarmente noto per una citazione che ne fa Diogene Laerzio, VIII 24-36, in riferimento a dottrine pitagoriche; cfr. Goulet 1989c, 144-145) da Calcidio (che dipende qui, come T., da Adrasto; cfr. *Appendice I*), mentre ad Alessandro di Efeso (descritto da Strabone – *Geogr.* 14, 1, 25, 1 sgg. – come storico, politico e autore di poemi astronomici e geografici) da Eraclito nell’*Allegoria di Omero* (XII 8), probabilmente in modo corretto. Cfr. Burkert 1961, 32 sgg. (sul passo cfr. anche Heath 1959, 112-113, e Burkert 1972, 232).

⁵³⁰ Alessandro sfrutta l’intraducibile ambiguità di ὑπάτη, νήτη e μέση, che sono aggettivi prima che nomi di note; cfr. Lasserre 1988, 77-79. La frequente associazione della sfera esterna alla nota più alta dipende, secondo una testimonianza di Alessandro di Afrodisia (*In Metaph.* 39, 24-40, 9), dalla correlazione tra velocità di movimento e altezza del suono.

⁵³¹ Il ruolo fondamentale della *mese* nel sistema musicale può essere legato a una sua funzione equivalente a quella di nota tonica – cfr. Aristot., *Probl.* XIX 20, 918 a13-28 –; in merito Flashar 1962, 613; Barker 1984, 195 n.39; ma ora soprattutto Hagel 2010, 117-122.

quest'ultimo la Luna. La Terra forma con il Sole un intervallo di quinta, quindi si può dedurre che tra essa e la Luna vi sia un intervallo di un tono: infatti la quinta è formata da tre toni e un semitono, e tra il Sole e la Luna ci sono due toni e un semitono, cioè una quarta.

Le critiche che T. rivolge al sistema di Alessandro, casuale e arbitrario a fronte della determinazione della natura (141, 5-7), sono varie ma tutte mirate alla strutturazione armonica delle distanze tra i pianeti piuttosto che al loro ordine. La critica più generica riguarda la correlazione tra *hypate* e Terra (141, 11-13): poiché la produzione di un suono implica un movimento (cfr. 47, 18 sgg.), se la Terra è immobile non è possibile che produca alcun suono. Questa obiezione, forse meno forte delle successive, contribuisce a sottolineare che l'immobilità della Terra era per i platonici un argomento di centrale importanza (cfr. *supra*, 442-444). Altri due momenti della critica di T. possono essere considerati in modo congiunto (cfr. già Burkert 1961, 38 sgg.): Alessandro ha composto un sistema a nove note ma ha poi richiamato l'immagine dell'eptacordo (141, 7-10) e ha individuato intervalli errati tra i pianeti (141, 14-19). Gli ultimi versi proposti da Alessandro alludono effettivamente a un parallelo tra l'universo e una lira a sette corde⁵³², volto a richiamare la lira antica⁵³³. Una simile immagine contrasta però con la struttura dell'universo che emerge dal poema: oltre ai sette pianeti ci sono infatti anche la Terra e la sfera delle stelle fisse, per un totale di nove "corde". Sulla base di tale incongruenza e nel tentativo di conciliare i due modelli, Alessandro elabora un sistema che prevede una quarta e una quinta congiunte (in quanto la sfera esterna è identificata con la *nete* dei congiunti) dal Sole, del quale T. coglie due aspetti problematici (141, 7-10): l'eptacordo non può essere l'immagine di un sistema a nove note e il sistema proposto copre in modo anomalo un'ottava. Tale anomalia trova spiegazione nell'inappropriata distribuzione degli intervalli minori e delle note, che viene sanzionata subito dopo (141, 14-19): l'intervallo che l'*hypate* dei medi (la Terra) deve formare con la *mese* (il Sole) non è di quinta ma di quarta; l'*hypate* dei medi non forma un'ottava con la *nete* dei congiunti (sfera delle stelle fisse) ma con la *nete* dei disgiunti, che Alessandro non identifica con alcun pianeta. Implicita in queste critiche di T. è un'ulteriore obiezione relativa alle note interne ai tetracordi: gli intervalli compresi tra le note dei tetracordi dei congiunti e dei medi non possono essere quelli indicati da Alessandro, che comprime all'interno di ciascun tetracordo una terza nota in eccesso. Per questa ragione Alessandro è costretto a separare tra loro la sfera esterna, Saturno, Giove e Marte solo di un semitono; similmente, il tetracordo dei medi, compreso tra Sole e Terra, deve racchiudere tre pianeti, e se Mercurio dista un triplo semitono dal Sole, per ottenere una quarta Venere e Luna e Luna e Terra devono distare di un semitono. Secondo l'ultima

⁵³² L'eptacordo consisteva probabilmente in un sistema di due tetracordi congiunti (a formare una settima), con la *mese* come nota comune: in questo modo l'ottava non viene raggiunta e la nota subito più acuta della *mese*, che prima era la *paramese*, diviene la *trite*. Nei *Problemata* (XIX 7, 918 a13-18) sembra inoltre attestato un sistema composto da una ottava con tetracordi comunque disgiunti ma priva della nota più acuta; cfr. anche Ps.-Plut., *De mus.* 1140 f1-3; in merito cfr. Barker 1989, 97 n.76; Hagel 2010, 104 n.5; Petrucci 2011, 233-234.

⁵³³ Non può essere escluso che Alessandro volesse inoltre inserire nel sistema un riferimento al numero sette, di grande importanza nei contesti aritmologici e spesso in essi associato a fenomeni astrali; cfr. *tabelle H e H'*.

obiezione (141, 20-142, 6): 1) la serie di intervalli che separa sfera esterna, Saturno, Giove e Marte è di quattro semitoni, e non è in nessun modo conciliabile con la struttura interna del genere diatonico; 2) il sistema non è adeguato neanche per il genere cromatico; 3) la presenza di più di due semitoni consecutivi non è accettabile in assoluto. Ora, la parte 3) dell'obiezione sembra rappresentare un critica estrema, di carattere generale, per eliminare qualsiasi possibilità di accettazione del sistema di Alessandro⁵³⁴, mentre 2) estende 1) poiché considera il genere cromatico solo come possibilità ulteriore: l'attenzione di T. sembra cioè ferma principalmente su 1), già dirimente. Una conferma a questa prospettiva giunge da Plutarco, che nel *De animae procreatione in Timaeo* (1029 a1-2)⁵³⁵ cita un sistema di correlazione tra pianeti e note specificando che Mercurio e Venere vanno intese come *parhypate* e *lichanos* diatoniche: un parametro di appropriatezza del sistema doveva probabilmente consistere nella sua compatibilità con il genere diatonico, scelto da Platone per l'organizzazione armonica del cosmo. Secondo T., dunque, il torto maggiore del sistema di Alessandro è quello di non aver tenuto conto della struttura diatonica che dovrebbero necessariamente rivelare le corrispondenze tra pianeti e note secondo l'autorità platonica.

142. 7-143, 1: La struttura cosmologica attribuita a Eratostene⁵³⁶ prevede una fondamentale correzione rispetto alla precedente: il Sole è ora collocato subito sopra la Luna,

⁵³⁴ In base alla formulazione εἰ δὲ ... λέγει τις (142, 2-3) e alla conclusione polemica del passo (142, 5-6) non può essere escluso che T. stia qui rispondendo nel quadro di una polemica precisa contro chi non considerava dirimente l'adeguatezza a un genere determinato. In questo senso va un passo dell'*Isagoge* di Achille Tazio (43, 29-44, 11), in cui compaiono alcune associazioni peculiari e di difficile comprensibilità dal punto di vista musicale, che contemplano note dei tre generi (enarmonico, cromatico e diatonico: dalla *cromatica* dei disgiunti, associata alla sfera esterna, al *diatono* dei superiori, identificata con la Terra). Ciò indica, tuttavia, la diffusione di tematiche, o meglio ζητήματα, propri dell'esegesi filosofica.

⁵³⁵ Plutarco inserisce questa annotazione in un più ampio quadro di associazioni tra intervalli musicali, note e pianeti (*De an. procr.* 1029 a1-c4). Il primo sistema (1029 a1-5), diatonico, prevede che la Terra corrisponda alla *proslambanomene*, la Luna all'*hypate*, Mercurio alla *parhypate* diatonica, Venere alla *lichanos*, il Sole alla *mese* e (implicitamente) la sfera esterna alla *nete* dei congiunti: esso non coincide con quello proposto da Alessandro, poiché i due sistemi presentano improprietà tecniche differenti e in quanto la struttura di Alessandro sembra consistere in un'ottava difettiva, mentre quella plutarchea in un'ottava centrale impropria, composta dai tetracordi dei medi e dei congiunti con l'aggiunta – necessaria per raggiungere l'ottava – della *proslambanomene*. Un secondo sistema (1029 a6-b10) copre invece cinque tetracordi (fa cioè riferimento al grande sistema immutabile con i tetracordi di congiunti e disgiunti in parallelo) e fa coincidere i pianeti con le loro note fisse – la coincidenza numerica è sottolineata in conclusione da Plutarco –: la Luna viene identificata con l'*hypate* dei superiori, il Sole e i suoi isodromi con l'*hypate* dei medi, Marte con la *mese*, Giove con la *nete* dei congiunti, Saturno con la *nete* dei disgiunti, le stelle con la *nete* degli iperboli. Questo sistema avrebbe il vantaggio di rispettare le distanze tra i pianeti (probabilmente a causa dell'avvicinamento tra gli isodromi), ma da un punto di vista tecnico prevedrebbe una continuità impropria tra i tetracordi dei congiunti e dei disgiunti, oltre che condurre alla paradossale assenza di intervallo tra Terra e Luna (cfr. Cherniss 1976, 333 f). Infine, Plutarco allude ad alcuni moderni che aggiunsero a questo sistema la *proslambanomene* (1029 b10-c2). Per osservazioni più puntuali cfr. Cherniss 1976, 330-334, e Ferrari, Baldi 2002, 366-370 nn.316-320. Altre "scale" planetarie sono proposte, probabilmente in dipendenza da una medesima fonte – forse Varrone –, da Censorino (*De die nat.* XIII 3-5), Plinio (*NH* II 22) e Marziano Capella (*De nupt.* II 169-198). Anche Tolomeo, chiudendo gli *Harmonica* (III 8-16), propone una serie di associazioni tra nozioni musicali ed elementi/movimenti celesti; cfr. Raffa 2002, 463-481. Su questa tradizione cfr. Heath 1959, 113-115; Burkert 1961, 31-43; Pelosi 2013 (partic. per le tracce nel neoplatonismo).

⁵³⁶ Il contesto originario è stato individuato in *Hermes* (Burkert 1961, 40), poema esametrico in cui erano narrate le vicende del dio, dalla nascita all'invenzione della lira all'ascensione al cielo (cfr.

in conformità con la lettera platonica. Eratostene propone inoltre una riformulazione della teoria dell'armonia astrale (cfr. anche Ach. Tat., *Isag.* 43, 8) che non viene descritta nei particolari e contro la quale T. non porta alcuna obiezione. Gli unici indizi ricavabili dal testo riguardano il numero di note previste, cioè otto (modifica sottolineata dall'indicazione dell'immobilità della Terra, in evidente opposizione al poema di Alessandro), e l'intervallo che esse racchiudono, un'ottava: un simile sistema è facilmente compatibile con quello identificato dall'ottava centrale, con i due tetracordi in disgiunzione (cfr. anche *Exp.* 105, 15-106, 2). Infine, la collocazione del Sole come secondo pianeta rende implausibile che esso fosse identificato con la *mese*.

143, 1-6: La *climax* di autorità verso la verità platonica prevede l'abbandono di riferimenti poetici⁵³⁷ a favore di un'ultima breve menzione per οἱ μαθηματικοί, concordi nel collocare il Sole sopra la Luna ma divisi sulla posizione di Venere e Mercurio (143, 1)⁵³⁸. Questo procedere contiene almeno due forti ambiguità: 1) sono avvicinate senza difficoltà fonti eterogenee, da versi a trattati scientifici fino all'autorità del mito platonico, e 2) l'unica opinione "tecnica", quella dei matematici, è in parte falsificata, poiché la convergenza nel collocare il Sole subito sopra la Luna non trova riscontro nelle fonti (cfr. *supra*, 462 partic. nn.525-526). 1) Il ricorso a fonti poetiche non può essere dettato da esigenze di "genere", dal momento che nei manuali è comunque limitato e non sempre attestato, né è proprio dello stile di T., che ne fa uso in modo estremamente puntuale. La spiegazione più plausibile sembra indicata da una circostanza particolare, cioè l'esigenza di trovare l'autorità non in un passo matematico ma in un mito (143, 7-146, 7), e da un aspetto teorico, cioè l'interesse per il tema dell'armonia celeste, rintracciabile in opere poetiche. 2) La distorsione può dipendere dal pregiudizio per cui la descrizione astronomica di Platone rappresenta l'istanza normativa: i soli matematici competenti sono quelli che aderiscono almeno a questo assunto. Le due difficoltà sembrano così riconducibili a un solo fattore, di capitale importanza: la struttura del passo, le fonti che convergono in esso e le teorie citate sono scelte in funzione del suo nucleo centrale, rappresentato dal mito di Er, momento tipico dell'esegesi platonica dell'astronomia del *Timeo* (Ferrari 2000a, 200-202; cfr. anche Petrucci 2012c). La rassegna dossografica e tecnica, dunque, è in realtà una specifica preparazione del mito platonico.

143, 7-146, 2: Questa citazione dal mito di Er della *Repubblica* (X 616 b2-617 b8; si tratta della più ampia della letteratura greca tra quelle del mito; per l'analisi dello stile

González 2000, 230-231): proprio quest'ultima sezione doveva contenere la descrizione dell'armonia cosmica a cui fanno capo i riferimenti di T.

⁵³⁷ Anche gli autori di manuali citano autorità poetiche, ma certamente è significativo che qui T. costruisca su esse quasi l'intera *climax*: Burkert 1972, 352 sgg. (cfr. già Burkert 1961, 40 sgg.), proprio soffermandosi su simili teorie e confrontandole con altri momenti della tradizione (riportata come) pitagorica ellenistica e tardoantica (tra i quali i versi di Alessandro), ne ha evidenziato la distanza dalla reale tradizione pitagorica ma anche l'ormai avvenuto distacco dalla dimensione "scientifica".

⁵³⁸ È possibile che qui T. alluda, considerando solo i matematici che accolgono la tesi minima della collocazione del Sole subito sopra la Luna, ad Eratostene e, probabilmente attraverso la mediazione di altre fonti, ad Archimede (II 552-554 = Hippol., *Her.* 66, 52 sgg. – frammento dal περὶ σφαιροποιίας –; cfr. Neugebauer 1975, II, 690-693), il cui ordine, coincidente con quello di Platone e T., è attestato anche nell'iscrizione di Keskinto (cfr. Neugebauer 1975, II, 690-693 e 698-699) e in alcune fonti filosofiche (cfr. ad es. Ps.-Aristot., *De mund.* 392 a23-31).

della citazione cfr. *Appendice II*) rappresenta il culmine della sezione sull'ordine dei pianeti. Nell'introdurla T. fornisce ulteriori indicazioni sulla prospettiva che egli fa propria nel leggere il mito: 1) attribuisce un argomento alla *Repubblica* e al mito (143, 7-9); 2) propone alcune nozioni notevoli (143, 9-14); 3) apre la citazione sottolineando il suo argomento principale (143, 14-18). 1) Il mito è περὶ τῆς τῶν οὐρανίων διακοσμῆσεως, e chiude la *Repubblica* come parentesi alla giustizia e alla virtù (143, 7-9). Nel pensare il valore etico della conoscenza astronomica T. è probabilmente confortato dall'*Epinomide*, dialogo nel quale trova l'idea di un forte vincolo tra etica e astronomia (cfr. *supra*, 296-297). 2) La struttura astronomica rappresentata da Platone sembra ben diversa da quella del *Timeo*: in particolare, propone una sovrapposizione dell'asse celeste e quello dei pianeti; i pianeti si muovono su fusaiole (semisferici) concentrici; le relazioni tra i pianeti (che sono, dall'interno all'esterno, Luna, Sole, Venere, Mercurio, Marte, Giove, Saturno) corrispondono alle loro distanze e velocità reciproche⁵³⁹. Una simile struttura costringe T. a premettere alla citazione alcuni chiarimenti volti a renderla assimilabile rispetto al modello "corretto". In primo luogo, Platone non menziona mai esplicitamente l'asse celeste: T. chiarisce (143, 9-10) quindi che Platone ha alluso ad esso facendo riferimento a ciò che passa "per il polo come una colonna" (616 b4-5). In secondo luogo, la struttura platonica non prevede alcuna inclinazione dell'asse attorno al quale ruotano i pianeti (perpendicolare all'eclittica) rispetto all'asse dell'universo. La soluzione di T., che si inserisce in un panorama esegetico ampio⁵⁴⁰, prevede la duplicazione dell'asse grazie allo sdoppiamento (ἄξονα μὲν ... ἑτέραν δὲ ...; 143, 9-11) di colonna di luce e fuso (616 c5-7). Un ulteriore problema è rappresentato dalla difficoltà di rappresentare i pianeti posti su sfere: T. afferma (143, 11-14) che quando Platone parla di cerchi allude in realtà alle sfere planetarie che si muovono intorno all'asse dei pianeti (fusaiole) e infine alla sfera esterna delle stelle fisse. Nonostante la ricerca di tali soluzioni puntuali, il problema dell'identificazione del modello astronomico adottato da Platone è lasciato del tutto a margine e sarà brevemente ripreso come cenno solo successivamente (188, 25-189, 6); con ogni probabilità T. suggerisce di cercare la relativa spiegazione specifica nel suo commento alla *Repubblica* (146, 3-4). 3) L'ultima indicazione è di grande importanza: nel mito Platone ha descritto gli astri in relazione a colore e velocità per determinare l'ordine della loro collocazione nello spessore del cosmo (143, 14-18). Come confermato dalla continuità sintattica tra queste righe e l'introduzione della citazione (δηλοῖ τὴν τάξιν ... λέγων οὕτως), T. illustra l'argomento del mito e fornisce la chiave interpretativa nel contesto della propria opera. È chiaro dunque che il mito è preso in considerazione da T. come luogo in cui viene affermata da Platone la verità sull'ordine dei pianeti, dunque come completamento "tecnico" della

⁵³⁹ Cfr. Adam 1963, II, 440-453 e 470-479, e Dicks 1970, 108-112, ma per più puntuali interpretazioni del passaggio astronomico Reydam-Schils 1993, 101-114, e Franco Repellini 2007, 367-399; per gli aspetti musicali e la tradizione sull'armonia cosmica legata al mito di Er cfr. Pelosi 2013 (ringrazio Francesco Pelosi per avermi dato la possibilità di leggere il contributo prima della pubblicazione).

⁵⁴⁰ Una chiara attestazione di controversie sul passo è offerta da Proclo (*In Remp.* II 193, 22-200, 24), il quale propone tre possibili identificazioni della "colonna di luce" platonica: essa veniva associata, forse da Numenio (cfr. Festugière 1970, III, 141 n.2) alla via lattea (II 194, 19), da altri allo zodiaco (II 194, 20), o ancora (II 199, 31) all'asse del cosmo. Da sottolineare è che Proclo evidenzia la presenza di un altro asse, quello rappresentato dal fuso (II 199, 31-200, 6). Un'operazione simile è infine compiuta da Dercillide (cfr. *infra*, 511-512); per una panoramica sulla soluzione di questo ζήτημα cfr. Petrucci 2012c.

relativa sezione dell'*Expositio*: le indicazioni fornite dal mito confermano alcune acquisizioni già segnalate dal richiamo ad Eratostene, quali la posizione del Sole subito sopra la Luna e l'esistenza di un'armonia cosmica, ma chiariscono anche il problema che la "divergenza tra i matematici" aveva lasciato aperto, quello della posizione relativa di Venere e Mercurio.

Se però il mito delinea un quadro tecnico definitivo, esso non può essere l'oggetto dell'esegesi di T.. Una possibilità alternativa giunge da Proclo, che nel suo *Commento al Timeo* dedica un'ampia sezione (III 60, 25-67, 18) a *Tim.* 38 c9-d6, in cui Platone propone l'ordine Luna, Sole, Venere e Mercurio. Proclo individua qui il tema dell'ordine dei pianeti, ma rimanda subito (III 61, 1) al X libro della *Repubblica* come trattazione platonica parallela: i due luoghi sono dunque esplicitamente associati in relazione al tema particolare dell'ordine dei pianeti (per il riferimento inverso cfr. Procl., *In Remp.* II 220, 1-221, 1). Come T., Proclo inizia la discussione con una rassegna di posizioni (oracoli caldaici, Aristotele, matematici – tra cui spicca Tolomeo –) per poi dedicarsi al rapporto tra Venere e Mercurio (III 63, 31-67, 19). Il procedimento procliano presenta tratti analoghi a quello di T.: egli coglie nel *Timeo* un tema isolabile, quello dell'ordine dei pianeti, cita numerose fonti alternative e rivolge un'attenzione particolare al rapporto tra Venere e Mercurio. L'interesse degli esegeti per l'isodromia di Sole, Venere e Mercurio trova una spiegazione ancora in *Tim.* 38 c9-d6, in cui Platone si limita ad affermare che il Sole è secondo dopo la Luna, e che isodromi rispetto ad esso sono Venere e Mercurio: offre dunque un'illustrazione parziale e ambigua, non specificando chiaramente l'ordine degli isodromi e quello dei pianeti più distanti dalla Terra. Il parallelo con la *Repubblica* sembra dunque chiarire gli aspetti che nel *Timeo* rimangono oscuri: la sezione di mito citata da T. propone un ordine esplicito, con Venere più vicina alla Terra, e dirime così le ambiguità del *Timeo*.

Nel testo di T. sono rintracciabili molte indicazioni a sostegno di questa lettura. In primo luogo, il tema della posizione reciproca di Venere e Mercurio ha ricevuto già prima di queste pagine ampia attenzione (135, 12-137, 6); inoltre, la struttura cosmologica che T. ha raggiunto grazie a Eratostene prima della citazione prevede già il Sole subito dopo la Luna, ma non fornisce una chiara definizione delle posizioni reciproche degli altri due pianeti isodromi; ancora, due degli interventi testuali volontari nella citazione (v e y; cfr. *Appendice II*) sono volti proprio a sottolineare i caratteri degli isodromi. Infine, va considerato un importante parallelo: nel *De animae procreatione in Timaeo* (1029 c3-8) Plutarco richiama il mito della *Repubblica* affermando che in quel contesto Πλάτων δηλός ἐστιν circa la collocazione dei pianeti e il loro costituire un'armonia musicale. Il passo della *Repubblica* è dunque usato dagli esegeti per chiarire le sezioni astronomiche del *Timeo*, in particolare in relazione al tema (in senso ampio) dell'ordine dei pianeti. Plutarco accentua maggiormente un altro aspetto fondamentale per T.: il passo della *Repubblica* conferma la presenza di un'armonia nel cosmo rappresentata dai pianeti e dalla sfera esterna.

146, 3-8: Il richiamo all'esegesi svolta nel *Commento alla Repubblica*, unica altra opera attribuibile a T. (cfr. *supra*, 11-15), spiega l'assenza di annotazioni specifiche sulla pur complessa sezione platonica, che evidentemente interessa qui a T. solo per i tratti facilmente identificabili relativi alla disposizione dei pianeti e all'armonia cosmica. D'altro canto, il cenno a un modello cosmologico, una σφαιροποιία, che T. avrebbe

prodotto o, più probabilmente, si sarebbe procurato⁵⁴¹, non è condizione necessaria né sufficiente per attribuire a T. particolari competenze tecniche (anche considerando la grande diffusione di simili modelli)⁵⁴²: rimangono al contrario significativi l'impiego di pur diffusi strumenti tecnici specificamente finalizzati all'esegesi di Platone e la sua giustificazione attraverso una citazione dalla sezione astronomica del *Timeo*⁵⁴³.

146, 8-147, 6: L'ultima parte della sezione è dedicata all'esegesi dell'immagine delle sirene del mito: esse possono essere identificate con i pianeti stessi, come indicherebbero i termini *σειρήν* e *σειριάζειν* (brillare) e il verso di Ibico (fr. 314)⁵⁴⁴, che conferma l'associazione tra pianeti e *σειριάζειν*. Nella stessa direzione vanno anche le citazioni da Arato⁵⁴⁵ ed Euripide (*Iph. Aul.* 6-7), mentre secondo "altri" le sirene rappresenterebbero i suoni prodotti dai pianeti con il loro movimento. Questo esercizio, qui basato su etimologia e tradizione poetica, rientra comunque nell'esegesi platonica: esso è proposto – pur con esiti diversi (etimologizzazione: τὰ θεῖα εἴρουσι) – da Plutarco (*De an. procr.* 1029 c8-12)⁵⁴⁶, e la necessità di trattare l'argomento nel contesto dell'esegesi è ben testimoniata da Proclo (*In Remp.* II 237, 16-239, 14).

147, 7-198, 13: Il tema centrale della parte sull'astronomia dell'*Expositio*, dunque del progetto astronomico di T., è il movimento planetario. Una breve sezione (147, 7-152, 10) introduce i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo come risolutivi nella spiegazione delle anomalie, e indica la presenza di un ordine razionale nell'universo e nel mondo sublunare. Dimostrata l'impossibilità di descrivere il moto solare come su un'orbita concentrica all'eclittica (152, 11-154, 23), T. procede applicando ad esso i modelli dell'eccentrico (155, 1-158, 9) e dell'epiciclo (158, 10-166, 3) e poi dimostrando la loro equivalenza (166, 4-172, 14). Ancora, dopo aver sottolineato l'importanza di un'astronomia geometrica che tenga conto di presupposti "fisici" quali la regolarità e la razionalità dei moti planetari (172, 15-178, 2), propone una peculiare interpretazione dell'astronomia aristotelica come riproposizione parziale di quella di Platone (178, 3-189, 18). Sono infine descritti i metodi per spiegare in generale i movimenti planetari – non solo del Sole – e illustrati i principi che determinano le eclissi (190, 1-198, 8).

⁵⁴¹ Il verbo *κατεσκεύασται* è stato generalmente tradotto come "costruito"; non c'è però alcuna ragione di escludere che T. abbia semplicemente copiato il modello da altri già esistenti, o piuttosto – come segnala la diatesi media – che T. si sia semplicemente procurato il modello.

⁵⁴² Cfr. partic. Evans 1998, 78-83. Simeoni 2000, 274, afferma, per sostenere la tesi della reale competenza astronomica di T., che un mediocre astronomo non avrebbe potuto costruire un modello del genere. Insiste ancora su questo punto Delattre 1998, 373 sgg. (ma cfr. anche Delattre 2010, 34 sgg.), che correla la notizia della costruzione dell'artefatto da parte di T. alla figura esemplificativa del modello che concilia epiciclo e sfere omocentriche (cfr. 181, 12 sgg.), in realtà adraiteo (cfr. *Appendice I*).

⁵⁴³ *Tim.* 40 d2-3: τὸ λέγειν ἄνευ δι' ὀψεως τούτων αὐτῶν μιμημάτων μάταιος ἂν εἴη πόνος. Il contesto è simile dal momento che i μιμήματα a cui fa riferimento Platone sono relativi proprio ai movimenti astrali. Per un uso analogo del passo cfr. Procl., *In Tim.* III 145, 23-24 e 149, 21-22.

⁵⁴⁴ Achille Tazio (*Isag.* 43, 25-26) sembra attribuire al poeta la denominazione di *ἑωσφόρος* per Venere (cfr. fr. 50).

⁵⁴⁵ T. sta riecheggiando la descrizione della costellazione del Cane presente nei *Fenomeni* (vv. 322-338; cfr. Martin² 1998, I, 285 sgg., e soprattutto Kidd² 1997, 303-310).

⁵⁴⁶ Cfr. anche Plut., *Quaest. conv.* 745 f; in merito cfr. Cherniss 1976, 337 d, e Ferrari, Baldi 2002, 371 n.323.

Nessuno dei manuali tecnici propone sezioni tanto ampie e dettagliate sul moto solare e dei pianeti: se il punto di partenza è generalmente lo stesso – la constatazione dell'anomalia del movimento solare se inteso come concentrico all'eclittica (cfr. *infra*, 475-477) –, i manuali proseguono solo con trattazioni brevi (prive di dimostrazioni geometriche) dedicate al modello dell'eccentrico, e trascurano quello dell'epiciclo; al contrario, trattazioni come quelle sulle eclissi, che generalmente ricevono maggiore attenzione, sono qui marginalizzate; infine, talvolta T. propone nozioni inesatte o errate. Oltre a simili divergenze, numerosi indizi inducono a pensare che T. si muovesse nella prospettiva dell'esegesi di Platone. In primo luogo, T. sceglie come propria fonte maggiore un commentatore del *Timeo*, Adrasto (cfr. *Appendice I*). In secondo luogo, nel passo introduttivo così come nelle sezioni dello svolgimento sono evidenti i riferimenti alle posizioni di Platone, che viene fatto esplicitamente conoscitore dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo e sostenitore della tesi per cui il deferente ruota realmente in direzione contraria rispetto all'eclittica. Ancora, tali indicazioni esplicite assumono un ruolo fondamentale e autorevole in relazione a temi problematici: Platone è la maggiore autorità tecnica di T.. Infine, e in senso più generale, tutti i passi della sezione seguono un'agenda specifica e un preciso fine dimostrativo, quello di riargomentare e fondare tecnicamente quanto Platone ha detto in modo oscuro nelle sue pagine astronomiche, e in particolare nel *Timeo*: dalla lettura del *Timeo* provengono sia la necessità di stabilire il movimento planetario come legato a uno spostamento (su un'orbita eccentrica o del deferente) realmente e non solo apparentemente contrario all'eclittica (ad es. 147, 14-148, 1; 160, 7-8; 163, 1-4; cfr. *Tim.* 36 c5-7), sia la dimostrazione più generale della regolarità del movimento dei pianeti (190, 1-192, 21; cfr. *Tim.* 40 c3-d5), sia la posizione conclusiva della spiegazione dei moti planetari e delle eclissi (192, 22-198,8; cfr. *Tim.* 40 c5-9). Il *Timeo* non è però l'unico riferimento platonico: la teoria della regolarità del moto astrale è infatti testimoniata dall'immagine dell'armonia cosmica della *Repubblica* (X 617 b4-7) e dall'*Epinomide* (ad es. 986 e5 sgg.), dialoghi alla base dell'attribuzione a Platone rispettivamente della conoscenza del modello dell'epiciclo (188, 25-189, 6) e della teoria di un ordine sublunare determinato da quello planetario (148, 13 sgg.). Qual è dunque la teoria del moto planetario che T. legge nei testi del maestro? In termini generali si tratta di un'astronomia matematica e geometrica, volta a rispondere alla necessità – tipica della tradizione platonica⁵⁴⁷ – di riscontrare nei movimenti planetari ordine, regolarità e razionalità. Per T. Platone conosce (e, probabilmente, ha ideato) i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo secondo caratteri definiti: in particolare, il modello platonico dell'epiciclo è sferico (gli epicicli corrispondono agli equatori di sfere; cfr. 188, 25-189, 6), prevede che il deferente ruoti realmente in direzione contraria all'eclittica (147, 14-148, 1; 160, 7-8; 163, 1-4) e presenta orbite definite in grandezza e posizione (157, 13-158, 9; 165,12-166, 3). Ancora, a differenza dell'interpretazione di Adrasto (166, 10-12), molti indizi portano a pensare che secondo T. Platone attribuisse al

⁵⁴⁷ Cfr. ad esempio il noto aneddoto, narrato da Simplicio (*In De cael.* 492, 31 sgg. = Eudox. fr. 124; cfr. Lasserre 1966, 199-201; Mueller 2005, 106 n.17, sostiene, sulla scia di Moraux 1984, II, 352 sgg., che il passo dipenda ampiamente da Sosigene; cfr. anche *infra*, 474 n.554), per cui Platone avrebbe chiesto a Eudosso di ideare un modello che spiegasse i movimenti planetari come regolari e ordinati. D'altro canto, il parametro rispetto al quale Proclo critica i modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico nel suo *Commento alla Repubblica* (partic. II 227, 22-230, 15) è quello della naturalezza e della semplicità.

modello dell'eccentrico una certa importanza: se infatti in un passo (188, 25-189, 1) Platone sembra condividere la prospettiva adrastea, spesso nella sezione i due modelli sono avvicinati e resi commutabili senza una reale gerarchia, come T. afferma proprio contro Adrasto (166, 12-14; cfr. anche 154, 17-23).

Ora, certamente a Platone era attribuita da più parti la condivisione dei modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico⁵⁴⁸ in base all'astronomia del *Timeo*: queste due istanze dovevano dunque convivere parallelamente nelle diverse esegesi del testo platonico grazie a peculiari interpretazioni terminologiche e filosofiche (cfr. ad es. 188, 25-189, 6). L'impegno di T. nell'eliminare una gerarchia tra i due sembra volto proprio a conciliare due istanze esegetiche contrapposte, e in questo modo a garantire al testo platonico una maggiore "protezione" contro le frequenti accuse di oscurità e incoerenza (cfr. *supra*, 44-45): se Platone risulta consapevole dell'equivalenza tra i due modelli, allora descrizioni – ed esegesi – più vicine all'uno o all'altro non risultano alternative ma pienamente compatibili (anzi convergenti; cfr. anche *supra*, 54-57), e al contempo Platone diviene lo scopritore dei modelli e della loro equivalenza.

147, 7-152, 10: T. espone preliminarmente indicazioni generali sui movimenti dei pianeti (147, 7-148, 12) e sulla loro rilevanza in relazione ai movimenti sublunari (148, 13-150, 18), cenni relativi al metodo di spiegazione del movimento planetario (150, 19-151, 19) e i parametri entro i quali un movimento potrà essere detto regolare e ordinato (151, 20-152, 10).

Per introdurre le dimostrazioni sul moto planetario è in primo luogo necessario chiarire le tipologie di movimento proprie dei pianeti⁵⁴⁹, ἡπόλειψις, la προήγησις, lo στήριγ-

⁵⁴⁸ Plutarco (*De an. procr.* 1028 b1; cfr. Cherniss 1976, 321, e Ferrari, Baldi 2002, 360 n.305) testimonia l'impegno di alcuni esegeti nel tentare di individuare precisamente diametri degli epicicli dei pianeti che confermino l'illustrazione astronomica del *Timeo*. Per ragioni cronologiche difficilmente Plutarco (che rimane comunque freddo rispetto a tali modelli; cfr. *De fac.* 921 d2-4 – per cui Donini 2011, 256 n.29 –) può qui fare riferimento ad Adrasto, fonte di T.; inoltre, l'assenza di un'attribuzione precisa induce a pensare questa interpretazione come relativamente diffusa. Nello stesso senso vanno del resto le frequenti allusioni procliane all'attribuzione a Platone del modello dell'epiciclo, non accompagnate dal riferimento puntuale a un autore ma ricorrenti e associate a dure confutazioni (cfr. partic. *In Remp.* II 221, 26 sgg. e 222, 22-230, 15; *In Tim.* II 263, 27 sgg.; III 59, 22-60, 25 e 96, 1-34; *Hypotyp.* I 2, 5-16 e II 236, 11 sgg.), per le quali cfr. Lloyd² 1978, 204-211, ma soprattutto Segonds 1987, 319-334, il quale ha chiarito il significato di tali critiche nell'astronomia platonica procliana e in particolare nell'*Hypotyposis*. Per i caratteri specificamente tecnici dell'astronomia procliana cfr. Neugebauer 1975, II, 1032-1037.

⁵⁴⁹ La maggior parte delle dimostrazioni che saranno svolte nell'ampia sezione riguardano l'anomalia solare, cioè l'apparente cambiamento di velocità del Sole nel suo movimento sull'eclittica, che si rispecchia nell'ineguale lunghezza delle stagioni (cfr. *infra*, 476 n.557). I pianeti superiori hanno invece due anomalie: 1) il movimento sull'eclittica nella direzione inversa rispetto ad essa è turbato da momenti in cui il pianeta sembra fermarsi (stazionare) e invertire la direzione di movimento (retrogradazione) – cfr. nota seguente –, cioè dall'anomalia "relativa al Sole" (παρά τοὺς πρὸς τὸν ἥλιον σχηματισμούς); 2) il pianeta non ha un movimento regolare in longitudine, e per questo sembra alterare le proprie distanze e velocità producendo così l'anomalia "rispetto all'eclittica" – che corrisponde all'anomalia solare (παρά τὰ τοῦ ζῳδιακοῦ μέρη). Il modello di Eudosso provvedeva probabilmente a risolvere solo l'anomalia rispetto al Sole, spiegando i movimenti in latitudine e le eliche disegnate dai pianeti superiori (tutto ciò rimane comunque molto incerto; cfr. Bowen 2002b). La compiuta scoperta del movimento anomalistico rispetto all'eclittica è probabilmente attribuibile a Ipparco, che iniziò ad adattare i modelli di Apollonio ai dati osservativi (cfr. però le riserve di Goldstein 2009); Tolomeo, al quale è riconducibile la più chiara classificazione delle anomalie (cfr. *Alm.* IX 208, 17-209, 4 e partic. il *locus classicus* XII 450, 1-451, 19), sottolinea la loro interconnessione ma indica come ciascuna sia meglio spiegata da un modello particolare, quella rispetto all'eclittica dall'eccentrico e quella rispetto al Sole dall'epiciclo. Cfr. Duhem 1954a, 427

μός e ἄναποδισμός⁵⁵⁰ (147, 7-148, 12). Centrale è la nozione di ὑπόλειψις⁵⁵¹, movimento apparente verso i segni seguenti, cioè in senso contrario al volgere dell'eclittica: se – come ritiene Adrasto – i pianeti hanno un movimento più lento dell'eclittica nella stessa direzione, essi appariranno muoversi in direzione contraria poiché “lasciati indietro” (in questo senso i pianeti che non effettuano retrogradazioni, il Sole e la Luna, sono definiti a 147, 7-14 come ὑπολειπτικά). T. si trova a dover conciliare questa teoria con la chiara formulazione platonica (cfr. *Resp.* X 617 a5-8 e *Tim.* 36 c5-7) di un movimento planetario in direzione contraria all'eclittica: tale movimento non può che essere quello dell'epiciclo sul deferente (più semplice, come per il Sole, o combinato con una προήγησις, come per i pianeti superiori), in quanto il movimento dei pianeti sull'eccentrico non è considerato primario da Adrasto (cfr. *Appendice I*) e quello del Sole sul proprio epiciclo è nella stessa direzione dell'eclittica. Le numerose menzioni presenti nelle dimostrazioni relative al modello dell'epiciclo di una doppia possibile spiegazione per la direzione del movimento del deferente – verso i segni seguenti per movimento proprio o perché lasciato indietro – confermano questa ipotesi. La teoria prevede dunque un movimento dell'epiciclo sul deferente in direzione contraria all'eclittica, ma consente a T. di riutilizzare le dimostrazioni del *Commento al Timeo* di Adrasto in accordo con l'ipotesi platonica, poiché il movimento del deferente risulta identico nelle riproposizioni geometriche secondo entrambe le teorie. D'altro canto, l'esigenza di adeguare la teoria

sgg.; Dreyer 1953, 127 sgg.; Pedersen 1974, 132-134 e 262 sgg.; Neugebauer 1975, I, 55-57 (per l'anomalia solare), 68-71 (per le anomalie lunari) e 148-150 (per le anomalie planetarie); Evans 1998, 210-211 (per l'anomalia solare) e 340 sgg. (per le anomalie planetarie). Questa “tradizionale” storia dell'astronomia è però stata messa in discussione, soprattutto sulla base dell'opacità, della scarsità e dell'inaffidabilità delle fonti, da recenti studi di Bowen e Goldstein (cfr. partic. Goldstein 1997, Bowen 2002b e Goldstein 2009).

⁵⁵⁰ La προήγησις è il movimento di un pianeta nella stessa direzione dell'eclittica (147, 19-148, 1), lo στήριγμός l'arrestarsi apparente di un pianeta (148, 1-2) e ἄναποδισμός la sua inversione di direzione (148, 3-5). Mentre l'ὑπόλειψις è spiegabile attraverso l'ipotesi di un movimento contrario alla sfera esterna (o a ciò rispetto a cui essa avviene) o a un movimento più lento, ἄναποδισμός è sempre relativo a un'inversione direzionale nel movimento dei pianeti e costituisce, insieme allo stazionamento, uno tra i maggiori problemi da risolvere per l'astronomia antica; cfr. Neugebauer 1975, I, 190. Secondo una linea storiografica canonica già Apollonio individuò un rapporto aritmetico tra le velocità angolari di pianeta ed epiciclo e la distanza del pianeta dal punto di osservazione (teorema di Apollonio, per il quale cfr. Neugebauer 1975, I, 190-192). L'eredità di Apollonio sarebbe stata raccolta e ampliata da Ipparco e poi definitivamente da Tolomeo, che risolse matematicamente il problema pianeta per pianeta (in merito cfr. Neugebauer 1975, I, 190-206, e Evans 1998, 289); sulla credibilità di tale ricostruzione, tuttavia, sono recentemente stati avanzati forti dubbi; cfr. partic. Goldstein 2009.

⁵⁵¹ Il termine ha un uso diffuso anche se non troppo ricorrente. Eudosso (fr. 124) lo impiega in riferimento all'“essere lasciato indietro” proprio di una sfera più lenta rispetto a una più veloce (il frammento, riportato dal *Commento al De caelo* di Simplicio – occorrenze a 494, 10 e 495, 10 – potrebbe però risentire di una formulazione posteriore). Tolomeo lo usa in due occasioni: nel I libro (27, 21-28, 4) dell'*Almagesto* egli distingue i due tipi di movimento riscontrabili per i corpi celesti, e definisce come ὑπόλειψις quello in direzione contraria all'eclittica che si riscontrerebbe se i pianeti ruotassero semplicemente attorno all'asse dell'universo, cioè su cerchi paralleli all'equatore celeste; nel XII libro (450, 1-451, 19, partic. 451, 2-5), riportando le dimostrazioni “di Apollonio” sulla coincidenza di eccentrico ed epiciclo, chiama ὑπόλειψις il movimento opposto a quello di retrogradazione, qui προήγησις. È invece molto significativo che il termine sia utilizzato più volte da Gemino esclusivamente nella sezione in cui critica una teoria riconducibile ad Adrasto, fondata proprio su questo fenomeno (*Isag.* XII 19-27; cfr. *infra*, 482 n.572); cfr. inoltre Iambl., *VP* 6, 31.

astronomica di Adrasto alle posizioni platoniche con un intervento certamente del tutto personale (147, 14-19; cfr. *Appendice I*) evidenzia che l'attenzione di T. non è diretta verso una spiegazione canonica o autorevole dei moti planetari, bensì verso una che renda conto unicamente delle teorie attribuibili a Platone.

In che rapporto vanno però collocati tali movimenti planetari rispetto a quelli stellari e a quelli sublunari (148, 13-150, 18)? T. produce una breve sintesi di elementi tecnici classici e dottrine rintracciabili nel *Timeo*: a) il cosmo è sferico ed è caratterizzato da movimenti circolari a causa dell'azione di un principio ordinatore (148, 13-17); b) il movimento dei pianeti è spiegabile come regolare e ordinato, ma presenta comunque irregolarità apparenti e composizione maggiori del movimento delle stelle fisse (148, 17-149, 3); c) i movimenti propri del mondo sublunare sono caratterizzati dalla generazione e dalla corruzione (enfaticizzati dalla citazione empedoclea, fr. 121), e presentano un grado di perfezione inferiore rispetto a quelli dei pianeti (149, 4-9); d) la generazione e la corruzione dipendono dal movimento dei pianeti poiché la costituzione materiale del cosmo prevede che gli elementi, soggetti a commistione e mutamento, siano collocati in un ordine proporzionale e siano influenzati dal tempo scandito dal volgere dei pianeti – mesi stagioni e anni – (149, 9-150, 18). I quattro punti evidenziano una comune matrice platonica. a) La sfericità del cosmo è un presidio antico dell'astronomia greca (cfr. *supra*, 442-444), ma la dipendenza di una simile struttura dalla bontà di una causa è chiaramente espressa da Platone nel *Timeo* (partic. 36 d8-37 a2)⁵⁵². b) Platone, pur descrivendo il moto planetario come regolare e ordinato, gli riconosce dei caratteri di varietà (cfr. partic. *Tim.* 39 c1 sgg.). c) Gli astri, caratterizzati da un moto incessante, sono la causa della generazione che caratterizza il mondo sublunare, rispetto al quale si elevano; oltre che nel *Timeo* (partic. 38 a1-2), questa dottrina è presente nell'*Epinomide*, la cui importanza in quanto ispiratrice del passo è confermata dal riferimento all'etere (*Exp.* 149, 21-22; cfr. partic. *Epin.* 977 a2 sgg. e 983 d6 sgg.) e dall'elevazione del valore degli astri. d) La funzione causale dei pianeti e la presenza di generazione e corruzione nel cosmo sublunare, certamente importante per Aristotele⁵⁵³, trova la sua più esplicita formulazione platonica nel *Timeo* (37 d7-e3) e una chiara conferma – con particolare atten-

⁵⁵² Considerando che la fonte del passo è Adrasto (cfr. *Appendice I*) non è da escludere che con l'espressione ὑπὸ τοῦ πρώτου (148, 16) il peripatetico volesse alludere al motore immobile. Rimane però anche possibile che Adrasto, in quanto esegeta di Platone, facesse riferimento al "dio supremo", il Demiurgo, che nel *Timeo* è causa della forma circolare del cosmo come anche della costituzione del cielo. Rimanendo tale margine ampio, è del tutto plausibile che T., mutuando una sezione adrastea, facesse riferimento proprio all'azione ordinatrice del dio più che a quella del motore immobile.

⁵⁵³ Dal quale, dal punto di vista di Adrasto, può dipendere la menzione dell'etere. La teoria degli elementi in relazione al mondo sublunare è esposta, ad esempio, in *Meteor.* I 338 a20 sgg., partic. 340 b4-10. La dipendenza dei cambiamenti del mondo sublunare (in particolare in relazione agli elementi) dai movimenti planetari è ben attestata in Aristotele (cfr. *De gen. et corr.* II 336 a31 sgg. – cfr. Rashed 2005, 172-174 –; *Meteor.* I 346 b21 sgg. e II 361 a12 sgg.; *Metaph.* XII 1071 a13; cfr. anche *De cael.* II 286 b3-4). Come afferma Dicks 1970, 204 «there must be one or more circular motions besides that of the first heaven, in order to make "coming-to-be" possibile. In fact, it is the motion of the sun in the ecliptic, producing warmth and light and the alternation of the seasons, which is the cause of all terrestrial life». L'ampia presenza di questa dottrina in Aristotele può motivare la scelta adrastea di sottolineare la dipendenza dei moti sublunari da quelli planetari. Ciò non implica tuttavia che T., nel riprendere la fonte, abbia pensato agli stessi riferimenti; al contrario, le medesime affermazioni possono essere viste, in una prospettiva platonica, assolutamente in consonanza con i passi di *Timeo* ed *Epinomide* indicati.

zione per i fenomeni di produzione naturale – nell’*Epinomide* (979 a5 sgg.). Ancora, l’indicazione di una collocazione ordinata e proporzionale dei corpi elementari nel mondo sublunare, che giustifica la presenza di generazione e corruzione, può essere riferita a un passo precedente del *Timeo* (31 b4 sgg.; cfr. anche 58 b4-c4 per l’associazione ai periodi cosmici), mentre la sua riformulazione, con l’aggiunta dell’etere e la connessione con il tema astronomico, è rintracciabile ancora nell’*Epinomide* (981 a3 sgg.).

All’interno di un simile quadro diviene indispensabile dimostrare che i pianeti hanno in realtà un moto regolare e ordinato (150, 19-151, 19): una simile esigenza, il salvataggio dei fenomeni secondo spiegazioni razionali⁵⁵⁴, può essere ispirata già dai dialoghi platonici (in modo diffuso nelle sezioni astronomiche di *Repubblica*, *Timeo*, *Leggi* ed *Epinomide*), ma certamente la tradizione ha contribuito in modo determinante a farne sempre più un baluardo dell’astronomia di Platone. Il presupposto enunciato a tal fine prevede l’eliminazione del maggiore dei fattori di irregolarità apparente, la proiezione del movimento dei pianeti su quello dell’eclittica, attraverso la classica – adottata fin da Eudosso (cfr. *infra*, 489 n.599) – scomposizione dei movimenti: il movimento del pianeta viene ridotto a quello, puro, delle orbite che lo determinano (150, 23-151, 19). Tale proposta d’intenti trova efficaci paralleli anche in scritti tecnici (cfr. ad es. *Gem., Isag.* I 19-22), ma la sua proiezione su Platone (attraverso l’allusione al sistema sferico ricavato dal mito di Er – 151, 5-6 – e l’attribuzione dell’individuazione, pur espressa in modo oscuro con i termini “fuso” o “stelo di fuso”, dell’angolo prodotto dagli assi dell’equatore celeste e dell’eclittica – cfr. *supra*, 466-468 –) rivela un chiaro intento esegetico. Ora, il salvataggio dei fenomeni richiede il chiarimento della nozione di movimento regolare, qui tematizzato come movimento che copre spazi uguali in tempi uguali (151, 20-23), e ordinato, che non subisce variazioni di direzione e non si arresta (151, 23-152, 1)⁵⁵⁵: un

⁵⁵⁴ L’idea di un “salvataggio dei fenomeni” nasce probabilmente con gli studi di Eudosso (cfr. Lasserre 1966, 200-201, ma soprattutto il contributo di Zhmud 2005, 18-24 – con relativa bibliografia; cfr. anche Carrier 2005, 25-28), e va qui intesa come l’enunciazione del principio per cui è necessario produrre un modello geometrico che ad un tempo concili esigenze di natura filosofica e fisica e i fenomeni quali appaiono. Se Platone, come ormai la critica ha dimostrato, non enuncia tale principio, la tradizione platonica lo abbraccia unanimemente e, proiettandolo sul maestro, *deve essersi impegnata* a rintracciarlo nelle sue opere; in questo senso *Repubblica*, *Timeo*, *Leggi* ed *Epinomide* possono facilmente fornire il quadro all’interno del quale esso poteva essere (circolarmente) ricavato. Se però ci si pone nella prospettiva dell’esegeta e si ammette che l’opinione di (o attribuita a) Platone corrisponde alla verità (cfr. *supra*, 43-62), il salvataggio geometrico dei fenomeni assume la duplice funzione di riargomentare la lettera del maestro e di rivelare la *vera* (scil. platonica) struttura del cosmo. In questo senso il “salvataggio dei fenomeni” tentato da T. trascende le categorie tradizionali di “realismo” e “strumentalismo” (cfr. Lloyd² 1978, 202-222, partic. 217-219 su T.; Zhmud 1998, 211-244; Evans, Berggren 2006, 49-58, per una ricognizione sul problema storiografico), e deve essere considerato sempre e solo in funzione della prospettiva esegetica costantemente in emersione (si è dunque distanti, già al livello dei presupposti, dalla dimensione tecnica del “salvataggio dei fenomeni” rintracciabile in Tolomeo, per la quale cfr. Goldstein 1997): la “realtà” che T. vuole illustrare è quella che emerge dal testo del maestro.

⁵⁵⁵ Per occorrenze congiunte di ὁμαλῶς e εὐτάκτως in ambito astronomico cfr. Posid. fr. 18, 5-49 partic. 46-49 = Simpl., *In Phys.* 291, 21 sgg. (cfr. Kidd¹ 1989a, 129-136) ed Eudox., fr. 124 = Simpl., *In De cael.* 488 = Eudem., fr. 148 (cfr. anche Simpl., *In De cael.* 492 = Eudox., fr. 124, dipendente probabilmente da Sosigene). In generale cfr. Lasserre 1966, 200-201; Zhmud 1998, 217-218, e 2005, 18-25. Per quanto riferimenti analoghi in testi non platonici siano attestati (cfr. ad es. Aristot., *Phys.* IV 223 b13-224 a2; *De cael.* II 287 a23-30 e 289 a9 sgg.; Eucl., *Phaen. Intr.* 82-83), nel *Timeo* Platone utilizza termini riconducibili a ὁμαλ- almeno 14 volte e la nozione di τάξις ha un ruolo fondamentale nella cosmogonia (cfr. partic. 30 a5).

movimento regolare e ordinato è invariabile in velocità e direzione. Un simile principio da un lato consente di salvare i fenomeni – nella misura in cui, a partire da un modello geometrico statico (epiciclo o eccentrico), siano stabilite appropriate velocità e direzione per i movimenti planetari –, dall'altro fornisce l'evidenza immediata dell'irregolarità di un movimento pensato come concentrico rispetto all'eclittica (152, 11 sgg.). È al contempo possibile che l'irrigidimento di una questa prospettiva possa essere alla base della tesi adrastea per cui l'epiciclo non è condotto in direzione contraria rispetto all'eclittica (cfr. anche *Exp.* 180, 8 sgg.).

Infine, in questa sezione introduttiva sono rintracciabili alcuni elementi filosofici che dovranno essere proiettati sulle pagine successive. In primo luogo, la correzione di T. all'impostazione adrastea – basata sulle opinioni “di Platone” (cfr. 147, 14-19) – evidenzia l'identificazione del maestro come autorità tecnica: in questo senso, però, le esposizioni seguenti avranno una funzione puramente esegetica, poiché riproporranno e giustificheranno quanto affermato in modo oscuro da Platone. In secondo luogo – e per converso –, è fin da ora chiaro (partic. 148, 13-150, 18 e 151, 5-6 e 18-19) che le osservazioni tecniche proposte sono riconducibili a pagine di Platone, costantemente presenti come riferimento teorico e tecnico e rese normative anche attraverso la riconduzione delle loro molteplici istanze a una teoria organica. Inoltre, l'idea per cui i movimenti planetari, nella misura in cui sono regolari e ordinati, determinano generazione e corruzione del mondo sublunare – qui centrale e necessariamente programmata per l'intera sezione –, implica che nel dimostrare che i pianeti hanno un moto regolare e ordinato T. vuole affermare anche la presenza di un ordine strutturale all'interno del mondo sublunare: tutto il cosmo, dalla sfera esterna ai pianeti ai movimenti del mondo sublunare, è governato dalla razionalità. Questa istanza deriva dal *Timeo* e dall'*Epinomide*, rappresenta il nucleo della conduzione platonica del cosmo εἰς τάξιν ... ἐκ τῆς ἀταξίας (30 a5), ma è anche, necessariamente, l'elemento filosofico più complesso e generale della parte sull'astronomia dell'*Expositio* (cfr. *supra*, 61-62).

152, 11-154, 23: Il Sole non può muoversi su un'orbita concentrica all'eclittica (cfr. figura p. 152 Hiller). Sia dato che: $\alpha\beta\gamma\delta$ è l'eclittica con centro in θ , la Terra; $\alpha\gamma$ e $\beta\delta$ sono suoi diametri perpendicolari; i punti α , β , γ e δ sono rispettivamente l'inizio dei segni dell'Ariete, del Cancro, della Bilancia e del Capricorno, cioè l'equinozio di primavera, il solstizio d'estate, l'equinozio d'autunno e il solstizio d'inverno.

Il Sole sarà in α in corrispondenza dell'equinozio di primavera, in β in corrispondenza del solstizio d'estate, in γ in corrispondenza dell'equinozio d'autunno e in δ in corrispondenza del solstizio d'inverno. Per percorrere i quattro archi il Sole impiega, iniziando da α , 94 giorni e 1/2, 92 giorni e 1/2, 88 giorni e 1/8 e 90 giorni e 1/8 (per un totale che corrisponde alla durata di un anno, 365 giorni e 1/4). Ma se si suppone che il Sole abbia un moto regolare e uniforme, risulta impossibile che il punto θ sia davvero il centro dell'orbita del Sole: il Sole si troverebbe a percorrere spazi uguali (gli archi tra α β γ δ) in tempi disuguali, dunque altererebbe la propria velocità.

Dimostrazioni parallele sono offerte, tra gli autori tecnici, da Gemino (*Isag.* I 13, 1-18, 4) e Cleomede (*Cael.* I 52, 21-56, 3)⁵⁵⁶: la diversa durata delle stagioni⁵⁵⁷ evidenzia la

⁵⁵⁶ Molto più complesso è il procedimento di Tolomeo, che propone le tavole con i dati relativi ai movimenti solari e poi applica i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo (*Alm.* III 210, 1 sgg.); cfr. Peder-

necessità di un modello, quello dell'eccentrico, più elaborato per descrivere il movimento solare come regolare e ordinato⁵⁵⁸. Vi sono tuttavia due fattori che contraddistinguono la sezione di T.. In primo luogo, T., a differenza di Gemino e Cleomede, svolge una dimostrazione in qualche modo geometrica, mentre gli altri autori si limitano a fornire i dati della lunghezza delle stagioni e i segni in corrispondenza dei quali il Sole si trova nei giorni di equinozio e solstizio: la maggiore puntualità di T. anticipa del resto l'ampio ricorso nelle sezioni successive a dimostrazioni geometriche, assenti nei manuali tecnici. In secondo luogo, sia Gemino che Cleomede propongono la dimostrazione all'inizio della loro esposizione, senza approfondimenti ulteriori né sviluppi particolari, mentre T. vi vede solo l'apertura di un ampio percorso dimostrativo che costituisce la consistente porzione centrale della parte sull'astronomia dell'*Expositio*.

Proprio dallo sviluppo dell'argomento emerge però la maggiore e più generale peculiarità dell'opera. T. non si limita a stabilire che il centro dell'orbita solare deve essere diverso da quello dell'universo (così Cleom., *Cael.* I 54, 1-14, e Gem., *Isag.* I 34), ma propone le diverse possibilità alternative: l'orbita solare può essere eccentrica, in modo tale da comprendere in sé la Terra, ma è anche possibile che la Terra ne sia al di fuori; in questo caso è possibile che (154, 3-5) 1) il centro dell'universo (cioè la Terra) sia all'interno del cerchio solare, che 2) il centro dell'universo sia uno dei punti della circonferenza su cui si muove il Sole, o che 3) il centro dell'universo sia al di fuori del cerchio solare. L'opzione (2) è da escludere (154, 5-10) poiché il Sole troverebbe la Terra sulla propria strada e non produrrebbe i più evidenti fenomeni (l'alternarsi del giorno e della

sen 1974, 122-158, e – soprattutto per l'uso delle tavole sui movimenti solari in anomalia – Neugebauer 1975, I, 56-61.

⁵⁵⁷ La quantificazione fornita da T. corrisponde a quelle offerte da Gemino (*Isag.* I 13-18) e Tolomeo (*Alm.* III 233, 1 sgg.), probabilmente basate su Ipparco (cfr. Neugebauer 1975, II, 953, ed Evans, Berggren 2006, 116 n.11). I primi due dati sono riportati anche da Ausonio (*Ecl.* XV e XVII) e Cleomede (*Cael.* I 52, 21-26), che però quantificano diversamente i secondi, in particolare 88 e 90 e 1/4 (per una possibile variante nel codice L di Cleomede che si accorda con il primo gruppo di autori cfr. Goulet 1980, 195); per la durata delle stagioni e le varie quantificazioni cfr. Neugebauer 1975, I, 56-58 e II, 627-629, ed Evans 1998, 210-211. Secondo una linea storiografica tradizionale la prima valutazione della durata dell'anno solare formulata in Grecia, ad opera di Metone (cfr. però Bowen, Goldstein 1988), è di 365 giorni e 5/19 (così testimoniano due liste, una presente nel ms. Vat. gr. 191 fol. 170^v = CCAG 5, 2 = Vett. Val., *Anthol.* IX 12, l'altra nel ms. Vat. gr. 381 fol. 163^v = Maas 1892, 140; per gli altri valori presenti in esse cfr. Maas 1881, 385-392, e Neugebauer 1975, II, 622-624); questo valore divenne poi classicamente 365 e 1/4 con Callippo (cfr. Neugebauer 1975, II, 622-624). Secondo una testimonianza tarda, quella di Censorino (*De die nat.* XIX 2-3), Aristarco di Samo operò una prima correzione, aggiungendo 1/1623 alla valutazione classica (cfr. Heath 1959, 314 sgg.; per i complessi procedimenti matematici per ricavare questo valore e per le sue relazioni con il calcolo del mese lunare cfr. Neugebauer 1975, II, 601-604). Ad Ipparco (cfr. Ptol., *Alm.* III 191, 11 sgg.; la fonte è l'opera ipparchea *Sulla lunghezza dell'anno*) è però dovuta una più puntuale valutazione, 365 e 1/4 meno 1/300 (= 365; 14, 48); inoltre, grazie alla scoperta della processione degli equinozi, Ipparco poté quantificare l'anno siderale in 365 e 1/4 più 1/144. Questi valori furono verificati da Tolomeo; in merito cfr. Pedersen 1974, 128-132; Neugebauer 1975, I, 292-297; Evans 1998, 207-211.

⁵⁵⁸ Il legame della dimostrazione con tale presupposto, ben chiaro già nelle pagine precedenti dell'*Expositio*, è particolarmente evidente anche nell'*Isagoge* di Gemino, il quale pone tra questa dimostrazione negativa e la successiva dimostrazione dell'eccentricità dell'orbita solare una breve sezione sulle ipotesi fondamentali dell'astronomia (I 19, 1-21, 7).

notte, il sorgere e il tramontare). Le ipotesi (1) e (3) sono invece rispettivamente alla base dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, che T. svilupperà nelle pagine seguenti.

La spiegazione di questa difformità rispetto ai manuali è fornita dallo stesso T. attraverso la chiosa finale dell'argomento (154, 12-23): ritenere che solo il modello dell'eccentrico salvi i fenomeni costituisce un errore capitale, in quanto così non solo si esclude il modello dell'epiciclo, ma inoltre si trascura l'equivalenza tra i due modelli⁵⁵⁹, assunta qui in modo programmatico e al di là di una reale gerarchizzazione.

155, 1-158, 9: Il primo modello preso in considerazione è quello dell'eccentrico⁵⁶⁰ (cfr. figura p. 155 Hiller). Sia dato che: $\epsilon\zeta\eta\kappa$, orbita solare, è eccentrico rispetto all'universo e ha il centro μ interno alla circonferenza $\alpha\beta\gamma\delta$ dell'eclittica, questa con centro in θ , la Terra; considerando la circonferenza dell'orbita solare composta da 365 parti e $1/4$, essa è divisa in quattro archi ($\epsilon\zeta$, $\zeta\eta$, $\eta\kappa$ e $\kappa\epsilon$) rispettivamente equivalenti a 94 e $1/2$, 92 e $1/2$, 88 e $1/8$, 90 e $1/8$; quattro segmenti congiungono θ alla circonferenza dell'eclittica in modo tale che $\theta\alpha$ passi per il punto ϵ , $\theta\beta$ per ζ , $\theta\gamma$ per η e $\theta\delta$ per κ . Quando il Sole avrà percorso con moto circolare e uniforme l'arco $\epsilon\zeta$, dalla Terra (θ) lo si vedrà proiettato nel punto β dello zodiaco, e poi in γ , δ e α quando sarà rispettivamente in η , κ ed ϵ : perciò sembrerà essersi mosso con un moto non uniforme. Se si considera poi un segmento passante per μ e θ che individui nell'arco $\epsilon\zeta$ il punto ν e nell'arco $\eta\kappa$ il punto ξ , il punto ν sarà il più lontano dalla Terra. Ora, quando il Sole passerà in corrispondenza di ν

⁵⁵⁹ A questi modelli T. sembra aggiungerne uno ad orbite concentriche (154, 18-19): considerando però la subito precedente dimostrazione, T. non può qui parlare di un'orbita semplice, e probabilmente egli allude ai cerchi deferenti, concentrici all'universo, sui quali si muovono gli epicicli dei pianeti. Proponendo tale estensione, dunque, T. vuole solo rimarcare la presenza nel modello dell'epiciclo di un fattore di concentricità tra i movimenti stellare e planetario.

Benché la salda affermazione dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo sia riscontrabile solo con la loro compiuta formulazione, ad opera di Tolomeo (sulla controversia storiografica cfr. Goldstein 2009), e le testimonianze su Apollonio e Ipparco siano scarse e opache, vi sono chiari riferimenti ai fenomeni che fondano l'esigenza dei nuovi modelli già in scritti non tecnici del I secolo a.C. (cfr. ad es. Cic., *De nat. deo*. II 51); l'opera di Gemino, del resto, va collocata nello stesso secolo (cfr. Evans, Berggren 2006, 15-22). La maggiore prova dell'importanza che almeno alcuni autori attribuivano ai modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo all'epoca di T. è però fornita inequivocabilmente dalla centralità di cui godono nella stessa *Expositio* (ma cfr. anche *supra*, 52-54, e *passim* in questa nota di commento), che consente di stabilire immediatamente il principio – che nel commento sarà assunto implicitamente – per cui T. avverte l'esigenza di conciliare il testo di Platone con i modelli che *riteneva* ormai normativi.

⁵⁶⁰ Un cerchio eccentrico, $\epsilon\kappa\kappa\epsilon\nu\tau\rho\varsigma$, è un cerchio che ha il proprio centro all'interno del cerchio rispetto al quale è eccentrico. Una tradizione ben attestata nella tarda antichità riferisce ai "Pitagorici" la sua applicazione all'astronomia: Simplicio (*In De cael.* 507, 9-14) attribuisce questa convinzione a Nicomaco (nell'opera del quale non vi sono tracce di tali posizioni; cfr. Mueller 2005, 111 n.209), che fu poi seguito da Giamblico (*VP* 6, 31); una simile linea dossografica è presente anche in Proclo, che però aggiunge qui anche un riferimento all'epiciclo (*Hypotyp.* I 34, 1-6). In realtà la compiuta elaborazione del modello dell'eccentrico – secondo la storiografia tradizionale ad opera di Apollonio di Perge; cfr. però Goldstein 2009 –, si colloca proprio nel periodo di transizione che intercorre tra la comprensione dell'insufficienza del modello omocentrico e la grande rielaborazione dell'astronomia antica ad opera di Ipparco, anche se la figura a cui probabilmente va attribuita la prima applicazione dell'eccentrico è Aristarco di Samo, la cui teoria cosmologica eliocentrica e i cui fondamentali calcoli delle distanze di Sole e Luna (per i quali cfr. Heath 1959, 284 sgg.; Neugebauer 1975, II, 635-642) richiedevano una peculiare sistemazione geometrica del cosmo. Su questo modello cfr. Duhem 1954a, 427-433; Dreyer 1953, 144 sgg.; Pedersen 1974, 134-135; Neugebauer 1975, I, 263-265 (sull'elaborazione di Apollonio) e 556-561 (sul modello dell'eccentrico nella teoria solare dell'*Almagesto*, in parte derivata da Ipparco); Evans 1998, 210-215; per il valore attribuito al modello da T. cfr. nota precedente.

sembrerà più piccolo e più lento, mentre in ξ più grande e veloce. L'aporia generata dalla difformità tra il movimento regolare del Sole e il suo apparente percorrere spazi uguali in tempi diversi è così spiegata dalla proiezione sullo zodiaco della posizione e dei movimenti del Sole su un'orbita eccentrica per come essi si presentano rispetto alla Terra.

La dimostrazione dell'effettiva efficacia del modello passa però per un'ulteriore prova (157, 13-158, 9) che attesti l'invariabilità dell'adiacenza ai fenomeni: è dunque necessario dimostrare che il cerchio eccentrico è geometricamente dato, e quindi che è dato anche il suo rapporto rispetto all'universo⁵⁶¹. Sia dato che: i segmenti $\rho\sigma$ e $\sigma\pi$ passano per μ e sono paralleli rispettivamente a $\beta\delta$ e $\alpha\gamma$; $\rho\sigma$ individua in $\alpha\gamma$ il punto ν , $\sigma\pi$ individua in $\beta\delta$ il punto τ ; sono inoltre individuati i segmenti $\zeta\mu$ e $\mu\epsilon$. Considerando la divisione in parti della circonferenza solare prima stabilita, l'arco $\epsilon\zeta\eta$ varrà 187, l'arco $\eta\kappa\epsilon$ 178 e $1/4$, e ciascuno degli archi $\sigma\rho$, $\rho\pi$, $\pi\sigma$ e $\sigma\alpha$ $91 + 1/4 + 1/16$ (cioè un quarto di $365 + 1/4$). Gli archi $\sigma\epsilon$ e $\pi\eta$ sono uguali, come anche $\rho\zeta$ e $\sigma\kappa$ (individuati da segmenti paralleli). L'angolo $\sigma\mu\nu$ è dato in quanto uguale all'angolo $\theta\mu\tau$ (angoli opposti al vertice); l'angolo $\rho\mu\nu$ è dato in quanto uguale a $\nu\mu\theta$ (angoli opposti al vertice), e quindi sono dati tra loro anche i segmenti $\mu\tau$, $\theta\tau$ e $\mu\theta$, in quanto lati di un triangolo definito da un angolo dato ($\theta\mu\tau$) e segmenti paralleli (dunque dati in posizione: $\sigma\pi$, $\epsilon\eta$ e $\rho\zeta$, $\sigma\kappa$); il triangolo $\mu\tau\theta$ è quindi dato in forma⁵⁶². Ancora, il punto θ è dato rispetto a ν e ξ , che sono punti di elongazione massima e minima del Sole; il segmento $\mu\theta$, che congiunge i centri delle circonferenze considerate, sarà la metà della differenza tra la distanza massima ($\nu\theta$) e quella minima ($\theta\xi$), dunque anch'esso dato. Il cerchio $\epsilon\zeta\eta\kappa$ è così dato in grandezza e posizione perché mantiene una distanza data in grandezza ($\mu\theta$) e posizione (in funzione del triangolo $\theta\mu\tau$) dal centro dell'universo θ . Un'ulteriore garanzia della stabilità dei rapporti tra universo e orbita solare è fornita dalla quantificazione del rapporto tra $\mu\theta$ e $\mu\nu$, cioè tra la distanza tra il centro dell'universo e il centro dell'eccentrico e il raggio dell'eccentrico, che consiste nel rapporto di $1/24$, già scoperto da Ipparco⁵⁶³.

Come già accennato, la dimostrazione dell'eccentricità dell'orbita solare segue quella della sua non concentricità rispetto all'universo sia nei *Caelestia* di Cleomede sia nell'*Isagoge* di Gemino. In entrambe le opere, tuttavia, l'eccentricità dell'orbita solare è descritta in termini del tutto generici, e la sua efficacia come modello esplicativo è suggerita in modo intuitivo. Considerando le notevoli differenze di questo svolgimento rispetto ai cenni dei manuali, la dimostrazione di T. si avvicina maggiormente a quelle

⁵⁶¹ Un indizio del fatto che la finalità di T. sia proprio questa – cfr. del resto la prova corrispondente relativa al modello dell'epiciclo (165, 12-166, 3) – è fornita da Proclo, che nel *Commento alla Repubblica* (II 222, 10-21) accusa i modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico di non riuscire a garantire una dimensione stabile e quantificabile. T. potrebbe volere dunque rispondere a un'obiezione simile, già in qualche forma circolante ai suoi tempi; cfr. *supra*, 56-57.

⁵⁶² La dimostrazione di T. potrebbe in realtà sottintendere la proposizione 40 dei *Data*, per cui un triangolo è dato in forma se ha tre angoli dati. Nella sua dimostrazione, però, T. (157, 21) indica come dato in quanto opposto al vertice di un altro solo uno degli angoli – mentre potrebbe farlo con tutti. Al contempo l'identificazione tra $\mu\tau$, $\theta\tau$ e $\mu\theta$ è del tutto approssimativa in quanto, pur definendo un triangolo dato in forma, i tre lati non hanno rapporti uguali (due sono cateti, uno è ipotenusa) come invece T. sembrerebbe suggerire a 158, 1.

⁵⁶³ Con ogni probabilità l'informazione su Ipparco è corretta, in quanto Tolomeo (*Alm.* III 232, 3 sgg.) riprende da Ipparco le quantificazioni delle lunghezze dei periodi da equinozio di primavera a solstizio d'estate ($94 + 1/2$) e da solstizio d'estate a equinozio d'autunno ($92 + 1/2$), che permettono di determinare il valore dell'eccentricità in $1/24$; cfr. Neugebauer 1975, I, 57-58, ed Evans 1998, 221-223.

che Tolomeo, nel III libro dell'*Almagesto*, propone a sostegno della validità del modello dell'eccentrico (III 217, 5 sgg.) e della stabilità dei rapporti tra le diverse posizioni del Sole e i punti solstiziali (l'universo; III 233, 14-238, 3): entrambe derivano da Ipparco e sono simili a quelle utilizzate da T. per stabilire la data dell'orbita solare. Tali analogie segnalano però soltanto una lontana origine comune, in quanto T., a differenza di Tolomeo e probabilmente di Ipparco, non giustifica alcuni passaggi, fornisce dati scontati o ridondanti, ma soprattutto ignora quantificazioni puntuali⁵⁶⁴. Con ogni probabilità le dimostrazioni dell'*Expositio* sono filtrate e modificate da riduzioni manualistiche post-ipparchee (come indica anche la fugace citazione dello stesso Ipparco); ancora, lo stesso T. sembra interessato esclusivamente alla dimostrazione geometrica della validità del modello che propone, e nel servirsi evidenzia le proprie carenze tecniche.

158, 10-166, 3: T. verifica la validità del modello dell'epiciclo⁵⁶⁵, per il quale il centro dell'universo è al di fuori dell'orbita solare e l'epiciclo si muove su un cerchio concentrico rispetto all'universo, il deferente⁵⁶⁶.

In un primo momento (158, 10-159, 7) T. definisce i termini generali delle dimostrazioni che seguono e propone delle vie alternative di applicazione del modello. Sia dato che (159, 1-5; cfr. figura p. 158 Hiller): $\alpha\beta\gamma\delta$ è l'eclittica; $\epsilon\zeta\eta\kappa$ è l'orbita solare; il centro

⁵⁶⁴ L'attenzione alle quantificazioni e ai dati osservativi, ereditata da Ipparco e sviluppata in modo decisivo da Tolomeo, rappresenta probabilmente una delle fondamentali acquisizioni dell'astronomia ipparchea; cfr. Neugebauer 1975, I, 274 sgg., ed Evans 1998, 342 sgg..

⁵⁶⁵ L'epiciclo è un cerchio il cui centro si muove attorno a un deferente, cerchio concentrico all'universo, che lo conduce. Secondo la storiografia canonica, questo modello fu ideato da Apollonio di Perge (cfr. Duhem 1954a, 427 sgg.; Dreyer 1953, 149 sgg.; Neugebauer 1975, I, 262-265; Evans 1998, 337-341), che in questo modo tentò di spiegare il movimento anomalistico: il pianeta, muovendosi sul suo epiciclo, si discosta e si avvicina in altezza rispetto al centro del deferente – cioè dalla Terra –. Nel modello elaborato da Apollonio l'epiciclo si muove sul deferente, concentrico all'universo, in direzione contraria a quella dell'eclittica riproducendo il movimento longitudinale nello zodiaco in un periodo tropicale, mentre il pianeta si muove sul deferente in un periodo sinodico per riprodurre i movimenti anomalistici (per Sole e Luna senza retrogradazioni e nella direzione opposta a quella del deferente, per i pianeti superiori nella stessa). Il modello di Apollonio pone le basi geometriche generali per i successivi, ma alcuni suoi aspetti particolari, soprattutto relativi al movimento dei pianeti superiori, non riescono a salvare i fenomeni adeguandosi ai dati osservativi. La svolta ipparchea si basa probabilmente soprattutto sul tentativo di essere predittiva, cioè di aumentare l'adiacenza ai dati osservativi per poterli prevedere. Una definitiva riformulazione (l'unica, peraltro, ben documentata) è però dovuta a Tolomeo che, raccogliendo l'eredità di Ipparco, modificò sostanzialmente il modello per i pianeti superiori al Sole conferendo eccentricità al deferente e stabilendo come punto di osservazione l'equante, punto immaginario diverso sia dalla Terra sia dal centro del deferente. In merito cfr. Pedersen 1974, 136-137; Neugebauer 1975, I, 55-61 (per la teoria solare), 73-78 (per la teoria lunare di Tolomeo), 145-183 (per la teoria planetaria di Tolomeo); Evans 1998, 210-215 (per la teoria solare) e 337 sgg. (per la teoria planetaria e la storia del modello). Queste complicazioni non riguardano la teoria solare, ma T. dimostra di possedere solo i rudimenti tecnici della teoria di Apollonio e di Ipparco nel suo appiattare sul modello solare anche quello per i pianeti superiori (cfr. 172, 15-177, 8 e 190, 1-191, 7).

⁵⁶⁶ Il termine ἔγκυκλιος ha generalmente significato zoologico e indica un animale "dotato di pungiglione" (cfr. ad es. Aristot., *HA* VIII 628 a35 sgg.). T. è l'unico autore in tutta l'antichità a usare diffusamente (25 occorrenze, usato come aggettivo per κύκλος o sostantivato) il termine ἔγκυκλιος per indicare il deferente. Come evidenzia Toomer 1998, 21, a tal fine venivano usate tradizionalmente (e soprattutto, ai tempi di T., da Tolomeo) perifrasi che evidenziavano congiuntamente la sua concentricità con l'universo e la sua funzione di "conduzione" dell'epiciclo. In senso astronomico il termine è attestato in Vettio Valente, in cui però indica la posizione di un oggetto in relazione a stelle o la posizione delle stelle, e ha quindi un significato molto diverso da quello qui riscontrabile.

dell'universo θ , la Terra, è fuori dalla circonferenza solare; $\alpha\beta\gamma\delta$ ha un movimento da β verso α . T. propone (159, 5-7) diverse possibili applicazioni dinamiche di questo modello geometrico; è infatti possibile che il cerchio solare (l'epiciclo): 1) sia immobile; 2) si muova con un movimento proprio in direzione uguale rispetto a quella dell'eclittica; 3) si muova con un movimento proprio in direzione diversa rispetto a quella dell'eclittica. Ancora, in combinazione con 2 e 3, il Sole può muoversi (159, 7-12-13) con velocità a) uguale, b) maggiore o c) minore rispetto all'eclittica.

L'opzione 1 viene immediatamente (159, 7-12) esclusa: se il cerchio solare fosse fermo – cioè se fosse fermo il deferente – il Sole, pur muovendosi apparentemente sullo zodiaco a causa del movimento della sfera stellata, non produrrebbe i principali e più evidenti fenomeni (sorgere e tramontare, alternanza di giorno e notte). T. discute (159, 15-160, 1) quindi l'opzione 2 secondo la particolare condizione (a): l'epiciclo è condotto nella stessa direzione dell'eclittica e con la stessa velocità. Considerati i segmenti $\theta\nu$ passante per ζ (tale che ν sia individuato sull'eclittica) e $\theta\lambda$ passante per κ (tale che λ sia individuato sull'eclittica), nel suo muoversi lungo la circonferenza dell'epiciclo, a sua volta portato dal deferente, il Sole sembrerà (dal punto di osservazione θ) muoversi lungo l'arco $\nu\alpha\lambda$ (in ζ sembrerà in ν , in η sembrerà in α , in κ sembrerà in λ , in ϵ sembrerà ancora in α): esso parrà in movimento prima verso i segni precedenti (percorrendo l'arco $\zeta\epsilon\kappa$), poi verso i seguenti (percorrendo l'arco $\kappa\eta\zeta$); inoltre, condividendo la velocità di movimento con lo zodiaco, esso sarà proiettato sempre su questo arco. Dal momento che tali condizioni non sono quelle che si osservano nei fenomeni, è impossibile che il Sole si muova nello stesso senso dell'universo alla stessa velocità. Ancora, la possibilità che l'epiciclo si muova nella stessa direzione dello zodiaco (2) e con velocità maggiore (b) è immediatamente eliminabile, poiché il Sole precederebbe la sfera stellata fino a doppiarla (160, 1-4). Per ragioni analoghe sono del resto implicitamente escluse le opzioni per cui l'epiciclo si muoverebbe in direzione contraria rispetto allo zodiaco (3) con una velocità uguale (a) o maggiore (b): nel primo caso in un quarto di giro sarebbe percorsa metà dell'eclittica, nel secondo una porzione ancora maggiore. L'attenzione di T. si sofferma così su (2c) e (3c), che rappresentano rispettivamente l'opzione di Adrasto e quella di Platone (cfr. *supra*, 472-473). Tra esse, tuttavia, T. non opera alcuna scelta, ma si limita – presumibilmente contro la fonte adrastea (cf. *Appendice I*) – a un'equiparazione funzionale all'interno di un quadro generale definito: se all'interno di $\alpha\beta\gamma\delta$ si immagina il deferente $\mu\omicron\nu\xi$ dell'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$ con centro in μ (160, 12-14), il Sole – con un movimento sull'epiciclo tale da completare un anno contemporaneamente al centro dell'epiciclo – dovrà apparire superato dallo zodiaco (160, 14-21), per (2c) come per (3c). L'ultimo problema proposto, riguardante il movimento del Sole sul suo epiciclo (esso potrebbe muoversi in direzione uguale o contraria rispetto allo zodiaco), viene sciolto prima della relativa dimostrazione con un'affermazione in prima persona ($\lambda\epsilon\gamma\omega$ $\delta\epsilon$): i fenomeni sono salvati se il deferente si muove in direzione contraria rispetto allo zodiaco e il pianeta sul suo epiciclo nella stessa (dello zodiaco; 160, 22-161, 3).

La prima dimostrazione (161, 4-162, 18; cfr. figura p. 158 Hiller) procede come segue. Nel momento in cui il centro μ dell'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$ avrà compiuto un quarto di giro su $\mu\omicron\nu\xi$ (cioè l'arco $\mu\omicron$), l'arco $\epsilon\zeta$ corrisponderà all'arco $\lambda\pi$ e il Sole, che si trovava in ϵ e che a questo punto sarà in π , apparirà in σ , estremo di un segmento che congiunge θ alla circonferenza dello zodiaco passando per π : sembrerà così che il Sole abbia percorso

sullo zodiaco più di un quarto di giro ($a\sigma$) nel tempo in cui avrebbe dovuto percorrerne meno di un quarto. Quando il punto μ sarà giunto in ν , il Sole sarà arrivato sulla sua circonferenza in ν , e apparirà nel punto γ della circonferenza dello zodiaco: sembrerà aver percorso meno di un quarto di giro ($\sigma\gamma$) nel tempo in cui precedentemente ne aveva percorso di più ($a\sigma$). Lo stesso sembrerà dopo un ulteriore quarto di giro, quando μ sarà in ξ e il Sole, arrivato in ψ , sembrerà in ω . Infine, quando il giro sarà completato μ tornerà al punto di partenza (a) e il Sole, che sarà di nuovo in ϵ , apparendo in a sembrerà aver percorso più di un quarto di giro (ωa) in un tempo minore di quanto non ne avesse impiegato per percorrerne di meno ($\gamma\omega$).

Con questa dimostrazione T. può dunque ritenere smentita la tesi del movimento nella stessa direzione di epiciclo ($\epsilon\zeta\eta\kappa$) e deferente ($\mu\omicron\nu\xi$), che conduce a irregolarità; egli può così procedere con la dimostrazione (cfr. figura p. 163 Hiller) della propria tesi (l'epiciclo si muove in senso contrario rispetto al deferente e nello stesso rispetto all'eclittica); essa è composta da due parti, una prima 1) dimostra che il modello applicato salva i fenomeni (163,1-165, 11), una seconda 2) che l'epiciclo si può considerare geometricamente dato in grandezza (165, 12-18). 1) Quando il punto μ avrà percorso un quarto di giro e si sarà portato in \omicron , il Sole avrà percorso anch'esso un quarto di giro sulla sua circonferenza in senso contrario e sarà quindi nel punto λ : il Sole apparirà nel punto σ dello zodiaco. Quando μ sarà in ν il Sole sarà in ν e apparirà in γ ; quando μ sarà in ξ il Sole sarà in χ e apparirà in ω ; quando μ e il Sole saranno tornati al punto di partenza, il Sole sarà in ϵ e apparirà in a . In questo modo tutti i fenomeni vengono spiegati, perché il Sole, pur muovendosi con un movimento uniforme e regolare, sembrerà avere una velocità maggiore all'inizio del Sagittario e minore all'inizio dei Gemelli, dunque rispettare le irregolarità stagionali, le elongazioni e le velocità anomale. 2) Come chiosa alla dimostrazione T. ripropone, senza illustrare procedimenti matematici, il rapporto tra la distanza tra i centri di epiciclo e universo e il diametro dell'epiciclo: si limita ad affermare che sussiste un rapporto quantificabile in 24/1 (cioè il rapporto inverso a quello che sussiste tra il raggio dell'eccentrico e la distanza tra i centri dell'eccentrico e dell'universo⁵⁶⁷) richiamando i segmenti che individuano tali grandezze, cioè $\theta\epsilon$ (distanza massima del Sole dal centro dell'universo), $\theta\nu$ (distanza minima) e implicitamente $\epsilon\eta$ (diametro dell'epiciclo). L'epiciclo non può evidentemente essere considerato come propriamente dato in posizione, ma la possibilità di stabilire un rapporto tra il suo diametro e un valore diverso ne attesta implicitamente la datità in grandezza.

Il nucleo di interesse della sezione risiede nella lunga discussione introduttiva sulle direzioni da attribuire ai cerchi del modello. T. ha certamente chiara la versione corretta, è l'impossibilità delle opzioni diverse da 2c e 3c è evidente: il fine di questo lungo argomento, non considerabile come componente propria dei manuali⁵⁶⁸, rimane dunque oscu-

⁵⁶⁷ La reciprocità dei dati è giustificata dall'equivalenza dei modelli; sulla paternità ipparchea di questa quantificazione cfr. *supra*, 478 n.563.

⁵⁶⁸ Prendendo in considerazione i manuali tecnici, è subito evidente l'assenza di riferimenti al modello dell'epiciclo; inoltre, anche i riferimenti al modello dell'eccentrico non prevedono una particolare attenzione alla direzione del movimento (che in tal caso sarebbe però di banalità anche superiore). Tolomeo (*Alm.* III 218, 1-219, 7) dedica un breve cenno alla possibile combinazione dei movimenti dei vari cerchi: in particolare, confrontando i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, sottolinea brevemente che il pianeta

ro da un punto di vista tecnico. Tale incongruenza può essere spiegata seguendo il richiamo a Platone come sostenitore del movimento realmente contrario all'eclittica dell'epiciclo sul deferente (160, 17): nella misura in cui Platone è inserito in un dibattito sul tema della sezione, sembra plausibile che T. faccia qui implicito riferimento a una polemica interna all'esegesi⁵⁶⁹. Una conferma a questa ipotesi proviene da un passo successivo (188, 25-189, 6), in cui T. attribuisce a Platone – facendo riferimento al mito di Er – l'idea per cui i pianeti sarebbero condotti su epicicli: l'identificazione nel mito di Er (che prevede un unico movimento contrario all'eclittica; cfr. *Resp.* X 617 a4-b5) del complesso modello dell'epiciclo pone il problema della direzione da attribuire a ciascuno dei due cerchi che determinano il movimento del pianeta. In altri termini: quando Platone indica un movimento planetario contrario a quello dell'eclittica, fa riferimento a quello dell'epiciclo sul deferente, a quello del pianeta sull'epiciclo o a entrambi? La presenza di una simile problematica è testimoniata da Proclo (*In Remp.* II 229, 8-26), che ricorda l'interpretazione di *Resp.* X 617 a4-b5 in funzione del modello dell'epiciclo e segnala le diverse direzioni di movimento da ipotizzare per i vari pianeti⁵⁷⁰. Il problema emerge in modo ancora più chiaro in relazione al *Timeo* nel relativo *Commento* di Proclo: circa *Tim.* 36 d2-7 egli ricorda che il movimento irregolare degli astri era spiegato da “alcuni” in riferimento a un movimento contrario all'eclittica di Sole e Luna sul proprio epiciclo (*In Tim.* II 264, 1-5); commentando poi *Tim.* 38 c3-9 indica che le orbite planetarie erano state identificate con gli epicicli, i deferenti o il complesso di sfere di ciascun pianeta (*In Tim.* III 59, 22-29)⁵⁷¹; infine, discutendo *Tim.* 39 a4-b2, sembra sottintendere una polemica sul preciso riferimento pensato da Platone per il movimento “lento” dei pianeti e per la sua direzione (*In Tim.* III 77, 15-80, 22). T. propone dunque la discussione di uno ζήτημα esegetico controverso e al suo interno sostiene che secondo Platone – conformemente alle formulazioni tecniche – l'epiciclo ha un reale movimento contrario all'eclittica e il Sole un movimento nella stessa direzione (160, 17). L'assenza di obiezioni alla posizione di Adrasto, tecnicamente meno diffusa⁵⁷², può dipendere dalla possibilità di conciliare le due prospettive (fattualmente coincidenti nelle dimostrazioni) o dalla semplice mancanza di argomenti validi; è comunque indubbio che T. sostenga la

può essere pensato come in movimento sull'epiciclo nella stessa direzione dell'eclittica o in quella contraria.

⁵⁶⁹ Secondo Delattre 2010, 50-51, invece, la molteplicità delle dimostrazioni dipenderebbe dalla volontà di essere scientificamente esaustivo; tale preoccupazione, tuttavia, non sembra trovare mai riscontro – almeno in questi termini – nell'*Expositio*: T. non vuole essere esaustivo da un punto di vista scientifico, bensì da un punto di vista esegetico.

⁵⁷⁰ Cfr. Festugière 1970, III, 184 n.3. Criticando l'attribuzione del modello dell'epiciclo a Platone Proclo sottolinea che gli epicicli dei pianeti superiori al Sole si muovono nella direzione opposta rispetto a quelli di Sole e Luna; un simile argomento non è probabilmente ignoto a T., che forse per questo eviterà anche in seguito ogni differenziazione delle direzioni dei movimenti dei pianeti sugli epicicli.

⁵⁷¹ Tali posizioni furono superate, come ricorda Proclo, già da Giamblico (Procl., *In Tim.* III 59, 22-29 = Iambl., fr. 69; cfr. Dillon 1973, 354-355).

⁵⁷² Gemino (*Isag.* XII 14-23) critica fortemente “alcuni” – che poi specifica essere filosofi (XII 19, 1-2) – secondo i quali i pianeti si muoverebbero nella stessa direzione delle stelle ma, a causa della loro lentezza, produrrebbero l'apparenza contraria. Cenni a tale teoria, attribuita dallo Stobeo (*Anth.* I 21, 9, 1 sgg.) a Ermete Trismegisto, sono presenti anche nei *Placita Philosophorum* (889 c1-3), in cui è fatta risalire ad Anassagora, Democrito e Cleante; cfr. anche Lucr., *De rer. nat.* V 621-636.

posizione “di Platone”: nel proporre la propria (160, 25-161, 3) evidenza subito che la versione corretta è proprio quella preferita dal maestro.

166, 4-172, 14: La dimostrazione dell’equivalenza di eccentrico ed epiciclo (classicamente ascritta ad Apollonio di Perge⁵⁷³) sembra perseguire un fine non puramente tecnico: in polemica con Adrasto, secondo cui il modello dell’eccentrico “seguirebbe” per accidente (cioè, sarebbe necessariamente implicato da) quello dell’epiciclo, T. sostiene che tra i due modelli sussiste una reciproca correlazione e coimplicazione⁵⁷⁴.

Le prime due dimostrazioni (166, 14-169, 8 e 169, 9-171, 2) chiariscono in che senso l’epiciclo descriva per accidente anche l’eccentrico percorso dal Sole, mentre la terza (171, 3-172, 14), che verifica la posizione di T., indica che il movimento del Sole sull’eccentrico descrive anche il movimento del Sole sul suo epiciclo⁵⁷⁵.

Per la prima dimostrazione (166, 14-169, 8; cfr. figura p. 166 Hiller), sia dato che: $\epsilon\zeta\eta\kappa$ è l’epiciclo su cui si muove il Sole con centro in μ ; $\alpha\beta\gamma\delta$ è la circonferenza dell’eclittica con centro in θ ; λ , π e τ sono i punti corrispondenti a ζ , κ e η quando μ è in \omicron ; ϕ , ν e ρ sono i punti corrispondenti a ζ , η e ϵ quando μ è in ν ; ς , χ e ψ sono i punti corrispondenti a ϵ , ζ e κ quando μ è in ξ ; $\lambda\pi$ è il diametro dell’epiciclo $\lambda\pi\tau$, $\rho\nu$ è il diametro dell’epiciclo $\rho\nu\psi$ e $\psi\chi$ il diametro dell’epiciclo $\chi\varsigma\psi$; $\lambda\chi$ è parallelo a $\beta\delta$ (diametro dell’eclittica che contiene il segmento $\omicron\xi$, uguale e parallelo a $\lambda\chi$) e individua il punto σ su $\alpha\gamma$, diametro dell’eclittica ad esso perpendicolare. 1) I segmenti $\lambda\sigma$ e $\sigma\chi$ sono uguali a $\omicron\theta$ e $\theta\xi$ ⁵⁷⁶, quindi anche a ogni raggio di $\mu\omicron\nu\xi$; 2) il segmento $\theta\sigma$, essendo uguale a $\omicron\lambda$ ⁵⁷⁷ (raggio dell’epiciclo), sarà uguale a ogni raggio dell’epiciclo; 3) il segmento $\theta\nu$ sarà uguale a $\theta\mu$ ⁵⁷⁸, $\sigma\nu$ a $\sigma\epsilon$ ⁵⁷⁹ e $\theta\sigma$ a $\nu\nu$; $\theta\nu$ sarà comune e $\sigma\nu$ uguale a $\theta\nu$. 4) Si può dunque affermare che $\sigma\epsilon$ e $\sigma\nu$ sono uguali a qualsiasi raggio di $\mu\omicron\nu\xi$ (per 3) e a $\lambda\sigma$ e $\sigma\chi$ (per 1). 5) Ora, la circonferenza $\epsilon\lambda\nu\chi$ (con centro in σ e diametri perpendicolari $\lambda\chi$ e $\epsilon\nu$) sarà uguale ma eccentrica rispetto a $\mu\omicron\nu\xi$. Essa produrrà inoltre gli effetti corretti garantiti dal modello dell’epiciclo: il Sole, muovendosi progressivamente sul suo epiciclo (condotto a sua volta sul concentrico $\mu\omicron\nu\xi$), percorrerà i quattro archi $\epsilon\lambda$, $\lambda\nu$, $\nu\chi$, $\chi\epsilon$, che sono esattamente

⁵⁷³ Sulle dimostrazioni che Tolomeo (partic. *Alm.* XII 450, 1-451, 19) attribuisce ad Apollonio di Perge cfr. Neugebauer 1959, 5-21; Pedersen 1974, 137-138; Neugebauer 1975, I, 190-202 e 263-270; Evans 1998, 212-213; Goldstein 2009 ha però ridiscusso tale interpretazione della testimonianza.

⁵⁷⁴ Anche in questo caso il richiamo a un modello omocentrico deve probabilmente essere letto in relazione al deferente; cfr. *supra*, 477 n.559, ma anche Ptol., *Alm.* IX 211, 1-2.

⁵⁷⁵ Le dimostrazioni, per come proposte, non denotano complessivamente alta competenza né attenzione per puntuali dati osservativi; nonostante ciò, pur assenti dai testi tecnici, trovano analogie con le corrispondenti prove dell’*Almagesto* (in particolare la seconda). Tolomeo dimostra la coincidenza tra i modelli in relazione alla teoria solare, facendo emergere l’epiciclo dall’eccentrico (III 225, 7-227, 10) e l’eccentrico dall’epiciclo (III 227, 13-229, 13) – la prima dimostrazione ha goduto di grande notorietà e rimane classica; cfr. Neugebauer 1975, I, 264 –, e sembra poi attribuire (XII 450, 6-9) ad Apollonio anche un metodo volto a dimostrare l’equivalenza dei modelli in funzione di due punti di osservazione diversi, a seconda dei quali lo stesso cerchio può essere considerato epiciclo o eccentrico. Per questa dimostrazione e le sue relazioni con l’applicazione alla teoria lunare cfr. Neugebauer 1959, 5-21, e 1975, I, 264-265.

⁵⁷⁶ Poiché $\lambda\chi$ e $\omicron\xi$ sono uguali e paralleli per ipotesi e $\theta\sigma$, perpendicolare a entrambi, taglia $\omicron\xi$ al suo centro.

⁵⁷⁷ In quanto σ è stato individuato perpendicolarmente dalla parallela a $\beta\theta\delta$ su $\alpha\theta\gamma$.

⁵⁷⁸ In quanto raggi della stessa circonferenza.

⁵⁷⁹ In quanto entrambi uguali alla differenza tra la somma del raggio di $\mu\omicron\nu\xi$ e un raggio dell’epiciclo (corrispondente per dimostrazione a $\theta\sigma$).

te i punti che individuano i diametri perpendicolari dell'eccentrico $\epsilon\lambda\upsilon\chi$. Questa prima dimostrazione è carente da un punto di vista geometrico, in quanto non considera punti a caso sui cerchi, bensì quelli specifici definiti dall'incidere delle circonferenze.

Per la seconda dimostrazione (169, 8-171, 2; cfr. figura p. 169 Hiller) sia dato che: $\alpha\beta\gamma\delta$ e $\mu\lambda\nu\xi$ sono le circonferenze omocentriche dell'eclittica e del deferente, mentre $\epsilon\zeta\eta\kappa$ è l'epiciclo solare. 1) Considerando un qualsiasi⁵⁸⁰ momento del movimento di μ sull'arco $\mu\lambda$, ad esempio \omicron , si individua in esso il centro dell'epiciclo solare. 2) I punti π , ρ , χ di questo epiciclo corrisponderanno rispettivamente al punto in cui si trova il Sole in questo momento del suo volgere sull'epiciclo, a ϵ e a λ ; per lo stesso principio l'arco $\pi\rho$ corrisponderà (e sarà simile) a $\mu\omicron$. 3) Considerando il segmento $\rho\theta$, si può tracciare il segmento $\pi\eta$ ad esso parallelo in modo tale da individuare il punto η in $\alpha\gamma$; $\theta\eta$ sia uguale a $\mu\epsilon$. 4) Poiché gli archi $\rho\pi$ e $\omicron\mu$ sono simili, gli angoli su cui insistono sono uguali: dunque l'angolo ϕ (cioè $\rho\theta\pi$) è simile all'angolo τ ($\omicron\theta\mu$), e le rette (tagliate da una retta incidente) rispetto alle quali sono corrispondenti saranno parallele; quindi $\pi\omicron$ è parallelo a $\eta\theta$; ma poiché $\rho\theta$ (su cui si trova il punto \omicron) e $\pi\eta$ sono parallele per costruzione, $\pi\omicron$ e $\eta\theta$ sono anche uguali, e per questo anche $\theta\omicron$ e $\pi\eta$ sono uguali e parallele⁵⁸¹. 5) Se $\theta\omicron$ è uguale a $\eta\pi$ e a $\theta\mu$, e $\eta\epsilon$ è uguale a $\eta\pi$, $\theta\omicron$ e $\theta\mu$ saranno uguali anche a $\eta\epsilon$. 6) Ma se i raggi $\theta\mu$ e $\eta\epsilon$ sono uguali, lo saranno anche le circonferenze $\mu\omicron\nu\xi$ e $\epsilon\lambda\upsilon\xi$ (passante per π): la circonferenza $\epsilon\lambda\upsilon\xi$ è l'eccentrico descritto dal Sole che si muove sulla circonferenza dell'epiciclo. Questa dimostrazione è migliore della precedente – è infatti fondata sull'individuazione casuale di un punto sulla circonferenza (170, 5-6) – e trova un parallelo significativo nell'*Almagesto* (III 225, 7-227, 10): evidentemente T. eredita da Adrasto un'illustrazione platonica che aveva attinto anche a fonti scientificamente valide. La terza dimostrazione (171, 3-172, 14; cfr. figura p. 169 Hiller) verifica la tesi inversa. Sia dato che: $\alpha\beta\gamma\delta$ è la circonferenza dell'eclittica; $\epsilon\lambda\upsilon\xi$ è la circonferenza dell'eccentrico; il centro η di $\epsilon\lambda\upsilon\xi$ è posto sul diametro dell'eclittica $\alpha\gamma$. 1) Con raggio $\eta\epsilon$ si descrive la circonferenza $\mu\omicron\nu\xi$ con centro in θ , e individuando il punto μ su di essa si descrive con raggio $\mu\epsilon$ la circonferenza $\epsilon\zeta\eta\kappa$. 2) Conducendo il Sole per un qualsiasi arco $\epsilon\pi$ sull'eccentrico si definisce il segmento $\pi\eta$, in funzione del quale si può tracciare il segmento parallelo $\rho\theta$ (tale da avere un estremo in θ e un altro, ρ , sulla circonferenza dell'eccentrico). 3) Ancora, considerando il segmento $\omicron\rho$ – parallelo a $\pi\eta$ – e il segmento $\pi\omicron$ – parallelo a $\theta\eta$ – entrambi uguali a $\theta\eta$, poiché $\theta\eta$ e $\pi\omicron$ sono uguali e paralleli (e presupponendo che $\omicron\pi$ è uguale a $\mu\epsilon$), $\theta\eta$ è uguale a $\mu\epsilon$. 4) Il cerchio tracciato con il centro in \omicron e con raggio $\omicron\rho$ passerà anche per π . 5) Tracciando l'arco $\pi\rho\chi$, poiché gli angoli τ e ϕ generati dai segmenti paralleli $\alpha\theta$ e $\pi\omicron$ sono uguali tra loro, gli archi $\rho\pi$, $\epsilon\pi$ e $\mu\omicron$ saranno simili e $\epsilon\pi$ e $\mu\omicron$ uguali (in quanto corrispondenti rispetto alle parallele $\pi\eta$ e $\theta\theta$ tagliate da $\alpha\theta$). 6) Infine, considerando il movimento del Sole sull'eccentrico da ϵ a π , si descrive anche il corrispondente arco dell'epiciclo, cioè $\rho\pi$, quindi l'epiciclo $\epsilon\zeta\eta$ coincide con $\pi\rho\chi$. Ripetendo la stessa operazione per tutto l'eccentrico si individua ogni posizione corrispondente dell'epiciclo. Questa terza dimostrazione, non attribuibile ad Adrasto per ragioni argomentative (cfr. *Appendice I*), è ricalcata sulla precedente: con ogni probabilità T. è riuscito a formulare una dimostrazione “inversa” a quella di Adrasto.

⁵⁸⁰ La dimostrazione assume così valore generale e conclusività.

⁵⁸¹ La dimostrazione è basata sulle proprietà già euclidee delle rette parallele e del parallelogramma.

Le dimostrazioni sono introdotte all'interno di una polemica con Adrasto. Ora, se la posizione adrastea è comunque conciliabile con la tradizione platonica (cfr. *supra*, 472)⁵⁸², l'atteggiamento di T. risulta in questo quadro quantomeno atipico: pur dimostrando un'inclinazione particolare a favore del modello dell'epiciclo (cfr. partic. 188, 25-189, 6), T. tende a sottolineare la coesistenzialità tra i vari modelli, che di fatto salvano con eguale efficacia i fenomeni solari⁵⁸³. Se però l'attribuzione dei modelli a Platone è un problema esegetico, le dimostrazioni di T. non possono che voler contribuire a questo dibattito. Ora, una simile possibilità è confortata e spiegata da numerosi riferimenti procliani all'applicazione all'astronomia di Platone del modello dell'epiciclo o di quello dell'eccentrico (cfr. *supra*, 471 n.548)⁵⁸⁴. Nell'ammettere la validità di entrambi i modelli, dunque, T. fa convergere su Platone la loro scoperta e la loro applicazione implicita, ma tenta anche di annullare dispute esegetiche basate sull'adozione di un modello particolare attraverso l'argomento geometrico dell'equivalenza.

172, 15-177, 8: La trattazione si estende brevemente al movimento planetario in generale. Inizialmente (172, 15-174, 15) i movimenti solari, con particolare attenzione alla lunghezza dei tempi apocatastatici (172, 16-173, 16), sono considerati rispetto a quelli dei pianeti, di gran lunga più complessi anche se descrivibili come regolari attraverso i modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico. Il dato iniziale sull'anno solare, 365 giorni e 1/4, è tradizionale per quanto approssimato⁵⁸⁵, e non denota necessariamente una scarsa competenza tecnica⁵⁸⁶. Al contrario, l'indicazione dei tempi apocatastatici del Sole in relazione ai movimenti in longitudine, latitudine e anomalistico è assente dai manuali e presenta aspetti tecnicamente peculiari: la durata del movimento in longitudine – anno tropico, individuabile a partire dai tempi di ritorno del Sole a uno stesso equinozio/solstizio – è indicato ancora nel valore approssimato di 365 giorni e 1/4 (172, 22-173, 4); la durata del movimento anomalistico (365 giorni e 1/2) non trova riscontri in opere tecniche, e il valore indicato non ha giustificazioni (173, 5-11)⁵⁸⁷; la durata del movimento in latitudine (365 giorni e 1/8), infine, è legata all'errata e superata teoria di un movimento solare in latitudine – cfr. *supra*, 458 n.516 – (173, 11-16). Risulta così difficile spiegare la fonte di questa illustrazione ἀκριβεστέρη (172, 22), che potrebbe derivare, senza ulteriore verifica, da osservazioni autonome ed errate o da un manuale tecnico di basso livello, non attento ai valori osservativi. A favore della prima ipotesi può giocare la

⁵⁸² Per ragioni analoghe l'attribuzione a Ipparco di una preferenza per il modello dell'epiciclo (188, 15) è quantomeno incerta (cfr. Neugebauer 1975, I, 307; sul passo anche Lloyd² 1978, 218-219); esplicite ma più complesse le valutazioni dei due modelli da parte di Tolomeo (cfr. Neugebauer 1975, I, 148-150).

⁵⁸³ Secondo Duhem 1954a, 199, T. vorrebbe così limitare l'intrinseco valore di modelli esplicativi geometrici, ma cfr. già Lloyd² 1978, 217-219.

⁵⁸⁴ Al contrario, Proclo (ad es. *In Remp.* II 213, 18-215, 16 e 227, 22-230, 15) e già Giamblico (fr. 69 = Procl., *In Tim.* III 59, 22-60, 8) volevano mantenere un modello omocentrico; per il distacco di Proclo dall'esegesi tecnica medioplatonica cfr. Segonds 1987.

⁵⁸⁵ La lunghezza dell'anno solare è canonicamente fissata, fin dal IV secolo, in 365 giorni e 1/4. La sua reale durata fu tuttavia ripresa in considerazione da Ipparco, che attraverso numerose osservazioni la puntualizzò indicando una correzione per difetto di circa 1/300 (cfr. *supra*, 476 n.557).

⁵⁸⁶ Gemino (*Isag.* I 7, 1-8, 8) fornisce lo stesso dato, scelto probabilmente per finalità didattiche; cfr. Aujac 1975, 120 n.3.

⁵⁸⁷ Inoltre il corretto valore dell'apogeo solare adottato da T. (157, 5) implica una coincidenza tra l'anno tropico e quello anomalistico (cfr. Neugebauer 1975, II, 630 e 950-951), il che evidenzia le lacune tecniche di T..

facilità, ammessa addirittura da Tolomeo (*Alm.* III 198, 1 sgg.), con cui errori di valutazione potevano occorrere nelle osservazioni⁵⁸⁸; un osservatore competente, tuttavia, non avrebbe potuto incorrere in sviste tanto grossolane (tra tutte, il riferimento al movimento solare in latitudine). La seconda ipotesi sembra dunque migliore⁵⁸⁹, e il passo segnala ancora una volta come l'uso di dati e metodi fortemente tecnici non rientri negli interessi di T.. A conferma vale del resto il prosieguo della sezione (173, 21-174, 7), in cui la varietà del movimento dei pianeti superiori e la sua spiegabilità secondo il modello dell'epiciclo sono descritte solo in termini generalissimi, senza l'indicazione di caratteri specifici⁵⁹⁰. T. fornisce così un quadro tecnicamente approssimativo, sufficiente però a suggerire la possibilità di spiegare tutti i movimenti planetari, quelli di Sole e Luna e quelli dei pianeti superiori, in modo omogeneo ed efficace.

Nella stessa direzione conducono le generiche dimostrazioni che seguono (175, 1-177-8), volte probabilmente a fornire una descrizione unitaria dei movimenti dei pianeti. La prima breve illustrazione riguarda il modello dell'epiciclo (175, 1-16) e, non offrendo indicazioni sulle velocità di movimento dei pianeti, potrebbe descrivere in generale sia il volgere del Sole e della Luna sia quello dei pianeti superiori (cfr. figura p. 174 Hiller): considerando l'eclittica $\alpha\beta\gamma\delta$ con centro θ , il deferente $\mu\lambda\nu\xi$ con movimento contrario rispetto all'eclittica e l'epiciclo $\epsilon\zeta\eta\kappa$ con centro in μ , il movimento di Sole e Luna viene riprodotto se l'epiciclo conduce il pianeta nella stessa direzione in cui si muove l'eclittica, mentre il movimento degli altri pianeti se l'epiciclo conduce il pianeta nella stessa direzione in cui è condotto sul deferente. Il modello proposto è probabilmente quello di un'originaria o basilare applicazione dell'epiciclo (cfr. *supra*, 479 n.565), già superata da Ipparco grazie a tavole di dati osservativi, ma risulta inoltre tecnicamente inadeguata per il totale accantonamento di velocità e inclinazioni proprie del sistema di ciascun pianeta. La seconda dimostrazione (cfr. figura p. 175 Hiller) si compone di due parti dedicate rispettivamente al movimento solare (175, 17-176, 21) e a quello dei pianeti superiori (176, 22-177, 8), e ricorre al modello dell'eccentrico per spiegare sia il movimento solare sia quello planetario. Si considerino il centro θ dell'eclittica e una circonferenza $\kappa\rho\pi$ descritta con raggio $\theta\kappa$, concentrica rispetto all'eclittica e il cui punto κ è il centro dell'orbita $\epsilon\lambda\nu\xi$, evidentemente eccentrica rispetto all'eclittica. Sulla base di questo modello è possibile, ipotizzando di volta in volta velocità appropriate e coordinando in modo differente le interazioni tra i movimenti dei cerchi, riprodurre per ciascun pianeta

⁵⁸⁸ Certamente fondamentale per l'astronomia greca è la complessa elaborazione di dati relativi alla lunghezza dell'anno solare (cfr. *supra*, 476 n.557), rispetto alla quale T. è però del tutto estraneo. Può comunque essere sottolineato, per spiegare i dati offerti, che – come sospettato già da Ipparco (Ptol., *Alm.* III 194, 3 sgg.) – gli strumenti di misurazione in uso potevano produrre errori fino a 1/4 di giorno (cfr. la "polemica" di Ipparco e Tolomeo sulla possibilità di variazione della lunghezza dell'anno, per la quale cfr. Neugebauer 1975, I, 294-295). In tal caso la fonte di T. si proporrebbe, sbagliando, di indicare tre dati, e poi approssimerebbe i risultati ottenuti per errori strumentali. Un'ulteriore possibilità consiste nel far risalire almeno il dato di 365 e 1/8 al sistema sferico di Eudosso (cfr. Lasserre 1966, 202); secondo Neugebauer 1975, II, 630-631, i dati numerici forniti qui da T. avrebbero invece un'origine aritmo-logica.

⁵⁸⁹ Cfr. la valutazione negativa di Neugebauer 1975, II, 630-631 e 950-951.

⁵⁹⁰ T. sottolinea (173, 21-174, 3) infatti in termini generali: a) che le velocità di movimento del pianeta sull'epiciclo e dell'epiciclo sul deferente sono diverse; b) che conseguentemente sono diverse le ampiezze delle rispettive circonferenze; c) che i movimenti in longitude e altezza rispetto all'eclittica sono soggetti a fortissime variazioni.

un movimento che salvi i fenomeni. Per quanto riguarda il Sole (175, 17-176, 21), il movimento corretto prevede che l'eccentrico $\epsilon\lambda\nu\xi$, che reca il Sole in ϵ , ruoti giornalmente seguendo il centro κ nella stessa direzione dell'eclittica, e che al contempo esso giri in direzione contraria all'eclittica attorno al proprio centro κ ; se invece sia $\kappa\rho\pi$, concentrico all'eclittica, sia $\epsilon\lambda\nu\xi$, eccentrico, si muovono in direzione contraria ad essa, il modello salverà i fenomeni relativi agli altri pianeti applicando di volta in volta velocità appropriate (176, 22-177, 8). L'eccentricità del deferente è propria del sistema planetario tolemaico e forse di alcuni suoi precursori⁵⁹¹: tali formulazioni sono incompatibili con questa dimostrazione, poiché T. non prevede propriamente un epiciclo. È al contempo vero che il cerchio su cui giace il centro dell'eccentrico è equivalente all'epiciclo della precedente dimostrazione (177, 1): la seconda dimostrazione, dunque, sembra soltanto una revisione del modello dell'epiciclo⁵⁹², resa plausibile dall'assenza di riferimenti alle velocità da attribuire ai cerchi per salvare i fenomeni in relazione a ciascun pianeta.

Dunque T., proponendo una dimostrazione generale del movimento planetario secondo una revisione dell'epiciclo, si sforza di accreditarla come procedura basata sull'eccentrico⁵⁹³. Probabilmente l'impossibilità di utilizzare il modello dell'eccentrico nella sua descrizione finale avrebbe potuto minare l'esigenza esegetica (per la quale cfr. *supra*, 54-57) della coincidenza sostanziale tra i modelli.

177, 9-178, 2: Vi è una profonda differenza tra l'astronomia di Egizi, Caldei e Babilonesi – popoli su cui tradizionalmente si proiettava una pratica astronomica parallela e precedente rispetto a quella greca⁵⁹⁴ – e quella dei Greci, e in particolare di Platone: l'astronomia dei barbari è appiattita su aritmetica e geometria, è predittiva ma ignora principi e ipotesi, cioè la componente *fisica* dell'astronomia (secondo il passo); al contrario, dice T., i greci associarono all'osservazione dei fenomeni la formulazione di principi e ipotesi fisiche.

⁵⁹¹ Fu Tolomeo a spiegare il movimento dei pianeti superiori al Sole attraverso un modello dell'epiciclo con deferente eccentrico (cfr. *supra*, 479 n.565), anche se modelli che prevedevano una qualche eccentricità del deferente sembrano in realtà attestati precedentemente (ad es. Plin., *NH* II 63-64); cfr. Evans 1998, 341-343.

⁵⁹² Da un punto di vista formale $\kappa\rho\pi$ è il deferente di $\epsilon\lambda\nu\xi$, che è sì eccentrico rispetto all'eclittica, ma rappresenta, rispetto al deferente, null'altro che l'epiciclo.

⁵⁹³ Ancora a conferma della finalità di T. devono essere segnalate le affinità tra questa dimostrazione e quella, attribuita ad Apollonio di Perge da Tolomeo (*Alm.* XII 451, 5 sgg.), sull'individuazione dei punti di stazionamento per mezzo del modello dell'eccentrico, che è preceduta da un'altra, analoga, che considera il modello dell'epiciclo; cfr. Neugebauer 1975, I, 264.

⁵⁹⁴ L'attribuzione a popoli barbari di scoperte in ambito astronomico, più che essere una reale (e giustificata; cfr. Evans 1998, 22-23) acquisizione storiografica (Van der Waerden 1974, 295-298, ha argomentato a favore dell'esistenza di un compendio di astronomia babilonese scritto in greco, ma cfr. Evans 1998, 346), sembra rappresentare un luogo comune della letteratura filosofica e tecnica a partire da Platone: nell'*Epinomide* (987 a1-b8) i Babilonesi e i Siriani compiono numerose osservazioni astronomiche favoriti – come dice anche T. (177, 13-14) – dai luoghi in cui vivono; nel *De caelo* aristotelico (II 292 a7-9; cfr. anche *Meteor.* I 343 b9-11 e b28-34) gli Egizi e i Babilonesi sono descritti nell'effettuare per lunghi anni osservazioni dei movimenti astrali; nella letteratura successiva l'associazione di questi popoli con l'osservazione astronomica è ben attestata sia in opere tecniche (cfr. ad es. Cleom., *Cael.* II 222, 7-10; Vett. Val., *Anth.* IX 3; Ach. Tat., *Isag.* 27, 5 sgg., 45, 1 sgg., 75, 10 sgg.; Gem., *Isag.* II 5, 1-4) sia in pagine propriamente filosofiche (cfr. ad es. Plut., *De an. procr.* 1028 e11-f2; Sext. Emp., *Adv. math.* V 2, 1 sgg.; Procl., *In Tim.* III 124, 18-125, 17 = Posid. fr. 205).

Il rapporto tra una versione impoverita dell'astronomia, attenta solo ad alcuni movimenti e alle grandezze matematicamente definibili dei corpi, e di una appropriata, legata alla formulazione di metodi e modelli in grado di salvare i fenomeni secondo le leggi della natura, non è rintracciabile (almeno in questi termini) nella tradizione, in cui l'eventuale opposizione riguarda astronomia e fisica⁵⁹⁵. Una simile distinzione è invece attribuibile a Platone, e in particolare (come indica lo stesso T. a 177, 24-178, 2) è identificabile in un passo già citato dell'*Epinomide* (9, 7-11 = 990 a5-b2): Esiodo rappresenta l'astronomia che si limita a "misurare" fenomeni, mentre Platone sostiene la necessità di una nuova astronomia attenta alla natura del movimento astrale, cioè alla sua intrinseca regolarità⁵⁹⁶. Non è casuale che T. finisca qui per descrivere la propria astronomia, cioè quella di Platone: egli fa spesso riferimento a "leggi fisiche" per giustificare posizioni relative ai modelli astrali adottati (150, 21; 153, 16; 178, 12; 180, 22), riterrà necessario esporre le ipotesi fondamentali dell'astronomia (199, 9-200, 12), e più in generale identifica l'astronomia con la spiegazione del moto planetario in termini di regolarità e ordine.

178, 3-189, 18: La sezione è dedicata all'astronomia aristotelica⁵⁹⁷. T.: 1) introduce la teoria delle sfere omocentriche, corredata degli sviluppi peripatetici, come nucleo

⁵⁹⁵ Se Cleomede fa spesso riferimenti ai φυσικοί ma non tematizza chiaramente un rapporto tra astronomia e fisica, Gemino, in un frammento della sua *Epitome ai Meteorologica di Posidonio* (il recupero della citazione è comunque attribuito da Simplicio ad Alessandro di Afrodisia) distingue soprattutto (per classificazioni più specifiche cfr. Evans, Berggren 2006, 47-48) non due tipi di astronomia ma astronomia e fisica: l'astronomia studia le grandezze degli astri, i loro movimenti e in generale i fenomeni astrali producendo anche ipotesi per spiegarli, ma non si impegna nella discussione e nella formulazione di ipotesi e principi che identifichino le cause, mentre la fisica si dedica proprio alla discussione di questi (Simpl., *In Phys.* 291, 21-292, 31, ma già Aristot., *Phys.* II 193 b22-35; sul passo cfr. Aujac 1975, LIV-LVII, ma soprattutto Evans, Berggren 2006, 250-255, anche per un quadro complessivo). La posizione di T. sembra in generale fondata su basi differenti. La distinzione tra le due "astronomie" non è esattamente basata sul fatto che solo una ricerca ipotesi e principi (cfr. 177, 15-16 e 24), bensì sull'aderenza alla φύσις. Benché un simile criterio implichi in qualche modo una più marcata attenzione per "le cause" del movimento da parte dell'astronomia di T., esso sembra condurre a una differenziazione fondata su basi marcatamente filosofiche – come conferma il richiamo all'*Epinomide* – più che sulla canonica dicotomia tra astronomia e fisica.

⁵⁹⁶ Hiller 1878, *app. ad loc.*, segnala un diverso riferimento: T. penserebbe all'unico passo dell'*Epinomide* (987 a1-b8) in cui Siriani ed Egizi sono associati all'astronomia. Questa scelta sembra però inopportuna, in quanto in quel passo non emerge l'opposizione qui proposta, che si rintraccia invece in modo calzante nelle righe segnalate. L'unica difficoltà a questa interpretazione giunge dalla presenza nel passo dell'*Epinomide* di un riferimento ad Esiodo – non un barbaro –; essa può però essere superata proprio considerando la perfetta coincidenza teorica tra le due sezioni, la buona conoscenza di T. di tale breve estratto platonico, ma soprattutto l'importanza che qui T. attribuisce non tanto ai metodi dei barbari quanto all'evoluzione dell'astronomia "fisica" che Platone avrebbe praticato.

⁵⁹⁷ L'intera sezione – ad eccezione delle sequenze 5 e 6 – deriva da Adrasto (cfr. *Appendice I*). In queste pagine di commento essa sarà analizzata "dal punto di vista" di T., tentando cioè di cogliere le intenzioni e la lettura del platonico. Per quanto riguarda la lettura adrastea, si può affermare che l'attenzione del peripatetico per il testo e le dottrine di Aristotele in ambito astronomico è marcata e risponde alle polemiche e alle indagini tradizionali nella sua scuola, in cui è attestato un interesse per il *De caelo* (in generale cfr. Gottschalk 1987, 1154) fin da Senarco (cfr. Moraux 1973, 197-214 e Falcon 1999, 93-112). Di esso si occuparono a vari livelli Alessandro di Ege (cfr. Moraux 1984, 222-225), Aspasio, Ermino, Aristotele di Mitilene, per le interpretazioni dei quali cfr. Rescigno 2004, 59-71. L'attenzione al moto planetario in senso stretto è meno attestata, ma certamente le testimonianze su Sosigene (cfr. *infra*, 492-495, nn.601, 604, 606) indicano la presenza di un dibattito peripatetico anche sulle pagine astronomiche di *Metaph.* Λ. Una rassegna di testi commentata del peripato pre-alessandrino relativi ai movimenti celesti è fornita da Sharples 2010, 180-195.

centrale dell'astronomia di Aristotele (178, 3-181, 9); **2)** delinea un suo adeguamento organico ai modelli finora sostenuti con un'ampia dimostrazione (181, 9-186, 16); **3)** propone una sua estensione al moto di Sole, Venere e Mercurio (186, 17-188, 7); **4)** conclude delineando un breve quadro complessivo della teoria planetaria proposta (188, 8-24) e il suo rapporto **5)** con quelle di Platone (188, 25-189, 6) e **6)** Aristotele (189, 7-18). **1)** T. offre una ricognizione sulle opinioni di Aristotele (178, 3-181, 9) basata sulla sistematizzazione delle dottrine del *De caelo* e del XII libro della *Metafisica*. Dal *De caelo* è ripresa la teoria per cui gli astri non hanno un movimento proprio, ma sono condotti dalle orbite su cui sono fissati (178, 3-10). Nel trattato aristotelico (II 289 b5-290 a35)⁵⁹⁸ sono considerate varie ipotesi: ponendo la Terra ferma in posizione centrale rispetto all'universo, è possibile a) che astri e orbite siano fermi, b) che siano entrambi dotati di movimento o c) che abbiano movimento solo astri o solo orbite. Considerata l'ovvia impossibilità della prima ipotesi (a: 289 b5-6), Aristotele constata l'illogicità della seconda (b: 289 b7-27) e si sofferma su una delle declinazioni possibili della terza (ora c1: 289 b28-290 a35), secondo cui sarebbero gli astri a muoversi: questa teoria è inaccettabile in quanto si produrrebbero spostamenti con velocità inadeguate (α : 289 b28-290 a7) e i movimenti propri dei corpi sferici, $\delta\iota\nu\eta\sigma\iota\varsigma$ e $\kappa\acute{\upsilon}\lambda\iota\sigma\iota\varsigma$, peraltro non evidenti all'osservazione, non permetterebbero il movimento richiesto ai pianeti (β : 290 a8-28); infine, gli astri non hanno organi che permettano un movimento proprio (γ : 290 a29-35). Per queste ragioni sono i cerchi a muoversi ($\phi\acute{\epsilon}\rho\epsilon\sigma\theta\alpha\iota$), portando i pianeti fissi ($\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\delta\epsilon\mu\acute{\epsilon}\nu\alpha$) e immobili ($\mu\acute{\epsilon}\nu\epsilon\iota\nu/\acute{\eta}\rho\epsilon\mu\acute{\epsilon}\iota\nu$). T. riassume l'argomento aristotelico, ma ne mantiene gli aspetti dirimenti e alcuni termini: gli astri (c1) non si muovono per un corpo etereo immobile ($\acute{\eta}\rho\epsilon\mu\omicron\upsilon\nu\tau\omicron\varsigma$), né (b) insieme ad essi si muove il corpo etereo, né (c1 β) hanno $\delta\iota\nu\eta\sigma\iota\varsigma$ o $\kappa\acute{\upsilon}\lambda\iota\sigma\iota\varsigma$; al contrario, le stelle sono condotte in comune da una sola sfera esterna, mentre i pianeti da un certo numero di sfere interne.

Questa teoria consente l'avvicinamento (178, 10-179, 6) al sistema a sfere omocentriche⁵⁹⁹, richiamato in modo esplicito (179, 6-181, 7): esso, introdotto da T. come volto a

⁵⁹⁸ Cfr. Elders 1966, 218-222, il quale evidenzia che l'argomento riguarda il moto stellare e non planetario – a differenza dell'uso che ne fa T. – e inoltre sottolinea l'opposizione forte della dottrina aristotelica rispetto a quella platonica. È però possibile che T. non veda una reale opposizione tra le due teorie, ma legga semplicemente quella aristotelica come una possibile versione di quella platonica: è indifferente che gli astri si muovano sul (o siano condotti dal) proprio cerchio (165, 1 sgg.), e Platone ha comunque formulato una "propria" dottrina dell'etere nell'*Epinomide* (partic. 981 c5 sgg.; cfr. Tarán 1975, 36-42, e Aronadio, Tulli 2012, *ad loc.*; ma cfr. anche *Tim.* 55 c4 sgg.). Dal punto di vista di Adrasto, invece, il richiamo alla dottrina dell'etere rappresenta probabilmente il primo momento dell'esposizione dell'astronomia del maestro, poiché pone le basi "fisiche" del sistema. Il peripatetico, dunque, integra come sistematiche le teorie di Aristotele evidenziando il ruolo fondativo della fisica del *De caelo*.

⁵⁹⁹ Il modello a sfere omocentriche, ideato da Eudosso e migliorato da Callippo, ebbe con Aristotele la sua completa evoluzione. Le poche testimonianze a noi pervenute (oltre a questo passo cfr. *Simpl.*, *In De cael.* 493-507, la cui affidabilità è però stata fortemente criticata – a ragione – da Bowen 2002b) hanno consentito una ricostruzione canonica del sistema, il cui fine era rendere conto, attraverso un complesso di movimenti circolari uniformi, del totale movimento sinodico apparente dei pianeti sulla sfera delle stelle fisse. Il sistema di Eudosso prevede per tutti i pianeti due sfere esterne: una prima – più grande – rappresenta il movimento delle stelle, e una seconda, avendo l'asse fissata sulla prima con un angolo uguale all'inclinazione dell'eclittica, quello lungo l'eclittica. Il Sole e la Luna non compiono retrogradazioni e soprattutto – per lo stato delle conoscenze ai tempi di Eudosso – non si allontanano dalla Terra, ma hanno entrambi un movimento in latitudine: per riprodurre il loro movimento è dunque sufficiente un'ulteriore sfera interna che, avendo l'asse sulla seconda sfera con un'inclinazione opportuna, riproduca la latitudine.

spiegare l'anomalia, è esposto con una citazione parafrastica (179, 14-180, 12 = *Metaph.* XII 1073 b17-1074 a5) piuttosto fedele, benché modificata con ampliamenti esplicativi.

Metaph. XII 1073 b17-1074 a5

Exp. 179, 14-180, 12

(a) Εὐδοξος μὲν οὖν ἡλίου καὶ σελήνης ἑκατέρου τὴν φορὰν ἐν τρισὶν ἐτίθετ' εἶναι σφαιραῖς,

(a) Εὐδοξος μὲν ἥλιον καὶ σελήνην διὰ τριῶν σφαιρῶν φησὶν ἐστήριχθαι,

(b) ὦν τὴν μὲν πρώτην τὴν τῶν ἀπλανῶν ἄστρον εἶναι,

(b) μίας μὲν τῆς τῶν ἀπλανῶν περὶ τοὺς τοῦ παντός πόλους δινομένης καὶ διὰ κράτος κοινῶς πάσας τὰς ἄλλας ἀπὸ ἀνατολῶν ἐπὶ δύσεις ἐφελκομένης,

(c) τὴν δὲ δευτέραν κατὰ τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων,

(c) ἑτέρας δὲ φερομένης περὶ ἄξονα τὸν πρὸς ὀρθὰς τῷ διὰ μέσου τῶν ζῳδίων, δι' ἧς τὴν κατὰ μήκος μετάβασιν εἰς τὰ ἐπόμενα τῶν ζῳδίων κοινῶς ἕκαστον πάλιν φαίνεται ποιεῖσθαι,

(d) τὴν δὲ τρίτην κατὰ τὸν λελοξωμένον ἐν τῷ πλάτει τῶν ζῳδίων (ἐν μείζονι δὲ πλάτει λελοξῶσθαι καθ' ὃν ἡ σελήνη φέρεται ἢ καθ' ὃν ὁ ἥλιος).

(d) τρίτης δὲ περὶ ἄξονα τὸν πρὸς ὀρθὰς τῷ λελοξωμένῳ κύκλῳ πρὸς τὸν διὰ μέσου ἐν τῷ πλάτει τῶν ζῳδίων, δι' ἧς τὴν κατὰ πλάτος κίνησιν ἕκαστον ἴδιαν, τὸ μὲν ἐν πλείονι, τὸ δὲ ἐν ἐλάττω φέρεται διαστάσει, βορειότερόν τε καὶ νοτιώτερον γινόμενον τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων,

(e) τῶν δὲ πλανωμένων ἄστρον ἐν τέτταρσιν ἑκάστου σφαιραῖς, καὶ τούτων δὲ τὴν μὲν πρώτην καὶ δευτέραν τὴν αὐτὴν εἶναι ἐκείναις (τὴν τε γὰρ τῶν ἀπλανῶν τὴν ἀπάσας φέρουσιν εἶναι, καὶ τὴν ὑπὸ ταύτῃ τεταγμένην καὶ κατὰ τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὴν φορὰν ἔχουσιν κοινῆν ἀπασῶν εἶναι), τῆς δὲ τρίτης ἀπάντων τοὺς πόλους ἐν τῷ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων εἶναι, τῆς δὲ τετάρτης τὴν φορὰν κατὰ τὸν λελοξωμένον πρὸς τὸν μέσον ταύτης· εἶναι δὲ τῆς

(e) τῶν δ' ἄλλων πλανωμένων ἕκαστον διὰ τεττάρων, προστεθείσης [ἂν τις ὑπολάβῃται σειρήνας] καθ' ἕκαστον ἑτέρας, δι' ἧς καὶ τὸ βάθος ἕκαστον ποιήσεται.

Gli altri pianeti hanno bisogno di un sistema più complesso, con due sfere che sostituiscano la più interna di Sole e Luna, perché possano essere riprodotti i movimenti elicoidali (il cosiddetto ippopede, cioè una traiettoria a 8 o lemniscata; per il procedimento geometrico cfr. Neugebauer 1953, 220-229, e 1975, II, 677-680). Le modifiche di Callippo al sistema, cioè l'aggiunta di due sfere per Sole e Luna e una per ciascun altro pianeta a parte Giove e Saturno, sono di difficile lettura. Come osserva Neugebauer 1975, II, 684, il fatto che non siano state aggiunte sfere per Giove e Saturno porta a escludere che la correzione fosse volta a migliorare la resistenza del sistema ai movimenti dei pianeti in longitudine. Aristotele, per la propria correzione, si basò sulla necessità di equilibrare il movimento delle sfere di ciascun pianeta con il movimento esterno della sfera stellata e poi della sfera di volta in volta esterna. Aristotele aggiunse così n-1 sfere a ciascun pianeta con n sfere (con una disposizione alternata tra i tipi di sfere) in modo tale che esse fossero "controrotanti", cioè in grado di produrre un movimento di compensazione che "isolasse" la velocità e la direzione del movimento della sfera interna rispetto a quello della sfera esterna applicato a tutti i pianeti a parte la Luna. Per un commento ai frammenti astronomici di Eudosso cfr. Lasserre 1966, 198-212; per più ampie descrizioni del sistema a sfere omocentriche nelle sue varie fasi cfr. il fondamentale e ormai classico studio di Schiaparelli 1875, e inoltre Dreyer 1953, 87-107; Heath 1959, 190-224, e 1932, xlv-xlvi; Dicks 1970, 151-219; Neugebauer 1975, II, 677-685; Evans 1998, 305-312; per una lettura alternativa cfr. Yavetz 1998; per il passo aristotelico cfr. Lloyd² 2000, 256-263.

τρίτης σφαίρας τοὺς πόλους τῶν μὲν ἄλλων
ιδίους, τοὺς δὲ τῆς Ἀφροδίτης καὶ τοῦ Ἑρμοῦ
τοὺς αὐτούς·

(f) Κάλλιππος δὲ τὴν μὲν θέσιν τῶν σφαιρῶν
τὴν αὐτὴν ἐτίθετο Εὐδόξῳ [τοῦτ' ἔστι τῶν
ἀποστημάτων τὴν τάξιν], τὸ δὲ πλῆθος τῶ μὲν
τοῦ Διὸς καὶ τῶ τοῦ Κρόνου τὸ αὐτὸ ἐκείνῳ
ἀπεδίδου, τῶ δ' ἡλίῳ καὶ τῇ σελήνῃ δύο ὤφετο
ἔτι προσθετέας εἶναι σφαίρας, τὰ φαινόμενα εἰ
μέλλει τις ἀποδώσειν, τοῖς δὲ λοιποῖς τῶν
πλανήτων ἑκάστῳ μίαν.

(g) ἀναγκαῖον δέ, εἰ μέλλουσι συντεθεῖσαι πάσαι
τὰ φαινόμενα ἀποδώσειν, καθ' ἕκαστον τῶν
πλανωμένων ἑτέρας σφαίρας μὴ ἐλάττονας
εἶναι τὰς ἀνελιττούσας καὶ εἰς τὸ αὐτὸ ἀπο-
καθιστάσας τῇ θέσει τὴν πρώτην σφαῖραν αἰεὶ
τοῦ ὑποκάτω τεταγμένου ἄστρου·

(f) Κάλλιππος δέ, χωριστοῦ Κρόνου καὶ Διὸς,
τοῖς ἄλλοις καὶ ἑτέρας τινάς, φησί, προσετίθει
σφαίρας, ἀνὰ δύο μὲν ἡλίῳ καὶ σελήνῃ, τοῖς δὲ
λοιποῖς ἀνὰ μίαν.

(g) εἴτα δὲ ἐπιλογίζεται, εἰ μέλλοιεν συντε-
θεῖσαι σώζειν τὰ φαινόμενα, καθ' ἕκαστον τῶν
πλανωμένων καὶ ἑτέρας εἶναι σφαίρας μὴ
ἐλάττονας τῶν φερουσῶν τὰς ἀνελιττούσας, εἴτε
ἑαυτοῦ δόξαν ταύτην, εἴτε ἐκείνων
ἀποφαινόμενος.

Aristotele illustra prima il sistema eudossiano di sfere per Sole e Luna (a-d), poi indica il numero di sfere per gli altri pianeti secondo lo stesso sistema (e), le modifiche di Callippo (f) e le proprie (g). Pur producendo una citazione parafrastica, (a) è coincidente per ampiezza e contenuti, e nei punti (b)-(c)-(d) si riscontra uno stile regolare: T. riprende la formulazione generica di Aristotele (il richiamo alla sfera secondo la sua posizione), ma aggiunge l'indicazione della sua collocazione rispetto all'asse. Il punto (d), che descrive la sfera che conduce il pianeta, è leggermente esteso già da Aristotele, che indica la variabilità dell'incinazione dell'asse a seconda del pianeta: in conformità con lo stile applicato, T. estende a sua volta il chiarimento pur rispettandone il significato complessivo. Una modifica sostanziale si verifica per il punto (e), in cui T. semplifica il testo aristotelico ma aggiunge l'indicazione del movimento in altezza (che già richiama quello anomalistico). Il punto (f) è parafrasato in modo sintetico ma fedele, mentre (g) evidenzia un'attenzione particolare, probabilmente dovuta all'efficacia dell'espressione aristotelica e all'importanza dell'introduzione delle sfere controrotanti.

Ora, la citazione descrive il modello a sfere omocentriche e ne attribuisce la realizzazione compiuta ad Aristotele. Determinante è l'introduzione delle sfere controrotanti (180, 13-181, 9), che è pensata in perfetta continuità con la precedente citazione, dell'ultima parte della quale (g) si pone come chiarimento. T. descrive il modello cosmico a sfere controrotanti adducendone le motivazioni fisiche (180, 13-14), descrivendo l'azione delle sfere controrotanti (180, 14-18), proponendo una similitudine meccanica come spiegazione (180, 18-22), e concludendo con una descrizione complessiva (180, 22-181, 9). Le motivazioni che T. adduce per giustificare l'introduzione delle sfere controrotanti, del tutto distanti dalla teoria aristotelica (cfr. Evans 1998, 310-312), ineriscono a una logica fisica e astratta, per la quale gli astri dovrebbero comunque muoversi in una stessa direzione, e potrebbero discendere da una sovrainterpretazione della nozione di "regolarità" (cfr. *supra*, 473-474); inoltre, esse si conciliano nella teoria solare con il modello dell'epiciclo, sul quale il Sole ha un movimento nella stessa direzione rispetto all'eclittica.

Le sfere controrotanti hanno un movimento proprio (180, 17), sono solide (180, 16) e “invertono” il movimento di altre sfere “conducenti” (180, 17-18). Le prime due proprietà rimandano all’interpretazione del *De caelo* poco precedente, mentre l’ultima caratterizzazione, più ambigua, dipende dall’identificazione delle sfere “conducenti”. A questo punto, tuttavia, T. ha già privato il modello omocentrico delle sue peculiarità, descrivendolo in modo plastico, tale da poter essere adeguato a qualsiasi altro.

La similitudine meccanica sancisce l’avvicinamento ai modelli dell’eccentrico o dell’epiciclo poiché, per quanto sia solo esplicativa⁶⁰⁰, lascia cogliere l’eccentricità delle sfere solide, che hanno un movimento proprio attorno un centro presumibilmente diverso da quello delle altre (180, 19-20).

La descrizione finale conferma l’appiattimento del modello omocentrico su quelli dell’epiciclo e dell’eccentrico nella misura in cui ai pianeti sono attribuiti movimenti determinati da sfere con assi propri (180, 24-181, 4). Tali sfere (planetarie) non possono che essere quelle “conducenti” e quelle solide, e per le considerazioni precedenti devono essere eccentriche: come conferma la conclusione del passo (181, 7-11), il movimento delle sfere determina la produzione di cerchi omocentrici, eccentrici ed epicicli. Ora, nell’applicare ad Aristotele i modelli dell’eccentrico e dell’epiciclo, viene trascurata l’impossibilità per qualsiasi modello omocentrico di rendere conto del movimento in altezza: forse già ravvisata da Autolico di Pitane (ma cfr. Bowen 2002b) ed ammessa anche da esegeti di Aristotele, essa non poteva che determinare un’opposizione, o almeno un confronto problematico, del modello aristotelico con quelli dell’eccentrico e dell’epiciclo⁶⁰¹. Questi problemi, già datati ai tempi di T., sono qui invece del tutto ignorati e sostituiti da una rielaborazione peculiare del modello omocentrico.

Come ha già fatto per l’astronomia platonica, T. legge dunque la teoria aristotelica in funzione di quelle ormai canoniche. Al contempo, il passo non indica necessariamente una priorità del modello aristotelico rispetto a quello platonico: il modello dell’epiciclo e la sua congruenza con quello dell’eccentrico sono, in base alle sezioni precedenti, presidi platonici, e la convergenza su essi di Aristotele può servire a T. come argomento esterno per la loro validità⁶⁰².

⁶⁰⁰ Lo strumento immaginato da T., una σφαιροποιία, era comune nella pratica astronomica (cfr. *supra*, 469 n.542). La funzione esplicativa dell’immagine è confermata dalla similitudine introdotta da ὠσπερ e dal riferimento a timpani “dentellati”.

⁶⁰¹ Simplicio (*In De cael.* 491, 15 sgg.) sembrerebbe testimoniare che Autolico aveva colto l’aspetto più problematico del sistema a sfere omocentriche, l’incapacità di rendere conto degli irregolari movimenti dei pianeti nell’altezza dell’universo (cfr. Aujac 1979, 139-141, e le note di Mueller 2005, 105 sgg.; pesanti dubbi sulla credibilità di questa testimonianza sono stati ben argomentati da Bowen 2002b). Proprio per spiegare tali movimenti sono stati introdotti i modelli dell’epiciclo e dell’eccentrico, con i quali gli esegeti di Aristotele non potevano che confrontarsi: così Sosigene, fonte parziale dello stesso passo di Simplicio, non poteva far altro che notare i difetti del sistema aristotelico rispetto a tali innovazioni, ma al contempo sottolinearne la genialità e criticare fortemente i nuovi modelli esplicativi (*pace* Rehm 1927, 1159); in merito cfr. Moraux 1984, 349-358.

⁶⁰² Dal punto di vista di Adrasto, invece, una simile sintesi esegetica poteva avere la funzione opposta: per quanto con le parti precedenti del suo *Commento* (cfr. *Appendice I*) avesse attribuito a Platone la conoscenza dei modelli astronomici più efficaci, egli è qui probabilmente impegnato nel tentativo di descrivere Aristotele come il perfezionatore dell’astronomia di Platone.

2) T. propone una dimostrazione geometrica (cfr. figura p. 181 Hiller)⁶⁰³ per illustrare il modello (181, 12-184, 23). Particolarmente significativa in questo contesto è la descrizione della figura, attraverso la quale si toglie ogni ambiguità sulla reale collocazione delle sfere solide. T. assume che: $\alpha\beta\gamma\delta$ è l'eclittica e ha $\alpha\epsilon$ come spessore, $\alpha\gamma$ e $\beta\delta$ come diametri e θ come centro; $\epsilon\rho\sigma\tau-\pi\chi\upsilon\psi$ è la sfera cava del pianeta con spessore $\epsilon\pi$; nello spessore della sfera cava c'è la sfera solida $\epsilon\zeta\pi\eta$ con centro in μ , che conduce, fissato nel punto ϵ del suo equatore, il pianeta. Ma se la sfera conducente coincide con la cava $\epsilon\rho\sigma\tau-\pi\chi\upsilon\psi$ (182, 1) e la sfera solida, dunque la controrotante, conduce il pianeta fisso (182, 3: $\acute{\epsilon}\nu\epsilon\sigma\tau\eta\rho\gamma\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$) sul suo equatore, l'eccentricità che le è propria è ora descrivibile come quella di un epiciclo rispetto all'eclittica⁶⁰⁴.

Le condizioni cinetiche proposte forniscono ulteriori indicazioni. Tutte le sfere a parte quella che conduce il pianeta in latitudine ($\epsilon\rho\sigma\tau-\pi\chi\upsilon\psi$) girano da est a ovest con moto regolare e uniforme (182, 4-6). La sfera $\epsilon\rho\sigma\tau-\pi\chi\upsilon\psi$ si muove con velocità uniforme minore delle altre, nello stesso senso o in senso contrario rispetto all'universo (182, 6-9); essa, inoltre, avrà un asse inclinato rispetto a quella delle stelle fisse, e determinerà per questo il movimento longitudinale del pianeta (182, 9-13). La sfera esterna ha velocità maggiore, mentre quella cava interna deve avere un movimento più lento rispetto ad essa, in direzione inversa o, secondo una particolare lentezza, nella stessa; al contrario la sfera solida, che possiede un proprio asse, compie la rivoluzione nella stessa direzione in cui si muove la sfera esterna, e può avere velocità maggiore, minore o uguale (182, 13-25).

⁶⁰³ Sulla dimostrazione, spesso svalutata dalla critica, cfr. Schiaparelli 1875, 52; Heath 1959, 239 sgg.; Duhem 1954b, 81-82. Delattre 1998, 372-380, (ora cfr. anche Delattre 2010, 313 n.255) si oppone con decisione a una svalutazione tecnica, e tenta di dimostrare che T., abile costruttore di modelli meccanici (solo in questo seguendo Duhem) validi, abbia qui proposto una descrizione di un proprio modello di ferro e legno. Questa tesi mostra però punti di debolezza se si considera che: 1) la stessa figura è presente nel *Commento all'Almagesto di Tolomeo* di Teone di Alessandria (cfr. nota testuale *ad loc.*), e proviene quindi con ogni probabilità dal *Commento* di Adrasto (cfr. *Appendice I*); 2) T. fa riferimento a un modello meccanico (180, 18-22) come semplice esempio; 3) come sottolineava già Schiaparelli 1875, 52, la dimostrazione è in continuità con l'illustrazione del modello a sfere omocentriche, del quale è una rielaborazione esegetica. Va infine considerato che non viene offerto alcun argomento a favore di una simile interpretazione, che è solo un'ipotesi di lettura. Un solido contributo alla comprensione della dimostrazione – considerata dal punto di vista del peripatetico – è quello di Sorabji 2007, partic. 581-588, il quale ha inserito l'esegesi di Adrasto nel contesto della lettura aristotelica pre-alessandrista; egli però considera adraatea anche la sezione dell'*Expositio* ripresa da Dercillide (cfr. *infra*, 522 n.28) e, non soffermandosi sulle precedenti righe dedicate al *De caelo*, giunge forse a rappresentare la prospettiva di Adrasto come eccessivamente “laica” rispetto al modello aristotelico (cfr. Petrucci 2012e).

⁶⁰⁴ L'identificazione della sfera controrotante con l'epiciclo trova comunque i suoi presupposti nella complessa e problematica semantica del termine aristotelico $\acute{\alpha}\nu\epsilon\lambda\iota\tau\tau\omicron\upsilon\sigma\alpha$. Se già Teofrasto rileggeva il termine del maestro e lo rendeva come $\acute{\alpha}\nu\tau\alpha\nu\alpha\phi\acute{\epsilon}\rho\omicron\upsilon\sigma\alpha$ (fr. 165D FHS&G = Simpl., *In De cael.* 504, 4-15; cfr. Sharples 1998, 106-108, e 2010, *ad loc.*), Sosigene scrisse un trattato $\pi\epsilon\tilde{\rho}\iota\ \tau\omicron\nu\ \acute{\alpha}\nu\epsilon\lambda\iota\tau\tau\omicron\upsilon\sigma\omicron\nu$ (cfr. Procl., *Hypotyp.* I 130, 17-23) in cui certamente considerava $\acute{\alpha}\nu\epsilon\lambda\iota\tau\tau\omicron\upsilon\sigma\alpha$ non solo le sfere aristotelicamente tali ma anche tutte quelle che nei sistemi omocentrici si distinguono dalla sfera esterna (cfr. Moraux 1984, 344-347), cioè le sfere che determinano propriamente le irregolarità apparenti del moto di ciascun pianeta. Una simile formulazione, probabilmente non isolata nel panorama esegetico peripatetico (come suggerisce già l'antica posizione teofrastea), non è in contraddizione con l'interpretazione di Adrasto ripresa da T., nella quale la sfera controrotante è quella che, propria di ciascun pianeta, ne determina lo spostamento nell'altezza dell'universo.

L'indicazione per cui la sfera cava del pianeta si muove attorno a un asse perpendicolare a un piano a sua volta inclinato sull'eclittica determina che essa provveda all'inclinazione in latitudine del movimento del pianeta, cioè al suo distanziarsi e avvicinarsi all'eclittica: ciò evidenzia un'ovvia incongruenza tra il sistema di T. e quello a sfere omocentriche, ma lascia intendere l'identificazione della sfera cava del pianeta con la "terza" sfera del movimento solare e lunare prevista dal sistema di Eudosso (cfr. *supra*, 489 n.599). D'altro canto, la teoria per cui anche il Sole ha un movimento in latitudine dà la possibilità di unificare i modelli relativi al Sole e agli altri pianeti, che altrimenti divergerebbero già per questo fattore. Infine, particolare attenzione merita la descrizione del movimento della sfera cava del pianeta. T. ha giustificato l'introduzione delle sfere solide controrotanti da parte di Aristotele con l'esigenza di collocare tutti gli astri su sfere che volgessero nella stessa direzione: ciò implica che la sfera cava deve avere un movimento contrario rispetto all'eclittica (cfr. già 180, 15-18). Il modello dell'epiciclo, tuttavia, non prevede che il deferente si muova sempre in direzione contraria rispetto all'eclittica, poiché può condursi anche nella stessa direzione con una velocità molto inferiore: queste possibilità sono già state proposte da T. e attribuite rispettivamente a Platone e a Adrasto (147, 14-19). Tale peculiarità del modello dell'epiciclo, del quale la dimostrazione in analisi è una riproposizione, riappare chiaramente anche qui (182, 6, 9), ma risulta del tutto incongruente con l'esigenza per cui Aristotele avrebbe introdotto le sfere controrotanti. T. sembra dunque interessato alla salvaguardia dei caratteri del modello dell'epiciclo più che alla coerenza delle opinioni attribuite ad Aristotele: ciò non implica una loro svalutazione, quanto piuttosto l'attribuzione di un valore assoluto al modello dell'epiciclo – nella sua formulazione "platonica" –, l'adeguamento al quale è la sola vera garanzia della correttezza di una formulazione astronomica⁶⁰⁵.

Per procedere T. deve individuare il deferente, facilmente reperibile nella circonferenza con centro in θ e con raggio la distanza tra il centro dell'eclittica e il centro della sfera solida, μ . Ancora, come nuova acquisizione preliminare – ma non necessaria –, T. sceglie di tracciare un altro cerchio: considerando come diametro la distanza tra apogeo e perigeo (che già T. sa corrispondere a ϵ e, al suo opposto, ν) e, cogliendone il centro κ , si può tracciare la circonferenza che tocca i punti in cui si troverà il Sole. Quest'ultima circonferenza è l'eccentrico $\epsilon\lambda\nu\xi$, la cui presenza è evidentemente una pretesa di T..

A questo punto la dimostrazione è condotta in relazione al moto solare. Considerando l'isocronia tra sfera solida e relativa sfera cava, mentre la sfera stellata compierà velocemente il proprio giro lasciando indietro il pianeta (e quindi lasciando aperta la possibilità che la sfera cava del pianeta giri in senso contrario), al suo interno la sfera cava percorrerà la circonferenza concentrica all'universo (il deferente) $\mu\lambda\nu\xi$, e il pianeta sarà condotto dalla sfera solida (l'epiciclo) $\epsilon\zeta\pi\eta$ nello stesso senso dell'universo toccando i punti $\epsilon\lambda\nu\xi$, dunque descriverà anche l'eccentrico. L'apparenza che si offrirà a un osservatore in θ farà cogliere il movimento del pianeta verso i segni seguenti in senso contrario all'universo con un movimento longitudinale aggiuntivo dato dall'inclinazione dell'asse della sfera cava. La scelta di svolgere la dimostrazione secondo l'isocronia la rende efficace solo in relazione al movimento solare (184, 17); d'altro canto, la sua

⁶⁰⁵ Per la prospettiva nella quale il passo era stato formulato da Adrasto cfr. *supra*, 488 n.597 e 492 n.602.

validità in relazione al movimento dei pianeti superiori è inficiata dalla stessa presentazione del modello a sfere controrotanti, pensate per ricondurre il movimento contrario all'eclittica dei pianeti a uno nella stessa direzione: le sfere controrotanti non sono cioè associabili agli epicicli dei pianeti superiori, che hanno un movimento contrario all'eclittica. Inoltre, la coincidenza con l'eccentrico è introdotta contro i presupposti del modello, che dovrebbe prevedere orbite che, conducendo il pianeta, abbiano la stessa direzione dell'eclittica. Il modello a sfere controrotanti finisce dunque per coincidere con quello dell'epiciclo⁶⁰⁶ (applicato al solo moto solare) e con quello dell'eccentrico.

Alla dimostrazione T. fa seguire una chiosa relativamente ampia, che riprende in considerazione i movimenti del Sole e degli altri pianeti in funzione delle loro anomalie e dei relativi modelli esplicativi (184, 24-186, 16). Nonostante gli evidenti guasti del testo tràdito (cfr. nota testuale *ad loc.*), ciò che T. vuole suggerire sembra piuttosto chiaro: il movimento dei pianeti è vincolato non solo al volgere del deferente (sfera cava del pianeta) concentrico all'eclittica (184, 24-185, 3), ma anche al moto dell'epiciclo (sfera solida), che conduce il pianeta attraverso il deferente e insieme gli fa compiere un movimento attorno al proprio asse tale da farlo apparire più o meno veloce, più o meno distante (185, 3-11); per questo movimenti regolari generano un'anomalia apparente, che si produce in virtù del modello dell'epiciclo ma che si spiega anche – e in modo coerente – attraverso il modello dell'eccentrico (185, 11-17). Ciò è valido non solo per il Sole, che evidenzia maggiore regolarità per l'isocronia dei tempi apocatastatici, ma anche in qualche modo per i pianeti, i cui movimenti più irregolari sono comunque spiegabili attraverso i medesimi modelli (185, 17-186, 12); il modello presentato, quello delle sfere cave e solide adeguato alla dinamica dell'epiciclo, salva dunque i fenomeni per ciascuno dei pianeti (186, 12-16).

Come è evidente, il contenuto tecnico della dimostrazione è presente altrove nell'*Expositio* (cfr. partic. 163, 1 sgg.), e la sua funzione specifica sembra rintracciabile nell'adeguamento dei modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico a quello "aristotelico". Sono inoltre facilmente riscontrabili tratti comuni a teorie già ampiamente attestate nella parte sull'astronomia: la doppia possibilità di movimento contrario all'eclittica del deferente (reale o apparente, 185, 6-7; cfr. ad es. 147, 14-19 e 160, 5-8); l'evidenza delle anomalie in latitudine e altezza oltre che, per i pianeti superiori al Sole, dei tempi apocatastatici (185, 9-11 e 185, 19-186, 12; cfr. ad es. 172, 15 sgg.); la coincidenza dei modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico (183, 2 sgg.; cfr. ad es. 166, 4-172, 14). Al contempo, sembra qui attribuita una priorità all'epiciclo, sia in quanto modello che rispecchia la teoria "aristotelica", sia in quanto reale immagine del movimento naturale: l'eccentrico si adegua all'epiciclo solo per accidente (185, 11-15 e 186, 12-16), proprio come vuole Adrasto (166, 10-13) e contro la reciproca corrispondenza sostenuta da T.. Un simile atteg-

⁶⁰⁶ Per quanto certamente non siano dimostrabili rapporti di dipendenza, l'opzione qui riportata da T. e di matrice peripatetica sembra dare forma al tentativo di armonizzazione tra sistema aristotelico e modelli di epiciclo ed eccentrico formulato da Simplicio (*In De cael.* 510, 15-23) in risposta alle obiezioni contro questi ultimi, obiezioni forse attribuibili a Sosigene (in merito cfr. Moraux 1984, 356-358). Un modello simile è proposto da Tolomeo nel secondo libro delle *Ipotesi planetarie* (tradito frammentariamente in arabo), che rappresenta però una riformulazione in termini sferici della sua astronomia; cfr. Neugebauer 1975, II, 923-926.

giamento è spiegato dall'attribuzione ad Aristotele del modello, che non deve rispecchiare perfettamente quello propriamente platonico e che può valere per T. come conferma esterna (nel segno di una convergenza parziale tra Platone e Aristotele). Perché questo passo possa svolgere tale funzione non è necessario trovarvi piena coincidenza tra le astronomie "platonica" e "aristotelica": Aristotele può semplicemente aver fornito una descrizione parziale di un più ampio e complesso modello teorico, proprio come vera ma parziale è la dimostrazione della coincidenza accidentale del modello dell'eccentrico con quello dell'epiciclo fornita già in precedenza (166, 4-171, 2) e preferita da Adrasto⁶⁰⁷.

3) L'adeguamento della teoria aristotelica ai pianeti isodromi (186, 17-188, 7), necessaria per rendere conto della peculiare vicinanza che i tre pianeti mantengono pur evidenziando movimenti tra loro difformi, è proposto in due versioni. Mantenendo per ciascuno dei tre due sfere indipendenti, occorre pensare a tre sfere cave (deferenti) isocrone con un movimento in direzione contraria rispetto alla sfera esterna, e a tre sfere solide (epicicli) con i centri allineati su un'unica retta passante per la Terra (che garantisca l'isodromia degli astri), ma con diametri diversi per permettere le elongazioni di Venere e Mercurio rispetto al Sole (186, 17-24; cfr. già 137, 5-6). Questa prima opzione può essere semplificata nella seconda: i tre pianeti sono condotti da un'unica sfera cava, il deferente (che garantirebbe per tutti un uguale movimento longitudinale) recante le tre solide (epicicli) concentriche di Sole, Mercurio e Venere, le quali permetterebbero, ipotizzando diverse velocità e inclinazioni degli equatori, la costante vicinanza, le rispettive elongazioni, ma anche le anomalie del movimento latitudinale proprie di ciascun pianeta (186, 24-187, 13). L'eventuale posizione centrale del Sole così ottenuta non è, secondo T., degna di attenzione (187, 13-188, 7): il cosmo, che è un vivente, trova nel Sole il centro della propria vitalità e non quello della propria grandezza.

L'intero passo è uno tra i più commentati dell'*Expositio*, poiché sembrerebbe proporre una delle rare versioni di cosmologia eliocentrica dell'antichità⁶⁰⁸. Teorie molto simili a quella qui proposta sono offerte anche da altri autori: Macrobio (*In Somn. Scip.* I 19, 6)⁶⁰⁹ ne inserisce una breve illustrazione nella discussione sull'ordine dei pianeti, e in

⁶⁰⁷ Per quanto controverso, questo passo spiega – anche se solo in controluce, cioè senza una dimostrazione diretta – la preferenza accordata da Adrasto al modello dell'epiciclo, che dipende dalla sua esegesi dell'astronomia della *Metafisica*: la sua scelta è dunque direttamente legata a una certa ortodossia nei confronti del maestro. Ancora, le osservazioni relative al rapporto tra Platone e Aristotele proposte per T. valgono all'inverso per Adrasto: se T. accetta l'astronomia di Aristotele per come riformulata dal peripatetico anche se divergente da quella platonica a causa della priorità di Platone, Adrasto da un lato proietta su Platone alcuni elementi "corretti" della formulazione "di Aristotele", dall'altro può accettare delle divergenze in quanto Aristotele ha perfezionato la base platonica.

⁶⁰⁸ Cfr. partic. Hultsch 1896, 305-316; Duhem 1954a, 441 sgg.; Dreyer 1953, 127 sgg.; Heath 1959, 256 sgg.; Neugebauer 1972, 600-601, e 1975, II, 693-698; Gottschalk 1980, 73 sgg.; Evans 1998, 349; Bowen, Todd 2009, 185-204 (sul passo parallelo di Calcidio). L'unico sistema realmente eliocentrico dell'antichità è attribuibile, secondo la testimonianza di Archimede (*Aren.* II 218, 10-18; cfr. anche Plut., *De fac.* 923 a2-7; Stob., *Anth.* I 25, 3, 1 sgg.; Sext. Emp., *Adv. math.* X 174), ad Aristarco di Samo, allievo di Stratone. L'unico suo trattato tradito riguarda *Le dimensioni e la distanza del Sole e della Luna*, scritto che non contiene alcuna allusione al sistema eliocentrico e che peraltro – come dimostrato da Neugebauer 1975, II, 634-643 – non ha alcun reale valore astronomico-osservativo, ma si riduce a esercizio matematico. Sul sistema di Aristarco cfr. Heath 1959, 299-350, e Neugebauer 1975, II, 634 sgg.

⁶⁰⁹ Cfr. Regali 1983, 370, e Armisen-Marchetti 2001, I, 189, che sottolinea la vicinanza della versione di Macrobio a quella proposta da T. e Calcidio. In questo senso sembra poco probabile che la fonte di

particolare sulla posizione del Sole; Vitruvio (*De arch.* IX 1, 6)⁶¹⁰ la colloca, con caratteri generici, in una ricognizione sulla costituzione complessiva del cosmo e sull'ordine dei pianeti; Marziano Capella (*De nupt.* VIII 857) se ne serve invece per discutere della possibile posizione non centrale della Terra rispetto ai pianeti e al cosmo; Calcidio (*In Tim.* CIX-CXI 156, 19-158, 8), infine, ne propone una versione più ampia e la colloca nel contesto dell'esegesi della descrizione platonica (*Tim.* 38 d1-4) delle relazioni tra Sole, Venere e Mercurio. Calcidio e T. dipendono qui da Adrasto (cfr. *Appendice I*) e rappresentano l'applicazione della teoria all'esegesi del *Timeo*; al contrario, Macrobio, Marziano Capella e Vitruvio se ne servono in contesti generici, relativi alla struttura del cosmo o all'ordine dei pianeti. Inoltre, la stessa posizione astronomica trova due distinte formulazioni, pur vicine tra loro: a) nei passi di Vitruvio e Marziano Capella il Sole non è solo condotto dalla minore di tre sfere concentriche, ma è esso stesso il centro delle orbite di Venere e Mercurio; b) la versione di T. e Calcidio trova invece conferma nelle pagine di Macrobio. La medesima teoria astronomica, dunque, si è differenziata in due versioni, a) e b), che però non sono immediatamente correlate a un uso preciso: Macrobio, che propone la versione b) insieme a T.-Calcidio, non la colloca in un contesto esegetico. Con ogni probabilità T. e Calcidio (dipendenti da Adrasto) propongono dunque la traccia dell'applicazione esegetica di una teoria già differenziata dalla tradizione e relativa in generale alla posizione dei pianeti.

Calcidio offre però un'ulteriore indicazione, poiché ascrive la teoria a Eraclide Pontico. Per quanto non sia chiaro quale tra le due versioni (a o b) fosse originariamente attribuita a Eraclide⁶¹¹, è qui importante sottolineare che, poiché evidentemente Adrasto vedeva nel peripatetico il padre della dottrina in questione, egli deve aver completato le precedenti pagine di commento aristotelico con una dottrina che egli riteneva sostenuta nell'ambito della stessa scuola⁶¹²: ciò conferma l'ispirazione filosofica, e più specificamente aristotelica, della sezione.

Macrobio, Calcidio e T. sia immediatamente uguale a quella di Vitruvio e Marziano Capella (cfr. Hulstsch 1896, 313 n.16).

⁶¹⁰ Cfr. partic. Soubiran 1969, 89-92, che discute i problemi testuali legati al passo, smentisce ipotesi di inautenticità e vede effettivamente nella testimonianza le tracce di un sistema proto-eliocentrico.

⁶¹¹ In merito cfr. Gottschalk 1980, 78 sgg., e Bowen, Todd 2009, 192 sgg.. Neugebauer 1975, II, 693-698, ed Evans 1998, 349, considerano certamente errata l'attribuzione in quanto Eraclide visse prima dell'elaborazione del modello dell'epiciclo, mentre gli altri studi citati tentano di produrre spiegazioni in merito. In questo contesto la veridicità dell'attribuzione è del tutto indifferente, mentre significativo è già il riferimento tradizionale (cioè la percezione degli autori antichi). Al contempo, per rendere coerente il passo non è necessario ricondurre il modello descritto a uno precedente rispetto alla scoperta dell'anomalia (cfr. Neugebauer 1972, 600-601): l'attribuzione a Eraclide può facilmente essere frutto della tradizione.

⁶¹² D'altro canto, l'argomento con il quale T. distingue il centro fisico dell'universo dal suo centro vitale, pur evidenziando come matrice platonica l'associazione tra cosmo e vivente (e richiamando una dottrina cosmologica stoica, e in particolare attribuibile a Cleante – cfr. *SVF* I 499 e Plut., *De fac.* 428 b9-12 con Donini 2011, 287 n.146) occorre in modo evidente nel *De caelo* (II 293 b4-8: Aristotele confuta la dottrina del fuoco centrale dei Pitagorici distinguendo i due sensi in cui si può intendere "centro", cfr. Elders 1966, 244-245; cfr. anche Aristot., *De juv.* 469 a23-b20), e in modo simile le facoltà attribuite al vivente sembrano ancora riconducibili a una prospettiva peripatetica.

Il riferimento al *Timeo*, certamente presente nella fonte adrastea, permane nel *Commento* di Calcidio⁶¹³, mentre nell'*Expositio* la correlazione esegetica più diretta sembra quella con il passo della *Metafisica* precedentemente citato: nel punto (e), parafrasato da T., Aristotele afferma che le "terze sfere" di Venere e Mercurio ruotano attorno a uno stesso asse. Nonostante ciò, rimane probabile che anche T. vi leggesse comunque un riferimento al *Timeo*. In primo luogo, la questione relativa ai rapporti tra Sole, Venere e Mercurio è lasciata oscura da Platone (*Tim.* 38 c9-d6: si accenna solo all'ordine di Luna, Sole, Mercurio, Venere, e alla menzione dell'isodromia si associa l'incerto riferimento a differenti impulsi di movimento) ed è per questo discussa dagli esegeti⁶¹⁴. In secondo luogo, la posizione "funzionalmente" centrale del Sole è un argomento importante per i platonici (cfr. *supra*, 463). Ancora, Platone, rimasto nell'ombra nell'intera sezione "aristotelica", tornerà ad essere richiamato alla sua chiusura (188, 25-189, 6) come padre del modello dell'epiciclo, lo stesso (questa la prospettiva di T.) poi adottato da Aristotele.

4) Poiché la teoria attribuita ad Aristotele consiste in una reinterpretazione del modello dell'epiciclo, proprio questo modello risulta il più prossimo alla natura delle cose (188, 8-24). Al contempo, l'argomento ulteriore qui addotto, per cui il modello dell'epiciclo permette di vedere i pianeti come disposti in modo equilibrato (concentrico) rispetto al cosmo, rappresenta un presidio tanto comune quanto efficace per la salvaguardia dei presupposti teoretici dell'astronomia platonica⁶¹⁵. Nella stessa direzione conduce la critica a Ipparco, che avrebbe rivendicato la paternità del modello. Poiché già Platone conosceva il modello dell'epiciclo (188, 25-189, 1), la pretesa di Ipparco di accreditarsi come suo inventore (o, meglio, scopritore) colpisce il primato di Platone. D'altro canto, una simile posizione è banale per un platonico, ma del tutto inadeguata per un autore "tecnico"⁶¹⁶.

5) In che rapporto è il modello aristotelico con i passi platonici? L'oscurità della lettera di Platone impone a T. una discussione in merito (188, 25-189, 6). Come già emerso dall'analisi della citazione del mito di Er (143, 7-147, 6), T. si impegna nel riconoscere

⁶¹³ D'altro canto è stato suggerito che la dottrina sia fin dalla sua origine studiata per fornire un'esegesi del *Timeo* (Gottschalk 1980, 82 sgg.): questa tesi rimarrebbe valida anche al di là dell'attribuzione ad Eraclide.

⁶¹⁴ Cfr. Procl., *In Tim.* II 263, 20 sgg. su *Tim.* 36 d2-7, e *In Tim.* III 60, 25 sgg. su *Tim.* 38 c9-d6. Una traccia implicita della necessità di rispondere dell'isodromia di Sole Venere e Mercurio nel contesto dell'esegesi del *Timeo* è ancora offerta da Plutarco, che propone un'associazione tra pianeti e note per il quale Sole, Venere e Mercurio corrisponderebbero alla stessa nota; cfr. Ferrari, Baldi 2002, 369 n.319, e *supra*, 465 n.535.

⁶¹⁵ Per T. l'importanza del mantenimento di un modello concentrico discende dall'effettiva assenza in Platone di passi che indichino al contrario, dunque dalla fragilità di posizioni in favore dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo. La reale presenza di simili controversie è ben attestata nel *Commento alla Repubblica* di Proclo (II 213, 18-215, 16, e 223, 20 sgg.), il quale critica l'attribuzione dei modelli più avanzati e sostiene un'interpretazione comunque omocentrica proprio sulla base di un simile argomento.

⁶¹⁶ Dal punto di vista di Adrasto, invece, la rivendicazione ipparchea (evidentemente frutto di una sovrainterpretazione) colpisce proprio Aristotele e il suo primato come *perfezionatore* dell'astronomia platonica. Alla luce di questo passo, l'ultimo della sezione derivante da Adrasto, si comprende inoltre la preferenza del peripatetico per l'omocentrismo: se T. vede in questa istanza un presidio platonico, probabilmente Adrasto vi identifica una delle matrici fondamentali dell'astronomia aristotelica di *De Caelo* e *Metafisica*.

nei passi astronomici di Platone modelli validi da un punto di vista tecnico attraverso l'esegesi puntuale di alcuni termini, κατὰ λέξιν: nel mito di Er i fusaioli sarebbero identificabili con i cerchi delle sfere che "portano" i pianeti, e la difficoltà di trovare efficaci paralleli terminologici è spiegata in base a un uso lessicale ampio da parte di Platone, il quale avrebbe chiamato "cerchi" o "poli" le "sfere" e "poli" gli "assi" celesti⁶¹⁷. L'operazione proposta si inserisce in una polemica tradizionale: Proclo contesta in molti modi l'attribuzione a Platone dei modelli dell'epiciclo e dell'eccentrico (cfr. *supra* 471 n.548), ma in un caso (*In Tim.* III 56, 33-57, 7) sottolinea come contro una simile proiezione giochi proprio il passo astronomico del mito di Er. Ciò indica con ogni probabilità che l'abitudine di leggere in queste pagine platoniche un'allusione al modello dell'epiciclo doveva essere ben attestata; per converso, è probabile che Proclo, sottolineando tale incongruenza, voglia denunciare proprio l'inadeguatezza di "conversioni" terminologiche simili a quelle proposte da T..

Ora, i fusaioli, in quanto omocentrici all'universo, possono essere identificati (nella prospettiva di T.) con sfere omocentriche di conduzione dei pianeti; su di essi andrebbe però immaginato l'epiciclo, che muove realmente il pianeta. È dunque probabile che qui (189, 2-3) T. non voglia proporre una reale identificazione tra epicicli e fusaioli: l'evocazione di questi ultimi potrebbe valere come esemplare per l'uso ampio dei termini da parte di Platone, che parla di fusaioli e cerchi e non di sfere, pur sottointendendole.

Il riferimento agli epicicli può invece emergere dall'esegesi lessicale che chiude il riferimento a Platone, in cui T. tenta di ritrovare nel testo del maestro due nozioni fondamentali per attribuirgli un'astronomia sferica e, in modo più sottile, il modello dell'epiciclo. La ricerca della nozione di asse è più semplice da decodificare: T. fa riferimento a un noto passo del *Timeo* (40 b8-c3) in cui Platone allude a τὸν διὰ παντὸς πόλον τεταμένον presso il quale si trova la Terra; la nozione astronomica identificabile con ciò che è teso attraverso lo spessore sferico dell'universo è certamente l'asse. Più difficile è comprendere in che modo Platone possa alludere alle sfere parlando di cerchi e poli. Nei dialoghi due occorrenze del termine πόλος possono sostenere l'interpretazione di T.: se nel *Cratilo* (405 c7-d3) i poli indicano le orbite περὶ τὸν οὐρανόν, nell'*Epinomide* (986 c3-5) il polo di un astro indica chiaramente il movimento circolare attorno alla sua orbita⁶¹⁸. La rilettura di questi passi non incide sul loro significato, anzi: con ogni probabilità T. ha ragione nel proporre tale interpretazione. Una simile rilettura basata sulla sostituzione di πόλος con σφαίρα, tuttavia, non riesce ancora a dare consistenza all'attribuzione a Platone di un modello sferico dell'epiciclo.

Fondamentale si rivela dunque il termine κύκλος. Molte occorrenze nel *Timeo* sono relative ai cerchi di identico e diverso: esse possono quindi servire per una lettura in termini sferici dell'astronomia del dialogo, ma non per sostenere la presenza del modello dell'epiciclo⁶¹⁹. Nello stesso dialogo, tuttavia, vi sono anche riferimenti ai cerchi "propri" dei pianeti, cioè a quelli che ne garantiscono il movimento specifico: in rela-

⁶¹⁷ Un simile approccio è ben attestato, soprattutto nell'esegesi plutarchea, in cui però viene denunciata l'espressione enigmatica del testo del maestro (cfr. Ferrari 2000b, 151-153).

⁶¹⁸ Un simile uso lessicale ha origine poetiche (cfr. Aesch., *Prom.* 429; Eur., *Or.* 1685); cfr. Tarán 1975, 297-298.

⁶¹⁹ Cfr. partic. *Tim.* 36 d1 sgg.: la divisione del cerchio del diverso in sette cerchi può evidentemente essere riletta solo per identificare in questi i deferenti o cerchi eccentrici.

zione all'isodromia tra Sole, Mercurio e Venere vengono considerate non solo la collocazione dei tre pianeti nello spessore dell'universo, ma anche le diverse velocità *proprie* (*Tim.* 38 d1-4); facendo riferimento al moto circolare di ciascuno degli astri, viene evidenziata la molteplicità dei circuiti apparenti (39 a2-7); confrontando i tempi di rivoluzione di Sole e Luna, si fa menzione dei cerchi *propri* di entrambi i pianeti (39 c1-5); concludendo il passo sugli astri, infine, uno tra gli argomenti accantonati consiste nei diversi rapporti tra i cerchi di ciascun pianeta (40 c3-5)⁶²⁰. Nella misura in cui i cerchi propri dei pianeti ne determinano i movimenti specifici, in questi passi κύκλος può essere letto come sfera dell'epiciclo. Vi sono però due sequenze, ben note a T., che offrono appoggi più efficaci. Nell'introduzione T. ha citato il confronto tra due modelli di astronomia, uno esiodeo e uno platonico (*Exp.* 9, 7-11 riprende *Epin.* 990 a5-b2): ommesso dalla citazione ma sottinteso è il riferimento (*Epin.* 990 a8-b2) al movimento dei pianeti su τὸν αὐτῶν κύκλον, la cui regolarità è nota solo a pochi. Ancora, nel passo astronomico del mito di Er, accanto a riferimenti inequivocabili ai margini dei fusaioli, identificabili solo con i deferenti (ad es. *Resp.* X 616 e4, 617 a7 e b5), Platone indica, rispetto ai fusaioli, κύκλους ἄνωθεν τὰ χεῖλη φαίνοντα (616 d6-e1): si può affermare che, se "ciò che appare" sono i cerchi, e se essi sono posizionati "sui" fusaioli, in prossimità dei loro bordi, i cerchi a cui si allude possono essere identificati con le sfere degli epicicli, collocate sui deferenti; per quanto sintatticamente forzata, questa interpretazione è l'unica possibile se si considera la sostituzione di "cerchio" con "sfera". L'attribuzione a Platone del modello dell'epiciclo passa dunque per una sistematizzazione della sua teoria astronomica e per una selezione dei passi (*Tim.* 38 d1-4; 39 a2-7 e c1-5; 40 c3-5; *Epin.* 990 a8-b2; *Resp.* X 616 d6-e1) in grado di chiarire *Platonem ex Platone*.

Se questo riferimento a Platone, certamente aggiunto da T. alla base adrastea (cfr. *Appendice I*), viene considerato come una parentesi, rimane difficile coglierne la funzione all'interno della sezione "peripatetica". La sua importanza emerge invece considerando che in sua assenza la paternità di un *compiuto* modello dell'epiciclo scivolerebbe su Aristotele (come secondo le intenzioni di Adrasto), portando all'assurdo l'interpretazione dell'astronomia platonica. Per questa ragione è fondamentale per T. rafforzare l'idea per cui già Platone, pur in modo oscuro, ha esposto il modello dell'epiciclo in modo esauritivo: la teoria di Aristotele rappresenta dunque una rielaborazione parziale e non necessariamente migliore di quanto già Platone aveva pensato e scritto.

6) Per chiudere la sezione dedicata all'astronomia aristotelica, ma soprattutto per riproporre in modo compendioso la teoria di Aristotele in continuità e dipendenza da quella ora attribuibile a Platone, T. offre una sintesi delle posizioni raggiunte con l'analisi dell'astronomia di *De caelo* e *Metafisica* (189, 7-18). Questa sintesi coincide perfettamente con le righe che introducono la citazione dal libro XII della *Metafisica* (178, 19-179, 6), e tale coincidenza segnala probabilmente la rielaborazione della fonte adrastea (cfr. *Appendice I*) con l'attribuzione di una diversa funzione (ora quella di controcanto aristotelico alla prospettiva del maestro) alle medesime parole. In altri termini, T. ha raccolto la fonte adrastea in modo tale da recuperare l'esegesi di Aristotele

⁶²⁰ La correlazione di questo passo con l'interpretazione secondo il modello dell'epiciclo è ben confermata da Proclo (*In Tim.* III 146, 15-18), il quale ammette l'interpretazione del termine cerchio come "sfera" ma non la sua identificazione con l'epiciclo.

corredata di dimostrazione ma provvedendo a confrontarla con la teoria più vera, quella di Platone. La sezione dedicata alla teoria astronomica di Aristotele propone dunque un modello definito e si chiude con un'acquisizione chiara per T.: ciò che Aristotele afferma nel *De caelo* e nella *Metafisica* rappresenta una riproposizione parziale di quanto già Platone aveva stabilito, seppur in modo oscuro. A conferma del cambiamento di prospettiva platonico impresso da T. con queste aggiunte finali gioca la contraddizione tra la fine della sezione aristotelica, in cui Platone diviene l'autentico e primo padre del modello sostenuto da Aristotele, e l'interpretazione della citazione dalla *Metafisica*, per la quale Aristotele avrebbe introdotto le sfere controrotanti (epicicli) nel sistema eudossiano. Questa incongruenza si risolve solo se la teoria aristotelica non si configura né come integrazione (cioè come ampliamento) di quella platonica né come sua continuazione, poiché il modello a cui essa giunge è ancora quello dell'epiciclo: per T. la sua funzione non può dunque essere né correttiva né integrativa, ma quella di provvedere a dimostrare come ciò che Platone ha detto sia stato solo raccolto e riformulato. Da ciò discendono due implicazioni. In primo luogo, Aristotele, per quanto non contrapposto a Platone, elabora solo una riproposizione del pensiero del maestro: trovandosi cioè a dover collocare rispetto a Platone una rappresentazione della teoria astronomica di Aristotele coincidente con quella condivisa (fondata sul modello dell'epiciclo) e già attribuita a Platone, T. si limita a indicare che in Platone sono già presenti le presunte innovazioni di Aristotele. In secondo luogo, ciò non può implicare che Aristotele dica tutto ciò che Platone sottintende: la presenza di un'armonia cosmica o il reale rapporto tra i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo sono ad esempio assenti dall'esposizione della teoria di Aristotele, mentre rappresentano presidi di rilievo per il Platone di T..

190, 1-192, 21: Questa sezione si pone come ampliamento dell'illustrazione sui movimenti planetari e ha il fine di giustificare razionalmente avanzamento, stazionamento, retrogradazione, nonché le variazioni delle distanze rispetto alla Terra (temi, questi, connessi tra loro nelle elaborazioni astronomiche di livello più alto⁶²¹).

Per dimostrare come il modello dell'epiciclo spieghi avanzamenti, stazionamenti e retrogradazioni (190, 1-191, 7), viene proposta una rappresentazione ormai abituale (cfr. figura p. 190 Hiller), per cui una circonferenza $\alpha\beta\gamma\delta$ con centro in θ corrispondente alla Terra rappresenta l'eclittica e una $\epsilon\nu\eta\zeta$ con centro in μ l'epiciclo del pianeta; considerando poi i segmenti $\theta\kappa$ e $\theta\lambda$ – tangenti all'epiciclo rispettivamente in ζ e ν tali che κ e λ siano in $\alpha\beta\gamma\delta$ – e il segmento $\theta\alpha$ – passante per il centro μ dell'epiciclo – si ottengono le proiezioni del pianeta sull'eclittica quando esso si trova nei punti ϵ , ζ e ν . Il pianeta percorrerà il proprio epiciclo con movimento regolare e uniforme, ma dal centro θ dell'universo apparirà proiettato sullo zodiaco: avvicinandosi ai, passando per, e allontanandosi dai, punti per cui passano i segmenti tangenti all'epiciclo sembrerà stazionare presso le relative proiezioni sullo zodiaco; percorrendo l'arco da ζ a ν sembrerà avanzare nella stessa direzione dello zodiaco, mentre proseguendo sull'arco da ν a ζ sembrerà produrre una retrogradazione. La spiegazione è corretta nel correlare le anomalie apparenti alla proiezione del pianeta sull'eclittica, ma è compromessa da due grossolani errori tecnici.

⁶²¹ La teoria planetaria di Tolomeo evidenzia le relazioni tra le distanze medie, minime e massime dei pianeti, le relative velocità e le dimensioni di deferente ed epiciclo (cfr. Neugebauer 1975, I, 146 sgg. e 191 sgg.).

In primo luogo, e in senso più ampio, la complessità del moto planetario (cioè della sua composizione da parte dei movimenti contemporanei e diversi per velocità, inclinazione e direzione dell'eclittica, del deferente e dell'epiciclo) rende il metodo scelto del tutto inadeguato a fornire indicazioni puntuali sugli stazionamenti come sugli altri movimenti⁶²². Inoltre, il movimento attribuito al pianeta nella dimostrazione (e seguito nella sua spiegazione nel presente commento) corrisponde a quello previsto dalla teoria solare, con direzione contraria a quella del deferente (omesso dalla dimostrazione) ma uguale a quella dell'eclittica; il movimento dei pianeti superiori sul loro epiciclo, invece, è nella stessa direzione di quello del deferente. Tali errori segnalano una scarsa competenza tecnica da parte di T., ma inducono anche a pensare che egli non volesse proporre una descrizione di grandi puntualità e precisione, né che considerasse tavole di dati⁶²³: T., riprendendo Adrasto, ha probabilmente voluto offrire un'illustrazione generica di come la proiezione dei movimenti di un pianeta su un arco superiore possa dare l'impressione di irregolarità.

Per determinare la distanza media di un pianeta (191, 8-192, 21; cfr. figura p. 191 Hiller) sono invece considerati l'epiciclo $\epsilon\zeta\nu\eta$ con centro in μ che si muove sul deferente $\mu\lambda\nu\xi$ con centro in θ e l'eccentrico $\epsilon\lambda\nu\xi$ con centro in κ ; infine, $\mu\nu$ e $\lambda\xi$ sono i diametri del cerchio centrale, il primo dei quali, prolungato fino a ϵ , comprende $\epsilon\nu$, cioè il diametro dell'epiciclo. Guardando al modello dell'epiciclo, se la distanza massima del pianeta è uguale a $\theta\epsilon$ e quella minima è $\theta\nu$ (cioè rispettivamente quella tra il centro dell'universo e il punto più distante dell'epiciclo e quella tra il centro dell'universo e il punto più vicino dell'epiciclo), quella media sarà uguale a $\theta\mu$, cioè alla distanza tra il centro dell'universo e il centro dell'epiciclo – uguale al raggio del deferente –. Guardando invece al modello dell'eccentrico, poiché descrivendo con lo stesso raggio dell'eccentrico un cerchio con centro in θ si otterrà il deferente dell'epiciclo⁶²⁴, si può facilmente determinare che la distanza media secondo il modello dell'eccentrico coincide con quella ricavata secondo il modello dell'epiciclo. Anche questa dimostrazione sembra volta a fornire non tanto un'illustrazione puntuale, quanto piuttosto una di ampio grado di generalità.

Entrambe le dimostrazioni sono dunque svolte non con finalità immediatamente tecniche – cioè non per raggiungere una descrizione puntuale dei fenomeni celesti –, ma con il solo fine di fornire parametri geometrici efficaci e generali secondo i quali i movimenti irregolari dei pianeti – quello in due direzioni contrarie e quello in altezza – possono essere ricondotti a spostamenti circolari uniformi e misure costanti e definite. Entrambe le irregolarità, inoltre, sono attribuibili ai soli pianeti superiori al Sole, dal momento che questo non produce stazionamenti o retrogradazioni (ai quali il passo è dedicato: 190, 1-

⁶²² È un problema di questo tipo a rendere necessario, per l'individuazione dei punti di stazionamento, il teorema di Apollonio, per il quale cfr. Neugebauer 1975, I, 190-192.

⁶²³ La direzione corretta del movimento del pianeta sull'epiciclo nei modelli dei pianeti superiori al Sole, già nota ad Apollonio, è chiaramente indicata da Tolomeo (*Alm.* IX 250, 1-253, 5); cfr. Neugebauer 1975, I, 149 e II, 801. Attestazioni di modelli che propongono un movimento errato dell'epiciclo sono presenti nell'iscrizione di Kesikinto (100 a.C.), nell'opera di Plinio (*NH* II 68-71), e nel *Pap. Mich.* 149 (trattato frammentario del II sec. d. C.); per tutti questi modelli è certa una sostanziale indifferenza nei confronti delle verifiche per mezzo dei dati; in merito cfr. Neugebauer 1975, II, 801-808.

⁶²⁴ In quanto l'eccentricità è determinata dalla distanza massima raggiunta dal Sole rispetto al deferente, cioè dal semidiametro dell'epiciclo.

3). Ora, l'identificazione di tali movimenti – in particolare dello stazionamento e della retrogradazione – con quelli che caratterizzano le irregolarità dei pianeti superiori è a più riprese confermata da Proclo (*In Tim.* II 264, 11 sgg.; III 56, 15-17; III 66, 9-12; III 68, 5 sgg.; III 81, 6-8), che offre anche l'indicazione puntuale del passo del *Timeo* in cui Platone ne farebbe un'oscura menzione: chiudendo la sezione dedicata agli astri (*Tim.* 40 c3-d5), Platone elenca brevemente alcuni movimenti irregolari dei pianeti, senza lasciare però facilmente intendere a quali faccia riferimento. Sembra del tutto probabile che T. veda in queste illustrazioni uno strumento esegetico per lo stesso passo indicato da Proclo: l'incomparabilità della sezione con pagine di manuali e trattati tecnici indica infatti la presenza di un fine dimostrativo filosofico basato su un problema specifico, quello della determinazione della regolarità dei moti vari e disomogenei dei pianeti superiori a fronte di quelli meno irregolari del Sole. Le intenzioni di T. vengono quindi specificate dalla testimonianza di Proclo su *Tim.* 40 c3-d5: descrivendo come fenomeni quali lo stazionamento, la retrogradazione e l'allontanamento/avvicinamento dei pianeti superiori siano spiegabili in termini di movimento regolare e ordinato, T. ha voluto fornire la dimostrazione che Platone doveva sottintendere.

192, 22-198, 8: T. si concentra su un ultimo tema legato alla teoria planetaria, le eclissi e le occultazioni, discutendo in generale quelle tra i pianeti (192, 22-193, 22), poi quelle relative al Sole (193, 23-195, 4) e alla Luna (195, 5-198, 8).

Nella prima parte della sezione (192, 22-193, 22) T. pone i principi per i quali si verificano le occultazioni: dal momento che la nostra vista procede in linea retta, la frapposizione tra la Terra e un corpo celeste di un altro corpo celeste nella linea della vista determina la sparizione del corpo superiore; per questo, la possibilità di produrre e subire eclissi per un pianeta dipende dalla posizione che esso occupa rispetto agli altri. L'applicazione di queste norme generali prevede che il Sole sia eclissato dalla Luna ma occultati i pianeti superiori⁶²⁵; che Venere e Mercurio subiscano occultazioni reciproche⁶²⁶ e da parte del Sole; infine, che i pianeti superiori occultino quelli che rimangono tra essi e le stelle fisse, e tutti i pianeti le stelle fisse.

Restringendo la prospettiva, T. può passare a discutere delle eclissi di Sole (193, 23-195, 4). Se si pensa la Terra come il centro dell'universo e la Luna e il Sole come condotti su orbite che, per quanto non concentriche, sono l'una (della Luna) dentro l'altra con differenti inclinazioni⁶²⁷ (se giacessero sullo stesso piano causerebbero eclissi in corrispondenza del novilunio), ci sarà una retta passante per la Terra in corrispondenza della quale i due cerchi si taglieranno reciprocamente. I punti che questa retta individua sui cerchi sono chiamati nodi (presso l'Ariete il nodo ascendente e presso la Bilancia il nodo discendente; cfr. Evans 1998, 315-316) e garantiscono il verificarsi delle condizioni generali che T. ha proposto nell'introdurre la teoria in discussione.

Leggermente più ampio è lo spazio dedicato alle eclissi di Luna (195, 5-198, 8), per le quali è determinante comprendere i rapporti di grandezza tra gli astri coinvolti, Terra

⁶²⁵ T. cita qui come modalità di occultazione l'illuminazione eccessiva (193, 7-8), che già rientrava nel novero delle tipologie di tramonto intesa come κρύψις (cfr. 137, 18-20).

⁶²⁶ Ciò non implica tuttavia che T. stia adottando il modello "eliocentrico" proprio della sezione sull'astronomia "aristotelica" (cfr. *supra*, 496-498).

⁶²⁷ È ancora evidente che T. mantiene la tesi per cui il Sole ha un movimento in latitudine.

Luna e Sole. Anche considerando soddisfatte le condizioni poste da T. all'inizio della sezione, infatti, poiché la Luna è oscurata dall'ombra della Terra, diviene determinate comprendere in quali casi essa possa entrarvi. Per condurre questa analisi T. propone un semplice principio geometrico: se si prendono due sfere – una luminosa e una illuminata – i cui centri giacciono sulla stessa retta (in questo caso quella che unisce i nodi), l'ombra prodotta da quella illuminata dipende dalla grandezza delle due sfere. È evidente che: due sfere di eguale grandezza produrranno un cilindro d'ombra di altezza infinita (195, 9-196, 4; figura p. 195 Hiller); una sfera luminosa più piccola di quella illuminata produrrà un cono d'ombra con altezza infinita e sempre maggiore, delimitata ai lati dalle rette divergenti tangenti a entrambe le sfere (196, 5-11; prima figura p. 196 Hiller); infine, una sfera luminosa più grande di quella illuminata produrrà un'ombra conica finita determinata dalle rette convergenti tangenti a entrambe le sfere e dal diametro del corpo luminoso (197, 1-7; seconda figura p. 196 Hiller). Ora, considerando che il Sole è più grande della Terra e la Terra della Luna⁶²⁸, l'ombra prodotta dalla Terra corrisponderà a quella conica finita, e l'eclissi si verificherà quando la Luna entrerà nel cono d'ombra della Terra, dunque quando i tre astri si troveranno in linea retta.

Ora, i movimenti, le dimensioni, i caratteri e i fenomeni propri della Luna sono temi di studio centrali fin da tempi più antichi; in particolare, l'eclissi ha sempre ricevuto un'attenzione peculiare⁶²⁹. Nei trattati tecnici questo dato trova ampio riscontro, e le modalità espositive generalmente adottate rivelano una disposizione tradizionale: la teoria delle eclissi si inserisce all'interno di trattazioni più ampie relative ai fenomeni lunari – o, per l'eclissi di Sole, solari⁶³⁰ –, e non viene correlata a un più ampio ambito di fenomeni quali la congiunzione o le occultazioni degli altri astri. T. procede invece da una prospettiva generale relativa alle congiunzioni, le frapposizioni, le occultazioni e le eclissi per poi concentrarsi sulle eclissi solari e lunari: se la ragione della scelta dell'argomento specifico – le eclissi solari e lunari – potrebbe facilmente essere ricondotta alla

⁶²⁸ Il problema delle dimensioni e delle distanze di Sole, Terra e Luna fu affrontato da Aristarco di Samo (citato da Plut., *De fac.* 925 c4-9) e Archimede (cfr. Neugebauer 1975, II, 634-651). Secondo i dati forniti da T. Ipparco avrebbe stabilito il volume del Sole come equivalente a 1880 volte quello della Terra e il volume della Terra come equivalente a 27 volte quello della Luna. Calcidio (*In Tim.* XCI 143, 5-6), indica anche l'eventuale opera ipparchea (*De secessibus atque intervallis Solis et Lunae*); cfr. anche Procl., *Hypotyp.* I 133. La quantificazione del primo rapporto è però probabilmente errata: cfr. Neugebauer 1975, I, 325-327.

⁶²⁹ Per l'indagine sulle eclissi dei presocratici cfr. Heath 1959, 13-18, e Dicks 1970, 46 sgg. e 66 sgg.. Ci sono poi importanti indizi che portano ad attribuire ad Aristotele una conoscenza generale delle cause delle eclissi di Sole e Luna (*Metaph.* VIII 1044 b9; *Anal. post.* II 90 a15; *De cael.* II 297 b23-30; cfr. Dicks 1970, 198, ed Evans 1998, 47-48), ma uno studio compiuto si ebbe forse solo con Apollonio e – in misura molto maggiore – con Ipparco (cfr. Neugebauer 1975, I, 318-329): probabilmente soprattutto con quest'ultimo la teoria generale dell'interposizione tra il corpo luminoso e quello illuminato di un terzo divenne una spiegazione quantitativamente definita oltre che particolareggiata da un punto di vista tecnico (ad esempio relativamente alle posizioni relative degli astri coinvolti sui nodi e alla periodicità di questa sistemazione). Per la compiuta teoria tolemaica delle eclissi cfr. Neugebauer 1975, I, 118-144.

⁶³⁰ Cfr. ad es. Ach. Tat., *Isag.* 46, 32-47, 14 (per l'eclissi solare) e 49, 25-50, 19 (per l'eclissi lunare); Gem., *Isag.* IX 1, 1-XI 8, 7 (sono discussi in successione i fenomeni e le fasi lunari, l'eclissi di Sole – cap. X – e quella di Luna – cap. XI –); Cleom., *Cael.* II 168, 13-226, 6 (vengono discusse le dimensioni del Sole – 168, 13-170, 27 –, quelle della Luna e degli altri astri – 172, 1-180, 20 –, l'illuminazione e le fasi della Luna – 180, 23-208, 6 – e infine le eclissi di Luna – 208, 7-226, 6 –). Nell'*Almagesto* Tolomeo dedica al tema un intero libro, il VI, dopo aver illustrato nei due precedenti la teoria lunare.

sua preminenza tradizionale, ben più difficile è comprendere in questa chiave il perché di una prospettiva tanto ampia. Il problema si fa più complesso se si considera che per T. questa illustrazione costituisce programmaticamente l'ultimo momento tecnico di una esposizione più ampia (cfr. 192, 22 – λείπεται – e 198, 8 – inizio della nuova sezione –): in modo anomalo per gli scritti tecnici, questo argomento *completa un corpus* di nozioni. Un suggerimento proviene però dal *Timeo* e da una sua esegesi continua, il *Commento* di Proclo, il quale conclude la trattazione della sezione astronomica spiegando a cosa alluda Platone quando, chiudendo la propria discussione cosmologica, indica alcuni fenomeni su cui non si soffermerà: ἐν τε ταῖς συνάψεσιν ὅποιοι τῶν θεῶν κατ'ἀλλήλους γινόμενοι καὶ ὅσοι κατ'ἀντικρῦ, μεθ'οὔστινας τε ἐπίπροσθεν ἀλλήλοις ἡμῖν τε κατὰ χρόνους οὔστινας ἕκαστοι κατακαλύπτονται (*Tim.* 40 c5-9). Secondo Proclo (*In Tim.* III 149, 9-20) Platone allude 1) con συνάψεις ai σύνοδοι planetari, 2) con l'espressione μεθ'οὔστινας τε ἐπίπροσθεν ἀλλήλοις alle ἐπιπροσθήσεις secondo le quali gli astri, assumendo peculiari posizioni reciproche, appaiono o si celano, e 3) con ἡμῖν τε κατὰ χρόνους οὔστινας ἕκαστοι κατακαλύπτονται alle κρύψεις periodiche. Un simile schema – che rappresenta, nelle versioni di Proclo e T., un'esegesi κατὰ λέξιν volta ad aggiornare e sciogliere il lessico platonico (cfr. Ferrari 2000a, 198 sgg.) – coincide con il tema delle pagine di T. (192, 22-24: λείπεται περὶ συνόδων καὶ ἐπιπροσθήσεων καὶ κρύψεων καὶ ἐκλείψεων ἐπὶ βραχὺ τῶν προκειμένων ἕνεκα διελεῖν). Questa sezione dell'*Expositio* è dunque un momento esegetico: T. identifica il riferimento delle allusioni di Platone nella teoria delle eclissi – probabilmente per la preminenza tecnica di queste e per la loro evidente compatibilità con il riferimento alle frapposizioni e alle occultazioni –, e in questo modo va a chiarire cosa Platone avesse in mente con il suo breve cenno. Si risolvono in questo modo gli aspetti problematici del passo di T., ovvero la riconduzione della dimostrazione sulle eclissi al più ampio contesto, la presenza di osservazioni più generali sulle frapposizioni e le eclissi di tutti i pianeti, la posizione conclusiva. Infine, una simile interpretazione fornisce una base efficace per comprendere la continuità con il passo precedente: T. sta sottoponendo a esegesi l'ultimo cenno platonico sul moto planetario, nel quale il maestro ha fatto solo oscure allusioni ad argomenti tecnici senza discuterli ampiamente.

198, 9-204, 21: Dopo aver attinto ampiamente al *Commento al Timeo* di Adrasto (cfr. *Appendice I*) T. utilizza ora⁶³¹ come fonte un'opera di Dercillide indicata come *Sui fusi e i fusaioli dei quali Platone parla nella Repubblica*, che potrebbe essere un estratto dalla più ampia opera *Sulla filosofia di Platone*⁶³².

⁶³¹ È stato suggerito da Sorabji 2007, partic. 585-586, che anche queste pagine derivino da Adrasto, ma cfr. *Appendice I*, partic. 522 n.28.

⁶³² Dercillide è una figura misteriosa della storia del platonismo. Citato da Proclo (*In Remp.* II 24, 6-15 e 25, 14-16; *In Tim.* I 20, 9), scrisse probabilmente una grande opera in almeno XI libri *Sulla filosofia di Platone* (cfr. Porph., *In Tim.* 92, 2-4): le citazioni qui riportate da T. potrebbero essere degli estratti presi dai capitoli relativi alla *Repubblica* (cfr. Dillon 1994, 747). Molto nota – quanto dubbia – è la notizia di un contributo di Dercillide nella sistemazione in tetralogie dei dialoghi di Platone; cfr. Tarrant 1993, 72-75 e 78-82, e la ricognizione di Dillon 1994, 747-748, ma soprattutto le precedenti e ancora valide conclusioni di Pasquali 1952, 261, e Carlini 1962, 33-63, e 1972, 24 sgg.

Per quanto T. proponga solo degli estratti della sua fonte, è possibile stabilirne almeno in generale la composizione: prima di affrontare in modo diretto problemi specifici di natura tecnica, Dercillide proponeva un *excursus* sulla storia dell'astronomia mutuato – con sicura riformulazione – da Eudemo (198, 14-199, 8), volto a delineare le tappe che formarono i presupposti strutturali della teoria con cui Platone si dovette confrontare. Platone rappresenta dunque la figura che, affrontando la tradizione, l'ha ridiscussa e migliorata fornendo una spiegazione in termini di ordine e razionalità dei movimenti solare e planetario: è facilmente immaginabile che Dercillide abbia visto nel mito della *Repubblica* simili sviluppi. Avvicinandosi allo svolgimento di una teoria planetaria, Dercillide deve poi essersi soffermato sui presupposti ritenuti necessari nella prospettiva platonica (199, 9-200, 12). Queste pagine introduttive dovevano essere seguite da una discussione tecnica sul movimento dei pianeti (qui rappresentate dagli estratti condensati nelle pagine 200, 13-204, 21), volta comunque a conciliare i modelli tecnici dell'epiciclo e dell'eccentrico con la descrizione astronomica del mito di Er: le sezioni citate hanno infatti un loro svolgimento coerente, considerano problemi tradizionalmente legati all'esegesi del mito (la concentricità dei fusaioli, l'inclinazione dell'asse dei pianeti e il movimento anomalistico dei pianeti) e tentano di illustrare come i modelli esplicativi "corretti" fossero già presenti nel testo del maestro. In particolare, secondo Dercillide, il mito della *Repubblica*: si basa su un modello sferico in cui l'asse dell'eclittica è inclinata rispetto a quella della sfera stellata; prevede che le sfere planetarie (i deferenti) si muovano in direzione contraria rispetto alla sfera esterna e che i pianeti siano condotti su epicicli all'interno di deferenti identificabili con sfere cave, pur descrivendo accidentalmente eccentrici (fortemente marginalizzati); afferma in generale che i movimenti elicoidali dei pianeti possono essere spiegati in base a tali presupposti.

Benché il passo presenti istanze condivise, T. descrive subito (198, 9-11) queste pagine come riproposizioni inadeguate e disordinate delle teorie esposte in precedenza sulla base di Adrasto. Tra le due esposizioni appare chiara in primo luogo una difformità strutturale⁶³³: per quanto esigui, gli estratti dell'opera di Dercillide mostrano l'elusione di temi centrali (la struttura dell'universo e l'ordine dei pianeti, come anche gli argomenti con cui T. ha chiuso la sua discussione principale). Perché questo ordine non sia solo diverso ma anche "inappropriato" è però necessario supporre che T. vi veda una difformità rispetto a un modello espositivo, che deve essere identificato nel *Timeo*, sul quale poi convergono i passi rilevanti e chiarificatori di *Repubblica* ed *Epinomide*: in questo

⁶³³ Certamente la dipendenza di T. da Dercillide è qui forte, come segnalato dalle frequenti indicazioni di richiamo (ἐν δὲ τοῖς ἐφεξῆς φησιν a 199, 9; φησιν a 200, 20; ἐν δὲ τούτοις φησίν a 200, 13; παραιτεῖται a 201, 7); al contempo, alcune coincidenze terminologiche in relazione a espressioni rarissime o non altrove attestate (come κατὰ βάθος – a 200, 14; cfr. *supra*, 458 – ο ἔγκεντρον – a 201, 13-16 e 202, 5; cfr. *supra*, 479 n.566) lasciano intendere una parziale riformulazione da parte di T., che potrebbe aver applicato alla fonte un linguaggio tecnico proprio. Con ogni probabilità T. trae dall'opera di Dercillide i passi che possono valere da conferma a quanto ha già esposto: la prospettiva generale qui proposta non è infatti difforme da quella presente nell'ampia discussione sul moto planetario. Risulta al contempo evidente che la testimonianza di Dercillide non procede in modo simile alla serie di dimostrazioni precedente: alla lunga e relativamente accurata analisi dei modelli esplicativi per il moto solare, alle dimostrazioni della coincidenza tra essi e alle successive indicazioni sul moto planetario in generale e sulle eclissi, si sostituiscono qui sezioni che, pur evidenziando una correlazione logica, finiscono per integrarsi tutte reciprocamente nell'affermare la regolarità del moto planetario – previa sua scomposizione – senza però giungere a descriverlo realmente.

senso, pur commentando il mito della *Repubblica*, Dercillide avrebbe dovuto considerare la dottrina unitaria di Platone, quella dottrina che ha una principale esposizione nel *Timeo* e che trova un'esplicazione esegetica appropriata nello svolgimento dell'*Expositio*. In secondo luogo, è facilmente riscontrabile nelle pagine di Dercillide l'assenza di un reale impegno nell'analisi e nel sostegno dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, tema al quale T. dedica la maggior parte dell'attenzione per dare solide fondamenta all'astronomia platonica; un simile progetto non può essere portato a termine se i modelli più validi e appropriati per l'esegesi del *Timeo* sono marginalizzati.

198, 9-13: T. inizia a riprendere l'esegesi di Dercillide; per le carenze della sua esegesi cfr. la nota di commento precedente.

198, 14-199, 8: La prima sezione⁶³⁴ estratta dall'opera di Dercillide consiste in una citazione da Eudemo di Rodi⁶³⁵, nella quale viene ripercorsa brevemente la storia delle scoperte astronomiche in una chiave evidentemente eurematologica (come segnala già la costruzione del periodo su $\epsilon\upsilon\rho\epsilon$ – 198, 15 –). Le scoperte attribuite a Enopide, Talete, Anassimandro, Anassimene forniscono alcune conoscenze basilari relative alla struttura del cosmo e ai movimenti dei pianeti più importanti, Sole e Luna, secondo un modulo progressivo⁶³⁶: l'individuazione dello zodiaco (di Enopide⁶³⁷) consente la scoperta dell'apparente irregolarità del moto solare (attribuita a Talete⁶³⁸); colta la posizione della Terra (ad opera di Anassimandro; per il testo del passo cfr. nota testuale *ad loc.*) è inoltre possibile comprendere alcune delle condizioni delle eclissi (scoperta attribuita ad Anassi-

⁶³⁴ La stessa sezione, con poche divergenze testuali, appare nelle *Definizioni* eroniane (138), in cui è attribuita al peripatetico Anatolio. Per l'intero passo, estratto da Wehrli come frammento 145 di Eudemo, cfr. Wehrli 1955, 119-121, e soprattutto Zhmud 2006, 238-250 e 260-267.

⁶³⁵ Eudemo di Rodi fu allievo diretto di Aristotele e si occupò principalmente di scienza: compose una *Storia dell'aritmetica* (fr. 142), una *Storia della geometria* (fr. 133-141), una *Storia dell'astronomia* (fr. 143-149). Per la vita di Eudemo cfr. Dorandi 2002, 39-57; per vita, opere e bibliografia cfr. Schneider 2000a, 285-289; per il suo rapporto con il peripato cfr. Gottschalk 2002, 25-37, e Berryman 2002, 157-169; per il ruolo di Eudemo nella storia della storiografia scientifica cfr. Mejer 2002, 243-263. Bowen 2002a, 307-322, si concentra soprattutto sulla ricezione antica dell'opera di Eudemo e su come la sua figura venisse considerata rispetto alle scienze che trattava, arrivando a concludere che probabilmente egli non era a tutti gli effetti visto come un astronomo o un "tecnico".

⁶³⁶ Cfr. Zhmud 2006, 1-22 e 210-213, secondo il quale la storiografia scientifica antica, e in particolare quella aristotelica di Eudemo, rappresenta una storia imperniata sul richiamo alla tradizione sempre congiunto a un impulso al progresso, un «teleological progressivism». Per la struttura cronologicamente progressiva e l'attenzione per la "scoperta" (non solo nel contesto peripatetico) cfr. anche Zhmud 2003, 121-123.

⁶³⁷ Enopide di Chio, vissuto probabilmente nel quinto secolo, fu matematico e astronomo (cfr. Bodnár 2005, 761-767). L'idea della scoperta dello zodiaco trova un riscontro parziale, tra gli altri, in Aëtio, che fa riferimento al "furto" di Enopide di questa nozione ai danni di Pitagora, e in Diodoro di Sicilia (I 98, 2), secondo il quale le dottrine astronomiche di Enopide, tra cui l'obliquità dell'eclittica, risalivano in realtà agli Egizi. Ancora riportate da studi classici (cfr. partic. Heath 1959, 130-133, e Dicks 1970, 88-89, ma anche Zhmud 2006, 260-267) è probabile che queste notizie siano riconducibili a tradizioni eurematologiche (cfr. Bodnár 2005, 764-767).

⁶³⁸ Estremamente nota è l'attribuzione a Talete della previsione dell'eclissi solare del 584 (che ricorre anche nei fr. 143-144; cfr. Wehrli 1955, 120; Neugebauer 1975, II, 604; Zhmud 2006, 238-249), mentre più rara è quella della scoperta dell'irregolarità del moto solare (in merito cfr. Heath 1959, 12-23; Dicks 1970, 40-44).

mene⁶³⁹). A successivi anonimi studiosi è infine attribuita la scoperta di un ultimo aspetto fondamentale per l'astronomia antica, cioè la distinzione tra movimento stellare e planetario e quella tra gli assi della sfera stellata e dell'eclittica⁶⁴⁰. Non è possibile sapere quali variazioni Dercillide abbia apportato alla testimonianza di Eudemo e quali poi T. a quella di Dercillide⁶⁴¹, ma sembra scontato che la sezione letta sia il frutto di una forte rielaborazione di un passo certamente più ampio⁶⁴², una rielaborazione finalizzata a stabilire brevemente lo stato delle conoscenze astronomiche che Platone doveva aver affrontato e superato. Da essa emerge infatti che alle soglie dell'elaborazione platonica il cosmo ha già una struttura formale definita e le sue componenti fondamentali – assi, eclittica, Terra – sono ben collocate al suo interno; i problemi che caratterizzano i movimenti dei pianeti rimangono tuttavia aperti e in grande evidenza.

199, 9-200, 12: Tra la descrizione dello stato dell'astronomia prima di Platone e la breve trattazione sugli sviluppi successivi non è fuori luogo questa breve parentesi sui principi dell'astronomia, che rappresentano il fondo dottrinale delle illustrazioni che seguono (199, 13-14). Il problema principale del passo consiste certamente nell'individuazione del significato di ὑπόθεσις in relazione ad ἀρχή. Il primo periodo (199, 9-14) sembra vedere nelle ipotesi acquisizioni su cui si trova una convergenza, in qualche modo dimostrabili e posteriori ai principi, secondo una semantica coerente con alcuni passi platonici (partic. *Phaed.* 100 a3-8) e con la tematizzazione aristotelica del termine (*An. post.* I 76 b23-34). Subito dopo (199, 14-16), però, le ipotesi sembrano implicitamente identificate con delle ἀρχαί sulle quali si converge: la tematizzazione caratterizzata dalla convergenza delle opinioni permane, ma la correlazione con le ἀρχαί muta profondamente fino a diventare un'identità; una simile semantica trova riscontro in opere di alto livello tecnico di età imperiale come l'*Almagesto*, in cui l'ipotesi può essere intesa come “base di una costruzione, modello” (cfr. Toomer 1998, 23-24). Considerando lo svolgimento del passo, appare evidente che le “ipotesi” esposte non possano tutte coincidere con principi generali, ma sembra piuttosto che dipendano da essi come applicazioni a oggetti (Terra, pianeti, etc.) particolari: un significato simile è del resto attestato nell'*Isagoge* di Gemino (I 19, 1-21, 7), nella quale le ὑποθέσεις fondamentali dell'astronomia riguardano il movimento planetario e la necessità di spiegarlo in termini di regolarità e ordine. Questo parallelo indica inoltre che passi di questo tipo potevano essere tipici di alcune trattazioni tecniche. L'ipotesi più plausibile è che l'incongruenza sia generata dalla forte rivisitazione da parte di Dercillide e/o T. del materiale

⁶³⁹ La notizia in questione non trova paralleli, anche se non mancano testimonianze su una qualche attività astronomica di Anassimene; cfr. Heath 1959, 40-45; Dreyer 1954, 15-17; ma soprattutto Dicks 1970, 46, più equilibrato nella valutazione delle fonti. Sulla collocazione del frammento in relazione al problema dell'origine della luce della Luna nella storiografia cfr. Panchenko 2002, 323-336.

⁶⁴⁰ Zhmud 2006, 267, sembrerebbe suggerire, sulla base del confronto con gli altri frammenti, che le scoperte degli “altri” fossero attribuite almeno in parte da Eudemo ai Pitagorici, e che in realtà Enopeide sia implicitamente identificato come lo scopritore della distinzione degli assi, dunque come sistematizzatore delle scoperte precedenti.

⁶⁴¹ Certamente plausibile è la tesi di Zhmud 2006, 235-236, per cui lo stesso Dercillide attingeva probabilmente a una fonte intermedia che aveva già contratto e riformulato il testo di Eudemo; tracce terminologiche (cfr. *supra*, 506 n.633) suggeriscono tuttavia anche una rielaborazione da parte di T..

⁶⁴² Cfr. fr. 146-147 (nei quali sono richiamate le posizioni dei Pitagorici e Anassagora), e Zhmud 2006, 228 sgg.

precedente, che recava delle “ipotesi” – in senso aristotelico/eudemeo – poi rilette come “principi” su cui c’è ampia convergenza. In questo senso è estremamente probabile che Dercillide continuasse in qualche modo a seguire la traccia di Eudemo, ma appare anche chiaro che egli sia qui intervenuto con grande incisività⁶⁴³ fino a deformare la propria fonte.

Le ὑποθέσεις possono essere così riassunte. 1) Il cosmo è disposto secondo un ordine razionale, e per questo è finito (199, 16-20): alla razionalità dell’universo, elemento eminentemente platonico, è ricondotta la sua finitezza, che rappresenta probabilmente un corrispettivo della funzione generalmente introduttiva della tesi della sua sfericità. 2) Il sorgere e il tramontare degli astri non possono essere attribuiti al loro spegnimento o alla loro nascita, perché in un cosmo ordinato (ἡ τάξις ἐν τῷ παντί) occorre considerare immortali gli astri (199, 20-200, 2): già platonica (particolarmente importante nell’*Epinomide*), questa tesi è chiaramente espressa da Aristotele (ad es. *De cael.* I 279 a18 sgg.; II 285 a8 sgg.) e diviene tradizionale⁶⁴⁴. 3) La limitazione del numero dei pianeti a sette (200, 2-3), difficilmente volta a criticare la teoria planetaria filolaica, specifica ulteriormente l’enunciazione precedente sui pianeti, fissandone il numero per preparare la successiva analisi astronomica. Di sicuro rilievo è invece la presenza di un richiamo al dato osservativo (200, 3): ciò conferma l’uso poco tecnico dei termini ὑπόθεσις e ἀρχή, in relazione ai quali sarebbe improprio proporre una simile prova. 4) Poiché non è εὔλογον che nell’universo tutti i corpi siano in movimento o a riposo (e poiché, conformemente ai principi delle matematiche, i corpi che sembrano in movimento non sono in quiete e quelli che per natura sono in quiete non possono essere in movimento: 200, 10-12), bisogna pensarne e individuarne alcuni in movimento e altri no (200, 3-7): la Terra è il focolare della casa degli dei⁶⁴⁵, è ferma al centro del cosmo e attorno a essa gira l’intero universo con i pianeti (200, 7-10). Il cosmo viene descritto nella sua totalità: la Terra è ferma al suo centro mentre i corpi celesti possiedono un movimento diversificato, in quanto per i pianeti al movimento complessivo del cosmo deve essere associato un movimento proprio.

200, 13-204, 21: Ormai descritti i tratti generali del cosmo e i principi sui quali ogni ulteriore osservazione va fondata, T. procede discutendo del movimento planetario in quattro momenti ben distinti: in primo luogo viene contrapposto all’irregolare movimento dei pianeti il principio della loro regolarità, cioè la molteplicità dei fattori che li compongono (200, 13-201, 6); possono quindi essere proposti i modelli fondamentali per la loro descrizione (201, 7-202, 7) e la puntuale quantificazione della distanza tra l’asse delle stelle fisse e quello dello zodiaco, la cui diversità contribuisce a determinare l’apparente irregolarità del moto planetario (202, 8-203, 14); un ultimo cenno è infine dedicato alle figure descritte dal movimento apparente dei pianeti (203, 25-204, 21).

⁶⁴³ Cfr. anche il riferimento a Platone della quarta ipotesi (200, 8).

⁶⁴⁴ È possibile vedere qui una critica all’opposta teoria epicurea (cfr. *Ad. Pyth.* 92, 1 sgg.; così Delattre 2010, 329 n. 294), anche se la posizione sostenuta è estremamente diffusa.

⁶⁴⁵ L’allusione a Platone non riprende il mito del *Fedro* (247 a2), come vorrebbe Hiller 1878, *app. ad loc.*, bensì un passo delle *Leggi* (XII 955 e6-7): γῆ μὲν οὖν ἐστὶ τε οὐκ ἐσεως ἱερὰ πᾶσι πάντων θεῶν. Il periodo sembra però parafrasare una delle sezioni più controverse del *Timeo* (40 b8) fornendone l’interpretazione più diffusa tra i platonici, per la quale la Terra sarebbe ferma al centro dell’universo (Dillon 1993, 134); cfr. *supra*, 443.

Il moto planetario può essere ricondotto a regolarità (200, 13-201, 6): i pianeti descrivono apparenti movimenti irregolari in longitudine, altezza e latitudine – tra i quali possono essere annoverate le difformità nel sorgere⁶⁴⁶ o nell’essere superati da altri astri o il descrivere linee elicoidali –, ma ogni irregolarità dipende dalla sovrapposizione al moto proprio del pianeta di quello della sfera stellata esterna. Tale doppio movimento proietta il moto regolare su un fondo a sua volta non fermo, e appare per questo unico e complesso ad un tempo. Una simile spiegazione è generica e ampiamente tradizionale⁶⁴⁷, e non scioglie ancora il problema che nella sezione precedente dedicata al moto planetario aveva ruolo centrale, quello relativo al movimento anomalistico.

Sulla base del presupposto della scomposizione del movimento dei pianeti in uno proprio e uno della sfera esterna, T. segue Dercillide nelle sue indicazioni sui modelli adeguati per il moto proprio (201, 7-202, 7). La prospettiva qui proposta è estremamente simile a quella dell’estratto “aristotelico” (178, 3-188, 7): il movimento planetario ha luogo all’interno di una sfera cava (cioè individuata da superfici sferiche con equatori concentrici, l’esterno concavo e l’interno convesso: 201, 13-15) concentrica alla sfera delle stelle, all’interno della quale l’epiciclo del pianeta si muove con un movimento reale in direzione opposta all’eclittica; la descrizione di un’orbita eccentrica è invece solo secondaria e accidentale (201, 7-22). Inoltre, le sfere sono dotate di un movimento circolare proprio in quanto animate, e non hanno bisogno di ulteriori mezzi meccanici per produrre movimenti regolari: è dunque impropria l’introduzione delle sfere ἀνελίπτουσαι attribuita ad Aristotele, Menecmo e Callippo (201, 22-202, 7). I dati di maggiore interesse del passo riguardano due aspetti, l’uno tradizionale, l’altro esegetico. Nonostante il modello a sfere cave riproduca quello attribuito precedentemente ad Aristotele in una sezione (178, 3-189, 18) che denotava interamente una matrice peripatetica, esso è qui esplicitamente opposto a quello aristotelico delle sfere controrotanti, che violerebbe il principio platonico dell’animazione delle realtà celesti⁶⁴⁸: questa versione sembrerebbe dunque cogliere in modo corretto il ruolo dell’intervento di Aristotele. Tale impressione è però subito smentita dall’avvicinamento dei modelli di Aristotele, Menecmo e Callippo in funzione del comune denominatore dell’adozione delle sfere controrotanti: ciò va esplicitamente contro l’esposizione aristotelica (*Metaph.* XII 1073 a32-1074 a5), in cui esso corregge i precedenti interventi di Callippo⁶⁴⁹. La tradizione che Dercillide riceveva era dunque deformata quanto quella offerta precedentemente da T., seppur in relazione a diversi nuclei: è cioè probabile che un modello a sfere cave e solide fosse diffuso in età ellenistica e che, divenuto a qualche titolo autorevole, sia stato accolto come riferimento di diverse prospettive attraverso i loro riadattamenti. Il fatto che T. riporti entrambe le

⁶⁴⁶ La παρανατολή indica il sorgere di un pianeta in concomitanza con una stella data (cfr. Neugebauer 1975, I, 39). Un evento di questo tipo fu spiegato compiutamente da Tolomeo, ma è interessante sottolineare come esso sia qui risolto attraverso il solo cenno alla scomposizione del movimento planetario.

⁶⁴⁷ La scomposizione dei moti planetari e l’isolamento di quello della sfera esterna è prerogativa già del sistema di Eudosso; cfr. *supra*, 489 n.599.

⁶⁴⁸ Principio, questo, che Proclo (*In Remp.* II 229, 10-22) fa in qualche modo valere contro l’adozione del modello dell’epiciclo ipotizzando il pianeta fisso sulla sua sfera.

⁶⁴⁹ Ciò esclude immediatamente che T. stia citando, attraverso Dercillide, Eudemo. D’altro canto, proprio questo errore indebolisce fortemente l’idea qui proposta per cui Menecmo avrebbe partecipato alla formulazione della teoria delle sfere controrotanti (*pace* González 2005, 407).

versioni non indica comunque incoerenza: la testimonianza di Dercillide è stata fin da subito introdotta come carente (198, 9-13), e le eventuali difformità rispetto a quanto T. ha precedentemente affermato possono essere facilmente lette come un fattore negativo. D'altro canto, può essere trovata una semplice spiegazione per la quale T. ha accordato una preferenza alla teoria che ha proposto nella sezione aristotelica: essa si basa sull'autorevole lettura del testo di Aristotele, che risulta così seguire quanto già scoperto da Platone confermandolo e insieme accreditandolo come corretto e originario (cfr. *supra*, 498-500). Dal punto di vista esegetico va sottolineata l'insistenza con cui nel passo si allude alla concentricità rispetto all'universo delle orbite dei pianeti: l'eccentricità è rifiutata e marginalizzata come conseguenza accidentale (201, 7-8 e 16-17), e i movimenti planetari si basano su ἑγκύκλιον (201, 8-13 e 202, 2-7). Questo aspetto risulta ben comprensibile se si torna a considerare l'opera (o il capitolo di opera; cfr. *supra*, 505 n.632) dalla quale T. trae queste osservazioni, *Sui fusi e i fusaioli dei quali Platone parla nella Repubblica*: la riconduzione a una concentricità e la descrizione dei cerchi ἑγκύκλιον che conducono gli epicicli come σύμφωνοι (202, 5) sembrano a Dercillide il presupposto essenziale per poter conciliare il modello dell'epiciclo con la struttura concentrica della *Repubblica*.

Poiché i pianeti si muovono lungo la fascia dello zodiaco, sulla quale i loro movimenti sono proiettati e che possiede un asse diverso da quello della sfera esterna, è necessario calcolare l'angolo tra il suo asse e quello della sfera esterna (202, 8-203, 14). Questo calcolo dipende da nozioni geometriche basilari e conduce a determinare un risultato tradizionale equivalente al lato di un pentadecagono regolare. Il tropico estivo dista dal cerchio antartico di 30 gradi; il cerchio antartico dista dal polo dell'universo di 36 gradi; il tropico estivo dista dunque dal polo dell'universo 66 gradi⁶⁵⁰. Dal momento che lo zodiaco taglia la sfera del cosmo toccando entrambi i tropici e che l'asse della sfera dei pianeti è perpendicolare allo zodiaco, la distanza tra il tropico d'estate e il polo di questo asse considerato inclinato verso l'altro tropico (o quella tra il tropico invernale e il polo di questo asse considerato inclinato verso l'altro tropico) deve essere di 90 gradi; ma poiché l'angolo tra il tropico estivo e il polo dell'asse dell'universo è di 66 gradi, l'asse dei pianeti è inclinato di 24 gradi rispetto a quello del cosmo. Infatti, considerando l'asse dei pianeti inclinato verso il tropico estivo: 1) l'asse dei pianeti dista dal cerchio antartico di 12 gradi (cioè i 36 tra l'asse dell'universo e il cerchio antartico stesso meno i 24 dell'inclinazione dell'asse dei pianeti rispetto a quello dell'universo); 2) il cerchio antartico dista dal tropico estivo 30 gradi; 3) il tropico estivo dista dall'equatore celeste 24 gradi; 4) l'equatore celeste dista dal tropico invernale 24 gradi; 5) quindi $12+30+24+24=90$, cioè l'angolo retto formato dallo zodiaco e il suo asse. Il rapporto tra i 24 gradi dell'inclinazione tra i due assi e i 360 della circonferenza dell'universo è 15, e quindi corrisponde al lato di un pentadecagono regolare⁶⁵¹. I dati proposti, per quanto ben atte-

⁶⁵⁰ L'attribuzione a Ipparco dei dati offerti (202, 19) è verosimile, anche se certamente questi conosceva valori più puntuali (cfr. nota seguente).

⁶⁵¹ Questo dato rappresenta insieme, come è ovvio, l'inclinazione dell'eclittica sull'equatore e l'angolo tra i due rispettivi assi. La quantificazione è qui proposta come un dato assoluto ed esatto, e come tale trova riscontro in numerose fonti (ad es. Gem., *Isag.* V 45-48; Vitruv., *De arch.* IX 7; Procl., *In Eucl.* 269, 13-18). In altri passi (ad es. Hipparch., *In Arat.* I 10, 2; Ptol., *Geogr.* VII 6, 7) essa è invece utilizzata come approssimazione di un dato più preciso, 23; 51, 20°, offerto nell'*Almagesto* (I 67, 17-68, 6) da

stati, non appartengono a un livello tecnico elevato: i più rilevanti problemi inerenti il movimento della sfera esterna sono infatti accantonati (si pensi solo alla processione degli equinozi) ed è del tutto assente qualsiasi distinzione tra polo celeste e polo climatico⁶⁵². In questa prospettiva non è facile comprendere l'interesse di Dercillide e T. per l'inclinazione dello zodiaco e dell'eclittica sull'equatore celeste. Una risposta efficace può però giungere dalla funzione esegetica che certamente questo passo aveva nello scritto di Dercillide. Commentando la sezione astronomica del mito di Er, Dercillide ha necessariamente dovuto affrontare, oltre alla riconduzione del modello platonico a quello dell'epiciclo, il problema dell'inclinazione delle orbite dei pianeti rispetto all'equatore celeste, che nel mito sembrano (e sono) sviluppati attorno al medesimo asse geometrico. La reale consistenza di tale difficoltà agli occhi degli esegeti è ben attestata all'interno della stessa *Expositio*, nella quale T. si è già preoccupato due volte (143, 9-12 e 151, 18-19) di sottolineare che nel mito della *Repubblica* Platone già individua l'inclinazione tra i due assi poi chiaramente presente nel *Timeo*. Se si considera ora che lo scritto di Dercillide è con ogni probabilità direttamente volto all'esegesi del passaggio astronomico del mito di Er e che la sezione precedente è finalizzata a sanare la difficoltà della concentricità, appare evidente che anche questa osservazione non possa che avere una funzione esegetica, cioè miri a illustrare la nozione tecnica che Platone sottintendeva nella descrizione astronomica della *Repubblica* (cfr. anche Petrucci 2012c). Come si producono però gli apparenti moti irregolari dei pianeti (203, 15-204, 21)? La risposta è ancora una volta generica e approssimativa, e sembra non tener conto dei modelli esplicativi prima richiamati. Il presupposto di questo passo è che i pianeti, i quali si spostano nello spessore dell'universo e i cui movimenti sono proiettati dalla vista sulla sfera delle stelle fisse, si spostano in direzione contraria alla sfera delle stelle fisse seguendo l'inclinazione dello zodiaco, ma sono a loro volta trascinati dal volgere di questa: i due movimenti fanno sì che l'avanzare regolare e circolare dei pianeti si configuri in realtà come elicoidale (203, 15-204, 2). La descrizione è resa più complessa dal fatto che i pianeti si muovono in tre dimensioni, in modo tale da descrivere non solo spostamenti in longitudine e latitudine (cioè con un movimento circolare lungo lo zodiaco) ma anche in profondità: considerando il movimento in latitudine e longitudine – cioè in due dimensioni – le eliche prodotte sono piane, come descritte su una superficie, mentre considerando quello in altezza – cioè in tre dimensioni – le eliche sono tridimensionali, come quelle che definiscono la superficie di un cilindro⁶⁵³. I due movimenti

Tolomeo, che lo attribuisce inoltre ad Eratostene e Ipparco. In merito cfr. Neugebauer 1975, I, 303, e II, 582, 629, 733-734, ed Evans 1998, 59, i quali sottolineano che l'identificazione del dato "arrotondato" come assoluto è un sintomo di scarsa attenzione alle puntuali acquisizioni tecniche.

⁶⁵² Così anche Cleom., *Cael.* I 20, 18-22, 2; Ach. Tat., *Isag.* 59, 1 sgg.; cfr. partic. Goulet 1980, 188 n.63; per questo aspetto nei *Phaenomena* di Euclide cfr. Berggren, Thomas 1996, 44 n.10. I cerchi polari celesti sono, come T. ha già sottolineato (133, 6-16), cerchi non dati in quanto dipendenti dalla posizione dell'osservatore (cfr. Evans 1998, 94), mentre quelli climatici sono determinati dall'inclinazione dell'asse dell'eclittica.

⁶⁵³ Il riferimento alle eliche discende immediatamente dalla descrizione del movimento anomalo dei pianeti di Platone (*Tim.* 39 a6), la cui prima soluzione fu quella di Eudosso (cfr. *supra*, 489 n.599). La disposizione in tre dimensioni di tale movimento discende dall'ormai ampia consapevolezza della presenza dell'anomalia, per il quale l'elica assume profondità (cfr. Evans 1998, 309-310). L'immagine

sono evidentemente perpetui, quindi le eliche che essi producono sono illimitate (204, 2-21).

Una simile descrizione sembra riprendere coerentemente i presupposti fissati in precedenza e farli convergere in una sola immagine del moto planetario. La sua composizione (200, 13-201, 6) gioca un ruolo centrale, come l'inclinazione dello zodiaco (202, 8-203, 14) determina il prodursi dell'elica; infine, l'idea di un movimento nello spessore di sfere solide consente di giustificare la produzione di eliche non solo bidimensionali ma anche tridimensionali. Nonostante ciò, è evidente che il nucleo centrale della teoria planetaria ampiamente proposta da T., cioè l'applicazione dei modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo, per quanto cursoriamente toccato in precedenza e ora implicitamente riproposto, risulti in questo passo del tutto aggirato. Una simile prospettiva sembra per questo incompatibile con quella seguita nella sua esposizione da T., il quale si è impegnato in modo specifico nel sottolineare i tratti peculiari di entrambi i modelli e la loro relazione con la teoria astronomica di Platone.

204, 22-205, 6: Seguendo le indicazioni di Platone, T. ribadisce che l'armonia cosmica è il più alto *μάθημα* e che la relativa trattazione può essere rintracciata sia nell'opera di Trasillo sia in ciò che T. stesso ha finito di esporre. Il verbo *προεξεργάσμεθα*, perfetto di *προεξεργάζομαι*, rende evidente che T. si riferisce a tutto ciò che è stato detto nell'*Expositio*: T. afferma che il completamento della propria opera, cioè la trattazione dell'armonia cosmica, è in realtà irriducibilmente presente in quanto egli ha *già* detto ed elaborato (*προεξεργάσμεθα*), che infatti coincide con ciò che Trasillo afferma proprio in relazione all'armonia cosmica. La necessità del preambolo sulle dimensioni della musica e sull'ordine delle matematiche non può essere considerato un argomento per l'incompletezza dell'opera (sul problema cfr. *supra*, 37-40), e sembra anzi deporre a suo sfavore: nella chiusura della parte sulla musica (119, 17-21), che serve anche a introdurre quella sull'astronomia, non c'è alcun cenno ai propositi iniziali, ma semplicemente una formula di chiusura coincidente con la prima frase di questo passo (204, 21-22) e l'enunciazione del tema che "manca" per completare l'opera. Se qui T. sente invece la necessità di richiamare il proprio progetto è per chiarire (205, 6) che l'armonia cosmica è già stata trattata globalmente rielaborando materiale che da altri, in particolare da Trasillo, era usato per illustrare questo tema. Al contempo, in tale contesto sarebbe assolutamente naturale che l'ultima parte dell'opera fosse introdotta con qualcosa di simile a *λείπεται*, che invece chiude la parte sulla musica e introduce quella sull'astronomia. Il tono di T. sembra inoltre conclusivo (cfr. anche 204, 22: *καὶ ἐξ ἀστρολογίας*), e proprio in questo senso va il richiamo alla sistemazione programmatica che era stata proposta (204, 23-205, 2) e che qui viene solo apparentemente disattesa.

utilizzata evoca i dispacci degli spartani, che venivano scritti su strisce di pelle poi avvolte a spirale su un bastone: srotolate erano intelligibili solo per il destinatario, che possedeva un bastone del diametro opportuno su cui arrotolare nuovamente la striscia (cfr. ad es. Thuc. I 131; Xenoph., *Hell.* III 3, 8).

Appendice I

Teone lettore di Adrasto: il *Commento al Timeo* di Adrasto di Afrodisia nell'*Expositio*

Come noto, la presenza del *Commento al Timeo* di Adrasto di Afrodisia¹ nella parte sull'astronomia dell'*Expositio* è ampia e spesso segnalata da T.. Per questa ragione una sua prima vera discussione, comprensiva di un confronto con l'altro principale testimone del *Commento*, Calcidio², coincide con la prima edizione di queste pagine³. Il rapporto stabilito da Martin prevedeva una subordinazione di T. ad Adrasto e di Calcidio a T.. Una simile tesi si rivelò ben presto inadeguata⁴ e venne superata tra la fine del XIX secolo e l'inizio del XX da Hiller⁵ e Switalski⁶: le coincidenze e le divergenze tra il testo di T. e quello di Calcidio indicano una comune derivazione dal *Commento al Timeo* di Adrasto. In queste indagini la fonte comune era identificata in Adrasto in presenza di una coincidenza testuale. L'edizione del *Commento* di Calcidio di Waszink e lo studio dello stesso autore sulle fonti della sua prima parte⁷ rappresentano un momento di svolta: con un'analisi più attenta e puntuale dei paralleli tra le opere di T. e Calcidio e un confronto più ampio con fonti posteriori (soprattutto Porfirio e Proclo), Waszink ha stabilito che da Adrasto non derivano solo i capp. XLIV-XLVI e XLIX-XCI del *Commento* calcidiano, ma, di fatto, le intere sezioni tecniche su musica (XXXII-L) e astronomia (L-CXVIII, con l'eccezione dei capitoli CI-CVII), nonché una prima trattazione sulla proporzione geometrica (VIII-XVIII).

Benché l'*Expositio* abbia organicità e coerenza al di là della determinazione della sua fonte diretta, è certamente utile individuare in che modo T. riprenda Adrasto; nel farlo, sarà possibile tentare di cogliere la misura in cui la fonte adrastea ha permanenza nel testo di T. con maggiore puntualità, anche se forse con meno certezze⁸.

¹ Per Adrasto cfr. Waszink 1964, 1-69; Moraux 1984, 294-313; Goulet 1989a; Ferrari 2000a; Sorabji 2007; Petrucci 2012e.

² Per l'identificazione dell'autore cfr. Gersh 1986, 421-424, e Moreschini 2003, VII-LXXXVI; per un'analisi della parte del *Commento* qui in analisi cfr. ancora Waszink 1964, 1-69.

³ Cfr. Martin¹ 1849, 74-79.

⁴ Cfr. Bergk 1850, 176.

⁵ Cfr. Hiller 1871, 582-589.

⁶ Cfr. Switalski 1902, 58-91.

⁷ Cfr. Waszink 1964.

⁸ Nel corso di questa analisi, laddove si faccia riferimento a una "coincidenza" o a un "forte parallelismo" tra i testi, si intende indicare il frutto di una collazione sistematica tra le pagine delle due fonti considerate, non semplici affinità tematiche. Il "punto di vista di Adrasto" – cioè l'ipotetica composizione del *Commento* adrasteo, i problemi relativi ai suoi contenuti specifici, i metodi della rielaborazione di Calcidio e le conseguenze che questa nuova indagine ha nel delineare la figura del peripatetico – è analizzato in modo specifico in Petrucci 2012e.

Adrasto e la musica dell'Expositio

È ormai un luogo comune della critica che la parte sulla musica dell'opera di T. dipenda in gran parte da Adrasto, come sembrerebbero indicare poche reali coincidenze testuali con Calcidio, alcune testimonianze di Porfirio e Proclo, ma soprattutto un certo numero di affinità tematiche tra passi del *Commento* latino e dell'*Expositio*. Un'analisi più attenta rivela però che la sezione si presenta come una composizione più eterogenea, e che le pagine certamente riprese da Adrasto devono essere ridotte in modo consistente.

47, 18-49, 5: La prima sezione musicologica deriva espressamente (47, 18) da Trasillo.

49, 6-50, 3: Come correttamente segnalato da Waszink⁹, il testo trova un fedele parallelo testuale nel *Commento* di Calcidio (XLIV 92, 10-93, 4), nel quale ha una simile funzione introduttiva come prima osservazione su *Tim.* 36 b2-5.

50, 4-51, 20: Calcidio fornisce qui solo un breve parallelo (XLIV 92, 16-93, 2); la dipendenza dall'opera di Adrasto è tuttavia confermata da Porfirio, che riprende – con un esplicito riferimento – due sezioni relativamente ampie del *Commento al Timeo* (*Exp.* 50, 5-12 = *In Harm.* 7, 24-8, 5; *Exp.* 50, 22-51, 4 = *In Harm.* 96, 2-6).

52, 1-22: Probabilmente T. sta ancora citando Adrasto: pur in assenza di indicazioni specifiche, queste osservazioni si pongono in forte continuità con la fine del passo precedente (52, 1) e utilizzano l'immagine delle lettere, che è apparsa poco sopra (49, 6-50, 3). Una lettura analoga può del resto valere per le considerazioni subito successive – 53, 1-16 –, che approfondiscono la trattazione in modo organico e riprendono le stesse immagini.

53, 17-56, 5: Ancora consequenziale e coerente è il passo sui generi della melodia. Benché nel *Commento* di Calcidio siano presenti pagine in cui si potrebbe facilmente alludere all'importanza della distinzione dei generi – tutte quelle dedicate, ad esempio, al *leimma* –, questo argomento non è rintracciabile nell'opera latina. Una conferma alla derivazione adrastea è però fornita da Proclo (*In Tim.* II 169, 27-170, 1), che riferisce di una polemica di Adrasto contro Aristosseno proprio in relazione al genere diatonico (cfr. *supra*, 358 n.202). Inoltre, la continuità tematica con le pagine precedenti è tale da confermare l'origine adrastea di quest'ultima parte della sezione musicologica.

56, 9-57, 10: La derivazione da Adrasto è indicata da un parallelo testuale in Calcidio (XLV 93, 16-94, 16). L'ultima parte del passo, tuttavia, evidenzia una divergenza significativa. Calcidio (94, 14-16) racconta che Pitagora¹⁰ aveva ricavato il tono appendendo pesi a corde, mentre T. (57, 1-10) illustra un numero maggiore di esperimenti, che ricordano quelli proposti nella sezione – con ogni probabilità non adrastea, come si vedrà subito – sulla scoperta delle consonanze (57, 11-61, 17). Se dunque il nucleo centrale di questa narrazione deriva da Adrasto, non può essere escluso che la divergenza possa dipendere, più che da un'abbreviazione di Calcidio¹¹ (non così giustificabile), dalla volontà di T. di anticipare gli esperimenti che si appresta a proporre.

⁹ Cfr. Waszink 1964, 1, e 1975, *app. ad loc.*

¹⁰ Calcidio non indica il soggetto di *suspendit* (94, 14), ma cfr. XLV 93, 16-17, e Moreschini 2003, 197.

¹¹ Così Waszink 1975, *app. ad loc.*

57, 11-61, 17: Waszink individua un solo, breve parallelo tra Calcidio e T. all'interno dell'ampia sezione: T., dopo aver individuato le consonanze sul canone armonico, inserisce una parentesi sulla tetractide, che – viene detto – contiene i numeri che individuano le consonanze (58, 13-59, 3). In effetti, anche Calcidio propone una simile indicazione, ma lo fa nel contesto della discussione aritmologica (XXXV 84, 11-14). Vi sono del resto forti ragioni positive per svincolare qui T. da Adrasto: in primo luogo, il parallelo non è testuale ma solo tematico; in secondo luogo, esso riguarda un argomento tanto diffuso nelle sezioni aritmologiche (cfr. *tabella E*) da non poter essere considerato come denotante una comune dipendenza; ancora, in tal caso esso sarebbe ripreso dall'illustrazione aritmologica del peripatetico¹², una delle parti che T. ha in qualche misura marginalizzato nella propria opera; infine, all'inizio della sezione seguente T. dirà di “tornare” alla discussione di Adrasto, ed evidenzierà così un precedente distacco complessivo da essa. Per queste ragioni l'intera sequenza non può essere adrastea¹³, benché T. possa aver in qualche indeterminabile misura considerato il *Commento* del peripatetico tra le sue altre fonti per queste pagine.

61,18-63, 24: L'indicazione iniziale (161, 18-19) e un ampio parallelo testuale con Calcidio (XLVI 95, 1-96, 16) indicano in modo inequivocabile l'origine adrastea del passo.

63, 25-65, 9: L'indicazione esplicita di T. (64, 1) e un chiaro parallelo nel *Commento al Timeo* di Proclo (II 170, 5-21)¹⁴ confermano la derivazione da Adrasto.

65, 10-66, 11: Non sono presenti paralleli efficaci per provare la provenienza del passo, ma certamente esso è abbastanza organico da consentire di estendere all'intero svolgimento l'implicito richiamo ad Adrasto posto all'inizio (65, 10).

66, 12-18: Una valutazione analoga può valere per questo preambolo, che trova una traccia minima in Calcidio (XLVII 97, 11-12 = *Exp.* 66, 11-12). In base a tale parallelo e in generale alla prossimità tematica di questo passo con il capitolo del *Commento* calcidiano, Waszink¹⁵ ha anche qui identificato la fonte comune. Con ogni probabilità questa posizione è corretta, ma occorre precisare che non è possibile cogliere quale dei due esegeti stia citando Adrasto (e con quale livello di accuratezza) e chi, invece, parafrasando.

66, 19-67, 16: Questo passo non ha paralleli nell'opera di Calcidio, ma Waszink ha esteso la coincidenza delle fonti del passo precedente, affermando semplicemente che «das wichtigste von Kap. 47 stehet, allerdings in anderer Anordnung, bei Theon S 66, 12-67, 15»¹⁶. In realtà ciò è vero solo in parte, dal momento che il nucleo centrale della discussione è qui l'individuazione del *leimma* e del suo rapporto nella quarta, mentre Calcidio si concentra in generale sulla struttura dell'intervallo di quarta. Ora, ciascuna delle due trattazioni risponde in modo efficace al prosieguo delle rispettive opere: T. “troverà” il valore del *leimma* (67, 16) mentre Calcidio (IL 98, 1-2) la struttura della

¹² Cfr. Waszink 1975, *app. ad loc.*

¹³ Così già Burkert 1972, 377 n.36; recentemente Creese 2010, 239-254, ha suggerito la stessa tesi sulla base di eventuali incoerenze tra indicazioni su teorie adrastea che egli ha ricavato nei passi precedenti (cfr. *supra*, 363 n.221).

¹⁴ Per una trattazione più ampia cfr. Waszink 1964, 13-15.

¹⁵ Cfr. Waszink 1964, 5.

¹⁶ Cfr. Waszink 1964, 5.

quarta in termini numerici tali da cogliere anche il valore del *leimma*. Le dimostrazioni che essi condurranno sono estremamente simili e – come sarà subito chiarito – discendono a qualche titolo (anche) da Adrasto. Rimane comunque difficile individuare quale dei due testimoni riprenda puntualmente il peripatetico: se però in generale la tendenza di T. all'integrazione della fonte e alla sua rielaborazione è in questa parte sulla musica maggiore di quella di Calcidio¹⁷, è più probabile che proprio quest'ultimo segua in modo più fedele il testo di Adrasto.

67, 16-70, 6: Secondo Waszink¹⁸ le divisioni della quarta di Calcidio (XLVIII-L 97, 20-100, 2) e T. discendono da quella di Adrasto, in quanto entrambi utilizzerebbero gli stessi numeri. Tuttavia, questa affermazione è vera solo in relazione alla struttura finale della quarta, composta da 192, 216, 243, 256, che però coincide con quella immediatamente attribuibile a Platone ed è ben attestata (cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.* e 399-400). I metodi applicati dai due autori sono invece molto diversi.

- a. Nel capitolo XLVIII Calcidio presenta la figura che sarà alla base della sua divisione: si tratta del noto schema adrasteo a *lambda*¹⁹. T. non adotta esplicitamente alcuno schema, ma la figura che propone è tipica delle divisioni lineari della quarta, come lineare è la divisione del canone (87, 4-93, 7) che egli riprende da Trasillo.
- b. Una distanza ancor più marcata è rappresentata dal calcolo dei valori numerici:

Calcidio		
1	98, 4-5	Numero iniziale 3, come primo divisibile in 3 parti
2	98, 6	Moltiplicazione per 8, si ottiene 24
3	98, 6-7	Moltiplicazione di 24 per 8
4	98, 7-9	Si ottiene 192, di cui un terzo è 64 e la metà è 96
5	98, 9-11	Individuazione del doppio di 192, 384
6	98, 11-14	Individuazione dell'epitrito di 192, 256
7	98, 14-16	Individuazione del sesquottavo di 192, 216
8	98, 17-99, 9	Parentesi sulla quarta successiva: il sesquottavo di 256 è 288; il sesquottavo di 288 è 324; il sesquottavo di 324 è 364, 5
9	99, 10-19	Il <i>leimma</i> non corrisponde al tono, poiché l'ottava parte di 243 è 30, 5 mentre la differenza tra 256 e 243 è 13
10	99, 19-100, 2	Il <i>leimma</i> non corrisponde al semitono perfetto, come già affermava Platone

Teone		
1	67, 16-18	Il 6 e il 9 non possono essere i primi termini
2	67, 18-68, 1	Considerando la base sesquottava, 9/8, i suoi termini si moltiplicano per se stessi e tra loro
3	68, 1-3	Si ottengono 64, 72, 81, che vengono moltiplicati per 3
4	68, 3-5	Si ottengono 192, 216 e 243
5	68, 5-7	Si ottiene l'epitrito di 192, 256
6	68, 7-12	Riassunto
7	68, 12-69, 12	Parentesi. Alcuni cominciano da 384: moltiplicando 6 per 8 ottengono 48, che moltiplicato ancora per 8 dà 384, il cui epitrito è 512; i due sesquottavi intermedi sono 432 e 486; la differenza tra i due modelli non risiede nel rapporto

¹⁷ Cfr. Waszink 1964, partic. 30, ma l'ipotesi sembra ancora confermata da Dillon 1977, 406; cfr. anche Moreschini 2003, partic. 39-43.

¹⁸ Cfr. Waszink 1964, 6.

¹⁹ Cfr. Waszink 1964, 4-6, ma partic. *supra*, 399, per una ricognizione sulla questione.

8	69, 12-17	Il <i>leimma</i> è minore di un semitono: la metà di 9/8 è 17/16, mentre il rapporto tra 256 e 13 è molto inferiore
9	69, 17-70, 3	Inoltre il tono è indivisibile in parti uguali
10	70, 3-6	Il <i>leimma</i> è ciò che rimane (<i>leimma</i>) della quarta

I numeri scelti come valori iniziali (punti 1) e i termini delle successive moltiplicazioni (punti 2 e 3) sono diversi. I valori della quarta sono ottenuti con ordine e fattori diseguali (punti 4-7 di Calcidio, 4-6 di T.). Le parentesi che entrambi gli autori considerano (punti 8 di Calcidio, 7 di T.) sono tra loro distanti e quella di T. fa riferimento a una tradizione ben attestata tra i filosofi (cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.* e 399-400). La differenza tra *leimma* e tono (punto 9 di Calcidio) è ovvia per T., che è il solo ad offrire un argomento matematico contro l'identificazione del *leimma* con il semitono perfetto (punti 9-10 di Calcidio e 8-9 di T.). L'asserzione finale di T. (punto 10) ha un parallelo in Calcidio, ma non in questo capitolo né in questa sezione bensì poco sopra (XLVII 97, 16-18). A complicare il quadro interviene l'attestazione della preferenza da parte di Adrasto per il coefficiente 384 nella *divisio animae* (cfr. ancora *supra*, 399-400), assente dal *Commento* calcidiano e marginalizzata da T. (che propone un'attribuzione generica). Alla luce di queste osservazioni la fugace affermazione di Waszink sembra fuori luogo, e una qualche differenziazione va probabilmente stabilita. In passato²⁰ è stato proposto di vedere una deformazione della fonte nell'opera di T.. A favore di questa tesi possono ora essere offerti ulteriori argomenti. Se per Calcidio non si hanno notizie di fonti tecniche diverse da Adrasto, per T. si possono fare almeno due nomi, quelli di Moderato e Trasillo (cfr. *supra*, 40-42). Inoltre, la linearità della divisione di T. si oppone fortemente alla struttura a *lambda*, rivendicata come tipicamente adrastea da Waszink, e si concilia al contrario con la *sectio canonis* ripresa da Trasillo. Ancora, di grande importanza è la marginalizzazione da parte di T. dell'applicazione del coefficiente applicato da Adrasto. Per queste ragioni sembra probabile che qui T., pur "guardando" certamente l'opera adrastea, stia almeno attingendo anche ad altre fonti.

70, 7-72, 20: Calcidio non evidenzia paralleli, né sono rintracciabili indicazioni esplicite di dipendenza da Adrasto. Questa sezione è inoltre in perfetta continuità con la conclusione della precedente, dalla quale non sembra emergere un'origine adrastea per l'argomento della divisibilità del tono. Per questa ragione non può che rimanere fortemente in dubbio che qui T. attinga ad Adrasto.

72, 21-87, 3: Questa ampia sezione dell'*Expositio* è dedicata ai rapporti, tema assente come oggetto di trattazione autonoma nel *Commento* di Calcidio: non vi sono evidenze esterne per identificare Adrasto come fonte di T.. In queste pagine il peripatetico è però citato due volte.

In primo luogo, secondo T. Adrasto afferma (73, 19) che è impossibile stabilire un rapporto tra termini disomogenei. Certamente quanto segue, cioè l'elencazione di oggetti omogenei e brevi definizioni di termine e proporzione (73, 19-74, 14), è facilmente riconducibile ad Adrasto. Non lo stesso si può dire del precedente elenco di significati (72, 21-73, 15), che, pur evidenziando una particolare attenzione per la semantica aristotelica, propone di fatto una subordinazione delle tematizzazioni peripatetiche a

²⁰ Cfr. Switalski 1902, 77.

quelle platoniche (cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.*); inoltre, se qui T. dipendesse immediatamente da Adrasto, visto che nel *Commento* di Calcidio il tema del rapporto non ricopre una reale importanza, rimarrebbe difficilmente comprensibile come un tale impegno da parte di Adrasto possa essere rimasto senza tracce nel suo erede latino. Dunque, Adrasto è con ogni probabilità la fonte di 73, 16-74, 14, ma rimane quantomeno molto dubbio che lo sia anche per le pagine subito precedenti (72, 21-73, 15).

Analoghi argomenti valgono per l'ampia sezione che segue, dedicata ai rapporti e al loro ruolo nelle proporzioni (74, 15-87, 3). Qui Adrasto è citato una seconda volta, e solo come sostenitore ulteriore (76, 2-3: ὡς καὶ ὁ Ἀδραστος παραδίδωσιν) della classificazione dei rapporti proposta. Ora, certamente Adrasto discuteva nel suo *Commento* il tema delle consonanze, ma la stessa illustrazione era con ogni probabilità affrontata anche dalle altre fonti di T.: Trasillo, ad esempio, è qui citato (85, 8) per una sua definizione di proporzione. Inoltre, nessuna delle nozioni richiamate in questo passo compare, anche solo in modo cursorio, nel *Commento* di Calcidio: temi facilmente inseribili in una trattazione sui rapporti armonici (quali la distinzione tra intervallo e rapporto o una definizione ampia dei rapporti principali) non vi trovano spazio. Un solo elemento può indurre a supporre la paternità adrastea: se al termine dell'esposizione sui rapporti Eratostene è indicato come sostenitore del ruolo fondativo dell'uguaglianza (82, 22-84, 6), più avanti allo stesso Eratostene sarà attribuita la medesima tesi, ma la sua dimostrazione sarà tratta esplicitamente da Adrasto (107, 15-25 sgg.). Benché sia possibile immaginare che la fonte di entrambi i passi sia per T. una medesima sezione adrastea, non può essere escluso che T. leggesse testi di Eratostene direttamente o da fonti intermedie (diverse da Adrasto). In questo senso va l'evidente contrasto tra la buona diffusione di citazioni da Eratostene nella parte sulla musica dell'*Expositio* (7) e la sua assenza nella relativa parte del *Commento* calcidiano.

L'ultima parte del passo (86, 15-87, 3) è stata messa in parallelo da Waszink con alcune righe del *Commento* di Calcidio (XLV 94, 8-16)²¹. Sfortunatamente questa pagina costituisce la conclusione del capitolo XLV e trova già un parallelo testuale in *Exp.* 56, 17-57, 10. Sembra dunque inverosimile che T. abbia qui proposto un "doppione" del passo precedente senza riprendere di nuovo Adrasto in modo letterale. In realtà qui T. vuole completare l'associazione dei rapporti agli intervalli, e per questo torna a trattare il *leimma*: il passo è cioè perfettamente organico con quanto precede e deriva dalla stessa fonte, che per quanto detto è probabilmente diversa da Adrasto. Infine, l'intera sezione ha per T. una funzione precisa, quella di introdurre la divisione del canone, che è certamente ripresa da Trasillo.

Per quanto non possano essere tratte conclusioni certe, si può affermare che difficilmente il passo deriva da Adrasto. Sicuramente l'opera del peripatetico rimane come costante confronto, ma sembra più probabile che T. integri qui più fonti per ottenere una preparazione coerente ed efficace alla *sectio canonis*.

87, 4-93, 11: Trasillo è indicato (87, 8) come fonte della *sectio canonis*.

93, 12-106, 11: La sezione aritmologica, come dimostrato già in passato, non proviene dal *Commento di Adrasto* (cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.*).

²¹ Cfr. Waszink 1975, *app. ad loc.*

106, 12-119, 16: Nel suo tentativo di ricondurre ad Adrasto l'intera sezione sull'armonia del *Commento* di Calcidio e i capitoli IX-XIX dedicati alla proporzione geometrica, Waszink ha utilizzato come argomento portante la presenza nell'*Expositio* di questa estesa trattazione sulle proporzioni, che garantirebbe la fonte comune. La riconduzione ad Adrasto dell'intera sezione è stata però acquisita in modo troppo immediato.

Certamente il peripatetico rappresenta l'autorità a cui è esplicitamente ricondotta la preminenza della proporzione geometrica sulle altre – presidio comunque antico e diffuso; cfr. *supra*, 428-429 –: a confermare l'esplicita attribuzione di T. (106, 15-19) c'è inoltre un efficace parallelo nel *Commento* di Calcidio (XXXII 81, 26-82, 3)²². Dopo una breve parentesi in cui viene citato Eratostene (107, 15-22), T. attribuisce ancora ad Adrasto la sezione seguente, relativa alla deduzione di proporzioni geometriche dall'uguaglianza (107, 23-111, 9). La trattazione successiva (111, 10-113, 8) applica alle figure la medesima derivazione ed è attribuita a Eratostene. Per certificare la dipendenza di questo passo da Adrasto non è sufficiente rilevare il minimo parallelo sottolineato da Waszink²³ relativo alla corrispondenza tra tetractide pitagorica e dimensioni (*Exp.* 111, 14-20 = *In Tim.* XXXII 82, 3-8), estremamente attestata (cfr. *supra*, 413-414, e 432-434). Al contrario, il tono delle discussioni sembra disomogeneo: alla dimostrazione tecnica riconducibile ad Adrasto seguono osservazioni tradizionali. Ancora, come si è già visto, è probabile che il richiamo a Eratostene segnali un cambiamento della fonte. Se dunque è adrastea la sezione 106, 13-111, 9, probabilmente non lo è 111, 10-113, 8.

T. passa quindi a trattare le medietà attraverso una loro descrizione (113, 18-116, 2), e poi indica come possano essere trovati i medi delle tre principali (116, 3-119, 16). Waszink²⁴ ha visto in questa sezione un parallelo efficace per le due trattazioni di Calcidio sulle medietà. Ora, nei capitoli XL-XLII (89, 3-91, 19) Calcidio, considerando ancora uno schema a *lambda*, “individua” i medi armonici e aritmetici tra i termini doppi e tripli 6-12, 9-18, 12-24, 24-48. L'operazione condotta da T. è decisamente diversa da quella di Calcidio: se il secondo indica i termini medi di volta in volta individuabili e spiega perché essi sono medi, il primo fornisce una descrizione generale delle prime sei medietà e delle regole di individuazione dei medi delle prime tre. La coincidenza di alcuni valori utilizzati non è (*pace* Waszink 1964, 7-8) una prova di dipendenza: anche per Calcidio l'utilizzo di 6 e 12 è infatti legato a uno dei classici metodi di analisi della scala del *Timeo*, ed è ben attestato anche altrove (cfr. *supra*, 399). In sostanza, l'operazione di T. è implicitamente esegetica e consiste in un'esposizione tecnica, mentre quella di Calcidio è esplicitamente esegetica e non contiene alcun parallelismo con il testo di T. al di là dell'argomento generale, le medietà.

Nei capitoli IX-XIX (62, 1-71, 9), invece, Calcidio discute della proporzione geometrica con la quale Platone costruisce il corpo del mondo. Nel capitolo IX (62, 1-14) la proporzione geometrica $6 : 12 = 12 : 24$ viene ottenuta attraverso una rappresentazione grafica con figure quadrangolari, nella quale il primo estremo è un rettangolo con dimensioni

²² Dalla corrispondenza di questa enunciazione si può certamente trarre la conferma della presenza di una medesima fonte, ma non la certezza che T. e Calcidio propongano la teoria delle proporzioni adrastea (come sembrerebbe volere Waszink 1964, 7-8).

²³ Cfr. Waszink 1964, 8, e 1975, *app. ad loc.*

²⁴ Cfr. Waszink 1964, 6 sgg.

2/3 e il secondo uno con dimensioni 4/6: in T. non è attestato nulla di simile. Nel capitolo X (62, 15-20) viene fornita la legge aritmetica di derivazione del medio geometrico dagli estremi: il medio risulta sia dalla moltiplicazione del fattore minore del primo estremo (2) per il maggiore del secondo (6) sia da quella del maggiore del primo estremo (3) per il minore del secondo (4). Nei capitoli XI-XII (63, 1-65, 2) Calcidio fornisce inoltre due dimostrazioni geometriche volte a rintracciare la figura media tra due parallelogrammi (XI) e due triangoli (XII). T., invece, indica il metodo di ricerca del medio geometrico offrendo un procedimento aritmetico e uno geometrico (116, 23-117, 11; cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.*). Poco prima (114, 7-13) T. ha inoltre fornito un altro metodo aritmetico, per il quale il quadrato del medio geometrico corrisponde alla somma degli estremi. È evidente non solo che i metodi di Calcidio e T. non sono coincidenti, ma anche che essi possono difficilmente provenire l'uno dall'alterazione dell'altro: dunque, ciascuno dei due autori avrebbe scelto esattamente sezioni esegetiche diverse dall'altro. Calcidio procede poi con l'individuazione dei medi geometrici in una proporzione a quattro termini (XIII-XIX), con esempi sia aritmetici sia geometrici: tutto ciò nell'*Expositio* non è rintracciabile.

In base a quanto detto, T. riprende da Adrasto la sola regola di derivazione delle proporzioni dall'uguaglianza (106, 13-111, 9), mentre sembra del tutto implausibile che il peripatetico sia la fonte delle successive osservazioni.

119, 17-21: Waszink²⁵ suggerisce un parallelo tra la chiusura della parte sulla musica dell'*Expositio* e l'inizio della sezione astronomica del *Commento* calcidiano (LIX 106, 17-19)²⁶: *Rursum quo etiam expertibus astronomiae assecutio tradatur aliquatenus, ea quae ad praesentem tractatum pertinent breviter dilucideque, prout natura eorum est, explicabuntur*. In realtà, i due passi evidenziano un certo parallelismo solo in virtù della loro funzione introduttiva e della forma comunque compendiosa, mentre mantengono evidenti tratti di autonomia e contestualità. In particolare, T. ripropone qui il titolo della propria opera e il suo fine generale; inoltre, solo nel contesto dell'*Expositio* ha senso la riduzione dell'astronomia a ultimo argomento da trattare. T. produce dunque una propria, autonoma cesura.

Per concludere, da Adrasto provengono certamente le sezioni:

- 49, 6-56, 5 (probabilmente con l'aggiunta di 56, 9-57 1): sul suono e la consonanza in generale;
- 61, 18-66, 18: sui valori numerici delle consonanze;
- 73, 16-74, 14: sul rapporto;
- 106, 13-111, 9: sull'uguaglianza come origine della proporzione.

La dipendenza di T. da Adrasto per la parte sulla musica deve quindi essere ridimensionata: Adrasto è fonte di grande rilievo per T., ma viene utilizzata insieme ad altre per costituire un quadro organico e coerente²⁷.

²⁵ Waszink 1975, *app. ad loc.*

²⁶ Se ciò fosse vero ogni disputa circa la completezza dell'*Expositio* (cfr. *supra*, 37-40) sarebbe da accantonare – a favore della completezza –, in quanto T. riprodurrebbe l'esegesi tecnica di Adrasto in modo continuativo.

²⁷ Sulla probabile struttura della parte sulla musica del *Commento* di Adrasto cfr. Petrucci 2012e.

Adrasto e l'astronomia nell'Expositio

La dipendenza di T. da Adrasto nella parte sull'astronomia propone condizioni molto diverse da quelle riscontrabili nella parte sulla musica. In generale, T. apre la propria trattazione con un richiamo esplicito ad Adrasto (120, 6-9) e, prima di chiuderla riprendendo l'opera di Dercillide²⁸, segnala chiaramente di interrompere la citazione dal peripatetico (198, 9). Il confronto con Calcidio, come si vedrà, conferma in generale una simile ampia dipendenza. Si impongono però alcune differenze significative tra i due testi, differenze che non mettono in dubbio – fatta eccezione per alcuni casi – la dipendenza da Adrasto, ma che rendono difficile determinare quale versione debba essere considerata più vicina al *Commento al Timeo* del peripatetico.

120, 1-129, 4: La sezione sulla forma dell'universo e su forma, dimensione e posizione della Terra ha paralleli estremamente significativi nell'opera di Calcidio. La *propositio thematis* iniziale coincide nei due testi (*Exp.* 120, 1-6 = *In Tim.* LIX 106, 17-24), mentre i primi argomenti evidenziano una maggiore ampiezza dell'opera latina: quello che considera nascite e tramonti (*Exp.* 120, 12-15) comprende in Calcidio (*In Tim.* LIX 106, 24-107, 5) un'allusione al mare a occidente in cui gli astri tramontano; quello sulla visibilità di una sola metà della sfera celeste (*Exp.* 120, 15-19) è integrato con un breve riferimento a un'eventuale rotazione degli astri australi fino alla volta boreale (*In Tim.* LIX 107, 5-8); quello per cui tutti i segmenti che congiungono la Terra alla volta celeste sono uguali (*Exp.* 120, 19-20) è completato dal paragone con i raggi di un cerchio (*In Tim.* LIX 107, 8-11); infine, quello per cui la forma sferica dell'universo è garantita dall'alternato e simultaneo sorgere e tramontare di astri in opposizione (*Exp.* 120, 21-23)

²⁸ In un importante contributo Sorabji 2007, partic. 585-586, ha argomentato a favore della derivazione adrastea anche delle pagine finali della parte sull'astronomia: sulla base di alcune dottrine simili (gli eccentrici sono descritti per accidente – 201, 7-17 – già a 166, 10-12; i pianeti si muovono secondo spirali – 203, 15-21 – già a 178, 12-19); in quanto la citazione di Dercillide può essere solo una breve parentesi; poiché Dercillide non è citato nella sezione precedente, quando vengono enunciate teorie che, secondo questo estratto, condividerebbe (come la produzione accidentale dell'eccentrico). In primo luogo, il problema della priorità del modello dell'epiciclo e della produzione accidentale dell'eccentrico si inserisce in una polemica esegetica, in quanto tale ben diffusa (cfr. *supra*, 54-55, e Petrucci 2012c); nel caso in cui la priorità sia accordata all'epiciclo, l'eccentricità oggettiva del moto planetario non può che essere, appunto, accidentale. La subordinazione del modello dell'eccentrico a quello dell'epiciclo non rappresenta dunque una peculiarità adrastea, e si può al massimo supporre che T. abbia riutilizzato l'espressione *κατὰ συμβεβηκός* riprendendola da Adrasto per esprimere un'idea facilmente raggiunta da molti e diversi esegeti. Una considerazione analoga può riguardare il movimento planetario lungo spirali, estremamente noto e non necessariamente degno di un'indicazione specifica a un autore. In secondo luogo, T. non inizia a citare Dercillide in modo cursorio, ma rimarca nettamente il cambio di fonte (198, 9-10) con l'indicazione *ταῦτ' ἐν ὧν Ἀδραστος. ὁ δὲ Δερκυλλίδης...*; l'espressione *ταῦτ' ἐν* segnala spesso nell'*Expositio* la conclusione netta di una sezione (così terminano la parte sull'astronomia – 204, 22 – e la sezione sulla scoperta delle consonanze – 61, 18 –; cfr. anche la fine della parte sulla musica – 119, 17 –, *ταῦτα ἐν in incipit*, e l'analoga chiusura della citazione del mito di Er – 146, 3 –: *ταῦτα ἐν in incipit*). Ancora, come la sequenza adrastea (120, 1-198, 8) è generalmente scandita da richiami impliciti al peripatetico, in queste pagine si trova, all'inizio delle diverse sezioni, l'indicazione implicita al platonico (a 199, 9; 200, 13; 201, 7; cfr. anche *supra*, 506 n.633). Infine, il contenuto della sezione finale offre alcuni elementi che non possono rimandare ad Adrasto: se già è facilmente attribuibile al platonico Dercillide l'allusione a *Leg.* XII 955 e6-7 a 200, 8, la sezione a 201, 22-202, 2 è incompatibile con l'adrastea 178, 3-186, 16, in cui il sistema a sfere omocentriche di Aristotele è identificato con uno secondo l'epiciclo, e valutato positivamente (cfr. anche *supra*, 510-511).

è rafforzato con l'immagine esemplificativa del volgere di una ruota (*In Tim.* LIX 107, 11-15).

Curiosamente, però, nel *Commento* di Calcidio è assente l'argomento successivo, che è in realtà una confutazione di diverse opinioni sulla forma della Terra – conica, cilindrica, piramidale – (*Exp.* 120, 23-121, 1). Da un lato questa osservazione può apparire pleonastica, dall'altro trova corrispondenze in opere tecniche (cfr. *tabella L*): non si può qui escludere che T. abbia integrato il testo adrasteo con un'osservazione propria o proveniente da un'altra fonte, come non è impensabile che Calcidio abbia trascurato un argomento che trovava inutile.

Differenze significative sono invece riscontrabili in relazione agli argomenti con cui T. dimostra la convessità della Terra da est a ovest e da nord a sud. Per provare la convessità da est a ovest T. sottolinea che il sorgere del Sole e le eclissi di Luna si riscontrano in tempi diversi a seconda del punto di osservazione sulla Terra (*Exp.* 121,1-12); Calcidio, invece, non solo non adduce la funzione specifica dell'argomento e indica come causa dei diversi tempi di ascesa del Sole la presenza di rilievi che oscurano la vista – con i quali allude probabilmente, comunque, alla Terra stessa – (*In Tim.* LX 107, 16-21), ma inoltre (*In Tim.* LX 107, 21-108, 5) identifica l'origine della difformità nell'osservazione delle eclissi nella conformazione della Terra (*propter anfractus metasque et naturales eminentias terrae*). Ancora, mentre T. indica di voler dimostrare la convessità da nord a sud e offre l'esempio di Canopo e l'immagine dei naviganti (*Exp.* 121, 12-27), Calcidio allude solo vagamente a spostamenti verso nord o sud e ad astri che compaiono o scompaiono (*In Tim.* LX 108, 5-10). Ora, in primo luogo l'esposizione di T. è meglio organizzata (con l'indicazione delle finalità dimostrative): poiché la disposizione del materiale è uguale a quella proposta da Calcidio, è probabile che T. offra la struttura voluta da Adrasto e sintetizzata in modo errato dall'esegeta latino. In secondo luogo, è verosimile che Calcidio abbia frainteso l'argomento delle eclissi leggendo nell'allusione alla περιφέρεια τῆς γῆς e ai κλίματα (*Exp.* 121, 9-10) un riferimento alle irregolarità della superficie terrestre. Per queste ragioni è probabile che T. sia qui più fedele di Calcidio alla fonte adrastea.

L'argomento relativo all'attrazione verso il centro della Terra è presente in entrambi i testi, che però ne offrono versioni profondamente diverse. In questo caso l'argomento dell'*Expositio* è di sicuro meno tradizionale, in quanto – pur partendo dal presupposto comune della convergenza dei pesi verso il centro della Terra – T. afferma che i pesi devono necessariamente disporsi sulla superficie in modo equilibrato, dunque secondo una forma sferica (*Exp.* 122, 1-16), mentre Calcidio propone l'idea, ben più attestata (cfr. *tabella L*), per cui tutti i pesi convergono semplicemente verso il centro come su una superficie sferica (*In Tim.* LXI 108, 13-109, 2). Il testo di Calcidio può essere una semplificazione di quello di T. (Adrasto) o quello di T. una complicazione di quello di Calcidio (Adrasto): la prima ipotesi sembra avvalorata dalla tradizionalità dell'argomento calcidiano, la seconda sia dal fatto che essa si accorda con l'attestazione di posizioni simili in Platone, sia dalla tendenza alla semplificazione già riscontrata nella rielaborazione di Calcidio dell'astronomia adrastea.

Gli argomenti dedicati alla sfericità dei bacini acquatici evidenziano una forte vicinanza²⁹ (*Exp.* 122, 17-124, 7 = *In Tim.* LXII 109, 3-110, 11), anche se sono poi riscontrabili chiare divergenze quando T. dimostra l'irrelevanza di bacini e montagne per la sfericità della Terra. Mentre nell'*Expositio* a questo tema sono dedicati ampio spazio e dimostrazioni relativamente complesse (124, 7-127, 23), secondo Calcidio tali irregolarità non influiscono sulla forma della Terra semplicemente perché *non terram globum esse dicimus sed globosam, nec pilam sed similem pilae* (*In Tim.* LXIII 110, 12-111, 2). La paternità adrastea della dimostrazione sembra però garantita non solo dalla sua complessità – difficilmente T. si sarebbe impegnato in una simile procedura argomentativa –, ma anche da un parallelo quasi letterale nel *Commento all'Almagesto* di Teone di Alessandria (394, 13-398, 5), la cui fonte difficilmente può essere T. in quanto il commentatore indica anche l'opera di Archimede a cui fa riferimento (136, 10: Ἀρχιμήδεις ἐν τῷ Περὶ σφαιράρας καὶ κυλίνδρου).

Infine, ampia coincidenza è evidenziata dai due argomenti finali, relativi alla divisioni in semivolte uguali della sfera celeste (*Exp.* 128, 1-5 = *In Tim.* LXIV 111, 3-8) e agli esperimenti con meridiane (*Exp.* 128, 5-129, 4 = *In Tim.* LXIV 111, 8-20).

Se dunque la presenza della comune origine adrastea emerge in modo chiaro, è probabile che a testimoniare in modo più efficace la propria fonte sia T. (con l'ipotetica eccezione rappresentata da *Exp.* 120, 23-121, 1).

129, 5-133, 25: Una significativa divergenza tra i due testimoni è riscontrabile anche in questa sezione dedicata ai cerchi celesti. Se infatti le semplici descrizioni dei cerchi sono coincidenti (*Exp.* 129, 5-132, 4 = *In Tim.* LXV-LXVI 111, 21-113, 20 – fanno eccezione la menzione della denominazione “coluro” per il meridiano, citata solo da T. (132, 2-4) –, e *Exp.* 133, 17-25 = *In Tim.* LXVIII 115, 12-19), le dimostrazioni relative alla datità dei cerchi sono proposte in modi molto diversi. Calcidio (*In Tim.* LXVII 114, 1-115, 11) riporta – con perfetta aderenza rispetto a T. – le osservazioni relative a ciascun cerchio (corrispondenti a *Exp.* 132, 5-7; 132, 23-133, 16), ma non definisce propriamente la nozione di datità, come fa invece T. (*Exp.* 132, 7-23). L'individuazione del testimone più credibile è in questo caso resa possibile dalla piena organicità della specificazione di T. nel contesto in cui è posta: essa permette non solo di chiarire in ottima continuità la descrizione di equinoziale e tropici come dati, ma pone anche i presupposti per cogliere lo statuto ambiguo dello zodiaco. Con ogni probabilità, dunque, T. continua a rispettare con maggiore fedeltà la fonte adrastea.

134, 1-138, 8: Calcidio e T. propongono trattazioni coincidenti sulle stelle (*Exp.* 134, 1-8 = *In Tim.* LXIX 116, 1-6) e sui dati relativi ai movimenti planetari (*Exp.* 135, 12-136, 10 = *In Tim.* LXX 117, 6-18; T. si sofferma maggiormente sulla regolarità dei movimenti latitudinali di Sole e Luna, *Exp.* 135, 17-21), sulle elongazioni dal Sole (*Exp.* 136, 10-137, 6 = *In Tim.* LXX 117, 18-118, 13), su sorgere e tramontare (*Exp.* 137, 7-138, 8 = *In Tim.* LXXI 118, 14-119, 10). Un'unica discordanza, sottile ma importante, è rintracciabile nelle descrizioni per il resto coincidenti dei moti planetari (*Exp.* 134, 8-135, 11 = *In Tim.* LXIX 116, 7-117, 5). Calcidio fornisce una vaga descrizione del moto planetario contrario all'universo indicando che i pianeti *in praetereuntis signi locum*

²⁹ Adrasto è probabilmente la fonte anche dell'analogo argomento presente nel *Commento all'Almagesto* di Tolomeo di Teone; cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.*

migrant tamquam universi globi motui contrarios motus agentes (116, 10-11), mentre T. insiste in modo marcato sull'irriducibilità del moto contrario all'universo: εἷς τε γὰρ τὰ ἐπόμενα τῶν ζῳδίων μετίσσι καὶ οὐκ εἷς τὰ προηγούμενα κατὰ τὴν ἰδίαν πορείαν, ἀντιφερόμενοι τῷ παντὶ τὴν κατὰ μῆκος αὐτῶν λεγομένην φορὰν (134, 13-16). Inoltre T. sottolinea maggiormente la presenza di un movimento proprio dei pianeti (κατὰ τὴν ἰδίαν πορείαν) che li conduce nella direzione contraria rispetto all'universo (καὶ οὐκ εἷς τὰ προηγούμενα). Questo tratto è uno dei nuclei polemici tra T. e Adrasto: il secondo ritiene che il movimento contrario dei pianeti sia φαντασία mentre il primo sostiene, in base all'autorità di Platone, che esso sia τῷ ὄντι μετάβασις πλάνητος εἰς τὰ ἐπόμενα ζῳδία ἐπ'ἀνατολὰς ἀπὸντος κατὰ τὴν ἰδίαν κίνησιν (intervento autonomo di T. sulla fonte adrastea a 147, 17-19)³⁰. In questo caso la leggera difformità tra i testi di T. e Calcidio è ascrivibile alla modifica volontaria e ideologicamente orientata di T.

138, 9-147, 7: Sia T. che Calcidio aprono la sezione sull'ordine dei pianeti con la citazione di versi di Alessandro (sul problema dell'identificazione dell'autore cfr. *supra*, 463 n.529), e propongono testi coincidenti dall'inizio al primo estratto poetico (*Exp.* 138, 9-140, 3 = *In Tim.* LXXII-LXXIII 119, 11-120, 13): Calcidio, infatti, non riprende né il secondo estratto né le relative obiezioni (*Exp.* 140, 3-142, 6). Dal momento che T. trovava nell'opera di Adrasto la prima citazione da Alessandro è probabile che da questi abbia tratto anche la seconda. Le relative critiche, tuttavia, potrebbero essere state formulate da T.: ad esempio, la polemica incentrata sull'importanza del genere diatonico (141, 20-142, 6) sembra particolarmente vicina agli interessi di T. (cfr. le sezioni autonome 53, 17-56, 5, e 87, 4-93, 11). È quindi del tutto plausibile che T., pur basandosi sul materiale adrasteo, abbia qui rielaborato la sua fonte.

Con il richiamo ad Eratostene torna una forte vicinanza testuale (*Exp.* 142, 7-143, 1 = *In Tim.* LXXIII 120, 13-121, 3), anche se nelle parti finali dei due passi è riscontrabile qualche divergenza: Calcidio (121, 1-3) riassume l'ordine dei pianeti mentre T. (142, 16-143, 1) mostra come il sistema eratostenico possa rappresentare una scala armonica. Una simile discrepanza non sembra casuale: nel subito successivo richiamo a Platone, mentre Calcidio riporterà l'ordine planetario di *Timeo* e *Repubblica*, T. citerà estesamente la *Repubblica* sottolineando come Platone abbia posto nel cosmo un'armonia. L'argomento dell'armonia cosmica è dunque centrale – all'interno della discussione sull'ordine dei pianeti – per T., mentre è quasi assente nell'opera calcidiana. Non sembra improbabile, anche qui, un intervento autonomo di T. a riformulare almeno parzialmente la propria fonte.

Se il riferimento alla divergenza tra i matematici è coincidente (*Exp.* 143, 3-6 = *In Tim.* LXXIII 121, 3-6), una divergenza estremamente marcata si impone nel confronto tra le descrizioni dell'ordine platonico. Calcidio (LXXIII 121, 6-122, 2) richiama molto brevemente l'ordine proposto nel *Timeo* e nella *Repubblica* e chiude la sezione affermando che in quest'ultima opera Platone ha associato *axem caelitem fuso circulosque axem ambientes tam extimos et vicinos polis quam medios tres verticulis*. T., invece, svolge una breve nota esegetica (143, 7-18), cita estesamente un passo del mito di Er (143, 19-146, 2) rimandando a propri ὑπομνήματα (146, 3-8) e conclude il passo discutendo l'identi-

³⁰ Per i caratteri tecnici del problema cfr. *supra*, nota di commento *ad loc.*; per la polemica esegetica che il passo cela cfr. anche *supra*, 55-56.

ficazione delle sirene platoniche (146, 8-147, 6). Secondo Waszink³¹ sarebbe Calcidio a contrarre la sezione iniziale e a eliminare la citazione platonica con i relativi commenti, mentre T. riprenderebbe Adrasto; a conferma di ciò starebbe una pagina di Calcidio (*In Tim.* XCV 148, 6-9) in cui sono richiamate le sirene della *Repubblica*. Tale conclusione appare piuttosto affrettata per almeno quattro ragioni. 1) L'osservazione esegetica di Calcidio evidenzia non tanto una forte sintesi quanto una totale divergenza tematica: secondo Calcidio il fuso rappresenta l'asse celeste e i fusaioli i cerchi paralleli³², mentre secondo T. gli assi vanno distinti in celeste e planetario, e i fusaioli rappresentano in qualche modo le orbite dei pianeti (cfr. *supra*, 466-468 e 498-500). Ora, la distinzione tra i due assi è uno tra i temi centrali della citazione da Dercillide (*Exp.* 202, 8-203, 14) – uno di quelli, dunque, per i quali T. sceglie di citarlo – e l'esegesi letterale del mito della *Repubblica* in relazione ai movimenti planetari è ancora fondamentale in un passo successivo (*Exp.* 188, 25-189, 6), che non trova paralleli in Calcidio. È al contempo difficile pensare che Calcidio abbia frainteso il testo adraстеo fino a stravolgerlo, e sembra invece più probabile che T. abbia integrato le proprie istanze esegetiche all'interno della fonte principale. 2) La citazione dalla *Repubblica* è ampia e accurata, e appare più facilmente attribuibile a un esegeta della *Repubblica* come T. (146, 3-4): il passo, che T. ritiene evidentemente di grande importanza e che ha commentato, è inserito a completare la sezione sull'ordine dei pianeti. D'altro canto, l'autocitazione di T. e il richiamo a una propria σφαιροποιία depongono ancora a favore di un'integrazione volontaria. 3) La presenza nel testo di Calcidio di un accenno alle sirene della *Repubblica*, peraltro oggetto tradizionale di attenzione (cfr. *supra*, 469), non può in nessun modo valere come prova della derivazione adraстеa dell'intero passo: essa testimonia soltanto l'attestazione nel *Commento* di Adrasto di un riferimento alle sirene, attestazione che si concilia piuttosto con il fugace richiamo al peripatetico presente anche alla fine del passo dell'*Expositio* (146, 10 sgg.). 4) La sezione successiva riprende con un esplicito rimando alla dipendenza da Adrasto, il che può segnalare un parziale distacco nelle pagine precedenti. Se è dunque possibile che i riferimenti poetici relativi al tema delle sirene derivino ancora dal peripatetico, ciò che li precede deve essere attribuito all'intervento di T., che integra la fonte sulla base del proprio progresso lavoro esegetico.

Per concludere, certamente adrastei sono le sezioni 138, 9-141, 4; 142, 7-15; 143, 1-6; le rimanenti, cioè 141, 5-142, 6; 142, 16-143, 1; 143, 7-147, 6, sono invece con ogni probabilità il risultato di una commistione tra il testo di Adrasto e interventi di T.

147, 7-154, 23: T. introduce la trattazione sul moto planetario e in particolare su quello solare. Le iniziali definizioni dei movimenti dei pianeti (*Exp.* 147, 7-148, 12) e la loro breve descrizione, correlata all'influsso sui movimenti sublunari (*Exp.* 148, 13-150, 12), trovano paralleli puntuali nel *Commento* di Calcidio (LXIV-LXXVII 122, 3-125, 4). La sezione è completata da un ulteriore parallelo, per quanto meno chiaro: T. sembra rielaborare leggermente il materiale che si ritrova in Calcidio anticipando il riferimento a Pitagora (*Exp.* 150, 12-18 = *In Tim.* LXXVII-LXXVIII 125, 4-17). All'interno di questa citazione, tuttavia, T. inserisce un'indicazione teorica di grande importanza: Adrasto

³¹ Cfr. Waszink 1975, *app. ad loc.*

³² Calcidio non può che fare riferimento ai paralleli parlando di cerchi estremi, prossimi ai poli, e di altri tre mediani.

sostiene che il movimento dei pianeti in direzione contraria alle stelle è solo apparente e determinato dalla lentezza, mentre secondo Platone esso è reale (*Exp.* 147, 14-19). L'irruzione dell'opinione di Platone (contro quella di Adrasto) all'interno di pagine mutuata dal peripatetico conferma la disponibilità di T. a interagire con la propria fonte in funzione dell'autorità di Platone.

A questo punto il testo calcidiano propone immediatamente la dimostrazione relativa al moto solare (LXXVIII 125, 17-127, 15), mentre T. si ferma ancora a spiegare le componenti del moto planetario (150, 21-151, 19) per poi riprendere (150, 20-151, 8) con una nuova citazione da Adrasto (cfr. 151, 20: φησὶν Ἀδραστος) che Calcidio ha omesso. Tale descrizione contiene elementi che divergono dalla teoria planetaria di Adrasto e appartengono all'esegesi propria di T.: sono infatti presenti riferimenti alla σφαιροποιία platonica di cui T. ha già parlato (a 146, 4-6), all'interpretazione del fuso del mito di Er che T. ha precedentemente proposto (a 143, 10-13), nonché una descrizione del moto planetario come realmente contrario a quello delle stelle, dunque secondo l'opinione "di Platone" e contro quella di Adrasto (151, 16-19). T. riprende inoltre la discussione tornando a evidenziare una dipendenza da Adrasto (151, 20). Per queste ragioni è estremamente probabile che T. abbia integrato con proprie opinioni (150, 21-151, 8) la fonte adrastea.

Come già accennato, le dimostrazioni di T. e Calcidio dell'impossibilità di immaginare l'orbita solare come concentrica all'universo sono coincidenti (*Exp.* 152, 8-153, 15 = *In Tim.* LXXVIII 125, 17-127, 15), come anche le asserzioni subito seguenti che introducono i modelli dell'eccentrico e dell'epiciclo (*Exp.* 153, 16-154, 23 = *In Tim.* LXXIX 127, 16-128, 9).

155, 1-158, 10: Le dimostrazioni relative al modello dell'eccentrico evidenziano un'ampia coincidenza (*Exp.* 155, 1-157, 12 = *In Tim.* LXXX 128, 10-130, 16). Se però Calcidio fa seguire immediatamente la trattazione del modello dell'epiciclo, T. si sofferma a dimostrare come l'eccentrico sia geometricamente dato. Un'analoga omissione è già stata riscontrata nella discussione sui cerchi paralleli, in cui Calcidio ha tralasciato un'importante illustrazione sul significato della nozione di "geometricamente dato" (cfr. *supra*, 524). Tuttavia, come in quel caso, qui T. sta riportando una dimostrazione adrastea omessa dal commentatore latino: da un lato Adrasto certamente conosceva e utilizzava la nozione di "geometricamente dato", dall'altro questa dimostrazione è condotta sulla stessa figura della precedente, dunque in perfetta continuità con essa. Per queste ragioni, per quanto non sia impossibile immaginare un'estensione volontaria da parte di T., pare molto più plausibile che T. citi qui Adrasto in modo più ampio.

158, 10-166, 3: L'origine della dimostrazione relativa al modello dell'epiciclo è di lettura estremamente complessa.

La sua introduzione è proposta da Calcidio in modo esteso (con tanto di definizione dell'epiciclo; *In Tim.* LXXXI 131, 1-5), mentre T. si limita a segnalarne l'inizio (*Exp.* 158, 10-159, 1). Lo svolgimento evidenzia notevoli distanze. In particolare, non compaiono nel *Commento* latino né la discussione delle ipotesi sul movimento dell'epiciclo sul deferente (159, 5-160, 11) né la valutazione delle ipotesi sul movimento del pianeta sull'epiciclo con la relativa illustrazione del modello errato (160, 22-162, 18); ancora, nella descrizione del movimento corretto dell'epiciclo (160, 12-21) T. sottolinea la divergenza tra Adrasto e Platone (160, 16-18), e chiude la sua sezione (165, 12-166, 3)

discutendo la datità dell'epiciclo. Ora, quest'ultima differenza è attribuibile a Calcidio come semplificazione volontaria, mentre non ci sono basi per attribuire totalmente a T. le illustrazioni sui modelli errati (160, 22-162, 18). Le altre peculiarità della sezione di T. sembrano invece rimandare alla polemica del platonico contro la sua fonte e non evidenziano un'adiacenza ai caratteri del modello astronomico di Adrasto. In questo senso, l'unica possibilità per accreditare l'attribuzione ad Adrasto prevedrebbe comunque un intervento di T., che avrebbe "tagliato" l'argomentazione del peripatetico a favore della propria tesi e conciliato le due ipotesi. Al contempo, l'attribuzione a T. o a una fonte diversa delle alterazioni non è inverosimile, in quanto le modifiche in questione sono generali e premesse alle dimostrazioni, con le quali non hanno alcun vincolo necessario.

In base a queste considerazioni, Calcidio ha certamente semplificato la fonte adrastea omettendo o semplificando due sezioni (160, 22-162, 18 e 165, 12-166, 3), ma la più importante delle divergenze tra l'*Expositio* e il *Commento* (la presenza nella prima di 159, 5-160, 11) è probabilmente da ascrivere a un intervento di T..

166, 3-178, 2: La lunga sezione che segue sembra non avere tracce nel *Commento* di Calcidio; è tuttavia probabile che anch'essa provenga in gran parte da Adrasto.

In primo luogo, è presente un breve ma significativo parallelo (non segnalato da Waszink) tra i due testi: il capitolo del *Commento* che segue la dimostrazione del modello dell'epiciclo (LXXXIII 134, 9-135, 7) coincide infatti, anche se solo nella sostanza, con la descrizione generale dei movimenti planetari fornita da T. dopo la dimostrazione dell'equivalenza tra eccentrico ed epiciclo (172, 15-174, 15). Inoltre le dimostrazioni dell'equivalenza tra eccentrico ed epiciclo (166, 4-172, 14) sono introdotte da T. con un riferimento ad Adrasto, il quale dimostra (δείκνυσσι) che il modello dell'epiciclo avrebbe priorità su quello dell'eccentrico, che coinciderebbe con esso per accidente (166, 10-12). A questa posizione T. oppone la propria, per la quale anche il modello dell'epiciclo può essere pensato come subordinato a quello dell'eccentrico (166, 12-13). Su queste basi sono certamente da ritenere adrastei gli svolgimenti volti a dimostrare come a partire dal modello dell'epiciclo si possa individuare anche l'orbita solare eccentrica (166, 14-171, 2). Per le medesime ragioni, però, è del tutto plausibile ricondurre a un intervento di T. sia la dimostrazione successiva (171, 3-172, 14), che verifica la correttezza della posizione di T. in relazione alla teoria solare, sia le ultime due (175, 1-177, 8), che applicano le stesse finalità al moto planetario (senza neanche più considerare la possibilità – sostenuta da Adrasto – che l'epiciclo si muova sul deferente nella stessa direzione dell'eclittica; cfr. 175, 5-12) e stabiliscono una sostanziale equivalenza tra i due modelli (partic. 176, 22-177, 8).

È dunque probabile che Adrasto conducesse le proprie dimostrazioni di equivalenza tra epiciclo ed eccentrico (166, 14-171, 2) e che estendesse poi le valutazioni ai pianeti superiori (172, 15-174, 15); su questa base T. ha invece integrato dimostrazioni che provassero le correzioni che egli riteneva necessarie al sistema adrasteo (171, 3-172, 14 e 175, 1-177, 8). Non può invece essere raggiunta alcuna certezza sull'origine della comparazione tra l'astronomia "dei barbari" e quella greca (177, 9-178, 2).

178, 3-198, 8: La sezione finale della parte sull'astronomia dell'*Exposito* deriva certamente in gran parte da Adrasto, anche se i paralleli con il *Commento* di Calcidio, nel confermare tale dipendenza, lasciano alcune incertezze relative all'ordine espositivo del peripatetico.

Calcidio testimonia la presenza nel *Commento* di Adrasto di gran parte della sezione “aristotelica” (178, 3-189, 18). In continuità con l’ultimo passo considerato (LXXXIII), egli pone una breve illustrazione dell’astronomia aristotelica che, per quanto meno specifica e approfondita, fornisce un parallelo efficace per la prima pagina della sezione dell’*Expositio* (*Exp.* 178, 3-179, 6 = *In Tim.* LXXXIV 135, 8-136, 6). Ciò attesta l’origine adrastea non solo di questa sequenza, ma anche del riassunto con cui T. chiude il passo, che coincide letteralmente con alcune righe qui considerate (178, 19-179, 6 = 189, 7-18). A questo punto la testimonianza di Calcidio si interrompe in quanto *de stellarum quidem errantium inconstanti discursione dictum satis* (*In Tim.* 136, 5-6). Un passo successivo del *Commento*, tuttavia, attesta la presenza nel *Commento* di Adrasto della discussione sui movimenti di Venere e Mercurio (*Exp.* 186, 17-188,7 = *In Tim.* CX-CXI 157, 6-158, 8): pur con alcune differenze, i due passi non possono che provenire da questa fonte comune³³. La dimostrazione svolta da T. (181,9-186, 16) non compare nel *Commento* latino, ma trova un parallelo relativamente prossimo nel *Commento all’Almagesto* di Teone di Alessandria (851, 11-856, 8): ciò può confermare la paternità adrastea del passo. Ancora, la citazione di T. dal XII libro della *Metafisica* si accorda in modo efficace con l’appartenenza al peripato di Adrasto, il quale doveva conoscere in modo accurato (e probabilmente meglio di T.) il testo del proprio caposcuola. Inoltre, con ogni probabilità di origine adrastea è la pagina in cui viene ribadita la priorità del modello dell’epiciclo sull’eccentrico (188, 8-24), che coincide con l’opinione di Adrasto (cfr. *supra*, 54-55). Rimane da determinare la provenienza dell’ultima pagina della sezione, in cui T. propone un’esegesi del linguaggio astronomico di Platone accreditando il maestro della conoscenza del modello dell’epiciclo (188, 25-189, 6) e riporta come sinossi finale un breve compendio dell’astronomia aristotelica (189, 7-18). Ora, sembra relativamente improbabile che Adrasto abbia ripreso *verbatim* righe spese poco prima nella propria opera: l’operazione applicata consiste piuttosto nella riproposizione funzionale di una sinossi autorevole, e si identifica facilmente con una duplicazione del passo adrasteo da parte di T.. Con ogni probabilità, inoltre, il passo dedicato a Platone non può essere attribuito ad Adrasto: si rinviene in esso, infatti, un’esegesi letterale simile a quella precedentemente proposta da T. (143, 7-28) e relativa al mito di Er, del quale T. ha rivendicato ampia conoscenza. Infine, sembra obbligata la scelta di attribuire al platonico T. la proiezione sul maestro di una già compiuta conoscenza del modello astronomico valido: una simile istanza non occorre mai nei passi di certa origine adrastea, e finisce per contraddire l’identificazione del modello dell’epiciclo come un’innovazione aristotelica su quelli di Eudosso e Callippo (179, 14-181, 9). Per queste ragioni la “sezione aristotelica” dell’*Expositio* deve essere considerata adrastea, con la fondamentale eccezione della sua parte conclusiva.

Dopo aver citato Aristotele (LXXXIV), Calcidio chiude brevemente la trattazione sui movimenti astrali. In primo luogo propone una spiegazione degli apparenti stazionamenti e retrogradazioni che coincide – anche se poco più ampia – con il passo dell’*Expositio* che segue la “sezione aristotelica” (*Exp.* 190, 1-191, 7 = *In Tim.* LXXXV-LXXXVI 136, 7-138, 3). Subito dopo afferma che sarebbe eccessivo soffermarsi sul tema delle distanze massime, medie e minime dei pianeti secondo i modelli dell’epiciclo e dell’eccentrico, e

³³ Cfr. Waszink 1964, 62-63; per una quadro generale cfr. *supra*, 496-498.

per questo non tratterà l'argomento (LXXXVII 138, 4-6): il passo qui tralasciato da Calcidio coincide evidentemente con quello riportato da T. dopo la discussione sugli stazionamenti (191, 8-192, 21). Infine, Calcidio dedica un'ampia esposizione alle eclissi di Luna e Sole, un'esposizione perfettamente parallela a quella di T. (*Exp.* 192, 22-198, 8 = *In Tim.* LXXXVII-XCI 138, 6-144, 10).

Per concludere, si può dire che in generale l'intera sequenza della parte sull'astronomia che T. attribuisce ad Adrasto (120, 10-198, 8) si trovava effettivamente nel *Commento al Timeo*, ma anche che T. interagisce spesso con la propria fonte, selezionando il materiale da includere nell'*Expositio* ma soprattutto rivedendo, correggendo e integrando le sezioni citate.

La scomparsa di Adrasto

Dagli estratti presenti nell'*Expositio* e nel *Commento* di Calcidio, confrontati tra loro e con fonti esterne, è possibile intravedere la struttura del *Commento al Timeo* di Adrasto³⁴.

Rimangono tuttavia alcuni tratti enigmatici, a cui qui si può alludere con un esempio significativo. T. offre una dottrina adrastea relativa all'astronomia: l'epiciclo si muove sul deferente nella stessa direzione della sfera esterna ma con velocità tanto inferiore da apparire in movimento contrario. Questa posizione, annunciata da T., è però del tutto scomparsa da entrambi i testimoni. La sua assenza nell'opera di T. si spiega facilmente: la selezione del materiale e l'interazione di T. con la propria fonte hanno reso possibile l'eliminazione di una tesi che avrebbe contrastato con l'interpretazione di Platone che doveva essere fornita. Più enigmatica è la sua assenza dall'opera di Calcidio, che avrebbe Adrasto come sola fonte tecnica. Il problema si fa ancora più forte se si considera che nell'opera del commentatore latino la posizione adrastea non solo non è prioritaria (come accade, ad esempio, nell'*Expositio*, in cui T. la cita senza adottarla), ma sembra del tutto scomparsa: quando Calcidio deve descrivere il movimento dell'epiciclo sul deferente afferma semplicemente che è contrario al movimento delle stelle (cfr. ad es. LXXXI 131, 7-132, 7). Una simile difficoltà non svaluta certo le testimonianze indirette sul *Commento* di Adrasto, né mina la possibilità di cogliere l'esegesi del peripatetico; essa deve però rappresentare un forte monito contro la pretesa di un'intuizione trasparente del pensiero di Adrasto attraverso le pagine di chi ne citò – e, inevitabilmente, modificò – l'opera.

³⁴ Per una discussione completa sul *Commento* del peripatetico, sulla sua probabile struttura e sul suo significato filosofico cfr. però Petrucci 2012e.

Appendice II

La citazione della sezione astronomica del mito di Er (*Exp.* 143, 19-146, 2 = *Resp.* X 616 b2-617 b8)

Generalmente T. cita il testo di Platone in modo attento, attingendo certamente a una fonte scritta e applicando le convenzionali norme della *Art of Misquotation*¹. L'ampia citazione della *Repubblica* che chiude la sezione sull'ordine dei pianeti (143, 19-146, 2 = *Resp.* X 616 b2-617 b8) conferma questo quadro e indica al contempo alcuni peculiari tratti dello stile di cui si serve T.².

In questa appendice saranno prese in analisi le divergenze del testo offerto da T. rispetto a quello platonico (ed. Slings) per tentare di individuare la loro matrice ed eventualmente le basi delle modifiche introdotte volontariamente da T..

<i>Resp.</i> X 616 b2-617 b8	<i>Exp.</i> 143, 7-146, 23
<p>ἐπειδὴ δὲ τοῖς ἐν τῷ λειμῶνι ἐκάστοις ἑπτὰ ἡμέραι γένοιτο, ἀναστάντας ἐντεῦθεν δεῖν τῇ ὀγδόῃ πορεύεσθαι, καὶ ἀφικνεῖσθαι τεταρταίους ὅθεν καθορᾶν ἄνωθεν διὰ παντὸς τοῦ οὐρανοῦ καὶ γῆς τεταμένον φῶς εἶθι, ὅσον κίονα, μάλιστα τῇ Ἴριδι προσφερές, λαμπρότερον δὲ καὶ καθαρώτερον· εἰς ὃ ἀφικνεῖσθαι προελθόντας ἡμερησίαν ὁδόν, καὶ ἰδεῖν αὐτοῖσι κατὰ μέσον τὸ φῶς ἐκ τοῦ οὐρανοῦ τὰ ἄκρα αὐτοῦ τῶν δεσμῶν τεταμένα· εἶναι γὰρ τοῦτο τὸ φῶς σύνδεσμον τοῦ οὐρανοῦ, ὅσον τὰ ὑποζώματα τῶν τριηρῶν, οὕτω πάσαν συνέχον τὴν περιφορᾶν· ἐκ δὲ τῶν ἄκρων τεταμένον Ἄναγκης ἄτρακτον, δι' οὗ πάσας ἐπιστρέφεσθαι τὰς περιφορὰς· οὗ τὴν μὲν ἡλακάτην τε καὶ τὸ ἄγκιστρον εἶναι ἐξ ἀδάμαντος, τὸν δὲ σφόνδυλον μικτόν ἐκ τε τοῦτου καὶ ἄλλων γενῶν· τὴν δὲ τοῦ σφονδύλου φύσιν εἶναι τοιάνδε· τὸ μὲν σχῆμα οἴανπερ ἢ τοῦ ἐνθάδε, νοῆσαι δὲ δεῖ ἐξ ὧν ἔλεγεν τοιόνδε αὐτὸν εἶναι, ὥσπερ ἂν εἰ ἐν ἐνὶ μεγάλῳ σφονδύλῳ κοίλῳ καὶ ἐξεγλυμμένῳ διαμπερὲς ἄλλος τοιοῦτος ἐλάττων ἐγκέοιτο ἀρμόττων, καθάπερ οἱ κάδοι οἱ εἰς ἀλλήλους</p>	<p>ἐπειδὴ δὲ τοῖς ἐν τῷ λειμῶνι ἐκάστοις ἑπτὰ ἡμέραι γένοιτο, ἀναστάντας ἐντεῦθεν δεῖν τῇ ὀγδόῃ ἐκπορεύεσθαι, καὶ ἀφικνεῖσθαι [ἢ] τεταρταίους ὅθεν καθορᾶν ἄνωθεν διὰ παντὸς τοῦ οὐρανοῦ καὶ γῆς τεταγμένον φῶς εἶθι, ὅσον κίονα, μάλιστα τῇ Ἴριδι ἐμφερές, λαμπρότερον δὲ καὶ καθαρώτερον, εἰς ὃ ἀφικνεῖσθαι προελθόντας ἡμερησίαν ὁδόν, καὶ ἰδεῖν αὐτοῖσι κατὰ μέσον τὸ φῶς ἐκ τοῦ οὐρανοῦ τὰ ἄκρα τῶν δεσμῶν τεταμένα· εἶναι γὰρ τοῦτο τὸ φῶς σύνδεσμον τοῦ οὐρανοῦ, ὅσον τὰ ὑποζώματα τῶν τριηρῶν, οὕτω πάσαν συνέχον τὴν περιφορᾶν· ἐκ δὲ τῶν ἄκρων τεταμένον Ἄναγκης ἄτρακτον, δι' οὗ πάσας ἐπιστρέφεσθαι τὰς περιφορὰς· οὗ τὴν μὲν ἡλακάτην καὶ τὸ ἄγκιστρον εἶναι ἐξ ἀδάμαντος, τὸν δὲ σφόνδυλον μικτόν ἐκ τοῦτου καὶ ἄλλων· τὴν δὲ τοῦ σφονδύλου φύσιν εἶναι τοιάνδε· τὸ μὲν σχῆμα οἴανπερ τοῦ ἐνθάδε· νοῆσαι δὲ δεῖ ἐξ ὧν ἔλεγε τοιόνδε αὐτὸν εἶναι· ὥσπερ γὰρ ἂν ἐν ἐνὶ μεγάλῳ σφονδύλῳ κοίλῳ καὶ ἐξεγλυμμένῳ διαμπερὲς ἄλλος τοιοῦτος ἐλάττων ἐγκέοιτο ἀρμόττων καθάπερ οἱ κάδοι εἰς ἀλλήλους</p>

¹ Per la valutazione della tradizione indiretta del testo platonico cfr. Whittaker 1989; Dillon 1989; Gioè 1996; Ferrari 2001; Petrucci 2012a.

² In generale Boter 1989, 286-287, (la cui analisi è alla base delle valutazioni adottate da S.R. Slings per la sua edizione *oxoniense* della *Repubblica*) constata che la tradizione indiretta della *Repubblica* offre un testo peggiore di A e D ma non di F, e afferma che «the observation that ADF are usually right against the indirect tradition does not imply that this is always the case: at a time when the exaggerated veneration of a *codex optimus* has been rightly abandoned, we should not foster any prejudice about a *traditio optima*». La sezione qui considerata è citata da molti autori, anche se generalmente per brevi passaggi o soltanto attraverso sintesi parafrastiche (cfr. ancora Boter 1989, 358-360, e Slings 2003, 426-427).

³ Saranno considerati i sintagmi e i passaggi sottolineati; per le divergenze del testo qui riportato rispetto a quello stabilito da Hiller cfr. nota testuale *ad loc.*

<p>ἀρμόττοντες, καὶ οὕτω δὲ τρίτον ἄλλον καὶ τέταρτον καὶ ἄλλους τέτταρας. ὀκτώ γάρ εἶναι τοὺς σίμπαντας σφουδύλους, ἐν ἀλλήλοις ἐγκειμένους, κύκλους ἀνωθεν τὰ χεῖλη φαίνοντας, νῦτον συνεχῆς ἐνὸς σφουδύλου ἀπεργαζομένους περὶ τὴν ἡλακάτην· ἐκείνην δὲ διὰ μέσου τοῦ ὀγδόου διαμπερὲς ἐληλάσθαι.</p> <p>τὸν μὲν οὖν πρῶτον τε καὶ ἐξωτάτω σφόνδυλον πλατύτατον τὸν τοῦ χεῖλους κύκλον ἔχειν, τὸν δὲ τοῦ ἔκτου δεύτερον, τρίτον δὲ τὸν τοῦ τετάρτου, τέταρτον δὲ τὸν τοῦ ὀγδόου, πέμπτον δὲ τὸν τοῦ ἑβδόμου, ἕκτον δὲ τὸν τοῦ πέμπτου, ἕβδομον δὲ τὸν τοῦ τρίτου, ὀγδοον δὲ τὸν τοῦ δευτέρου. καὶ τὸν μὲν τοῦ μεγίστου ποικίλον, τὸν δὲ τοῦ ἑβδόμου λαμπρότατον, τὸν δὲ τοῦ ὀγδόου πρὸ χρώμα ἀπὸ τοῦ ἑβδόμου ἔχειν προσλάμποντας, τὸν δὲ τοῦ δευτέρου καὶ πέμπτου παραπλήσια ἀλλήλους, ξανθότερα ἐκείνων, τρίτον δὲ λευκότατον λευκότατον χρώμα ἔχειν, τέταρτον δὲ ὑπέριθρον, δεύτερον δὲ λευκότητι τὸν ἕκτον. κυκλεῖσθαι δὲ δὴ στρεφόμενον τὸν ἄτρακτον ὄλον μὲν τὴν αὐτὴν φοράν, ἐν δὲ τῷ ὄλω περιφερομένῳ τοῖς μὲν ἐντὸς ἐπτά κύκλους τὴν ἐναντίαν τῷ ὄλω ἡρέμα περιφέρεσθαι, αὐτῶν δὲ τούτων τάχιστα μὲν λέναι τὸν ὀγδοον, δευτέρους δὲ καὶ ἅμα ἀλλήλους τὸν τε ἕβδομον καὶ ἕκτον καὶ πέμπτον· τρίτον δὲ φορά λέναι, ὡς σφίσι φαίνεσθαι, ἐπανακυκλούμενον τὸν τέταρτον, τέταρτον δὲ τὸν τρίτον καὶ πέμπτον τὸν δεύτερον. στρέφεσθαι δὲ αὐτὸν ἐν τοῖς τῆς Ἀνάγκης γόνασι. ἐπὶ δὲ τῶν κύκλων αὐτοῦ ἀνωθεν ἐφ' ἑκάστου βεβηκέναι Σειρήνα συμπεριφερομένην, φωνὴν μίαν λείσαν, ἕνα τόνον· ἐκ πασῶν δὲ ὀκτῶ οὐσῶν μίαν ἀρμονίαν συμφωνεῖν.</p>	<p>ἀρμόττοντες· καὶ οὕτω δὲ τρίτον ἄλλον καὶ τέταρτον καὶ ἄλλους τέτταρας. ὀκτώ γάρ εἶναι τοὺς σίμπαντας σφουδύλους, ἐν ἀλλήλοις ἐγκειμένους, κύκλους ἀνωθεν τὰ χεῖλη φαίνοντας, νῦτον συνεχῆς ἐνὸς σφουδύλου ἀπεργαζομένους περὶ τὴν ἡλακάτην· ἐκείνην δὲ διὰ μέσου τοῦ ὀγδόου διαμπερὲς ἐληλάσθαι.</p> <p>τὸν μὲν οὖν πρῶτον τε καὶ ἐξωτάτω σφόνδυλον πλατύτατον τὸν τοῦ χεῖλους κύκλον ἔχειν, τὸν δὲ τοῦ ἔκτου δεύτερον, τρίτον δὲ τὸν τοῦ τετάρτου, τέταρτον δὲ τὸν τοῦ ὀγδόου, πέμπτον δὲ τὸν τοῦ ἑβδόμου, ἕκτον δὲ τὸν τοῦ πέμπτου, ἕβδομον δὲ τὸν τοῦ τρίτου, ὀγδοον δὲ τὸν τοῦ δευτέρου. καὶ τὸν μὲν τοῦ πέμπτου ποικίλον, τὸν δὲ τοῦ ἑβδόμου λαμπρότατον, τὸν δὲ τοῦ ὀγδόου χρώμα ἀπὸ τοῦ ἑβδόμου ἔχειν προσλάμποντας, τὸν δὲ τοῦ δευτέρου καὶ πέμπτου παραπλήσια ἀλλήλους, ξανθότερα ἐκείνων χρώματα, τρίτον δὲ λευκότατον χρώμα ἔχειν, τὸν τέταρτον ὑπέριθρον, δεύτερον λευκότητι τὸν ἕκτον. κυκλεῖσθαι δὲ στρεφόμενον τὸν ἄτρακτον ὄλον μὲν τὴν αὐτὴν φοράν τῷ κόσμῳ, ἐν δὲ ὄλω περιφερομένῳ τοῖς μὲν ἐντὸς ἐπτά κύκλους τὴν ἐναντίαν τῷ ὄλω ἡρέμα περιάγεσθαι, αὐτῶν δὲ τούτων τάχιστα μὲν λέναι τὸν ὀγδοον, δευτέρους δὲ καὶ ἅμα ἀλλήλους ἴσοταχῶς τὸν τε ἕβδομον καὶ τὸν ἕκτον καὶ τὸν πέμπτον· τρίτον δὲ φορά λέναι, ὅν φασὶ φαίνεσθαι ἐπανακυκλούμενον μάλιστα τῶν ἄλλων· τέταρτον δὲ τὸν τρίτον καὶ πέμπτον τὸν δεύτερον. στρέφεσθαι δὲ αὐτὸν ἐν τοῖς τῆς Ἀνάγκης γόνασι. ἐπὶ δὲ τῶν κύκλων αὐτοῦ ἀνωθεν ἐφ' ἑκάστου βεβηκέναι Σειρήνα συμπεριφερομένην, φωνὴν μίαν λείσαν, ἕνα τόνον· ἐκ πασῶν δὲ ὀκτῶ οὐσῶν ἀρμονίαν συμφωνεῖν.</p>
--	---

- πορεύεσθαι / ἐκπορεύεσθαι: l'aggiunta di un prefisso rientra nei canoni della *art of misquotation*.
- τεταμένον / τεταγμένον: il testo mantiene la propria coerenza descrittiva anche senza la precisa descrizione della "tensione" della luce, quindi non vi sono ragioni concettuali dirimenti per correggere il testo di T.. Al contempo, l'indicazione della stabilità e della fissità dell'asse ne evidenzia il ruolo determinante nell'intera struttura del cosmo (cfr. anche nota testuale *ad loc.*).
- προσφερές / ἐμφερές: la tradizione manoscritta (ADF) ha προσφερῆ, e così anche Giovanni Stobeo: la lezione di T. è dunque sintatticamente migliore di quella più diffusamente tradita, anche se prevede la modifica del prefisso, forse attribuibile alla *art of misquotation*.
- ἀφικέσθαι προελθόντες / ἀφικνεῖσθαι προελθόντας: il fatto che il testo di B sia diffusamente corrotto rende evidentemente difficile l'analisi di simili varianti. Accettando però questo testo come corretto, rimane possibile che le differenze in questione siano ascrivibili a T., il quale avrebbe mutato l'aspetto verbale dell'infinito (in modo perfettamente compatibile con il contesto) e normalizzato la desinenza

- dell'accusativo. Tuttavia, la lezione di D, προσελθόντας, può confermare la presenza già nella tradizione antica di un testo simile a quello di T., poi soggetto a una ulteriore corruzione o modifica (προσ da προ).
- e. τε καὶ / καὶ: la modifica non cambia il senso del testo e lo semplifica. Tuttavia, come negli altri casi di variazione di congiunzioni, non è possibile individuare con certezza l'origine della variante.
- f. μεικτὸν ἔκ τε / μικτὸν ἔκ: il testo di T. semplifica l'intero sintagma eliminando τε e sostituendo μεικτὸν con il più comune μικτὸν (nello stesso senso va del resto l'eliminazione di γενῶν immediatamente successivo). Certamente le minime differenze, specialmente se si considerano le cattive condizioni del testo di B, possono essere addebitate a corruzioni della tradizione, ma i caratteri di questa variante (per l'appunto, quelli della semplificazione coerente senza variazione di significato) fanno pensare a una modifica antica.
- g. ἄλλων γενῶν / ἄλλων: l'eliminazione di γενῶν semplifica il testo nella misura in cui rende più vago il riferimento alle altre materie. Un caso analogo è riscontrabile nell'eliminazione di αὐτοῦ che segue τὰ ἄκρα (g²). In entrambi, tuttavia, rimane la possibilità di un'omissione derivante dalla tradizione, in quanto il testo platonico è comunque piuttosto chiaro.
- h. οἷαπερ ἦ / οἷανπερ: dal momento che in T. è assente ἦ e che il testo risulta per questo più convoluto di quello platonico, è difficile vedere qui una modifica realmente riconducibile a uno dei tratti stilistici della citazione degli esegeti; con ogni probabilità T. leggeva οἷανπερ nel proprio testo platonico e non ha voluto risolvere la difficoltà sintattica.
- i. ἔλεγεν / ἔλεγε: l'eliminazione del -ν efebistico non può essere ricondotta con certezza a una causa determinata.
- j. ἄν εἰ / γὰρ ἄν: il testo mantiene sostanzialmente il senso platonico e deriverebbe da un'alterazione minimale. Al contempo, è possibile che una simile variazione sia spiegabile ipotizzando che T. vedesse ἄν εἰ come pleonastico e che lo abbia voluto sostituire con un'espressione leggermente più densa. Anche in questo caso non è possibile essere certi dell'origine della variante.
- k. οἱ κάδοι οἱ εἷς / οἱ κάδοι εἷς: per quanto anche in questo caso la variante sembri poter sottendere una semplificazione, la sua natura fa pensare a un'aplografia ascrivibile già al testo platonico letto da T., a B o al suo antigrafo.
- l. οὔτω δὴ / οὔτω δέ: anche in questo caso è impossibile rintracciare l'origine di una divergenza tanto minuta.
- m. μεγίστου / πέμπτου: non ci sono forti ragioni tecniche per cui il quinto cerchio, quello di Mercurio, potesse essere considerato ποικίλος: se anche si volesse proiettare su questo passo il significato con cui T. usa ποικίλος, cioè quello negativo di "irregolare" (134, 13 e 149, 9), non c'è alcuna ragione con cui giustificare una simile caratterizzazione dell'orbita di Mercurio. D'altro canto, nella tradizione testuale del passo ricorrono con frequenza errori nell'individuazione della posizione (numero) dei cerchi. A conferma della natura tradizionale dell'errore gioca inoltre la possibilità che esso derivi dalla copia di un testo in maiuscola (ΜΕΓΙΣΤΟΥ/ΠΕΜΠΤΟΥ: la facile confusione di Π e ΓΙ con Μ porta in questa direzione), anche se rimane verosimile anche un errore di copia da minuscola a minuscola.

- n. τὸ χρώμα / χρώμα: la variazione non comporta cambiamento sostanziale di significato, ma è forse meno semplificativa di quanto ci si aspetterebbe da un intervento volontario.
- o. ξαιθότερα ἐκείνων / ξαιθότερα ἐκείνων χρώματα: la natura chiaramente esplicativa dell'inserimento di χρώματα porta ad attribuire a T. la responsabilità di una modifica volontaria.
- p. τέταρτον δὲ / τὸν τέταρτον: l'interruzione dell'iterazione della medesima struttura sintattica produce una *variatio* forse volontaria; rimane tuttavia possibile che alla base della differenza tra i due testi vi sia una corruzione. La stessa osservazione può valere per δεύτερον δὲ – δεύτερον (p²).
- q. κυκλεῖσθαι / κυλίεσθαι: il verbo κυλίω, in particolare nella sua forma media, assume a partire dal IV secolo a.C. un significato tecnico proprio nel senso in cui lo usa qui T.: in contesti simili fu infatti utilizzato da Aristotele (ad es. in *De cael.* III 307 a5-8), Eudosso (fr. 79, 7), Arato (*Phaen.* vv. 63; 188; 197), e da autori più tardi. Lo stesso T. si serve di questo verbo altrove, anche in dipendenza dichiarata da Eratostene⁴. Il termine non solo appartiene al lessico tecnico di T., ma anche a quello che si era ormai stratificato nella tradizione. La sostituzione risponde quindi alla precisa volontà di usare un termine più appropriato in quanto tecnico a fronte di quello più generico di Platone⁵.
- r. δὴ / om.: l'omissione può essere dovuta a una scelta stilistica come anche a una banale corruzione.
- s. φοράν / φοράν τῷ κόσμῳ: la natura esplicativa – dunque probabilmente volontaria – dell'integrazione trova una chiara conferma nella prima illustrazione del moto planetario fornita da T., il quale sottolinea il coinvolgimento delle sfere dei pianeti nel movimento complessivo del cosmo (134, 8-13): completando il testo T. vuole cioè accentuare, dunque chiarire, il doppio movimento a cui sono sottoposte le sfere dei pianeti.
- t. ἐν δὲ τῷ ὅλῳ περιφερομένῳ / ἐν δὲ ὅλῳ περιφερομένῳ: poiché l'assenza dell'articolo va in linea di principio contro il contesto astronomico, la divergenza è con ogni probabilità dovuta a una corruzione dell'edizione letta da T.; ciò sembra del resto confermato dalla coincidenza del testo di T. con quello offerto da F.
- u. περιφέρεισθαι / περιάγεσθαι: questa modifica è ancora legata alla tendenza a sostituire un termine più generico o divenuto ormai poco appropriato con uno recante un significato più puntuale e tecnico. Il verbo περιφέρειν non è usato con grande frequenza nell'*Expositio*: T. lo impiega in riferimento a oggetti o epicicli "condotti" su sfere (ad es. 160, 25 o 161, 4). Al contrario, il verbo περιάγειν è spesso utilizzato proprio in riferimento al movimento delle sfere o del deferente (ad es. 151, 10; 180, 23; 200, 22). È perciò probabile che questa modifica lessicale sia deliberatamente operata dallo stesso T..

⁴ Cfr. ad esempio 106, 1; per un passo simile nella letteratura tardoantica cfr. anche Iambl., *Theol. arithm.* 75, 7.

⁵ Per questo tipo di operazione esegetica cfr. Whittaker 1989; Ferrari 2000a, 196 sgg., 2000b, 165-168, 2001, 525-574, e 2010, 67-71.

- v. ἀλλήλοις / ἀλλήλοισι ἰσοταχῶς: l'avverbio aggiunto da T. fa parte del suo lessico astronomico e di fatto ha una funzione esplicativa in senso tecnico rispetto al precedente ἄμα. La volontarietà della sostituzione è inoltre confermata dal diffuso interesse di T. per l'isodromia di Venere, Mercurio e Sole.
- w. ἔκτον καὶ πέμπτον / τὸν ἔκτον καὶ τὸν πέμπτον: il testo di T. ha maggiore regolarità (ed è per questo più banale) anche rispetto al precedente τὸν τε ἕβδομον. Proprio questa caratteristica, unita alla banalità di un'eventuale corruzione, impedisce però di attribuire con certezza a T. la modifica al testo platonico.
- x. ὡς σφίσι φαίνεσθαι / ὅν φασι φαίνεσθαι: questa variante, perfettamente coerente con il contesto dell'*Expositio*, sembra avere la funzione di astrarre il più possibile la descrizione cosmologica di Platone dal suo contesto letterario, e quindi di generalizzarla. Del resto, una costante dello stile delle citazioni di T. è quella di modificare il testo che egli legge per privarlo di eccessivi riferimenti al contesto narrativo in cui si inserisce (cfr. ad es. nota testuale a 12, 26-14, 17): con ogni probabilità la modifica è dunque da attribuire a T.. Essa ha inoltre una ricaduta sostanziale dal punto di vista sintattico, poiché permette di inserire la successiva parafrasi "tecnica" (punto y).
- y. τὸν τέταρτον / μάλιστα τῶν ἄλλων: il soggetto della proposizione, che in Platone è τὸν τέταρτον, è sostituito da ὅν. Il sintagma che sostituisce τὸν τέταρτον è dunque una sua parafrasi, la cui comprensibilità è intrinsecamente legata alla prospettiva astronomica di T.. Se infatti si considera che secondo la prospettiva di T. 1) il "ruotare in senso contrario" può equivalere a effettuare retrogradazioni, 2) Luna e Sole non effettuano retrogradazioni, 3) Venere e Mercurio sono sempre vicini al Sole⁶, il cerchio che si vede *più chiaramente* ruotare in senso contrario – cioè portare in retrogradazione il pianeta che vi ruota – più degli altri (cioè dei pianeti più prossimi alla Terra) è proprio Marte – cioè il quarto nell'ordine di Platone –, il primo degli ultimi tre pianeti. È evidente che questa modifica può essere stata inserita solo da T., che così non ha di fatto cambiato il riferimento al pianeta, pur caratterizzandolo; in questo modo, infine, viene sottolineata nuovamente l'isodromia di Sole, Venere e Mercurio, già accentuata dall'intervento (v).
- z. μίαν ἁρμονίαν / ἁρμονίαν: l'assenza di μίαν è difficilmente attribuibile a T., che avrebbe avuto in questa specificazione un sicuro vantaggio argomentativo. Rimane estremamente probabile, dunque, che il termine fosse assente già nell'edizione che egli leggeva.

L'analisi complessiva delle varianti presenti nel testo conferma la loro origine multiple, ma soprattutto evidenzia la difficoltà di valutare gran parte delle divergenze una volta stabilita la possibilità dell'uso da parte dell'esegeta della *art of misquotation*. Molte di esse (a, c, d, e, g, g², i, j, l, n, p, p², r, w) sono infatti di scarsa leggibilità: sostituzione o aggiunta dei prefissi e lievi modifiche morfologiche, sintattiche o lessicali – fenomeni, questi, in linea di principio riconducibili alla *art of misquotation* –, in assenza di ragioni stilistiche o teoriche forti possono essere dovute anche a un'alterazione tradizionale. Con ogni probabilità sono di quest'ultimo tipo alcuni errori significativi (h, k, m, t, z), che risultano quindi utili per la costituzione del testo. Prima ancora di osservare gli interventi

⁶ Per 1, 2 e 3 cfr. 147, 7 sgg.

di T. occorre dunque constatare come questa analisi confermi una conseguenza essenziale dell'individuazione dell'*art of misquotation*: esclusi pochi e chiari casi, la valutazione di ciascuna divergenza testuale nella tradizione indiretta diviene di estrema difficoltà, e spesso la pretesa di cogliere immediatamente il testo letto dall'esegeta è, in assenza di riscontri esterni, ben poco giustificabile.

Ora, sembrano ascrivibili a T. con un buon margine di probabilità alcuni interventi (b, f, o, q, s, u, v, x, y), volti generalmente alla semplificazione o all'adeguamento al lessico tecnico. La sostituzione di τεταμμένον con τεταγμένον (b) conferma una particolare attenzione di T. nello stabilire gli elementi fondamentali e strutturanti del cosmo: come nell'esposizione dei cerchi celesti T. aveva attribuito una forte priorità a equinoziale, tropici ed eclittica in quanto dati in posizione e grandezza (cfr. *supra*, 454-456), qui il platonico sottolinea l'irriducibilità dell'asse dell'universo rispetto alle altre strutture presenti in esso. Nei casi s, u, v, y, T. si impegna in un'interpretazione tecnica della lettera di Platone: con modifiche testuali introduce indicazioni astronomiche più chiare, illuminando (s) il doppio movimento a cui sono sottoposti i pianeti, (u) il riferimento del movimento circolare a cui si allude a 617 a6, e (v, y) le modalità del movimento di Sole, Venere e Mercurio, peculiari rispetto a quelle dei pianeti adiacenti (in coerenza con uno degli aspetti del movimento planetario maggiormente sottolineati nelle pagine precedenti).

T. cita dunque Platone in modo ampio e puntuale, ma al contempo applica sia i canoni della *art of misquotation* sia precise (benché peculiari, vista la materia in questione) *ideological emendations*⁷ legate alla propria esegesi astronomica: queste ultime evidenziano una piena coerenza con gli interessi, le prospettive e l'impostazione emersi dalle pagine precedenti. Ma nella misura in cui tali aspetti sono determinati dalla prospettiva esegetica di T. e dal suo costante fare riferimento al *Timeo*, l'operazione messa in atto sembra quella di una chiarificazione del mito della *Repubblica* attraverso nozioni che emergono dal *Timeo*: anche nella citazione testuale rimangono in qualche modo essenziali i principi teorici della sistematicità del pensiero del maestro e del *Platonem ex Platone σαφηνίξειν*.

⁷ Tali interpolazioni sono interventi sul testo di un autore di riferimento volte a "correggerne" (attraverso un'alterazione filologica) il significato adeguandolo o chiarendolo in funzione di una propria interpretazione; per indicazioni bibliografiche cfr. le note 1 e 5 in questa appendice.

Appendice III

Peculiarità dello stile matematico di Teone

T., con le sue fonti, eredita un linguaggio e una terminologia matematici in qualche modo canonici, cioè derivanti da Euclide e/o dalla tradizione tecnica pitagorico-platonica. Al contempo, è opportuno sottolineare come, all'interno di tale tradizione, T. tenda a modificare alcuni tratti stilistici. In primo luogo, il linguaggio tecnico è talvolta sottoposto a rielaborazione, con usi impropri di alcuni termini o commistione di registri. In secondo luogo, possono emergere, pur in contesti del tutto tradizionali, alcune scelte ricorrenti. Sembra quindi opportuno soffermarsi brevemente su questi tre aspetti, analizzando come T. 1) basi le proprie illustrazioni su materiale conforme alle maggiori tradizioni matematiche; 2) interagisca con esse producendo commistioni e talvolta cadendo in improprietà; 3) moduli la propria scrittura tecnica anche attraverso scelte retoriche definite.

1 – L'adesione al linguaggio tradizionale

T. non è, né può, né vuole essere un riformatore del linguaggio matematico: la tradizione tecnica a cui poteva attingere attraverso le sue fonti era già ben fissata, canonica e autorevole; al contempo, egli dimostra un interesse prettamente filosofico ed esegetico per le matematiche. Ciò trova un chiaro riscontro nella maggior parte delle scelte generiche nelle esposizioni tecniche, in particolare quelle aritmetiche e astronomiche: T. rispetta, ad esempio, gran parte della terminologia euclidea – talvolta filtrata attraverso la prospettiva pitagorico-platonica – e tenta di attenersi a uno stile canonico. A testimoniare questa tendenza complessiva – una sorta di quadro – possono essere offerti gli esempi più chiari e diffusi.

Terminologia. Nella parte sull'aritmetica T. accoglie quasi totalmente una terminologia canonica. Di questa fanno parte, ad esempio: espressioni tecniche fissate, quali quelle costituite da avverbio + (avverbio +) aggettivo per classificare i numeri o per indicarne le proprietà (ad esempio ἀρτιάκλις ἄρτιος); definizioni mutuate, pur con alcune imprecisioni, dagli *Elementi*.

Stile. Ampliando la prospettiva, T. accoglie alcuni moduli stilistici propri delle principali operazioni che svolge, sia nella parte sull'aritmetica sia in quella sull'astronomia. Nella parte sull'aritmetica sono spesso riscontrabili alcuni tratti di quello che è stato chiamato “linguaggio degli algoritmi” (cfr. Acerbi 2012). Può essere presa come esempio l'illustrazione della regola di produzione dei numeri triangolari (32, 22-33, 18). In essa: è usato l'imperativo per introdurre i termini e identificare le operazioni su di essi; il risultato di ogni passaggio è introdotto da forme di γίγνομαι all'indicativo presente; è sistematicamente usato l'asindeto puro; il flusso operativo è a due passi, con il risultato di un'operazione subito assunto come operando della successiva; i passaggi sono scanditi da εἶτα. Illustrazioni analoghe sono quelle a 31, 13-20 o 37, 7-38, 15

(quest'ultima meno regolare). In altri casi questo linguaggio sembra mescolarsi con quello definito "delle procedure" (cfr. Acerbi 2012), ad esempio a 31, 23-32, 21. Qui si rintracciano anche forme finite alla prima persona e/o verbi al futuro. Nelle dimostrazioni geometriche della parte astronomica, T. tenta di far propri elementi del "linguaggio delle dimostrazioni" (cfr. Acerbi 2012), utilizzando diffusamente, ad esempio: forme all'imperativo perfetto; particelle nella loro funzione tipica, anche se non in modo rigido né costante; designatori – lettere – e sequenze formulari. Nelle dimostrazioni intervengono certamente fattori di variazione, anche se spesso in qualche modo canonici anch'essi (cfr. Acerbi 2012), quali: richiami all'evidenza (δηλον etc.) o all'intenzionalità autoriale (cfr. ad es. 166, 12), o l'uso di participi congiunti.

In generale, dunque, benché alcuni altri tratti stilistici siano elusi e, come possono indicare i casi di sovrapposizione dei linguaggi, T. si riveli spesso poco rigoroso, lo stile complessivo di gran parte delle illustrazioni aritmetiche e astronomiche dell'*Expositio* tenta di conformarsi in modo coerente a quello canonico. È però in questo quadro che si inseriscono le più evidenti e caratteristiche proprietà dello stile.

2 – Contaminazioni e improprietà

Lessico. T. tenta dunque di fare proprio il lessico tecnico canonico. Vi sono tuttavia casi esemplari in cui tale lessico viene eluso in modo marcato, attraverso l'uso improprio di alcuni termini tecnici o l'introduzione di parole non riconducibili immediatamente alla tradizione matematica canonica. In particolare:

- 23, 14-16: All'interno della tradizionale descrizione dei numeri primi e composti in assoluto T. raccoglie delle denominazioni inconsuete, ad esempio quella di ἐϑυμετρικοί (cfr. nota di commento *ad loc.*).
- 25, 3-4: L'idea tradizionale per cui un numero è composto da altri due è resa da T. con il termine περιοχή, non euclideo e attestato in ambito geometrico (cfr. *supra*, 327 n.108).
- 79, 8-9: Il verbo καταμετρῶ indica la misurazione completa, senza resto, di un numero da parte di un altro numero (cfr. Eucl., *El.* VII deff. 3-5). T. lo utilizza quindi impropriamente nel momento in cui se ne serve per descrivere la misurazione del termine maggiore da parte del minore nel rapporto multiepipmore.
- 157, 15: In un caso T. utilizza il verbo ζεύγνυμι privo di preposizione, mentre le dimostrazioni geometriche ne prevedono la forma composta ἐπιζεύγνυμι.
- 167, 8: Il verbo διάγω viene di norma impiegato quando siano da tracciare rette non univocamente determinate; qui T. lo usa dunque in modo improprio.

Le improprietà lessicali esemplificative qui proposte conducono in due direzioni. Da un lato T. vuole – anche solo seguendo la propria fonte – ampliare la prospettiva tecnica integrando elementi meno attestati e insoliti ma ritenuti utili; dall'altro egli evidenzia una carenza nell'uso del lessico tecnico, cioè uno scarso controllo su esso, pur nel tentativo di uniformarsi.

Contaminazione di registri. Il fattore più interessante di improprietà dello stile tecnico di T. è però rappresentato dalla contaminazione dei registri, cioè dall'inserimento in contesti diversi di nuclei terminologici e/o concettuali appartenenti ad altri ambiti.

- 22, 16-19: T. ha appena avviato la propria esposizione aritmetica e si trova a descrivere la banale proprietà della serie aritmetica per la quale in essa si alternano pari e dispari. Per farlo introduce un lessico specifico, quello delle successioni numeriche (in particolare con i termini ὄρος e ὑπεροχή).
- 37, 7-38, 7: Questo passo è dedicato alla produzione e alla struttura dei numeri triangolari, dunque non costituisce un'escursione al di fuori delle questioni aritmo-geometriche che di fatto occupano quasi tutto il resto delle pagine sull'aritmetica. È tuttavia possibile rintracciare qui una certa quantità di espressioni anomale. In primo luogo, al numero triangolare subentra regolarmente il triangolo (viene cioè usato l'aggettivo neutro sostantivato τρίγωνον: 37, 14/16/20/22/24; 38, 3/46/9/12). In secondo luogo, viene esplicitamente attribuito a unità e diade il ruolo di numeri (37, 10 e 37, 20 sgg.), probabilmente senza che questo implichi un impegno in tal senso. Inoltre, anche l'uno è definito come gnomone (38, 6-7). Non si assiste dunque a un semplice cambio di registro, ma a una concentrazione peculiare di imprecisioni e confusioni. Al contempo, la sezione è del tutto organica al resto della parte aritmetica, e non vi sono ragioni per ipotizzare, ad esempio, una contaminazione di fonti (quantomeno da parte di T.). Sembra quindi plausibile che queste incongruenze siano dovute a uno scarso controllo da parte di T. sia della propria fonte sia del lessico tecnico appropriato.
- 83, 18 e 114, 26: T. inserisce in discussioni di argomento aritmetico un'espressione tipicamente geometrica, secondo la quale una grandezza è moltiplicata ὑπό un'altra.
- 118, 5-119, 16: L'illustrazione sul medio armonico è perfettamente organica alle precedenti. Nonostante ciò T., per indicare la divisione tra i termini per ottenere il medio, utilizza il lessico dell'applicazione delle aree, e in particolare il verbo παραβάλλω (e derivati) e il sostantivo πλάτος (in merito cfr. Acerbi 2010, 212-214). Irrompe dunque anche in questo caso un registro disomogeneo rispetto al contesto tecnico.
- 157, 13-158, 9 e 165, 12-166, 3: Per T. il linguaggio dei *Data* rappresenta uno strumento organico all'illustrazione astronomica (cfr. partic. *supra*, 454); non sono tuttavia attestate dimostrazioni parallele a quelle qui offerte da T., che per ragioni esegetiche accoglie una forte commistione tra linguaggi e contesti tecnici.

All'interno di un costante tentativo di aderenza al lessico tecnico, dunque, T. – o la sua fonte, che viene comunque seguita – ammette oscillazioni non indifferenti, che trovano diverse spiegazioni particolari. Da un lato, infatti, le improprietà terminologiche posso dipendere dal tentativo di integrare la prospettiva canonica, ma dall'altro – e nella maggior parte dei casi – esse segnalano un certo disagio rispetto al lessico tecnico, una sorta di difficoltà di gestione e utilizzo.

3 - Peculiarità retoriche

Nonostante il tentativo di uniformarsi allo stile canonico delle opere matematiche, oltre a commistioni e improprietà T. evidenzia una certa tendenza ad applicare elementi retorici più o meno ricorrenti, che in quanto tali gli sono probabilmente attribuibili.

Parallelismi e variationes. Il più generale ed evidente tratto stilistico è direttamente connesso al tentativo di adesione allo stile canonico, di per sé schematico e formulare. Le

dimostrazioni di T., in particolare quelle aritmetiche e astronomiche, evidenziano certamente tale schematicità, che si riflette soprattutto nell'uso diffuso dei parallelismi, cioè nell'iterazione di una medesima struttura sintattica e lessicale all'interno di una dimostrazione. Al contempo, le sequenze ripetute vengono spesso turbate da *variationes*, generalmente (ma non solo) lessicali, che si servono di sinonimi tecnici per esprimere la medesima operazione o la medesima azione. Un caso esemplare è individuabile nell'illustrazione della regola di generazione degli eteromechi (31, 23-32, 8), in cui l'addizione viene indicata con i verbi προστίθημι – canonico – e περιτίθημι¹. Nella parte sull'astronomia il medesimo effetto sembra invece prodotto grazie all'uso combinato di un gran numero di sinonimi per indicare il movimento (su tutti φέρω, κινέω, διαπορεύω, διέρχομαι, διανύω, καθίστημι), in particolare nelle dimostrazione geometriche (155, 1-176, 21).

L'uso del τε solitario. Nelle pagine dedicate ad argomenti aritmetici (anche della parte sulla musica: 29, 19; 34, 13; 37, 23; 41, 12; 67, 3; 77, 9; 84, 8; 85, 6; 101, 18; 113, 23; 115, 10), T. ricorre a un peculiare utilizzo di τε, posto come solitario a enfatizzare l'ultimo momento di una illustrazione o di una riflessione (cfr. Denniston 1954, 500). Lo stesso tratto occorre anche nelle pagine astronomiche, seppur con minore frequenza (142, 4; 146, 10; 157, 9).

L'uso dell'aoristo. In alcune dimostrazioni aritmetiche, generalmente nei momenti conclusivi, T. utilizza l'indicativo aoristo senza che ve ne sia necessità o che il contesto lo suggerisca (27, 4; 29, 1; 37, 24; 79, 12-14; 111, 7; 113, 24). Ora, nel "linguaggio della dimostrazione" (Acerbi 2012) l'aoristo (qui, tuttavia, congiuntivo) ha negli enunciati la funzione di eliminare ogni temporalità o aspettualità. T., però, se ne serve, in modo troppo incostante: difficilmente egli può rivendicare per esso una funzione "tecnica" specifica.

Il doppio articolo. In alcuni casi (ad es. 45, 11; 46, 5/11; 78, 15; 80, 1; 114, 22; 118, 11) T. non premette a un numero un solo articolo, bensì due: il primo è declinato e assolve la funzione sintattica, il secondo è sempre il genitivo plurale τῶν (ad es. 45, 10-11: καὶ τέλει μὲν εἰσιν ..., ὡς ὁ τῶν ζ). Quest'uso è certamente insolito e di fatto non soppianta le formulazioni canoniche; al contrario, convive con esse in varie sezioni (la commistione è evidente in quella sui numeri perfetti – 45, 9-46, 19 – o quella sul medio armonico – 118, 4-119, 16 –). Questo tratto induce a pensare che anche in tal caso T. non applichi una scelta rigorosa, ma che voglia piuttosto conferire vivacità e movimento alla propria trattazione tecnica.

I tratti stilistici evidenziati assumono rilievo soprattutto in quanto segnalano l'interazione retorica tra il filosofo platonico T. e il materiale tradizionale di natura comunque tecnica che egli affronta e fa proprio. Essi indicano in generale un tentativo di conferire movimento alla formulazione attraverso strumenti linguistici non tecnici.

¹ Ciascuno dei due termini ha un significato proprio particolare, rispettivamente il comporre aritmeticamente e il collocare unità-punti attorno a un addendo. T., tuttavia, sembra sfruttare retoricamente tale differenziazione semantica.

4 – Teone e lo stile della matematica

Ciò che emerge con maggiore evidenza da questa breve analisi è la tensione costante, ma declinata in diversi sensi, che T. stabilisce tra stile canonico della matematica e sua rielaborazione. All'interno di un tentativo generale di adozione del codice tecnico, infatti, T. evidenzia in diversi modi la volontà di interagire con esso, di renderlo retoricamente più forte (peculiare) o di arricchirlo ampliando il ristretto registro di una singola disciplina. In questo senso il rapporto "letterario" di T. con lo stile tecnico si può definire in quattro punti:

- il linguaggio tecnico viene accolto come quadro formale e codice proprio delle materie utilizzate per l'esegesi;
- il lessico e i registri specifici vengono talvolta ampliati attraverso una commistione circoscritta;
- il lessico e i registri specifici vengono talvolta distorti con usi impropri di altri registri;
- all'interno della lingua tecnica così manipolata, sono inseriti tratti stilistici propri, volti soprattutto all'attribuzione di peculiarità e movimento alla pagina tecnica e non a ragioni di natura matematica.

Il rapporto di T. con il registro tecnico si mostra a questo punto ben poco adeguato a quello che sarebbe richiesto a un matematico. Da un lato la fissità del codice viene accolta come requisito espressivo indispensabile per una trattazione che abbia nuclei matematici, dall'altro la sua gestione è plastica sia per ragioni di scarsa competenza terminologica e tecnica sia per una ricercata impronta stilistica. Affiancando simili indicazioni (non solo) formali alle improprietà tecniche diffusamente riscontrabili nell'opera, è pienamente confermata l'immagine di un T. esegeta platonico che fa propria la materia matematica (nelle sue forme e nei suoi contenuti) dall'esterno, come viatico per la lettura di Platone, pagando il prezzo di tale operazione con improprietà contenutistiche e stilistiche.

Tabelle¹

Tabella A: introduzione alla sezione aritmologica

1	T., <i>Exp.</i> 99, 13-23 ἀριθμῶ δέ τε πάντ' ἐπέουκεν [Riferimento al giuramento pitagorico; probabile lacuna]	S. Emp., <i>Math.</i> IV 1-3 2 [viene riportato il verso pitagorico presente in T., ma anche il giuramento sulla tetractide]	S. Emp., <i>Math.</i> VII 92-96 94, 1-8 [viene riportato anche il giuramento sulla tetractide]	Fav. Eul. II-III II [Vaga affermazione della capacità strutturante del numero in tutti gli ambiti del reale]	M. Cap. VII 730 730 [Aritmetica si dichiara causa di tutto; nessuna vicinanza testuale]	Anat., <i>Dec.</i> 5, 3-11
2	Tutti i numeri sono riconducibili alla decade	3				5, 6-8 (estrema vicinanza testuale)
3	La numerazione dei numeri oltre il 10 riprende dall'unità	3, 4-6				5, 8-9 (vicinanza testuale)
4	La decade si fonda sulla tetractide	3, 2-4 (cenno)	94, 8-11			5, 9-11 (vicinanza testuale)

¹ All'interno delle tabelle sono indicati: paralleli "dubbi" (?); passi paralleli più estesi (>) o meno (<); allusioni al tema introdotto da T.; cenni; paralleli testuali più o meno stretti. Nel caso in cui un parallelo possa essere associato a una sezione dell'*Expositio* o a un'altra, esso verrà ripetuto in entrambe le posizioni (cfr. partic. *tabella F e L*).

Tabella B: l'unità

	T., <i>Exp.</i> 99, 24-100, 8	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 1, 1-7, 12	S. Emp., <i>Math.</i> IV 1- 19	Fav. Eul. IV-V	M. Cap. VII 731	Calc. 88, 12- 89, 2	Macr., <i>Som.</i> I 6, 7-11	Anat., <i>Dec.</i> 5, 13-6, 16	Lid., <i>Mens.</i> II 22-23	Fil., <i>Op.</i> 15
1	ἀρχὴ πάντων			IV 7	1-11		6, 7 [<i>fons et origo</i>]	5, 13	22, 5-12	
2	κυρωτάτη πασῶν									
3	ἐξ ἧς πάντα, αὐτὴ δὲ ἐξ οὐδενός	2, 17						5, 13-14		
4	ἀδιάμετος	1, 21-22	19	IV 1-2 (>)	11-12; 21-22			5, 15	22, 11; 23, 1-3	
5	δυνάμει πάντα	1, 8-2, 15 (>) 4, 14-5, 11 (>)	5-6 (>)	IV 2	13-14	cf. 88, 2-5 (allusione)	6, 8 [il riferimento è alla generazione]			
6	ἀμετάβλητος	1, 2-8 (>)		IV 7		88, 21	6, 8 [<i>in uno semper quod adest consistit aevus</i>]	5, 15		
7	μηδενώποτε τῆς αὐτῆς ἐξισταμένη φύσεως κατὰ πολλαπλασιασμόν	1, 2-8 (>)		IV 3				5, 15-16 (vicinanza lessicale)	23, 3-4	
8	καθ' ἣν πᾶν νοητὸν καὶ ἀγένητον καὶ ἡ τῶν ἰδεῶν φύσις καὶ ὁ θεὸς καὶ ὁ νοῦς καὶ τὸ καλὸν καὶ τὸ ἀγαθὸν καὶ ἐκάστη τῶν νοητῶν οὐσιῶν (es. καλὸν, δίκαιον, ἴσον)	2, 21 (?); 3, 2-4, 14 (>) [rapporto con il dio e l'intelletto]		IV 4	14-17 [<i>ad cuius exemplum unum deum... mundum... solem... lunam... elementa</i>]	88, 16-17 [<i>singula- ritas, mens sive intel- ligentia vel ipse deus opifex</i>]	6, 8 [<i>ad summum referitur deum eiusque intellec- tum... haec illa est mens ex summo nata deo</i>]	5, 19-6, 3 [solo alcuni elementi coincidono]	22, 20-21 [ὡς ἀρχῆς αὐτῆς ἅμα καὶ πέρατος οὐσης τῶν δοσιμάτων οὐσιῶν]	15
9	ἐκαστον τοῦτων ὡς ἓν καθ' ἑαυτὸ νοεῖται		11-16 (>)							

Tabella C: La diade

	T., Exp. 100, 9-12	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 7, 3-14, 12	Fav. Eul. VI	M. Cap. VII 732	Maer., <i>Som.</i> I 6, 18	Anat., Dec. 6, 17-7, 5	Lid., <i>Mens.</i> II 23, 21-22	Fil., Gen. II 12
1	πρώτη αἴξη		1 (?)	3-4		6, 18 [πρώτη αἴξη]		
2	πρώτη μεταβολή				6, 18 (vago cenno)	6, 18 [πρώτη... μεταβολή]		
3	κατὰ διπλασιασμίον					6, 19		
4	καθ' ἣν ἕλη καὶ πᾶν τὸ ἀσθητὸν καὶ ἡ γένεσις καὶ ἡ κίνησις καὶ ἡ αἴτησις καὶ ἡ συνθεσις καὶ κοινωνία καὶ τὸ πρὸς π	7, 3-13 (>) [corrispondenza con ἕλη, ἐπερότης]; 8, 3-5 (>) [Secondo Anatoio: ὀνομαζῶν δὲ αὐτὴν κίνησιν, γένεσιν, μεταβολὴν, διαίρεσιν, μῆκος, αἴτησιν, σύνθεσιν, κοινωνίαν, τὸ πρὸς π, λόγον τὸν ἐν ἀναλογίᾳ]	3 [<i>ab hoc numero mundus apparuit mente ac materialis...</i> <i>constructus</i>]	3-6 [... <i>quod sit prima procreatio</i>]; 12-13 [<i>optinabilis corporatio</i>]		6, 23-24 [ἔχει τὸ ἀνάλογον τῆ ἕλη καὶ παντὶ ἀσθητῷ] 7, 2-4 [... ἐκάλουν κίνησιν, γένεσιν, μεταβολὴν, διαίρεσιν, μῆκος, αἴτησιν, κοινωνίαν, τὸ πρὸς π, λόγον τὸν ἐν ἀναλογίᾳ]		12 [<i>initium infinite immensitatis propter materialiam</i>]

Tabella D: il numero tre

	T., <i>Exp.</i> 100, 13-101, 10	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 14, 12-19, 21	Fav. Eul. VII	M. Cap. VII 733	Calc. 87, 8-14	Mact., <i>Som.</i> I 6, 22-23 e 6, 44	Anat., <i>Dec.</i> 7, 7-20	Lid., <i>Mens.</i> II 25-28
1	ἡ δὺς συνελθούσα τῇ μονάδι γίνεται τριάς	14, 21-16, 5 (>) [il fatto che la somma dei consecutivi 1 e 2 sia 3 è inserito in considerazioni più ampie]; 17, 15-18, 5 [da Nicom.; sezione ampia e più complessa]					7, 7 (coincidenza testuale)	
2	πρώτη ἀρχὴν καὶ μέσα καὶ τελευταίην ἔχει.	15, 6 (cenno) 17, 17-19 (cenno)	1	2-4	87, 8-9	23 (cenno)	7, 8-9 7, 11-12	27, 8-9 [attr. a Ocello]
3	λέγεται πάντα [spiegazione attraverso esempi]	16, 5-19 [ἐκαστον καὶ πᾶν; esempi analoghi ma non coincidenti]; 17, 5-7 [da Anat.; esempi analoghi ma in numero minore]; 18, 5-9 e 11-13 [da Nicom.; esempi analoghi]		7-8 [assene il riferimento al tutto, ma presenti le immagini delle pregchiere e delle libagioni]	87, 13-14 (<)	6, 44 [proprietà attribuita anche al quattro]	7, 8-11 [affinità tra gli esempi (tre volte felici, preghiere, libagioni), anche se non c'è una perfetta coincidenza]	25, 16 (vago cenno)
4	πρώτη ἢ τοῦ ἐπιπέδου φύσις ἐκ τούτου [partic. triangolo; riferimento ai tre angoli possibili]	17, 8-10 [da Anat.; coincidenti riferimenti a triangoli, tipologie, angoli]; 18, 20-22 (<) [da Nicom.; riferimento ai triangoli e alle loro tre specie, non agli angoli]	4 (cenno alla relazione con il triangolo)			22 (cenno)	7, 13-15 [riferimento ai triangoli, alle tipologie e agli angoli]	28, 9 (vago cenno)
5	ἡ δὲ τριάς ἐκ τῆς μονάδος καὶ δυάδος ἑ ποιεί κατὰ σύμφασιν...	17, 12-13 (da Anat.)					7, 19-20 (forte vicinanza testuale)	

Tabella E: il numero quattro

	T., <i>Exp.</i> 101, 11-13	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 20, 1-30, 16	Fav. Eul. VIII	M. Cap. VII 734	Anat., <i>Dec.</i> 7, 22-8, 28	Lid., <i>Mens.</i> II 28-30	Fl., <i>Op.</i> 47, 3-52, 10
1	σπερεού εϊκών	20, 1-14 (>) [ampio riferimento all'associazione dei numeri e delle dimensioni]; 29, 11		1-4 (>) [<i>in qua soliditatis... perfectio</i>]	8, 3-6 (poco >) [πρώτος ἐδείξε τὴν σπερεού φύσιν]		49-50 (>)
2	πρώτος ἀριθμὸς τετραγώνος ἐν ἄρτιος	29, 13 [πρώτος ἀρτιάκις ἄρτιος]	2 (>) [<i>primusque quadratus est numerus</i>]	11-12 (cenno)	8, 1-3 (poco >) [πρώτος τετραγώνος καὶ ἐν ἄρτιος πρώτη τετρακτίς]	30, 8-12 (>)	51 (>)
3	ἀί συμφωνίαι πάσαι κατ' αὐτὸν σμπληρουνται	30, 5-16 (>) [spiegazione ed asserzione con chiara coincidenza testuale: ἀί συμφωνίαι πάσαι κατ' αὐτὸν τελούνται]			8, 15-28 (>) [spiegazione ampia, con sottolineatura della relazione tra anima e armonia; chiusura con coincidenza testuale: ἀί συμφωνίαι πάσαι κατ' αὐτὸν τελούνται]	30, 12-15 (poco specifico)	48 (>)

Tabella F: il numero cinque

	T., <i>Exp.</i> 101, 14-102, 3	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 30, 16-42, 18	Fav. Eul. IX	M. Cap. VII 735	Anat., <i>Dec.</i> 9, 1-10, 4	Lid., <i>Mens.</i> II 30-31
1	μέση τῆς δεκάδος [con spiegazione aritmetica esemplificativa e riferimento alla definizione di medietà aritmetica]	31, 1 (enunciazione); 31, 12-16 [da Anat.; assente la definizione della medietà aritmetica; analoga posizione è alla base di 35, 5-40, 19, che non ha però la medesima formulazione]	2 [<i>constat hic pleno et non pleno, tribus videlicet et duobus, ...</i>]	4-5	9, 23-10, 4 (<) [assenza della definizione di medietà aritmetica]	31, 6-8 (?) [μεθόριον γὰρ τῆς δεκάδος καὶ ὡς ἂν εἰδωλὸν ἔστι τῆς κοινῆς τελειότητος ἢ πεντάς]
2	πρώτων περιέλαβε τὸ τοῦ παντός ἀριθμοῦ εἶδος, τὸν ἀρτίων τε καὶ περιττῶν	30, 17-19 [da Anat.; riferimento anche alla denominazione piagorical]; 31, 10-11 [da Anat.; caratterizzazione riproposta con una differente denominazione piagorical]; 34, 15-16 [da Anat.; giustificazione per la denominazione come "amicizia"]	2 [<i>constat hic pleno et non pleno, tribus videlicet et duobus, ...</i>]	4-5	9, 2-6 [si riscontrano alcune coincidenze testuali, anche se l'argomento è leggermente più esteso; πεντάς πρώτη περιέλαβε τὸ παντὸς ἀριθμοῦ τὸ εἶδος, τούτέστι τὸν πρώτων ἀρτίων καὶ τὸν περισσόν]; 9, 20-22 (riproposizione)	31, 6-8 (?) [μεθόριον γὰρ τῆς δεκάδος καὶ ὡς ἂν εἰδωλὸν ἔστι τῆς κοινῆς τελειότητος ἢ πεντάς]

Tabella G: il numero sei

	T., <i>Exp.</i> 102, 4-18	Iambi., <i>Theol. arithm.</i> 42, 18-54, 9	Fav. Eul. X	M. Cap. VII 736-737	Calc. 87, 15-88, 2	Macr., <i>Som.</i> 16, 12-17	Anat., <i>Dec.</i> 10, 5-11, 4	Lid., <i>Mens.</i> II 31, 20-33, 1	Fil., <i>Op.</i> 13, 4-15, 1	Fil., <i>Gen.</i> III 38
1	ὁ δὲ ε τέλειος, ἐπειδὴ τοὺς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἔστυν ἴσος [denominato γῶμον]	42, 18-20 [da Anat.: non c'è coincidenza testuale]; 43, 5-9 [denominazione come matrimonio riferta ai due fattori, non all'uguaglianza con le parti]	1-7 (>) [l'intero capitolo è dedicato alla dimostrazione: l'affermazione per cui τέλειος <i>primus</i> , ... <i>perfectum</i> <i>arithmetici</i> <i>vocant qui se</i> <i>implet partibus</i> <i>suis...</i> è seguita da esempi che dimostrano la diversa natura degli altri numeri]	736, 1-4	87, 15-19 [<i>et senarius</i> <i>numerus</i> <i>plenus et</i> <i>perfectus</i> <i>merito</i> <i>habetur</i> , <i>quippe</i> <i>qui sit</i> <i>aequalis his</i> <i>partibus</i> <i>ex quibus</i> <i>ipse</i> <i>constat...</i>]	12-13 [... <i>solus ex</i> <i>omnibus</i> <i>numeris</i> <i>qui intra</i> <i>decem sunt</i> , <i>partibus</i> <i>constat ...</i>]	10, 6-11 [assenza di forti coincidenze testuali]; 10, 16-18 [il riferimento alla generazione è nello stesso contesto in cui appare in T.]	32, 7-11 [Γῶν γῶμον ἀπὸ μωιδῶος μόνος τέλειός ἔστυ τοὺς ἑαυτοῦ μέρεσιν... ; ciò spiega la denomina- zione γῶμον]	13, 4-8	38 (solo un minimo cenno)
2	κατὰ τοῦτον συνέστη ἡ ἀριθμητικὴ μεσότης ... καὶ ἀριθμητικὴ ... ποιεῖ δὲ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν ...	43, 9-17 [da Anat.: coincidenze testuali molto forti; meno ampio il riferimento alla proporzione geometrica]; 47, 20-48, 6 [da Anat.: contiene la medietà aritmetica; assenza di paralleli testuali]					10, 18-11, 4 (ampia coincidenza tematica e testuale)			

Tabella H: il numero sette (1-6)

	T., <i>Exp.</i> 103, 1-104, 19	Iambli., <i>Theol. arithm.</i> 54, 10-71, 21	Fav. Eul. XI-XIV	M. Cap. VII 738-739	Calc. 84, 4- 88, 10	Maocr., <i>Som.</i> I 6-11	Anat., <i>Dec.</i> 11, 6-14, 5	Lid., <i>Mens.</i> II 33-36	Flil., <i>Op.</i> 89-128
1	οὔτε γενιὰ ἔτερον οὔτε γενιάται ὑψ' ἑτέρου [da qui Atena: segue un' ampa dimostrazione]	54, 11 (da Anat. cemo); 58, 23-25; 71, 3-10 (>)	XIII (1-10) [non genera, ma è generato da 1 e 6, che sono di generi diversi]	738, 1-11	85, 1-18		11, 6-13 (vicinanze testuali)	33, 14- 34, 3 (>)	99-100 (>) [cfr. anche <i>Gen.</i> II 12]
2	ἐπόμειος δὲ τῆ φύσει καὶ ὁ Πλάτων ἔξ ἑπτὰ ἀριθμῶν συνίστησι τὴν ψυχὴν ἐν τῷ Τιμῳῶ	55, 12-13 (<, da Anat.)			implicito	6, 45-47 (>)	12, 23 (<)	35, 13-17 (>)	
3	ἡμέρα μὲν γὰρ καὶ νύξ, ὡς φησι Προσειδῶλιος, ἀρίτου καὶ περιττοῦ φύσιν ἔχουσι								
4	Il mese si compone di quattro settimane, corrispondenti alle fasi lunari	54, 12-13; 59, 10-60, 6 (>)		738, 11-17	riferim. alle forme assunte dalla Luna (86, 12-15)	6, 48-55 (>)	11, 13-14 [durata del mese]; 12, 3-4 [fasi]		101, 3-12
5	Maturazione del feto in sette settimane [Empedocle]	62, 21-63, 1			85, 21- 86, 1	66 (>)			
6	Lo sviluppo del bambino/uomo si realizza secondo scansioni di 7 unità cronologiche (settimane, mesi, anni)	55, 5-6 [da Anat.; riferimento solo alla maturazione fetale in 7 mesi]; 55, 15-56, 7 (>, da Anat.; citaz. Ippocrate]; 62, 8-63, 1 (>); 64, 19-67, 3 (>)	XIV 2 (>; alcune differenze)	739, 1-3 739, 4-8	85, 21- 86, 6	6, 67-76 (>)	12, 24-14, 5 (>) [è presente una citazione testuale da Solone]	35, 11-13 [riferimento alla gestazione di 7 mesi]	103-105 (>) [è presente una citazione testuale da Solone]

Tabella H¹: il numero sette (7-14)

	T., <i>Exp.</i> 103, 1-104, 19	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 54, 10-71, 21	Fav. Eul. XI-XIV	M. Cap. VII 738-739	Calc. 84, 4- 88, 10	Maer., <i>Som.</i> I 6-11	Anat., <i>Dec.</i> 11, 6-14, 5	Lid., <i>Mens.</i> II 33-36	Fl., <i>Op.</i> 89-128
7	Lo sviluppo di malattie e febbri ha in 7 il numero fondamentale	55, 6 (da Anat.); 67, 17; 68, 11-71, 4 (>, partic. 68, 11-69, 11)			86, 6-8		11, 27 (<)		125, 1-126, 1
8	Tra rivoluzione e rivoluzione intercorrono sette mesi (cfr. 10)					cfr. 10	cfr. 10		cfr. 10
9	τὸ τε πλῆθος τῶν πλασματέων ἑπτὰ	55, 9 (da Anat.); 57, 8 (cenno)	XII 2	738, 19	86, 15- 87, 5 (>)		12, 2		113 (>)
10	Tra solstizio ed equinozio intercorrono sette mesi					6, 57	12, 7		116, 1-2
11	Sette fori della testa	68, 4 (>)	XII 7 [7 totali, solo 6 per la testa]	739, 3-5	86, 8-10	81 (>)	12, 14-15		119, 1-120, 1 (>)
12	Sette visceri [lingua, cuore, polmoni, fegato, milza, due reni]	67, 19-20		739, 8-10	86, 10-11	77 (>)	12, 11-12		118, 4-119, 1
13	L'intestino umano è lungo 28 piedi [Erofilo]						12, 12-13 [riferimento a Erofilo, ma la lunghezza è 7x3]		
14	Le maree cambiano sette volte al giorno	60, 6-18 [comune riferimento alle maree, diverso nel merito]				6, 61 [stesso riferimento alle maree, diversa spiegazione]	12, 24		

Tabella I: il numero otto

	T., <i>Exp.</i> 104, 20-106, 2	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 72, 1-76, 4	Fav. Eul. XV-XVIII	M. Cap. VII 740	Macr., <i>Som.</i> 15, 11 e 15, 15-18	Anat., <i>Dec.</i> 14, 6-14	Fil., <i>Op.</i> 106, 6
1	πρώτος κύβος	72, 2-3 [breve introduzione a una sezione molto ampia]	XV 2-7 (>)	740, 1-17 [partic. 1-2: <i>primus cubus et perfectus</i>]	5, 11 5, 15	14, 7	106, 6 (cenno)
2	συντίθεται ἕκ τε μονάδος ... [cfr. nota testuale <i>ad loc.</i>]				5, 16 (cenno) [1 e 7 indicata come coppia di fattori particolari perché ingenerati]	14, 8-9 [συντίθεται μιν ἑξ ἑκ τριάδων, τετραδίων]	
3	ἔνιοι δὲ φασιν ὀκτώ τοὺς πάντων κρατούντας εἶναι θεούς [citazione di versi orfici]						
4	citazione della stele egizia [Evandro]						
5	Otto sfere del cosmo [riferimento a Timoteo per il proverbio πάντα ὀκτώ; citazione di 4 versi di Eratostene]	73, 11 (cenno) [la citazione è assente]; 75, 5-9 [citazione del proverbio senza il riferimento a Timoteo; citazione da Eratostene limitata agli ultimi due versi, con la medesima lacuna ma altre divergenze]	XVII 3-4 (>)		117 [nella sezione aritmetologica Macrobio accenna a questo dato, rimandando al passo indicato per la trattazione cosmologica]	14, 10-14 [presente il riferimento alle sfere celesti e al proverbio, ma è assente l'attribuzione a Timoteo; presenti riferimento e citazione di Eratostene]	

Tabella J: il numero nove

	T., <i>Exp.</i> 106, 3-6	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 76, 5-79, 3	Fav. Eul. XIX	M. Cap. VII 741	Anat., <i>Dec.</i> 14, 15-15, 2
1	πρώτος τετράγωνος ἐν περιττοῖς· πρώτοι γάρ εἰσιν ἀριθμοὶ δυάς καὶ τριάς, ἡ μὲν ἀρτίων, ἡ δὲ περιττῶν· διὸ καὶ πρώτους τετραγώνους ποιοῦσιν, ὁ μὲν δ, ὁ δὲ θ.	77, 16-17 (cenno in un contesto più ampio); 78, 14 (cenno)	2 [numero quadrato, ma non primo quadrato dispari]	4-5 [numero quadrato, ma non primo quadrato dispari]	14, 16-17 (<)

Tabella K: il numero dieci

	T., <i>Exp.</i> 106, 7-11	Iambl., <i>Theol. arithm.</i> 79, 3-87, 11	M. Cap. VII 742	Anat., <i>Dec.</i> 15, 3-16, 19
1	πάντα περαίνει τὸν ἀριθμόν, ἐμπεριέχουσα πᾶσαν φύσιν ἐντὸς αὐτῆς [pari/dispari; mosso/immobile; bene/male]	79, 17-25 [πάντα μὲν σπερματικῶς ἐντὸς αὐτῆς περιεληφύα; è parallelo solo il riferimento ai numeri pari/dispari]; 86, 2-3 [ἡ δεκάς γεννᾶται δυνάμει ἐξ ἀρτίου καὶ περιττοῦ]; 86, 6-8 [da Anat.; perfetta coincidenza testuale rispetto a <i>Exp.</i> 106, 7-10]	742 1-2 [omnes numeros diversae virtutis ac perfectionis intra se habet; non ci sono esempi corrispondenti]	15, 13-15 [perfetta coincidenza testuale rispetto a <i>Exp.</i> 106, 7-10]
2	Riferimento alle trattazioni di Archita e Filolao	82, 12-14 [riferimento a Filolao come fonte di Speusippo]		

Tabella L

	T., <i>Exp.</i>	Aristot., <i>De cael.</i> II	Eucl., <i>Phaen.</i>	Ach. Tat., <i>Isag.</i>	Cleom., <i>Cael.</i>	Ptol., <i>Alm.</i>
A	120, 10-15 Ricorrenza dei fenomeni astrali			37, 22-29 Il moto circolare solare dimostra la sfericità del cosmo		I 10, 4-12, 18 Il sorgere e il tramontare dimostrano la sfericità del cosmo
B	120, 15-19 La Terra divide il cielo in due semisfere		Intr. 52-65; Prop. 1 Gli astri si muovono su semicirconferenze	34, 13-17 La Terra divide il cielo in due semisfere, e ciò dimostra la sfericità del cosmo	Se la Terra fosse decentrata verso l'alto o il basso, non dividerebbe il cielo in due semisfere (I 90, 5-13), né lo farebbe se non fosse di grandezza minimale (I 106, 16-27)	I 12, 19-13, 9 (I 16, 20-19, 8) L'equidistanza della volta e la sua divisione dimostrano la sfericità del cosmo e (I 20, 20-21, 6) la dimensione minimale della Terra
C	120, 19-20 I segmenti che congiungono un punto della volta a qualsiasi punto della superficie terrestre sono uguali		Intr. 52-65; Prop. 1 Argomento implicitamente assunto e richiamato con l'uso della diottra	Cfr. 37, 17-22	I 88, 7-9 I 106, 9-16 La dimensione apparente degli astri è la stessa a tutte le latitudini	L'equidistanza della volta e la sua divisione dimostrano la sfericità del cosmo (I 12, 19-13, 9) e la dimensione minimale della Terra (I 20, 5-12)
D	120, 21-23 Due astri in opposizione si alternano nella volta visibile				I 106, 27-108, 12 Astri in opposizione sono visibili entrambi solo sorgere e tramontare per la dimensione minimale della Terra	
E	120, 23-121, 1 Impossibilità delle forme alternative	293 b33-296 a23 Panoramica sulle posizioni alternative con confutazioni	Intr. 50-52 Breve cenno alle forme cilindrica e conica	37, 8-13 Cenni alle forme alternative (conica o ovoidale)	I 74, 1-18 Rassegna di forme alternative	I 15, 16-16, 2 Elenco delle forme alternative e loro impossibilità
F	121, 1-12 Osservabilità del sorgere, del tramontare e delle eclissi in ore diverse				I 74, 26-76, 16 Osservabilità del sorgere, del tramontare e delle eclissi in ore diverse	I 14, 19-15, 15 Osservabilità del sorgere, del tramontare e delle eclissi in ore diverse
G	121, 12-122, 1 Comparsa e scomparsa degli astri al variare della latitudine	297 b32-298 a9 Comparsa e scomparsa degli astri al variare della latitudine			Comparsa e scomparsa degli astri (polo) al variare della latitudine confutano la forma piatta (I 76, 16-78, 4) e sostengono la sfericità (I 82, 15-27)	I 16, 2-13 Comparsa e scomparsa degli astri al variare della latitudine

H	122, 1-16 Equilibrio dei pesi sulla superficie terrestre	286 a12-22 296 b6-25 297 a8-b23 Convergenza dei pesi verso il centro		34, 3-23 Vago riferimento all'equilibrio della Terra, volto a stabilire l'immobilità centrale	I 20, 13-15 I 90, 13-18 La Terra è il corpo più pesante, dunque deve trovarsi nel punto più basso, che coincide con il centro	I 21, 9-24, 4 Dimostrazione più ampia e complessa, comunque basata sulla convergenza dei pesi verso il centro (seguita – I 24, 5-26, 3 – dalla confutazione del movimento terrestre)
I	122, 16-124, 6 Sfericità della superficie dei bacini acquatici in relazione alla visibilità degli oggetti (prove empirica e geometrica)	287 a31-b14 La sfericità della superficie dei bacini acquatici (prova geometrica) dimostra la sfericità del cosmo			I 18, 20-20, 13 I 82, 27-84, 16 Sfericità della superficie dei bacini acquatici in relazione alla visibilità degli oggetti (prova empirica)	I 16, 13-18 Sfericità della superficie dei bacini acquatici in relazione alla visibilità degli oggetti (prove empirica)
L	124, 7-127, 23 Irrilevanza dei monti e degli avvallamenti			Cfr. 37, 17-22	I 102, 9-22 Irrilevanza dei monti e degli avvallamenti (più conciso)	I 14, 19-21 Implicito nel considerare sferica la Terra "intera"
M	128, 1-129, 4 Prova della meridiana				I 108, 13-110, 8 Prova della meridiana	Per dimostrare la centralità (I 19, 9-19) e la dimensione minimale (I 20, 12-19) della Terra

Tabella M

Aristot., <i>De cael.</i> II	Ach. Tat., <i>Isag.</i>	Cleom., <i>Cael.</i>	Ptol., <i>Alm.</i>
286 b18-287 a2 (287 b14-21) Primato della sfera		I 86, 5-13 Primato della sfera	
287 a2-11 La forma dell'etere è sferica	32, 6-21 La forma dell'etere è sferica e racchiude elementi sferici	I 84, 17-86, 4 La forma dell'etere deve essere sferica	I 13, 21-14, 16 La forma dell'etere deve essere sferica
287 a11-22 Assenza del vuoto all'esterno dell'universo			
287 a23-30 Il cielo ha il tipo di movimento più veloce			

290 b1-10 (286 a7-12; 291 b11-17) Vantaggio della forma sferica sia per il movimento sia per l'immobilità			I 13, 10-20 La forma circolare e il volume sferico sono maggiori, come di massima grandezza è il cosmo
293 a17-b33 Posizione della Terra, con attenzione ai Pitagorici			
296 a24-b6 (296 b25-297 a8) Immobilità della Terra			
297 b23-30 Nelle eclissi la Terra proietta un'ombra curvilinea sulla Luna			
297 b30-32 Comparazione in grandezza con gli altri astri		I 104, 21-106, 8 La Terra sarebbe invisibile dalla volta celeste (comparazione con la grandezza degli astri)	
297 a9-17 Distribuzione degli animali			
		I 78, 4-80, 3 Impossibilità della forma piatta della Terra in base al calcolo dell'eventuale diametro	
		I 80, 4-82, 13 Conseguenze assurde dell'ipotesi di una Terra non sferica	
		I 88, 1-6 Se la Terra fosse decentrata a est o a ovest, le ombre sarebbero irregolari	
		I 88, 10-15 Se la Terra fosse decentrata a est o a ovest, le ore di luce sarebbero di lunghezza non riscontrata	
		I 88, 18-90, 4 Se la Terra fosse decentrata a nord o a sud, le ombre sarebbero irregolari	
		I 110, 10-116, 27 Osservazioni e obiezioni varie	

Bibliografia

- H. Abert, *Die Lehre vom Ethos in der griechischen Musik: ein Beitrag zur Musikästhetik des Klassischen Altertums*, Leipzig 1899, rist. Tutzig 1968 = Abert 1899
- F. Acerbi (ed.), *Euclide. Tutte le opere*, Milano 2007 = Acerbi 2007
- F. Acerbi, *Il silenzio delle sirene. La matematica greca antica*, Roma 2010 = Acerbi 2010
- F. Acerbi, *The Language of the "Givens": its Forms and its Use as a Deductive Tool in Greek Mathematics*, «Archive for the History of Exact Sciences» 65 (2011), 119-153 = Acerbi 2011
- F. Acerbi, *I codici stilistici della matematica greca: dimostrazioni, procedure, algoritmi* (di prossima pubblicazione in «Quaderni urbinati di cultura classica») = Acerbi 2012
- F. Acerbi, N. Vinel, B. Vitrac (éd.), *Les Prolegomènes à l'Almageste. Une édition à partir des manuscrits les plus anciens*, «Sciamus» 11 (2010), 53-210 = Acerbi, Vinel, Vitrac 2010
- J. Adam (ed.), *The "Republic" of Plato*, edited with critical notes, commentary and appendices by J.A., 2 voll., Cambridge 1902, 1963² = Adam 1963
- F. Alesse, F. Ferrari (edd.), *[Platone]. Epinomide. Vol. 2: Studi sull'opera e la sua ricezione*, Napoli 2012 (in elaborazione presso l'editore) = Alesse, Ferrari 2012
- K. Algra, J. Barnes, J. Mansfeld, M. Schofield (eds.), *The Cambridge History of Hellenistic Philosophy*, Cambridge 1999 = Algra, Barnes, Mansfeld, Schofield 1999
- M.J.B. Allen (ed.), *Nuptial Arithmetic: Marsilio Ficino's Commentary on the Fatal Number in Book VIII of Plato's Republic*, Berkeley-Los Angeles-Oxford 1994 = Allen 1994
- G. Argoud, J.-Y. Guillaumin (éd.), *Sciences exactes et sciences appliquées à Alexandrie*. Actes du colloque international de Saint-Etienne (6-8 juin 1996), Saint-Etienne 1998 = Argoud, Guillaumin 1998
- M. Armisen-Marchetti (éd.), *Macrobius. Commentaire au songe de Scipion*, texte établi, traduit et commenté par M. A.-M., 2 voll., Paris 2001 = Armisen-Marchetti 2001
- F. Aronadio, M. Tulli (edd.), *[Platone]. Epinomide. Vol. 1*, Introduzione, traduzione e note di commento a cura di F. Aronadio, testo stabilito da M. Tulli, nota critica di F.M. Petrucci, Napoli 2012 (in elaborazione presso l'editore) = Aronadio, Tulli 2012
- G. Aujac (éd.), *Géminos. Introduction aux Phénomènes*, texte établi, traduit et commenté par G. A., Paris 1975 = Aujac 1975
- G. Aujac (éd.), *Autolykos de Pitane. La sphère en mouvement. Levers et couchers héliaques. Testimonia*, texte établi, traduit et commenté par G.A., Paris 1979 = Aujac 1979
- M. Baltes (Hg.), *Timaios Lokros. Über die Natur des Kosmos und der Seele*, Kommentiert von M.B., Leiden 1972 = Baltes 1972
- M. Baltes, *Numenios von Apamea und der platonische "Timaios"*, «Vigiliae Christianae» 29 (1975), 241-270 = Baltes 1975
- M. Baltes, M.-L. Lakmann, *Idea (dottrina delle idee)*, in Fronterotta, Leszl 2005, 1-24 = Baltes, Lakmann 2005
- D. Baltzly (ed.), *Proclus. Commentary on Plato's Timaeus, vol. III: Proclus on the World's Body*, edited and translated by D.B., Cambridge 2006 = Baltzly 2006
- D. Baltzly (ed.), *Proclus. Commentary on Plato's Timaeus, vol. IV: Proclus on the World Soul*, edited and translated by D.B., Cambridge 2009 = Baltzly 2009

- A. Barbera, *Arithmetic and Geometric Divisions of the Tetrachord*, «Journal of music theory» 21 (1977), 294-323 = Barbera 1977
- A. Barbera, *Placing "Sectio Canonis" in Historical and Philosophical Contexts*, «The Journal of Hellenic studies» 104 (1984), 157-161 = Barbera 1984a
- A. Barbera, *The Consonant Eleventh and the Expansion of Musical Tetraktys: a Study of Ancient Pythagoreanism*, «Journal of music theory» 28 (1984), 191-223 = Barbera 1984b
- A. Barbera (ed.), *The Euclidean "Division of the Canon". Greek and Latin Sources*, new critical texts on facing pages with an introduction, annotations and indices by A.B., Lincoln and London 1991 = Barbera 1991
- A. Barker, *Methods and Aims in the Euclidean "Sectio Canonis"*, «The journal of Hellenic studies» 101 (1981), 1-16 = Barker 1981
- A. Barker, *Greek Musical Writings, I: The Musician and his Art*, Cambridge 1984 = Barker 1984
- A. Barker, *Greek Musical Writings, II: Harmonic and Acoustic Theory*, Cambridge 1989 = Barker 1989
- A. Barker, *Three Approaches to Canonic Division*, «Apeiron» 24 (1991), 49-83 = Barker 1991
- A. Barker, *Scientific Method in Ptolemy's "Harmonics"*, Cambridge 2000 = Barker 2000
- A. Barker, *Words for Sounds*, in Tuplin, Rihll, 22-35 = Barker 2002
- A. Barker, *Early "Timaeus" Commentaries and Hellenistic Musicology*, in Sharples, Sheppard 2003, 73-87 = Barker 2003
- A. Barker, *The Science of Harmonics in Classical Greece*, Cambridge 2007 = Barker 2007
- A. Barker, *Shifting Conceptions of "Schools" of Harmonic Theory, 400 BC-200 AD*, in Martinelli 2010, 164-190 = Barker 2010
- J. Barnes, M. Griffin (eds.), *Philosophia Togata II. Plato and Aristotle at Rome*, Oxford 1999 = Barnes, Griffin 1999
- G. Bastianini, D.N. Sedley (edd.), *Commentarium in Platonis Theaetetus*, in *Corpus dei Papiri filosofici greci e latini*, III, Firenze 1995, 227-562 = Bastianini, Sedley 1995
- A. Bélis, *Aristoxène de Tarente et Aristote. Le traité d'harmonique*, Paris 1986 = Bélis 1986
- A. Bélis, *Harmonique*, in Brunschwig, Lloyd 1996, 352-367 = Bélis 1996
- J.L. Berggren, R.S.D. Thomas (eds.), *Euclid's Phaenomena. A Translation and Study of a Hellenistic Treatise in Spherical Astronomy*, New York-London 1996 = Berggren, Thomas 1996
- T. Bergk, *Rezension von Martin*¹ 1849, «Zeitschrift für die Altertumswissenschaft» 8 (1850), 176 = Bergk 1850
- S. Berryman, *Continuity and Coherence in Early Peripatetic Texts*, in Bodnár, Fortenbaugh 2002, 157-170 = Berryman 2002
- J. Bertier (éd.), *Nicomache de Gêrèse. Introduction Arithmétique*, introduction, traduction et notes par J.B., Paris 1978 = Bertier 1978
- H.J. Blumenthal, R.A. Markus (eds.), *Neoplatonism and Early Christian Thought. Essay in Honour of A.H. Armstrong*, London 1981 = Blumenthal, Markus 1981
- I. Bodnár, art. *Oinopodès de Chios*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, IV, Paris 2005, 761-767 = Bodnár 2005
- I. Bodnár, W.W. Fortenbaugh (eds.), *Eudemus of Rhodes*, New Brunswick 2002 = Bodnár, Fortenbaugh 2002
- M. Bonazzi, *Accademici e platonici. Il dibattito antico sullo scetticismo di Platone*, Milano 2003 = Bonazzi 2003a

- M. Bonazzi, *I pirroniani, l'Academia e l'interpretazione scettica di Platone*, in M. Bonazzi, F. Trabattoni (edd.), *Platone e la tradizione platonica: studi di filosofia antica*, Milano 2003 = Bonazzi 2003b
- M. Bonazzi, *Eudoro di Alessandria alle origini del platonismo imperiale*, in Bonazzi, Celluprica 2005, 115-160 = Bonazzi 2005
- M. Bonazzi, *Continuité et rupture entre l'Académie et le Platonisme*, «Études platoniciennes» 3 (2006), 231-244 = Bonazzi 2006
- M. Bonazzi, V. Celluprica (edd.), *L'eredità platonica. Studi sul platonismo da Arcesilao a Proclo*, Napoli 2005 = Bonazzi, Celluprica 2005
- M. Bonazzi, J. Opsomer (eds.), *The Origins of the Platonic System*, Louvain-Namur-Paris-Walpole 2009 = Bonazzi, Opsomer 2009
- G. Borghorst, *De Anatolii fontibus*, Berlin 1905 = Borghorst 1905
- G. Boter, *The Textual Tradition of Plato's "Republic"*, Leiden-New York-København-Köln 1989 = Boter 1989
- I. Boulliau (éd.), *Theonis Smyrnaei Eorum, quae in mathematicis ad Platonis lectionem utilia sunt*, Paris 1644 = Boulliau 1644
- A.C. Bowen (ed.), *Science and Philosophy in Ancient Classical Greece*, New York 1991 = Bowen 1991a
- A.C. Bowen, *Euclid's "Sectio Canonis" and the History of Pythagoreanism*, in Bowen 1991a, 164-187 = Bowen 1991b
- A.C. Bowen, *Eudemus' History of Early Greek Astronomy: Two Hypotheses*, in Bodnár, Fortenbaugh 2002, 307-322 = Bowen 2002a
- A.C. Bowen, *Simplicius and the Early History of Greek Planetary Theory*, «Perspectives on Science» 10 (2002), 155-167 = Bowen 2002b
- A.C. Bowen, B.R. Goldstein, *Meton of Athens and Astronomy in the Late Fifth Century B.C.*, in Leitchy, Ellis, Gherardi 1988, 39-81 = Bowen, Goldstein 1988
- A.C. Bowen, R.B. Todd (eds.), *Cleomedes' Lectures on Astronomy: a Translation of "The Heavens"*, with introduction and commentary by A.C.B. and R.B.T., Berkeley-Los Angeles-London 2004 = Bowen, Todd 2004
- A.C. Bowen, R.B. Todd, *Heraclides of Pontus on the Motions of Venus and Mercury*, in Fortenbaugh, Pender 2009, 185-204 = Bowen, Todd 2009
- C. Bower, *Boethius and Nicomachus: an Essay Concerning the Sources of "De institutione musica"*, «Vivarium» 16 (1978), 1-45 = Bower 1978
- P. Boyancé, *Note sur la Tetractys*, «L'antiquité classique» 20 (1951), 421-425 = Boyancé 1951
- A. Böckh, *Philolaus des Pythagoreers Lehren nebst den Bruchstücken seines Werkes*, Berlin 1819 = Böckh 1819
- A. Brancacci, *Aristosseno e lo statuto epistemologico della scienza armonica*, in Giannantoni, Vegetti 1984, 154-185 = Brancacci 1984
- A. Brancacci (ed.), *La filosofia in età imperiale*, Napoli 2000 = Brancacci 2000
- L. Brisson, *Le même et l'autre dans la structure ontologique du "Timée" de Platon*, Paris 1974 = Brisson 1974
- L. Brisson, *Qualche aspetto della storia del platonismo*, «Elenchos» 20 (1999), 145-169 = Brisson 1999
- J. Brunschwig, G.E.R. Lloyd (éd.), *Le savoir grec*, Paris 1996 = Brunschwig, Lloyd 1996
- W. Burkert, *Στοιχείον*, «Philologus» 103 (1959), 167-197 = Burkert 1959
- W. Burkert, *Hellenistische Pseudopythagorica*, «Philologus» 105 (1961), 16-43 e 226-246 = Burkert 1961

- W. Burkert, *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*, Cambridge 1972 (trad. ingl. di *Weisheit und Wissenschaft: Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon*, Nürnberg 1962) = Burkert 1972
- C.J. Cadoux, *Ancient Smyrna. A History of the City from the Earliest Times to 324 AD*, Oxford 1938 = Cadoux 1938
- G. Cambiano, *Archimede meccanico e la meccanica di Archita*, «Elenchos» 19 (1998), 291-324 = Cambiano 1998
- L. Canfora, *Origine della stemmatica di Paul Maas*, «Rivista di filologia e di istruzione classica» 110 (1982), 362-379 = Canfora 1982
- A. Capizzi, G. Casertano (edd.), *Forme del sapere nei Presocratici*, Roma 1987 = Capizzi, Casertano 1987
- A. Carlini, *Alcuni dialoghi pseudoplatonici e l'Accademia di Arcesilao*, «Annali della scuola Normale Superiore» 31 (1962), 33-63 = Carlini 1962
- A. Carlini, *Studi sulla tradizione antica e medievale del "Fedone"*, Roma 1972 = Carlini 1972
- M. Carrier, *Die Rettung der Phänomene: zu den Wandlungen eines antiken Forschungsprinzip*, in Wolters, Carrier 2005, 25-38 = Carrier 2005
- L.M. Castelli, *Problems and Paradigms of Unity. Aristotle's Accounts of the One*, Sankt Augustin 2010 = Castelli 2010
- E. Cattanei, *Le matematiche al tempo di Platone e la loro riforma*, in Vegetti 2003, 473-540 = Cattanei 2003
- B. Centrone, *La cosmologia di Pseudo Timeo di Locri*, «Elenchos» 3 (1982), 293-324 = Centrone 1982
- B. Centrone (ed.), *Pseudopythagorica Ethica. I trattati morali di Archita, Metopo, Teage, Eurifamo*, introduzione, traduzione e commento a cura di B.C., Napoli 1990 = Centrone 1990
- B. Centrone, *Introduzione ai Pitagorici*, Roma-Bari 1996 = Centrone 1996
- B. Centrone, *Cosa significa essere pitagorico in età imperiale. Per una riconsiderazione della categoria storiografica del neopitagorismo*, in Brancacci 2000, 137-168 = Centrone 2000a
- B. Centrone, *La letteratura pseudopitagorica: origini, diffusione, finalità*, in Cerri 2000, 429-452 = Centrone 2000b
- B. Centrone, art. *Hippasos de Métaponte*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, III, Paris 2000, 753-755 = Centrone 2000c
- B. Centrone, art. *Euphranor*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, III, Paris 2000, 336 = Centrone 2000d
- B. Centrone, *Platone. Repubblica*, traduzione di F.Sartori, introduzione di M. Vegetti, note di B.C., Roma-Bari 1997, nuova edizione riveduta 2001, 2003² = Centrone 2003
- B. Centrone (ed.), *Il libro Iota della Metafisica di Aristotele*, Sankt Augustin 2005 = Centrone 2005a
- B. Centrone, art. *Myonidès*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, IV, Paris 2005, 575 = Centrone 2005b
- B. Centrone (ed.), *Studi sui "Problemata Physica" aristotelici*, Napoli 2011 = Centrone 2011
- B. Centrone, C. Macris, art. *Moderatus de Gadès*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, IV, Paris 2005, 545-548 = Centrone, Macris 2005
- B. Centrone, M. Nucci (edd.), *Platone. Simposio*, introduzione di B.C., traduzione e note di M. N., Torino 2009 = Centrone 2009
- G. Cerri (ed.), *La letteratura pseudoepigrafa nella cultura greca e romana*, «Annali dell'istituto orientale» 22, Napoli 2000 = Cerri 2000
- H. Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato and the Academy*, Baltimore 1944 = Cherniss 1944

- H. Cherniss (ed.), *Plutarchus. Moralia*, XIII, Cambridge 1976 = Cherniss 1976
- R. Chiaradonna, *Review of Karamanolis 2006*, «Archiv für die Geschichte der Philosophie» 90 (2008), 229-234 = Chiaradonna 2008
- R. Chiaradonna, *Autour d'Eudore: les débuts de l'exégèse des "Catégories" dans le Moyen Platonisme*, in Bonazzi, Opsomer 2009, 89-112 = Chiaradonna 2009
- C.A. Ciancaglini, *Le teorie acustiche dei Greci, I. L'acustica musicale nei primi pitagorici*, «Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, classe di scienze morali, storiche e filologiche» 388, serie IX, vol. II (1991), 44-77 = Ciancaglini 1991a
- C.A. Ciancaglini, *Le teorie acustiche dei Greci, II. Quantificazione numerica e calcolo nello studio degli intervalli musicali*, «Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, classe di scienze morali, storiche e filologiche» 388, serie IX, vol. II (1991), 147-177 = Ciancaglini 1991b
- M.R. Cohen, I.E. Drabkin, *A Sourcebook in Greek Science*, Cambridge 1969 = Cohen, Drabkin 1969
- G. Comotti, *Pitagora, Ippaso, Laso e il metodo sperimentale*, in Wallace, MacLachlan 1991, 20-29 = Comotti 1991
- F.M. Cornford, *Plato's Cosmology: the "Timaeus" of Plato*, London 1937 (rist. anast. London 1966) = Cornford 1937
- L. Couloubaritsis, *Les pratiques hénologiques dans le Stoïcisme ancien*, in Dherbey, Gourinat 2005, 187-212 = Couloubaritsis 2005
- D. Creese, *The Monochord in Ancient Greek Harmonic Science*, Cambridge 2010 = Creese 2010
- R.L. Crocker, *Pythagorean Mathematics and Music*, «The Journal of Aesthetics and Art Criticism» 22 (1963), 189-198 = Crocker 1963
- T.J. Crowley, *On the Use of Stoicheion in the Sense of "Element"*, «Oxford Studies in Ancient Philosophy» 29 (2005), 367-394 = Crowley 2005
- M. Crubellier, «*Metaphysics*» A 4, in Frede, Charles 2000, 137-60 = Crubellier 2000
- F. Cumont, *Les noms des planètes et l'astrologie chez les Grecs*, «L'antiquité classique» 4 (1935), 5-43 = Cumont 1935
- C. D'Ancona, *Review of Reis 1999*, «Mnemosyne» 55 (2002), 613-626 = D'Ancona 2002
- R. Da Rios (ed.), *Aristoxeni Elementa harmonica*, R.D.R. recensuit, Roma 1954 = Da Rios 1954
- V. De Falco, *Cod. Ambros. gr. 179, ff. 132-133*, «Rivista Indo-greco-italica» 12 (1928), 20 = De Falco 1928
- J. De Gelder, *Specimen academicum inaugurale, exhibens Theonis Smyrnaei Arithmeticae, Bullialdi versione, lectionis diversitate et annotatione auctam*, Leiden 1827 = De Gelder 1827
- C.J. De Vogel (ed.), *Greek philosophy: a Collection of Texts Selected and Supplied with Notes and Explanations*, 3 voll., III, Leiden 1953 = De Vogel 1953
- É. Des Places (éd.), *Platon. Oeuvres complètes, Tome XII, II partie, Les Lois XI et XI; Epinomis*, texte établi, traduit et commenté par É.D.P., Paris 1956 = Des Places 1956
- É. Des Places, *Platon. Oeuvres complètes, Tome XIV, Lexique*, 2 voll., Paris 1964 = Des Places 1964
- J. Delattre, *Théon de Smyrne: modèles mécaniques en astronomie*, in Argoud, Guillaumin 1998, 371-395 = Delattre 1998
- J. Delattre (éd.), *Théon de Smyrne. Lire Platon. Le recours au savoir scientifique: arithmétique, musique, astronomie*, texte présenté, annoté et traduit du grec par J.D., Toulouse 2010 = Delattre 2010

- J. Delattre, D. Delattre, *La théorie de la musique et de l'astronomie d'après Théon de Smyrne*, in Levy, Besnier, Gigandet 2003, 243-258 = Delattre, Delattre 2003
- J.D. Denniston, *The Greek Particles*, Oxford 1936, 1954² = Denniston 1954
- G.R. Dherbey, J.-B. Gourinat (éd.), *Les Stoïciens*, Paris 2005 = Dherbey, Gourinat 2005
- D.R. Dicks, *Early Greek Astronomy to Aristotle*, Bristol 1970 = Dicks 1970
- A. Dietrich, art. *Ibn al- Kiftî*, in *EI* III (1990), 864 = Dietrich 1990
- J. Dillon (ed.), *Iamblichus Chalcidensis in Platonis Dialogos Commentariorum Fragmenta*, Leiden 1973 = Dillon 1973
- J. Dillon, *The Middle Platonists: a Study of Platonism 80 BC to AD 220*, London 1977 = Dillon 1977
- J. Dillon, *Iamblichus of Chalcis*, in *ANRW* II 36, 2 (1987), 862-909 = Dillon 1987
- J. Dillon, *Plutarch and Platonist Orthodoxy*, «Illinois classical studies» 13 (1988), 356-364 = Dillon 1988
- J. Dillon, *Tampering with the "Timaeus": Ideological Emendations in Plato, with Special Reference to "Timaeus"*, «American Journal of Philology» 110 (1989), 50-72 = Dillon 1989
- J. Dillon (ed.), *Alcinous. The Handbook of Platonism*, translated with an introduction and commentary by J.D., Oxford 1993 = Dillon 1993
- J. Dillon, art. *Dercyllidès*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, II, Paris 1994, 747-748 = Dillon 1994
- J. Dillon, *The Heirs of Plato. A Study of the Old Academy, 347-274 BC*, Oxford 2003 = Dillon 2003
- E.R. Dodds, *The "Parmenides" of Plato and the Origin of the Neoplatonic One*, «Classical Quarterly» 22 (1928), 129-142 = Dodds 1928
- B. Dodge (ed.), *The fihrist of Al-Nadim*, New York-London 1970 = Dodge 1970
- P. Donini, *Le scuole, l'anima, l'impero: la filosofia antica da Antioco a Plotino*, Torino 1982 = Donini 1982
- P. Donini, *Medioplatonismo e filosofi medioplatonici. Una raccolta di studi*, «Elenchos» 11 (1990), 79-93 = Donini 1990
- P. Donini, *Testi e commenti, manuali e insegnamento: la forma sistematica e i metodi della filosofia in età postellenistica*, in *ANRW* II 36, 7 (1994), 5027-5100 = Donini 1994
- P. Donini, *Il trattato filosofico in Plutarco*, in Gallo, Moreschini 2000, 133-145 = Donini 2000
- P. Donini (ed.), *Plutarco. Il volto della Luna*, introduzione, traduzione e note di P.D., Napoli 2011 = Donini 2011
- M.L. D'Ooge (ed.), *Nicomachus of Gerasa. Introduction to Arithmetic*, translated into english by M.L. D. with Studies in Greek Arithmetic by F.E. Robbins and L.C. Karpinski, Ann Arbor 1938 = D'Ooge 1938
- T. Dorandi, *Qualche aspetto controverso della biografia di Eudemo di Rodi*, in Bodnár, Fortenbaugh 2002, 39-58 = Dorandi 2002
- H. Dörrie, *Philosophie und Mysterium*, in Fromm, Harms, Ruberg 1975, 9-24 = Dörrie 1975
- H. Dörrie, *La manifestation du logos, in Néoplatonisme. Mélanges Trouillard*, Fontenay aux Roses 1981, 141-157 = Dörrie 1981a
- H. Dörrie, *Formula analogiae: an Exploration of a Theme in Hellenistic and Imperial Platonism*, in Blumenthal, Markus 1981, 33-49 = Dörrie 1981b
- H. Dörrie, M. Baltes, *Der Platonismus in der Antike, 3. Der Platonismus im 2. und 3. Jahrhundert nach Christus*, Stuttgart-Bad Cannstatt 1993 = Dörrie, Baltes 1993
- H. Dörrie, M. Baltes, *Der Platonismus in der Antike 4. Die philosophische Lehre des Platonismus (1)*, Stuttgart-Bad Cannstatt 1996 = Dörrie, Baltes 1996

- J.L.E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, Cambridge 1905, revised with a foreword by W.H. Stahl, New York 1953² = Dreyer 1953
- P.M.M. Duhem, *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic; vol. I : La cosmologie Hellénique*, Paris 1913, 1954² = Duhem 1954a
- P.M.M. Duhem, *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic; vol. II : L'astronomie latine au moyen age*, Paris 1913, 1954² = Duhem 1954b
- J. Dupuis (éd.), *Théon de Smyrne. Exposition des connaissances mathématiques utiles pour la lecture de Platon*, Paris 1892 = Dupuis 1892
- F. Duysinx (éd.), *Aristide Quintilien. La musique*, Genève 1999 = Duysinx 1999
- L. Elders, *Aristotle's Cosmology. A Commentary on the "De Caelo"*, Assen 1966 = Elders 1966
- M. Erler, *Philologia Medicans. La lettura delle opere di Epicuro nella sua scuola*, in Gianantoni, Gigante 1996, 513-526 = Erler 1993
- M. Erler (Hg.), *Epikureismus in der späten Republik und der Kaiserzeit*, Stuttgart 2000 = Erler 2000
- J. Evans, *The History and Practice of Ancient Astronomy*, Oxford 1998 = Evans 1998
- J. Evans, J.L. Berggren (eds.), *Geminus' Introduction to the Phenomena: a Translation and Study of a Hellenistic Survey of Astronomy*, Princeton 2006 = Evans, Berggren 2006
- A. Falcon, *Senarco di Seleucia e la dottrina aristotelica della quinta sostanza*, in Natali, Maso 1999, 93-112 = Falcon 1999
- F. Ferrari, *Dio, idee e materia. La struttura del cosmo in Plutarco di Cheronea*, Napoli 1995 = Ferrari 1995
- F. Ferrari, *Galeno interprete del "Timeo"*, «Museum Helveticum» 55 (1998), 14-34 = Ferrari 1998
- F. Ferrari, *Trascendenza e immanenza dell'intelligibile: l'interpretazione plutarchea della metafora della linea*, in Vegetti, Abbate 1999, 207-230 = Ferrari 1999
- F. Ferrari, *I commentari specialistici alle sezioni matematiche del "Timeo"*, in Brancacci 2000, 171-224 = Ferrari 2000a
- F. Ferrari, *La letteratura filosofica di carattere esegetico in Plutarco*, in Gallo, Moreschini 2000, 147-175 = Ferrari 2000b
- F. Ferrari, *Struttura e funzione dell'esegesi testuale nel Medioplatonismo: il caso del "Timeo"*, «Athenaeum» 89 (2001), 525-574 = Ferrari 2001
- F. Ferrari, *Dottrina delle idee nel medioplatonismo*, in Fronterotta, Leszl 2005, 233-246 = Ferrari 2005
- F. Ferrari, *Esegesi, commento e sistema nel medioplatonismo*, in Neschke, Howald, Ruben, Schatzmann 2010, 51-76 = Ferrari 2010a
- F. Ferrari, *Recensione a Karamanolis 2006*, «Elenchos» 31 (2010), 359-369 = Ferrari 2010b
- F. Ferrari, L. Baldi (edd.), *Plutarco. La generazione dell'anima nel Timeo*, Napoli 2002 = Ferrari, Baldi 2002
- A.J. Festugière (éd.), *Proclus. Commentaire sur le Timée*, traduction et notes par A.J.F., 5 voll., Paris 1966-1968 = Festugière 1966-1968
- A.J. Festugière (éd.), *Proclus. Commentaire sur la République*, traduction et notes par A.J.F., 3 voll., Paris 1970 = Festugière 1970
- L. Fladerer, *Antiochos von Askalon : Hellenist und Humanist*, Graz 1996 = Fladerer 1996
- H. Flashar (Hg.), *Aristoteles. Problemata Physica*, übersetzt und kommentiert, Berlin 1962 = Flashar 1962
- W.W. Fortenbaugh, E.E. Pender (eds.), *Heraclides of Pontus: Discussion*, New Brunswick 2009 = Fortenbaugh, Pender 2009

- D. Fowler, *The Mathematics of Plato's Academy: a New Reconstruction*, Oxford 1987, seconda edizione rivista e aumentata Oxford 1999² = Fowler 1999
- D. Fowler, C.M. Taisbak, *Did Euclid Have Two Kinds of Radius?*, «Historia Mathematica» 26 (1999), 361-364 = Fowler, Taisbak 1999
- C. Franco, *Elio Aristide e Smirne*, «Atti della Accademia nazionale dei Lincei», CDII (2005), Roma 2005 = Franco 2005
- F. Franco Repellini, *Il fuso e la necessità*, in Vegetti 2007, 367-399 = Franco Repellini 2007
- F. Franco Repellini, G. Micheli (edd.), *La scienza antica e la sua tradizione*, Milano 2011 = Franco Repellini, Micheli 2011
- E. Frank, *Plato und die sogenannten Pythagoreer: ein Kapitel aus der Geschichte des griechischen Geistes*, Halle 1923, Tübingen 1962² = Frank 1962
- M. Frede, *Numenius*, in ANRW II 36, 2 (1987), 1034-1075 = Frede 1987
- M. Frede, D.Charles (eds.), *Aristotle's Metaphysics' Lambda*, X Symposium Aristotelicum, Oxford 2000 = Frede, Charles 2000
- H. Fromm, W. Harms, U. Ruberg (Hgg.), *Verbum et Signum*, II, München 1975 = Fromm, Harms, Ruberg 1975
- F. Fronterotta, W. Leszl (edd.), *Eidos-Idea. Platone, Aristotele e la tradizione platonica*, Sankt Augustin 2005 = Fronterotta, Leszl 2005
- E. Fryde, *The Early Palaeologan Renaissance, 1261-c.1360*, Leiden-Boston-Köln 2000 = Fryde 2000
- D. Furley, *Cosmology*, in Algra, Barnes, Mansfeld, Schofield 1999, 412-451 = Furley 1999
- K. Gaiser, *Platons ungeschriebene Lehre. Studien zur systematischen und geschichtlichen Begründung der Wissenschaften in der platonischen Schule*, Stuttgart 1962, 1968² = Gaiser 1968
- I. Gallo, C. Moreschini (edd.), *I generi letterari in Plutarco*. Atti dell'VIII Convegno plutarco, 2-4 giugno 1999, Napoli 2000 = Gallo, Moreschini 2000
- G.C. Garfagnini (ed.), *Marsilio Ficino e il ritorno di Platone: studi e documenti*, I, Firenze 1986 = Garfagnini 1986
- S. Gastaldi, *Paideia/Mitologia*, in Vegetti 1999, 333-392 = Gastaldi 1999
- B. Gentili, F. Perusino (edd.), *MOUSIKE: metrica ritmica e musica greca. In memoria di Giovanni Comotti*, Pisa-Roma 1995 = Gentili, Perusino 1995
- B. Gentili, R. Pretagostini (edd.), *La musica in Grecia*, Roma-Bari 1988 = Gentili, Pretagostini 1988
- S. Gersh, *Middle Platonism and Neoplatonism. The Latin Tradition*, II, Notre Dame 1986 = Gersh 1986
- G. Giannantoni, M. Gigante (edd.), *Epicureismo greco e romano*. Atti del congresso internazionale, Napoli 19-26 maggio 1993, Napoli 1996 = Giannantoni, Gigante 1996
- G. Giannantoni, M. Vegetti (edd.), *La scienza ellenistica*. Atti delle tre giornate di studio tenutesi a Pavia dal 14 al 16 aprile 1982, Napoli 1984 = Giannantoni, Vegetti 1984
- G.R. Giardina (ed.), *Erone di Alessandria. Le radici filosofico-matematiche della tecnologia applicata. Definitiones: testo, traduzione e commento*, Catania 2003 = Giardina 2003
- S. Gibson, *Aristoxenus of Tarentum and the Birth of Musicology*, New York 2005 = Gibson 2005
- A. Gioè, *Aspetti dell'esegesi medioplatonica: la manipolazione e l'adattamento delle citazioni*, «Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei» 393 (1996), 287-309 = Gioè 1996
- B.R. Goldstein, *Saving the Phaenomena: the Background to Ptolemy's Planetary Theory*, «Journal for the History of Astronomy» 28 (1997), 1-12 = Goldstein 1997
- B.R. Goldstein, *Apollonius of Perga's Contribution to Astronomy Reconsidered*, «Physis» 46 (2009), 1-14 = Goldstein 2009

- P.P.F. González, art. *Eratosthène de Cyrène*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, III, Paris 2000, 188-236 = González 2000
- P.P.F. González, art. *Ménaichmos*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, IV, Paris 2005, 401-407 = González 2005
- H.B. Gottschalk, *Heraclides of Pontus*, Oxford 1980 = Gottschalk 1980
- H.B. Gottschalk, *Aristotelian Philosophy in the Roman World. From Cicero to the End of the Second Century AD*, in ANRW II 36.2 (1987), 1079-1174 = Gottschalk 1987
- H.B. Gottschalk, *Eudemos and the Peripatos*, in Bodnár, Fortenbaugh 2002, 25-38 = Gottschalk 2002
- R. Goulet (éd.), *Cléomède, Théorie élémentaire*, texte présenté, traduit et commenté par R.G., Paris 1980 = Goulet 1980
- R. Goulet, art. *Adraste d'Aphrodisie*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, I, Paris 1989, 56-57 = Goulet 1989a
- R. Goulet, art. *Ailianos*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, I, Paris 1989, 78 = Goulet 1989b
- R. Goulet, art. *Alexandros de Milet*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, I, Paris 1989, 144-145 = Goulet 1989c
- J.N. Grant (ed.), *Editing Greek and Latin Texts*. Papers Given at the Twenty-Third Annual Conference on Editorial Problems, University of Toronto 6-7 November 1987, New York 1989 = Grant 1989
- D. Gutas, *The Spurious and the Authentic in the Arabic Lives of Aristotle*, in Krayer, Ryan, Schmitt 1986, 15-36 = Gutas 1986
- W. Haase, *Untersuchungen zu Nikomachos von Gerasa*, Frankfurt am Main 1982 (Dissertation) = Haase 1982
- P. Hadot, *Exercices spirituels et philosophie antique*, Paris 1981, 1987² = Hadot¹ 1987a
- P. Hadot, *Théologie, exégèse, révélation*, in Tardieu 1987, 13-34 = Hadot¹ 1987b
- I. Hadot, *Arts libéraux et philosophie dans la pensée antique*, Paris 1984 = Hadot² 1984
- I. Hadot, *Le commentaire philosophique continu dans l'antiquité*, «Antiquité tardive» 5 (1997), 169-176 = Hadot² 1997
- S. Hagel, *Ancient Greek Music: a New Technical History*, Cambridge 2010 = Hagel 2010
- T. Heath (ed.), *Aristarchus of Samos: the Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus together with Aristarchus Treatise "On the Sizes and Distances of the Sun and Moon"*, a new text with translation and notes by Sir T.H., Oxford 1913, 1959² = Heath 1959
- T. Heath, *A History of Greeks Mathematics*, 2 voll., Oxford 1921 = Heath 1921
- T. Heath, *A Manual of Greek Mathematics*, New York 1931, 1963² = Heath 1931
- T. Heath, *Greek Astronomy*, London 1932, New York 1991² = Heath 1932
- T. Heath (ed.), *The thirteen Books of Euclid's "Elements"*, translated from the text of Heiberg, with introduction and commentary by Sir T.H., 3 voll., Cambridge 1909, II ed. rivista e aumentata New York 1956² = Heath 1956
- J.L. Heiberg, *Mathematical and Physical Science in Classical Antiquity*, trad. ingl., London 1922 = Heiberg 1922
- C. Helmig, C. Marksches (eds.), *The World Soul and Cosmic Space – New Readings on the Relation of Ancient Cosmology and Psychology*, Berlin 2012 (in corso di elaborazione presso l'editore) = Helmig, Marksches 2012
- E. Hiller, *De Adrasti peripatetici in Platonis Timaeum commentario*, «Rheinisches Museum» 26 (1871), 582-589 = Hiller 1871
- E. Hiller, *Der Codex Marcianus 303*, «Philologus» 31 (1872), 172-181 = Hiller 1872

- E. Hiller (Hg.), *Theon Smyrnaeus. Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, Leipzig 1878, rist. anast. Stuttgart-Leipzig 1994 = Hiller 1878
- C.A. Huffman, *Philolaus of Croton: Pythagorean and Presocratic*, Cambridge 1993 = Huffman 1993
- C.A. Huffman, *Archytas of Tarentum: Pythagorean, Philosopher and Mathematician King*, Cambridge 2005 = Huffman 2005
- F. Hultsch, *Das astronomische System des Heracleides von Pontos*, «Neue Jahrbücher für klassische Philologie» 153 (1896), 305-316 = Hultsch 1896
- M. Isnardi Parente, *Studi sull'Accademia antica*, Firenze 1979 = Isnardi Parente 1979
- M. Isnardi Parente (ed.), *Speusippo. Frammenti*, edizione, traduzione e commento a cura di M.I.P., precedono testimonianze sull'Accademia scelte e ordinate da M. Gigante, Napoli 1980 = Isnardi Parente 1980
- M. Isnardi Parente (ed.), *Senocrate e Ermodoro. Frammenti*, edizione, traduzione e commento a cura di M.I.P., Napoli 1982 = Isnardi Parente 1982
- A. Izzo, *Musica e numero da Ippaso a Archita*, in Capizzi, Casertano 1987, 137-167 = Izzo 1987
- K. Jan (Hg.), *Musici Scriptores Graeci. Aristoteles, Euclides, Nicomachus, Bacchius, Gaudentius, Alypius et melodiarum veterum quidquid exstat*, recognovit, proemiis et indices instruxit K.J., Leipzig 1895, rist. anast. Hildesheim 1962 = Jan 1895
- G.E. Karamanolis, *Plato and Aristotle in Agreement?*, Oxford 2006 = Karamanolis 2006
- I.G. Kidd (ed.), *Posidonius. The Fragments. Vol. 2/1 The Commentary: I Testimonia and Fragments 1-149*, Cambridge 1989 = Kidd¹ 1989a
- I.G. Kidd (ed.), *Posidonius. The Fragments. Vol. 2/2 The Commentary: II Fragments 150-293*, Cambridge 1989 = Kidd¹ 1989b
- D. Kidd (ed.), *Aratus, Phaenomena*, edited with introduction, translation and commentary by D.K., Cambridge 1997 = Kidd² 1997
- W.R. Knorr, *The Evolution of the Euclidean "Elements": a Study of the Theory of Incommensurable Magnitudes and its Significance for Early Greek Geometry*, Dordrecht 1975 = Knorr 1975
- W.R. Knorr, *The Ancient Tradition of Geometric Problems*, Boston 1986 = Knorr 1986
- H. Koller, *Harmonie und Tetraktys*, «Museum Helveticum» 16 (1959), 238-248 = Koller 1959
- J. Kraye, W.F. Ryan, C.B. Schmitt (eds.), *Pseudo-Aristotle in the Middle Ages: the "Theology" and Other Texts*, London 1986 = Kraye, Ryan, Schmitt 1986
- H.J. Krämer, *Der Ursprung der Geistmetaphysik: Untersuchungen zur Geschichte des Platonismus zwischen Platon und Plotin*, Amsterdam 1964, 1967² = Krämer 1967
- H.J. Krämer, *Platonismus und hellenistische Philosophie*, Berlin-New York 1971 = Krämer 1971
- H.J. Krämer, *Aristoteles und die akademische Eidoslehre. Zur Geschichte der Universalienprobleme im Platonismus*, «Archiv für Geschichte der Philosophie» 55 (1973), 119-190 = Krämer 1973
- H.J. Krämer, *Platone e i fondamenti della metafisica: saggio sulla teoria dei principi e sulle dottrine non scritte di Platone con una raccolta dei documenti fondamentali in edizione bilingue e bibliografia*, Milano 1982 = Krämer 1982
- P.O. Kristeller (ed.), *Supplementum Ficinianum I. Marsilii Ficini florentini philosophi platonici opuscola inedita et dispersa*, primum collegit et ex fontibus plerumque manuscriptis edidit P.O.K., Firenze 1937 = Kristeller 1937
- P.O. Kristeller, *Marsilio Ficino and his Work after five hundred Years*, in Garfagnini 1986, 15-196 = Kristeller 1986

- P. Kucharski, *Étude sur la doctrine pythagoricienne de la Tetrade*, Paris 1952 = Kucharski 1952
- L. Labowsky, *Bessarion's Library and the Biblioteca Marciana: six early inventories*, Roma 1979 = Labowsky 1979
- L. Laloy, *Aristoxène de Tarente et la musique de l'antiquité*. Thèse pour le doctorat présentée à la faculté des lettres de l'Université de Paris, Paris 1904 = Laloy 1904
- E. Lamberz, *Proklos und die Form des philosophischen Kommentars*, in Pépin, Saffrey 1987, 1-20 = Lamberz 1987
- J.G. Landels, *Music in Ancient Greece and Rome*, London-New York 1999 = Landels 1999
- M. Lapidge, *ἀρχαί and στοιχεῖα. A Problem in Stoic Cosmology*, «Phronesis» 18 (1973), 240-278 = Lapidge 1973
- F. Lasserre (Hg.), *Die Fragmente des Eudoxos von Knidos*, herausgegeben, übersetzt und kommentiert von F.L., Berlin 1966 = Lasserre 1966
- F. Lasserre, *Musica babilonese e musica greca*, in Gentili, Pretagostini, 72-95 = Lasserre 1988
- R. Lawlor et D. Lawlor (eds.), *Mathematics useful for understanding Plato by Theon of Smyrna*, translated from the 1892 Greek/French edition of J. Dupuis by R.L. and D.L., and edited and annotated by C. Toulis and others, with an appendix of notes by J. Dupuis, San Diego 1979 = Lawlor, Lawlor 1979
- E. Leichty, M.deJ. Ellis, P. Gherardi (eds.), *A Scientific Humanist: Studies in Memory of Abraham Sachs*, Philadelphia 1988
- J.-P. Levet (éd.), *Théon de Smyrne, De l'Utilité des Mathématiques, Arithmétique*, «Cahiers d'Histoire des Mathématiques et d'Épistémologie», Collection de Textes Mathématiques de l'Antiquité et du Moyen-Age, Poitiers 1997-1999 (fasc. 1, 2, 3) = Levet 1997-1999
- F.R. Levin, *Unity in Euclid's "Sectio Canonis"*, «Hermes» 118 (1990), 430- 443 = Levin 1990
- C. Levy, B. Besnier, A. Gigandet (édd.), *Ars et Ratio. Sciences, art et métiers dans la philosophie hellénistique et romaine*, Actes du Colloque international organisé à Créteil, Fontenay et Paris du 16 au 18 octobre 1997, Bruxelles 2003= Levy, Besnier, Gigandet 2003
- S. Lilla, *Introduzione al medioplatonismo*, Roma 1992 = Lilla 1992
- J. Lippert, *Studien auf dem Gebiete der griechisch-arabischen Übersetzungslitteratur*, Braunschweig 1894 = Lippert 1894
- A.C. Lloyd, *Neoplatonic Logic and Aristotelian Logic I*, «Phronesis» 1 (1955), 58-72 = Lloyd¹ 1955
- G.E.R. Lloyd, *Saving the Appearances*, «Classical quarterly» 28 (1978), 202-222 = *id.* (con introduzione inedita) in G.E.R. Lloyd, *Methods and Problems in Greek Science*, Cambridge 1991, 248-277 = Lloyd² 1978
- G.E.R. Lloyd, *Magic, Reason and Experience. Studies in the Origin and Development of Greek Science*, Cambridge 1979 = Lloyd² 1979
- G.E.R. Lloyd, *Metaphysics A 8*, in Frede, Charles 2000, 245-273 = Lloyd² 2000
- G. Loria, *Le scienze esatte nell'antica Grecia*, Milano 1914 = Loria 1914
- E. Maas, *Das vaticanische Verzeichniss der Aratcommentatoren*, «Hermes» 16 (1881), 385-392 = Maas 1881
- E. Maas (Hg.), *Aratea*, Berlin 1892 = Maas 1892
- E. Maas (Hg.), *Commentariorum in Aratum reliquae*, collegit recensuit prolegomenis indicibusque instruxit E.M., Belin 1989, rist. anast. 1958 = Maas 1898
- J. Mansfeld, *The Pseudo-Hippocratic tract. Περί ἐβδομάδων chap. 1-11 and Greek Philosophy*, Assen 1971 = Mansfeld 1971

- J. Mansfeld, *Providence and the Destruction of the Universe in Early Stoic Thought. With some Remarks on the "Mysteries of Philosophy"*, in Vermaseren 1979, 129-188 = Mansfeld 1979
- J. Mansfeld, *Prolegomena. Questions to be Settled Before the Study of an Author, or a Text*, Leiden-New York-Koeln 1994 = Mansfeld 1994
- J. Mansfeld, *Prolegomena mathematica: from Apollonius of Perga to Late Neoplatonism with an Appendix on Pappus and the History of Neoplatonism*, Leiden 1998 = Mansfeld 1998
- J. Mansfeld, D.T. Runia, *Aëtiana. The Method and the Intellectual Context of a Doxographer; vol. I: The Sources*, Leiden-New York-Köln 1997 = Mansfeld, Runia 1997
- Th. H. Martin (ed.), *Theonis Smyrnaei platonici Liber de Astronomia cum Sereni fragmento. Textum primum edidit, latine vertit descriptionibus geometricis, dissertatione et notis illustravit Th. H. M.*, Paris 1849 = Martin¹ 1849
- J. Martin (ed.), *Aratos. Phénomène*, texte établi, traduit et commenté par J.M., 2 voll., Paris 1998 = Martin² 1998
- M.C. Martinelli (ed.), *La musa dimenticata: aspetti dell'esperienza musicale greca in età ellenistica*, a cura di M.C.M., con la collaborazione di F. Pelosi e C. Pernigotti, Pisa 2010 = Martinelli 2010
- A. Meriani, *Un esperimento di Pitagora (Nicom. "Harm. Ench." 6, pp. 245-248 Jan)*, in Gentili, Perusino 1995, 77-92 = Meriani 1995
- A. Meriani, *Teoria musicale e antiempirismo nella "Repubblica" di Platone (Plat. Resp. VII 530 c-531 d)*, in Id., *Sulla musica greca antica. Studi e ricerche*, Napoli 2003, 83-114 (versione aggiornata e ampliata di Id., in Vegetti 2003, 565-602) = Meriani 2003
- P. Merlan, *Beiträge zur Geschichte des antiken Platonismus II*, «Philologus» 89 (1934), 197-214 = Merlan 1934
- P. Merlan, *From Platonism to Neoplatonism*, The Hague 1953, 1960², 1968³, 1975⁴ = Merlan 1953
- P. Merlan, *Monismus und Dualismus bei einigen Platonikern*, in von Flasch 1965 = Merlan 1965
- J. Mejer, *Eudemus and the History of Science*, in Bodnár, Fortenbaugh 2002, 243-261 = Mejer 2002
- P.-H. Michel, *De Pythagore a Euclide: contribution a l'histoire des mathématiques préeuclidiennes*, Paris 1950 = Michel 1950
- E. Mioni, *Bessarione scriba e alcuni collaboratori*, in *Miscellanea marciana di studi bessarionei*, Padova 1976, 263-318 = Mioni 1976
- E. Mioni, *Codices graeci manuscripti Bibliothecae Divi Marci Venetiarum*, 3 voll., Roma 1981-1985 = Mioni 1981-1985
- P. Moraux (éd.), *Aristote. Le ciel*, texte établi, traduit et commenté par P.M., Paris 1965 = Moraux 1965
- P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen. Erster Band: die Renaissance des Aristotelismus im I. Jh. V. Chr.*, Berlin-New York 1973 = Moraux 1973
- P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen. Zweiter Band: Der Aristotelismus im I. und II. Jh. n. Chr.*, Berlin-New York 1984 = Moraux 1984
- C. Moreschini (ed.), *Calcidio. Commentario al Timeo*, Milano 2003 = Moreschini 2003
- I. Mueller (ed.), *Simplicius. On Aristotle On the heavens 2.10-14*, translated by I.M., London 2005 = Mueller 2005
- L.M. Napolitano Valditara, *Il platonismo di Eudoro: tradizione protoaccademica e medio-platonismo alessandrino*, «Museum patavinum» 3 (1985), 27- 49 = Napolitano Valditara 1985a

- L.M. Napolitano Valditara, *Eudoro di Alessandria: monismo, dualismo, assiologia dei principi nella tradizione platonica*, «Museum patavinum» 3 (1985), 289-312 = Napolitano Valditara 1985b
- L.M. Napolitano Valditara, *Plutarco di Cheronea e la linea divisa di Platone (su "Questioni Platoniche" 1001 c-1002 e)*, «Esercizi di filosofia» 1 (1992), 41-72 = Napolitano Valditara 1992
- C. Natali, S. Maso (edd.), *Antiaristotelismo*, Amsterdam 1999 = Natali, Maso 1999
- A. Neschke, K. Howald, T. Ruben, A. Schatzmann (Hgg.), *Argumenta in Dialogos Platonis, Teil 1: Platoninterpretation und ihre Hermeneutik von der Antike bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts*, Akten des internationalen Symposiums von 27-29 April 2006 im Istituto svizzero di Roma, Basel 2010 = Neschke, Howald, Ruben, Schatzmann 2010
- R. Netz (ed.), *The Works of Archimedes: Translated into English, together with Eutocius' Commentaries, with Commentary and Critical Edition of the Diagrams. 1: The two books On the sphere and the Cylinder*, edited and translated by R.N., Cambridge 2004 = Netz 2004
- O. Neugebauer, *On the Hippopede of Eudoxus*, «Scripta mathematica» 19 (1953), 220-229 = Neugebauer 1953
- O. Neugebauer, *The Exact Sciences in Antiquity*, Copenhagen 1951, Princeton 1952², Providence 1957³ (ulteriori ristampe New York 1962 e 1969) = Neugebauer 1957
- O. Neugebauer, *The Equivalence of Eccentric and Epicyclic Motion According to Apollonius*, «Scripta mathematica» 24 (1959), 5-21 = Neugebauer 1959
- O. Neugebauer, *On the Allegedly Heliocentric Theory of Venus by Heraclides Ponticus*, «The American Journal of Philology» 93 (1972), 600-601 = Neugebauer 1972
- O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 voll., Berlin 1975 = Neugebauer 1975
- O. Nüsser, *Albins "Prolog" und die Dialogtheorie des Platonismus*, Stuttgart 1991 = Nüsser 1991
- D.J. O'Meara, *Pythagoras Revived. Mathematics and Philosophy in Late Antiquity*, Oxford 1989 = O'Meara 1989
- D.J. O'Meara, *Empédocle fragment 143: un nouveau témoignage chez Jean Italos*, «Revue des études grecques» 123 (2010), 877-879 = O'Meara 2010
- J. Opsomer, *In Search of the Truth: Academic Tendencies in Middleplatonism*, Brussel 1998 = Opsomer 1998
- J. Opsomer, *Plutarch's Platonism Revisited*, in Bonazzi, Celluprica 2005, 161-200 = Opsomer 2005
- D. Panchenko, *Eudemus fr. 145 Wehrli and the Ancient Theory of Lunar Light*, in Bodnár, Fortenbaugh 2002, 323-336 = Panchenko 2002
- G. Pasquali, *Storia della tradizione e critica del testo*, Firenze 1934, II edizione con nuova prefazione e aggiunta di tre appendici Firenze 1952² = Pasquali 1952
- M. Patillon (éd.), *Aelius Théon. Progymnasmata*, texte établi et traduit par M.P. avec l'assistance pour l'arménien de G. Bolognesi, Paris 1997 = Patillon 1997
- M. Patillon (éd.), *Rufus. Art Rhétorique*, texte établi et traduit par M.P., Paris 2001 = Patillon 2001
- O. Pedersen, *A Survey of the Almagest*, Odense 1974 = Pedersen 1974
- F. Pelosi, *Suoni Simultanei: prassi esecutiva, ethos e psicologia nei "Problemata" pseudo aristotelici*, in Martinelli 2010, 205-224 = Pelosi 2010a
- F. Pelosi, *Plato on Music, Soul and Body*, Cambridge 2010 = Pelosi 2010b
- F. Pelosi, *Eight Singing Sirens: Heavenly Harmonies in Plato and the Neoplatonists*, in Prins, Vanhaelen 2013 = Pelosi 2013

- J. Pépin, *L'initié et le philosophe*, Paris 1993 = Pépin 1993
- J. Pépin, H.D. Saffrey (éd.), *Proclus, lecteur et interprète des anciens*. Actes du colloque international du CNRS, Paris (2-4 octobre 1985), Paris 1987 = Pépin, Saffrey 1987
- F.M. Petrucci, *Riargomentare il platonismo: l'esegesi di Platone nell' "Expositio" di Teone di Smirne*, «Elenchos» 30 (2009), 293-328 = Petrucci 2009
- F.M. Petrucci, *Se per Platone 9/8 non è un rapporto epimoro. Su una curiosa esegesi tecnica del "Timeo" (Theon Smyrn., "Exp." 74, 15-75, 25)*, «Elenchos» 31 (2010), 319-330 = Petrucci 2010
- F.M. Petrucci, *Una traccia della dialettica scolastica del primo Peripato: le sezioni musicali dei "Problemata Physica" (XI e XIX)*, in Centrone 2011, 175-238 = Petrucci 2011
- F.M. Petrucci, *La tradizione indiretta dell'ultima pagina dell' "Epinomide" (991 d5-992 b1): Nicomaco, Teone, Giamblico, Elia, Davide, Pseudo-Elia*, in Alesse, Ferrari 2012 (in corso di elaborazione presso l'editore) = Petrucci 2012a
- F.M. Petrucci, *Ascoltare l'anima cosmica: riargomentazione ed esegesi tecnica κατά ζητήματα della divisio animae platonica*, in Helmig, Marksches 2012 (in corso di elaborazione presso l'editore) = Petrucci 2012b
- F.M. Petrucci, *The Exegete and Timaeus' Sky: Technical Reargumentation κατά ζητήματα of Plato's Astronomy* (di prossima pubblicazione) = Petrucci 2012c
- F.M. Petrucci, art. *Théon de Smyrne*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes antiques*, VI, Paris 2012 (in corso di elaborazione presso l'editore) = Petrucci 2012d
- F.M. Petrucci, *Il "Commento al Timeo" di Adrasto di Afrodisia*, «Documenti e Studi sulla tradizione filosofica medievale» 13 (2012) (in corso di elaborazione presso l'editore) = Petrucci 2012e
- R. Pfeiffer, *History of Classical Scholarship from the Beginnings to the End of the Hellenistic Age*, Oxford 1968, 1978² = Pfeiffer 1968
- J. A. Philip, *Pythagoras and the Early Pythagoreanism*, Toronto 1966 = Philip 1966
- J.-C. Picot, *Les cinq sources dont parle Empédocle*, «Revue des Études Grecques» 117 (2004), 393-446 = Picot 2004
- S. Pieri, *Tetraktys: numero e filosofia tra il I e il II secolo d.C.*, Firenze 2005 = Pieri 2005
- S. Pines, *A New Fragment of Xenocrates and Its Implications*, «Transactions of the American philosophical Association» 51 (1961), 3-34 = Pines 1961
- M. Pohlenz, *Die Stoa. Geschichte einer geistigen Bewegung*, 2 voll., Göttingen 1949, 1959², 1990-1992³ = Pohlenz 1949
- J.I. Porter, *Lasus of Hermione, Pindar and the riddle of «S»*, «Classical Quarterly» 57 (2007), 1-21 = Porter¹ 2007
- S.E. Porter (ed.), *Handbook of Classical Rhetoric in the Hellenistic Period, 300 BC-AD 400*, Leiden-Köln-New York 1997 = Porter² 1997
- J. Prins, M. Vanhaelen (eds.), *Sing aloud harmonious spheres: Renaissance Variations on the Pythagorean Theme of World Harmony*, Oxford 2013 = Prins, Vanhaelen 2013
- G.A. Privitera, *Laso di Ermione nella cultura ateniese e nella tradizione storiografica*, Roma 1965 = Privitera 1965
- D. Rabouin, B. Vitrac, *Sur le passage mathématique de l' "Épinomis" (990 c-992a): signification et postérité*, in «Philosophie Antique» 10 (2010), 5-39 = Rabouin, Vitrac 2010
- G. Radke, *Die Theorie der Zahl im Platonismus. Ein systematisches Lehrbuch*, Tübingen-Basel 2003 = Radke 2003
- M. Raffa (ed.), *La Scienza Armonica di Claudio Tolomeo*, saggio critico, traduzione e commento di M.R., Messina 2002 = Raffa 2002
- M. Rashed, *Priorité du ΕΙΔΟΣ ou du ΓΕΝΟΣ entre Andronicos et Alexandre: vestiges arabes et grecs inédits*, «Arabic Sciences and Philosophy» 14 (2004), 9-63 = Rashed 2004

- M. Rashed (éd.), *Aristote. De la génération et la corruption*, texte établi, traduit et commenté par M.R., Paris 2005 = Rashed 2005
- M. Regali (ed.), *Macrobio. Commento al Somnium Scipionis*, I, Pisa 1983 = Regali 1983
- M. Regali (ed.), *Macrobio. Commento al Somnium Scipionis*, II, Pisa 1990 = Regali 1990
- A. Rehm, art. *Sosigenes*, *RE* III A1 (1927), coll. 1157-1159 = Rehm 1927
- T. Reinhardt, *Andronicus of Rhodes and Boethus of Sidon on Aristotle's "Categories"*, in Sharples, Sorabji 2007, II, 513-529 = Reinhardt 2007
- B. Reis (Hg.), *Der Platoniker Albinos und sein sogenannter Prologos*. Prolegomena, Überlieferungsgeschichte, kritische Edition und Übersetzung, Wiesbaden 1999 = Reis 1999
- A. Rescigno (ed.), *Alessandro di Afrodisia. Commentario al "De caelo" di Aristotele. Frammenti del primo libro*, Amsterdam 2004 = Rescigno 2004
- G. Reydams-Schils, *Plato's Myth of Er. The Light and the Spindle*, «Antiquité classique» 62 (1993), 101-114 = Reydams-Schils 1993
- G. Reydams-Schils, *Posidonius and the "Timaeus": Off to Rhodes and back to Plato?*, «Classical quarterly» 47 (1997), 455-476 = Reydams-Schils 1997
- G. Reydams-Schils, *Demurge and Providence*, Tournhour 1999 = Reydams-Schils 1999
- C. Riedweg, *Mysterienterminologie bei Platon, Philon und Klemens von Alexandrien*, Berlin 1987 = Riedweg 1987
- A. Riethmüller, *Logos und Diastema in der griechischen Musiktheorie*, «Archiv für Musikwissenschaft» 42 (1985), 18-36 = Riethmüller 1985
- A. Rivaud (éd.), *Platon. Oeuvres complètes, Tome X, Timée, Critias*, texte établi et traduit par A.R., Paris 1925 = Rivaud 1925
- A. Rivaud, *Études platoniciennes. I. Le système astronomique de Platon*, «Revue d'Histoire de la Philosophie» 2 (1928), 1-26 = Rivaud 1928
- F.E. Robbis, *Posidonius and the Sources of Pythagorean Arithmology*, «Classical Philology» 15 (1920), 309-322 = Robbins 1920
- F.E. Robbins, *The Tradition of Greek Arithmology*, «Classical Philology» 16 (1921), 97-123 = Robbins 1921
- E. Rocconi, *La terminologia dello spazio sonoro negli "Elementa Harmonica" di Aristosseno di Taranto*, «Quaderni Urbinati di cultura classica» 61 (1999), 93-103 = Rocconi 1999
- E. Rocconi, *Il suono musicale tra età ellenistica ed età imperiale*, in Martinelli 2010, 191-204 = Rocconi 2010
- F. Romano (ed.), *Domnino di Larissa. La svolta impossibile della filosofia matematica neoplatonica. Manuale di introduzione all'aritmetica*, Catania 2000 = Romano 2000
- A. Rome (éd.), *Commentaires de Pappus et Theon d'Alexandrie sur l'Almageste. Theon Alexandrinus*, texte établi et traduit par A.R., Città del Vaticano 1936 = Rome 1936
- W.H. Roscher, *Die Hebdomadenlehren der giechischen Philosophen und Ärzte*, Leipzig 1906 = Roscher 1906
- F. Rosenthal, R. Walzer (edd.), *Corpus Platonicum Medii Aevi: Plato Arabus, II: Alfarabius. De Platonis philosophia*, ediderunt F.R. und R.W., London 1943 = Rosenthal, Walzer 1943
- D.T. Runia (ed.), *Philo of Alexandria. On the Creation of the Cosmos According to Moses*, introduction, translation and commentary by D.T. Runia, Leiden 2001 = Runia 2001
- G. Sarton, *Introduction to the History of Science, vol I.: form Homer to Omar Khayyam*, Baltimore 1927 = Sarton 1927
- Ch. Schäublin, *Homerum ex Homero*, «Museum Helveticum» 34 (1977), 221-227 = Schäublin 1977
- D.M. Schenkeveld, *Philosophical Prose*, in Porter² 1997, 195-264 = Schenkeveld 1997

- G.V. Schiaparelli, *Le sfere omocentriche di Eudosso e Callippo*, Milano 1875 = Schiaparelli 1875
- W. Schmidt, O. Stälin, *Geschichte der griechischen Literatur*, Munich 1929 = Schmidt, Stälin 1929
- A. Schmekel, *Die Philosophie der mittleren Stoa in ihrem geschichtlichen Zusammenhange*, Berlin 1892 = Schmekel 1892
- J.-P. Schneider, art. *Dicéarque*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, II, Paris 1994, 760-764 = Schneider 1994
- J.-P. Schneider, art. *Eudème de Rhodes*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, III, Paris 2000, 285-289 = Schneider 2000a
- J.-P. Schneider, art. *Eudoxe de Cnide*, in R. Goulet (éd.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, III, Paris 2000, 293-302 = Schneider 2000b
- D. Sedley, *Plato's Auctoritas and the Rebirth of the Commentary Tradition*, in Barnes, Griffin 1999, 110-129 = Sedley 1999a
- D. Sedley, *Hellenistic Physics and Metaphysics*, in Algra, Barnes, Mansfeld, Schofield 1999, 355-411 = Sedley 1999b
- J.B. Segal, art. *Ibn al-'Ibri*, in *EI* III (1990), 828 = Segal 1990
- A.Ph. Segonds, *Proclus: astronomie et philosophie*, in Pépin, Saffrey 1987, 317-334 = Segonds 1987
- R.W. Sharples (ed.), *Theophrastus of Eresus. Sources for his Life, Writings, Thought and Influence. Commentary 3/1: Sources on Physics: texts 137-223*, with the contribution on the Arabic material of Dimitri Gutas, Leiden 1998 = Sharples 1998
- R.W. Sharples (ed.), *Peripatetic Philosophy 200 BC to 200 AD. An Introduction and Collection of Sources in Translation*, Cambridge 2010 = Sharples 2010
- R.W. Sharples, A.W. Sheppard (eds.), *Ancient Approaches to Plato's "Timaeus"*, London 2003 = Sharples, Sheppard 2003
- R.W. Sharples, R. Sorabji (eds.), *Greek and Roman Philosophy 100 BC-200 AD*, 2 voll., London 2007 = Sharples, Sorabji 2007
- L. Simeoni, *Teone di Smirne e le scienze esatte*, «Elenchos» 21 (2000), 271-302 = Simeoni 2000
- R.E. Sinkewicz, *Manuscript Listings for the Authors of the Classical and Late Antiquity. Greek Index Project Series III*, Toronto 1989 = Sinkewicz 1989
- S.R. Slings (ed.), *Platonis Rempublicam, recognovit brevique adnotatione critica instruxit S.R.S., Oxonii 2003* = Slings 2003
- J.G. Smyly, *Notes on Theon of Smyrna*, «Hermathena» 14 (1907), 261-279 = Smyly 1907
- R. Sorabji, *Aristotle, Mathematics and Colour*, «Classical Quarterly» 22 (1972), 293-308 = Sorabji 1972
- R. Sorabji, *Adrastus: Modifications to Aristotle's Physics of the Heavens by Peripatetics and Others, 100 BC to 200 AD*, in Sharples, Sorabji 2007, II, 575-594 = Sorabji 2007
- J. Soubiran (éd.), *Vitruve. De l'architecture, vol. 9, livre IX*, texte établi, traduit et commenté par J.S., Paris 1969 = Soubiran 1969
- W.H. Stahl, *Roman Science: Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages*, Madison 1962, trad. it. Roma-Bari 1991 (da cui si cita) = Stahl 1991
- M.A.H. Stuart Jones, *A Catalogue of the Ancient Sculptures Preserved in the Municipal Collections of Rome. The Sculptures of Museo Capitolino*, Oxford 1912, rist. anast. Roma 1969 = Stuart Jones 1912
- B.W. Switalski, *Des Chalcidius Kommentar zu Platos "Timaeus"*, Münster 1902 = Switalski 1902
- C.M. Taisbak, *Elements of Euclid's "Data"*, «Apeiron» 24 (1991), 135-171 = Taisbak 1991

- P. Tannery, *Sur Théon de Smyrne*, «Revue de Philologie» 18 (1894), 145-152 = *Id.*, in Tannery 1912, II, 455-465 = Tannery 1894
- P. Tannery, *Sur un passage de Théon de Smyrne*, «Revue de Philologie» 19 (1895), 67-79 = *Id.*, in Tannery 1912, II, 466-469 = Tannery 1895
- P. Tannery, *Anatolius sur la décade et les nombres qu'elle comprend*, «Annales internationales d'histoire» (1900), 42-57 = *Id.*, in Tannery 1912, III, 12-28 = Tannery 1900
- P. Tannery, *Sur les intervalles de la musique grecque*, «Revue des études grecques» 15 (1902), 336-352 = *Id.*, in Tannery 1912, III, 97-115 = Tannery 1902a
- P. Tannery, *Du rôle de la musique grecque dans le développement de la mathématique pure*, «Bibliotheca mathematica» 3 (1902), 161-175 = *Id.*, in Tannery 1912, III, 68-89 = Tannery 1902b
- P. Tannery, *A propos des fragments philolaiques sur la musique*, «Revue de philologie» 28 (1904), 233-249 = *Id.*, in Tannery 1912, III, 220-243 = Tannery 1904
- P. Tannery, *Mémoires Scientifiques*, 17 voll., Toulouse-Paris 1912, rist. anast. Paris 1995² = Tannery 1912
- D.P. Taormina, R.M. Piccione (edd.), *Giamblico. I frammenti delle Epistole*. Introduzione, traduzione e commento a cura di D.P.T. e R.M.P., Napoli 2010 = Taormina, Piccione 2010
- L. Tarán (ed.), *Academica: Plato, Philip of Opus, and the Pseudo-Platonic "Epinomis"*, Philadelphia 1975 = Tarán 1975
- L. Tarán (ed.), *Speusippus of Athens*, a critical study with a collection of the related texts and commentary by L.T., Leiden 1981 = Tarán 1981
- M. Tardieu (éd.), *Les règles de l'interprétation*, Paris 1987 = Tardieu 1987
- H. Tarrant, *Thrasyllan Platonism*, Ithaca-London 1993 = Tarrant 1993
- H. Tarrant, R. Jackson, K. Lycos (eds.), *Olympiodorus. Commentary on Plato's Gorgias*, translated with full notes by H.T., R.J. and K.L., Leiden 1978 = Tarrant, Jackson, Lycos 1998
- A.E. Taylor, *A Commentary on Plato's "Timaeus"*, Oxford 1928, rist. anast. London 1962² = Taylor 1928
- H. Thesleff, *An Introduction to the Pythagorean Writings of the Hellenistic Period*, Abo 1961 = Thesleff 1961
- I. Thomas, *Selections Illustrating the History of Greek Mathematics*, London 1957 = Thomas 1957
- M. Timpanaro Cardini (ed.), *I Pitagorici. Testimonianze e frammenti*, 3 voll., Firenze 1958 (=I), 1962 (=II), 1964 (=III), 1969² = Timpanaro Cardini 1958
- G.J. Toomer (ed.), *Ptolemy's Almagest*, translated and annotated by G.J.T., Princeton 1998 = Toomer 1998
- M. Tulli, *L'epitome di Epicuro e la trasmissione del sapere nel Medioplatonismo*, in Erler 2000, 109-121 = Tulli 2000
- C.J. Tuplin, T.E. Rihl (eds.), *Science and Mathematics in Ancient Greek Culture*, Oxford 2002 = Tuplin, Rihl 2002
- F. Überweg, K. Prächter, *Grundriss der Geschichte der Philosophie. I. Die Philosophie des Altertums*, Berlin 1926¹² = Überweg, Prächter 1926
- M. Ugaglia, *Alcune osservazioni sull'uso di λόγος in Aristotele*, in Franco Repellini, Micheli 2011, 81-118 = Ugaglia 2011
- M. Untersteiner (ed.), *Platone. Repubblica, libro X*, studio introduttivo, testo greco e commento a cura di M.U., Napoli 1966 = Untersteiner 1966
- M. Untersteiner, *Problemi di filologia filosofica*, a cura di L. Sichirolo e M. Venturi Ferriolo, Milano 1980 = Untersteiner 1980

- N. Van der Ben, *The Proem of Empedocles "Peri Physios"*, Towards a new Edition of all the Fragments, Amsterdam 1975 = Van der Ben 1975
- B.L. Van der Waerden, *Die Harmonielehre der Pythagoreer*, «Hermes» 78 (1943), 163-199 = Van der Waerden 1943
- B.L. Van der Waerden, *Science Awakening*, New York 1963 = Van der Waerden 1963
- B.L. Van der Waerden, *Science Awakening II, The Birth of Astronomy*, New York 1974 = Van der Waerden 1974
- M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*, II, Napoli 1999 = Vegetti 1999
- M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*, V, Napoli 2003 = Vegetti 2003
- M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*, VII, Napoli 2007 = Vegetti 2007
- M. Vegetti, M. Abbate (edd.), *La Repubblica di Platone nella tradizione antica*, Napoli 1999 = Vegetti, Abbate 1999
- P. Ver Eecke (éd.), *Pappus d'Alexandrie. La collection mathématique*, œuvre traduite pour la première fois du grec en français avec une introduction et des notes par P.V.E., 2 voll., Paris 1933 = Ver Eecke 1933
- M.J. Vermaseren (ed.), *Studies in Hellenistic Religions*, Leiden 1979 = Vermaseren 1979
- J. Vernet, art. *Ibn Abi Usaibi'a*, in *EI* III (1990), 715-716 = Vernet 1990
- B. Vitrac (éd.), *Euclide. Les Éléments, vol. I: Géométrie plane*, introduction générale par M. Caveing, traduction et commentaires par B.V., Paris 1990 = Vitrac 1990
- B. Vitrac, *Les classifications des sciences mathématiques en Grèce ancienne*, «Archives de philosophie» 68 (2005), 269-301 = Vitrac 2005
- K. Von Flasch (Hg.), *Festgabe für J. Hirschberger*, Frankfurt 1965 = Von Flasch 1965
- K. Von Fritz, art. *Theon* (14), in *RE* VI A 1 (1936), coll. 2067-2075 = Von Fritz 1936
- J. Vuillemin, *Mathématiques Pythagoriciennes et Platoniciennes*, Paris 2001 = Vuillemin 2001
- R.W. Wallace, B. MacLachlan (eds.), *Harmonia mundi : musica e filosofia nell'antichità. Music and Philosophy in the Ancient World*, Roma 1991 = Wallace, MacLachlan 1991
- R. Walzer, art. *al-Farabi*, in *EI* II (1990), pp.797-800 = Walzer 1990
- J.H. Waszink (ed.), *Corpus Platonicum Medii Aevi: Plato latinus, IV: Timaeus a Calcidio translatus commentarioque instructus*, London-Leiden 1962, 1975² = Waszink 1975
- J.H. Waszink, *Studien zum "Timaioskommentar" des Calcidius: die erste Hälfte des Kommentars*, Leiden 1964 = Waszink 1964
- M.L. West, *Ancient Greek Music*, Oxford 1992, rist. 1994² = West 1992
- F. Wehrli (Hg.), *Die Schule des Aristoteles, 8: Eudemos von Rhodos*, Basel 1955 = Wehrli 1955
- J. Whittaker, *Neopythagoreanism and the Transcendent Absolute*, «Symbolae Osloenses» 48 (1973), 77-86 = *id.*, in Whittaker 1984, 77-86 = Whittaker 1973
- J. Whittaker, *ἄρρητος καὶ ἀκατονόμαστος*, in *Platonismus und Christentum. Festschrift für Heinrich Dörrie*, Münster/Westfalen 1983, 303-306 = Whittaker 1983
- J. Whittaker, *Studies in Platonism and Patristic Thought*, London 1984 = Whittaker 1984
- J. Whittaker, *Platonic Philosophy in the Early Centuries of the Empire*, in *ANRW* II 36, 2 (1987), 81-123 = Whittaker 1987
- J. Whittaker, *The Value of Indirect Tradition in the Establishment of Greek Philosophical Texts, or the Art of Misquotation*, in Grant 1989, 63-95 = Whittaker 1989
- J. Whittaker (éd.), *Alcinoos. Enseignement des doctrines de Platon*, texte établi et commenté par J.W. et traduit par P. Louis, Paris 1990 = Whittaker 1990
- N.G. Wilson, *Scholars of Byzantium*, London 1983 = Wilson 1983
- R.P. Winnington-Ingram, *Aristoxenus and the Intervals of Greek Music*, «Classical Quarterly» 26 (1932), 195-208 = Winnington-Ingram 1932

- R.P. Winnington-Ingram, *Mode in Ancient Greek Music*, Cambridge 1936 = Winnington-Ingram 1936
- R.P. Winnington-Ingram, *Two Studies in Greek Musical Notation*, «Philologus» 122 (1978), 237-248 = Winnington-Ingram 1978
- R.E. Witt, *Albinus and the History of Middle Platonism*, Amsterdam 1937 = Witt 1937
- E.P. Wolfer, *Eratosthenes von Kyrene als Mathematiker und Philosoph*, Gröningen 1954 = Wolfer 1954
- G. Wolters, M. Carrier (Hgg.), *Homo Sapiens und Homo Faber: epistemische und technische Rationalität in Antike und Gegenwart; Festschrift für Jürgen Mittelstrass*, Berlin-New York 2005 = Wolters, Carrier 2005
- M.R. Wright (ed.), *Empedocles: the Extant Fragments*, New Haven-London 1981 = Wright 1981
- K. Wurm, *Substanz und Qualität*, Berlin-New York 1973 = Wurm 1973
- I. Yavetz, *On the Omocentric Spheres of Eudoxus*, «Archive for the History of Exact Sciences» 52 (1998), 221-278 = Yavetz 1998
- L. Zanoncelli (ed.), *La manualistica musicale greca: [Euclide], Cleonide, Nicomaco, Excerpta Nicomachi, Bacchio il vecchio, Gaudenzio, Alipio, Excerpta Neapolitana*, Milano 1990 = Zanoncelli 1990
- L. Zhmud, *Plato as «Architect of Science»*, «Phronesis» 43 (1998), 211-244 = Zhmud 1998
- L. Zhmud, *Historiographical Project of the Lyceum: The Peripatetic History of Science, Philosophy, and Medicine*, «Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption» 13 (2003), 113-130 = Zhmud 2003
- L. Zhmud, «Saving the phenomena» between Eudoxus and Eudemus, in Wolters, Carrier (2005), 17-24 = Zhmud 2005
- L. Zhmud, *The Origin of the History of Science in Classical Antiquity*, Berlin-New York 2006 = Zhmud 2006

Indice delle fonti

Achilles Tattius

Isagoge (Maas)
23, 19: 455 n.506
27, 5: 487 n.594
32, 6-21: 554
34, 3-23: 444, 554
34, 13-17: 553
37, 8-13: 553
37, 17-22: 448 n.478,
553-554
37, 22-29: 445 n.460,
553
39, 6-32: 457 n.511
42, 25-43, 13: 462 n.526
43, 8: 466
43, 10-13: 463
43, 25-26: 469 n.544
43, 29-44, 11: 465 n.534
44, 14-31: 456 n.507
44, 14-46, 3: 459
nn.520-521
45, 1: 487 n.594
46, 32-47, 14: 504 n.630
49, 25-50, 19: 504 n.630
51, 21-26: 451 n.490
51, 27-52, 18: 453 n.499
52, 18-22: 454 n.500
52, 25-55, 6: 453 n.497,
455, 457 n.509
56, 6-58, 31: 451 n.490
56, 6-25: 452
56, 25-57, 18: 452 n.495
58, 4-11: 452 n.494
58, 24-31: 451 n.489
59, 1: 512 n.652
60, 14-32: 454 n.501
62, 18: 452 n.493

73, 20: 461 n.523

75, 10: 487 n.594

Aelius Theon

Progymnasmata
118, 22-27: 16 n.41

Aeschylus

Prometheus vincitus
429: 499 n.618

Albinus

Isagoge (Hermann)
150, 15: 303 n.42
150, 24: 303 n.43

Alcinous

Didaskalikos (Hermann)
155, 36-156, 10: 317
n.77
161, 1-3: 340 n.151
161, 10-162, 23: 287
n.6, 289 n.14, 291
n.18
169, 32-171, 37: 52,
443-444
171, 27-34: 52, 443
181, 19-182, 14: 303
n.43
182, 3-14: 287 n.2, 303
nn. 42-43
189, 28-29: 9 n.5

Alexander

Aphrodisiensis
In Metaphysica
(Hayduck)

37, 17: 417 n.366

38, 2: 419 n.371

38, 16-17: 424 n.395

38, 19-20: 424 nn.395 e
397

39, 3: 424 n.395

39, 8-13: 423 nn.388 e
390

39, 13-15: 420 n.375

39, 16-17: 421 nn.378-
380

39, 24-40, 9: 463 n.530

403, 17: 387 n.278

462, 34-463, 9: 321 n.89

In Topicorum libros

(Wallies)

42, 20: 382 nn.261-262

252, 15: 80

Ps.-Alexander

Aphrodisiensis

In Metaphysica

(Hayduck)

744, 32: 80

Alypius

Isagoge (Jan)

368, 1-16: 348 n.168

368, 17-406, 12: 397

Anatolius

De decade (Heiberg)

5, 3-11: 542

5, 7: 87

5, 13-6, 16: 543

5, 13-14: 87

- 5, 14-15: 421 n. 376
 6, 17-7, 5: 544
 6, 24-7, 2: 421 n.380
 7, 7-20: 422 n.385, 545
 7, 16-17: 422 n.384
 7, 22-8, 28: 546
 8, 3-6: 414 n.354
 8, 11-14: 415 n.360
 8, 15-28: 413
 8, 16-18: 416
 8, 18: 413 n.353
 9, 1-10, 4: 547
 9, 2: 88
 9, 22-10, 4: 88
 10, 5-11, 4: 548
 10, 10-16: 423 n.391
 10, 21-11, 4: 423 n.392
 11, 6-14, 5: 549-550
 13, 3-24: 425 n.406
 13, 23-24: 424 n.397
 14, 6-14: 551
 14, 8-9: 88
 14, 11-14: 426 n.413
 14, 13-14: 88
 14, 15-15, 2: 552
 15, 3-16, 19: 552
- Anonymus In**
Theaetetus (Bastianini-Sedley)
 27, 9: 387 n.278
 42, 17: 387 n.278
- Aratus**
Phaenomena
 19-461: 453 n.497
 19-27: 444
 63: 534
 188: 534
 197: 534
 322-338 : 469 n.545
- Archimedes** (Heiberg)
- Arenarius*
 II 218, 10-18: 496 n.608
- De sphaera et cylindro*
 I 126, 13-127, 6: 448 n.477
 I 130-132: 450
- Dimensio circuli*
 I 232-242: 448
 I 232-234: 449
- Fragmenta (περὶ σφαιροποιίας)*
 II 552-554: 466 n.538
- Archytas** (DK)
 A16: 397 n.302
 A19: 377-378
 B1: 353
 B2: 349 n.171, 434 n.430
 B5: 427 n.416
- Ps.-Archytas** (Thesleff)
De lege
 35, 26: 301 n.34
- De principiis*
 20, 4: 301 n.34
- Ps.-Aresas** (Thesleff)
De natura hominis
 50, 8: 301 n.34
- Aristides Quintilianus**
De musica
 I 5, 28-29: 349 n.168
 I 6, 1-2: 349 n.168
 I 7, 1-4: 350 n.173
 I 8, 1-2: 351 n.175
 I 9, 1: 357 n.196
- I 10, 1-5: 81, 351 n.177, 371
 I 11, 1-2: 347 n.166
 I 12, 4-5: 347 n.166, 352 n.179
 II 14, 33-41: 351 n.176
 II 18, 1: 355 n.191
 III 1, 11: 360, 365
 III 2, 1: 360
 III 2, 6-10: 360 n.210
 III 27, 23: 303 n.43
- Aristophanes**
Acharnenses
 400: 422 n.383
- Nubes*
 166: 422 n.383
- Pax*
 242: 422 n.383
- Aristoteles et corpus aristotelicum**
Analytica posteriora
 I 73 a34-b1: 329 n.117
 I 76 b23-34: 508
 II 90 a15: 504 n.629
 II 96 a36: 325 n.102
- De anima*
 I 404 b21: 415 n.361
 I 409 a3-7: 391 n.291
 II 419 b4-421 a5: 354 n.188
 II 419 b4-5: 354 n.188
 II 419 b10-25: 354
 II 419 b13: 354 n.190
 II 420 a3-4: 354 n.190
 II 420 a20-25: 354 n.190
 II 420 a30: 354 n.190
 II 420 b32-33: 354
 II 422 b23-25: 349

- II 424 a1: 349 n.169
 II 424 a28-30: 349 n.172
 II 425 a13-b11: 415
 n.360
 II 426 a2: 349 n.169
 II 426 a27-b7: 349 n.172
 III 435 b10: 349 n.172
- [De audibilibus]*
 800 a1: 372 n.238
 800 a7-13: 354 n.190
 803 b20-804 b5: 359
 n.208
- De caelo*
 I 279 a18: 509
 II 285 a8: 509
 II 286 a7-12: 555
 II 286 a12-22: 554
 II 286 b3-4: 473 n.553
 II 286 b18-287 a2: 554
 II 287 a2-11: 554
 II 287 a11-22: 554
 II 287 a23-30: 474
 n.555, 554
 II 287 a31-b14: 554
 II 287 b14-21: 554
 II 289 a9: 474 n.555
 II 289 b5-290 a35: 35,
 489
 II 290 b1-10: 555
 II 290 b12: 349 n.171
 II 291 b11-17: 555
 II 292 a7-9: 487 n.594
 II 293 a15: 443 n.455
 II 293 a17-b33: 555
 II 293 b4-8: 497 n.612
 II 293 b33-296 a23: 553
 II 295 b10-12: 100
 II 296 a24-b6: 555
 II 296 b6-25: 554
 II 296 b25-297 a8: 555
 II 297 a8-b23: 554
- II 297 a9-17: 555
 II 297 b23-30: 504
 n.629, 555
 II 297 b30-32: 555
 II 297 b32-298 a9: 553
 III 307 a5-8: 534
- De generatione animalium*
 V 786 b7-788 b2: 372
 n.238
- De generatione et corruptione*
 II 336 a31: 473 n.553
- De juventute et senectute*
 469 a23-b20: 497 n.612
- [De lineis insecabilibus]*
 972 a25: 432 n.424
- De memoria et reminiscencia*
 450 a25-b5: 415 n.360
- [De mundo]*
 392 a23-31: 466 n.538
- De sensu et sensibilibus*
 439 b19-33: 349, 354
 442 a12-17: 349
 446 b29-447 a1: 354
 n.190
 447 a-b: 355 n.191
 447 a1: 349 n.169, 355
 n.191
 448 a: 355 n.191
- [Divisiones]*
 63, 17-18: 322 n.93
- Ethica Nicomachea*
 I 1101 a14-16: 287 n.5
 V 1131 b5 e 9: 382
 n.261
- Fragmenta*
(Pythagoricus) (Ross)
 Fr. 9: 323
- Historia animalium*
 VIII 628 a35: 479 n.566
- Metaphysica*
 I 985 b23: 357 n.197
 I 985 b30: 424 n.395
 I 986 a18-20: 323
 I 986 a22: 318 n.79
 I 986 a23-26: 329 n.119,
 434
 I 988 a18: 287
 I 990 a23: 424 n.395
 I 991 a28: 318 n.80
 III 999 a20-21: 322 n.93
 V 1014 a26-b15: 312,
 353
 V 1015 b16-17: 318
 n.80
 V 1016 a6-b24: 314
 V 1016 a27: 318 n.80
 V 1016 b18-19: 318
 n.80, 319 n.83
 V 1023 b32: 318 n.80
 VII 1039 a12: 309 n.54
 VIII 1044 b9: 504 n.629
 X 1052 a31-1053 a2:
 314
 X 1052 a34-36: 318
 n.80
 X 1052 b16: 314
 X 1053 a12-17: 356
 n.194
 X 1053 a30: 309 n.54
 X 1053 b4-5: 319 n.83

- X 1054 a20-27: 314
 X 1058 a4-6: 318 n.80
 XI 1066 b23: 433 n.427
 XII 1071 a13: 473 n.553
 XII 1073 a32-1074 a5:
 510
 XII 1073 b17-1074 a5:
 490-491
 XIII 1078 b22-23: 423
 n.390, 424 n.395
 XIV 1084 b26-27: 432
 n.424
 XIV 1088 a6: 325 n.102
- Meteorologica*
 I 338 a20: 473 n.553
 I 340 b4-10: 473 n.553
 I 343 b9-11: 487 n.594
 I 343 b28-34: 487 n.594
 I 346 b21: 473 n.553
 II 356 b11: 382 n.264
 II 361 a12: 473 n.553
 II 367 b25-27: 460
 n.522
- Physica*
 II 193 b22-35: 488
 n.595
 IV 223 b13-224 a2: 474
 n.555
- Poetica*
 1457 b14: 69
- Politica*
 VIII 1337 b23: 357
 n.197
- [Problemata physica]*
 XI 14, 900 a34: 354
 n.190
 XI 16-20, 900 b15-901
 a29: 372 n.238
- XI 19, 901 a15: 354
 n.190
 XI 23, 901 b16-23: 372
 n.238
 XI 59, 905 b24-28: 379
 n.255
 XVI 7, 914 b1-8: 379
 n.255
 XIX 7, 918 a13-18: 464
 n.532
 XIX 20, 918 a13-28:
 463 n.531
 XIX 23, 919 b1-15: 359-
 360, 367
 XIX 27, 919 b26: 357
 n.197
 XIX 38, 920 b29-921
 a6: 349 n.169
 XIX 39 921 a7-31: 352
 n.180
 XIX 41-42, 921 b14-921
 b38: 355 n.191
 XIX 50, 922 b35-923
 a3: 360, 365
- Rhetorica*
 II 1393 a23-31: 382
 n.264
- Sophistici elenchi*
 184 b5: 286 n.2
- Topica*
 I 108 b24: 391 n.291
 II 120 b20-21: 322 n.93
 IV 127 a17-18: 322 n.93
 IV 127 a33: 322 n.93
 VII 153 a15-16: 382
 n.262
 VIII 157 a39: 326 n.106
- Aristoxenus**
- Elementa harmonica*
 (Da Rios)
 I 7, 11: 356 n.193
 I 9, 3-4: 77
 I 12, 7-11: 404 n.328
 I 13, 7-22: 356 n.193
 I 17, 2-8: 353 n.184
 I 20, 15-17: 348 n.168
 I 20, 20-21, 1: 350 n.173
 I 21, 6-7: 351 n.175
 I 24, 16-19: 357 n.196
 I 24, 17-25, 4: 357
 n.197, 358 nn.201 e
 203
 I 26, 1-7: 48, 371 n.237
 I 27, 14-16: 356
 I 29, 14-17: 347 n.166
 I 30, 16: 375 n.244
 I 33, 4-9: 345 n.163
 I 35, 10-36, 1: 353
 I 35, 15-37, 4: 77
 I 36, 1-6: 404 n.328
 II 42, 3-5: 295 n.24
 II 46, 6-12: 351 n.178
 II 46, 20: 295 n.24
 II 47, 15-16: 404 n.328
 II 57, 1-2: 356, 375
 n.244
 II 57, 2-5: 48, 356 n.194
 II 66, 3-5: 404 n.328
 II 67, 4: 374 n.242
 II 68, 10: 352 n.183
 II 70, 3-5: 375 n.244
- Fragmenta* (Wehrli)
 Fr. 23: 309 n.54
 Fr. 90: 360
- Asclepius**
In Nicomachi Introductionem
 I 24, 5-6: 65
 I 33, 47: 412

- I 111-156: 387
 II 31: 387
- Athenaeus**
 IV 182 c: 434 n.432
 XIV 634 d: 434 n.432
- Atticus** (Des Places)
 Fr. 1, 19-23: 44 n.143
- Aulus Gellius**
Noctes Atticae
 II 10, 3: 424 n.398
 II 10, 6: 424 n.396
 II 10, 7-8: 424 n.397
 II 10, 13: 424 n.401
 II 12: 424 n.397
 III 10: 417 n.366, 423 n.394
- Autolycus**
De ortibus et occasibus
 I 68,3-69, 7: 461 n.523
- De sphaera quae movetur*
 1, 1-16: 451 n.489
- Bacchius Geron** (Jan)
Isagoge
 292, 15-16: 348 n.168
 292, 18-19: 351 n.175
 292, 20-21: 350 n.173
 295, 1-303, 27: 347 n.167
 298, 3-4: 357 n.196
 299, 4-16: 402 n.324
 304, 1-5: 351 n.177
 305, 5-6: 347 n.166
 306, 19-20: 348 n.168
 309, 15-16: 357 n.196
- Boethius**
- De musica*
 I 10: 360
 I 21: 358 n.203
 III 1-2: 378 n.251
 III 5: 376 n.246, 379
 III 8: 379
 III 11: 378 n.250
- Ps.-Brotinus** (Thesleff)
De intellectu
 56, 10: 301 n.34
- Calcidius**
In Timaeum
 IX-XIX 62, 1-71, 9: 520-521
 XXXII 81, 26-82, 3: 520
 XXXII 82, 3-8: 520
 XXXV-XXXVIII 84, 4-88, 10: 549-550
 XXXV 84, 11-14: 516
 XXXVIII 87, 8-14: 545
 XXXVIII 87, 15-88, 2: 548
 XXXIX 88, 12-89, 2: 543
 XL-XLII 89, 3-91, 19: 47, 520
 XLIV 92, 10-93, 4: 515
 XLV 92, 16-93, 2: 515
 XLV 93, 16-94, 16: 515
 XLV 93, 16-17: 515 n.10
 XLV 94, 8-16: 519
 XLVI 95, 1-96, 16: 516
 XLVII 97, 11-12: 516
 XLVII 97, 16-18: 518
 XLVIII-L 97, 20-100, 2: 517-518
 IL 98, 1-2: 399 n.312, 516
 LIX 106, 17-24: 521-522
- LIX 106, 24-107, 5: 522
 LIX 107, 5-8: 522
 LIX 107, 8-11: 522
 LIX 107, 11-15: 523
 LX 107, 16-21: 523
 LX 107, 21-108, 5: 523
 LX 108, 5-10: 523
 LXI 108, 13-109, 2: 523
 LXII 109, 3-110, 11: 524
 LXIII 110, 12-111, 2: 524
 LXIV 111, 3-8: 524
 LXIV 111, 8-20: 91, 524
 LXV-LXVI 111, 21-113, 20: 524
 LXVII 114, 1-115, 11: 524
 LXVIII 115, 12-19: 524
 LXIX-LXXI 116, 1-119, 10: 524-525
 LXIX 116, 4: 92
 LXXII-LXXIII 119, 11-120, 13: 525
 LXXIII 120, 13-121, 3: 93, 525
 LXXIII 121: 94
 LXXIII 121, 3-6: 525
 LXXIII 121, 6-122, 2: 525
 LXXIV-LXXVII 122, 3-125, 4: 526
 LXXVII 124, 13-14: 95
 LXXVII-LXXVIII 125, 4-17: 526
 LXXVIII 125, 17-127, 15: 527
 LXXVIII 126: 95
 LXXIX 127, 16-128, 9: 527
 LXXX 128, 10-130, 16: 527

- LXXXI 131, 1-5: 527
 LXXXI 131, 7-132, 7: 530
 LXXXII 133, 10-14: 97
 LXXXIII 134, 9-135, 7: 528
 LXXXIV 135, 8-136, 6: 529
 LXXXV-LXXXVI 136, 7-138, 3: 529
 LXXXVII 138, 4-6: 530
 LXXXVII-XCI 138, 6-144, 10: 530
 XCI 143, 5-6: 504 n.628
 XCV 148, 6-9: 526
 CIX-CXI 156, 19-158, 8: 497
 CX-CXI 157, 6-158, 8: 529
 CCCXXII 317, 15-22: 44 n.146
- Cassiodorus**
Institutio
 142, 13-17: 403 n.326
 149, 16-19: 403 n.326
- Censorinus**
De die natali
 X 8-12: 359
 XIII 3-5: 465 n.535
 XIX 2-3: 476 n.557
- Cicero**
Academica Priora
 II 15: 44 n.143
 II 123: 443 n.455
- De divinatione*
 II 43: 462 n.526
- De finibus bonorum et malorum*
- I 71: 287 n.5
 I 81: 287 n.5
 II 15: 44 n.146
- De natura deorum*
 I 30: 45 n.147
 II 51: 477 n.559
 II 52: 459 n.518
- Clemens alexandrinus**
Stromata
 I 176, 2: 303 n.43
 II 100, 3: 303 n.43
 V 70, 7-71, 2: 303 n.42
 V 71, 1: 303 n.43
 VI 137, 2, 1-3, 6: 417 n.366, 420 n.375, 423 n.394
 VI 138, 6, 1-3: 424 n.402
 VI 139, 2, 1-4, 1: 423 n.389
 VI 140, 2, 2: 424 n.398
 VI 143, 1, 7-3, 5: 424 n.396
 VI 144, 3, 1-6, 6: 424 n.397, 425 n.406
 VI 144, 2, 1-3, 1: 424 n.399
- Cleomedes**
Caelestia
 I 16, 13-20, 15: 458
 I 18, 20-20, 13: 554
 I 20, 13-15: 554
 I 20, 18-22, 2: 451 n.490, 512 n.652
 I 20, 18-19: 451 n.489
 I 20, 20-23: 452 n.495
 I 20, 23-22, 2: 455 n.505
 I 21, 18-20: 452 n.494
 I 21, 22-25: 452
 I 22, 3: 452 n.493
- I 28, 18-30, 15: 457
 I 30, 16-32, 17: 456 n.507, 459 nn.518 e 520-521, 462 n.526
 I 32, 26-34, 5: 455
 I 33, 26-36, 5: 453 n.497
 I 34, 11-16: 458 n.516
 I 36, 6-38, 17: 453 n.497
 I 38, 1-6: 455 n.505
 I 42, 16-19: 453 n.499
 I 52, 21-56, 3: 475
 I 52, 21-26: 476 n.557
 I 54, 1-14: 476
 I 72, 15-118, 7: 444 n.458
 I 74, 1-18: 553
 I 74, 26-76, 16: 553
 I 76, 16-78, 4: 553
 I 78, 4-80, 3: 555
 I 80, 4-82, 13: 555
 I 80, 4-82, 4: 446 n.470
 I 82, 15-27: 553
 I 82, 27-84, 16: 554
 I 84, 14: 70
 I 84, 17-86, 4: 554
 I 86, 5-13: 554
 I 88, 1-6: 555
 I 88, 7-9: 553
 I 88, 10-15: 555
 I 88, 18-90, 4: 555
 I 90, 5-13: 553
 I 90, 13-18: 554
 I 90, 20-102, 22: 450 n.485
 I 92, 3-94, 22: 448 n.479
 I 92, 4-7: 454 n.500
 I 94, 23-100, 24: 448 n.479
 I 102, 9-22: 554
 I 102, 11-14: 448 n.481
 I 102, 23-118, 7: 450 n.485
 I 104, 21-106, 8: 555

- I 106, 9-16: 553
 I 106, 16-27: 553
 I 106, 27-108, 12: 553
 I 108, 13-110, 8: 450
 n.487, 554
 I 110, 10-116, 27: 555
 II 152, 14-15: 448 n.481
 II 168, 13-226, 6: 504
 n.630
 II 222, 7-10: 487 n.594
 II 226, 9-228, 5: 459
 nn.520-521
 II 226, 9-13: 458 n.516
- Cleonides** (Jan)
Isagoge harmonica
 179, 9-10: 348 n.168
 179, 11-12: 350 n.173
 180, 1: 357 n.196
 180, 2-3: 351 n.175
 180, 4-5: 349 n.168
 180, 6-7: 347 n.166
 180, 8-10: 347 n.166
 182, 4-185, 15: 397, 402
 n.324
 187, 2-190, 5: 380 n.259
 197, 4: 351 n.177
- Chrysippus** (von Arnim)
 I 85: 312 n.65
 II 25: 382 n.261
 II 42: 303 n.42
 II 74: 383 n.265
 II 75: 382 nn.261-262
 II 180: 312 nn.64-65
 II 299: 312 n.65
 II 408: 312 n.65
- Damascius**
De principiis
 221, 7: 327 n.109
 270, 29: 327 n.109
- In Parmenidem*
 174, 20-25: 327 n.109
- Ps.-Damippus** (Thesleff)
De prudentia et beatitudine
 68, 19: 301 n.34
- David**
In Porphyrii Isagogen
 105, 20: 44 n.146
- Prolegomena philosophiae*
 48, 25: 86
- Diodorus Siculus**
Bibliotheca historica
 I 98, 2: 507 n.637
- Diogenes Laertius**
Vitae philosophorum
 III 48-66: 13 n.29
 III 49-63: 40 n.114
 III 60: 65
 III 75, 1-3: 443 n.455
 VII 50, 1-9: 415 n.360
 VII 135: 312 nn.64-65
 VII 135-136 : 341 n.153
 VII 148, 7-9: 341 n.153
 VIII 12: 360
 VIII 24-36: 463 n.529
 VIII 83, 1-3: 391 n.291
 VIII 84: 360 n.211
 VIII 86: 367 n.232
- Dionysius Halicarnasensis**
De Isocrate
 18, 2: 382 n.263
- Ps.-Eccelus** (Thesleff)
De iustitia
 78, 6-13: 301 n.34
- Ps.-Ecphantus** (Thesleff)
De regno
 81, 21-22: 301 n.34
- Empedocles (DK)**
 B121: 473
 B138 : 69
 B143: 304 n.48
 B153: 424 n.397
- Epicurus**
Ad Pythoclem
 92, 1: 509 n.644
- Euclides**
Data
 def. 1: 454
 def. 4: 454
 prop. 40: 478 n.562
- Elementa*
 I def. 1: 432 n.424
 I def. 2: 432 n.425
 I def. 4: 432 n.425
 I deff. 5-6: 432 n.426
 I deff. 19-21: 432 n.426
 I def. 22: 329 n.119
 I def. 23: 432 n.426
 I prop. 1: 388 n.282
 II prop. 9-10: 342 n.155
 II prop. 14: 439 n.448
 III prop. 25: 388 n.282
 IV prop. 5: 388 n.282
 V def. 2: 386 n.273
 V deff. 3-8: 389 n.287
 V def. 3: 350 n.174, 383
 n.268
 VI prop. 13: 439 n.448

- VII def. 1: 310 n.57
 VII def. 2: 309 n.54
 VII deff. 3-5: 538
 VII deff. 6-7: 323
 VII def. 8: 328 n.111
 VII def. 9: 328
 VII [def. 10]: 325, 328 n.115
 VII deff. 11-14: 325 nn.101-102, 327 n.110
 VII def. 19: 75
 VII def. 22: 297 n.26, 344 n.158
 VII prop. 2: 342 n.155
 VII propp. 37-39: 328 n.113
 IX prop. 8: 336
 IX propp. 32-33: 328 n.111
 IX prop. 36: 344 n.158
 X def. 2: 439
 X prop. 2: 342 n.155
 XI def. 1: 433 n.427
 XI def. 2: 433 n.427
 XI def. 14: 338 n.142
- Optica*
 2, 1: 388 n.282
 4, 4: 388 n.282
- Phaenomena*
 Intr. 50-52: 553
 Intr. 52-65: 553
 Intr. 82-83: 474 n.555
 Prop. 1: 553
 Prop. 2: 451 n.489
 Prop. 8: 453 n.499
- Sectio canonis*
 148, 1-149, 3: 348 n.168
 149, 2: 362 n.217
 149, 8-150, 3: 350 n.173
- 149, 8-25: 355 n.191
 149, 8-16: 386 n.275
 150, 1-160, 19: 380 n.260
 152, 1-153, 3: 49, 356 n.194, 378 n.251
 163, 15-165, 3: 401 n.319, 402, 405 n.331
 164, 18-165, 3: 403
 165, 2: 409 n.343
 165, 3-166, 1: 402, 406 n.335
- Eudemus** (Wehrli)
 Frr. 133-141: 507 n.635
 Fr. 133: 434
 Fr. 142: 507 n.635
 Frr. 143-149: 507 n.635
 Frr. 143-144: 507 n.638
 Fr. 145: 507 n.634
 Frr. 146-147: 508 n.642
 Fr. 148: 474 n.555
- Eudorus** (Mazzarelli)
 Frr. 3-5: 310, 316
- Eudoxus** (Lasserre)
 Fr. D66: 310 n.55
 Frr. D76-78: 454 n.501
 Fr. D79: 534
 Fr. D124: 470 n.547, 472 n.551, 474 n.555
- Euripides**
Fragmenta (Kannicht)
 982: 349 n.170
- Iphigenia Aulidensis*
 6-7: 94, 469
- Orestes*
 1685: 499 n.618
- Eusebius**
Contra Marcellum
 I 3, 5, 1: 360
- De ecclesiastica theologia*
 II 7, 17, 8: 306 n.51
- Eutocius**
In libros De Sphaera et cylindro
 I 16, 4-6: 387 n.277
 III 84, 12-88, 2: 288 n.9
- Favonius Eulogius**
Disputatio de somno
Scipionis
 II-III: 542
 IV-V: 543
 VI: 544
 VII: 545
 VIII: 546
 VIII 2: 414 n.356
 VIII 5: 414 n.356, 416 n.362
 IX: 547
 X: 548
 XI-XIV: 549-550
 XII 6: 415 n.360
 XV-XVIII: 551
 XV 1: 418
 XVII 5: 426 n.414
 XIX: 552
 XIX 4-7: 427 n.415
 XX 1: 418
- Galenus**
De anatomicis administrationibus
 II 345, 13-14: 80
- De differentia pulsuum*

- VIII, IV 516, 16: 387
n.278
- De libris propriis liber*
XIX 16, 10-15: 9 n.6
- De temperamentis*
XI 430, 14: 80
- Institutio logica*
26, 21-27, 1: 448 n.479
- In Timaeum*
1, 8-23: 44 n.146
- Gaudentius** (Jan)
Introductio harmonica
329, 7-8: 348 n.168
329, 23-24: 350 n.173
331, 2-3: 351 n.175
331, 7-8: 357 n.196
331, 24: 402 n.324
339, 21-340, 3: 380
n.260, 403 n.326
340, 4-341, 25: 360, 363
341, 26-344, 16: 380
n.260
342, 7-8: 375 n.244
342, 7-26: 375 n.245
343, 1-10: 49, 377 n.249
349, 5-355, 17: 347
n.167
352, 5-355, 17: 397
- Geminus**
Isagoge
I 7, 1-8, 8: 459 n.520,
485 n.586
I 9-30: 457 n.511
I 13-18: 475, 476 n.557
I 19, 1-21, 7: 476 n.558,
508
I 19-22: 474
- I 23: 457 n.508
I 24-30: 459 nn.518 e
520, 462 n.526
I 34: 476
II 5, 1-4: 487 n.594
III: 457 n.509
III 15: 446 n.472
IV: 444
V 1, 1-12, 3: 451 n.490
V 2, 1-6: 452
V 5, 1-3: 452 n.495
V 6, 1-5: 452 n.494
V 7, 1-6: 452 n.495
V 9, 1-4: 452
V 13: 451 n.489
V 31, 1-38, 7: 455 n.505
V 45-48: 511 n.651
V 49, 1-50, 6: 454 n.501
V 51, 1-53, 4: 455
V 54, 1-58, 5: 453 n.499
V 64, 1-67, 4: 454 n.500
VIII 1: 459 n.520
IX 1, 1-XI 8, 7: 504
n.630
XII 14-23: 482 n.572
XII 19-27: 472 n.551
XII 19, 1-2: 482 n.572
XIII 3: 461
XVI 1-38: 452 n.493
XVII: 457 n.509
- Gregorius Corinthius**
(Walz)
In Hermogenem
1127, 20-23: 15 n.41
- Heraclitus** (DK)
B12: 380 n.257
B49a: 380 n.257
- Heraclitus**
Allegoriae
XII 8: 18, 463 n.529
- Hermodorus** (Isnardi
Parente)
Frr. 7-8: 318 n.79
- Herodotus**
VII 6, 13-18: 365 n.225
- Heron**
Definitiones (Heiberg)
Def. 4: 432 n.425
Def. 9: 432 n.426
Def. 11: 433 n.427
Deff. 55-56: 433 n.426
Def. 121: 386 n.273
Def. 127: 383 n.268
Def. 138: 18, 507 n.634
- Hierocles**
In aureum carmen
XX 15, 4: 420 n.373
XX 15, 6: 417 n.366,
423 n.394
XX 15, 6-16, 5: 424
n.395
XX 16, 5-18, 4: 414
n.354
XX 18, 4-19, 4: 416
nn.362-363
XX 18, 4-6: 415 n.360
XX 19, 3: 415
- Hipparcus**
In Arati et Eudoxi Phaenomena
I 10, 2: 511 n.651
- Ps.-Hippocrates**
De hebdomadibus
(Roscher)
1, 63-68: 424 n.396
5, 1-9: 424 n.397
14, 1-25: 424 n.400

- Ps.-Hippodamus** (The-sleff)
De felicitate
 94, 23: 301 n.34
 97, 8-10: 301 n.34

De republica
 12, 21: 301 n.34
 15, 17: 301 n.34
- Hippolytus**
Refutatio heresiarum
 VI 23, 4, 3: 86
- Iamblichus**
De communi mathematica scientia (Festa)
 18, 1: 287 n.2
 22, 2: 289 n.13
 22-23: 290 n.15
 23-27: 290 n.17
 31, 8-9: 294 n.22
 35, 27: 415 n.361

Fragmenta (Dillon)
 Fr. 69: 482 n.571, 485 n.584

In Nicomachi Introductionem (Pistelli)
 7, 2: 317 n.78
 10, 8-10: 309 n.54
 10, 13: 341 n.153
 10, 17: 310 n.55
 11, 2: 310 n.57
 13-15: 324 n.100
 14, 3: 433 n.428
 24, 1: 328 n.115
 26, 18: 325 n.101
 27, 3: 325 n.104
 30, 28-31, 5: 326 n.106
 31, 13: 341 n.153
- 37, 27: 387
 58, 7: 333 n.133
 62, 10-18: 339 n.143
 81, 22: 341 n.153
 86, 15: 330 n.121
 91-93: 340
 99, 16: 387 n.279
 100, 19-101, 11: 434 n.430
 104, 19-105, 2: 429 n.418
 113, 12-21: 434 n.430
 116, 1-7: 434
 118, 18-22: 413
 118, 19-24: 395 n.299
 118, 19-119, 3: 434 n.430
 121, 13: 359
 122, 26-27: 395 n.299

Protrepticus (Pistelli)
 10, 1-10: 303 n.43
 10, 5: 303 n.43

Theologoumena arithmeticae
 1, 1-7, 12: 543
 1, 10: 341 n.153
 3, 2: 341 n.153
 5, 14-19: 421 n.376
 7, 3-14, 12: 544
 7, 13: 421
 14, 12-19, 21: 545
 18, 22-19, 21: 422 n.384
 20, 1-30, 16: 546
 23, 12: 414 n.356
 24, 13-14: 416 n.362
 25, 3-7: 415 n.360
 25, 12-14: 416 n.363
 25, 17: 427 n.416
 30, 4: 413 n.353
 30, 16-42, 18: 547
 32, 17-34, 11: 422 n.386
- 42, 18-54, 9: 548
 43, 17-47, 20: 423 n.389
 48, 7-50, 5: 423 n.389
 54, 10-71, 21: 549-550
 54, 13-55, 5: 424 n.405
 72, 1-76, 4: 551
 73, 3-10: 426 n.414
 73, 13-15: 454
 73, 17-74, 5: 426 n.414
 75, 5-9: 88
 75, 6: 426 n.413
 75, 7: 534 n.4
 75, 9-76, 4: 426 n.414
 76, 5-79, 3: 552
 78, 14-79, 3: 427 n.415
 79, 3-87, 11: 552

Vita Pythagorica (Klein)
 6, 31: 472 n.551, 477 n.560
 115: 359
 162, 16: 419 n.370
 267: 360 n.211
- Ibycus** (Page)
 Fr. 50: 469 n.544
 Fr. 314: 469
- Ioannes Doxapatres**
Excerpta in περί εὑρέσεως (Cramer)
 168, 20-21: 16 n.41

ὁμίλια εἰς Ἀφθόνιον (Walz)
 513, 25: 16 n.41
- Ioannes Italos**
Quaestiones quodlibetales (Joannou)
 133: 15 n.39, 69

- Ioannes Philoponus**
In De anima
 172, 13-17: 319
- In Physicorum libros*
 15, 13-15: 448 n.479
 219, 24: 70
 299, 20: 387 n.278
- Ioannes Sardinus**
 (Rabe)
 218, 3: 16 n.41
- Ioannes Siculus** (Walz)
*σχόλια εἰς Ἑρμο-
 γένους ἰδεῶν β'*
 456, 1-2: 16 n.41
- Ioannes Stobaeus**
Anthologium
 I 8, 1: 313 n.72
 I 9, 1: 319 n.84
 I 10, 9-27: 330-331
 nn.122 e 125,
 I 10, 12, 72: 86
 I 21, 9, 1: 482 n.572
 I 25, 3, 1: 496 n.608
 II 7, 3, 18: 45 n.148
 II 31, 43, 1-4: 289 n.13
- Isidorus**
Etymologiae (Lindsay)
 III 16: 359
- Lidus**
De mensibus (Wuensch)
 II 22-23: 543
 II 22, 5-36, 14: 417
 II 22, 5: 420
 II 23, 4-6: 311 n.62
 II 23, 21-22: 544
 II 25-28: 545
 II 27, 7-9: 422 n.382
- II 28-30: 546
 II 29, 2: 415 n.360
 II 30-31: 547
 II 31, 20-33, 1: 548
 II 33-36: 549-550
 II 36, 6-9: 424 n.404
 II 36, 7-14: 425 n.406
- Lucretius**
De rerum natura
 V 621-636: 482 n.572
- Macrobius**
In Somnium Scipionis
 I 5, 3-6, 83: 417
 I 5, 11: 551
 I 5, 15-18: 551
 I 6-11: 549-550
 I 6, 7-11: 543
 I 6, 10: 418
 I 6, 12-17: 548
 I 6, 13: 418
 I 6, 18: 544
 I 6, 22-23: 545
 I 6, 44: 545
 I 19, 6: 496
 II 1, 8-13: 360
 II 1, 22: 379 n.253
- Marinus**
In Data (Menge)
 234, 4-238, 24: 454
- Martianus Capella**
*De nuptiis Philologiae
 et Mercurii*
 II 169-198: 465 n.535
 VII 730-742: 417
 VII 730: 542
 VII 731: 543
 VII 732: 544
 VII 733: 545
 VII 734: 546
- VII 734, 8-10: 416
 n.363
 VII 734, 8: 416 n.362
 VII 734, 9-10: 414
 n.356
 VII 735: 547
 VII 736-737: 548
 VII 738-739: 549-550
 VII 740: 551
 VII 741: 552
 VII 741, 5-9: 427 n.415
 VII 742: 552
 VIII 857: 497
 VIII 867: 458 n.516
 VIII 882: 459 n.519
- Maximus Tyrius**
Sermones
 XXXVII 428, 10: 287
 n.6
 XXXVII 434, 19: 287
 n.6
 XXXVII 435, 15: 287
 n.6
- Ps.-Megillus (Thesleff)**
De numeris
 115, 21: 301 n.34
- Nicocles** (Müller)
 Fr. 3b: 360
- Nicomachus**
*Harmonicum
 encheiridion* (Jan)
 238, 17-240, 26: 348
 n.168, 356 n.193
 245, 18-248, 26: 359
 n.207, 380 n.260
 250, 3-252, 2: 345 n.162
 251, 10-13: 48, 373
 251, 12-13: 400
 252, 13-14: 427 n.416

- 254, 3-255, 21: 380
n.260
- 254, 21-25: 401 n.320
- 255, 16-17: 401 n.320
- 255, 17-21: 359 n.208,
365
- 255, 22: 402 n.324
- 260, 9: 404 n.328
- 260,12-19: 42 n.129,
400
- 261, 4-5: 348 n.168, 353
- 261, 8-10: 350 n.173
- 261, 19-20: 351 n.175
- 262, 7-11: 357 n.196
- 264, 6-40: 397
- Excerpta Nicomachi*
(Jan)
- 267, 1-271, 15: 376
n.247, 379 n.253
- 279, 15: 85, 404 n.328
- 281, 1-17: 402 n.324
- 282, 14-15: 65
- Introductio arithmetica*
(Hoche)
- I 2, 19: 300
- I 3, 7: 290 n.15
- I 3, 8-10: 64
- I 4, 20: 289 n.14
- I 5, 13-6, 7: 317 n.78
- I 7, 5: 65
- I 8, 8-9, 4: 287 n.6
- I 10, 1: 328
- I 13, 7-8: 309 n.54, 310
n.55
- I 13, 15: 323 nn.95-96
- I 13, 20: 326 n.106
- I 14, 3: 387 n.280
- I 14, 13-25, 18: 327
n.110
- I 14, 16-17: 316
- I 14, 19-15, 3: 324 n.100
- I 15, 4: 328 n.112
- I 19, 9: 328
- I 21, 8: 65
- I 25, 19: 325 n.101
- I 26, 9: 387 n.280
- I 27, 12: 326
- I 36, 6-44, 7: 344
nn.158-159
- I 37, 11-12: 65
- I 44, 3-45, 15: 384
- I 44, 8-70, 15: 381
- I 44, 13: 384 n.269
- I 46, 9-48, 23: 386 n.273
- I 49, 1-54, 23: 386 n.275
- I 49, 5: 387 n.280
- I 50, 12-18: 388 n.281
- I 50, 12: 385 n.271
- I 51: 333 n.132
- I 53, 22: 387 n.280
- I 55, 12-59, 6: 386 n.276
- I 57, 6-10: 388 n.281
- I 59, 7-63, 21: 386
- I 60, 23: 387 n.280
- I 63, 22-65, 16: 386
- I 63, 22: 47, 430 n.421
- I 65, 17-72, 1: 381
- II 73, 1: 430 n.421
- II 83, 12-87, 21: 391
- II 84, 8: 381, 388 n.282
- II 86, 9-119, 18: 333
n.133, 339 n.144
- II 86, 9-12: 333 n.133
- II 90-93: 331 n.124
- II 99, 8-104, 22: 339
n.145, 340 n.148
- II 99, 16: 338 n.143
- II 105, 1-112, 11: 339
n.145
- II 105, 1: 339 n.146
- II 108, 8-112, 11: 22,
329
- II 111, 4: 338 n.142
- II 112, 13: 330 n.121
- II 113, 13-17: 332 n.128
- II 117, 16-119, 18: 336
n.136
- II 117, 16: 330 n.121
- II 119, 19-147, 2: 390
n.288, 435
- II 120, 2: 390 n.287
- II 120, 3-4: 383 n.268
- II 120, 18: 382 n.261
- II 122, 11: 47, 434-435
- II 124, 1-144, 19: 436
n.437, 437 n.439
- II 124, 1-126, 11: 437
n.439
- II 124, 15: 382 n.261
- II 126, 12-131, 12: 437
n.440
- II 126, 12-15: 428
- II 131, 13-133, 20: 437
n.441
- II 134, 1: 47, 440 n.450
- II 136, 12: 390 n.288
- II 141, 3-19: 438 n.442
- II 141, 22-142, 11: 438
n.443
- II 142, 11-20: 438 n.444
- II 142, 21-143, 8: 435
- Ps.-Ocellus** (Thesleff)
De lege
124, 18: 301 n.34
- Olympiodorus**
In Gorgiam (Westerink)
35, 13: 430 n.420
- Orphica** (Kern)
Fr. 300: 426 n.411
- Pappus**
Synagoge
III 12: 436 n.437, 437
nn.439-441

- III 17: 439 n.448
 III 18: 47, 430 nn.421 e
 423, 434, 436 nn.436-
 438, 438 nn.442-445
 III 47: 390
 III 70, 27-32: 429 n.418
- Philo Alexandrinus**
De opificio mundi
 13, 4-15, 1: 548
 15: 543
 47, 3-52, 10: 417, 423
 n.394, 546
 48, 1: 413 n.353
 49, 10: 414 n.354
 52, 1-6: 414 n.356
 53, 8-9: 416 n.362
 89-128: 423 n.394, 549-
 550
 101, 1-4: 426
 104, 1-106, 1: 425 n.406
 105: 424 n.397
 106, 1-11: 336 n.136
 106, 6: 551
 118, 4-120, 1: 424 n.400
- Quaestiones in Genesim*
 II 12: 544, 549
 III 38: 548
- Quis rerum divinarum
 heres sit*
 115, 4: 306 n.51
- Quod deus sit immutabi-
 lis*
 61, 3-62, 1: 303 n.42
- Philolaus (DK)**
 A26: 376 n.246, 379
 B5: 323 nn.95 e 97
 B6 : 356, 397 n.302
- Plato**
Cratylus
 405 c7-d3: 499
- [Definitiones]*
 411 d9: 301 n.34
 413 a10-b2: 301 n.34
 413 e10-11: 301 n.34
 416 a28: 286 n.2
- [Epinomis]*
 973 a1-c8: 62
 976 d5-e4: 296
 976 e1-977 b8: 62, 346
 977 a2: 473
 977 b9-d4: 19 n.58, 20,
 65, 296
 977 d7-978 b1: 19 n.58,
 20, 65, 296
 977 e1: 66
 977 e3-4: 65-66
 978 a1-979 b3: 62
 978 a6-b1: 66
 979 a5: 474
 981 a3: 474
 981 b3-983 c5: 62, 346
 981 c5: 489 n.598
 983 d6: 473
 986 b8-c5: 62, 346, 499
 986 c5: 303 n.41
 986 e5: 470
 987 a1-b8: 487 n.594,
 488 n.596
 989 a8-b2: 19 n.58, 20,
 66, 297
 989 c3-d4: 297 n.25
 989 d4-7: 19 n.58, 20,
 66, 297
 990 a4-b2: 19 n.58, 20,
 66, 297, 488
 990 a8-b2: 500
 990 c3-e2: 19 n.58, 20,
 66, 297, 344 n.161
- 990 c5-991 b5: 62
 991 d5-992 d3: 62, 345
 991 d5: 417
 991 e1-992 a1: 19 n.58,
 29, 83, 309, 393, 430
 992 a3-6: 19 n.58, 20,
 287, 289
 992 b6-8: 19 n.58, 20,
 289
- Leges*
 II 655 c3-656 c8: 357
 n.197
 II 660 d11-663 a7: 357
 n.197
 III 689 d6-e1: 14 n.31,
 19 n.58, 20, 67, 298
 VI 771 b3-6: 296
 VII 803 a1: 286 n.2
 VII 814 d7-817 d8: 357
 n.197
 X 884 a1: 297 n.25
 X 886 d4-7: 297 n.25
 XII 955 e6-7: 509 n.645,
 522 n.28
- Parmenides*
 143 d2-9: 326 n.106
 143 e7-144 a4: 325
- Phaedo*
 69 c3-d2: 303 n.41
 97 d5-99 c6: 442 n.454
 100 a3-8: 508
- Phaedrus*
 247 a2: 509 n.645
 250 b5-c6: 303 n.41
- Philebus*
 15 a4-7: 322
 17 a6-e6: 353
 55 e1-3: 296

<i>Politicus</i>	VII 525 d5-8: 12 n.17, 19 n.58, 20, 64, 293	209 e5-212 a7: 303 n.41
262 d6-e3: 323 n.95	VII 526 b5-9: 12 n.17, 19 n.58, 20, 64, 293	<i>Theaetetus</i>
277 e2-278 e2: 353	VII 526 c11-d2: 12 n.17, 19 n.58, 20, 64, 293	148 a3-4: 332 n.127
<i>Respublica</i>	VII 527 d1-528 e1: 294	150 d4: 286 n.1
III 397 a1-b2: 349 n.170	VII 527 d5-e3: 12 n.17, 19 n.58, 20, 63, 290	176 b1: 21 n.64
III 398 d8-400 a7: 357 n.197	VII 527 d6-7: 63	201 c8: 383
III 398 d11-12: 351 n.178	VII 528 d1-e1: 294	206 c1-e3: 383 n.267
III 399 a1-c4: 351 n.178	VII 529 a1-2: 294	206 e3-208 b6: 383 n.267
III 400 d11-402 c8: 19 n.58, 20, 298-299	VII 530 d8-9: 294	208 b7: 383 n.267
III 401 d5-402 a4: 357 n.197	VII 531 a1-b4: 12 n.17, 19 n.58, 20, 65, 294- 295	<i>Timaeus</i>
III 402 b9-c8: 12 n.17, 19 n.58, 20, 67, 298- 299	VII 531 a4-5: 65	27 d5: 25, 309
IV 429 c7-430 b2: 12 n.17, 19 n.58, 20, 67, 302	VII 531 a6-7: 305	28 a6-b2: 25
IV 429 e4-430 a3: 68	VII 531 c2-3: 65	29 d7-30 c1: 62
VI 493 b5: 286 n.1	VII 531 c3-532 b2: 12 n.17, 19 n.58, 20	30 a5: 62, 474 n.555, 475
VI 509 d7: 383	VII 531 c3-d3: 65, 295	31 b4: 474
VI 511 d8: 340 n.151	VII 531 c9-10: 65	31 c2: 414
VI 511 e3: 383	VII 536 a9: 286 n.1	31 c4-32 a7: 429
VII 522 c1-531 c8: 344 n.161	VII 537 b7-c2: 12 n.17, 19 n.58, 20, 63, 289	32 a8 e b3: 435 n.435
VII 522 c1-2: 291	VII 540 b5: 303 n.43	33 b1-8: 31, 36, 52, 442- 444, 458
VII 522 d1-532 d1: 290	VIII 546 b2: 16	34 b3: 80
VII 522 d1-7: 12 n.17, 19 n.58, 20, 64, 291	VIII 546 c1: 388 n.281	34 b10-c2: 444
VII 522 d1-2: 64	VIII 546 c4-5: 25, 343	35 b4-36 b5: 27, 46-49, 346, 358, 392, 397, 403
VII 522 d5-6: 64	X 616 b2-617 b8: 12 n.17, 19 n.58, 32, 53, 94, 466, 531-536	35 b4-c2: 29-30, 419, 431
VII 523 a1-525 b2: 19 n.58, 292-293	X 616 b4-5: 467	35 b5-8: 47
VII 523 a1-3: 12 n.17, 19 n.58, 20, 64, 291	X 616 c5-7: 467	35 c2-36 a5: 47, 394- 395
VII 523 d8-e1: 12 n.17, 19 n.58, 20, 291	X 616 d6-e1: 500	36 a2-5: 429, 440
VII 525 c1-6: 12 n.17, 19 n.58, 20, 64, 293	X 616 e4: 500	36 a3: 435
	X 617 a4-b5: 56, 482	36 a6-b5: 28, 47-48, 375, 387, 389
	X 617 a5-8: 472, 500	36 a6-b1: 385, 404
	X 617 b4-7: 470, 500	36 b1: 28, 385
		36 b2-5: 28, 48, 385, 515
	<i>Symposium</i>	36 b3: 385

- 36 b5-c5: 32, 36, 53, 451
 36 b6-40 d5: 53
 36 c4: 32
 36 c5-7: 55 n.169, 56, 455-456, 470, 472
 36 d1: 499 n.619
 36 d2-7: 32, 56, 456, 458 n.513, 460, 482, 498 n.614
 36 d8-37 a2: 473
 37 a5: 383
 37 d7-e3:473
 38 a1-2: 473
 38 c3-9: 56, 482
 38 c9-d6: 33, 52, 460, 461-462, 468, 498 n.614
 38 d1-4: 36, 444, 497, 500
 38 e3: 36
 38 e6-39 a4: 453, 458 n.513
 39 a2-7: 500
 39 a4-b2: 56, 482
 39 a6: 512 n.653
 39 c1-5: 500
 39 c1: 473
 39 c9-d6: 462
 39 d2-7: 458 n.513
 40 b8-c3: 31, 52, 443-444, 499, 509 n.645
 40 c3-d5: 36, 53, 470, 503
 40 c3-5: 500
 40 c5-9: 505
 40 d2-3: 19 n.58, 469 n.543
 42 d4-5: 443-444
 43 d6: 435 n.435
 48 b3-c2: 312 n.63
 51 b7-52 b5: 416
 54 a1-56 c7: 340 n.147
 55 c4: 489 n.598
 55 d6: 414
 58 b4-c4: 474
 59 d6: 417
 67 b2-6: 354
 69 c5-70 a7: 416
 73 d4: 332 n.127
 80 b5-8: 355 n.191
 82 b4: 383
 92 c4-9: 411
- Plinius**
Naturalis historia
 II 8: 462 n.526
 II 12-13: 462 n.526
 II 22: 465 n.535
 II 38-39: 459 n.519
 II 63-64: 487 n.591
 II 65: 447 n.474
 II 67: 458 n.516
 II 68-71: 459 n.518, 502 n.623
 II 247: 448 n.479
- Plotinus**
Enneades
 V 1, 1, 2: 327 n.109
 VI 6, 9, 8: 320 n.85
 VI 6, 9, 38: 306 n.51
- Plutarchus**
De animae procreatione in Timaeo
 1012 d2-3: 44 n.143
 1012 d5-1013 a5: 44 n.143
 1018 d8-e4: 434 n.429
 1018 e: 378
 1019 b2-9: 412 n.350
 1019 b10-e4: 47
 1019 c-d: 435
 1019 e5-1020 a11: 47
 1019 e5-f4: 440
- 1020 a11-e1: 47-48, 400
 1020 c6-e1: 376
 1020 d2-e1: 399
 1020 e2-1022 a6: 48
 1020 e5-7: 350 n.173
 1020 e10-1021 b7: 367 n.231
 1020 f2-6: 379
 1021 c10-d10: 379
 1022 c6-d10: 49
 1027 c6-d1: 407
 1027 d4-e1: 433 n.428
 1028 a5: 49, 371
 1028 b1: 53-54, 57, 471
 1028 e11-f2: 487 n.594
 1029 a1-c4: 462, 465 n.535
 1029 a1-2: 465
 1029 a5-11: 412
 1029 c3-8: 52, 462, 468
 1029 c8-12: 469
 1029 f6-7: 419 n.370
- De defectu oraculorum*
 420 f: 44 n.146
 422 c: 303 n.43
 427 e3: 328 n.113
 428 e-f: 311, 340 n.151
- De E apud Delphos*
 386 d-f: 288
 389 d-e: 362
- De facie in orbe lunae*
 921 d2-4: 471 n.548
 923 a2-7: 496 n.608
 924 a3-5: 448 n.478
 924 c-f: 447 n.474
 925 c4-9: 504 n.628
 928 b9-12: 497 n.612
 943 c-d: 303 n.42
- De fato*

- 568 b1: 287 n.4
- De genio Socratis*
579 c-d: 288
- De Iside et Osiride*
351 f: 303 n.43
362 a2: 426 n.413
369 b-d: 303 n.42
370 e-f: 44 n.146
382 d: 303 n.43
- De stoicorum repugnantiis*
1035 a-b: 303 n.42
- De tranquillitate animi*
477 c-d: 303 n.42
- Marcellus*
14, 9: 288
- Platonicae quaestiones*
1001 e: 287 n.6, 289 n.14
1001 f-1002 a: 311
1006 b12-1007 e5: 52, 443
- Praecepta gerendae reipublicae*
798 a1: 66
- Quaestiones convivales*
666 c: 349 n.170
718 c-e: 288, 303 n.43
745 f: 469 n.546
- Ps.-Plutarchus**
De musica
1134 f: 85, 407 n.338
1140 f1-3: 464 n.532
1141 c1-5: 366
- 1142 c10-e9: 357 n.197
1144 b7-8: 77
- Placita Philosophorum*
877 a7: 86, 415 n.361
889 c1-3: 482 n.572
- Porphyrius**
In Harmonica (Düring)
7, 22-8, 11: 355
7, 24-8, 5: 18, 515
12, 6-28: 383 n.266
30, 1-31, 26: 391 n.291
30, 1-5: 361 n.216
33, 19-36, 3: 46, 348
33, 30-35, 12: 360, 367
34, 7-9: 365
35, 21-22: 350 n.173
37, 5: 387 n.279
63, 1: 372 n.238
64, 4-19: 372 n.238
65, 21-66, 15: 356 n.194, 379 n.255
65, 26-67, 11: 356 n.195
66, 16-67, 10: 355 n.191
80, 28-81, 16: 349 n.171
91, 4-95, 23: 47, 389
92, 17: 387 n.279
96, 2-6: 18, 515
96, 7-15: 389 n.284
99, 1-103, 25: 378 n.251
117, 14: 387 n.279
118, 23: 387 n.279
119, 13-121, 14: 360-367
120, 8-13: 365
- In Timaeum*
92, 2-4: 505 n.632
- Posidonius** (Kidd)
Fr. 18, 5-49: 474 n.555
Fr. 196: 327 n.108
- Fr. 198: 329 n.119, 433 n.426
Fr. 205: 487 n.594
Fr. 286, 11: 69
Fr. 291: 425 n.407
- Proclus**
Hypotyposis (Manitius)
I 2, 5-16: 471 n.548
I 34, 1-6: 477 n.560
I 130, 17-23: 493 n.604
I 133: 504 n.628
II 234, 7: 457 n.510
II 236, 11: 471 n.548
- In primum Elementorum librum* (Friedlein)
35-36: 317 n.78
38-42: 317 n.78
95, 21: 432 n.424
143, 5-144, 5: 327 n.108
169, 10-171, 4: 329 n.119
179, 22-180, 1: 391 n.291
213, 7-11: 288 n.9
269, 13-18: 511 n.651
- In Rempublicam*
II 24-29: 340-342
II 24, 6-15: 505 n.632
II 25, 14-16: 505 n.632
II 96, 10: 12 n.16
II 193, 22-200, 24: 53, 467 n.540
II 213, 18-215, 16: 485 n.584, 498 n.615
II 220, 1-221, 1: 468
II 221, 26: 471 n.548
II 222, 10-21: 56, 478 n.561
II 222, 22-230, 15: 471 n.548

- II 223, 20: 498 n.615
 II 227, 22-230, 15: 470
 n.547, 485 n.584
 II 229, 8-26: 56, 482
 II 229, 10-22: 510 n.648
 II 235, 5: 457 n.510
 II 237, 16-239, 14: 469
- In Timaeum*
- I 20, 9: 505 n.632
 I 75, 30-76, 2: 44 n.143
 I 82, 14-15: 11
 I 82, 16-19: 15 n.33
 II 18, 29-19, 3: 47, 430
 n.423
 II 19, 1: 306 n.51
 II 19, 3-5: 438
 II 19, 10-30: 435 n.434,
 437 n.439
 II 19, 17-23: 437 n.440
 II 19, 24-30: 437 n.441
 II 19, 30-20, 9: 47, 430
 nn.420 e 423
 II 20, 19-21, 1: 429
 n.418
 II 20, 21-26: 429
 II 33, 13-28: 414 n.355
 II 39, 18-40, 9: 414
 n.357
 II 68, 15-76, 29: 52,
 442, 444
 II 74, 6-7: 443
 II 74, 11-16: 443
 II 75, 19-28: 443
 II 76, 1-6: 443
 II 76, 1-2: 458
 II 145, 23-24: 469 n.543
 II 149, 21-22: 469 n.543
 II 167, 31-168, 4: 386
 II 168, 7: 387
 II 169, 27-170, 1: 48,
 358 n.202, 515
- II 170, 5-21: 18, 48, 79,
 516
 II 170, 22-193, 6: 48-49,
 399
 II 170, 22-171, 4: 48-49
 II 170, 22-26: 407
 II 171, 4-172, 2: 49, 433
 n.428
 II 174, 23-28: 360, 363
 II 176, 31: 404 n.328
 II 177, 10-16: 48, 399
 II 177, 25-179, 8: 399
 II 191, 1-192, 23: 400
 II 191, 1-192, 12: 48
 II 258, 1-262, 15: 455
 II 263, 20: 32, 456, 460,
 498 n.614
 II 263, 27: 471 n.548
 II 264, 1-5: 56, 482
 II 264, 5-11: 460
 II 264, 11: 503
 II 264, 27-265, 1: 460
 II 265, 25-28: 458 n.513
 II 269, 7-270, 2: 460
 II 275, 14-20: 413
 III 19, 17-32: 319
 III 56, 15-17: 503
 III 56, 33-57, 7: 499
 III 59, 22-60, 25: 471
 n.548
 III 59, 22-60, 8: 485
 n.584
 III 59, 22-29: 56, 482
 III 60, 25-67, 18: 53,
 462, 468
 III 60, 25: 460, 498
 n.614
 III 61, 1: 468
 III 62, 7-30: 462
 III 63, 31-67, 19: 468
 III 66, 9-12: 503
 III 67, 27-68, 19: 463
 III 68, 5: 503
- III 73, 24: 453
 III 77, 15-80, 22: 56,
 482
 III 79, 10: 458 n.513
 III 80, 10: 458 n.513
 III 81, 6-8: 503
 III 96, 1-34: 471 n.548
 III 96, 4: 458 n.513
 III 124, 18-125, 17: 487
 n.594
 III 128, 11: 458 n.513
 III 133, 11-144, 33: 443
 III 137, 2: 391 n.291
 III 145, 23-24: 469
 n.543
 III 146, 15-18: 500
 n.620
 III 149, 9-20: 505
 III 149, 21-22: 469
 n.543
- Theologia platonica*
- I 10, 1-4: 45 n.148
 V 136, 6: 327 n.109
- Ptolemaeus**
- Geographia*
- VII 6, 7: 511 n.651
- Harmonica*
- I 4, 1-33: 349 n.168
 I 4, 33-34: 349 n.168
 I 5: 360, 362 n.217
 I 5, 16: 387 n.279
 I 7, 1: 352 n.181
 I 8, 1: 360, 365
 I 10: 375 n.245
 I 12: 357 n.198
 I 13, 1-10: 369 n.234
 I 16, 32: 361 n.214
 I 17, 1-19, 2: 363
 II 7-11: 371
 III 12: 360 n.210

- II 13-14: 397
 III 8-16: 465 n.535
 III 10, 9 : 458 n.512
 III 11, 1-3: 458 n.512
- Syntaxis mathematica*
 I 8, 18-20: 444
 I 10, 4-12, 18: 445, 553
 I 12, 19-13, 9: 553
 I 13, 10-20: 555
 I 13, 21-14, 16: 554
 I 14, 19-15, 15: 553
 I 14, 19-21: 448 n.478, 554
 I 15, 16-16, 2: 553
 I 16, 2-13: 553
 I 16, 13-18: 554
 I 16, 20-19, 8: 553
 I 19, 9-19: 554
 I 20, 5-12: 553
 I 20, 12-19: 554
 I 20, 20-21, 6: 553
 I 21, 6-26, 3: 457 n.511
 I 21, 9-24, 4: 554
 I 24, 3: 443
 I 24, 5-26, 3: 554
 I 26, 13: 451 n.490
 I 26, 15-17: 452 n.494
 I 27, 21-28, 4: 472 n.551
 I 28, 10: 453 n.497
 I 29, 9-13: 452 n.495
 I 30, 1-5: 454 n.500
 I 67, 17-68, 6: 511 n.651
 II 103, 5: 454 n.501
 III 191, 11: 476 n.557
 III 194, 3: 486 n.588
 III 198, 1: 486
 III 210, 1: 475 n.556
 III 217, 5: 479
 III 218, 1-219, 7: 481 n.568
 III 225, 7-227, 10: 483 n.575, 484
- III 227, 13-229, 13: 483 n.575
 III 232, 3: 478 n.563
 III 233, 1: 476 n.557
 III 233, 14-238, 3: 479
 V 417, 1: 448 n.481
 VIII 185, 3: 461 n.523
 IX 206, 4-207, 22: 462 n.525
 IX 208, 17-209, 4: 471 n.549
 IX 211, 1-2: 483 n.574
 IX 213, 14: 459 n.518
 IX 250, 1-253, 5: 502 n.623
 XII 450, 1-451, 19: 471 n.549, 472 n.551, 483 n.573
 XII 450, 6-9: 483 n.575
 XII 451, 5: 487 n.593
- Ps.-Pythagoras**
 (Thesleff)
 170, 15-16: 306 n.51
- Orationes*
 180, 10: 301 n.34
- Rufus**
Ars rhetorica
 399, 3-7: 16 n.41
- Scholia In Elementa*
 V 1, 1-38: 387 n.277
- Scholia In Phaedonem*
 (Cufalo)
 147: 360
- Seneca**
Epistulae morales ad Lucilium
 Ep. 58: 317 n.77
- Ep. 65: 317 n.77
- Naturales quaestiones*
 IV B 11, 3 : 448 n.478, 449 n.482
- Sextus Empiricus**
Adversus mathematicos
 III 28, 1: 391 n.291, 393 n.293
 IV 1-19: 543
 IV 1-3: 542
 IV 2, 3-3, 2: 87
 IV 2, 9: 86
 IV 6, 1: 413 n.353
 IV 10, 1-7: 310 n.55
 V 2, 1: 487 n.594
 VI 50, 2-4: 358 n.203
 VI 50, 4-51, 1: 358 n.199
 VII 53, 6-7: 73
 VII 92-96: 542
 VII 94-95: 361 n.216
 VII 94, 1-7: 86-87, 411 n.347
 VII 99, 1-100, 1: 391 n.291, 393 n.293
 VIII 163, 2: 73
 IX 306, 6: 331 n.123
 IX 430, 1-431, 2: 391 n.291, 393 n.293
 X 174: 496 n.608
 X 261-276: 309 n.53, 322
 X 262, 2: 322 n.92
 X 276, 2: 322 n.92
 X 276, 4: 322 n.92
 X 276, 6-277, 1: 322 n.92
 X 281, 1-282, 1: 391 n.291
 X 286, 2: 318

- Pyrroniae Hypothypothes*
 III 68, 3: 331 n.123
 III 157: 318
- Simplicius**
In De Caelo
 491, 15: 492 n.601
 492, 31: 470 n.547
 493-507: 489 n.599
 494, 10: 472 n.551
 495, 10: 472 n.551
 505, 16: 458 n.513
 507, 9-14: 458 n.513,
 477 n.560
 510, 15-23: 495 n.606
- In Physicorum libros*
 58, 26: 338 n.142
 181, 7-30: 310
 230, 1-231, 25: 70
 291, 21-292, 31: 488
 n.595
 674, 9: 387 n.278
- Speusippus** (Isnardi Parente)
 Fr. 28: 414 n.354
 Fr. 38: 318 n.79
 Fr. 45: 318 n.79
 Fr. 48-51: 323 n.94
 Fr. 49: 70, 321 n.89
 Fr. 57: 323 n.94
 Fr. 58: 312 n.68, 318
 n.79, 323 n.94
 Fr. 60: 312 n.68, 318
 n.79
 Fr. 72: 323 n.94
 Fr. 76: 320 n.85
 Fr. 122: 324 n.98, 340
 n.147, 388 n.281
- Stoicorum Veterum
 Fragmenta**
- I 102: 341 n.153
 I 499: 497 n.612
 II 42: 303 n.42
 II 1027: 341 n.153
 II 1074: 341 n.153
 III 141: 341 n.153
- Strabo**
Geographica
 2, 3, 3, 1: 448 n.478,
 449 n.482
 2, 5, 5, 1: 448 n.478
 2, 5, 7, 1-13: 448 n.479
 2, 5, 34, 17-18: 448
 n.479
 14, 1, 25, 1: 463 n.529
 14, 1, 37, 11: 9 n.6
- Suida**
 α 1012, 1: 460 n.522
 θ 204, 1: 10 n.8
 κ 1924, 3: 65
 π 225, 1: 426 n.413
- Synesius**
Dion
 261, 15: 303 n.43
- Syrianus**
*In Hermogenis περὶ
 εἰδῶν*
 II 11, 16-17: 16 n.41
- In Metaphysica*
 43, 23: 426 n.411
 50, 15: 327 n.109
 189, 5: 387 n.278
- Ps.-Theages** (Thesleff)
De virtute
 191, 3-8: 301 n.36
- Ps.-Theano** (Thesleff)
- De pietate*
 195, 11-17: 319
- Theon Alexandrinus**
*In Syntaxin
 mathematicam* (Rome)
 394, 13-398, 5: 18, 448
 n.477, 524
 396, 9-12: 448 n.477
 399, 9-400, 15: 447
 n.475
 851, 11-856, 8: 18, 529
- Teophrastus**
Fragmenta (FHS&G)
 Fr. 165D: 493 n.604
- Thucydides**
 I 131: 513 n.653
- Ps.-Timaeus** (Thesleff)
 209, 9-212, 24: 49, 399
 215, 2-9: 52, 443
 215, 16: 422
 216, 22: 414 n.357
- Vettius Valens**
Anthologiarum libri
 I 18: 459 n.519
 IX 3: 487 n.594
 IX 12: 476 n.557
- Vitruvius**
De architectura
 I 6, 9: 448 n.479
 IX 1, 5: 462 n.526
 IX 1, 6: 497
 IX 5, 4: 446 n.472
 IX 7-8: 450 n.486
 IX 7: 511 n.651
- Xenocrates** (Isnardi Parente)

Fr. 87: 361 n.216
Fr. 95: 318 n.79
Fr. 100: 318 n.79
Fr. 118: 415 n.358
Fr. 120: 415 n.358, 433
n.427
Fr. 121: 313 n.69, 316
Fr. 122: 313 n.69, 316
Fr. 124: 433 n.427
Fr. 188: 318 n.79
Fr. 213: 324

Fr. 214: 318
Fr. 260: 419 n.370

Xenophon
Hellenica
III 3, 8: 513 n.653

Zenobius
Epitome collectionum
Lucilli Tarrhaei et
Didymi
V 78, 1: 426 n.412

Indice analitico¹

Academia antica

dottrina dei principi: 22-23, 40, 308-309, 312-314, 317-324

dottrina delle categorie (opposizione categoriale; cfr. s.v. “unità”, “ταυτότης / καθ’ἑαυτό”, “ἑτερότης / πρόσ τι”): 22-23, 316-320, 327, 329-331, 418

definizioni geometriche: 432-434

esegesi del *Timeo* (cfr. anche s.v. “esegesi”): 44, 309 n.53, 399-400, 414-415, 430

modello elementaristico (cfr. s.v. “unità” e “στοιχείον”): 22-23, 41, 307-309, 311-316, 324, 326, 329, 333, 335, 341 n.153, 384-385, 391-393, 431

priorità della parte sul tutto/della specie sul genere (cfr. s.v. “unità”): 308, 311-314, 316

teoria della ῥύσις: 391-393

tetractidi academiche: 389 n.286, 411-412, 414-415

tradizione pitagorico-academica (cfr. anche s.v. “pitagorismo”): 41, 308-309, 317-318, 320, 327, 323-324, 333 n.131, 340, 361 n.216, 392-393, 411-412, 414-417

Adrasto

come fonte di T.: 10-11, 17-18, 31, 40-43, 80, 89-91, 314, 347-348, 353-355, 358 n.202, 363 n.221, 365-366, 371

n.237, 451, 470, 497-498, 500, 502, 506, 514-530

esegesi astronomica: 34-36, 52-59, 443, 470-475, 480, 482-485, 494-497, 500, 530

esegesi di Aristotele: 35, 473 nn.552-553, 488-489, 492-493, 496 n.607, 498 n.616

esegesi musicale: 46-49, 347-348, 353-355, 358 n.202, 360 n.209, 363 n.221, 399-400, 518

teoria delle proporzioni: 47, 427-432, 435

nella traduzione: 218-219, 224-225, 230, 243, 248, 252, 259-261, 265, 268, 282

Alessandro (di Efeso, citato da T. come Alessandro Etole): 18, 31-32, 93-94, (T.: 256-257), 461, 463-466, 525
nella traduzione: 256-257

Anassimandro: 100, (T: 282), 507

Anassimene: (T.: 282), 507-508

Anima cosmica del *Timeo* (psicogonia/cosmogonia platonica): 26-27, 29-30, 32-33, 36, 46-62, 346, 348, 363, 368-369, 380-381, 385, 387, 389, 393-409, 414, 419, 425, 455, 474 n.555
disposizione dei numeri (lineare o a Λ): 49, 396-404, 433 n.428, 517-518, 520
e l’astronomia del mito di Er: 32-33, 36, 53, 56, 98, 462, 466, 474, 482,

¹ 1) I riferimenti non sono inseriti secondo una semplice corrispondenza vocabolo-luogo, che sarebbe qui fuorviante se applicata in modo troppo rigido; per alcune nozioni viene impiegato un più ampio criterio di pertinenza tematica. 2) Le voci relative agli autori le cui opere sono citate nell’indice delle fonti generalmente non prevedono l’indicazione delle pagine in cui compaiono passi già indicizzati. 3) Se pagine che contengono la nozione indicizzata solo in nota sono raggruppate insieme ad altre il numero di nota non viene specificato. 4) Le pagine della traduzione, se non indicate separatamente, sono isolate tra parentesi con la sigla (T:...).

- 498-500, 505-507, 511-512, 525, 527, 536
 estensione massima del sistema armonico: 27, 48, 79, 368, 370-372, 398, 403
 genere del sistema armonico: 28, 48, 358-359, 368, 397-398, 405 n.329, 462, 465
 orientamento grave-acuto: 27-28, 48, 368, 373-374, 398
 struttura astronomica: 31-34, 36, 52-53, 56, 59, 443-444, 451-452, 455-456, 458, 460-462, 468-474, 482-483, 496-500, 503, 505
 struttura numerica: 27-29, 48-49, 61, 83, 90, 363, 370-380, 384, 388, 390, 392, 396-404, 409-413, 416-417, 427-432, 435, 439-441, 520, 549
 Apollonio di Perge: 10, 43, 288 n.9, 454, 471 nn.549-551, 477 nn.559-560, 479 n.565, 483, 487 n.593, 502 nn.622-623, 504 n.629
 Arato: (T.: 259), 444, 453 n.497, 457, 463 n.528, 469, 534
 Archimede: (T.: 250-251), 448 n.481, 504 n.628, 524
 Archita
 acustica: 349, 353-354, 372 n.238
 divisione scalare: 397
 e gli esperimenti sulle consonanze: 27, 366-367
 e la teoria della $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$: 391 n.291
 nella traduzione: 206, 224, 243
 sulla decade: 344 n.160, 427 n.516, 552
 sulla differenza tra intervallo e rapporto: 389
 sulla duplicazione del cubo: 288
 sulle medietà: 342 n.155, 394, 434, 437,
 sull'indivisibilità del tono: 377-379
 sull'uno e l'unità: 320-321, 323 n.97
 Aristarco di Samo: 476-477, 496 n.608, 504 n.628
 Aristosseno: 46, 51, 347 n.166, 349 n.168, 366-367, 369
 nella traduzione: 220, 225-226
 orientamento teorico: 26-28, 41, 77, 85
 295, 345, 353, 369, 377, 380, 388
 n.282, 397-398, 405 n.331
 sui generi: 48, 358-359, 405 n.330, 515
 sull'estensione massima del sistema: 48, 80, 368, 371
 sul semitono: 42 n.130, 48, 356-358, 374-380, 398 n.306
 tradizione aristossenica: 41, 46, 48, 345, 348-359, 366-367, 371, 398 n.307
 Aristotele: 312, 322, 328 n.113, 360
 n.210, 382-383, 410 n.344, 436, 442, 444-447, 468, 473, 518
 modello astronomico attribuito ad A.: 33, 35, 54, 98-99, 469, 488-498, 500-501, 510-511, 522 n.28, 529
 nella traduzione: 206, 273, 278
 sull'uno: 314, 318, 323, 328 n.114
 teoria acustica e musicale: 42, 348-350, 352, 354-355, 367, 372 n.238
 Aritmetica: 20, 37-40, 68, 290-293, 294-298, 305-323, 331-332, 334, 337, 343-344, 346, 487, 537-538
 aritmogeometria: 22-24, 40-41, 73, 87, 308-309, 319, 326, 329, 331-334, 341 n.152, 393 n.293, 422, 539
 nella traduzione: 199-201, 203-205, 217, 230, 285
 parte dell'*Expositio*: 16-18, 21-22, 30, 39-41, 62, 76, 300, 306, 336-337, 344, 346, 410 n.345, 419, 433, 441, 537, 539
 Aritmologia: 18, 25-26, 29, 41, 49, 88, 314, 338 n.142, 399, 408-428, 464 n.533, 486 n.590, 516, 542-552
 Armonia: 298-302, 358, 430
 cosmica, come eventuale parte dell'*Expositio*: 37-40, 306, 441, 513

- nel cosmo (ordine; cfr. anche s.v. “τάξις”): 21, 26, 30, 32-33, 37, 53, 58, 61-62, 305-306, 309, 324, 345-346, 361, 371, 393-394, 407-408, 410, 416, 426, 461-470, 501, 525, 535
 nella traduzione: 200, 202-205, 217-218, 220, 225, 229, 234, 239-240, 242, 256-259, 285
 numerica: 26, 30, 37, 344-346, 368-369, 380
 sensibile (e strumentale): 26-27, 344-346, 368-369
 termine tecnico (ἀρμονία): 27, 351, 357 n.197
- Armonici: 295, 404 n.328
- Asse
 celeste: 94, 452, 499, 526, 532, 536
 del movimento dei pianeti: 53, 491-495, 498, 526
 inclinazione dell’asse dei pianeti: 53, 57, 455 n.505, 467, 474, 506, 508-509, 511-512
 nella traduzione: 257, 261, 274, 276, 278, 284
- Astronomia: 31-40, 42-43, 57, 68, 290, 294, 304, 306, 309, 317 n.78, 344 n.161, 416, 419, 426, 444, 458, 466-467, 469-471, 473-474, 488-489, 492, 498-500, 508, 514, 537-538
 finalità: 20, 290, 294
 metodi: 297, 346, 451, 469-470, 487-488, 500, 528
 nella traduzione: 199-201, 204-205, 237, 248, 282-283, 285
 parte dell’*Expositio*: 17-18, 31-32, 39, 62, 69, 346, 388, 407-408, 441-442, 469, 475-476, 495, 513-514, 521-522, 528, 530, 537-538
 preplatonica: 100, 442 n.454, 462 n.527, 504, 506-508
 valore etico: 296-297, 467
- Barhebräus: 13
- Bessarione: 16-17, 72
- Callippo: (T.: 273-274, 284), 489-491, 510, 529
- Canone armonico (monocordo)
 divisione: 26, 29, 42, 47, 84-85, 376, 380-381, 388-390, 396-408, 515, 519
 esperimenti: 359-360, 363
 invenzione: 360
 nella traduzione: 223, 228, 235-237
- Cerchi celesti: 422 n.386, 444 n.458, 450-456, 524, 536
 coluro: 42 n.135, (T.: 253), 454, 524
 eclittica (o “cerchio attraverso il mezzo dei segni”): 32, 34-36, 56, 98-99, (T.: 254, 271, 274-276, 280), 450-453, 455-458, 467, 469-472, 474-475, 477, 479-484, 486-487, 489 n.599, 491, 493-495, 501-502, 506-508, 510-512, 528, 536
 equinoziale (equatore celeste): 31-32, 34, 36, 92, (T.: 252-254, 261, 284), 451-455, 471-472, 511-512, 524, 536
 meridiano: 31, 42 n.135, 92, (T.: 253-254), 453-455, 524
 orizzonte: 31, (T.: 253-255), 443, 452 n.494, 453-455, 460-461
 polari (artico/antartico): 31, 92, (T.: 252, 254, 284), 452, 454-455, 511-512
 tropici (estivo/invernale): 31, 36, 92-93, (T.: 252-254, 261, 284), 451-452, 454-455, 485, 511, 524, 536
 zodiaco: 31, 34, 36, 92-93, (T.: 252-254, 260-268, 270-273, 276, 279, 282-284), 444 n.458, 450-457, 467 n.540, 477-479, 480-481, 501, 507, 509, 511-513, 524
- Citazione: 12, 19-21, 61, 63-69, 83, 94, 287-302, 304-305, 359, 393-394, 445 n.460, 462, 466-469, 490-491, 509 n.645, 522 n.28, 526, 514-536
 arte/stile (*art of misquotation*): 21, 63-68, 491, 531-536

- ideological emendations*: 64, 67-68, 80, 290, 525, 536
- rule of ancient citations*: 52 n.165
- Consonanza (cfr. anche s.v. “intervallo” e “συμφωνία κατ’ἀντίφωνον / κατὰ παράφωνον”): 26, 61-62, 67, 77-79, (T.: 200, 202, 204, 217-221, 223-226, 230, 237-238, 241, 257, 259), 302, 347-348, 361-363, 368-369, 381, 402, 408 n.342, 411 n.348, 516, 521
- composizione: 26-27, 356, 361, 368-371, 546
- definizione: 352, 355
- doppia ottava: 76, 78-79, (T.: 218-219, 221, 223, 225, 230, 234, 236-237), 352, 361, 363, 369-371, 385, 395-396, 402, 411
- doppia quarta: 15 n.41
- doppia quinta: 15 n.41, (T.: 236)
- ottava: 76, 79, 84, (T.: 218-219, 221, 223-224, 226, 230, 234, 236-237, 257), 352, 355, 361, 363, 367, 370, 374, 385, 395, 397-398, 401-404, 409, 411, 464-466
- ottava e quarta: 79, (T.: 219, 221, 225), 352 n.181, 361-364, 370-371, 385-387, 402
- ottava e quinta: 78-79, (T.: 221, 223, 230, 234, 236), 352 n.181, 361, 363, 370-371, 385, 402
- quarta: 76, 79-81, (T.: 218-221, 223-226, 228, 230, 234-237, 256-257), 351-352, 355-358, 361-364, 367, 369-370, 374-377, 385, 395-399, 402-406, 409-411, 463-464, 516-518
- quinta: 76, 79, (T.: 218-221, 223, 226, 228, 230, 234-237, 240, 256-257), 351-352, 355-356, 361, 363-364, 369-370, 374, 376-377, 385, 395, 397 n.302, 400, 402, 404, 406, 409-411, 464
- scoperta dei valori: 26-27, 359-368, 515, 522 n.28
- valori numerici (rapporti di c.; cfr. s.v. “rapporto”): 20, 26-29, 295, 335, 352 n.181, 355-356, 359, 361-364, 368, 371-374, 380-382, 384-387, 389, 392, 395-398, 401, 408-409, 411-412, 417, 516, 521
- Crantore: 44 n.143, 47-49, 372, 376, 398-399, 407, 433 n.428
- Datità
- definizione: 454
- dei cerchi celesti: 31, 92, 451, 454, 524, 536
- dell’eccentrico: 56-57, 478-479, 527
- dell’epiciclo: 57, 481, 528
- in forma: 478
- in grandezza: 34, 56-57, 92, 454, 478, 481
- in posizione: 34, 56-57, 454, 478, 481
- Deferente (“cerchio centrale”; cfr. anche s.v. “modello planetario; dell’epiciclo”, “ἔγκεντρος / ἔγκεντρον”): 34, 54-57, 97-99, (T.: 266-268, 270-273, 276, 278-280, 289), 470, 472, 477 n.559, 479-484, 486-487, 494-496, 501-502, 506, 527-528, 530, 534
- Dercillide: 18, 36, 40, 42-43, 53-55, 58, 100-101, (T.: 282), 443 n.455, 467 n.540, 493 n.603, 505-513, 522, 526
- Diade: 41, 71, 308, 539
- come principio dei numeri pari: 22-23, 323-324, 326-327, 329
- come principio ontologico: 22, 24, 41, 310-311, 320-322, 340-341
- come πρώτη ἑτερότης: 22-23, 318 n.79, 327, 329-230, 544
- nella sezione aritmologica: 314, 410 n.345, 418, 421-422, 544
- nella traduzione: 206-214, 231-232, 235, 239-242, 246
- Dicearco: (T.: 250), 448
- Didimo: 397

- Diesis* (cfr. anche s.v. “*leimma*” e “ἡμιτό-
νου”): 76-77, (T.: 218, 220-221, 223,
236-237), 352, 356, 358, 361, 397
n.302
- Dimensioni:
della Luna: 504 n.628
della Terra: 448-450, 504 n.628
del Sole: 504 n.628
- Distanza
media dei pianeti: 35, 100, 502-503,
529
tra Sole e Luna: 477 n.560
- Durata
dell’anno solare: 459, 475-476, 485-
486
delle stagioni: 471 n.549, 475-478
- Eclissi (occultazione): 31, 33, 35-36, 53,
57, 100, (T.: 280-282), 446, 462 n.526,
469-470, 503-507, 523, 530, 553
- Eliano (platonico): 45-47, 348, 450 n.
173, 360, 365, 367, 389
- Empedocle: (T.: 204, 242)
- Enopide: (T.: 282), 507-508
- Eraclide Pontico
attribuzione di un modello omocentri-
co: 497-498
sulla Terra: 443
- Eratostene
Catasterismi: 463 n.528
distinzione tra intervallo e rapporto:
47, 381, 389, 392-393
divisione del canone: 397-398, 400
Hermes: 32, 88, 465-466
inclinazione degli assi celesti: 512
n.651
misurazione della circonferenza terre-
stre: 448
nella traduzione: 199, 233, 242-243,
245, 250, 257
Platonico: 47, 288
sulla duplicazione del cubo: 288
sulla proporzione: 83, 89-90, 383-384,
426-427, 430, 432, 434, 519-520
sull’ordine dei pianeti: 31-32, 461,
465-466, 468, 525, 551
- Erofilo: (T.: 242), 424 n.403, 550
- Esegesi (platonica): 11-12, 20-21, 41-62,
297, 303 n.41, 305, 318 n.79, 404, 408,
410-411, 414-417, 422, 425, 430, 444,
470, 474 n.554
autorità (*auctoritas*): 20-21, 33, 35-36,
43-62, 68, 289, 291, 294, 305, 381,
387, 400-401, 443, 462, 465-466, 470,
475, 525, 527
incoerenza (*inconstantia*): 45, 471
κατὰ ζητήματα (cfr. anche s.v.
“ζήτημα”): 30, 42, 45-62, 372, 380,
401, 443-444, 465 n.534, 467 n.540,
482
κατὰ λέξιν: 53, 60, 383, 498-500, 505,
526, 529
ortodossia: 12, 34, 44, 287, 306
oscurità (*obscuritas*): 36, 44, 46, 50,
57, 346, 396, 468, 471, 475, 498, 501,
503, 505
Platonem ex Platone σαφηνίζειν: 33,
45, 51, 289, 394, 462, 500, 536
presupposti teorici: 20-21, 30, 33, 37,
49-51, 57-61, 296, 298, 306, 346, 358-
359, 370-372, 400, 407, 461-462, 468-
469, 473-475, 506-507, 529, 536
riargomentazione: 25, 43, 46, 52, 60-
62, 289, 361, 432, 470, 474 n.554
Spezialkommentar (vs. *fortlaufender
Kommentar*): 11-12, 44-45
strategie: 20-21, 26-27, 42, 49-51, 57-
61, 348, 350, 358-359, 361, 380, 385,
390, 396-401, 407-408, 412, 419-420,
428, 438-441, 461-462, 466, 478
n.561, 482-483, 485, 498-501, 536
tecnica: 12, 26-37, 46-61, 370-374,
376-380, 384, 388-390, 392, 396-401,
404, 407, 427-429, 431-433, 435, 439-
441, 443-444, 450-453, 455-456, 458,

- 462-473, 475, 478 n.561, 481-483, 485, 487, 497-501, 503, 506-507, 511-512, 525-527, 541
- Esiodo: (T.: 201), 488
- Esperimenti (musicali): 78, 355, 359-368, 372-374, 401, 515
- Etere: (T.: 260, 273), 473-474, 489, 554
- Eudemo: (T.: 282)
- Eudoro: 21 n.64, 45 nn.148 e 151, 47-48, 303 n.43, 310-313, 318 n.79, 321-322, 340 n.151, 399 n.440
- Eudosso: 27, 98, (T.: 224, 273-274), 288, 333 n.131, 365-367, 434, 442 n.454, 454 n.501, 456-458, 460-461, 470-472, 474, 486 n.588, 489 n.599, 491, 494, 501, 510 n.647, 512 n.653, 529, 534
- Evandro: (T.: 242), 426 n.412, 551
- Felicità
 come ὁμοίωσις θεῶν: 21 n.64, 303 n.43
 raggiungibile grazie alle matematiche platoniche: 286-287, 289, 302, 305
- Filolao: (T.: 206, 243), 300, 320-321, 323 n.97, 344 n.160, 376 n.246, 379, 389 n.283, 397, 552
- Genere (nozione tecnica musicale): 26-27, 29, 48, 78, (T.: 220-221), 346-347, 351, 356-359, 396-398, 401-402, 515
 cromatico: (T.: 220-221, 237, 257), 357-358, 398 n.307, 404-405, 465
 definizione: 357 n.196
 diatonico: 29, 48, 78, 81, (T.: 220-221, 237, 257), 357-359, 371, 397-398, 402 n.324, 404-405, 465, 525
 diatonico dorico in Platone (cfr. anche s.v. "anima cosmica del *Timeo*"): 28, 33, 48, 79, (T.: 225), 397, 405 n.329, 465
 enarmonico: 48, 85, (T.: 220-221, 237), 358-359, 407, 465 n.534
 proprietà etiche: 357-359
- Genere tecnico (letterario)
- trattato tecnico aritmetico: 26, 41-42, 337, 381, 387, 390-391, 429, 435, 438, 440-441, 537-541
- trattato tecnico astronomico: 26, 31-36, 52-53, 56-59, 442, 444-447, 449-462, 466, 469, 474-479, 481, 483 n.575, 485, 487 n.594, 498, 501, 503-505, 508, 512, 523, 537-541
- trattato tecnico musicale: 26, 28, 41, 46, 48-51, 345-348, 356, 359, 363, 376-377, 380-381, 387, 395-398, 402-404, 406, 408
- Geometria: 20, 37-40, 68-70, (T.: 199-200, 202-205, 240, 283, 285), 288-291, 293-294, 297-298, 304, 306, 317 n.78, 334, 337, 344 n.161, 360 n.211, 413, 416, 441, 487
- Giorgio Pachimere: 15
- Gnomone (aritmo geometrico; γνώμων): 25, 73, 75, (T.: 211-215), 331-335, 337-339, 539
- Ibn Abi-Usaibi'a: 13
- Ibn al-Nadīm: 12-15
- Ibn al-Quifī: 13-15
- Intervallo (musicale; per gli intervalli di consonanza specifici cfr. s.v. "consonanza"): 26-29, 46-47, 51, 76-78, 86, 88, 295, 346-348, 350-352, 355-357, 361-366, 371, 374-378, 380-381, 385, 388-389, 391-392, 396, 398-399, 401-407, 411-412, 416-417, 435, 463-466, 516
 definizione: 350, 388
 differente dal rapporto: 28, 47, 82, 381, 388-389, 519
 nella traduzione: 200, 205, 218, 220, 223, 226-227, 230, 232-238, 243, 256, 261
- Ipparco: 10, 42-43, 54, (T.: 268, 276, 278, 280, 282, 284), 448 n.481, 457 n.508, 459 n.520, 471-472, 476-479, 481

- n.567, 485-486, 498, 504 n.628, 511
nn.650-651
- Ippaso: 27, 79, (T.: 223), 360-361, 363,
365-367, 434 n.430
- Laso di Ermione: 27, (T.: 223), 360
n.211, 365-366
- Latitudine/movimento latitudinale
nella traduzione: 254-255, 261, 270-
271, 273-277, 280-281, 283
solare: 32, 42 n.134, 99, 456-459, 485-
486, 493-496, 503 n.627, 524
del movimento planetario: 32, 93, 99,
457, 471 n.549, 489 n.599, 493-496,
510-512
terrestre: 446-447, 453-454, 553
- Leimma*: 26, 80, 368-369, 380 n.260, 389,
398 n.307, 400, 515-519
come συμπληρωτικός: 385, 398-399,
404-407
nella quarta: 28, 80-81, 374, 396 n.301
nella traduzione: 226-228, 230, 232,
234-237
vs. semitono: 28, 42 n.130, 81, 356
n.194
valore numerico: 26-28, 48, 80-81,
361, 374-377, 379, 387, 395-396, 400
- Linea (nozione geometrica): 69-70, 77,
(T.: 217, 233, 239-240, 245, 249), 326,
392-393, 410, 413-414, 432-433
- Longitudine
del movimento planetario: 32, 99, 457,
459, 471 n.549, 479 n.565, 485-486,
490 n.599, 496, 510, 512
nella traduzione: 254-255, 270-271,
274, 276-277, 281, 283
terrestre: 455 n.504
- Luogo della voce: 42 n.130, (T.: 219-
220), 356
- Marsilio Ficino: 16-17, 343 n.157
- Medietà: 26, 29-30, 47, 49, 79, 83, 90,
371, 374, 381, 394-396, 400, 407-409,
412-413, 416-417, 422-423, 427-441,
520-521
- aritmetica: 30, 47, 79, 83, 88, 90, 342
n.155, 371 n.236, 390, 394-396, 399,
403, 417, 422-423, 428-430, 434-441,
547-548
- armonica: 30, 47, 90, 342 n.155, 371
n.236, 390, 394-396, 399, 403, 417,
428-430, 434-441, 539-540, 548
- geometrica (cfr. anche s.v. “proporzio-
ne”): 30, 47, 72, 79, 83, 90, 331, 378,
394-395, 417, 423 n.392, 428-430,
434-441, 548
- nella traduzione: 225, 234, 237, 241,
243, 245-248
- priorità della geometrica: 428-430, 437
n.440, 520
- subcontraria: 435-436, 438
- quinta: 435-436, 438
- scoperta: 434
- sesta: 435-438
- subcontrarie (*scil.* ulteriori alle prime
sei, secondo la dizione di T.): 427,
435-436, 438
- Melopoia*: 346-348
- Menecmo: (T.: 284), 288 n.9, 510
- Metabolè*: 346-348
- Misteri: 21, 38, 68, (T.: 203-204), 302-
305, 426 n.413
- Modello planetario
“aristotelico”: 469, 488-496
dell’eccentrico: 10, 31, 33-35, 53-57,
59, 95-100, (T.: 263, 265, 268-270,
272-275, 278-280, 283), 469-472, 475-
479, 481, 483-487, 492-496, 498-499,
501-502, 506-507, 510-511, 513, 522
n.28, 527-529
dell’epiciclo: 10, 31, 33-36, 53-57, 59,
96-100, (T.: 263, 265-272, 274, 276,
278-279, 283), 469-472, 475, 477-487,
491-502, 506-507, 510-513, 522 n.28,
527-530, 534

- eliocentrico: 477 n.560, 496-498, 503 n.626
- equivalenza tra eccentrico ed epiciclo: 31, 33-34, 54-55, 59, 97, 469, 471-472, 477, 481 n.567, 483-485, 496, 528
- “aristotelico” (modello a sfere cave e solide): 33, 35, 54-55, 469-470, 475, 477-478, 485 n.584, 488-492, 497-499, 506, 510-511, 522 n.28, 527
- priorità del modello dell’epiciclo: 34-35, 53-55, 59, 483-485, 495-496, 506, 510-511, 522, 528-529
- Moderato: 40-41, 70, 307-308, 310, 313-314, 319-321, 410, 415, 418, 421, 422 n.382, 438, 518
- Movimento
- anomalistico (in profondità/altezza; anomalia/irregolarità): 31-36, 54, 56, 58, 98-99, (T.: 254-255, 261-264, 270-271, 273-274, 276-277, 283-284), 456-460, 469-475, 479, 481-482, 485, 490-491, 493 n.604, 495, 497 n.611, 501-503, 506, 510, 512
- avanzamento (προήγησις): (T.: 260-261, 271, 279), 471-472, 501
- dei pianeti (cfr. anche s.v. “movimento anomalistico”, “avanzamento”, “retrogradazione”, “stazionamento”, “ὑπόλειψις”): 31-36, 42, 55-56, 98, 297, 309, 416, 430, 444, 450-451, 453-454, 456-461, 467, 469-475, 477 n.559, 482, 485-498, 501-503, 506, 508-510, 512-513, 522, 524-527, 534, 536
- del suono: 353-355, 364, 366-367, 372-373, 464
- dell’aria (produzione del suono): 353-355
- delle stelle: 31, 445, 456-458, 473, 477 n.559, 489 n.598, 508, 524
- elicoidale: 36, 471 n.549, 490 n.599, 506, 510, 512-513, 522
- come “essere lasciato indietro” (cfr. anche s.v. “ὑπόλειψις”): 34, 99, (T.: 259, 265, 271, 276, 279, 283), 471-472, 510
- retrogradazione (ἀναποδισμός): 35, (T.: 259-261, 271, 273, 278-279), 471-472, 479 n.565, 489 n.599, 491, 501-503, 529, 535
- solare: 455 n.506, 458, 469-470, 475-485, 494-495, 502-503, 506-507, 526-527, 553
- stazionamento (στηριγμός): 35, (T.: 259-261, 271, 279), 471-472, 487 n.593, 501-503, 529-530
- sublunare: 33, 37, 62, 469, 471, 473-475, 526
- Musica: 20, 37-40, 68, 291, 295, 298-300, 302, 305-306, 309, 317 n.78, 344-346, 348-349, 365-366, 380, 390, 396 n.301, 441, 513-514
- come sorella dell’astronomia: 290, 294
- nella traduzione: 199-205, 219, 237, 257, 283, 285
- parte dell’*Expositio*: 16-18, 26-27, 29-30, 39, 41-42, 62, 76, 89, 300, 344, 346, 353, 367, 381, 409, 417, 419, 429, 435, 441 n.452, 513, 515, 517, 519, 521-522, 540
- Numenio: 44-45, 53, 287 n.3, 300 n.30, 467 n.540
- Numerabile (ἀριθμητός): 10, 23, 25-26, 41, 61, 70, (T.: 205-206), 307-309, 314, 317-319, 346
- Numero (cfr. anche s.v. “suono”; *passim* nella parte sull’aritmetica): 25, 26, 29, 62, 72-73, 76, 78, 82, 87-89, 290, 296, 300, 306, 315, 322, 324, 380, 395, 407 n.339, 537, 542
- circolare (ricorrente): 22, 24, (T.: 213-214), 338, 423 n.391
- come intelligibile trascendente: 10, 22-23, 25-26, 30, 41, 61-62, (T.: 205-206), 291, 295, 299, 304, 306-311, 317-320, 333, 337, 341 n.152, 346, 384, 390

- composto: 21, 23, 71, (T.: 207-208, 232), 325-326
- cubico: 22, 75, (T.: 212-213, 215, 238-239, 245), 336, 338-339, 412-413, 433, 551
- decagonale: (T.: 215), 337-339
- definizione: 22, 307, 309-311
- della decade (tetractide): 408-428, 542
- dispari: 21, 23, 49, 70-73, 88, (T.: 201-202, 206-209, 211-214, 238-239, 241-243), 322-326, 328, 330, 334-335, 379 n.253, 399, 403 n.326, 412, 414, 419, 423 n.390, 425, 427, 431, 434, 539, 547, 549, 552
- e conoscenza dell'essere: 20, 290-291
- eccedente/mancante: 22, 25, (T.: 217), 344
- esagonale: 22, 73, 75, (T.: 212-213), 335, 338 n.143
- eteromeche: 21-22, 24, 72, 74, (T.: 208-210, 212-213, 245), 329-334, 337, 340, 540
- ettagonale: (T.: 215), 339
- laterale/diagonale: 17, 22, 25, 41, (T.: 216), 340-343
- lineare: (T.: 207), 325, 413-414
- multiplo: 74, (T.: 212), 335-336
- nonagonale: (T.: 215), 339
- ottagonale: (T.: 215), 339
- parallelepipedo: 75, (T.: 245), 339, 443
- parallelogrammico (rettangolare): 21, 24, 72, (T.: 209), 328, 330
- pari: 21-24, 49, 70-72, 88, (T.: 201-202, 206-213, 238-239, 241-243), 322-324, 326-330, 334-335, 399, 412, 414, 419, 423 n.390, 425, 427, 431, 434, 439, 539, 546-547, 549, 552
- parimpari: (T.: 206, 208, 238), 322-324, 327-328
- pentagonale: 22, 73, (T.: 210, 212, 214, 216), 335, 338-339
- perfetto: 22, 25, 76, (T.: 217, 241), 344, 423, 540, 548
- piano: 22-24, 37-38, 71, (T.: 208, 210, 212-213), 328, 330, 333, 337 n.140, 339, 351, 414
- piramidale: 22, 76, (T.: 216), 339-340
- poligonale: 22, 24, 73, 75, (T.: 210, 212-213, 215), 333 n.132, 335, 337-339
- primo: 21, 23, (T.: 207, 217, 232, 251), 325-327, 344, 538
- promecche: 21, 24, (T.: 210, 212), 330, 332, 340
- quadrato: 21-22, 24, 71-75, 88, (T.: 208-216, 238-239, 241-242, 245-247, 251), 328-339, 342 n.155, 412-413, 419, 427, 433, 439, 546, 552
- simile: 22, 24, (T.: 210-213, 215), 297-298, 337
- solido: 22, 37-38, 75, (T.: 202, 208, 212-215, 225), 333, 337, 339, 414, 546
- triangolare: 22, 24, 73, 75, (T.: 210-213, 215), 330 n.121, 333-335, 337-339, 537, 539
- Peripato/tradizione aristotelica: 287 n.6, 313 n.70, 529
- sull'astronomia: 31, 35, 54, 99, 469, 488-489, 492, 495-496, 497-498, 500-501, 507 n.636, 510-511
- sulla musica: 27, 42, 348-350, 352, 355, 367
- sul significato di *λόγος*: 28, (T.: 229), 382-383, 518
- Pianeti (cfr. anche s.v. "movimento");
- passim* nella parte sull'astronomia): 20, 31-36, 42, 52-58, 62, 93, 95, 98-100, (T.: 242, 249, 252, 254-261, 263, 268, 270-280, 282-285)
- elongazione: 11 n.13, 32, 456, 459-460, 478, 481, 496, 524
- Giove (Fetonte): (T.: 252, 254-256, 280), 458-460, 463-465, 467, 490 n.599

- isodromi (e isodromia; cfr. anche s.v. “Mercurio”, “Sole”, “Venere”): 32-33, 35, (T.: 255, 277), 456, 459-462, 465-468, 496, 498, 500, 535
- Luna: 32, 56, 93, (T.: 242, 249, 252, 247, 259-261, 271-272, 274, 280-282), 425, 444, 453, 458-459, 460-468, 472, 476-477, 479 n.555, 482-483, 486, 489-491, 494, 496 n.608, 498, 500, 503-504, 507-508, 523-524, 530, 535, 543, 549, 555
- Marte (Pyroeis): 100, (T.: 252, 254-256, 280), 458-460, 463-465, 467, 535
- Mercurio (Stilbone): 11 n.13, 32, 100, (T.: 252, 254-257, 277, 280), 458-463, 465-468, 489, 496-498, 500, 503, 529, 533, 535-536
- nomi: 453
- ordine: 31-33, 36, 52, 58, 456, 459 n.520, 461-469, 496-497, 506, 525-526, 531, 535
- Saturno (Fenone): (T.: 252, 254-256, 280), 458-460, 463-465, 467, 490 n.599
- Sole (*passim* nella parte sull’astronomia; cfr. anche s.v. “latitudine” e “movimento; solare”): 32-35, 55-56, 97-99, (T.: 242, 249, 252-257, 259, 261-272, 274, 276, 278, 280-282), 420, 523-524, 530, 535-536
- tempi apocatastatici: 32, 458-459, 485, 495
- Venere (Fosforo): 32, 100, (T.: 252, 254-257, 277, 280), 456, 458-463, 465-468, 489, 496-498, 500, 503, 529, 535-536
- Piano (nozione geometrica): (T.: 200, 217, 238-240, 284-285), 294, 327, 392-393, 413-414, 432
- Pitagorismo (inclusivo dei riferimenti ai “Pitagorici” e alla “tradizione pitagorica”; cfr. anche s.v. “Accademia antica”, “tetractide”): 40-41, 67, 78, 87, (T.: 200, 203, 205-206, 217, 219-220, 223, 238, 240-241, 246, 256, 259), 290, 294 n.23, 306-310, 313 n.70, 317 n.78, 319-324, 340, 346, 357 n.197, 410-412, 417, 427, 432-434, 438, 477 n.560, 537, 542, 547
- astronomia: 442 n.454, 462-463, 466 n.537, 477 n.560, 497 n.612, 508 nn.640-642, 555
- Pitagora: 27, 78, 86, (T.: 221, 238, 261), 306, 320, 341 n.153, 353 n.187, 359-362, 365, 380 n.260, 411, 419-420, 507 n.637, 515, 526
- pseudopythagorica*: 300-302, 306 n.51, 344, 415, 466 n.537
- teoria acustica e musicale: 27, 78, 294, 347-351, 353-356, 358-370, 372-374, 378, 380, 385, 397 n.304, 403 n.326
- teoria dei numeri: 25, 320-321, 323-324, 329 n.119, 332-334, 342 n.155, 344
- Platone (*passim*; per le voci tematiche cfr. l’indice delle fonti e s.v. “anima cosmica del *Timeo*”): (T.: 199, 201, 203-204, 206, 217, 221, 225-227, 229, 234, 239, 242, 245, 247-248, 257, 259, 261, 265, 273, 278, 282-285)
- Posidonio: 40 n.115, (T.: 242), 309 n.53, 327 n.108, 329 n.119, 418, 424-425, 433 n.426, 448 n.479, 462 n.526, 549
- Processione degli equinozi: 42, 457 n.510, 476 n.557, 512
- Proporzione (*ἀναλογία*; o struttura proporzionale; cfr. anche s.v. “medietà geometrica”): 26, 28-30, 83-84, 89-90, 288, 297, 309, 331, 337, 345 n.162, 348, 370, 375, 381-385, 389-390, 394-396, 408, 411, 414-416, 419, 428-429, 435, 514, 518-521
- come principio unificante delle matematiche: 62, 393-394
- definizione: 389, 518

- nella psicogonia del *Timeo*: 390, 394, 396, 408, 413-414, 441, 520
 nella traduzione: 209, 213, 216, 229-230, 233-234, 237, 239-241, 243-248
 produzione dall'uguaglianza di unità: 83, 381, 390-393, 427-434, 520-521
 Psello: 15
 Punto: 24, 31, (T.: 213-214, 233-234, 238-240, 245-246), 309, 325 n.103, 329, 391-393, 410, 413, 415, 432-433
- Rapporto** (cfr. anche s.v. "consonanza" e "intervallo"): 25-30, 47, 51, 61-62, 82-83, 88-89, (T.: 207, 209-210, 216, 218-219, 221, 223-225, 229-239, 241, 243-245), 295, 309, 331, 345 n.162, 349-355, 364, 368, 380-387, 390-391, 412-413, 433, 518-519, 521
 definizione: 383-384
 doppio: 77, 84, 88, (T.: 207, 209, 221, 223-225, 230-239, 241, 243-244, 246-248), 361, 366, 369-370, 381, 385, 395, 431, 439-441, 517
 epimere: 28, (T.: 230-231, 244), 362, 381, 384, 386, 431
 epimore: 28, 49, 82, (T.: 219-220, 230-233, 243-244, 246), 352 n.181, 355, 362, 370, 377-378, 384-386, 387 n.279, 392, 400, 431
 epitrito: 77, 88, (T.: 207, 221, 223-228, 230-232, 234-237, 241, 244), 361, 369-370, 375-377, 388, 395, 403, 407, 434 n.430, 517
 multiepipimere: 28, (T.: 221, 230-232, 244), 361-362, 384, 386-387, 431
 multiepipimore: 28, (T.: 231-232, 244), 362, 384, 386-387, 431, 538
 multiplo: 28, 82, (T.: 219, 230-231, 233, 243-244, 246), 355, 362, 384, 386-387, 392, 431, 434
 numero a numero: 28, (T.: 219, 221, 226, 232), 361-362, 384-387, 395
- quadruplo: 78, (T.: 221, 223, 225, 230-231, 234-237, 244), 361, 384-385, 395
 sesquialtero: 77, 88, (T.: 207, 209-211, 223-224, 228, 230-237, 241, 244, 251), 361, 364, 369-370, 377, 388, 395, 407, 434 n.430
 sesquiottavo (cfr. anche s.v. "tono"): 81, (T.: 220-221, 224, 226-228, 230, 234, 236-237), 361, 375, 377-378, 395, 517
 sesquiquarto: (T.: 207)
 sesquiquinto: (T.: 207)
 sesquisettimo: (T.: 231), 385
 triplo: 78, (T.: 212, 221, 223-225, 230-232, 234-236, 238, 243-244, 248), 361, 370, 395, 431
- Salvare i fenomeni: 474-475, 479 n.565, 487-488
- Semitono (cfr. anche s.v. "*leimma*" e "*ἡμιτόνιον*"): 28, 48, 81, (T.: 220-221, 224, 226-228, 256-257), 356-358, 374-375, 377, 398 n.306, 463-465, 517-518
- Severo: 48, 376, 399 n.312, 400
- Sfericità:
 della Terra: 31, 442-450, 522, 553-555
 dell'universo: 31, 92, 442-447, 450, 473, 509, 522, 553-555
- Sirene (nel mito di Er): 94, (T.: 256, 259), 469, 526
- Sistema (armonico): 26-27, 46, 81, 85, 351-352, 377 n.248, 464-465
 definizione: 351
 estensione massima: 26-27, 48, 80, 368-372, 400
 grande sistema perfetto: 396-398, 401-404, 411
 nella traduzione: 203, 218, 220, 225, 234, 237, 257
 sistema perfetto immutabile: 396 n.301, 399, 401 n.317, 403-405, 409, 411, 465 n.535
 sistema perfetto minore: 396 n.301

- Smirne: 9-10, 12
- Solido (nozione geometrica): 38, (T.: 199-200, 202, 205, 214, 230, 238-241, 245, 248, 251), 288, 294, 340 n.147, 392-393, 410, 413-414, 432-433, 449, 546
- Sosigene: 459 n.519, 470 n.547, 474 n.555, 488 n.597, 492-493, 495 n.606
- Stereometria: 20, 37-40, (T.: 199, 202, 204-205, 285), 294, 297-298, 305-306, 340, 344 n.161, 441, 449
- Stoicismo: 303, 310 n.57, 312, 341 n.153, 382-383, 415 n.360, 447 n.474, 497 n.612
- Strumenti (musicali e astronomici; cfr. anche s.v. “σφαιροποιία”)
- aulo: (T.: 224, 226), 359 n.208, 360, 367
- corde: (T.: 200, 204, 219, 221, 223, 225-226, 228-229, 235-236, 256-257), 355, 359-360, 364-366, 372-373, 515
- diottra: (T.: 250), 448 n.481, 553
- dischi: (T.: 221, 226), 360, 363-366
- e scoperta dei valori delle consonanze: 27, 359-368
- lira: (T.: 219, 256-257), 355, 464-465
- meridiana: 450, 524, 554
- psalteria*: 360
- salpige: (T.: 226), 372 n.240
- syrinx*: (T.: 223-224), 359-360, 364-365, 367
- trachea: (T.: 226), 372 n.240
- triangolo: 360
- Suono: 20, 26-27, 46-47, 295-296, 356, 464, 521
- armonico/consonante: 76-77, 346 n.165, 349-353, 355-357, 359, 361, 369
- classificazione: 76-77, 351-352
- come nota: 81, 84-86, 93, 346 n.165, 347 n.167, 348 n.168, 351-352, 355 n.191, 389-390, 396-398, 401-407
- corrispondenza con i numeri: 26-28, 47-49, 51, 368-369, 372-376, 398-400, 402-403, 407
- corrispondenza con i pianeti: 458 n.512, 463-466, 469, 498 n.614
- definizione: 346-350, 352-353, 366
- nella traduzione: 200-201, 218-221, 223-225, 228-229, 256-257, 259
- produzione (acustica): 346, 348 n.168, 353-355, 367
- Superficie (nozione geometrica): (T.: 233, 239-240, 245), 410, 432-433
- Talete: (T.: 282), 309 n.54, 507
- Teofrasto: 372 n.238, 493 n.604
- Teone (astronomo citato da Tolomeo): 11, 459 n.519
- Teone di Alessandria: 11 n.13, 13 n.24, 16 n.41
- Terra: 94-96, 100, 463-466, 468, 475-480, 489, 496, 499, 501, 503-504, 508, 523, 553-555
- forma: 31, 36, 52, 442-450, 522-523, 553, 555
- grandezza: 31, 36, 52, 92, 442, 444-446, 448-450, 522, 553
- immobilità: 443-444, 464, 466, 509, 554-555
- posizione: 31, 36, 52, 92-93, 442-446, 458, 497, 507, 522
- rilievi e avvallamenti: 445 n.465, 448-450, 523-524, 554
- Tetracordo: 28, 84-86, (T.: 218, 220, 237), 351-352, 357, 368, 396-397, 399, 401-407, 409-411, 464-466
- Tetractide: 26, 29-30, 47, 49, 61 n.182, 78, 83, 86-87, 90, (T.: 223, 235, 237-240), 306 n.51, 344 n.160, 362, 364, 381, 389 n.286, 392, 395 n.299, 398-399, 401, 403, 407-417, 420-422, 426-429, 431, 433, 435, 439-441, 516, 520, 542

- Tetralogie (ordinamento tetralogico dei dialoghi di Platone): 13, 15 n.36, 40 n.114, 505 n.632
- Timoteo: (T.: 242), 426 n.413, 551
- Tono: 48-49, 76-77, 81, 368, 402, 404, 515
 come intervallo (9/8): 86, 351 n.177, 356, 363, 370, 375-380, 385, 395-397, 400, 402, 409, 412, 463-464, 517-518
 come principio/componente della consonanza: 28, 77, 352, 356-359, 361, 374, 385, 389, 398-399
 come συμπληρωτικός: 28, 85, 385, 399, 404-407
 indivisibilità: 26-28, 48-49, 80-82, 374, 376-380, 518
 nella traduzione: 218, 220-221, 223-230, 234, 236-238, 256-257
- Tramontare/sorgere: 32, (T.: 201, 248-249, 252-256, 263, 265, 283), 297, 446 n.468, 453, 456, 459-461, 477, 480, 503 n.625, 509-510, 522-524, 553
- Trasillo:
 come fonte di T.: 10, 17-18, 40-42, 314, 346-349, 353, 365, 515, 517-519
 nella traduzione: 218, 234-235, 237, 285
 ordinamento tetralogico dei dialoghi: 13
 sui sensi di λόγος: 383 n.266
 sull'armonia cosmica: 513
 teoria musicale: 42 n.129, 47-48, 346-349, 389, 398 n.310, 400, 407 n.338, 517
- Tropo*: (T.: 225), 346-348, 351, 357 n.197, 371, 397, 402 n.324, 405
- Uguaglianza (nozione aritmetica; cfr. anche s.v. "proporzione"): 26, 29, 83, (T.: 217, 232-234, 243, 245, 262, 271), 362 n.217, 384, 390-393, 429-431, 519-521, 548
- Unità (cfr. anche s.v. "μονάς"): 21, 29, 40-41, 47, 61, 70-71, 307-323, 325, 336, 381, 399, 427, 433, 539, 542
 definizione: 22, 310-312
 δυνάμει πάντα: 22, 308, 335, 543
 come (primo) numero dispari: 24, 323-324
 come elemento del numero (cfr. anche s.v. "Academia antica; priorità della parte sul tutto"): 22, 61, 307-320, 326-330, 332, 334-335, 337, 340-343, 391-393, 431
 come λόγος σπερματικός: 340-341
 come parimpari: 323
 come principio: 10, 22-23, 61, 307-323, 335, 420, 543
 come prima istanza dell'identità (ταυτότης): 25, 61, 307, 310, 312 n.67, 316-317, 327, 330
 indivisibilità: 22, 80, 307-317, 323, 377-379, 420, 543
 nella sezione aritmologica: 410 n.345, 413, 418, 420-421, 543
 nella traduzione: 205-217, 228, 231, 233, 235-236, 238-243, 245-248
- Uno: 21, 40, 292-293, 314-316, 409, 412
 come principio: 23, 70, 307-308, 310-311, 312 n.68, 316-323, 340 n.151, 420 n.375, 539
 καθ'ἑαυτὸ λεγόμενον: 318
 nella traduzione: 200, 205-206

Indice dei termini greci

- ἀρχή: 83, 306 n.51, 310-312, 340, 508-509
ἀνατολή: 460
ἀνελίπτουσα / ἀνταναφέρουσα (σφαίρα): 490, 493 n.604, 510
ἀνθυφαίρεσις / ἀνταναίρεσις: 342 n.155
βάθος (cfr. s.v. “movimento; anomalia”): 433, 457-458, 490, 506 n.633
δύναμις: 49, 371, 373, 418
ἔγκεντρος / ἔγκεντρον (cfr. s.v. “deferente” e “modello planetario; dell’epiciclo”): 42 n.135, 97, 479 n.566, 506 n.633, 511
ἔνωσις: 300-301
ἐπίπεδον (cfr. s.v. “piano”): 71, 297 n.26, 432 n.426
ἐπιτολή: 461
ἐπιφάνεια (cfr. anche s.v. “superficie”): 432 n.426
ἑτερότης / πρὸς τι (cfr. anche s.v. “Academia antica”): 22, 318 n.79, 327, 329-330, 332, 418, 421, 544
ζήτημα (cfr. anche s.v. “esegesi”): 30, 33 n.97, 42, 45-47, 49-52, 54-62, 359 n.204, 372, 380, 401, 443-444, 465 n.534, 467 n.540, 482
ἡμιτόνιον (cfr. anche s.v. “leimma” e “diesis”): 42 n.130, 356, 375 n.244
κύκλος: 66, 451 n.489, 455 n.506, 479 n.566, 499-500, 532
λόγος (cfr. s.v. “rapporto”): 25-26, 28, 68, 81-83, 86, 88-89, 324, 331, 340-341, 350 nn.173-174, 369, 381-383, 413, 429-430, 544
μεσότης (cfr. anche s.v. “medietà”): 90, 394, 428, 435, 437 n.439, 548
μονάς (cfr. s.v. “unità”): 22-23, 71, 74-75, 88, 309-311, 313 n.72, 316, 319-322, 325 n.102, 327, 329, 341 n.153, 349 n.168, 420, 432 n.424, 543, 545, 548, 551
περιοχή: 327 n.108, 538
ποιὰ σχέσις (cfr. s.v. “rapporto” e “porzione”): 350 n.174, 383 n.268
πόλος: 454, 490-491, 499
πυθμῆν: 387-388
στοιχείον: 22, 310-312, 392
συμπληρωτικός: 28, 385
συμφωνία κατ’ἀντίφωνον / κατὰ παράφωνον (cfr. s.v. “consonanza”): 76-77, 352
σύστημα: 22, 301-302, 309-310, 316, 347 n.166, 349 n.168
σφαιροποιία: 468, 492 n.600, 526-527
τάξις: 24, 38, 61-62, 306, 394, 467, 474-475, 509
τάσις: 81, 349 n.168, 351 n.177, 372 n.239
ταυτότης / καθ’ἑαυτό (cfr. anche s.v. “Academia antica”): 22, 318, 330, 418-421, 543
τόνος (cfr. s.v. “tono”): 81, 349 n.168, 351 n.177, 357

τρόπος (cfr. s.v. “*tropo*”): 16 n.41, 351
n.177, 356 n.192

ὑπόθεσις: 508-509

ὑπόλειψις (cfr. anche s.v. “*movimento;*
dei pianeti”): 55, 471-472

ὑπομνήματα: 9, 11, 13-15, 525

φθόγγος (cfr. s.v. “*suono*”): 346 n.165,
348 n.168, 350-351, 353, 357 n.196

φωνή (cfr. s.v. “*suono*”): 312 n.64, 347-
348, 350 n.173, 353-354, 383 n.267

χωρισμός: 25, 61-62, 299, 309, 317