



Il pensiero rappresentato: il ruolo delle immagini nella scienza e nell'arte

Pensare per immagini e immagini per pensare

Tesi di Dottorato di Ricerca - Ciclo XXX - 2014/2017

Images were and still are an integral part of the spreading of knowledge and have always gone along with human thought with great interdisciplinary tension. Nowadays, in a reality characterized over the last twenty years by an evident hyper-dosage of visuals and where the power of images – sometimes true “icons” – seems to be undeniable, it is necessary to think again about the fundamentals of representation and about the ways of creating visual models in order to spread a “culture of the image”.

In this contest where, for example, semiologist and philosophers express their theories on the subject in question, we need to start a “theory of the image”, beginning from the reinterpretation, dropped in contemporary reality, of the researchers of the past century. We should also try to understand what the role of the architect is and will be in such a cultural debate.

The great importance that the architect can and must have in this field is rooted in the disciplinary fundamentals of the science of representation. The possibility of applying the studies on representation and, in general, on visual and graphic sciences to the “science and art universes” would provide the theoretical and practical bases to open a dialogue with those who want to deepen and participate actively in the definition of visual models, investigating their experimental aspects.

Consequently, in the wide world of the image, the main interest is addressed to the study of the propositive and constructive aspects of the image in all its facets, image which is thought in representation. Therefore we have to investigate the morphological and structural aspects of visual form in order to outline the construction and production processes with a clear project aim. This involves a study in depth of themes belonging to different disciplinary field to individuate and propose not only a key to reading and interpreting images, but also an operating mode, a “way of doing”, built within the discipline of drawing.

In copertina. Composizione elaborata dall'autore (cfr. immagini nel testo).



Dott. Cristina Pellegatta

**Il pensiero rappresentato:
il ruolo dell'immagine nella scienza e nell'arte
Pensare per immagini e immagini per pensare**



Copyright Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Roma 2015

Tutti i diritti sono riservati:

nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo (compresi fotocopie e microfilm) senza il permesso scritto del dottorando di ricerca in "Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura"

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

Dottorato in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

Coordinatore prof.ssa Donatella Fiorani

Sezione B - Disegno dell'Architettura

Responsabile prof.ssa Laura Carnevali

Collegio del Dottorato, XXX ciclo, 2014/15-2016/17

ICAR/17 - Disegno

Carlo BIANCHINI, Laura CARNEVALI, Marco CARPICECI, Andrea CASALE, Emanuela CHIAVONI, Laura DE CARLO, Marco FASOLO, Elena IPPOLITI, Riccardo MIGLIARI, Graziano Mario VALENTI; membri aggiunti: Roberto DE RUBERTIS, Mario DOCCI

ICAR/18 - Storia dell'Architettura

Aloisio ANTINORI, Flaminia BARDATI, Simona BENEDETTI, Flavia CANTATORE, Piero CIMBOLLI SPAGNESI, Francesco Paolo FIORE, Marzia MARANDOLA, Maurizio RICCI, Augusto ROCA DE AMICIS, Paola ZAMPA; membri aggiunti: Sandro BENEDETTI, Corrado BOZZONI, Gianfranco CIMBOLLI SPAGNESI, Marcello FAGIOLO

ICAR/19 - Restauro dell'Architettura

Lia BARELLI, Calogero BELLANCA, Maurizio CAPERNA, Roberta Maria DAL MAS, Marina DOCCI, Maria Grazia ERCOLINO, Daniela ESPOSITO, Donatella FIORANI, Alessandro IPPOLITI, Rossana MANCINI; membri aggiunti: Giovanni CARBONARA

Scuola Nazionale di Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo

Sede centrale di coordinamento

Sapienza Università di Roma

Direttore

prof.ssa Laura Carnevali

<i>Dottorando</i> Cristina Pellegatta
<i>Responsabile Sezione B - Disegno dell'Architettura</i> prof.ssa Laura Carnevali
<i>Tutor</i> Fabio Quici
<i>Tutor</i> Roberto de Rubertis, Giovanna A. Massari

Presentazione della ricerca

Chiacchierando con Roberto.

Il cuore della tesi è in questo pensiero di Roberto de Rubertis. «L'immagine entra in modi diversi nella sua interazione col pensiero: nel caso della scienza aiuta a concepire l'idea e si fa strumento per elaborarla e comunicarla, ma non si sostituisce ad essa; nel caso dell'arte si fa addirittura oggetto dell'idea, e diventa il prodotto concreto e finale del pensiero; nel caso dell'architettura è talmente interna e partecipa al processo di produzione dell'idea da far talora confondere se stessa in quanto strumento grafico (il progetto e le sue apparenze visibili) con se stessa in quanto prodotto funzionale (l'oggetto costruito e il suo scopo).»

Pensare per immagini e immagini per pensare è nato come una sorta di slogan ed è divenuto il sottotitolo della tesi e il motore trainante della ricerca, che è un vero e proprio “viaggio al centro dell'immagine e attraverso le immagini”, un viaggio lungo il quale si sviluppa la riflessione critica e scientifica sul “prodotto” visuale, di cui negli ultimi decenni si è fatto spesso un uso incontrollato. Tale percorso si costruisce a partire da alcune considerazioni. L'architetto, che per formazione ha una particolare attenzione per il disegno e per il mondo della rappresentazione, può giocare un ruolo da protagonista nella riorganizzazione dell'ossatura teorico-pratica del “fare immagine”. La costruzione e l'impiego delle immagini non sono determinati da operazioni scontate, come molto spesso si vuol far intendere, ma sono il frutto di una conoscenza approfondita dei modi di strutturazione dei contenuti, delle tecniche e degli strumenti che rendono materiali i “visivi pensieri”: solo tale conoscenza permette di “fare con contezza” e “usare con consapevolezza”. Colui che in virtù di solide basi disciplinari produce immagini in modo professionale può contribuire alla diffusione di una cultura visuale anche in campi del sapere meno avvezzi all'uso di tale mezzo di conoscenza e comunicazione. Proprio a partire da tali convinzioni, la ricerca si sviluppa come un viaggio tra testo e immagine, un percorso scritto-grafico in costante avvicinamento al concetto di immagine, con il fine definire un corpus operativo utile alla costruzione di modelli visuali. La tesi dottorale prende avvio con la ricerca di una possibile definizione di cosa sia “immagine”. Chiarire il significato e l'origine del termine e intraprendere lo studio comparativo delle speculazioni che ruotano attorno al mondo delle immagini permette di costituire quel substrato gnoseologico necessario per intervenire nel dibattito interdisciplinare contemporaneo. Ciò significa costruire e delineare una sorta di “stato dell'arte” ragionato che ha lo scopo di mettere in luce le divergenze di pensiero e motivare le scelte operate nel corso del lavoro, punto di partenza teorico-metodologico indispensabile per lo sviluppo successivo. Così prende forma, nel vasto mondo indagato e descritto, “l'oggetto” di studio: l'immagine materiale bidimensionale.

Individuato e circoscritto uno specifico ambito, il viaggio prosegue affrontando i caratteri del “prodotto” immagine, ovvero del frutto “materiale” del pensiero elaborato. A partire dall'apparato speculativo di riferimento, è divenuto necessario ordinare criticamente gli strumenti teorici e pratici che concorrono all'ideazione, produzione ed elaborazione delle immagini. I temi affrontati spaziano dalle discipline che regolano i modi di rappresentare, alle tecniche e strumenti pratici per la realizzazione di immagini sino alle procedure di comunicazione e di divulgazione con riferimento a studiosi italiani e stranieri della fine del secolo scorso e della contemporaneità. L'ultimo aspetto a essere esplorato riguarda il campo applicativo in quanto verifica di quanto “teorizzato”, con particolare riguardo per l'ambito scientifico e artistico. Se è vero che grazie alle immagini pensiamo in termini diversi e che esse sono il frutto del nostro pensiero, cioè sono pensiero in rappresentazione, è possibile affermare che le immagini sono pensiero che si costruisce e costruzione che si fa pensiero, legandosi in una corrispondenza di tipo biunivoco. Interessante allora è indagare come tale relazione si attui nella scienza e nell'arte quando le immagini materiali bidimensionali sia euristiche che divulgative, rendono visibile il non-visibile o l'irrappresentabile, soggetti-pensieri che divengono reali oggetti della raffigurazione nella loro trasposizione visuale.

Il viaggio non si conclude qui ma anzi si dischiude verso ulteriori nuovi approfondimenti, mostrando l'ampiezza dei suoi “orizzonti”. Le immagini sono parte integrante della divulgazione del sapere e da sempre accompagnano il pensiero umano: occorre che continuino a farlo con consapevolezza e di ciò sia il produttore sia il fruitore devono essere pienamente coscienti.

Indice

Introduzione	7	3 Pensare per immagini, immagini per pensare... tra scienza e arte	69
1 L'immagine: definizioni e concetti	11	3.1 Dalle "immagini informazionali" alla visualizzazione di dati	70
1.1 Le "teorie" dell'immagine	11	3.1.1 "Immagine informazionali" e <i>images studies</i>	70
1.1.1 Orientamenti filosofici	12	3.1.2 "Ipotetigrafia" e "ipotetigramma"	72
1.1.2 La svolta iconica: <i>ikonische Wendung</i> e <i>pictorial turn</i>	13	3.1.3 Infografica e visualizzazione di dati	75
1.1.3 "Scienza dell'immagine": <i>Bildwissenschaft</i> e <i>visual culture studies</i>	14	3.2 Dall'invisibile al visibile...	79
1.2 Che cosa è immagine	15	3.2.1 ... nelle scienze biologiche	82
1.2.1 Concetto, significato ed etimo del termine	16	3.2.2 ... tra matematica e arte	89
1.2.2 Immagine e pensiero speculativo	19	3.2.3 ... nell'arte pittorica	98
1.2.3 "Tipi" di immagine	19	3.3 Leggendo d'immagini: antologia critica	106
1.3 Immagine/... Immagine e...	32	3.3.1 Arte/Scienza	106
1.3.1 Immagine/percezione. Immagine/dispositivo. Immagine/processo	33	3.3.2 Filosofia/Arte/Scienza	111
1.3.2 Immagine/rappresentazione. Immagine/modello. Immagine/forma. Immagine/figura	34	3.3.3 Scienza/Arte	119
1.3.3 Immagine e scienza. Immagine e arte	38	Conclusioni	129
2 L'immagine come prodotto	41	Bibliografia	131
2.1 De-costruire l'immagine: procedure	41	Riferimenti bibliografici	131
2.1.1 Studi geometrici	42	Riferimenti web	138
2.1.2 Semiologia grafica	44		
2.1.3 Strumenti e tecniche	49		
2.2 Elaborare l'immagine: formare il modello	53		
2.2.1 Modello diagrammatico	54		
2.2.2 Modello schematico	55		
2.2.3 Modello figurale	56		
2.3 Divulgare l'immagine: modi e strategie	58		
2.3.1 Percezione visiva	59		
2.3.2 Segno e parola	61		
2.3.3 Tecniche di comunicazione	65		

Introduzione

«Ma dal battito del nostro cuore noi siamo sospinti più giù, verso il fondo, l'origine. Ciò che da questo impulso nasce - si chiami come si vuole: sogno, idea, fantasia - è da prendere in seria considerazione solo se ci unisce agli adeguati mezzi figurativi, in una sintesi integrale. Allora quelle stranezze divengono realtà, realtà dell'arte che rendono l'esistenza un po' più ampia di quanto comunemente non appaia: ché esse non riproducono soltanto, con maggiore o minore vivacità, ciò che si è visto, ma rendono percepibili occulte visioni.» (figg. 0.1-0.2)

Paul Klee¹

Le immagini sono, e sono state, parte integrante della divulgazione del sapere e da sempre accompagnano il pensiero umano con grande tensione interdisciplinare; oggi, in una realtà che ha subito nell'ultimo ventennio un evidente iper-dosaggio di visualità e in cui appare innegabile il dominio dell'immagine, talvolta vera e propria "icona", si sente il bisogno di tornare a riflettere sui fondamenti della rappresentazione e sui modi di costruzione dei modelli visuali per contribuire alla diffusione di una "cultura dell'immagine".

In questo scenario, laddove sono, ad esempio, semiologi e filosofi a mettere in campo le opposte fazioni sull'argomento e si sente il bisogno di dar vita a una "teoria dell'immagine" a partire dalla rilettura, calata nella realtà contemporanea, degli speculatori dello scorso secolo, diviene importante cercare di capire quale ruolo gioca e potrà giocare la figura dell'architetto nel dibattito culturale che ne è nato. Curioso è notare come in tale dibattito che si va costituendo trasversalmente alle diverse discipline coinvolte dall'uso delle immagini, i loro aspetti più propriamente epistemologici siano spesso trascurati.

La forte voce in capitolo che l'architetto può e deve ave-

re in tale ambito, si radica nei fondamenti disciplinari della scienza della rappresentazione; la possibilità di applicare gli studi sulla rappresentazione e in generale sulle scienze visuali e grafiche agli "universi della scienza e dell'arte" porrebbe le basi teorico-pratiche per aprire al dialogo con chi vuole approfondire e partecipare attivamente alla definizione dei modelli visivi, indagandone gli aspetti sperimentali.

Nell'ampio mondo dell'immagine, termine che necessita di essere esaustivamente descritto e chiaramente definito per determinarne il campo di studio, si delinea un ambito di interesse, per nulla ristretto, che affronta il rapporto tra la dimensione visuale del prodotto scientifico/artistico e, rispettivamente, la scienza e l'arte; il fine è quello di indagare i processi di costruzione dei modelli visuali (immagini) che possano essere fonte di riferimento «in tutti i casi in cui il pensiero esplora la realtà ipotizzando modalità logiche, procedure operative, disposizioni formali, organigrammi funzionali, strutture fisiche e quant'altro non sia già stato affrontato nelle scienze dell'architettura e dell'ingegneria»² e le voglia concretizzare in immagini. Tutto ciò considerando che il «valore dell'immagine è comunicativo ma soprattutto creativo, la sua "produttività" si esplica non solo nel momento della costruzione operativa dell'idea ma più propriamente nell'atto dell'invenzione, con riferimento alla capacità dell'immagine di "illuminare" la mente e "formare" l'idea stessa, che nel pensiero scientifico e artistico nasce spesso già "figurata" nei suoi aspetti morfologici e strutturali.»³ (fig. 0.3)

La messa in rappresentazione di un pensiero è la sfida che sempre si lancia quando si affronta una ricerca e, contestualmente, la si vuole finalizzare e comunicare: ogni pensiero nasce in forma di immagine, prima a chi indaga e poi, nel caso, per gli altri e per poter attuare tale passaggio necessita avere padronanza di un *corpus* teorico-strumentale conosciuto, riconoscibile e trasmissibile.

La comunicazione visiva permea ogni aspetto dell'essere creatori di rappresentazioni e per questo diviene fondamentale comprendere tutti gli ambiti, teorico-pratici, che essa include e che sono parte integrante del produrre un elaborato visuale. «I linguaggi visivi occupano un posto di primo piano, non solo con l'obiettivo di agevolare l'informazione, ma soprattutto come *medium* operativo nel concepimento delle idee nel quale svolgono la funzione di vere e proprie estensioni della mente capaci di “far volare alto” il pensiero. Perché questo va detto: le immagini ali-

mentano il pensiero creativo, scoprono orizzonti e, forse più della parola, sollecitano intuizioni e connessioni mentali oltre lo spazio e il tempo.»⁴

Un importante aspetto della “superficie che si fa immagine”, se è possibile riferirsi all'immagine semplicemente come ad una superficie in virtù della quale si rendono manifesti i processi e le procedure che l'hanno determinata, è ben rappresentato dalla frase specchiata “pensare per immagini e immagini per pensare”: essa incarna simbolicamente la doppia anima dell'immagine che può esse-

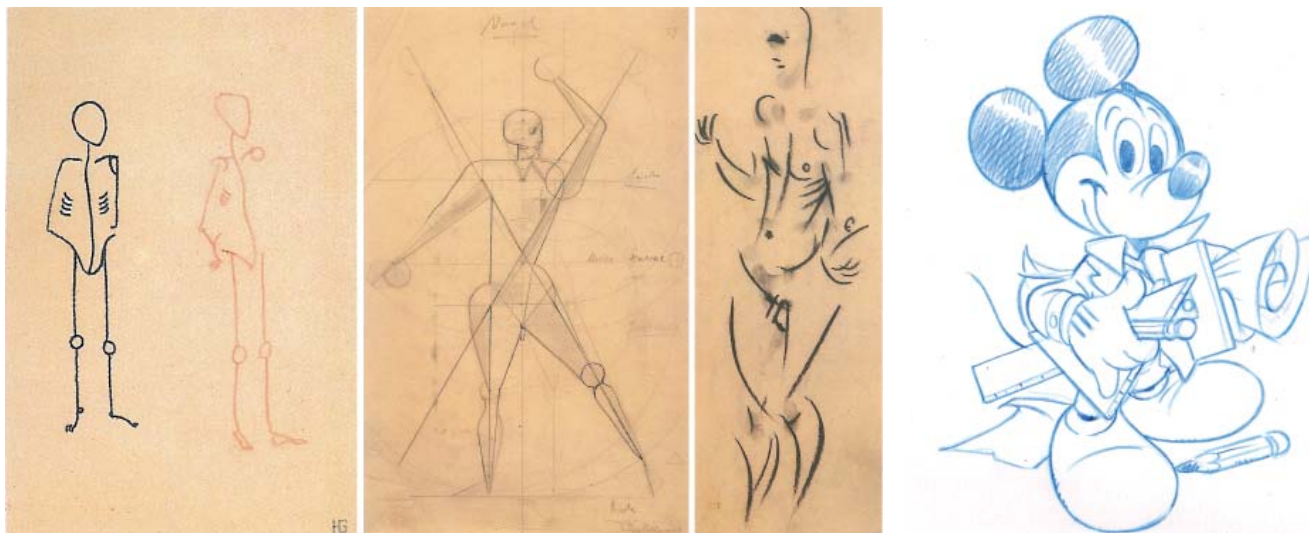
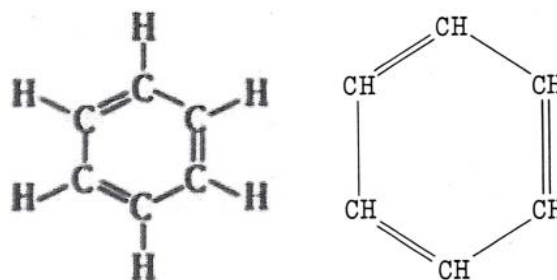
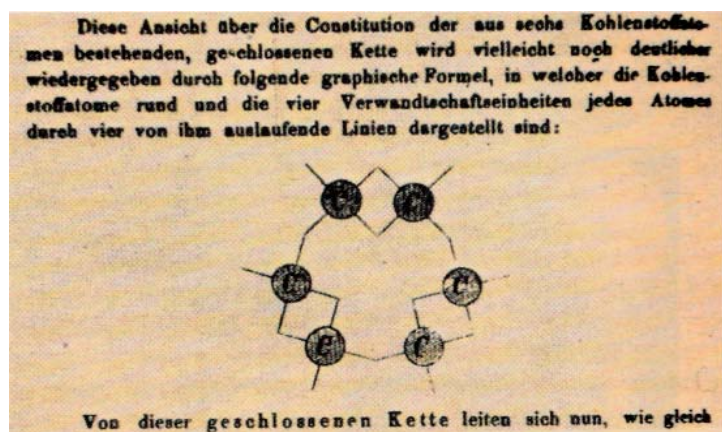


Fig. 0.1 – Disegni di nudo da lezioni di Paul Klee, Oscar Schlemmer, Johannes Itten. 1924, 1922, 1921. DROSTE, M., 2003, pp. 50-51.

Fig. 0.2 – Topolino. Immagine di Alessandro Perina.

Fig. 0.3 – Immagine della catena chiusa del carbonio disegnata dal chimico tedesco Kekulé e due versioni proposte rispettivamente da Giorgio Nebbia e Manfredo Massironi. ANCESCHI, G., 1992, p. 125; NEBBIA, G., 1987, p. 42; MANFREDO, M., 1982, p. 120.



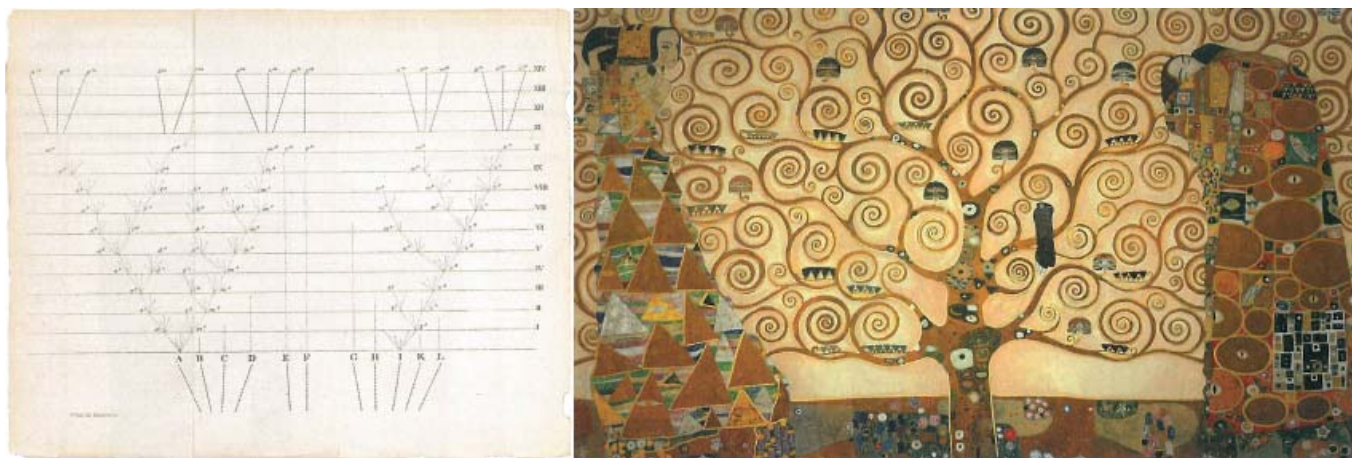


Fig. 0.4 – Diagramma Dell'origine della specie di Darwin 1859 e L'albero della vita di Gustav Klimt, fregio della sala da pranzo di Palazzo Stoclet a Bruxelles. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, pp. 14, 18.

Fig. 0.5 – L'albero della vita. L'immagine evoca l'esperienza visiva della proiezione dinamica lunga nove metri situata al piano interrato del MUSE a Trento che illustra lo snodarsi dei tracciati evolutivi e le connessioni esistenti tra specie più o meno simili di esseri viventi. Disponibile da: <http://www.muse.it/it/Esplora/percorso-espositivo/Piano-Interrato-Serra-Tropicale/Pagine/Piano-interrato-Serra-Tropicale.aspx> [visitato il 15 febbraio 2016].



re conoscitiva o divulgativa, l'una strutturante lo studio e l'altra illustrante la sintesi finale in funzione di una comunicazione visuale (figg. 0.4-0.5). Scrive Jean-Jacques Wunenburger «Il sapere scientifico, una volta costituito e stabilito, deve ancora essere comunicato e diffuso, tanto nella comunità scientifica quanto presso un largo pubblico [...]. L'immaginario, a questo punto, non serve più a inventare, a infondere progressi, bensì a diffondere, a far comprendere: da euristico diventa didattico.»⁵

L'interesse principale è così volto a studiare l'aspetto propositivo e costruttivo dell'immagine, che è pensiero in rappresentazione, in tutte le sue sfaccettature e a tale scopo si devono indagare gli aspetti morfologici e strutturali della forma visuale, per poter delineare procedimenti di costruzione e produzione con un chiaro obiettivo progettuale. Ciò comporta l'approfondimento di temi apparte-

nenti a differenti ambiti disciplinari, anzitutto quelli delle scienze visuali e grafiche ma anche geometriche, al fine di individuare e proporre all'oggi non solo una chiave di lettura e d'interpretazione delle immagini ma anche una modalità operativa, un "modo di fare" costruito all'interno della disciplina del disegno. Di immagini si discute, se ne ricerca il significato e il valore, se ne traccia l'evoluzione storica, se ne valuta l'influenza culturale ma raramente se ne parla usando il loro stesso linguaggio, in termini di costruzione grafica e comunicazione visiva, campi di competenza dell'architetto, di colui che, operando nell'ambito della rappresentazione, dovrebbe presiedere alla definizione del fare immagini.

Dieci anni fa in un carteggio, Gottfried Boehm e William John Thomas Mitchell⁶ dibattevano sulla precoce possibilità di scrivere una scienza dell'immagine; oggi ci si può

domandare se ancora ciò sia prematuro, ma soprattutto quale ruolo gioca in tale scienza la figura del “fabbricatore” di immagini, di colui che articola gli elementi della comunicazione visuale e che si sporca le mani nel teorizzare e nel produrre quelle immagini che devono “illuminare la mente e formare l’idea”.

Riprendendo la riflessione fatta da Vito Cardone all’inaugurazione del sito *XY digitale* il 10 luglio 2015 a Trento, occorre che l’architetto riporti alla scienza della rappresentazione lo studio teorico-pratico delle immagini ricordando che tale scienza si costituisce sui due pilastri della geometria (deputata alla costruzione del modello geometrico) e della semiologia grafica (deputata alla costruzione del modello grafico compiuto). Quindi le immagini come si costruiscono, come si differenziano, come si rendono nei modelli visuali?

Massimiano Bucchi nell’introduzione al libro *Nature im-maginate. Immagini che hanno cambiato il nostro modo di vedere la natura*, scrive: «L’attenzione è in crescita, tanto che oggi si comincia da più parti a porre un tema di “alfabetismo visuale”: abbiamo davvero le competenze per decifrare e condividere in modo appropriato queste immagini? L’immediatezza della dimensione visuale, la sua capacità di travalicare confini linguistici e steccati disciplinari rischia infatti di essere scambiata superficialmente per l’immediata comprensione dei suoi contenuti.»⁷

Ancora uno stimolo, questo, a tentare di percorrere la strada della formulazione di un *corpus* operativo per la costruzione di modelli visuali.

Note

1. LUCIGNANI, G., PINOTTI, A., 2007, XV.
2. DE RUBERTIS, R., MASSARI, G.A., 2015, <http://webmagazine.unitn.it/eventi/6214/il-ruolo-dell-immagine-nella-cultura-nella-scienza-e-nell-arte> [visitato il 15 luglio 2015].
3. *Ibidem*.
4. DE RUBERTIS, R., 2016, p. 3.
5. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 322.
6. Il carteggio è stato pubblicato nel 2012 sul numero 2 della rivista *Lebenswelt*.
7. BUCCHI, M., 2015, p. 11.

1 L'immagine: definizione e concetti

«Possiamo chiamare convenzionalmente immagine una rappresentazione concreta, sensibile (a titolo di riproduzione o copia) di un oggetto (modello referente), materiale (una sedia) o concettuale (un numero astratto), presente o assente dal punto di vista percettivo, e che intrattiene un tale legame col suo referente da poterlo rappresentare a tutti gli effetti e consentirne così il riconoscimento e l'identificazione tramite il pensiero.» (fig. 1.1)

Jean-Jacques Wunenburger¹

Il filosofo francese apre il testo *Filosofia delle immagini* con questa definizione del termine “immagine”, che cerca di interpretare e di attribuire un senso unitario alle diverse

sfaccettature e alla realtà multiforme che caratterizzano il significato di tale vocabolo. La complessità leggibile tra le righe della descrizione riportata indica implicitamente la via da intraprendere se si vuole intervenire nel dibattito interdisciplinare contemporaneo sulle immagini, o meglio, su una scienza delle immagini. A tal fine occorre ordinare le considerazioni critiche in merito alle parole che gravitano intorno al termine “immagine”, agli assunti teorici che alimentano le riflessioni nonché gli studi e gli effettivi ambiti di indagine, insomma è necessario costruire e delineare una sorta di “stato dell’arte” ragionato che mira a mettere in luce le divergenze di pensiero/interpretazione e le scelte operate, punto di partenza teorico-metodologico indispensabile.

1.1 Le “teorie” dell’immagine

Negli ultimi venticinque anni circa vi è stato un rinnovato interesse nei confronti dell’immagine, del suo valore e del significato che essa ha assunto nella società moderna e contemporanea, questione che ha preso l’avvio dalla necessità di contrastare l’accezione negativa che il termine immagine andava sempre più assumendo. Filosofi, estetologi, storici dell’arte, semiologi, psicologi e sociologi hanno dibattuto e dibattono le implicazioni dell’uso delle immagini, ma la forza che ha oggi raggiunto la cultura visuale, soprattutto in ambito divulgativo, ha fatto sì che biologi, chimici, neuroscienziati e studiosi appartenenti ad altri differenti ambiti disciplinari partecipassero attivamente alla *querelle*. In questo quadro la voce meno sentita, come già scritto, appare quella di chi dovrebbe avere, invece, un ruolo importante nel controllo della genesi dei modelli visuali (gli architetti) e ciò è chiaramente dimostrato dai riferimenti bibliografici, fondativi a riguardo e che, tra l’altro, datano quasi tutti al secolo scorso; ne consegue che le conoscenze attuali e il confronto critico sul tema (legati alla disciplina del disegno) si riferiscono a studi passati e mancano di uno



Fig. 1.1 – Alberi autunnali di Egon Schiele. 1911, olio su tela, collezione privata. STEINER, R., 2000, p. 78.

stato di avanzamento della ricerca, mentre decisamente più attivi appaiono gli studi afferenti agli altri settori coinvolti. «Il dibattito sullo statuto, il potere e l'efficacia delle immagini - di per sé vecchio quanto la filosofia - è ormai talmente intenso da aver assunto i contorni di una vera e propria moda capace di imperversare tra i territori più disparati, dall'iconologia alla semiotica, dalla cosiddetta cultura visuale ai *gender studies*, dall'antropologia alla fenomenologia.»² Viaggiare “dentro l'immagine” significa anche ripercorrere brevemente gli ultimi anni di parole scritte sull'immagine, coinvolgendo i diversi campi disciplinari di chi parla, scrive e teorizza.

1.1.1 Orientamenti filosofici

Sicuramente non è questa la sede per intraprendere dissertazioni speculative sull'argomento ma, prima di trattare di ambiti più specifici, è necessario spendere alcune righe per fissare taluni concetti cardine.

Nel tentativo di delineare un metodo d'indagine e di studio sulle immagini, nel passato due scuole di pensiero, una di stampo positivista e l'altra speculativo, si sono affrontate su quell'impervio terreno. La prima ha sempre dato voce al punto di vista delle scienze umane, perseguendo la via dell'oggettività scientifica e tendendo a legare le immagini alla categoria dei segni; la seconda invece, ha attinto a piene mani all'ambito filosofico, selezionando i dati secondo un filtro proprio di un soggetto o di una coscienza e associando l'immagine a una dimensione simbolica. I due approcci si sono sviluppati, nel corso degli anni, a fasi alterne, raccogliendo volta a volta consensi o dissensi e perseguendo comunque l'approfondimento epistemologico ognuno nel proprio ambito di ricerca (la scienza spiega, la filosofia comprende), mostrandosi certamente in antitesi ma non celando un'innequivocabile comunità di intenti.

Se si restringe ulteriormente il campo al solo ambito filosofico, nella contemporaneità, sono tre gli orientamenti che hanno contribuito ad alimentare gli studi sull'immagine dischiudendo a nuovi orizzonti lo stesso dissertare speculativo: il trascendentalismo dell'immagine, l'ermeneutica simbolica e la fenomenologia dell'immagine. Doveroso ma assai complesso scendere nello specifico delle tematiche sopra tratteggiate; nell'economia degli studi affrontati appare tuttavia necessario citarle, seppur brevemente, sce-

gliendo il difficile ma efficace percorso della sintesi schematica. Poche parole per catturare ed evidenziare l'essenza del pensiero senza scomodare personaggi illustri e con la consapevolezza della inevitabile parzialità del testo.

Trascendentalismo dell'immagine. Nel solco del pensiero trascendentalista, tale orientamento si fonda sulla teoria «che assegna all'immagine uno statuto trascendentale situandola nel cuore delle operazioni intellettuali.»³ Proprio da tale principio si sono sviluppati ulteriori approfondimenti che hanno contribuito a individuare un differente modo di affrontare gli studi sull'immagine; se prima l'immagine veniva compresa solo in relazione alla “percezione sensibile” e alla “concettualizzazione intellettuale” ed era intesa come manifestazione “seconda”, ora viene considerata una forma primaria di rappresentazione in quanto legata a un immaginario specifico, prodotto da una immaginazione “ideale” propria di «un'attività a priori di immagini simboliche [...], forme [...] dello spirito capaci di partecipare alla costruzione dell'esperienza umana.»⁴

Ermeneutica simbolica. Il pensiero filosofico che ha alimentato la disciplina ermeneutica pone le sue radici in una teoria dell'antropologia cognitiva che unisce la filosofia della conoscenza con le osservazioni del dato esperienziale. L'ermeneutica, privilegiando lo studio delle operazioni intellettuali frutto di manifestazioni simboliche, vuole affermare l'autonomia delle scienze dello spirito e si propone come ontologia dell'esistenza. In essa il rapporto uomo-immagine vede l'immagine intesa come una rappresentazione il cui significato va oltre il solo fattore “esperienza” per divenire oggetto di un'intelligenza interpretativa “elevata a metodo scientifico di comprensione dell'uomo” come scrive Wunenburger. L'ermeneutica in quanto arte, tecnica, e attività dell'interpretare segni, siano essi testuali o visivi (Enciclopedia Treccani), nasce dalla necessità di riconoscere e individuare due modi di produrre conoscenza, uno che conduce alla “spiegazione” partendo da un soggetto e da un contenuto unico di verità, e l'altro che definisce una “comprensione” a partire da un soggetto partecipe attivamente nel riconoscimento dei contenuti della rappresentazione. L'immagine, la cui conoscenza presuppone un approccio interpretativo, viene così delineata come una rappresentazione globale che può essere compresa non solo applicando gli strumenti propri delle attività intellet-

tuali, ma utilizzando un metodo d'approccio specifico di un "linguaggio" proprio che ne riconosce la complessità: «l'intelligibilità dell'immagine comporta un'apprensione indiretta, una mediazione in profondità, un'interpretazione articolata dei suoi differenti livelli di senso»⁵.

Fenomenologia dell'immagine. Molteplici sono gli indirizzi che si collocano entro la fenomenologia ma, seppur nei loro altrettanto vari approfondimenti sul tema dell'immagine, è possibile individuare un pensiero-cardine attorno al quale ruotano le diverse correnti. Al fine di comprendere e motivare le relazioni che intercorrono tra il soggetto, le sue rappresentazioni e il mondo, la fenomenologia rivolge l'attenzione agli studi sulla coscienza e in particolar modo all'individuazione della sua "struttura intenzionale", permettendo di aprire ad ulteriori riflessioni riguardanti l'immagine interpretata come forma di pensiero del soggetto, anziché forma di rappresentazione insita nell'elaborazione di concetti. Tuttavia seppur la fenomenologia tenda a non attribuire forte identità alle rappresentazioni, in quanto è portata a cercare nel vissuto della coscienza i momenti di elevazione mentale, essa riesce a riabilitare l'immagine nel momento in cui la fa corrispondere, la "incarna", in fenomeni, attitudini ed eventi propri della coscienza del soggetto, permettendo di cogliere all'interno della stessa «una "natura" che giustifica a priori almeno il fatto che possa essere un veicolo di senso.»⁶

1.1.2 La svolta iconica: ikonische Wendung e pictorial turn
Mentre la disciplina filosofica percorre le vie sopra tracciate e la psicologia della Gestalt, la semiotica, le teorie della *dipiction*⁷, le scienze cognitive e le neuroscienze proseguono o avviano il loro cammino entro l'ampio ambito dello studio delle immagini, si vanno consolidando nuovi modi di considerarle e di approcciarsi a esse.

Quando si parla di "svolta iconica", traduzione italiana dei termini *ikonische Wendung* (o *iconic turn*) e *pictorial turn*, si fa riferimento a quel diverso modo di intendere le rappresentazioni visuali che caratterizza, individua e identifica le due scuole di pensiero coincidenti con le due aree geografiche tedesca e anglo-americana.

In ambito tedesco la "svolta" ha avuto in Gottfried Boehm il suo capofila. Lo studioso, in virtù della sua formazione di storico dell'arte e di filosofo, fa propri gli strumenti co-

stitutivi del *linguistic turn*⁸ degli anni '60-'70, ne utilizza le stesse modalità di argomentazione legate alla linguistica e le applica allo studio delle immagini nel tentativo, come dice lui stesso, di far proseguire la svolta linguistica in quella iconica. Boehm sviluppa il suo progetto ricercando quella logica "interna" e propria delle immagini, che nulla ha a che vedere con la parola parlata o scritta che sia, grazie alla quale esse producono senso e sapere e cerca di individuare l'effettivo ruolo che le immagini hanno nella formazione dei "saperi". «Intendere l'immagine come «logos», come atto generatore di senso: fu questa visione di un logos non verbale, di un logos iconico a spingermi ad attribuire al rafforzamento dell'interesse per l'immagine – o meglio per le immagini – un significato paradigmatico, e a parlare dell'*iconic turn* come di un progetto dalle ampie prospettive. Com'è che le immagini generano senso? È questa la domanda che mi guida – una domanda che [...] pone [...] l'accento sull'artefatto, ma che chiama sempre in causa anche l'interazione con il fruitore in un determinato contesto.»⁹ Un ritorno ma soprattutto una riformulazione dello statuto e dei metodi dell'immagine.

In parallelo all'esperienza di Gottfried Boehm, in area angloamericana è lo storico dell'arte William John Thomas Mitchell che nello stesso anno 1994, conia il termine *pictorial turn*. Anche Mitchell riconosce il ruolo centrale delle immagini nella contemporaneità, sentendo la necessità di affrontare il tema secondo una logica specifica, ma gestisce la "svolta" considerandola sotto due aspetti, come cambiamento dettato dal rinnovato interesse per le rappresentazioni non verbali e come figura del pensiero che ritorna nella storia della cultura quando si rendono attive nuove tecnologie o nuovi immagini, il tutto coinvolgendo sia le discipline delle scienze umane sia la sfera pubblica. In tal modo l'immagine acquisisce uno statuto che la pone tra l'essere un "paradigma" e una "anomalia", una specie di "modello per altri oggetti" e "oggetto della propria scienza". «*Whatever the pictorial turn is, then, it should be clear that it is not a return to naive mimesis, copy or correspondence theories of representation, or a renewed metaphysics of pictorial 'presence': it is rather a postlinguistic, postsemiotic rediscovery of a picture as a complex interplay between visuality, apparatus, institutions, discourse, bodies, and figurality.*»¹⁰

1.1.3 "Scienza dell'immagine": Bildwissenschaft e visual culture studies

Negli anni '90 del secolo scorso, nuove tecnologie, nuovi mezzi, nuove modalità di gestione, archiviazione, manipolazione, produzione e riproduzione delle immagini hanno contribuito ad aumentare il numero delle immagini in circolazione, concorrendo a modificare in maniera radicale l'esperienza del quotidiano. Contemporaneamente le nuove tecnologie hanno permesso l'affacciarsi di nuove "tipologie" di immagini come quelle generate da videocamere (su missili o di sorveglianza) o quelle che visualizzano la materia o il nostro corpo, nuove "rappresentazioni visive" che hanno spinto ulteriormente l'interesse degli studiosi verso la ricerca del "ruolo del visivo e della visione". Proprio in tale frangente gli studi che accolgono "la svolta" e che si fanno portavoce di ciò che stava avvenendo attorno al mondo delle immagini si distinguono, ancora una volta, secondo le due aree geografico-linguistiche già citate, la tedesca portabandiera della *Bildwissenschaft* (scienza o teoria dell'immagine) e l'angloamericana promotrice dei *visual culture studies* (studi di cultura visuale). Seppur nel comune intento di affrontare in maniera interdisciplinare il tema delle immagini, della visione e del loro significato culturale, di mettere in discussione il primato delle immagini-opere d'arte, di riconoscere le differenze tra il valore artistico di una immagine e la sua rilevanza in un determinato contesto, i due ambiti si differenziano proprio in virtù della "storia" della loro nascita, e della formazione e del pensiero di coloro che li hanno alimentati.

La *Bildwissenschaft* incarna un interessante ponte tra passato e futuro, attingendo dalla storia per dare sostanza all'approccio contemporaneo al concetto di immagine nelle sue più varie sfaccettature; come sostiene Horst Bredekamp, "pillole" di *Bildwissenschaft* si ritrovano già in ambito tedesco nei primi anni del secolo scorso, testimoniate dalle prime considerazioni, operate all'interno della storia dell'arte, sull'uso di immagini non appartenenti all'esclusivo mondo dell'arte come ad esempio le cartoline e la fotografia, e cita autori che hanno condotto piccole rivoluzioni e in particolar modo fa riferimento al lavoro di Aby Warburg il quale giunse a concepire la storia dell'arte come l'«officina di una storia delle arti figurative svolta come parte di una scienza della civiltà.»¹¹ Egli

«rappresentò [così] l'essenza della storia dell'arte come *Bildwissenschaft*, che aveva come obiettivo quello di studiare con passione libera da preconcetti anche ciò che potrebbe sembrare marginale e privo di interesse.»¹² Essa si modella quindi a partire da una solida base ancorata alla tradizione filosofica, spesso evidente nelle riflessioni speculative degli autori, e rivolge la sua attenzione al ruolo dell'immagine nella formazione della conoscenza, attingendo in maniera indistinta tra storia e scienza e aprendosi negli ultimi anni a un ambito più "culturalogico" (come scrive Somaini¹³); in tutto ciò la storia dell'arte ha sempre avuto un ruolo fondamentale, dimostrando di sapersi occupare dell'intero ambito delle immagini e affrontando entro i propri ranghi le nuove riflessioni sulle diverse modalità di "essere" immagine (fotografia, immagini non artistiche, film, video, pubblicità, immagini e mass media, manifesti). Tra gli esponenti di maggior spicco, si citano, a seguire, Gottfried Boehm, Horst Bredekamp e Hans Belting. Gottfried Boehm è tra i fondatori ed è la personalità che forse più di tutte incarna il forte legame della *Bildwissenschaft* con la storia dell'arte. Egli mira a sciogliere il nodo della "logica delle immagini" e a tal fine riconosce nella rappresentazione visiva una "differenza iconica" che è quel carattere che appartiene all'immagine e le permette di divenire "entità capace di produrre senso" per mezzo del "mostrare" anziché del "dire", senza implicare termini mimetici. Horst Bredekamp, anch'egli legato alla storia dell'arte, sviluppa in particolare quella che chiama teoria dell'"atto iconico". «La [...] teoria mira a un chiarimento concettuale che elevi la forza propria delle immagini a condizione della loro stessa esistenza. Se il soggetto riesce a cogliere un'area, nel diritto alla vita delle immagini, che proviene dall'esterno e si autodetermina, coglie una possibilità formale in cui i limiti tipici dell'ossessione per la prima persona possono essere beffati in favore di una libertà dialogica. Ciò significa superare il gigantesco smarrimento che l'epoca moderna ha prodotto nel privilegiare il soggetto quale creatore e custode del mondo. L'io si rafforza solo relativizzandosi alla luce dell'attività intrinseca delle immagini. Le immagini non possono essere collocate davanti o dietro la realtà, poiché esse contribuiscono a costruirla. Non sono una emanazione, ma una sua condizione necessaria.»¹⁴ Hans Belting invece, si allontana dall'idea

di immagine artistica dominante in quanto non crede più possibile che la storia dell'arte possa essere considerata un contenitore chiuso e cerca di liberare la coscienza estetica e di aprirla alla "nuova" scienza dell'immagine. Per questo propone uno studio antropologico delle immagini e al fine di comprenderle nell'"ampio spettro dei loro significati e scopi" affronta, unitamente al concetto di immagine, quelli di *medium*, inteso come strumento in virtù del quale le immagini vengono trasmesse, e corpo, contemporaneamente il corpo che agisce e quello che percepisce.

Diversamente dalla *Bildwissenschaft*, i *visual culture studies* attingono la loro linfa vitale non tanto dalla filosofia o dalla storia dell'arte ma dalle prospettive di ricerca che hanno caratterizzato gli ambienti angloamericani del XX secolo quali i *cultural studies*, i *feminist studies* e i *postcolonial studies*, e che hanno aperto alla complessità dei processi culturali, valutando l'immagine prodotta e recepita come frutto di un evento calato nella storia, nella cultura e nella società che lo ha prodotto; si accentua l'importanza della dimensione politica, della "volontà generatrice" delle rappresentazioni visive e del valore fortemente determinato (storicamente, culturalmente, politicamente) dello sguardo dello spettatore. I *visual culture studies* studiano le immagini e la visione basandosi sul concetto di "cultura visuale"; ciò significa prendere in esame tutti gli aspetti formali, materiali, tecnologici e sociali che contribuiscono a situare le immagini e gli atti di visione in un contesto culturale, privilegiando lo studio della contemporaneità e della cultura popolare. Spesso si parla di *visual studies* o di *visual culture* per indicare genericamente i *visual culture studies*, in realtà rendendo sinonimi ciò che sinonimo non è; è lo stesso William John Thomas Mitchell che specifica l'uso delle due "formule" «*I think it's useful at the outset to distinguish between visual studies and visual culture as, respectively, the field of study and the object or target of study. Visual studies is the study of visual culture.*»¹⁵ Lo stesso concetto è poi ribadito anche da Klaus Hentschel nel suo libro *Visual Culture in Science and Technology* dove scrive «*I stick to the briefer and more common term 'visual studies' whenever I refer to the methodological aspects of study of 'visual cultures', be they cultures of science or technology or whatever else.*»¹⁶ Per concludere oltre William John Thomas Mitchell, por-

tavoce di una nuova ricerca nell'ambito degli studi visuali condotta andando a indagare non tanto ciò che le immagini significano e fanno, ma ciò che le immagini vogliono, necessita citare anche James Elkins. Egli nel saggio *La storia dell'arte e le immagini che arte non sono*, affronta il concetto di immagine non come una messa in rappresentazione che informa e illustra teorie scientifiche in altro luogo sviluppate, ma come luogo della formazione del pensiero che esprime senso e genera sapere, dando vita a "*images studies*". «Invece di tenere ferme le differenze tra la storia dell'arte, quella della scienza e quella della matematica e studiare la "scienza dell'arte" o l'"arte della scienza", dovremmo forse ammettere che, in ultima istanza, parecchie divisioni tra le diverse tipologie di immagini non reggono, e che è possibile cominciare a scrivere la storia delle immagini invece che quella dell'arte. Si trovano immagini all'interno della storia dell'arte, ma anche della storia della scrittura, della matematica, della biologia, dell'ingegneria, della fisica, della chimica e della stessa storia [...]. Ammesso che ne esista una, la morale della favola per la storia dell'arte è che ci sono un sacco di cose che attendono ancora di essere viste.»¹⁷

Un doveroso ultimo breve cenno deve essere fatto anche agli studi condotti in area francese dove, nel solco della tradizione teorica, si sono aperti nuovi orizzonti di discussione affrontati da alcuni autori di seguito elencati unitamente a parole-chiave che ne sintetizzano gli ambiti di ricerca: Michael Foucault, regimi di visibilità e sapere medico-clinico; Roland Barthes (con Umberto Eco padre della semiologia), retorica dell'immagine e teoria della fotografia; Jean-Paul Sartre, *regard*; Louis Marin, rappresentazione del potere e potere della rappresentazione; John Deleuze, cinema; Jean-Jacques Wunenburger, filosofia delle immagini; Georges Didi-Hubermann, temporalità dell'immagine, rapporto visibilità e storia, montaggio.

1.2 Che cosa è immagine

Costruire una riflessione sulle immagini comporta, agli esordi, il tentativo di chiarimento del "concetto" di immagine: concetto e non semplicemente significato del termine, proprio per sottolineare come l'esemplificare tale sostantivo comporti considerazioni non solo di natura lin-

guistica ma anche, come si è visto, filosofica; quest'ultimo non è l'ambito d'indagine da perseguire, ma risulta indispensabile fare appello alle dissertazioni filosofiche e da esse partire per individuare, con un'apertura all'altro disciplinare, "la" definizione del vocabolo congeniale alle posizioni degli architetti creatori e manovratori di immagini.

1.2.1 Concetto, significato ed etimo del termine

Mettendo a confronto la voce "immagine" di tre tra i più accreditati vocabolari della lingua italiana¹⁸, è possibile ritrovare in essi alcune definizioni costanti (tralasciando i significati in ambiti scientifici come in entomologia e in matematica); immagine è la forma esteriore degli oggetti corporei, o di un corpo, percepibile attraverso il senso della vista (con tecniche, strumenti e campi d'azione differenti – fig. 1.2); immagine è la figura e l'aspetto di cosa reale o apparente, suscettibile di riproduzione (anche con mezzi artistici – fig. 1.3) o confronto; immagine è la resa visibile di un'entità immateriale, astratta, simbolica (fig. 1.4); immagine è la "visualizzazione" mentale di cosa o persona vera o immaginaria, a opera della memoria, della fantasia o di un'allucinazione (fig. 1.5); immagine è l'espressione di un concetto elaborato e trasfigurato in modo poetico e fantastico in termini allegorici, simbolici, metaforici (fig. 1.6). Il termine immagine indica quindi una manifestazione che ha a che vedere con la forma e la figura, con la riproduzione e il confronto, con l'imitazione e l'idea, che rende visibile l'esistente, presente o assente, e il non esistente immaginato, che tratta il reale o il progettato, che può rendersi visibile o no per il tramite di diverse modalità e supporti: il tutto racchiuso in quell'unica parola spesso utilizzata come sinonimo di rappresentazione o disegno e aggettivata per poterla meglio delimitare.

Una certa analogia vi è tra la lingua italiana e la lingua tedesca; in terra germanica il termine *bild* ha la stessa ampia accezione dell'italiano immagine e spesso viene utilizzato anche per significare figura e illustrazione, mentre la lingua inglese si differenzia avendo due termini che traducono lo stesso vocabolo immagine, *image* e *picture*; la prima indica quelle immagini che vengono definite "immagini immateriali", la seconda invece individua le "immagini materiali"¹⁹. Interessante la definizione che dà dei due termini William John Thomas Mitchell «*What is the difference be-*



Fig. 1.2 – La Trahison des images di René Magritte. 1929, olio su tela, City County Museum, Los Angeles. AA.VV. 2004c, p. 101.



Fig. 1.3 – Foro Italico, Roma. 2016. Immagine dell'autore.

Fig. 1.4 – Tavola periodica di Mendeleev. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 206.



SONATA in la maggiore
SONATA in A major SONATE in A-dur



tween a picture and an image? I like to start from the vernacular; listening to the English language, in a distinction that is untranslatable into German or French: “you can hang a picture, but you can’t hang an image.” The picture is a material object, a thing you can burn or break or tear. An image is what appears in a picture, and what survives its destruction—in memory, in narrative, in copies and traces in other media. The Golden Calf may be smashed and melted down, but it lives on as an image in stories and innumerable depictions. The picture, then, is the image as it appears in a material support or a specific place. This includes the mental picture, which (as Hans Belting has noted) appears in body, in memory, or in imagination. The image never appears except in some medium or other; but it is also what transcends media, what can be transferred from one medium to another. The Golden Calf appears first as a sculpture, but it reappears as an object of description in a verbal narrative, and as an image in painting. It is what can be copied from the painting in another medium, in a photograph or a slide projection or a digital file.»²⁰

Sempre nella convinzione della necessità di dover riflettere a partire da motivate e chiare scelte, diviene fondamentale un breve cenno all’etimologia del vocabolo. I testi consultati concordano nel derivare il termine immagine dal latino *imago* (stessa derivazione per il francese *image* e l’inglese *image*) all’origine anche della parola imitare²¹, legame individuato considerando la declinazione *imāginem*, simile a *imitāginem* e a *mimāginem* derivante dalla stessa radice del greco *mimos* (imitatore) e *mimēomai* (imito)²². Nella lingua greca, invece, immagine si traduce con *εἰκών* [-όνος, ῆ] per indicare le immagini mentali e materiali, con *εἶδος* [-ους, τό] quando si fa riferimento all’aspetto e alla forma, con *εἶδωλον* [-ου, τό] intendendo una figura ma anche un’ombra, uno spettro e un idolo, con *ἰδέα* [ῆ] se il riferimento è a un’apparenza esterna o a un’idea²³; tutte parole che già sono state legate a immagine e che dimostrano ancora una volta l’impossibilità di stabilire un’identità nominale forse chiarendo che proprio in ciò sta la sua forza oltre che la sua debolezza. Non interessa giungere ad un significato unico, non

Fig. 1.5 – Fotogramma del film *Voyages dans la Lune* di Georges Méliès. 1902. BUCCHI, M., CANADELLI, E., p. 130.

Fig. 1.6 – Casa del cantante progetto di Diego Peruzzo. 1996, casa unifamiliare a Cornaredo Vicentino (VI). AA.VV., 1996, p. 309.



Fig. 1.7 – Impression soleil levant di Claude Monet. 1873 (1872), olio su tela. Disponibile da: http://www.marmottan.fr/fr/Claude_Monet-musee-2517 [visitato, il 19 settembre 2016].

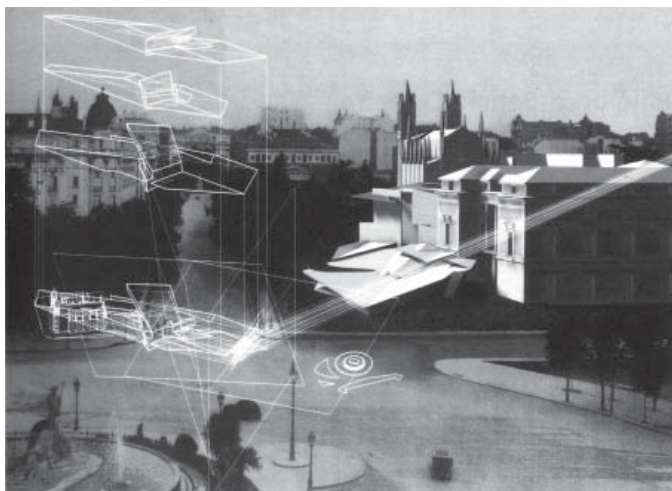


Fig. 1.9 – Ampliamento e ripianificazione del Museo del Prado, Madrid, progetto di Preston Scott Cohen. 1995, progetto di concorso. AA.VV., 1996, p. 179.

Fig. 1.8 – Disegno eseguito da Isaac Newton del laboratorio e del dispositivo ottico utilizzato per il suo esperimento sulla luce. 1667-1668, New College, Oxford. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 186.

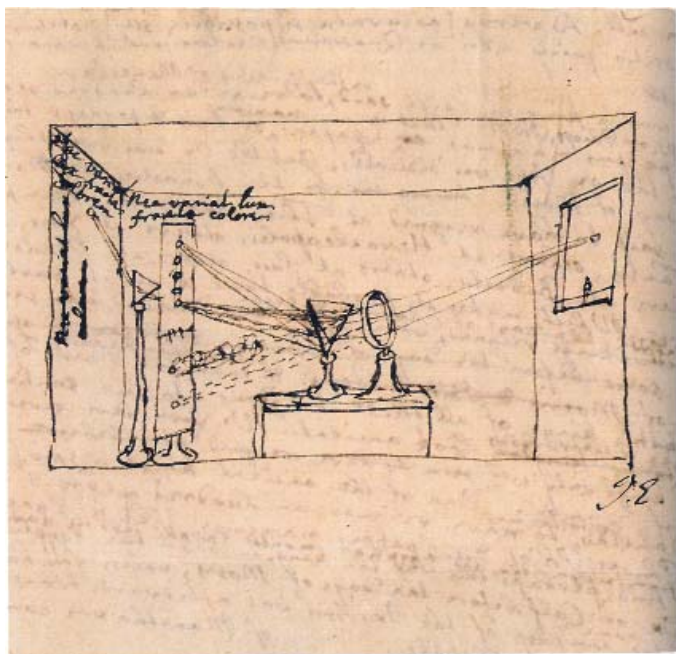
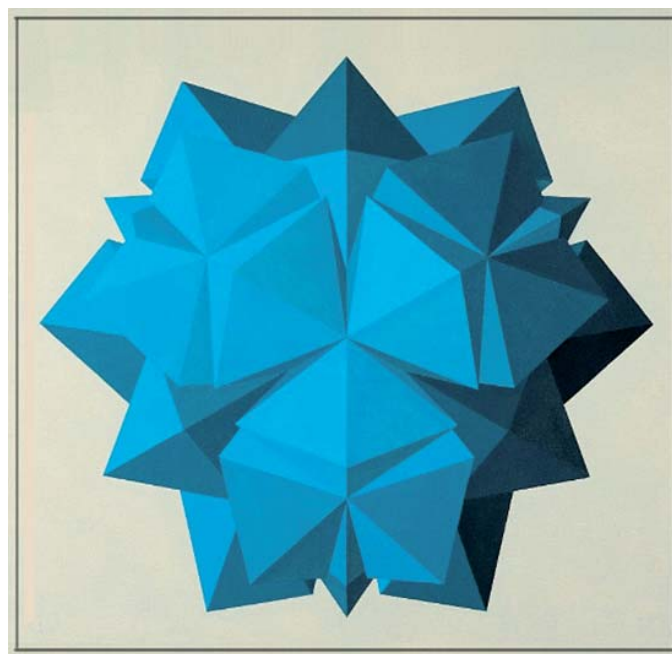


Fig. 1.10 – Il poliedro M2 (opus CCLXIII) di Lucio Saffaro. 1985, olio su tela. Coll. Fondazione Saffaro, Bologna. Disponibile da: <http://www.dm.unibo.it/saffaro/pagopere.php> [visitato il 7 febbraio 2016].



serve restringere il campo semantico, ma semplicemente declinare le varie accezioni per individuare quelle proprie dell'immagine che si sceglie di indagare e, di conseguenza, individuare e descrivere il suo "raggio d'azione", "campo di interesse" e "spazio operativo".

Strettamente legati al termine immagine sono i vocaboli "immaginazione" e "immaginario" e proprio in quanto anch'essi ricchi di sfumature si rende necessaria una precisazione che è contestualmente una specifica e un chiarimento nell'uso delle parole. Attingendo alla filosofia, alla psicologia e alla psicanalisi, con il termine immaginazione si indica la capacità di dare corpo alle immagini attingendo alle attività percettive e intellettive della mente. In tale contesto, l'immaginario è l'insieme delle funzioni e dei contenuti propri dell'immaginazione di un singolo individuo o della collettività, una sorta di contenitore aperto entro il quale raccogliere gli aspetti visuali distintivi di una soglia temporale.

1.2.2 Immagine e pensiero speculativo

La definizione di immagine che nasce da questo primo approccio ben si accorda con quella assunta da Jean-Jacques Wunenburger e riportata in apertura di capitolo, descrizione che tratteggia la vastità del campo di applicazione, che semplicisticamente si può dire che un po' tutto comprende, ma che per divenire "la" definizione dell'immagine necessita di ulteriori chiarimenti: come già anticipato occorre fare appello alla scienza del pensiero, la filosofia, senza peraltro sconfinare, ma solo pescando quegli studi che, in modo pertinente, permettono di costruire quella declinazione di immagine tanto ambita.

L'estensione del significato del termine agevola e favorisce o, forse più correttamente, ha agevolato e favorito, l'apertura a differenti usi filosofici della parola individuabili in tre tipi strettamente legati a diverse correnti filosofiche. Nelle teorie della percezione, dallo stoicismo sino alla psicologia sperimentale contemporanea, la parola immagine, sinteticamente descrivibile con il binomio immagine-impressione, viene usata con il significato di visualizzazione sensibile in grado di racchiudere tutte le impressioni percettive, dalla manifestazione in assenza dell'oggetto all'intuizione sensibile (fig. 1.7). Diametralmente opposta è l'assunzione di significato del vocabolo in ambito empirista, dove l'immagine, sintetizzabile in immagine-idea, è quella

visualizzazione che rende manifesti i contenuti intellettuali derivanti dalla esperienza empirica (fig. 1.8). Tra questi due usi ve ne è un terzo, perseguito dalla psicologia cognitiva contemporanea, che intende l'immagine come modo di visualizzazione in grado di attingere sia dalla percezione del reale, sia dal concetto dell'oggetto percepito (l'immagine si forma in virtù di una trasformazione dell'intuizione percettiva in memoria successivamente rielaborata, unendo così il rapporto diretto con la realtà al puro concetto); un "a metà strada" sinteticamente schematizzabile con percezione-immagine-concetto (fig. 1.9). Se l'attribuzione di significato al vocabolo immagine ha permesso il sorgere e lo svilupparsi di studi filosofici non direttamente dedicati ma orientati a delineare un modo di interpretare e intendere l'immagine, l'avvio di una riflessione incentrata su di essa può nascere dal riconsiderare la natura del sensibile e dell'intelligibile, della loro identità e dei loro rapporti, permettendo di comprendere entrambi nel suo delinearsi. L'immagine che ne nasce è una visualizzazione che manifesta l'oggetto, che ovviamente non lo incarna ma che si sostituisce a esso determinando quello scarto temporale che la lega all'irreale e che a sua volta la farà diventare oggetto di operazioni intellettuali proprie del fare ideativo²⁴. «Resta il fatto che attraverso questi usi differenti emerge un orientamento semantico che collega l'immagine innanzitutto a una rappresentazione mediata, mista, la quale consente contemporaneamente di unire e opporre due entità o piani contrari, mantenendo fermo il presupposto che nelle concezioni filosofiche della conoscenza sussistano da un lato la realtà oggettiva delle cose così come ci viene presentata mediante l'intuizione sensibile e dall'altro un livello di informazione astratta, concetto o idea, mediante il quale noi ci dotiamo di oggetti di pensiero indipendentemente dalla loro configurazione empirica.»²⁵ (fig. 1.10).

1.2.3 "Tipi" di immagine

Entro tale sovrabbondanza di significati e di sinonimi, è possibile riconoscere tipi diversi di immagini che si definiscono e si modificano all'interno di quelle discipline che hanno instaurato e instaurano con loro un legame di interdipendenza. Risulta necessario, per orientarsi consapevolmente nel modo del visuale, individuare quali tipi di immagine sia possibile incontrare e a tale fine viene proposta una rilettura

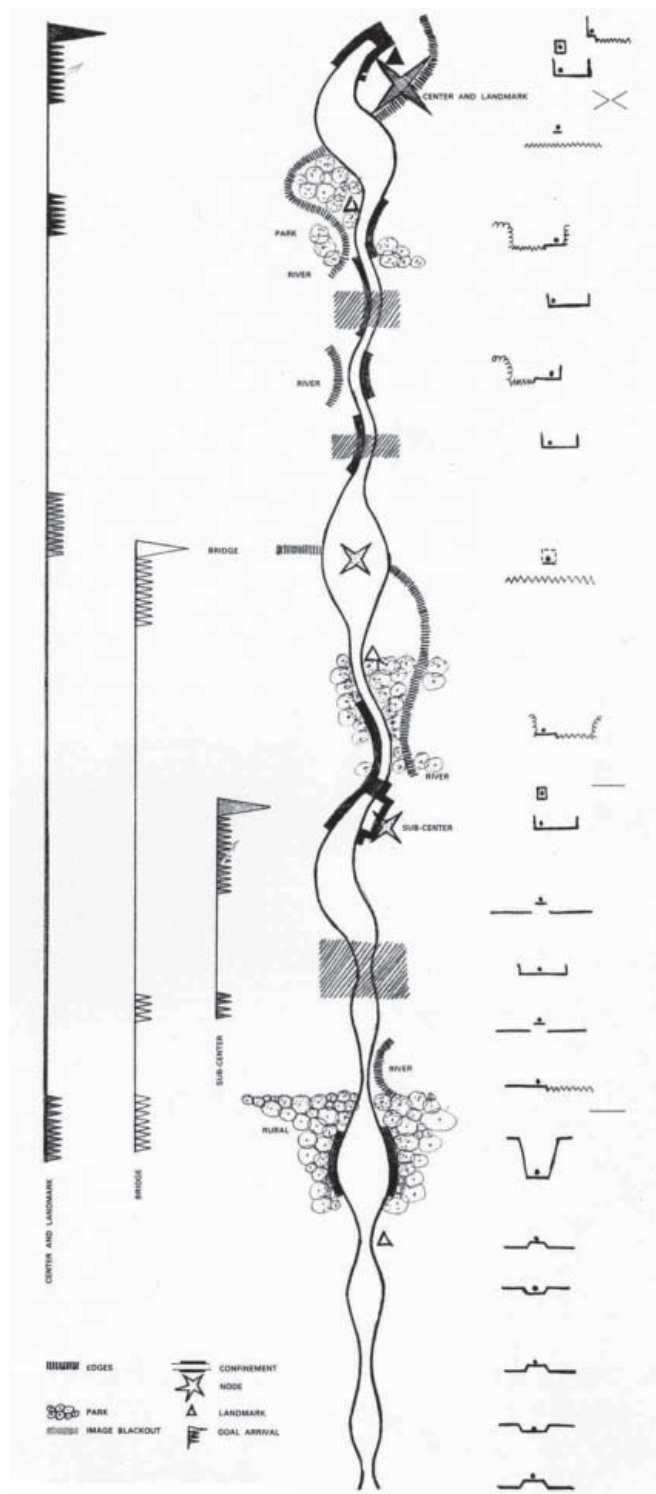


Fig. 1.11 – Avvicinamento alla città, diagramma dello spazio e del movimento percepito. APPLEYARD D., LYNCH K., MEYER J. R. 1969, p. 38.

Fig. 1.12 – Fotogramma tratto dal film Up di Pete Docter e Bob Peterson. 2009, Pixar-Walt Disney.

Fig. 1.13 – Impression III (Konzert) di Vasilij Kandinskij. 1911, olio su tela, Städtische Galerie im Lenbachhaus und Kunstbau München. BECKS-MALORNY, U., 1994, p. 87.

Fig. 1.14 – Décomposition d'un mouvement di Etienne-Jules Marey (dettaglio). 1887-1889. <http://picturediting.blogspot.it/2013/10/cite-des-ombres.html> [visitato il 19 settembre 2016].

“critico-visuale” della tipologia delle immagini elaborata da Jean-Jacques Wunenburger. Egli costruisce e struttura la sua tipologia approfondendo la conoscenza teorica dei due momenti cardine dell'esistenza delle immagini: la formazione e la manifestazione. L'ampiezza del significato del termine deriva proprio dalle differenti vie intraprese durante la genesi e dai diversi modi che esse hanno di rendersi manifeste; ciò comporta strutturare la molteplicità, e quindi giungere a un ordinamento, a partire anzitutto da un'analisi delle “fonti sensorie” e dei relativi “canali corporei” di trattamento, ovvero della percezione sensoriale e delle risposte del corpo e, in secondo luogo, da un approfondimento delle modalità di manifestazione strettamente legate al substrato e al supporto del loro rendersi visive. «Tra il sogno e una statua, tra lo schema corporale e un'immagine di sintesi elettronica c'è senz'altro una natura comune, ma innanzitutto diversità di manifestazione. Pertanto le lingue, il corpo proprio e il continuum psicofisico del reale costituiscono luoghi d'indagine significativi della tipologia delle immagini.»²⁶

Affrontando in prima battuta il tema della percezione sensoriale e della produzione corporea, se è vero che l'esperienza visiva è fondativa per la costruzione delle immagini, è pur vero che anche gli altri sensi partecipano, in misura diversa, a generare i segni necessari a costituire l'esperienza sensoriale base della formazione delle immagini (fig. 1.11). Vista, udito, tatto, gusto e olfatto, contribuiscono alla manifestazione di un oggetto tramite il sottile lavoro di mediazione con la realtà. In questo gruppo si ritrovano ad esempio l'immagine visiva (fig. 1.12), l'immagine musicale (fig. 1.13), l'immagine corporea (senso-motoria – fig. 1.14) e l'immagine letterale. Nel gioco della percezione sensoriale multipla quale fonte immagazzinatrice di dati, interessante è la relazione immagine-parola che avrà nell'ambito di lavoro scelto grande importanza soprattutto se declinata nei termini di espressione grafica.

In rapporto alla “manifestazione fenomenica” delle immagini, il filosofo francese individua due grandi gruppi, due famiglie entro le quali colloca il “prodotto” immagine; l'immagine mentale o psichica (sinteticamente immateriale) e l'immagine materiale.

La famiglia dell'immagine mentale raggruppa quella produzione di immagini che «non dà luogo a oggettivazioni indipendenti dal soggetto»²⁷; tali manifestazioni se ana-

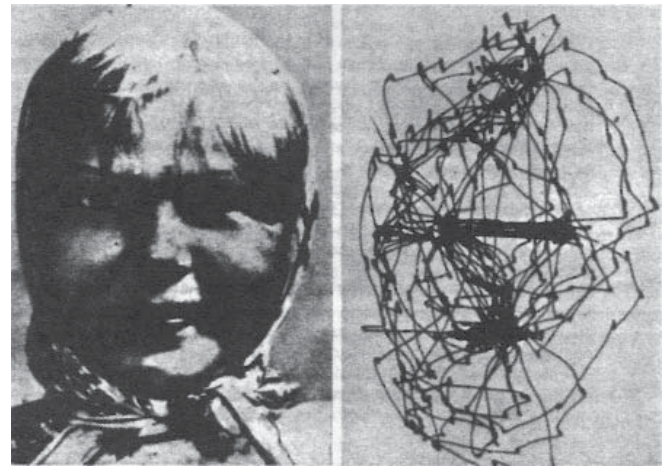


Fig. 1.15 – Registrazione di movimenti oculari. MASSIRONI, M., 1989, p. 242.

lizzate secondo precisi aspetti danno vita a classificazioni che incarnano altrettanti percorsi di approfondimento. Ad esempio se indagate dal punto di vista del rapporto con il tempo possono essere distinte in: immagine percettiva (riferita al presente), è l'immagine *in praesentia*, quella che si genera contemporaneamente alle stimolazioni derivanti dagli organi di senso e riferite a un oggetto che è esterno al soggetto (fig. 1.15); immagine mnesica (riferita al passato), è l'immagine non più contemporanea alla presenza dell'oggetto ma è quella in assenza, l'immagine-ricordo (fig. 1.16); immagine anticipatrice (riferita al futuro), è

Fig. 1.16 – Cavallo al galoppo di Nadia Chomyn. SELF, L., 2011, p. 13.





Fig. 1.17 – Utopiae Insulae Figura di Th. More. Edizione del 1516. UGO, V., 1996, p. 193.

Fig. 1.18 – Il Grido di Edvard Munch. 1893, tempera su cartone. Munch-museet, Oslo. AA.VV. 2004d, p. 85.

Fig. 1.19 – Poesia figurata: Technopaegnon e calligramma. 1600 c.a. ANCESCHI, G., 1992, p. 135.

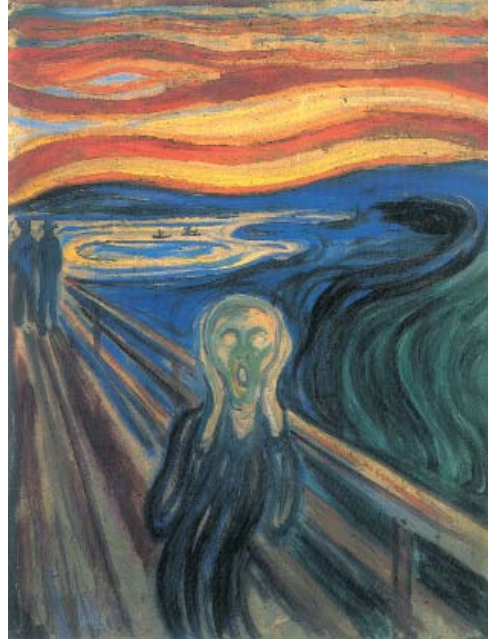
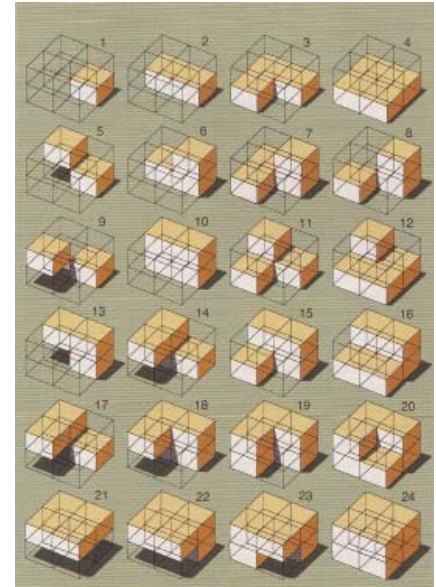


Fig. 1.20 – Diagramma evolutivo di Charles Darwin. 1837, taccuino B, ms. darw. 121, fol. 36. Cambridge University Library. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 15.

Fig. 1.21 – La capanna originaria di Jean Goujon. Incisione su legno. AA.VV. 2006, p. 119.

Fig. 1.22 – Forma dello spazio indagata tipologicamente. DE RUBERTIS, R., 2013, p. 17.



l'immagine che, non avendo disponibilità di un referente oggettivo presente, pone le basi per poter controllare una eventuale futura percezione che potrà essere più o meno legata a un'azione (fig. 1.17).

A partire dalla precedente classificazione che lega il formarsi dell'immagine al tempo, Jean-Jacques Wunenburger, tematizzando la ricerca, individua le immagini secondo le proprietà originali che le definiscono, e le distingue in: immagine inconscia (prodotta dall'attività mentale spesso a cavallo tra l'inconscio e il conscio), che ha nell'immagine onirica, manifestazione della "coscienza addormentata", la forma più semplice da riconoscere e da comprendere (fig. 1.18); immagine verbale, che è l'immagine legata all'attività linguistica (fig. 1.19) definibile come una modalità del linguaggio in grado di dare concretezza al mondo dei segni (metafora, allegoria, metonimia, sineddoche); immagine primordiale definita anche semi-immagine o immagine potenziale, è l'immagine che serba in sé tutti i fattori teorico-pratici, non sempre conclamati, che le permettono di divenire, con modalità differenti, immagine completa ma, nonostante ciò, benché strutturata, non sempre risulta essere immediatamente "leggibile". Proprio a quest'ultimo gruppo, collocabile a cavallo tra le immagini mentali e le immagini materiali, appartengono le immagini cosiddette primarie ovvero le matrici o, come le definisce il filosofo francese, il "codice genetico" di immagini complesse. Rientrano in tale definizione lo schema, che incarna l'origine del pensiero che si fa immagine (fig. 1.20); l'archetipo, che sintetizza i caratteri comuni di un determinato oggetto e, per questo, assurge a riferimento per la realizzazione e per la stima di copie (fig. 1.21); il tipo, che è la sintesi che racchiude il significato dell'oggetto (fig. 1.22); il prototipo, che concreta i caratteri comuni a più "oggetti" e che si pone quale campione per la produzione di copie (fig. 1.23); lo stereotipo (*cliché*), che mostra il riepilogo standardizzato del suo contenuto (fig. 1.24); il paradigma, che chiarisce, tramite distinzione e semplificazione, i caratteri dell'oggetto e si propone quale elemento di confronto (fig. 1.25); il tipo-ideale, che è l'esemplificazione unitaria di un pensiero conoscitivo complesso (fig. 1.26).

La famiglia dell'immagine materiale identifica quell'immagine che a partire da un fatto psichico (o mentale) si rende manifesta ad altri mediante un supporto esterno indipen-

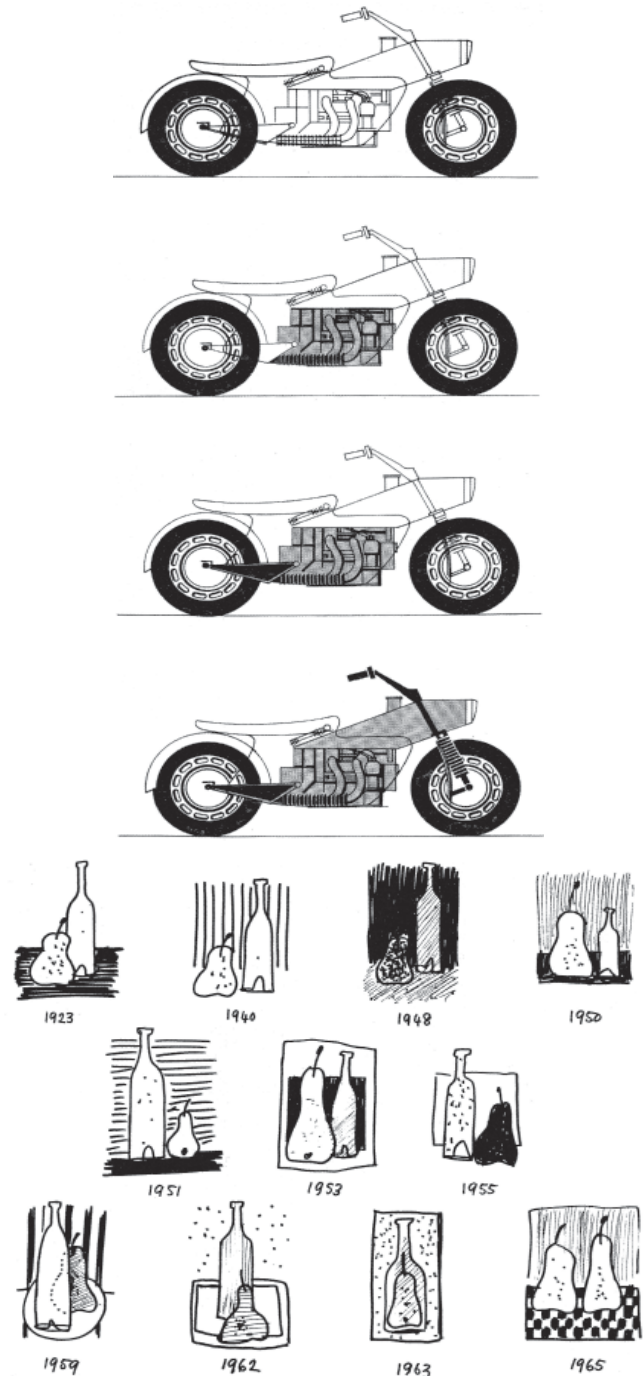
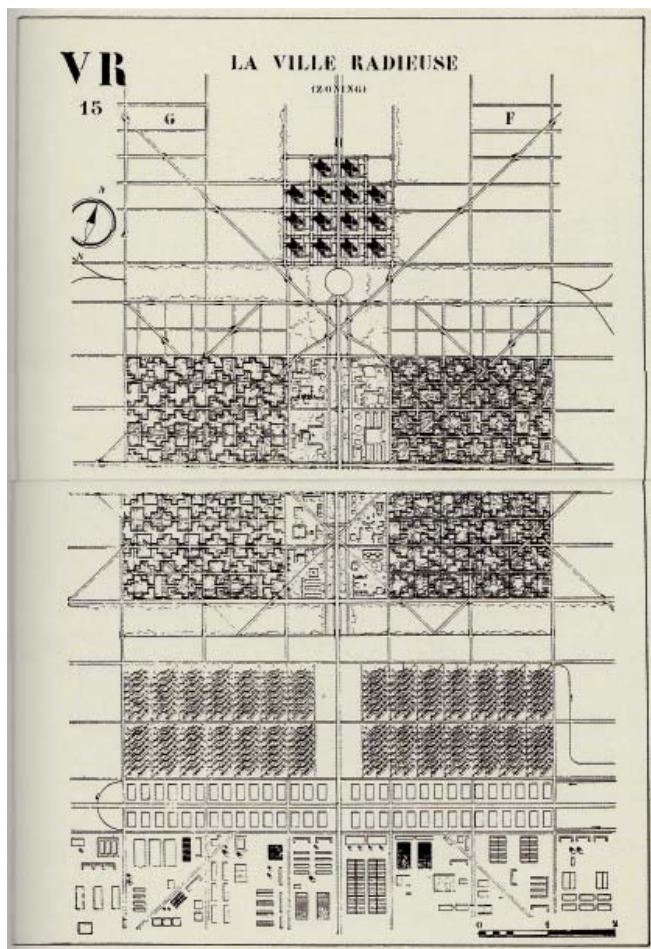
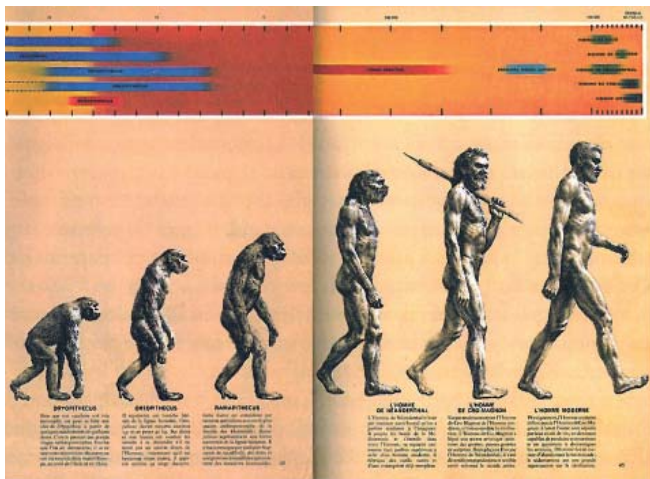


Fig. 1.23 – Ipotesi di una motocicletta vertebrata di Rinaldo Donzelli. MUNARI, B., 2007, p. 98.

Fig. 1.24 – Natura morta e cliché. MUNARI, B., pp. 60-61.



dente dal soggetto, permettendo in tal modo un'esperienza condivisa; è l'"immagine-manufatto". Essa può essere catalogata in base alle modalità di produzione, ai materiali che la costituiscono, ai supporti tramite i quali si trasmette, ai modi di manifestazione, ed essendo meno costretta entro le briglie teoriche, si avvale di termini che ne raccontano l'aspetto più obiettivo e descrittivo. Se di tale immagine si considera il supporto in virtù del quale essa si rende presente, è possibile individuare sia basi ad esempio che sono instabili, fluide o evanescenti, come uno specchio d'acqua, la sabbia, il vetro, lo specchio, oppure basi solide, fisse e mobili come la pietra, la carta, il legno, il metallo, la pellicola fotografica (figg. 1.27-1.30), opache o luminose, come i teli per proiezioni o gli schermi, o ancora supporti strettamente legati alle immagini o totalmente indipendenti da esse come il cartoncino per un ritratto a grafite o il *monitor* di un *computer*, o ancora, dopo l'avvento del digitale (anche se Wunenburger non li menziona all'interno della sua tipologia) i supporti come il *file* che, insieme allo schermo (*screen studies*), in maniera più o meno "visibile", permettono di riprodurre, visualizzare, archiviare, trasmettere, condividere le immagini digitali come qualsiasi altro supporto fisico. Se si bada ai modi della rappresentazione tramite i quali l'immagine si rende visibile come forma compiuta, Jean-Jacques Wunenburger distingue l'uso del disegno che permette di delineare tracciati e contorni (fig. 1.31) e l'uso del colore (fig. 1.32) che permette di definire campiture prive di bordi (possibile anche l'opzione della tecnica mista con disegno e colore ovvero contorni e campiture). Entro tale gruppo è possibile individuare quelle immagini che, alludendo al referente senza esserne copia, paiono incomplete in quanto semplicemente accennano o sintetizzano l'oggetto; è lo schizzo, il profilo, lo schema, la *silhouette*, se si considera unicamente l'uso del segno, ma anche il monogramma, il diagramma, il pittogramma, il disegno, la mappa se si considerano anche il colore, la macchia e le geometrie (figg. 1.33-1.39). Altro sottogruppo è quello che comprende l'immagine come riproduzione compiuta ed esaustiva di un oggetto che può essere reale

Fig. 1.25 – Marcia del progresso di Rudolph Franz Zallinger. 1965. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 138.

Fig. 1.26 – La Ville Radieuse di Le Corbusier. 1935. AA.VV., 2006, p. 119.



Fig. 1.27 – Particolare delle vetrate della Reggia di Venaria Reale (TO). 2015. Immagine dell'autore.

Fig. 1.28 – Pozzanghera di Maurits Cornelis Escher. Febbraio 1952, xilografia in colori nero, verde e marrone. Collezione Federico Giudiceandrea. BUSSAGLI, M., 2014, p.114.



Fig. 1.29 – Flow II di Andres Amador: 2015, Stinson Beach. Disponibile da: <http://www.andresamadorarts.com/> [visitato il 27 settembre 2016].

Fig. 1.30 – Incisioni rupestri in Valcamonica. Disponibile da: http://www.iatlombardia.it/itinerari_dettaglio.php?id=53be5054a5075&iat=iat_bs_darfo&prov=Brescia [visitato il 19 settembre 2016].



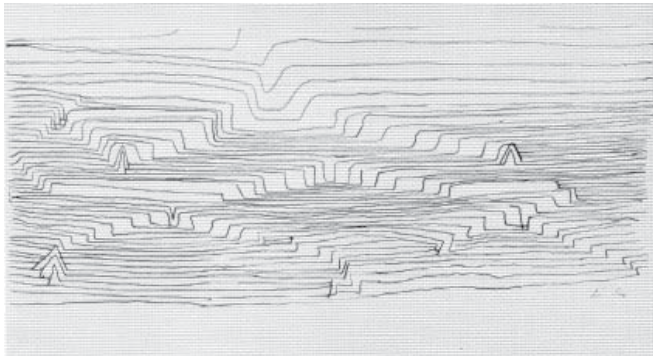


Fig. 1.31 – Luogo di culto di Paul Klee. 1934, disegno a penna su carta. AA.VV., 1990, R1 (141).

Fig. 1.32 – Nel deserto di Paul Klee. 1914 acquerello su carta pergamena Giappone, collezione privata. AA.VV. 1986, p. 61.



visibile, con allusione ad esempio alla fotografia (fig. 1.40) e al disegno dal vero, o irreale invisibile, con riferimento al disegno di animali fantastici, mostri o di divinità (ma credo che si possa estendere a tutte quelle figure nate dalla pura fantasia e rese concrete proprio dalle immagini – fig. 1.41). Un altro fattore che può essere preso in considerazione per individuare immagini con caratteri comuni è la tecnica di produzione che implica considerazioni riguardanti l'uso di strumenti e tecnologie in grado di mostrare l'immagine nella sua bi e tridimensionalità; ad esempio è possibile far riferimento agli strumenti che permettono il tracciamento di linee e campiture, manuali e digitali, ma anche agli strumenti concettuali come la costruzione proiettiva o la produzione per imitazione (figg. 1.42-1.45). L'ultimo elemento preso in considerazione per ordinare le immagini fa riferimento ai modi di riproduzione; entro tale gruppo è possibile distinguere un'immagine cosiddetta "naturale" ottenuta senza l'intervento dell'uomo, come ad esempio l'immagine speculare che si forma su superfici lisce (fig. 1.46), e un'immagine artificiale nata da un intervento umano tecnico volontario, come ad esempio il disegno a vista a mano libera su carta (fig. 1.47). Tali immagini possono generarsi in un unico esemplare e quindi non essere riproducibili (l'immagine riflessa) oppure possono essere riprodotte in più esemplari (copia, modello ridotto), come avviene per la fotografia, e possono mantenere una fedeltà più o meno reale con l'oggetto (simulacro, *trompe-l'œil* – fig. 1.48) divenendo icona e idolo (fig. 1.49) qualora "metta in scena" un referente²⁸. Utili riflessioni, che si prestano ad aprire molteplici ambiti d'indagine, sono suscitate dall'interpretazione che Vittorio Ugo dà del termine "immagine" quando lo indica affine a "forma" o lo riferisce al greco *ηικόν* (*eikón*), e lo lega alla percezione e alla rappresentazione artistica, grafica, fotografica ed elettronica. Il teorico palermitano sostiene che l'architettura "ha" ma non "è" immagine; eppure, nel momento in cui la forma si traduce in rappresentazione bidimensionale su un supporto allora, e questa considerazione la si può aggiungere, diviene immagine che sarà la più profonda o la più superficiale in funzione della forma che rende manifesta proprio una di quelle immagini che l'architettura ha in sé. Allora forse è possibile allargare tale considerazione a tutte quelle manifestazioni visive che rappresentano in immagine la struttura intima del loro essere.

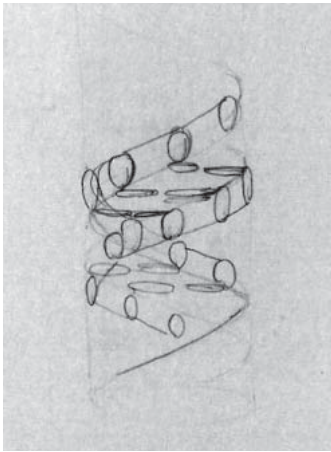


Fig. 1.33 – Immagine del DNA attribuita a Francis Crick. Schizzo a matita. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 75.

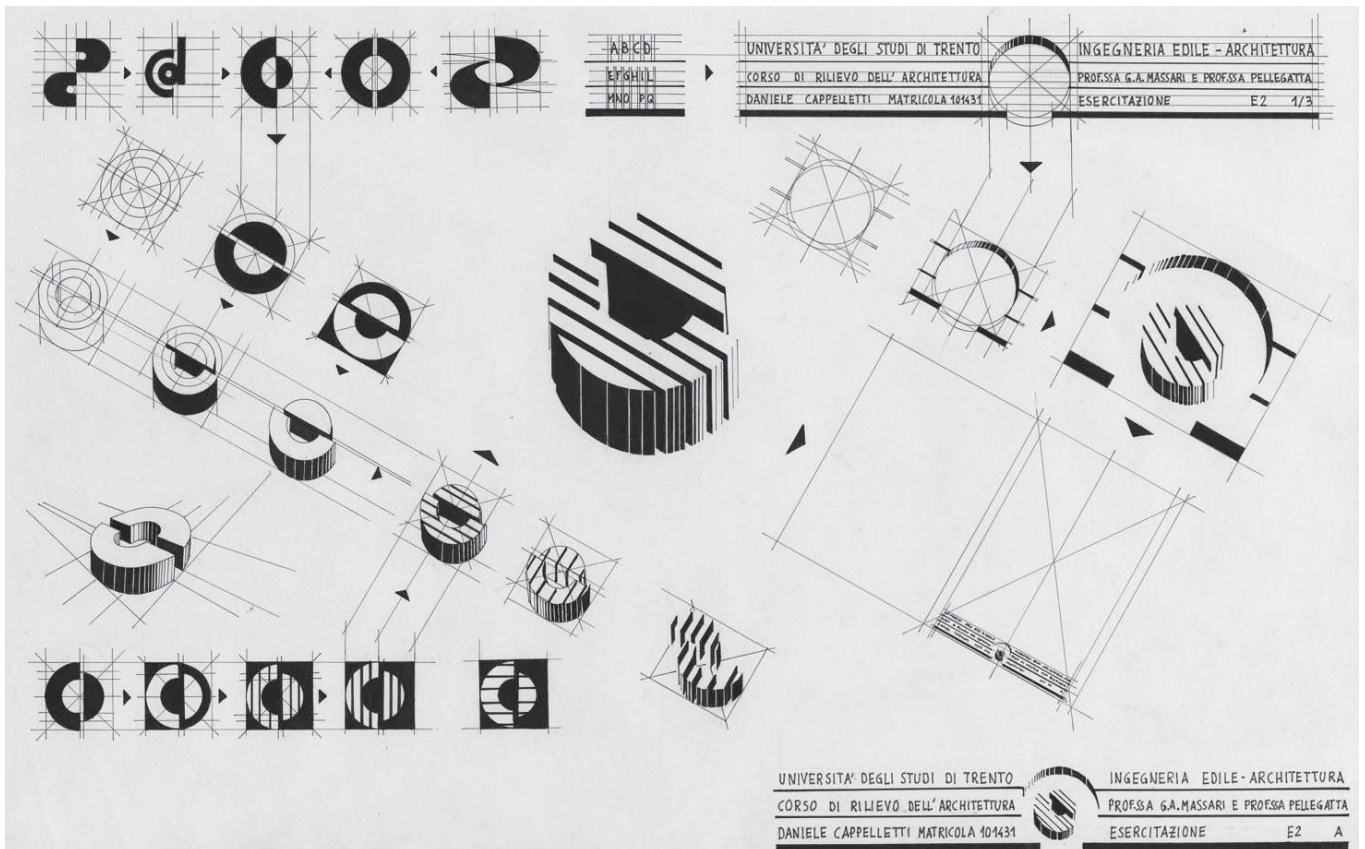


Fig. 1.34 – Schema geometrico e topologico del costruito di Arco di Trento eseguito da Vittorio Ugo. 1998-2001. MASSARI, G.A., PELLEGATTA, C., BONARIA, E., 2006, p. 159.



Fig. 1.35 – La Linea di Osvaldo Cavandoli. Disponibile da <https://in.pinterest.com/pin/382102349613445885/> [visitato il 26 settembre 2016].

Fig. 1.36 – Monogramma, elaborato grafico di Daniele Cappelletti. A.A. 2003-2004, proff. Giovanna A. Massari e Cristina Pellegatta, corso di Rilievo dell'architettura, Università degli Studi di Trento.



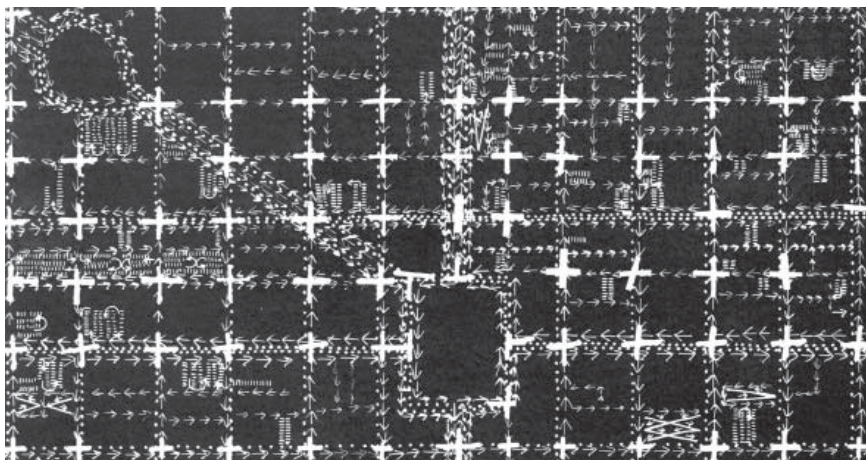
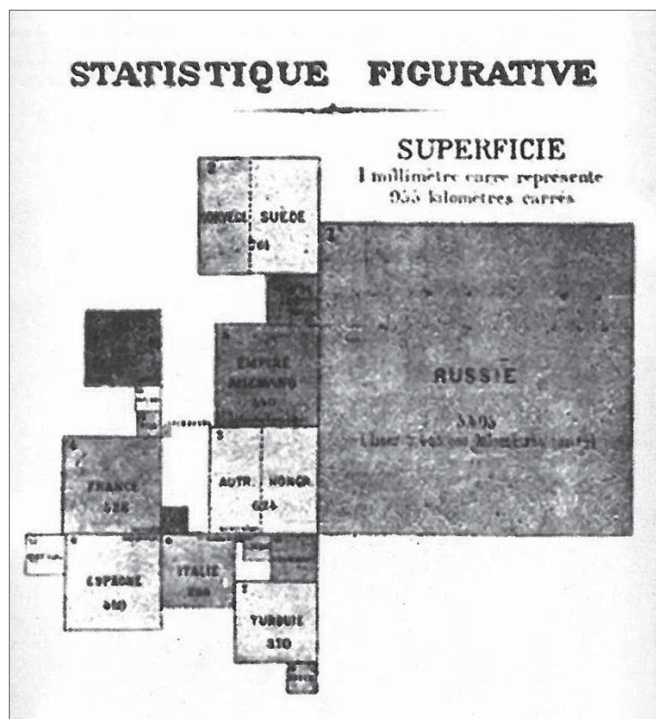


Fig. 1.37 – Kahn's movement notation di Louis Kahn, dettaglio. WURMAN, R.S., 1971, p. 80.

Fig. 1.38 – Pittogramma MU, il vuoto. BARTHES, R., 2002b, p. 7.

Fig. 1.39 – La distribuzione della popolazione in diversi paesi, esempio di statistica figurativa di Pierre Émile Levasseur. 1876. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 136.

Fig. 1.40 – Allestimento audio-visivo di Forte Corno, Valli Giudicarie, Praso. 2014. Gruppo di ricerca LAMARC coordinato da G. A. Massari, D.I.C.A.M., Università degli Studi di Trento.



MU, il vuoto.



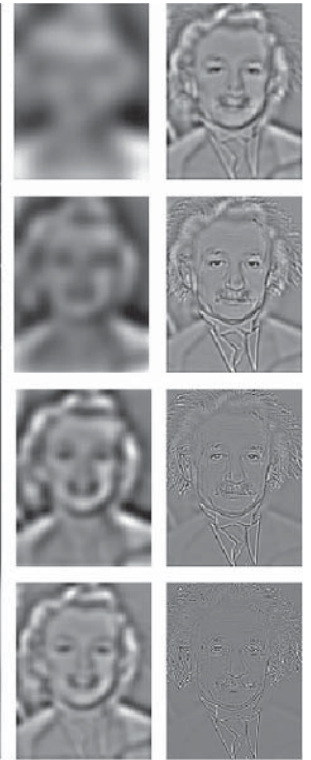
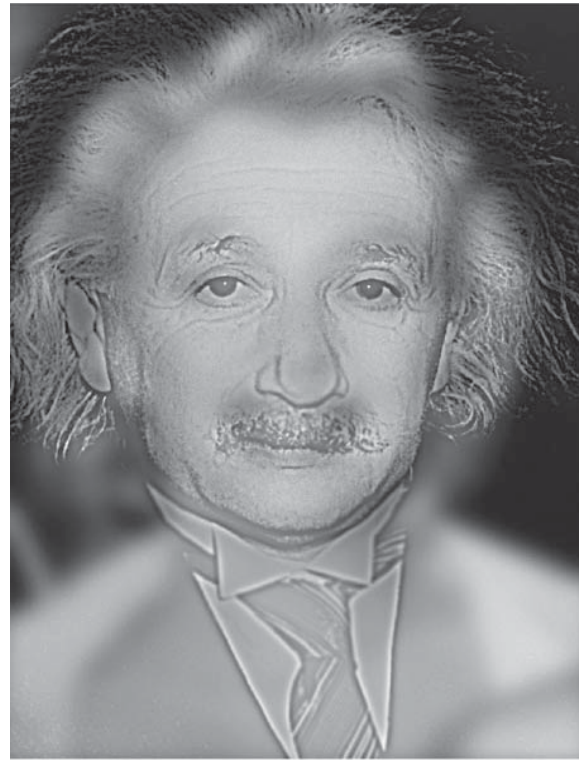
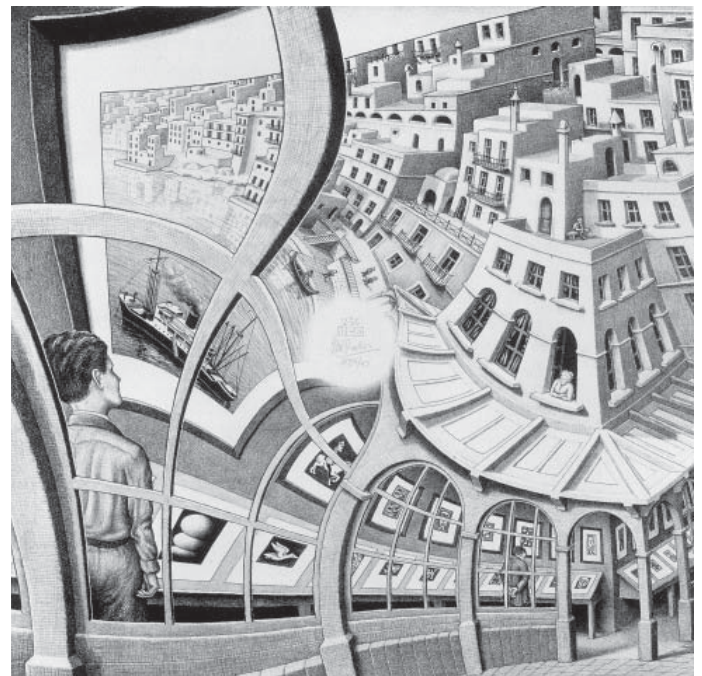


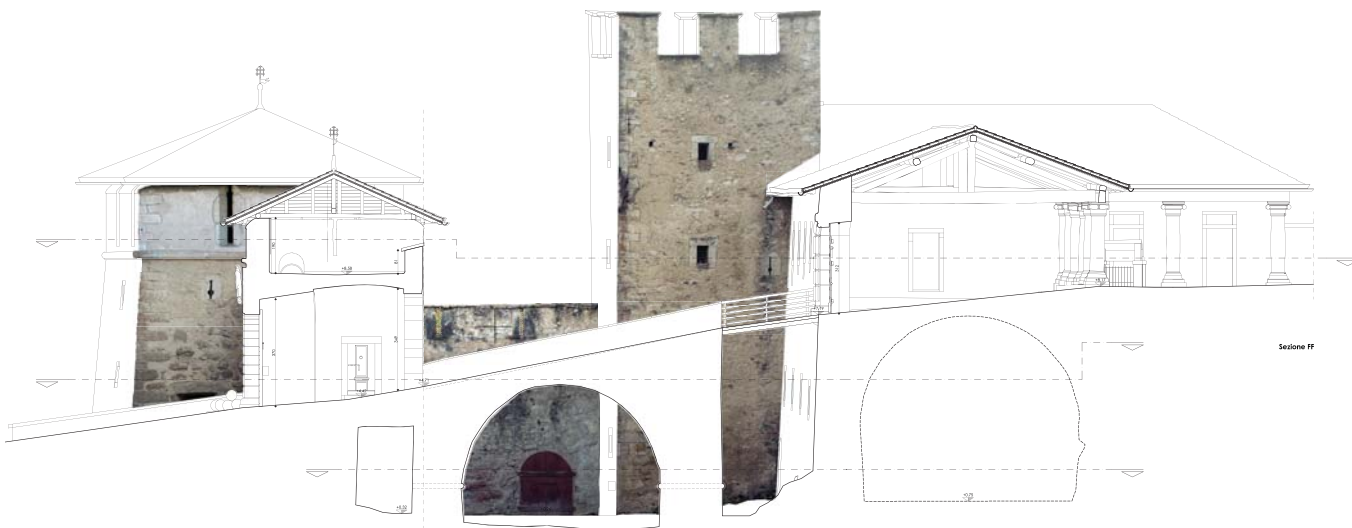
Fig. 1.41 – Frontespizio di Frankenstein di Mary Shelley. 1831. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 113.

Fig. 1.42 – Hybrid Images. OLIVA, A., 2013, p. 68.

Fig. 1.43 – Termofotografia. Immagine dell'autore.

Fig. 1.44 – Galleria di stampe di Maurits Cornelis Escher. Maggio 1952, litografia. Collezione Federico Giudiceandrea. BUSSAGLI, M., 2014, p.169.





Se la filosofia attinge a piene mani dalla grande famiglia delle immagini mentali per attivare le proprie speculazioni teoriche, appare evidentemente meno interessata all'approfondimento delle tematiche legate alla trasposizione visuale delle immagini materiali, oggetto principale di questo studio. Per contro, l'interesse dichiarato per l'immagine resa condivisibile porta sì a considerare e approfondire la vastità delle implicazioni teoriche, soprattutto in considerazione della fase di registrazione degli stimoli necessari alla formazione dell'immagine mentale, ma anche a far convergere l'attenzione verso l'immagine materiale, proprio in riferimento all'elaborazione e alla costruzione dell'immagine-manufatto, il "pensiero fatto immagine", prodotto che a sua volta permetterà la formulazione di pensiero. Tale immagine è il luogo di interesse; ciò che si vuole indagare è proprio come l'immagine si rende visibile e trasmissibile, attraverso quale supporto (mezzo, *medium*) si manifesta, secondo quali modalità, percorsi e codici si traduce in oggetto bidimensionale reale o virtuale. Nella molteplicità di significati e definizioni sembra quasi necessario fermare la riflessione al cuore del problema, e per fare ciò si riporta la stringata definizione che Jacques Bertin dà al termine immagine nel testo *Semiologie graphique* dove, nell'introduzione al capitolo 3 *Définition de l'image*, egli specifica che «*nous appelleront IMAGE la forme significative perceptible dans l'instant minimum de vision.*»²⁹ Certamente una descrizione sintetica ma efficace, anche se parziale, soprat-

tutto se letta in rapporto agli studi che il cartografo francese ha condotto, sicuramente portavoce di un'essenzialità che non deve essere sottovalutata e che schematicamente mette in ordine alcune delle nozioni che sono principali protagonisti della messa in immagine: forma, percezione, visione.

Fig. 1.45 – Elaborato grafico da modello digitale vector-raster. 2008, rilievo e restituzione dei dati metrici e tematici relativi alle mura esterne di Castel Thun in Vigo di Ton (TN). Gruppo di ricerca LAMARC coordinato da G. A. Massari, D.I.C.A.M., Università degli Studi di Trento.

Fig. 1.46 – Fondazione Prada, Milano. 2016. Immagine dell'autore.
Fig. 1.47 (pagina destra) – Eidotipi Palazzo piazza Borghese 9, Roma. 2015, matita su carta. Immagini dell'autore.



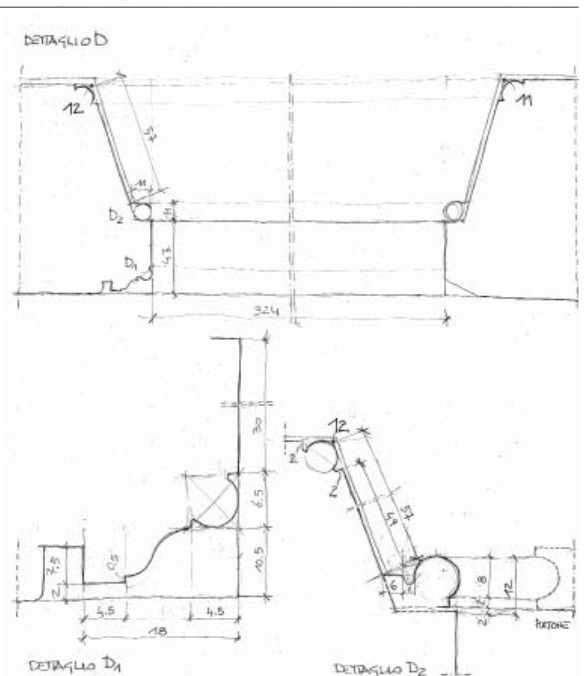
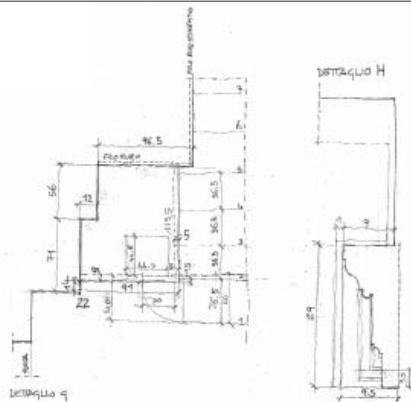




Fig. 1.48 – Trompe l'oeil, ovvero come il ponteggio inganna l'occhio. 39 de l'avenue George V, Parigi. 2007-2008. Disponibile da: <http://archeologue.over-blog.com/article-6969508.html> [visitato il 26 settembre 2016].

Fig. 1.49 – Marilyn di Andy Warhol. 1967, serigrafia su carta, The Andy Warhol Foundation, New York. AA.VV. 2004e, p. 111.



1.3 Immagine/... Immagine e...

Per poter circoscrivere ulteriormente le dissertazioni e le sperimentazioni riguardanti le immagini, occorre essere ancora più puntuali nell'uso delle parole. L'immagine così come è stata delineata nel primo paragrafo è ben rappresentata dall'espressione "tra-due" (approcci) coniata da Jean-Jacques Wunenburger che allude al suo essere sintesi tra il sensibile e il senso, tra cosa e idea, peculiarità questa che alimenta la sua forza, ma contestualmente anche la sua fragilità; alla luce di ciò, delle tipologie di immagini e delle teorie in gioco, qual è l'immagine-pensiero e il pensiero-immagine oggetto di studio? La risposta prima, immediata è già stata data, è l'immagine materiale, ovvero quell'immagine che pur non potendo o non volendo prescindere dalle immagini mentali, si caratterizza nel potersi e doversi rendere visiva ad altri su di un supporto bidimensionale; si tratta di quell'immagine che attinge al bagaglio proprio della comunicazione visiva e delle geometrie e che attraverso strumenti e tecniche manifesta il proprio senso mettendo in figura la forma, ovvero rappresentando non solo il reale, visibile e invisibile, ma anche il processo progettuale e il pensiero che si fa visivo. Essa vuole essere partecipe della divulgazione e della produzione della conoscenza, in una sorta di rinvio continuo dal pensiero all'immagine e dall'immagine al pensiero, rendendo visibili non solo gli oggetti e i concetti nel loro affermarsi ma anche le relazioni fra di essi stabilite. Se tale è l'oggetto, prima di delineare l'ambito di studio e il campo di applicazione diviene necessario specificare alcune parole che spesso vengono utilizzate come sostitute o sinonimi o che talvolta vengono accoppiate al termine immagine dando vita a binomi che approfondiscono il termine stesso e contemporaneamente contribuiscono a delimitarne la specificità. Tra di esse quelle che giocano un ruolo significativo sono: percezione, dispositivo, processo, rappresentazione, modello, forma, figura. Mentre le prime tre alludono a un divenire, un modo di farsi riferendosi alla componente speculativo-teorica, le ultime quattro suggeriscono chiaramente un prodotto, un modo d'essere. In chiusura, due sottoparagrafi delineano e inquadrano le coppie di nomi che definiscono gli ambiti di analisi, ovvero "immagine e scienza" e "immagine e arte", luoghi teorici e fisici che verranno indagati in maniera più approfondita nell'ultimo capitolo.



Fig. 1.50 – Immagine/percezione. Immagine di Cristina Valla.

1.3.1 Immagine/percezione. Immagine/dispositivo. Immagine/processo

Il binomio immagine/percezione racchiude secoli di dibattiti sulle immagini; non vi è immagine se non vi è percezione in grado di alimentare l'esperienza sensoriale e, di conseguenza, quell'archivio al quale attingere per elaborare il pensiero e trasferirlo in immagine o, viceversa, per leggere l'immagine e trasferirla nel pensiero. La nozione di percezione, così come è possibile leggere nel relativo lemma dell'Enciclopedia Einaudi³⁰, fa riferimento sia al singolo atto percettivo, sia a manifestazioni polisensoriali che, pur nella loro singolarità, vengono percepite come un'entità, un insieme di sensazioni multiple. Sicuramente la vista è il principale organo di senso chiamato in causa nello studio delle immagini anche se, come si è già avuto modo di scrivere, non è il solo proprio in virtù di quella sinestesia percettiva che permette di trasferire in visualità anche sensazioni ricevute da altri stimoli. È proprio a partire dalla percezione visiva che viene elaborata un'immagine mentale analoga al fatto esteriore (dato fisico e non) partecipato, traducendo gli stimoli percepiti in informazioni neuronali. Tale schema procedurale, qui estremamente semplificato e forse banalizzato, attesta una modalità produttiva che cervello e mente elaborano per giungere a una esperienza del dato esterno che, una volta divenuta parte della persona,

potrà ritornare a essere visuale nell'immagine materiale. La percezione visiva oltre a contribuire a “produrre la soglia di esperienza”, permette di comprendere il funzionamento dell'immagine e ciò avviene proprio quando, in virtù del dato percettivo, è possibile cogliere in quella manifestazione visuale il modo di vedere e le aspettative proprie del soggetto. Il binomio immagine/percezione rafforza quindi la sua valenza nel dimostrarsi valido sia nella configurazione presentata sia nella sua simmetrica, in andata e in ritorno, ovvero considerando il divenire dal reale al mentale e dal mentale al visuale dove reale e visuale stanno a indicare “oggetti” percepiti e percepibili, secondo una sequenza che potrebbe essere così sintetizzata: reale, processo percettivo, messa in memoria, elaborazione, produzione (fig. 1.50).

Il binomio immagine/dispositivo suggerisce e identifica un differente modo di guardare l'immagine; risulta infatti fondamentale in alcuni casi non limitare l'interesse alla semplice osservazione dell'immagine intesa quale prodotto finale, pellicola esteriore risultato di un qualche cosa che è avvenuto prima o avverrà dopo il suo manifestarsi sulla superficie, ma partecipare al suo modo di costruirsi, modo che è uno dei possibili, specificamente espresso, ma mai unico e sempre in relazione con altri. Ciò che interessa nell'ottica dell'immagine/dispositivo è l'ordine dello svolgimento della visione, la configurazione del suo farsi, la

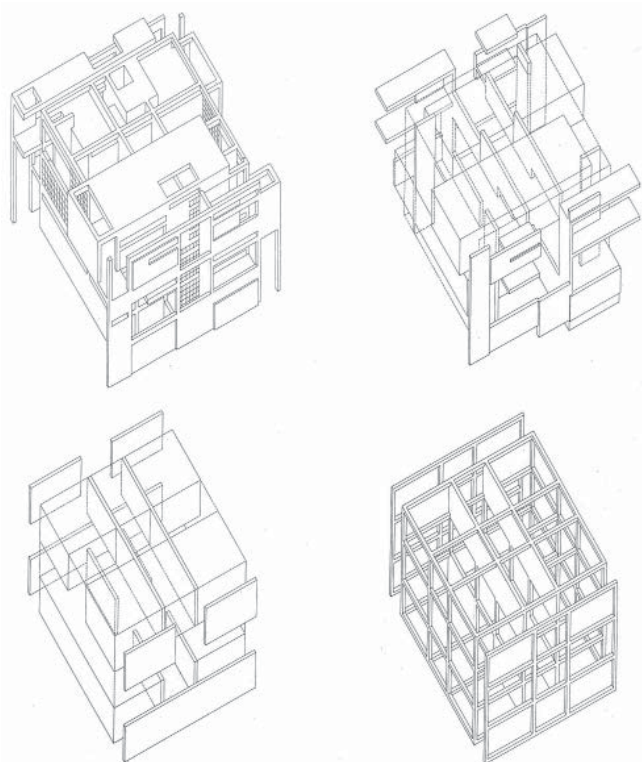


Fig. 1.51 – Immagine/dispositivo. House IV progetto di Peter Eisenman. 1971, Falls Village, Connecticut. CIORRA, P., 1998, p. 44.

Fig. 1.52 – Immagine/processo. L'Albero grigio di Piet Mondrian. 1911 olio su tela. Haags Gemeentemuseum, Den Haag. AA.VV. 1994b, p. 121.



possibilità di individuare e riconoscere l'intuizione che, seguendo disposizioni percettive, diviene immagine, secondo un procedimento che, volta a volta, può e deve essere calato nell'ambito storico-culturale di appartenenza dell'immagine, indagata anche grazie all'applicazione dei modi di analisi a essa contemporanei. L'immagine viene così esplorata come un vero e proprio "congegno" in grado di comprendere, studiare, analizzare, scoprire, raccontare, proporre ed esporre la realtà in oggetto. Nell'ambito degli studi sulla cultura visuale, soprattutto in area francese dove è stato più approfonditamente trattato il concetto di dispositivo, il termine fa riferimento a quegli elementi, interni ed esterni ai margini dell'immagine, che contribuiscono a "disporre nello spazio" l'immagine e a delineare il suo rapporto con lo spettatore giungendo a determinarne lo sguardo: l'insieme degli elementi materiali e mentali che lo definiscono permettono, quindi, di configurare e "gestire" il come possano o debbano venir recepite le immagini (fig. 1.51).

Il binomio immagine/processo è strettamente correlato al precedente. Se l'immagine è un dispositivo per attuare la conoscenza e per generarla potrà anche incarnare il processo di tale conoscenza e di tale produzione. Tutte le immagini nascono da quel processo proprio perché rendono manifesto quel produrre che è "mettere in immagine". «Le immagini sono "visualizzazioni" dotate di una natura attiva, produttiva, fanno emergere qualche cosa che non c'era prima di loro, esse sono e non rappresentano qualche cosa che prende forma come visione»³¹; vi è qualche cosa che va oltre l'immagine e che allude al suo essere. L'idea prende forma, il concetto si visualizza attraverso la figura e «si condensano situazioni della coscienza che, proprio nell'immagine, conducono al di là di ciò che viene rappresentato o semplicemente evocato»³² e alcuni elementi dell'immagine rimandano a oltre la stessa. Essa diviene la via per ripercorrere o proporre un divenire, seguendo non in modo solo diretto il processo di disvelamento del pensiero che vuole mostrare, ma rinviando anche ad "altro", interno e non esterno al pensiero-immagine (fig. 1.52).

1.3.2 Immagine/rappresentazione. Immagine/modello. Immagine/forma. Immagine/figura

Il binomio immagine/rappresentazione è forse quello più complesso da decrittare pur sembrando il più semplice,

senz'altro per l'uso simile che spesso viene fatto dei due singoli termini che, invece, mantengono sostanziali differenze. Prima di affrontare il tema del loro rapporto e al fine di comprendere a fondo il loro legame, occorre specificare l'accezione del lemma rappresentazione. Tralasciando il significato della parola rappresentare desunto dai vocabolari si vuole richiamare la definizione proposta da Vittorio Ugo il quale scrive «lo stesso termine “rappresentare” possiede un'ampia gamma di significati, il più immediato dei quali – quello squisitamente letterale del “ri-presentare”, presentare di nuovo, ricondurre alla presenza dell'osservatore ciò che è invece attualmente altrove – ha comunque una valenza mimetico-riproduttiva, in quanto, “imitando” l'oggetto assente, consente di ri-produrne la percezione. Una valenza analitico-informativa o semiotico-comunicativa risulta invece dall'accezione “descrittiva” del termine, che può anche significare “equivalere”, “esprimere”, “emblematicizzare”, “mostrare” o “dimostrare”, rivestendo pertanto di volta in volta un valore analogico-metaforico, euristico-“poietico”, simbolico-metonymico, ostentativo o esplicativo-persuasivo. Tra i significati ed i sinonimi di “rappresentare”, si annoverano poi quelli di “registrare” e di “avere facoltà per delega”, che denotano, rispettivamente, valenze storico-documentarie e sintetico-legali.»³³ Appare subito evidente il carico filosofico che la rappresentazione, ovvero il rappresentare, porta con sé; non è solo o semplicemente un rendere nuovamente visuale un oggetto non presente in modo da ri-proporne la percezione, ma indica anche una modalità di rendere manifesti i dati teorici, informativi o esplicativi alla base di ogni operazione rappresentativa. In tal modo si dimostra quindi, a tutti gli effetti, forma di conoscenza, “luogo” dove è possibile rendere conto dei caratteri dell'oggetto grazie a modelli che ne disvelano la forma-figura (immagine). Bisogna non dimenticare però la doppia valenza implicita nella rappresentazione dal momento che oltre a presentare un qualche cosa altro da sé propone se stessa, manifesta il proprio modo di porsi con autonomia, come chiaramente scrive Louis Marin *«Représenter signifie se présenter représentant quelque chose et toute représentation, tout signe ou procès représentationnel comprend une double dimension – dimension réflexive, se présenter; dimension transitive, représenter quelque chose – et*

*un double effet: l'effet de sujet et l'effet d'objet.»*³⁴ Pensando quindi all'ampio raggio di operabilità della rappresentazione e considerando l'impossibilità di pensarla in maniera univoca, universalmente codificata e valida per ogni oggetto e scopo, diventa importante introdurre il concetto di tematizzazione; occorre cioè operare secondo un tema, ossia relativizzare, circoscrivere il raggio di azione secondo parametri definiti in rapporto alle finalità, operazione indispensabile dal momento in cui si riconosce la rappresentazione come strumento di conoscenza e di circolazione delle idee.

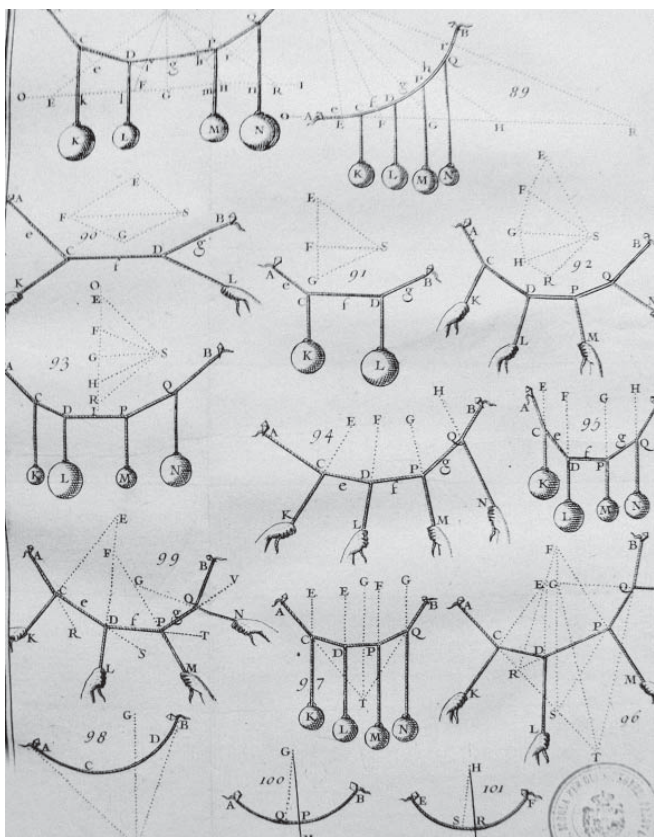
Interessante è anche il pensiero di Fernando Gil che, nel lemma “Rappresentazione” dell'Enciclopedia Einaudi, definisce la rappresentazione “tessuto del pensiero” e sottolinea l'intenzionalità del pensiero ovvero il fatto che, in ogni caso, essa sia sempre il pensiero di qualche cosa che si manifesta tramite la messa in immagine. Egli individua poi delle famiglie di termini che costituiscono l'ordine della rappresentazione ed elenca quali “capostipiti” le parole presentare, progettare, esprimere, simulare, imitare, mimare, riflettere, imprimere, immagine. I vocaboli che appartengono a tali famiglie permettono di cogliere il “principio generico di raddoppiamento” insito nella rappresentazione e già chiaramente illustrato grazie a Vittorio Ugo e Louis Marin. Allora immagine e rappresentazione come si relazionano? L'immagine è un sunto della rappresentazione, è il pensiero “coagulato” in un istante, è la sintesi dell'articolarsi delle intuizioni e proprio in questo contesto, il termine indica la complessa combinazione di tutti quei fattori ed elementi che più volte sono stati citati come costituenti l'immagine; essa permette di generare quell'immagine intesa non come quadro definitivo ma come processo modificabile continuamente descrivibile nell'ottica del raggiungimento della corretta approssimazione (fig. 1.53).

Il binomio immagine/modello potrebbe esemplificarsi in effetti/causa, dove il modello è la causa che produce quale effetto l'immagine. Naturalmente prima di poter abbracciare una possibile descrizione della relazione immagine/modello, è necessario definire che cosa si intende per modello. Giuseppe Geymonat e Giulio Giorello nella premessa del lemma “Modello”³⁵ per l'Enciclopedia Einaudi definiscono sinteticamente cosa intendono per modello



Fig. 1.53 – Immagine/rappresentazione. Progetto per la sala concerti di Arata Isozaki. 1991, Kyoto. ISOZAKI, A., 1995, p. 73.

Fig. 1.54 – Immagine/modello. Statica grafica. Disponibile da: <https://www.espazium.ch/le-forme-dellequilibrio-e-la-statica-grafica> [visitato il 19 settembre 2016].



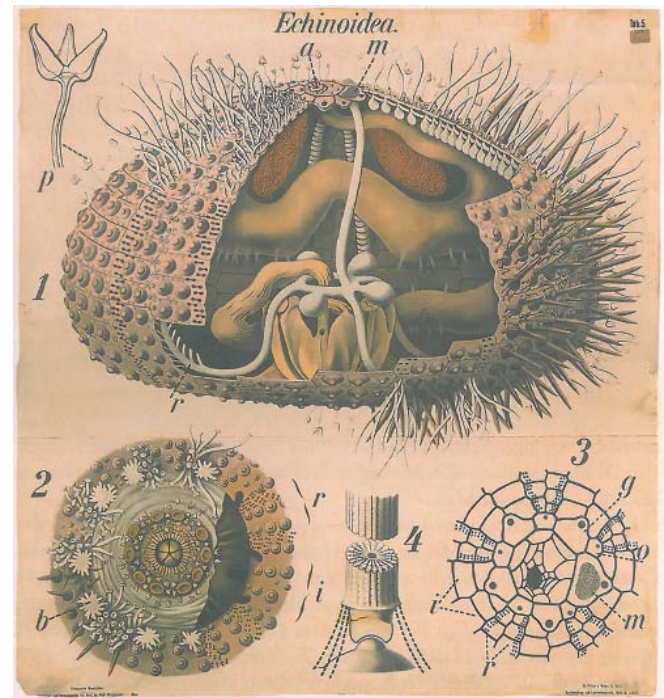
descrivendolo come quel dispositivo creato al fine di dare una risposta a una situazione “enigmatica” e costruito per analogia con la situazione oggetto di indagine. Le domande che tale situazione suscita trovano risposte proprio indagando il doppio del reale generato dal modello; astruendo l’oggetto dalla realtà ma proponendolo in tutti i suoi elementi è possibile intraprendere un’indagine costantemente verificabile. Come si è già scritto, l’immagine è in grado di fornire una configurazione visuale alle intuizioni sottostanti e lo fa rendendole visibili per mezzo di un simulacro, di un altro esterno che meglio le manifesti; tale simulacro, doppio visuale della realtà, è il modello. Se ne può dedurre che non vi è immagine senza modello, il quale può essere considerato a tutti gli effetti il tramite tra l’intuizione e la rappresentazione finale, il luogo che regola la traduzione della forma in figura e che dispone la conoscenza. Il modello struttura l’immagine, dà forma al pensiero e la sua messa in rappresentazione costituisce la figura che è immagine; in esso tutto rinvia alla parte e le parti rinviano al tutto. L’immagine esperita così prodotta, permette di conoscere, di fare esperienza. Letto in tale maniera il modello appare chiaramente come «un “dispositivo” (nel senso di Foucault) che sembra comunque possedere una caratteristica fondamentale: una volta costruito, esso tende a “funzionare da solo”, ad acquisire autonomia sempre maggiore man mano che questo suo funzionamento si attua, si perfeziona e si generalizza, conquistando campi sempre più vasti e coinvolgendo anche la stessa cultura che l’aveva prodotto.»³⁶ (fig. 1.54). Il binomio immagine/forma racchiude un legame fattivo tra i due termini. Se al termine immagine si sottrae il significato di pura exteriorità che alcuni studiosi gli assegnano e gli si riconosce quell’essere dispositivo che manifesta un processo, allora sicuramente lo si potrà intendere come la messa in rappresentazione della figura, forma strutturata nel modello resasi visibile. In tale contesto la parola forma assume il chiaro significato di modo di esistenza, di struttura, di concretizzazione di

un concetto. Lo stesso Rudolf Arnheim in *Arte e percezione visiva* riporta una frase del pittore Ben Shahn il quale scrive che «la forma è la configurazione visibile del contenuto»³⁷. In estrema sintesi la forma deve essere riconoscibile nell'immagine e non deve essere ad essa estranea o comunque insufficiente a definirla; è il luogo dove si strutturano e assumono significato gli elementi che costituiscono l'immagine stessa; è la manifestazione di una delle possibilità di resa visuale del processo implicito nel farsi immagine; è ciò che permette di ordinare le singole esperienze (intuizioni) e di mostrare una relazione complessa di fattori (processo); è legata alla figura perché di lei necessita per presentarsi in immagine. L'immagine «è costretta a guardare attraverso se stessa oltre di sé. Su questa base inoltre può stabilire – a prescindere dalla sua connessione con il resto dell'universo dell'immagine e con altri universi semantici – la propria relazione minima: la referencia. È immagine di... Anche questo conferma che è proprio la costitutiva trascendenza dell'immagine la condizione della sua riconoscibilità e dunque di quello che potrebbe definirsi il suo statuto ontologico.»³⁸ (fig. 1.55)

Il binomio immagine/figura si lega saldamente al precedente. Per chiarire che cosa si intende per figura occorre inevitabilmente coinvolgere i termini forma e immagine. Si è già accennato alla valenza minore che alcuni studiosi attribuiscono all'immagine tant'è che spesso viene usata la locuzione “riduzione ad immagine” ma se si prova ad interpretare la rappresentazione in immagine in termini meno riduttivi è possibile identificare la figura come la forma-struttura che si manifesta tramite modello; le immagini che ne derivano sono la sintesi di forma e figura, nella convinzione che per forma si intenda la struttura e per figura la sua esteriorità. La figura così intesa, che ben può stringere un'alleanza con la configurazione, «conduce a una rapida riconoscibilità percettiva e consente la verifica e il controllo progettuale»³⁹, laddove per progettuale si intende ogni processo di sviluppo e comunicazione di un'idea (fig. 1.56).

Fig. 1.55 – Immagine/forma. Carta perietale Echinoidea, tavola n. 5 tratta da Zoologische Wandtafeln dell'austriaco Paul Pfurtscheller. 1903. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 32.

Fig. 1.56 – Immagine/figura. Immagine di Clara Guerrini.



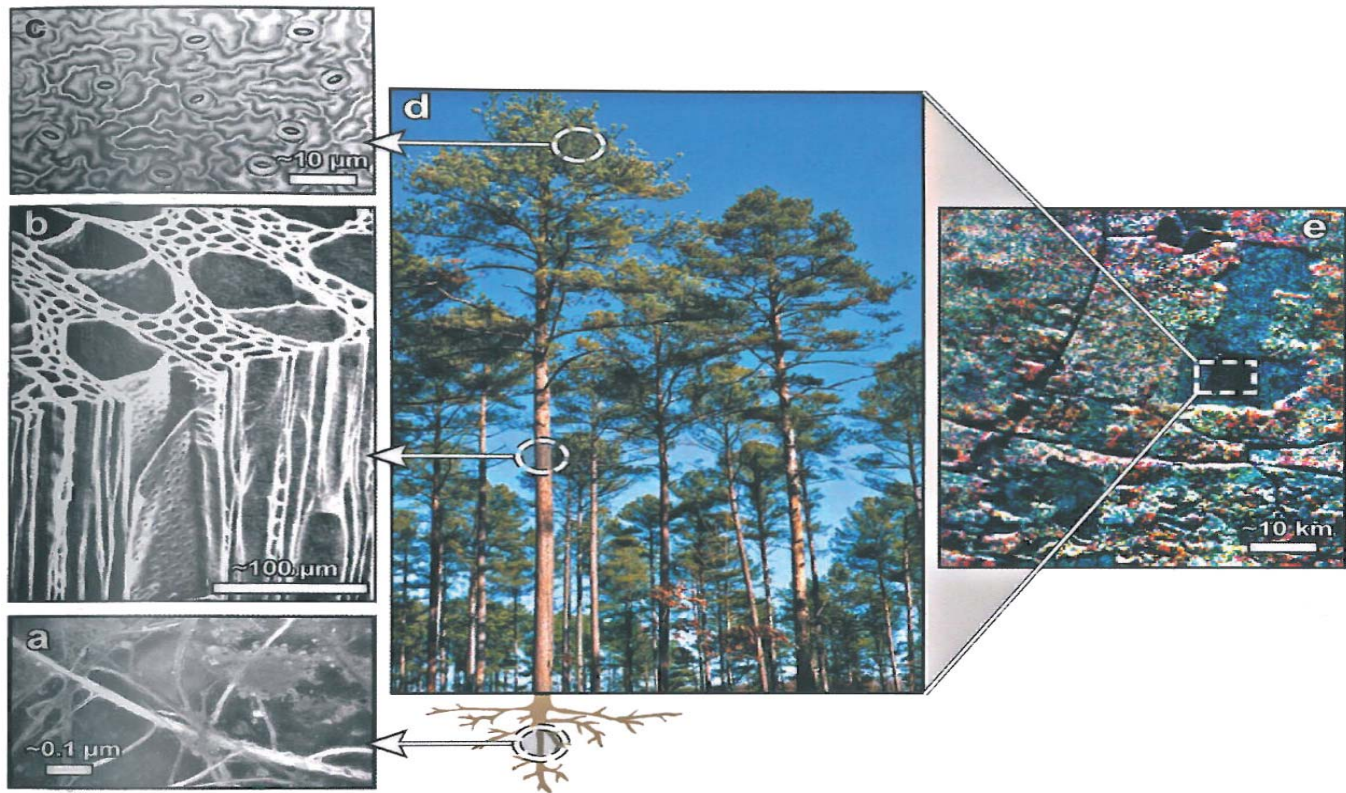


Fig. 1.57 – Immagine e scienza. FRANKEL, F. C., H. DEPACE, A., 2012, p. 17.

1.3.3 Immagine e scienza. Immagine e arte

Significativo al fine di introdurre la coppia immagine e scienza è un capoverso tratto da *On the rationalization of sight* di Williams Mills Ivins il quale scrive che «[s]cience and technology have advanced in more than direct ratio to the ability of men to contrive methods by which phenomena which otherwise could be known only through the senses of touch, hearing, taste, and smell, have been brought within the range of visual recognition and measurement and thus become subject to that logical symbolization without which rational thought and analysis are impossible.»⁴⁰ Come chiaramente si può dedurre, immagine e scienza stringono una relazione di interdipendenza oramai consolidata; l'immagine contribuisce a tutti gli effetti a formare il sapere, e non solo quello scientifico, in quanto dimostra di essere ampiamente partecipe sia della fase di individuazione e riconoscimento dei fenomeni (dati grezzi), sia della fase di verifica e trasmissione della conoscenza; proprio grazie al

modello, costruito in fase di elaborazione dei dati raccolti, i processi cognitivi prendono forma, si visualizzano in immagini per essere avallati o confutati e in un secondo momento diffusi. Appare così evidente il doppio compito che le immagini devono assolvere in ambito scientifico dove, per un verso, “guidano” la ricerca e, per l'altro, divulgano il sapere; immagine euristica la prima e immagine didascalica la seconda. L'essere partecipe della formazione del sapere non è stato e non è un fattore secondario; si pensi allo stretto legame che è intercorso e intercorre tra la progressione delle scienze e l'uso di strumentazione e tecnologie di visualizzazione avanzate. Infatti, nascendo la scienza dall'osservazione attenta dei fenomeni e quindi per un verso dipendendo anche dai dispositivi di visualizzazione, lo sviluppo strumentale e tecnologico ha permesso il divenire degli studi scientifici, spingendo la ricerca oltre il visibile, il troppo vicino e il troppo lontano. Si pensi ad esempio all'impatto avuto in ambito scientifico,

in due momenti molto distanti tra di loro, dall'invenzione della fotografia e dall'apertura al mondo dell'elettronica, con il conseguente ampliamento del campo d'indagine e delle modalità di trattamento delle informazioni acquisite (apertura verso l'infinitamente grande e piccolo, il non-visibile, la realtà nascosta, traduzione ed elaborazione numerica dei dati). In tal modo l'immagine risulta essere in grado di rendere visibili informazioni che altrimenti non lo sarebbero, traducendo un'entità anche astratta in una rappresentazione esemplificatrice. Dissertare su immagine e scienza significa quindi indagare i temi dell'immagine euristico-conoscitiva, ovvero dell'immagine che permette di costruire un sapere derivandolo dalla modellizzazione dei fenomeni, e dell'immagine didattico-divulgativa, ovvero dell'immagine che permette di diffondere il sapere reso visuale, approfondendo le loro modalità di costruzione, di visualizzazione e di interpretazione (fig. 1.57).

La coppia immagine e arte non può non seguire la coppia immagine e scienza, anzi forse non dovrebbero essere neppure distinte in quanto fondate sullo stesso principio formativo: anche le immagini di arte e qui si potrebbe scrivere, parafrasando il titolo del saggio di James Elkins già citato, e "le immagini che arte non sono"⁴¹, sono il risultato di un processo conoscitivo, producono sapere a partire

dall'osservazione dei fatti e lo rendono accessibile a tutti. Ciò che generano è un sapere soggettivo, particolare, interpretato e spesso non convenzionale ma sicuramente frutto di una sintesi dell'esperienza dell'io e della cultura del tempo (in simbiosi o in antitesi). Anche se il soggetto non è solo e unicamente il dato intelligibile, ma anche e soprattutto il dato sensibile, il non scientificamente definibile, ciò che interessa è come tutto ciò venga tradotto in immagine. Per questo divengono centrali nello studio e nello sviluppo delle immagini nell'arte i dispositivi di percezione, i modelli di visualizzazione, il processo della messa in immagine e tutti gli strumenti e le procedure di costruzione in grado di esemplificare l'esperienza di una realtà complessa e stratificata quale l'immagine è; espressione di un'idea, manifestazione del sensibile, percezione del mondo, conoscenza di sé, rivelazione di una realtà sovrassensibile. L'arte alla quale si fa riferimento però non è "solo" quell'arte riconoscibile unicamente nello stretto campo delle "belle arti" e indagata dalla "tradizionale" storia dell'arte, ma è "anche" quell'arte dall'allargato orizzonte alla quale si fa riferimento utilizzando il termine *Bildwissenschaft*; quest'arte comprende, oltre alle belle arti, anche tutte quelle discipline che fanno uso di immagini per traghettare pensieri (fig. 1.58).

Fig. 1.58 – Immagine e arte. Immagine di Cristina Valla.



Note

1. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 5.
2. CONTE, P., 2012, p. 191.
3. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 84.
4. *Ibidem*.
5. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 105.
6. Ivi, p. 129.
7. Studi basati sugli approfondimenti della nozione di *dipiction* ovvero “raffigurazione e rappresentazione per immagine”. PINOTTI, A., SOMAINI, A., 2016, p.61-64.
8. *Linguistic turn* o “svolta linguistica”, indica la maggior importanza che il linguaggio ha assunto nell’ambito degli studi speculativi, con il fine di attivare una svolta della filosofia e collocarlo al primo posto della riflessione filosofica.
9. BOEHM, G., 2012, p. 121.
10. W.J.T. Mitchell in MARTINENGO, A., 2013, p. 309.
11. Aby Warburg in BREDEKAMP, H., 2009, p. 143
12. BREDEKAMP, H., 2009, p. 145.
13. PINOTTI, A., SOMAINI, A., 2016.
14. BREDEKAMP, O., 2015, p. 266.
15. MITCHELL, W. J. T., 2002, p. 166.
16. HENTSCHEL, K., 2015, p. 82.
17. ELKINS, J., 2009, p. 190-191.
18. De Mauro <http://dizionario.internazionale.it/>; Devoto-Oli 2007; Treccani <http://www.treccani.it/vocabolari/>.
19. PINOTTI, A., SOMAINI, A., 2009, pp. 78, 138.
20. Mitchell 2015, p. 26.
21. Dizionario Etimologico 2004, pp. 476-477.
22. <http://www.etimo.it/?term=immagine>, visitato il 25 luglio 2016.
23. WUNENBURGER, J.-J., 1999, pp. 8-11.
24. Ivi.
25. Ivi, p. 14.
26. Ivi, p. 9.
27. Ivi, p. 38.
28. Ivi, pp. 5-70.
29. BERTIN, J., 1967, p. 142.
30. DROZ, R., 1970.
31. BREIDBACH, O., VERCELLONE, F., 2010, p. 97.
32. *Ibidem*.
33. UGO, V., 1994, pp. 12.
34. Louis Marin in UGO, V., 1996, p. 116.
35. GEYMONAT, GIORELLO 1980.
36. UGO, V., 1996, p. 162-163.
37. ARNHEIM, R., 2008, p. 93.
38. BREIDBACH, O., VERCELLONE, F., 2010, p. 106.
39. UGO, V., 1996, p. 41.
40. IVINS, W. M., 1938, p. 13.
41. ELKINS, J., 2009.

2 L'immagine come prodotto

«[S]e si accetta la definizione del disegno, nella sua più ampia accezione, come luogo specifico della conoscenza, della elaborazione progettuale e della mediazione, convergenza ed integrazione tra le proposizioni teoretiche e l'irriducibile materialità del costruito e del costruire, allora emerge il carattere squisitamente sperimentale di ogni operazione che possiamo compiere nel campo della rappresentazione e lo stretto rapporto tra fondamenti concettuali, strumenti, tecniche e procedimenti.»

Vittorio Ugo¹

L'immagine può essere interpretata come un vero e proprio oggetto fisico, risultato di una serie di operazioni, un prodotto a tutti gli effetti, un doppio prodotto, ermeneutico, sintesi delle conoscenze di cui è portatrice, e materiale, sintesi delle componenti costitutive che manifesta nel suo rendersi visibile. Non a caso nel trattare il binomio immagine/processo si è sottolineato l'aspetto produttivo del processo conoscitivo che ha proprio nella "messa in immagine" la sua attuazione. Dopo aver indagato l'apparato teorico di riferimento, a valle delle considerazioni fatte, prima di approdare all'analisi di alcune immagini, si vuole ripercorrere ordinandoli criticamente gli strumenti teorici e pratici che concorrono all'ideazione, produzione ed elaborazione delle immagini. A tale scopo sono stati individuati ambiti operativi che identificano stadi di costruzione ascrivibili a tre categorie: procedurale, formale e relazionale.

Le procedure di costituzione vengono indagate tramite l'operazione di de-costruzione dell'immagine, azione che permette di riconoscere quelle componenti costanti che fondano l'atto di resa visibile del pensiero. Studi geometrici, semiologia grafica e strumenti/tecniche sono il *corpus* concettuale e materiale del produrre immagini.

Avendo a disposizione gli ingredienti base, la prima fase di costruzione del modello riguarda proprio l'elaborazio-

ne formale dell'immagine, ovvero la definizione della sua conformazione strutturale, finalizzata alla divulgazione. Nella combinazione delle parti che compongono un'immagine e nella definizione degli elementi che la costituiscono, tre possono essere le macro tipologie configurative in grado di operare la sintesi delle forme e mettere in atto modi e figure della rappresentazione bidimensionale: i modelli diagrammatici, i modelli schematici e i modelli figurali.

L'immagine però compie la propria missione di traghettatrice di pensieri nell'attimo in cui gli strumenti attuativi rispondono ai modi e alle strategie di divulgazione. Il rapporto tra il segno e la parola, i modi della comunicazione e la percezione visiva concorrono a formulare criteri di utilizzo dei dispositivi di costruzione delle immagini.

Costruzione, elaborazione e divulgazione individuano quindi stadi costitutivi dell'immagine che si concretizzano con la piena consapevolezza che «ogni processo rappresentativo richiede una selezione critica e implica una componente ermeneutica.»²

2.1 De-costruire l'immagine: procedure

Come spesso accade occorre separare per imparare ad assemblare, per essere in grado di rimontare con consapevolezza, componendo i "pezzi" secondo lo stesso ordine o trovando una nuova configurazione tra le singole parti. L'atto del de-costruire e del costruire permette di riflettere su quelli che sono stati individuati come ingredienti indispensabili nella rappresentazione visuale bidimensionale, componenti che, variamente assortite, dosate e utilizzate, concorrono a costruire proprio il prodotto immagine.

La de-costruzione si avvia approfondendo gli ambiti che controllano la struttura formale, teorica e pratica, dell'immagine. Ovviamente non vanno intesi come livelli successivi stratificati la cui sommatoria costituisce l'ossatura dell'immagine, ma come fasi costruttive sincroniche che

interagiscono e si determinano vicendevolmente all'interno del processo "progettuale" che regola la traduzione del pensiero in immagine e la ri-traduzione dell'immagine in pensiero. Il primo ambito indicato è quello riguardante gli studi geometrici; tramite essi il non-visibile diviene visibile, anche se appartiene a una realtà puramente logica ma immaginata e come tale ricondotta a una "forma" dialogante; le geometrie forniscono il dato "rigoroso", "esatto" che traduce la necessità di controllo sulla forma del pensiero, nonché la certezza della trasmissibilità. Il secondo ambito concerne la semiologia grafica; dare significato e senso ai segni è lo scopo primo della semiologia, il dare significazione ai segni grafici è la via seguita dalla semiologia grafica, che fornisce operativamente una modalità di controllo e gestione (in fase di progettazione e di lettura) dei segni visuali. Il terzo e ultimo riguarda gli strumenti e le tecniche; componenti anche in questo caso teoriche e pratiche che fisicamente consentono la restituzione visibile materiale dell'immagine, in realtà unici elementi che ne permettono concretamente l'esistenza (prescindendo ovviamente da considerazioni relative alle immagini puramente mentali non oggetto di indagine).

Procedure di de-costruzione: sintesi.

Studi geometrici

componente FORMALE

mette in STRUTTURA/FORMA il pensiero

Semiologia grafica

componente FIGURALE

mette in ESPRESSIONE/FIGURA il pensiero

Strumenti e tecniche

componente MATERIALE

rende VISIVO/FISICO il pensiero strutturato ed espresso.

2.1.1 Studi geometrici

*«Que doit-on penser de cette question: la geometrie euclidienne est elle vrai? Elle n'a aucun sens. Une geometrie ne peut pas être plus vrai qu'une autre; elle peut seulement être plus commode».*³

Le immagini nel loro essere "visivi pensieri", prodotti o indotti, e nel loro essere portatrici di conoscenza, nel momento in cui si concretizzano in atto visivo bidimensionale

si trovano a doversi misurare con la rappresentazione dello spazio di esistenza proprio dell'oggetto del pensiero, ovvero spazio interno e spazio esterno, dove con esterno si intende quello proprio dell'oggetto pensato e con interno quello del supporto bidimensionale.

Le geometrie, quindi, entrano in gioco doppiamente nel processo produttivo delle immagini, come ossatura del pensiero e come struttura della sua resa figurativa: esse articolano sia lo spazio di vita dell'oggetto rappresentato sia lo spazio del supporto bidimensionale entro il quale il pensiero si deve "modellare", cioè "farsi modello".

Proprio la formalizzazione del pensiero in processo comunicativo bidimensionale implica l'uso delle geometrie nella definizione dell'immagine, geometrie che mediano l'astrazione logica e il controllo empirico permettendo di dare forma all'esperienza. Se poi, come scrive Vittorio Ugo, «[l]a rappresentazione, da parte sua, è un mettere in relazione i vari tipi di spazio, istituendone a sua volta uno proprio e specifico»⁴ sarà compito del "costruttore di immagini" tradurre visivamente quello spazio attraverso configurazioni desunte dall'"opportuna" geometria.

Quindi tanti sono gli spazi e le relazioni che vogliono essere rivelati o divulgati e tante, di conseguenza, le geometrie che cercano di "descriverli" verbalmente e visivamente, alla costante ricerca di risposte a vecchie o nuove domande. Non è il caso di andare a scomodare i diversi concetti di spazio che hanno accompagnato le diverse geometrie nel loro divenire, ma sicuramente ciò che interessa è come tali geometrie rappresentino la realtà fisica e relazionale.

La costruzione dell'immagine non può prescindere dall'impostazione geometrica, anche per il semplice fatto che, basandosi l'immagine sulla vista, la traduzione visibile di qualsiasi pensiero, affinché poi possa ritornare a essere tale, deve passare per l'individuazione e il riconoscimento di forme che raccontino di oggetti, delle loro relazioni, in uno spazio diverso da quello che li ospita che è lo spazio bidimensionale del supporto. Tale processo è strettamente legato ad alcuni fattori che potremmo definire oggettivi ma che in realtà determinano proprio la soggettività dell'immagine: le conoscenze del produttore, le conoscenze del fruitore, la cultura del tempo.

Tre sono le geometrie a cui si fa riferimento nella descrizione dello spazio e che quindi vengono impiegate nella



Fig. 2.1 – Tabula Peutingeriana. Particolare del segmento III. Copia seicentesca acquarellata. Collezione privata.

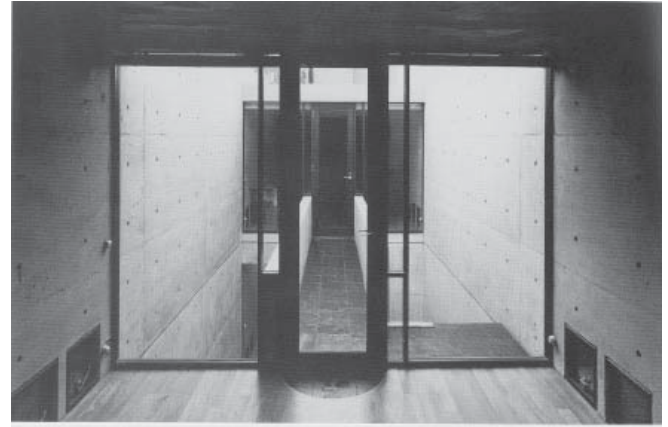


Fig. 2.2 – Casa Azuma, Tokio di Tadao Ando. Immagine fotografica e disegno prospettico. DAL CO, F., 1994, p. 60.

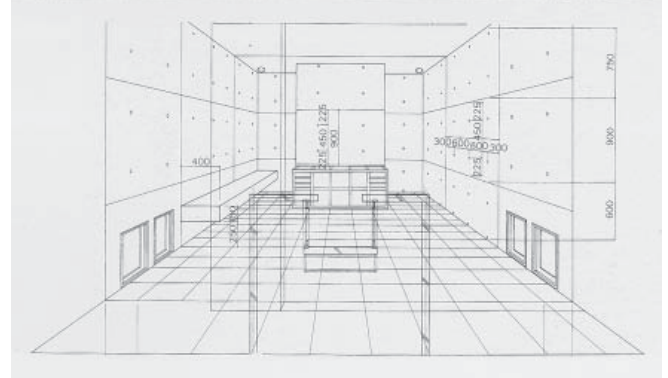
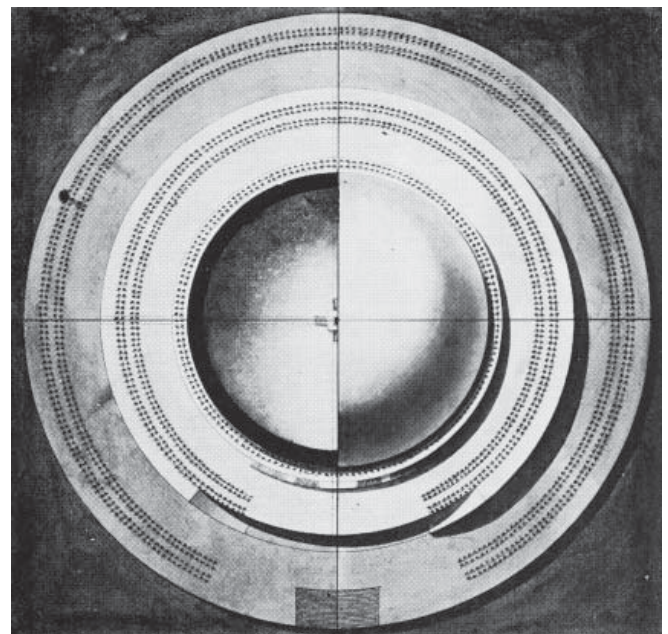


Fig. 2.3 – Cenotafio di Newton, progetto di Etienne Louis Boullée. BOULLÉE. E. L., 1967, p. 44.

costruzione delle immagini, e sono quelle geometrie che accompagnano la stessa evoluzione del concetto di spazio dell'uomo. È Felix Klein che nel *Programma di Erlangen* propone un ordinamento generale e unitario della geometria, definita come teoria delle invarianti, in riferimento ad alcuni gruppi di trasformazioni dello spazio⁵. Lo spazio conosciuto dall'uomo e la codifica della geometria in grado di rappresentarlo hanno uno svolgimento diacronico. La prima geometria a essere intuitivamente compresa dall'uomo e l'ultima a essere formalizzata è la topologia. Quando, dopo aver stabilito il primo contatto con il mondo attorno a sé toccando con mano ciò che lo circonda, il bambino inizia a distinguere le forme e quindi a “vedere” e riconoscere, si apre alla geometria proiettiva. L'ultima geometria a essere vissuta dall'uomo e la prima a essere codificata è l'euclidea. Tale geometria non ha un riscontro sensoriale con la realtà che vuole determinare formalmente, essendo il frutto di astrazioni teoriche. Geometria del tatto che presiede alle qualità e alle relazioni tra i corpi (fig. 2.1); geometria dello sguardo che governa le corrispondenze tra i corpi e l'analogia con l'altro reale (fig. 2.2); geometria della mente che regola la definizione di uno spazio astratto, logicamente costruito e indipendente dai corpi-oggetti (fig. 2.3).

A esse si intrecciano per derivazione e per giustapposi-



zioni “altre” geometrie come l'ellittica e l'iperbolica (fig. 2.4), i frattali, la quarta dimensione (fig. 2.5) e le geometrie finite, tutte volte a tradurre in immagine uno spazio di esistenza che è spazio “altro” non legato al principio percettivo proprio del vedere.

Le immagini attingono alle geometrie in rapporto al pensiero che vogliono rendere visivo, a quanto debbano essere sintesi di un concetto astratto o racconto di un fatto mimetico; il produttore di immagini si appellerà così al rigore metrico e alla capacità di astrazione della geometria euclidea, o al controllo percettivo della geometria proiettiva, e alla sintesi qualitativa e relazionale della topologia, costruendo anche modelli figurativi ibridi.

Sembra opportuno citare in questa sede anche un'altra geometria, non formalizzata e non praticata dai matematici ma non per questo, nelle sue intenzioni, meno rigorosa, esposta da Massironi nel libro *Comunicare per immagini*: la geometria delle apparenze o geometria percettiva. La geometria delle apparenze si costituisce a partire dall'osservazione critica e dalla comprensione dei meccanismi che presiedono la comunicazione visiva. Partendo dal presupposto che l'uomo, dopo aver osservato lo spazio della realtà vissuta, lo rielabora nella mente e lo ripropone secondo una geometria che è legata alla conoscenza empirica, all'esperienza e non a una presunta oggettività, «[l]a geometria delle apparenze si fonda sul rendimento percettivo conseguente all'osservazione di tracce grafiche, o segni, appositamente predisposti; [...] non è il soggettivo, una sorta di geometria individuale, ma un insieme di stati figurativi misurati secondo un criterio di oggettività diverso, un criterio basato cioè sulle regole che presiedono l'organizzazione percettiva di stimoli visivi, invece che su astrazioni e generalizzazioni di natura concettuale.»⁶ È una geometria che non può quindi fare riferimento alle forme “reali” perché introduce l'elemento “osservatore” e con lui i fattori fenomenici e le apparenze intesi come filtri. Ciò che interessa in questo campo è proprio “l'evidenza del mondo come appare” prima di ogni considerazione relativa alla forma e alla materialità delle cose e la ricerca dei fenomeni e dei processi che determinano e costruiscono l'apparenza degli eventi (Fig. 2.6). «La geometria delle apparenze prende in considerazione solo tracce grafiche condotte su di una superficie; che in questo modo possano

essere raffigurate situazioni di bidimensionalità, tridimensionalità o polidimensionalità dipende solo dalle regole e dallo stare insieme di quelle tracce relativamente a un osservatore che le osserva: dal punto di vista strettamente fisico esse sono sicuramente e solo sul piano. Quindi è ormai chiaro che la geometria percettiva si dovrà basare sullo studio delle relazioni e delle modificazioni di tracce grafiche su di un piano, in funzione dell'esito percettivo che inducono a chi le osserva.»⁷

Sicuramente tale proposta ha il suo effettivo riscontro nella comunicazione grafica ma forse più in generale nella rappresentazione e certamente fa da ponte verso il secondo ambito costitutivo delle immagini: la semiologia grafica.

«La geometria, i processi percettivi, i valori simbolici o metaforici ed il loro fondamento “mimetico” concorrono insomma a regolare la formazione dei segni ed a conferir loro un preciso significato, limitandone da un lato l'arbitrarietà o convenzionalità e rendendoli dall'altro comunicabili, immettendoli nella circolazione linguistica e culturale.»⁸

2.1.2 Semiologia grafica

Semiologia e grafica, due termini, due significati che uniti individuano una specifica “scienza” interdisciplinare che entra in gioco, più o meno consciamente, ogni qual volta viene prodotta un'immagine materiale.

Cosa è la semiologia? Per definirla e per chiarire l'uso del termine si riporta una citazione di Umberto Eco il quale sintetizzando i pensieri di Charles Sanders Peirce, Ferdinand de Saussure e dei loro successori Charles William Morris e Roland Barthes scrive in *La struttura assente*: «Decideremo pertanto – e sia chiara la convenzione che regge il discorso che segue – di chiamare “semiologia” una teoria generale della ricerca sui fenomeni di comunicazione visti come elaborazione di messaggi sulla base di codici convenzionali come sistemi di segni; e chiameremo “semiotiche” questi singoli sistemi di segni nella misura in cui siano tali, e pertanto formalizzati (se già sono individuati come tali) o formalizzabili (se sono appunto da individuare là dove non si pensava che vi fosse un codice).»⁹

Dunque lo studio della semiologia è rivolto sia ai sistemi di segni, riconosciuti come tali, sia ai fenomeni di cultura, intesi a loro volta come sistemi di segni, nell'ipotesi in cui i fenomeni di cultura siano sistemi di segni e la cultura sia

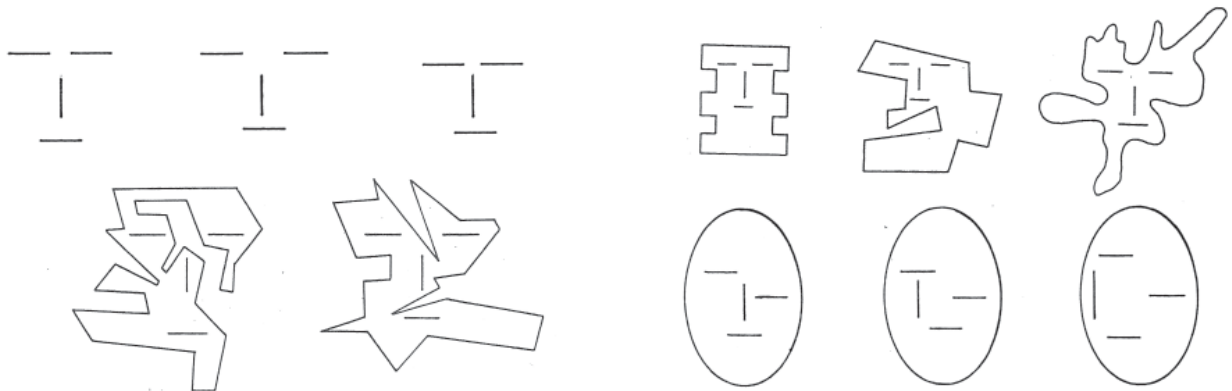
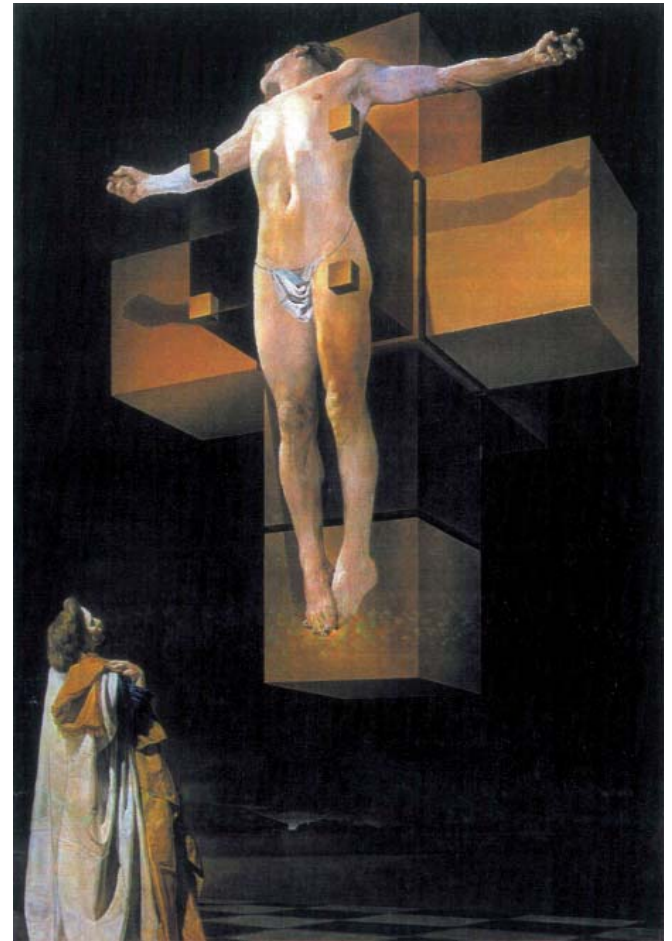
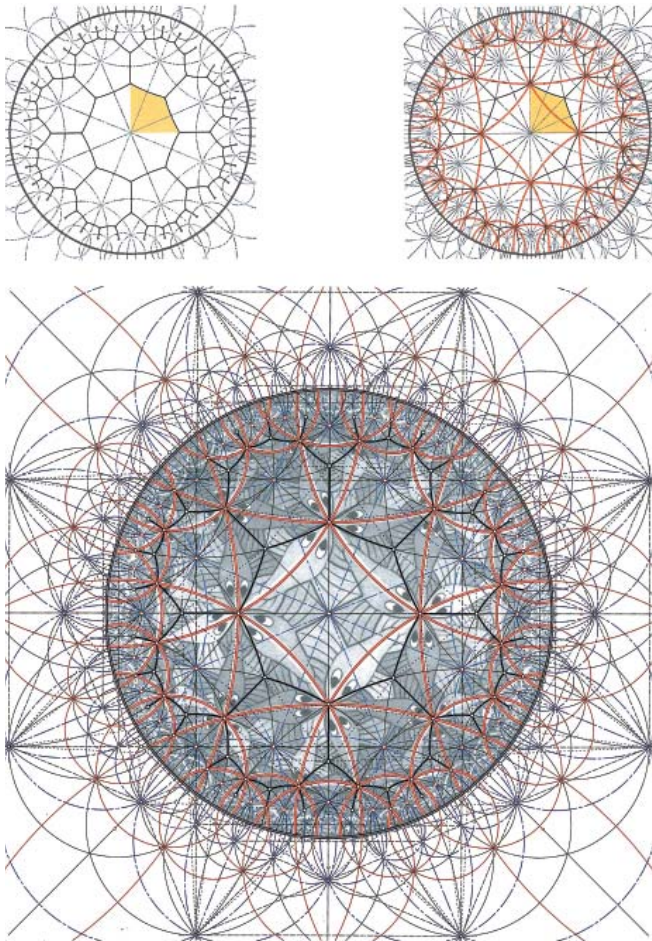
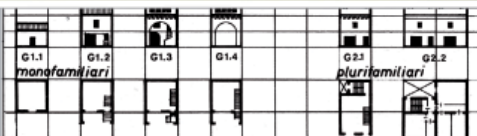


Fig. 2.4 – Geometria iperbolica e l'opera di Maurits Cornelis Escher Limite del cerchio III del 1959. GLAESER G., POLTHIER K., 2013, pp. 200-201.

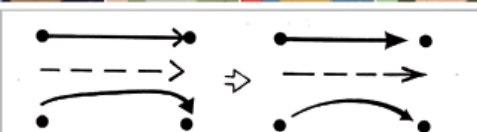
Fig. 2.5 – Salvador Dalí, Corpus Hypercubus, 1954, Metropolitan Museum of Art, New York. D'AMORE, B., 2015, p. 367.

Fig. 2.6 – Geometria delle apparenze. Schematizzare un volto: quattro segmenti e la forma che li inscrive. MASSIRONI, M., 1982, pp. 187-190.

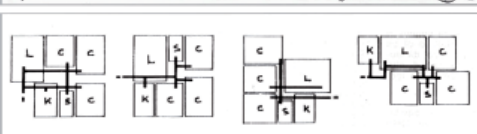
Segno in rapporto a se stesso

Qualisegno	<i>Peirce</i> sensazione cromatica, tono vocale	<i>Eco</i> macchia di colore in quadro astratto, colore di un abito	
Sinsegno	oggetto, evento	ritratto di Monna Lisa, cartello stradale, diretta di un avvenimento televisivo	
Legisegno	convenzione, una legge, nome in quanto istituisce un rapporto linguistico convenzionale	convenzione iconografica, modello della croce, tipo di edificio	

Segno in rapporto all'oggetto a cui fa riferimento

Icona	<i>Peirce</i> immagine mentale, dipinto, diagramma, metafora	<i>Eco</i> ritratto di Monna Lisa, diagramma, formula di una struttura	
Indice	scala graduata, operatore logico, segnale, grido, pronome dimostrativo	freccia indicatrice, macchia di bagnato per terra	
Simbolo	sostantivo, racconto, libro, legge, istituzione	segnale senso vietato, croce, convenzione iconografica	

Segno in rapporto all'interpretante

Rema	<i>Peirce</i> funzione proposizionale	<i>Eco</i> qualsiasi segno visivo se termine di un enunciato	
Dicisegno	enunciato, definizione	due segni visivi collegati determinanti un rapporto	
Argomento	sillogismo	complesso sintagma visivo che mette in rapporto segni di vario tipo	

nella sua essenza comunicazione¹⁰. Anche Barthes scrive «la semiologia ha quindi per oggetto tutti i sistemi di segni, quali che possano essere le sostanze e i limiti di questi sistemi: le immagini, i gesti, i suoni melodici, gli oggetti e i complessi di queste sostanze [...] costituiscono, se non uno dei “linguaggi”, per lo meno dei sistemi di significazione.»¹¹ I segni di cui tratta la semiologia sono prodotti dal mondo oggettivo, dagli oggetti e dagli eventi. Questi ultimi possono essere naturali, non soggetti al controllo dell'uomo, o intenzionali, creati dall'uomo; tra questi vi sono gli artefatti ossia quegli oggetti costruiti in funzione di un uso specifico, tramite i quali è possibile trasformare o influenzare la realtà. A tale gruppo appartengono gli artefatti segnici, oggetti ideati per elaborare e rappresentare pensieri¹². Comprendere un evento del mondo oggettivo significa compiere una semiosi, cioè un processo di significazione per il quale un “qualcosa funziona come segno”. Tale processo si compone di tre oggetti che individuano tre momenti e tre particolari attività: l'oggetto dinamico che indica l'esistenza di una realtà esterna strutturata in oggetti o eventi; il segno, e quindi la percezione sensoriale dell'oggetto dinamico; l'interpretante ovvero il giudizio sull'oggetto dinamico espresso a partire dall'interpretazione del segno. Doveroso è, prima di procedere nella riflessione, fare un breve cenno all'oggetto di studio della semiologia, il segno, prendendo come riferimento la teoria dei segni di Peirce e

in particolar modo l'interpretazione che Eco ne dà, affiancando alle distinzioni “triadiche” dello studioso statunitense enunciazioni relative al corrispettivo fenomeno legato alla comunicazione visiva. I segni, intesi come processi dinamici, vengono distinti in tre gruppi a loro volta suddivisi in altrettanti tre sottogruppi. La prima suddivisione è dettata dal rapporto del segno con “l'altro”, mentre la seconda individua e definisce i differenti segni. Nello schema grafico proposto si è voluto integrare lo schema di Peirce (P) con quello di Eco (E) fornendo per ogni tipo di segno la definizione data dai due studiosi (fig. 2.7). Un'unica citazione appare doverosa e riguarda il punto 2, il “Segno in rapporto all'oggetto a cui fa riferimento”; è il segno che si articola nei tipi denominati icona (segno che “significa per via di somiglianza”), indice (segno che significa attraverso una connessione) e simbolo (segno che significa per convenzione)¹³ sicuramente i più invasivi nel campo delle immagini. Qualsiasi segno tracciato implica un trasferimento di informazioni; dare senso a quel segno e cercare di comprendere il significato della relazione tra i segni implica in ogni modo la ricerca della “struttura elementare” della comunicazione¹⁴. Ogni espressione segnica produce significato o senso, studiato nel processo semiotico, e la semiologia, mettendo in forma differenti “accadimenti comunicativi”, istituisce categorie come il codice e il messaggio non relegabili unicamente ai fenomeni linguistici; per questo Eco affronta gli ambiti della semiologia delle comunicazioni visive e la semiologia dell'architettura¹⁵, entrambe strettamente connesse a una possibile semiologia dell'immagine. «*LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE est la transcription, dans le SYSTÈME GRAPHIQUE DE SIGNES, d'une pensée, d'une “information” connue par l'intermédiaire d'un système de signes quelconque. La représentation graphique est une partie de la sémiologie, science qui traite de tous les systèmes de signes.*»¹⁶

Cosa è la semiologia grafica? Con tale binomio si è soliti riferirsi in particolare all'elaborazione teorica operata dal francese Jacques Bertin in merito all'organizzazione strutturale del sistema dei segni che presiedono l'uso del sistema grafico. A partire dalle modalità operative seguite dai semiologi nello studio dei segni nei differenti ambiti, Bertin affronta il tema del segno grafico e della grafica (che definisce il livello monosemico del mondo delle im-

Fig. 2.7 – Schema scritto-grafico sintesi della teoria dei segni di Charles Sanders Peirce e dell'interpretazione data da Umberto Eco. Immagine dell'autore. Dettagli:

- Vasilij Kandinskij, *Schwarze Linien I*, 1913, olio su tela. The Solomon R. Guggenheim Museum, New York. BECKS-MALORNY, U., 1994, p. 99.
- Leonardo da Vinci, *Gioconda*, 1503, olio su tela, Museo del Louvre, Parigi. Disponibile da: https://it.wikipedia.org/wiki/Gioconda#/media/File:Mona_Lisa,_by_Leonardo_da_Vinci,_from_C2RMF_retouched.jpg [visitato il 12 ottobre 2017].
- *Tipologie abitative*. CANIGLIA, G. MAFFEI G. L., 1981, p. 101.
- *Mona Lisa vista da Andy Warhol*, 1963. <https://www.fotoartearchitettura.it/9-modi-di-vedere-la-gioconda/la-gioconda-vista-dagli-altri-artisti.html> [visitato il 12 ottobre 2017].
- *Frecce indicatrici*. BERTIN, J., 1967, p. 346.
- *Segnale di senso vietato*. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Italian_traffic_signs_-_senso_vietato.svg [visitato il 12 ottobre 2017].
- *Struttura di un villaggio indiano*. ALEXANDER, C., 1967, p. 156.
- *Schemi distributivi di alloggi (5 vani)*. MARCOLLI, A., 1979, p. 69.
- *Particolare della Mappa del distretto agro-turistico ambientale D.A.L. Immagine dell'autore*. MASSARI, G. A., 2009, mappa allegata.

magini) come sistema di segni e sistema informativo. In questo percorso non manca di approfondire gli studi sulla rappresentazione grafica e in particolar modo individua le modalità costruttive delle immagini proprio a partire dall'approccio semiologico al segno grafico, applicando alle elaborazioni grafiche il principio di separazione fra significativo e significato. Ciò gli permette di classificare i tipi di segni e i loro modi di relazione, che divengono veri e propri strumenti sintattici e semantici in grado di individuare un criterio "misurabile" a partire dal quale classificare le "costruzioni grafiche". La possibilità di effettuare un confronto e di esprimere un giudizio in funzione di un "valore" consente quindi di poter individuare l'immagine "più pertinente" perché rispondente al canone di *efficacité, ou prégnance* (efficacia). «*L'EFFICACITÉ est définie par la proposition suivante: si pour obtenir une réponse correcte et complète à une question donnée, et toutes choses égales, une construction requiert un temps d'observation plus court qu'une autre construction, on dira qu'elle est plus efficace pour cette question.*»¹⁷ Seguendo questa necessità di individuare un criterio preciso, misurabile, a partire dal quale classificare le immagini, Bertin definisce un puntuale apparato teorico dal risvolto fortemente operativo. La forza della sua trattazione sta proprio nell'aver affrontato, secondo la sua chiave di lettura, il tema della costruzione dell'immagine in tutto il suo divenire, dall'ideazione alla realizzazione, valutandone tutte le componenti e affrontandone lo studio proprio considerandola atto comunicativo trasformatore di pensieri e informazioni. Il sistema grafico dei segni nel piano conta otto variabili visuali, attribuibili ai tre segni grafici primari: punto, linea o superficie. Le prime due variabili si identificano con le dimensioni x e y del piano, le altre sei, chiamate variabili retiniche, sono il colore, la forma, la grana, l'orientamento, il taglio, il valore. L'immagine si forma per combinazione di segni primari ai quali vengono attribuite le variabili organizzate in funzione della loro *longueur* e del loro *niveau d'organisation*. Giunto a tale punto Bertin non può non affrontare il complesso sistema della rappresentazione grafica e in particolare della sua funzione nella registrazione, comunicazione e trattamento dell'informazione, sino a trattare di teoria dell'immagine, scandagliando il significato del termine (immagine che è



Fig. 2.8 – Diagramma delle otto variabili visuali nel piano. BERTIN, J., 1981, p. 187. Immagine elaborata dall'autore.

unità di percezione visuale, differente dalla figura definita come «*l'unité apparente et illusoire définie par la feuille de papier, par un encadrement linéaire ou par un cadre géographique*»¹⁸), i modi di lettura, le modalità di costruzione e i limiti, sino a giungere a delineare regole di elaborazione e costruzione (fig. 2.8).

La tradizione francese poi prosegue con il contributo dal Gruppo μ che nel 1992 pubblica *Traité du signe visuel*, nel quale è proposta una retorica generale del messaggio visuale basata sull'articolazione del segno visuale secondo due "tipi" di segni, l'*iconique* e il *plastique*, e sulla relazio-

ne tra i due, studi che rielaborano, implementano e aggiornano le proposizioni di Bertin.

Legare un tipo di segno a un significato e volerlo fare cercando di superare la barriera della soggettività, sicuramente è frutto del desiderio di controllare l'immagine in modo da renderla il più possibile univocamente interpretabile sia in fase di "progettazione" sia in fase di lettura. Questa è la stessa operazione che Massironi compie nel suo *Vedere con il disegno* e che per un verso incarna l'ambizione di chi vorrebbe poter controllare il mondo delle immagini. Tutti gli studi presentati sono strumenti efficaci di lavoro che permettono di riflettere sul significato e sul senso (ancora un riferimento alla semiologia) del segno visuale (non solo grafico), elemento costitutivo dell'immagine materiale.

2.1.3 Strumenti e tecniche

De-comporre l'immagine, scandagliare le sue componenti, riconoscerle, elencarle e, perché no, misurarle potrebbe essere interpretato come un'operazione di rilievo: l'oggetto non è architettonico e tridimensionale, ma una forma/figura bidimensionale. Se il parallelo può avere senso, allora il de-comporre, come il rilievo, può essere inteso come un percorso progettuale intrapreso a ritroso, processo comunque conoscitivo e ideativo ma, come dice Ugo, con il segno meno. Sin qui si è trattato della componente formale, struttura portante del pensiero formalizzato e della componente figurale, determinante la configurazione finale, ma forma e figura affinché siano trasmissibili ad altri devono essere trasferite in materia; entrano così in gioco gli strumenti e le tecniche che costituiscono il terzo ambito operativo.

«La tecnica consente di mettere in relazione la disponibilità della materia con la precisa determinazione della forma e l'intero apparato strumentale, che le è implicito; essa svolge un ruolo costitutivo, non certo neutrale o banalmente funzionale. La tecnica [...] non si limita a fornire i mezzi per una "traduzione" dell'idea in "prodotto", ma fa intrinsecamente parte della concezione e del processo produttivo, lo istituisce e permane riconoscibile nei suoi esiti. E come "l'essenza della tecnica non ha nulla di tecnico", così si può dire che l'essenza dello strumento non ha nulla di strumentale.»¹⁹

Per comprendere a fondo la doppia essenza poietica di

strumenti e tecniche occorre prima ribadire il loro carattere non neutrale e non unicamente strumentale e tecnico nella costruzione dell'immagine (del disegno scriverebbe Vittorio Ugo), e riconoscere quindi la loro valenza costitutiva all'interno del processo di rappresentazione del pensiero. L'uso di uno strumento o di una tecnica entra a far parte del significato e del senso che l'immagine assume e non risulta pertanto indifferente l'impiego di modi operativi diversi; dotati di un proprio "modo d'esistenza", essi si relazionano direttamente con i prodotti, i processi produttivi e i loro esiti, che sono componenti presenti indelebilmente nelle opere²⁰. Chiarirsi in un breve lasso di tempo un pensiero formulato visivamente può comportare la scelta di un foglio di carta e di una matita, con i quali tracciare un'immagine-disegno a mano libera, sintesi di quel pensiero immediato che, come tale, verrà interpretato da altri, ma se a quell'idea dovrà far seguito la realizzazione e quindi la formalizzazione del pensiero allora, anziché la matita e il foglio di carta, interverrà il calcolatore e la tecnica digitale e anziché tracciare il segno si digiteranno codici alfanumerici che tradurranno lo stesso pensiero in un'immagine, visualizzazione di un modello complesso, che assumerà nuovi e differenti significati: verifica, confronto e/o divulgazione della teoria (fig. 2.9). Nel loro utilizzo strumenti e tecniche divengono dei veri e propri "portavoce" culturali, denunciando palesemente l'appartenenza al luogo e al periodo in cui operano, influenzando inevitabilmente i modi della formazione delle immagini.

Parlando di immagini materiali bidimensionali, è inevitabile dover trattare di strumenti che "tracciano" e strumenti che "accolgono" quel segno che genera immagine. Dalla stretta relazione che intercorre tra questi due gruppi di oggetti e dalla loro ulteriore articolazione, è possibile individuare tre famiglie procedurali che indicano modi differenti di operare: le elaborazioni dirette, le elaborazioni indirette e le elaborazioni pseudo-dirette. Alla prima appartengono tutti gli elaborati realizzati direttamente da gesti compiuti dalla mano (figg. 2.10-2.11). Si identifica con il disegno manuale, utilizza strumenti che tracciano il segno depositando o asportando materia (traccia a secco, a inchiostro, a colori, punte, pennini) e che accolgono il segno trattenendo o impregnandosi di detta materia (supporti cartacei, tele, legni, vetro, rigidi o meno, temporanei

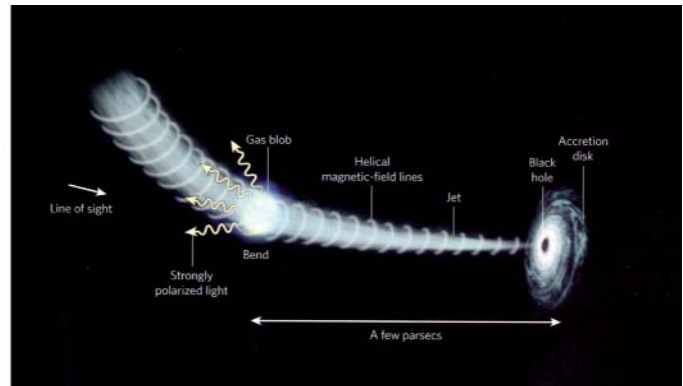
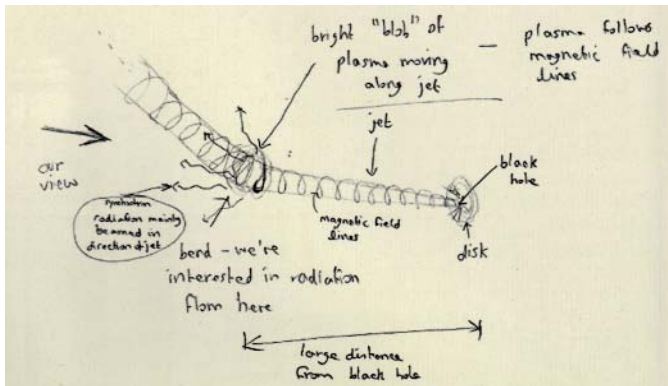
o permanenti); a essi si affiancano strumenti esterni definibili ausiliari, che guidano e cancellano il segno. La seconda famiglia si identifica con tutti quegli elaborati che hanno come risultato finale un'immagine impressa su di un supporto: l'esempio principe è la fotografia, immagine non disegnata ma ottenuta tramite l'uso di strumentazioni che non legano il gesto manuale alla "forma/figura" dell'elaborato finale (figg. 2.12-2.13). Gli strumenti trac-

cianti sono le radiazioni elettromagnetiche appartenenti ad alcune frequenze (in rapporto al tipo di elaborazione che viene eseguita) e il rapporto con il supporto è spesso duplice, infatti vi è un primo supporto, quello impresso, che può essere una lastra, la pellicola o un rivelatore elettronico, e un secondo che accoglie l'elaborato finale che può essere la carta o altro materiale in funzione di ciò che si vuole ottenere. Nel caso della fotografia ana-

Fig. 2.9 – Dallo schizzo al modello figurativo per rappresentare un fatto astronomico. FRANKEL, F. C., H. DEPACE, A., 2012, p. 94.

Fig. 2.10 – Disegno dal vero, dettaglio, Foro Italico in Roma, grafite, matite colorate, acquerello su cartoncino. Immagine dell'autore.

Fig. 2.11 – Analisi grafica della Casa della Scherma, dettaglio, Foro Italico in Roma, grafite e matite colorate su cartoncino. Immagine dell'autore.



logica vi è in tutta la procedura un rapporto diretto con la materia, nella fotografia digitale invece la materialità si attua solo nel passaggio finale quando l'inchiostro si deposita sulla carta. La terza famiglia comprende tutte le immagini prodotte con l'ausilio, in fase di elaborazione, del calcolatore (figg. 2.14-2.15). La manualità è ancora presente e determina la resa visuale ma non vi è una diretta corrispondenza tra gesto e segno²¹; gli strumenti

sono la tastiera, il *mouse* e la tavoletta grafica, dispositivi tramite i quali immettere nel calcolatore codici alfanumerici tradotti successivamente in tracce grafiche. Anche per le immagini elaborate per via digitale il rapporto con il supporto può essere duplice, infatti se il supporto è ciò che permette la visibilità dell'immagine allora anche lo schermo può essere considerato tale, anzi è il primo strumento che mostra il segno, esattamente come il supporto

Fig. 2.12 – Radiografia di prova: oggetti metallici. HERING, D. W., 1897, p. 659.

Fig. 2.13 – Ecografia: Leonardo e Giacomo.

Fig. 2.14 – Applicazione dell'algoritmo di impacchettamento: logistica. GLAESER G., POLTHIER K., 2013, pp. 316-317.

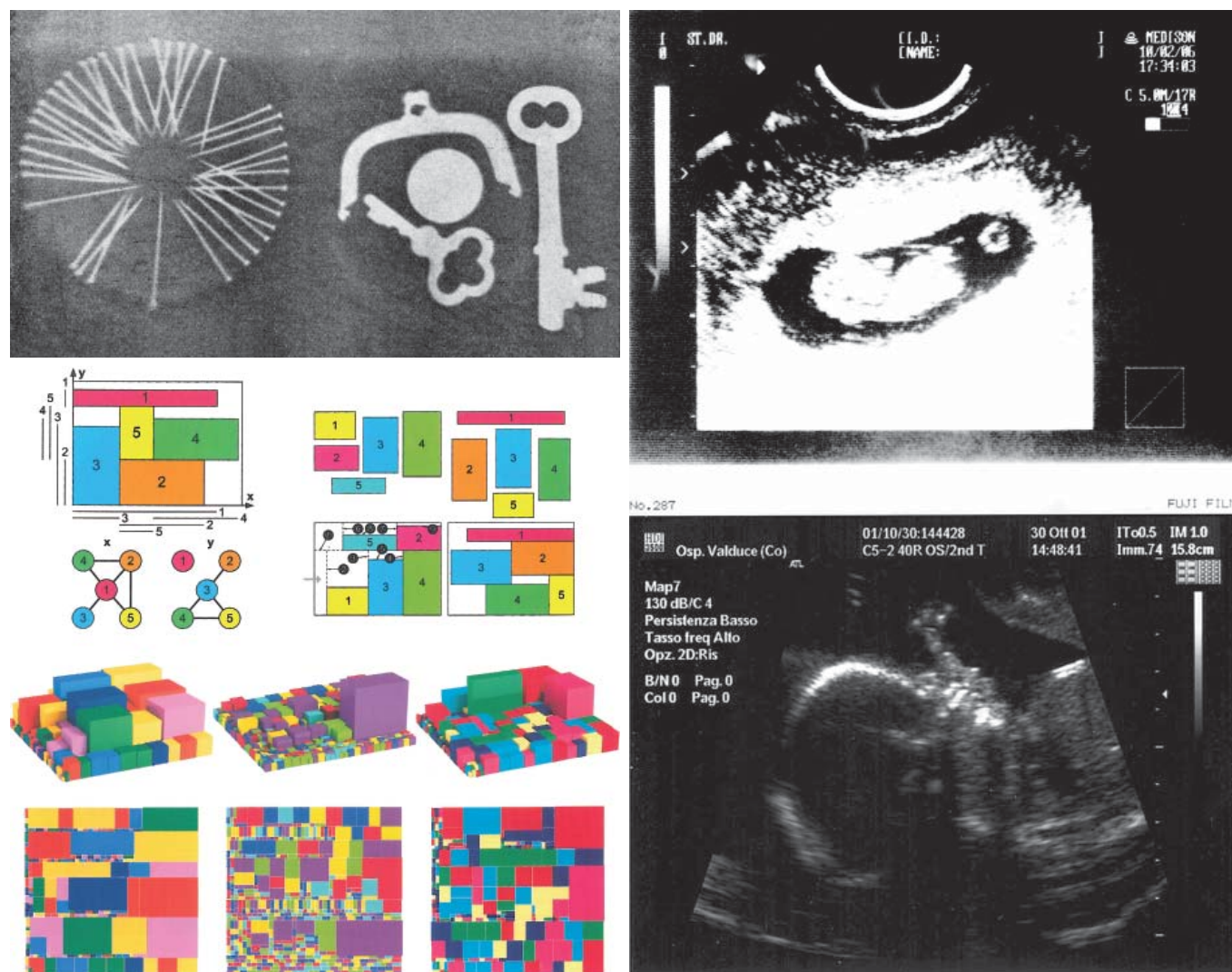


Fig. 2.15 – Sezione longitudinale, montaggio vector-raster. Santa Maria del Popolo, Roma. Immagine dell'autore.



bidimensionale stampabile o imprimitibile, che lo accoglierà nella fase finale.

2.2 Elaborare l'immagine: formare il modello

Il pensiero che vuole manifestarsi in immagine materiale bidimensionale, ricerca nelle procedure le modalità di attuazione del modello di configurazione ritenuto ottimale, già esistente ma non ancora verificabile perché non visibile. Tale modello, vera e propria sintesi del processo costitutivo, è un dispositivo (cfr. p. 33), in grado di funzionare da solo, che replica visivamente il nucleo portante dell'idea che lo ha generato, e che determina i modi di trasmissione e di diffusione. La "scelta" di configurazione risulta quindi essere in funzione, oltre che del pensiero, del "tipo" di trasmissibilità che esso deve avere ed è dettata dall'operazione critica di sintesi, attività primaria nella formazione del modello. Nell'atto di costruzione del modello si attua il "presentare nuovamente", operazione propria del fare rappresentazione che implica la semplificazione, la sintesi e la riduzione della complessità del fenomeno o della ipotesi da raffigurare e pre-figurare.

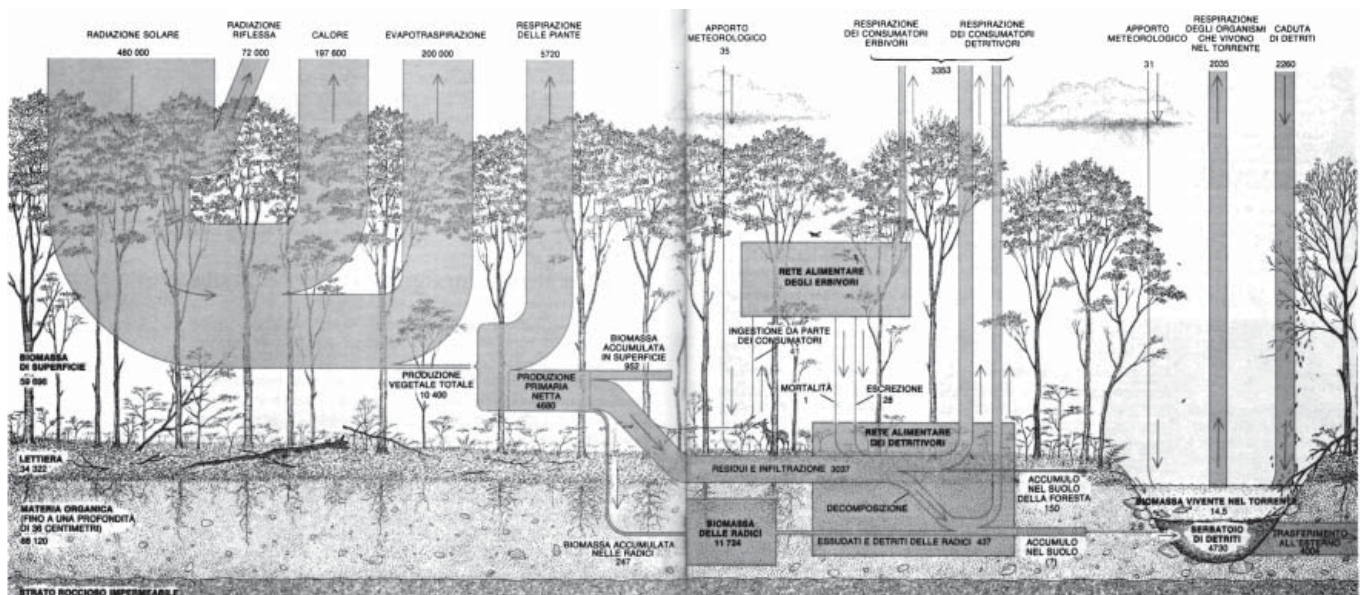
Articolare la configurazione del modello significa quindi orchestrare le procedure e combinare gli elementi in rap-

porto al tipo di idea che si deve rendere visibile e al tipo di immagine che si vuole produrre.

Studiando le immagini e riproponendo la commistione di approcci fenomenologico-descrittivi e ontologico-funzionali individuata da Anceschi²², è possibile distinguere tre tipologie di modelli di elaborazione delle immagini che fanno capo a tre concetti strutturali differenti: i modelli diagrammatici che esplicitano quantità, ordinano gli elementi, manifestano una funzione relazionale fortemente esplicativa e abbisognano di una componente testuale per compiersi; i modelli schematici che gestiscono per lo più componenti qualitative e strutturali/funzionali (non necessariamente ordinate e ordinabili) in chiave descrittiva, non sempre necessitano di testo aggiunto; i modelli figurali che trattano componenti quantitative/qualitative mediate da componenti iconiche e funzionali/mimetiche per elaborare immagini di tipo relazionale-narrativo.

Nessuna pretesa di categorizzazione assoluta, solo il tentativo di imbrigliare i caratteri al fine di riconoscerli e di gestirli con maggior facilità; vi sono esempi di immagini sintesi delle tre categorie: una fra tutte, molto nota tra gli addetti ai lavori è l'illustrazione di Prentiss inserita a corredo dell'articolo *Il flusso di energia nell'ecosistema di una foresta* commentata da Massironi e Anceschi (fig. 2.16).

Fig. 2.16 – Il flusso di energia nell'ecosistema di una foresta. MASSIRONI 1982, pp. 126-127.



Categorie di modelli: sintesi.

Modello diagrammatico

componente quantitativa e costitutiva/strutturale
funzione relazionale

Modello schematico

componente qualitativa e strutturale/funzionale
funzione relazionale-descrittiva

Modello figurale

componente iconica e funzionale/mimetica
funzione relazionale-narrativa

2.2.1 Modello diagrammatico

La prima tipologia fa riferimento al concetto che regge la rappresentazione per diagrammi.

«La construction graphique est un diagramme lorsque les correspondances dans le plan peuvent s'établir entre toutes les divisions d'une composante et toutes les divisions d'une autre composante.»²³

I diagrammi, sono «strumenti codificati per visualizzare le condizioni di interdipendenza di due o più variabili legate da una corrispondenza biunivoca, applicabile a tutto quanto possa essere matematicizzato mediante funzioni»²⁴, e funzionano «come sistema di riferimento gerarchico, relazionale, causale, per delle entità nominate in forma scritta.»²⁵

I modelli diagrammatici sono quindi, come il diagramma che ne ha “ispirato” il nome e il senso, costruzioni nello spazio bidimensionale che danno forma grafica all’“oggetto della raffigurazione” mostrandone gli aspetti costitutivi, quantitativi e relazionali attraverso la corrispondenza, i legami e le interconnessioni tra due o più suoi elementi. Tendenzialmente caratterizzati da una scarsa iconicità, possono talora arricchirsi di elementi fortemente mimetici, ma non supportano un'immediatezza interpretativa senza l'ausilio di segni verbali e di parametri e sistemi di riferimento convenzionali.

Appartengono a questa tipologia tutti i diversi tipi di diagramma, cartesiano, polare, a blocchi, di flusso, di stato e di Venn, ognuno con la propria specifica codifica, l'istogramma, l'areogramma, l'organigramma ma anche, in parte, il reticolo e il grafo, anche se quest'ultimi talvolta possono essere considerati a cavallo tra diagramma e schema.

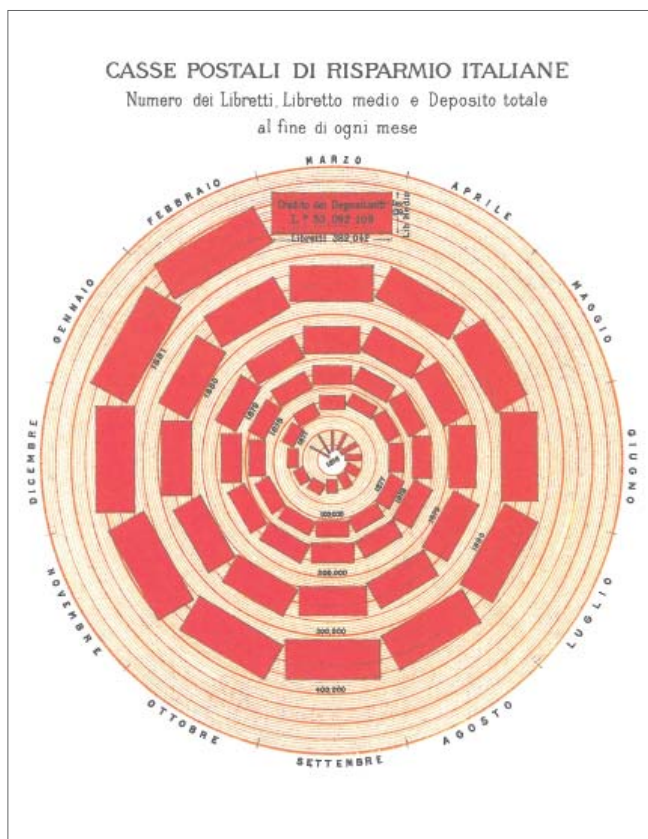


Fig. 2.17 – Storia delle Poste Italiane. TUFTE, E. R., 2001, p. 72.

Ogni fenomeno, ogni relazione tra elementi può essere visualmente espressa tramite i modelli diagrammatici, con modalità differenti in funzione del significato e senso che si vuole perseguire; sempre nell'immagine si incontrano il volere del “disegnatore” e quello del “disegnatorio”²⁶. Ma quali sono gli elementi sui quali si basa la costruzione di dette immagini? Assi cartesiani, coordinate polari, linee, figure geometriche, simboli (freccie) più o meno stilizzati e testo, variamente combinate.

I modelli diagrammatici possono raccontare parte della storia delle Poste Italiane indicando i numeri dei libretti di risparmio, il valore del libretto medio e la somma dei depositi di ogni mese (fig. 2.17), oppure il *Betteffekt* (effetto letto) ovvero come si incrementano o decrementano i posti letto al variare della tipologia degli edifici, negli studi condotti da Alexander Klein sugli alloggi economici (fig. 2.18). Rientrano in questa tipologia an-

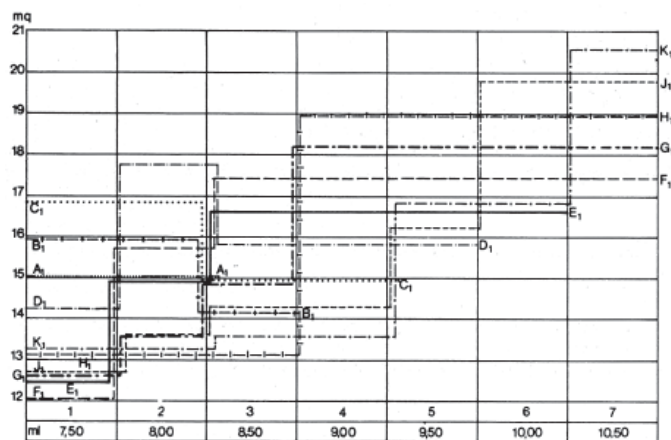
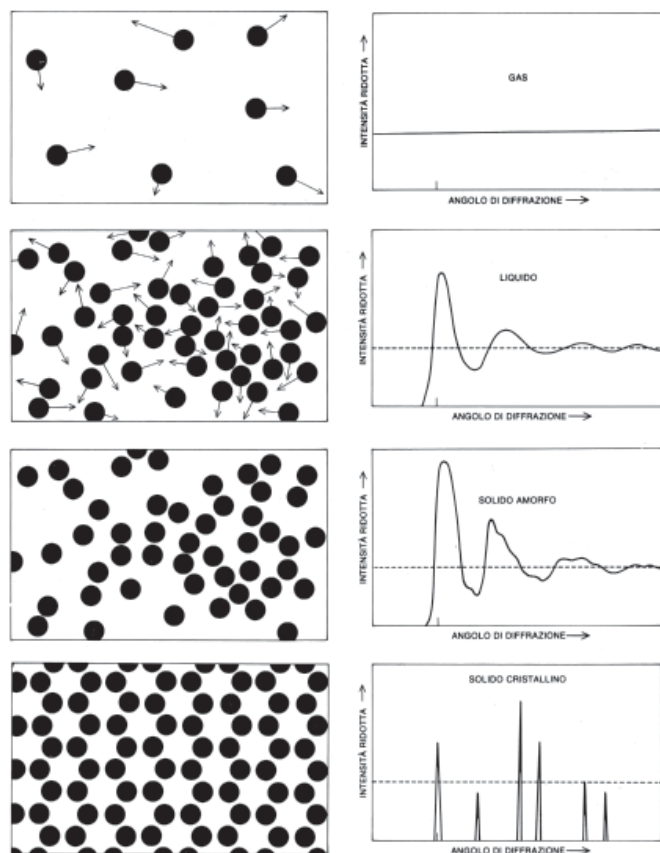


Fig. 2.18 – Diagramma del Betteffekt in alloggi economici. BAFFA, M., ROSSARI, A., 1975., p. 107.

Fig. 2.19 – Distribuzione degli atomi in una sostanza. MASSIRONI 1982, p. 163.



che la rappresentazione della distribuzione degli atomi in una sostanza (fig.2.19), gli elaborati di statica grafica e i diagrammi dei valori delle azioni interne (fig. 2.20-2.21) ma anche il diagramma-schema della fotosintesi clorofilliana (fig. 2.22).

2.2.2 Modello schematico

Lo stesso principio di sinteticità è rintracciabile nella seconda tipologia, i modelli schematici.

«Anche gli schemi, che costituiscono i principali oggetti di studio della ricerca interessata al visuale all'interno della storia della scienza – e forse il tipo fondamentale delle immagini non-artistiche –, includono non soltanto moderni esempi scientifici, ma anche alberi genealogici, grafici e mappe che vanno dal periodo medievale al Barocco e rappresentano di tutto, dall'universo macro e microcosmico alle scritture angeliche.»²⁷

Lo schema è «modalità ed insieme delle proprietà che strutturano le qualità formali delle cose: un dato che definisce la loro legge interna, il loro modo d'esistenza, piuttosto che un'immagine analoga alla realtà esteriore e percettiva.»²⁸ Si traduce quindi in una combinazione di elementi semplici che riducono la complessità dell'«oggetto della raffigurazione» anche per il tramite di segni convenzionali e sistemi di codici e mette in evidenza la struttura e il funzionamento delle parti rispetto al tutto. I modelli schematici, spesso identificati nello schema, sono costruzioni non unicamente grafiche che gestiscono le componenti qualitative, strutturali, e funzionali del fatto fisico o teorico da rendere visibile, mettendo in evidenza complesse trame relazionali, tramite una modalità sintetica ma descrittiva. Entro la logica della loro configurazione non sono indispensabili né il testo, né l'elemento iconico, in quanto tali modelli generano immagini che, con immediatezza, chiariscono il proprio significato e senso, anche se in taluni casi una didascalia esplicativa permette di collocare l'immagine nel proprio contesto.

Appartengono a questa tipologia elaborati visuali dalle differenti caratteristiche come ad esempio reticoli e grafi, ma anche rappresentazioni che pur astraendosi dal reale mantengono un rapporto di similarità, non sempre di verosimiglianza. Le immagini che mostrano le rela-

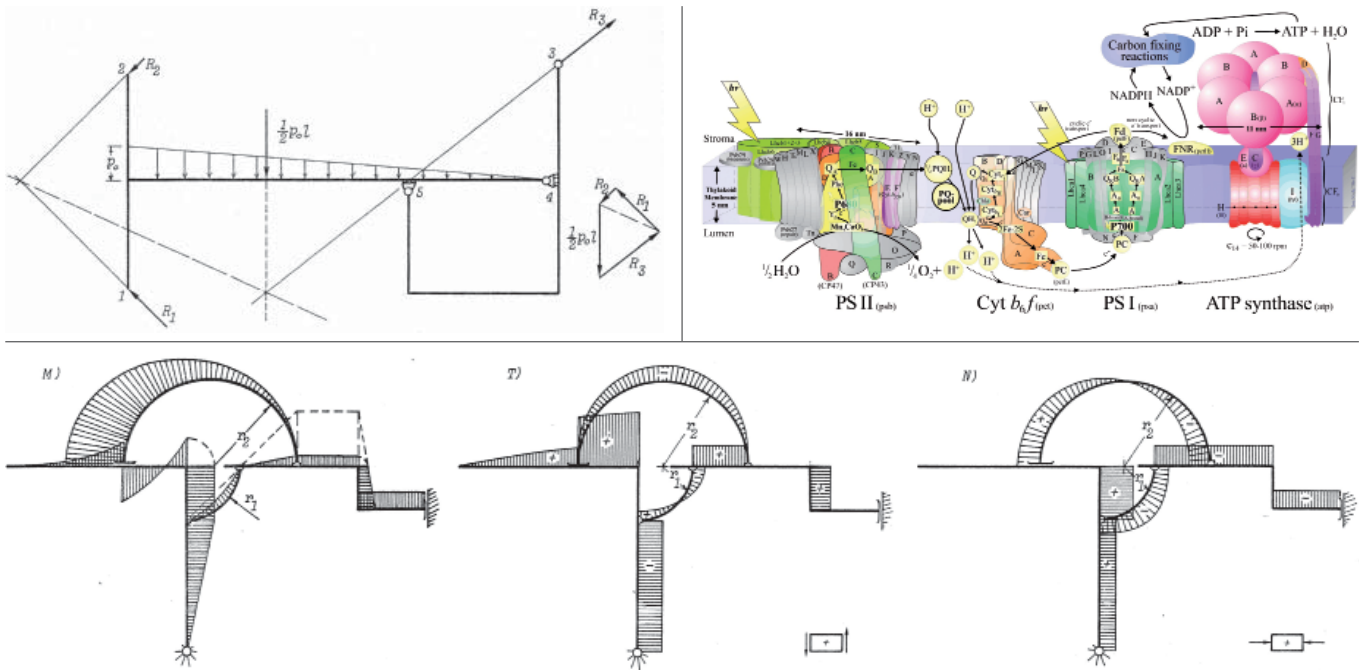


Fig. 2.20 – Applicazioni di statica grafica. Ricerca delle reazioni vincolari di una struttura. I.S.T.C., 1981, p. 64.

Fig. 2.21 – Diagrammi dei valori delle azioni interne (momento flettente, taglio, azione assiale). I.S.T.C., 1981, pp. 87-88.

Fig. 2.22 – Diagramma illustrante la Fotosintesi Clorofilliana. Disponibile da <https://link.springer.com/article/10.1007/s11120-013-9840-3> [visitato il 19 maggio 2017].

zioni tra le parti di un insieme articolato utilizzando elementi semplificati rispondono alle richieste del modello schematico e per tale motivo è possibile ascrivere a tale categoria gli elaborati grafici di sintesi (fig. 2.23), i cosiddetti schizzi di studio, i sistemi distributivi e funzionali di un fenomeno/avvenimento/fatto (figg. 2.24-2.25), le sintesi grafiche relazionali (figg. 2.26-2.27). Si lavora per la resa finale nello spazio bidimensionale del foglio di carta utilizzando linee, figure geometriche e non, *texture*, *pattern*, simboli, segni grafici, codici, attingendo, per il tramite di strumenti e tecniche, alle procedure desunte dagli studi geometrici e dalla semiologia grafica.

2.2.3 Modello figurale

Meno confinabile la terza tipologia, il modello figurale, categoria che comprende tutte quelle immagini che si strutturano fondandosi sul principio di esaustività e il concetto di iconicità.

La figura è “struttura che si manifesta” attraverso la forma

apparente, come è stato scritto nel capitolo 1, definizione determinata dalla relazione e dal rapporto con il termine forma. Essa è stata individuata come lo strumento concettuale che permette una “rapida riconoscibilità percettiva” e pertanto, strettamente connessa alla forma, permette di riconoscere nell’“oggetto della raffigurazione” il già noto, l’elemento reale, simile, doppio, comportando non più la ricerca della sinteticità e della semplificazione ma l’esemplificazione approfondita, pur nella consapevolezza che in ogni ri-produzione vi è una forte componente critica e selettiva (quindi sintetica).

I modelli figurali sono costruzioni che gestiscono, in chiave per lo più mimetica, le componenti quantitative e qualitative dei fenomeni, reali o ipotetici, che mostrano. La funzione relazionale-narrativa si esplicita attraverso la descrizione e la presentazione “esaustiva”, supportate dalla componente iconica. Il testo non sempre entra nell’ossatura dell’immagine se non in taluni elaborati misti, ma anche in questo caso, come in quello dello schema, un testo a corre-

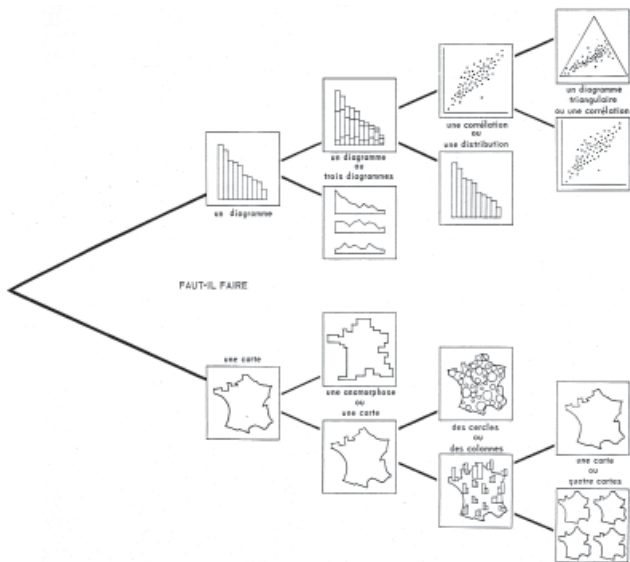


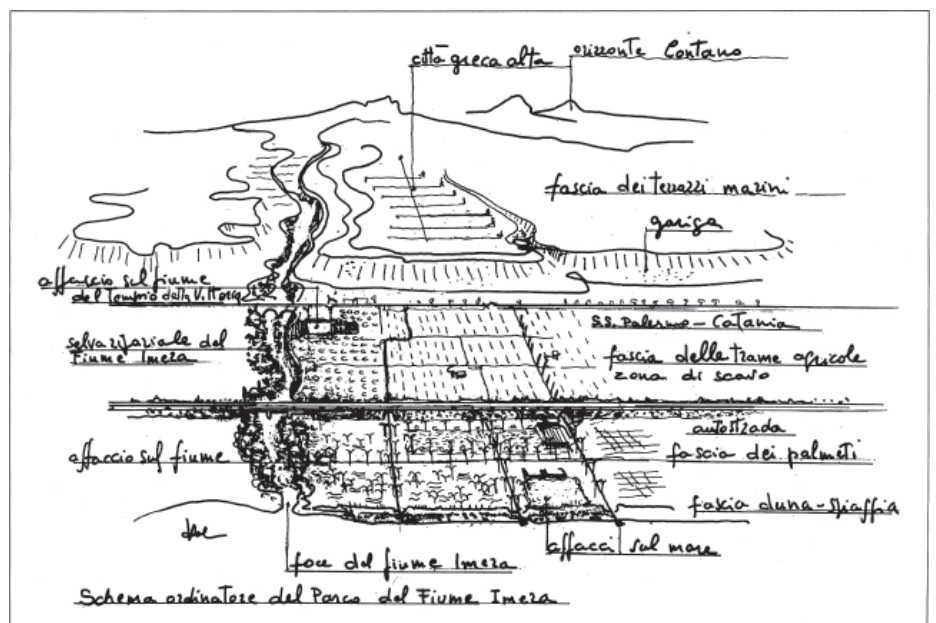
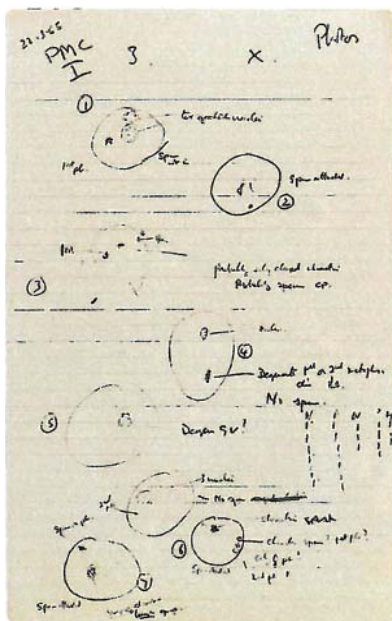
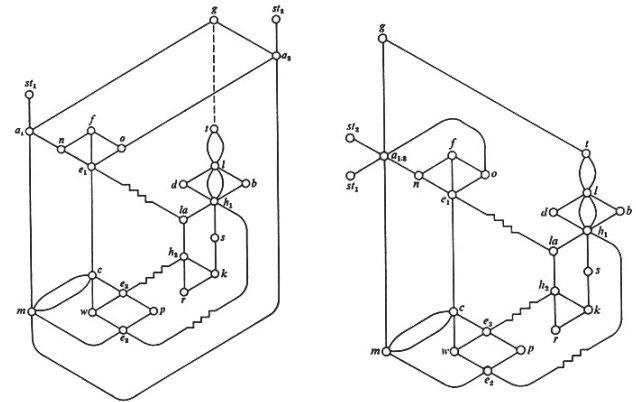
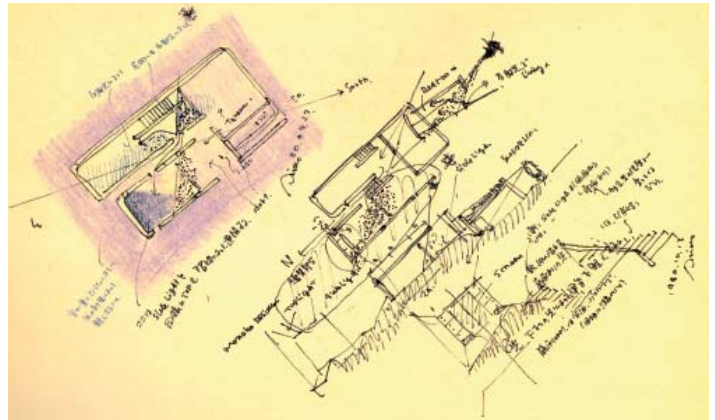
Fig. 2.23 – Grafico di sintesi. BERTIN, J., 1967, p. 101.

Fig. 2.24 – Casa Bansho di Tadao Ando, schizzi di progetto. DAL CO, F., 1994, p. 67.

Fig. 2.25 – Schizzi relativi al processo di inseminazione artificiale di oviciti di maiale. BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015, p. 104.

Fig. 2.26 – Vittoria Calzolari, schema ordinatore del parco del fiume Imera. Casabella, 1991, p. 61.

Fig. 2.27 – Casa Devin di Frank Lloyd Wright, grafi delle contiguità degli spazi abitativi. MARCH, L., STEADMAN, L., 1974, p. 261.



do, esterno all'immagine, ne compie il significato e il senso. Appartengono a questa tipologia elaborati che esemplificano in maniera articolata e ben strutturata forme, relazioni tra le parti, configurazioni e figure, per il tramite di elementi iconici. La ricerca della rappresentazione mimetica, il voler far riconoscere l'esistente racchiude in tale tipologia di modelli gran parte delle rappresentazioni in ambito scientifico, proprio in quanto incarna il desiderio di diffusione della conoscenza in maniera non mediata, uti-

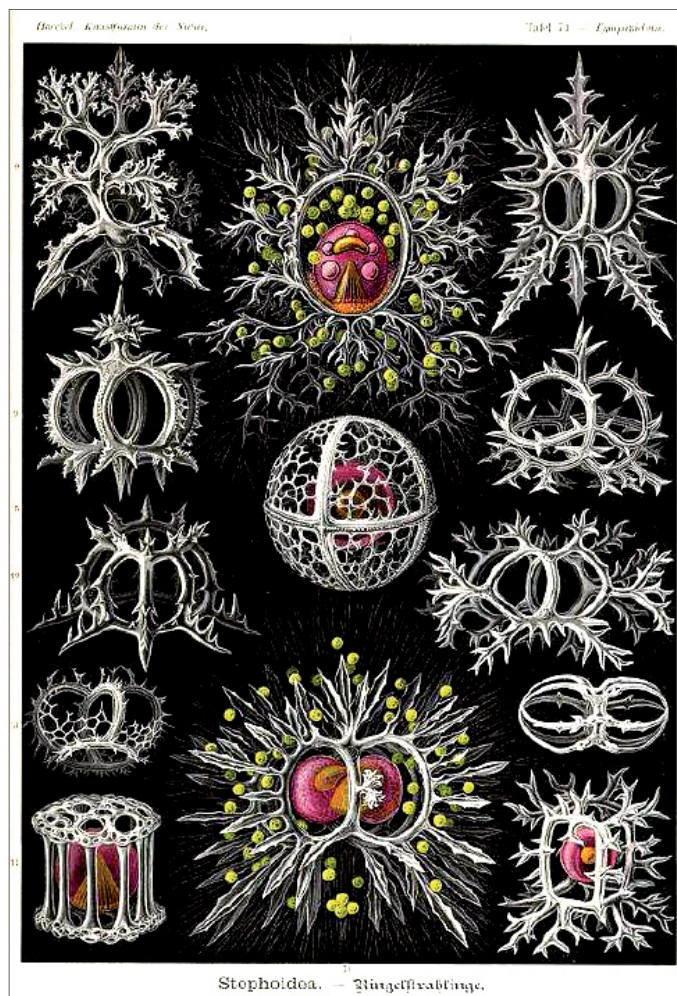
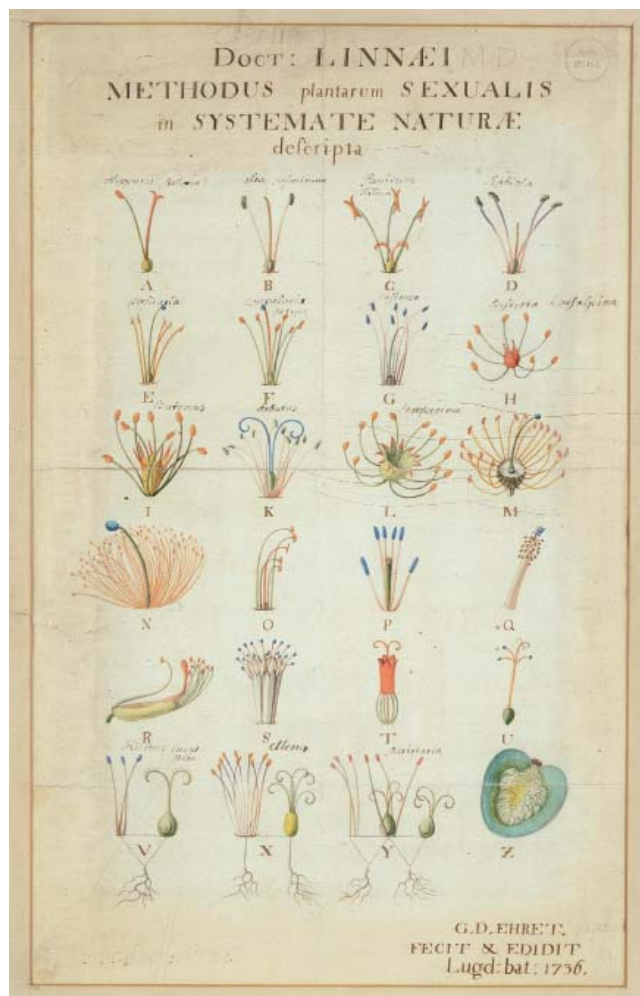
lizzando convenzioni e codici facilmente interpretabili. La loro realizzazione si attua mediante tutta la strumentazione teorica e pratica sino a qui descritta (figg. 2.28-2.32).

2.3 Divulgare l'immagine: modi e strategie

A volte l'immagine, contro la sua natura universale, rimane confinata entro le discipline che l'hanno generata e ciò accade quando fa strettamente uso di codici

Fig. 2.28 – Illustrazione del sistema sessuale di Linnaeus, disegno originale di Georg Ehret pubblicato per la prima volta in *Genera Plantarum* di Linnaeus, 1737. Disponibile da: <http://www.nhm.ac.uk/natureplus/community/library/blog/2011/04/01/item-of-the-month-no-8-april-2011-georg-ehrets-original-drawing-to-illustrate-linnaeus-sexual-system-of-plants?fromGateway=true> [visitato il 15 giugno 2017].

Fig. 2.29 – Scheletri silicei di radiolari, protozoi unicellulari marini di Ernst Haeckel. Disponibile da: http://www.filosofia.unimi.it/itinerari/mat/saggi/canadellie_natura.pdf [visitato il 19 aggio 2017].



specialistici, trasmettendo “informazioni mirate” e comunicando pensieri solo a coloro che sono in grado di decrittare i segni che la costruiscono. Raggiungere una soglia minima di conoscenza delle procedure di costruzione e dei modelli costitutivi permetterebbe già un uso più consapevole delle immagini e inoltre proprio i modi e le strategie di divulgazione consoliderebbero il ruolo delle immagini nella diffusione della conoscenza. Ci si domanda quindi come rendere ancora più efficace e trasversale l'interpretazione di un'immagine, come far riaffiorare in chi ne fruisce il pensiero che l'ha generata. Percezione visiva, segno e parola, tecniche di comunicazione sintetizzano e individuano le strategie di divulgazione messe in atto in sede di elaborazione dell'immagine dal produttore, con lo scopo di rendere sempre più fruibile il pensiero rappresentato.

Nelle riflessioni che seguono, la percezione visiva è intesa «come scienza in grado di descrivere le modalità con cui l'immagine bidimensionale può essere compresa per acquistare significato di realtà.»²⁹; il binomio segno e parola come parafrasi del particolare rapporto che si instaura tra immagine e testo; la comunicazione visiva come «l'insieme dei modi di trasmissione delle informazioni per i quali la ricezione avviene attraverso il senso della vista.»³⁰

2.3.1 Percezione visiva

L'attività percettiva è l'insieme di tutti i procedimenti di raccolta ed elaborazione dei dati percepibili e, nel caso specifico della percezione visiva, essa fa riferimento essenzialmente al processo ottico; in questa sede non verranno trattati i meccanismi ottici e mnemonici che la governano, ma verrà brevemente affrontato come essa si “interfaccia” con le immagini.

Nella produzione delle immagini il disegnare e il percepire possono essere considerati entrambi processi che presiedono alla traduzione grafica dell'oggetto o del fatto pensato con modalità analoghe e simmetriche; il disegno infatti si distingue come processo produttivo e grafico che rende materiali i “visivi pensieri”, mentre la percezione presiede al processo ricettivo e ottico che permette la comprensione di detti pensieri. Entrambi i processi sono retti dal meccanismo della proiezione che presiede alla ri-produzione dell'immagine sia sul foglio

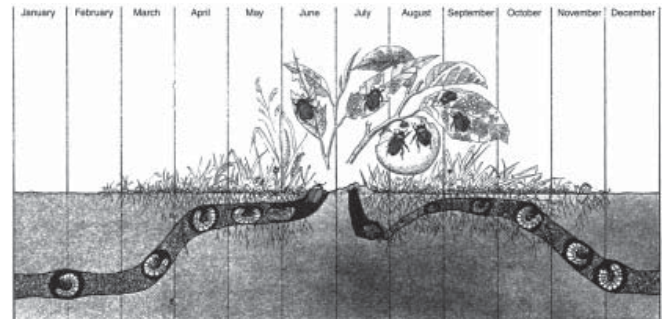
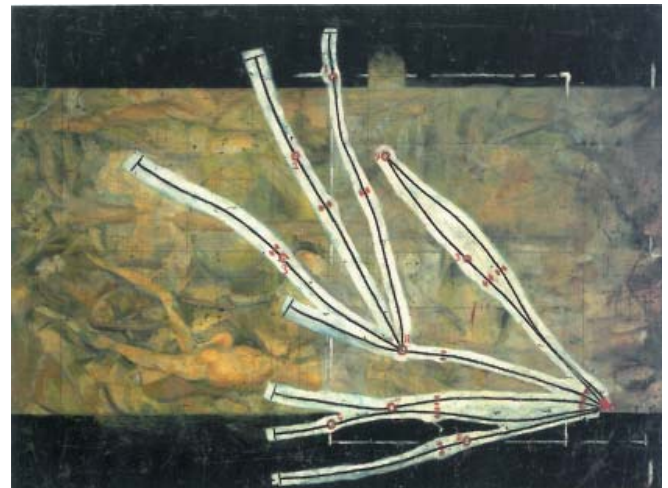
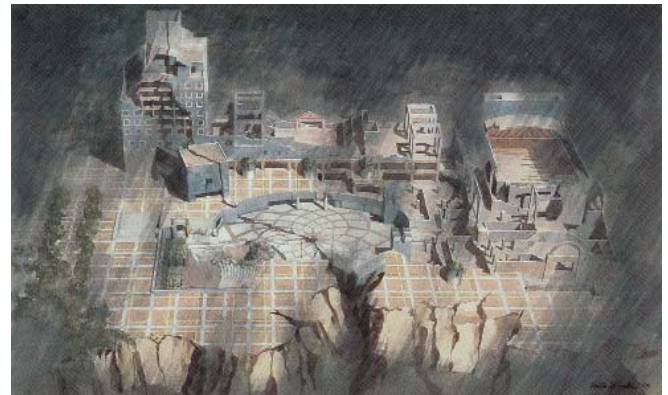


Fig. 2.30 – Man and Insects di L. Hugh Newman, 1965. TUFTE E. R., 2001, p. 43.

Fig. 2.31 – Centro civico di Tsukuba, Ibaraki di Arata Isozaki, 1979-1983 disegnato come rovina. AA.VV., 1994a, p. 163.

Fig. 2.32 – Réseaux de stoppages étalon di Marcel Duchamp. 1914, olio su tela, The Museum of Modern Art, Abby Aldrich Rockefeller Fund and Gift of Mrs. William Sisler, New York. AA.VV., 2004a, p. 119.



di carta sia sulla retina, dimostrando d'essere, come scrive de Rubertis, "l'applicazione fisica dell'operazione proiettiva che le regola". Ciò che viene percepito, viene elaborato e compreso in virtù non solo della sua "somi-glianza" con la realtà o con il noto, ma anche in rapporto al portato mnemonico e culturale di colui che osserva e anche di colui che produce secondo un percorso che può essere così sintetizzato: segnale - segno - significato - senso³¹. In tali processi l'operazione di trasposizione dell'immagine, sul supporto materiale cartaceo o retinico, traduce il pensiero in fatto bidimensionale, senza che vi sia perdita di informazioni riguardo la terza dimensione, in quanto la mente, grazie al naturale processo della visione, ricostruisce la terza dimensione all'oggetto/fatto percepito. Quindi anche se l'occhio registra forme bidimensionali, in esse e nel portato conoscitivo del soggetto percipiente vi sono le informazioni necessarie a formulare un vero e proprio pensiero/immagine mentale tridimensionale (fig. 2.33-2.34).

Nelle considerazioni relative alla percezione visiva si possono individuare criteri di lettura dei procedimenti percettivi riconducibili a due ambiti: il criterio di somiglianza e il criterio di differenza, che implicano in sintesi rispettivamente associazione e distinzione. La somiglianza permette di stabilire una connessione associativa tra le "immagini retiniche prodotte dal segno e dal denotato", riconoscimento che, possibile perché compiuto tra enti omogenei, non è dettato dall'esperienza dell'individuo ma dall'ottica fisiologica. La differenza, invece, permette di individuare quei caratteri che determinano la non completa intercambiabilità tra la rappresentazione e l'oggetto reale. Un elemento che interferisce nella percezione di un'immagine è il supporto bidimensionale sul quale si rende materiale, componente non indifferente, che spesso genera conflitto con il denotante: si vengono così a delineare i rapporti figura/fondo e fondo/segno che permettono di individuare differenti modi di interpretazione dell'immagine, creando talvolta un "disturbo" percettivo nella comprensione che può essere causa della perdita di alcune proprietà della percezione (fig. 2.35).

«Ciò che non passa attraverso la visione, e non è quindi "deformato" dal meccanismo di traduzione proiettiva

dell'oggetto in immagine, non entrerà mai in contatto con il percettore e non concorrerà alla formazione della sua conoscenza.»³²

Appare quindi chiaro che percepire non significa meramente registrare gli stimoli percettivi, ma implica un'intensa attività di elaborazione, comprensione, trasformazione e completamento degli stimoli esterni, vero atto cognitivo.

«[L]a percezione presiede non solo l'acquisizione e l'organizzazione dei dati provenienti dal di fuori ma anche quelli provenienti dal di dentro di noi ovvero la capacità di osservare il frutto dei nostri pensieri e delle nostre meditazioni come dati da filtrare allo stesso modo dei dati sensoriali si da constatarne la funzionalità operativa.»³³

Si percepisce un fatto reale, visibile o non-visibile, e lo si ri-produce, oppure si percepisce la rappresentazione di un fatto e lo si ri-conduce a essere pensiero. Seppur apparentemente i due processi appaiano identici in tutte le loro componenti, in realtà mentre nel primo caso, stante il rapporto visivo che è possibile instaurare tra oggetto e percepito, vi è uno stretto legame tra la cosa percepita e il vissuto del percipiente; nel secondo caso, invece, oltre a fare appello al portato mnemonico del fruitore, l'emittente, cioè colui che produce l'immagine, dovrà elaborare una rappresentazione in grado di generare gli stessi stimoli visivi che la realtà visibile o non-visibile (perché troppo piccola o troppo grande o perché unicamente "progettata") genera, affinché possa trasmettersi. Chi produce utilizza gli stimoli visivi e la dinamica percettiva per "trasferire" conoscenza, mentre chi fruisce utilizza tali elementi per "acquisire" conoscenza; in entrambi i casi la percezione influisce indiscutibilmente sull'elaborazione del sapere. Nel caso poi di percezione di una rappresentazione, il percipiente si trova nelle condizioni di interpretare un referente che non è l'oggetto rappresentato ma una sua interpretazione, già di per sé filtrata. I meccanismi di controllo e le dinamiche di attuazione della percezione visiva usati e gestiti consapevolmente concorrono a pieno titolo alla costruzione delle immagini (fig. 2.36).

Talvolta nella definizione di una immagine si fa ricorso a modelli mimetici e figurativi che utilizzano una chiave interpretativa di tipo analogico al fine di stabilire una connessione diretta tra oggetto e rappresentato, ma spes-

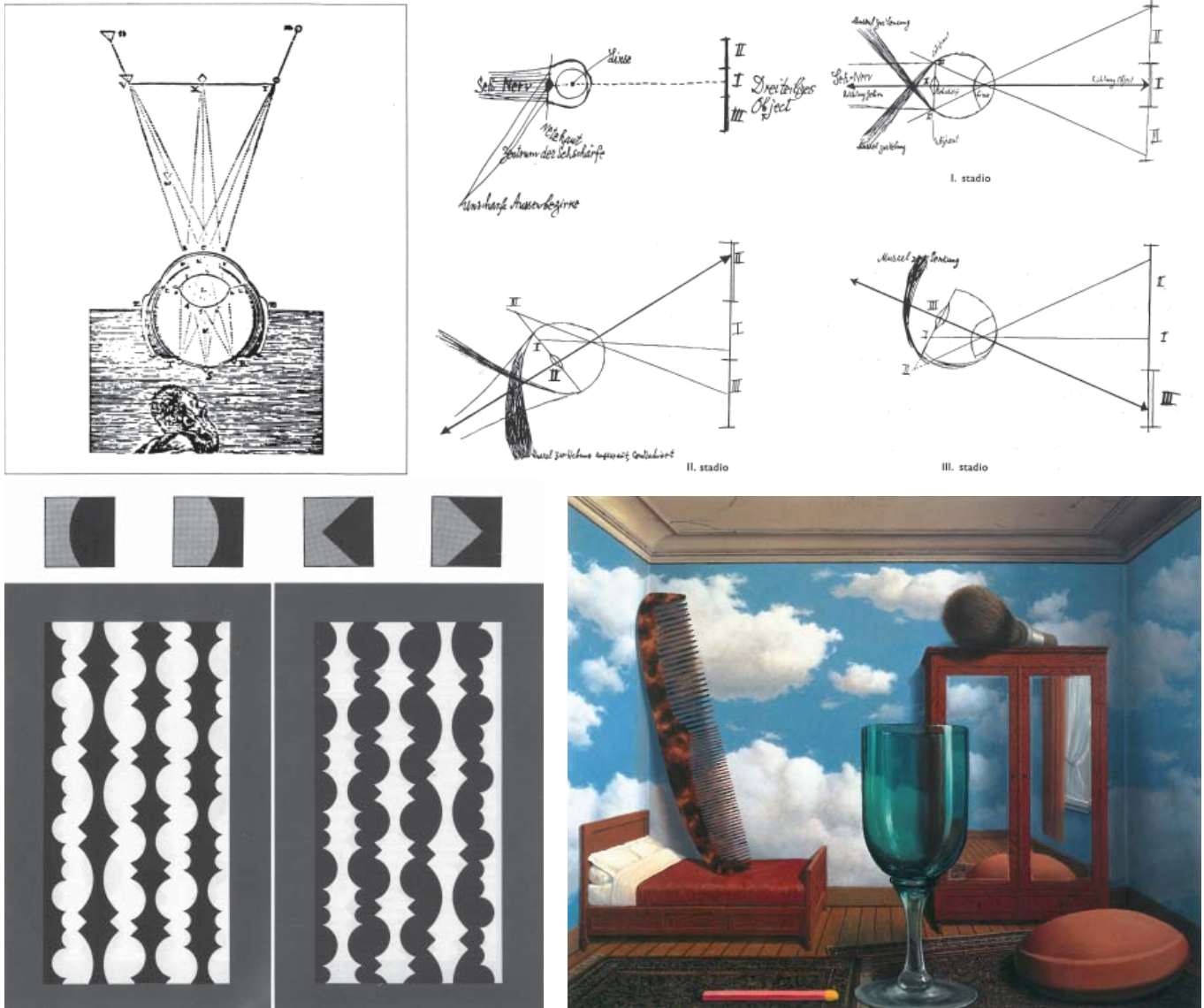


Fig. 2.33 – La formazione dell'immagine sulla retina di Frans von Schooten, 1637. XY - Dimensioni del disegno, 1988, 1, p. 8.

Fig. 2.34 – “Il processo ricettivo dell'occhio che percepisce”. KLEE, P., 1979a, p. 358-359.

Fig. 2.35 – La percezione e il rapporto figura/sfondo. KANIZSA, G., 1988, p. 42, 207-208.

Fig. 2.36 – Le Valeurs personnelles di René Magritte. 1952, olio su tela, Museum of Modern Art, San Francisco. AA.VV., 2004c, p. 145.

so ciò non basta anche per la possibile effettiva mancanza dell'elemento comune tra produttore e fruitore, fattore che può essere determinato da assenza di conoscenza; in questo caso, a colmare tale lacuna può entrare in gioco la parola, il testo scritto.

2.3.2 Segno e parola

Il binomio segno e parola presenta un doppio registro di lettura: il primo individua la relazione tra il segno e la scrittura, mentre il secondo il rapporto tra la parola, organizzata in testo, e l'immagine.

Considerando il registro segno/grafia, si vogliono appuntare solo due riflessioni. La prima riguarda la scrittura che, essendo essa stessa un sistema di segni, integra perfettamente anzi incarna la completezza tra immagine e parola, in quanto è la parola stessa ad essere immagine: un esempio emblematico è dato dalla calligrafia giapponese. Essa è segno grafico ottenuto con un gesto il cui rituale aggiunge senso al significato della parola (fig. 2.37). In occidente la grafia abbandona la “partitura gestuale” per abbracciare il disegno tecnico codificato della lettera che premette di ottenere un’univoca interpretazione (a sua volta codificato dalla linguistica). La grafia si formalizza in immagine consueta che lega la sua forma al suo significato. Talvolta la scrittura viene anche usata per costruire elaborati grafici nei quali assume il valore di “segno che disegna” (fig. 2.38). La seconda riflessione invece riguarda l’uso delle parole come elementi grafici di composizione dell’immagine senza perdere il significato proprio: è l’esempio dei manifesti prodotti dalla scuola del Bauhaus (fig. 2.39) e della produzione grafica di fine ‘800 e inizio ‘900. Il doppio gioco verbale-visivo, condotto sul piano compositivo e semantico, ha comunque influenzato e incuriosito non solo l’ambito della grafica ma anche l’ambito pittorico (fig. 2.40).

Una digressione: le regole del linguaggio-scrittura sono indifferenti ai contenuti perché si tratta di un processo integrato che si compie dopo un apprendimento specifico, che è il processo di alfabetizzazione, e presenta una struttura notevolmente stabile. Procedendo poi per concetti permesse all’immagine, che procede per oggetti, di “completarsi” di quegli elementi concettuali.

Pensando a una immagine costruita mettendo in atto anche i criteri percettivi per una efficace trasmissione, può accadere di dover fare i conti con pensieri che non riescono a essere esaustivi nella loro unica trasposizione in immagini. Sicuramente l’immagine è eloquente³⁴, non richiede l’intervento della parola, ma in taluni casi necessita di una notazione verbale scritta, il testo, per specificarsi e per divulgare la propria complessità. Perché, come scrive Roland Barthes «la scrittura è precisamente quest’atto che unisce nella stessa operazione ciò che non può essere afferrato insieme nel solo spazio piatto della rappresentazione.»³⁵ Tale testo dovrà essere in grado di colmare le lacune comunicative lasciate dalla messa in

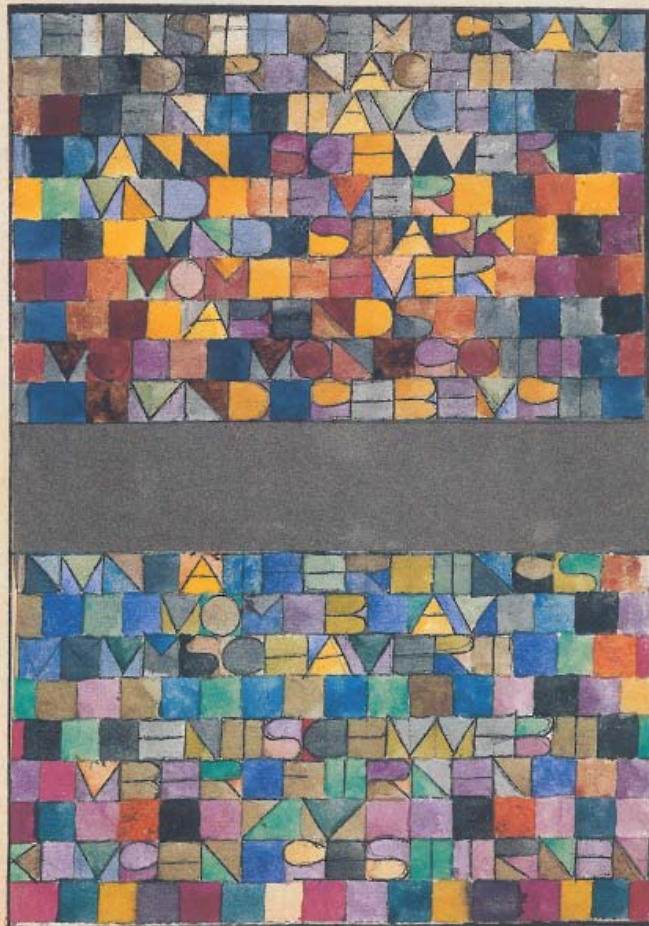
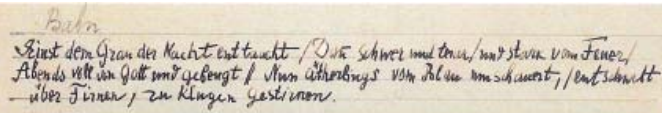
immagine dell’oggetto-concetto e diventerà a sua volta parte integrante della rappresentazione bidimensionale e come tale dovrà essere trattato. L’immagine si arricchisce di un segno che a sua volta è portatore di un doppio livello di lettura, perché se per un verso significa in quanto appartenente al sistema verbale, per altro significa anche in quanto segno grafico che interviene, talvolta, quale elemento determinante la forma dell’immagine, come in precedenza accennato. Nel continuo rimando tra il visivo e il verbale si possono riconoscere molte modalità di legare e integrare la parola, in quanto sistema notazionale, e l’immagine. Tomás Maldonado scrivendo di quelli che individua come segni aggiunti all’immagine, propone una tripartizione in seguito ripresa da Giovanni Anceschi, e nel primo gruppo fa rientrare quei segni che sono «a carattere propriamente logografico (alfabetico, ideografico, ecc.): ad esempio toponomastica, quote, sigle»³⁶. Facile pensare immediatamente a rappresentazioni dove la parola entra direttamente a far parte dell’immagine e diviene a sua volta segno significante. È il caso degli schemi, dei diagrammi, della cartografia (fig. 2.41), delle elaborazioni tematiche, delle mappe territoriali, dei disegni d’architettura codificati (fig. 2.42) ed ancora di alcune immagini di divulgazione scientifica. È testo inscindibile dall’immagine anche la legenda ovvero quello strumento parte della rappresentazione bidimensionale che lega fisicamente segno grafico e parola. Se ne trova esempio nei disegni tecnici codificati accompagna la cartografia, le mappe tematiche (fig. 2.43) e spesso la si può ritrovare come esemplificazione sintetica di elementi emblematici che compongono

Fig. 2.37 – Calligrafia giapponese: Kanji Ma-spazio e Ku-vuoto. LOWRY, D., 1999, pp. 114, 116.

Fig. 2.38 – Scrittura e disegno. Elaborazioni grafiche di Guillaume Apollinaire. Disponibile da: [https://commons.wikimedia.org/wiki/\[visitato il 19 maggio 2017\]](https://commons.wikimedia.org/wiki/[visitato il 19 maggio 2017]).

Fig. 2.39 – Composizione grafica con testo e figure. Bozzetto per il manifesto per la mostra del Bauhaus di Herbert Bayer: 1923, tempera, inchiostro e matita su carta. Busch-Reisinger Museum, Harvard University Art Museum, Cambridge. DE MICHELIS, M., KOHLMEYER, A., 1996, p. 97.

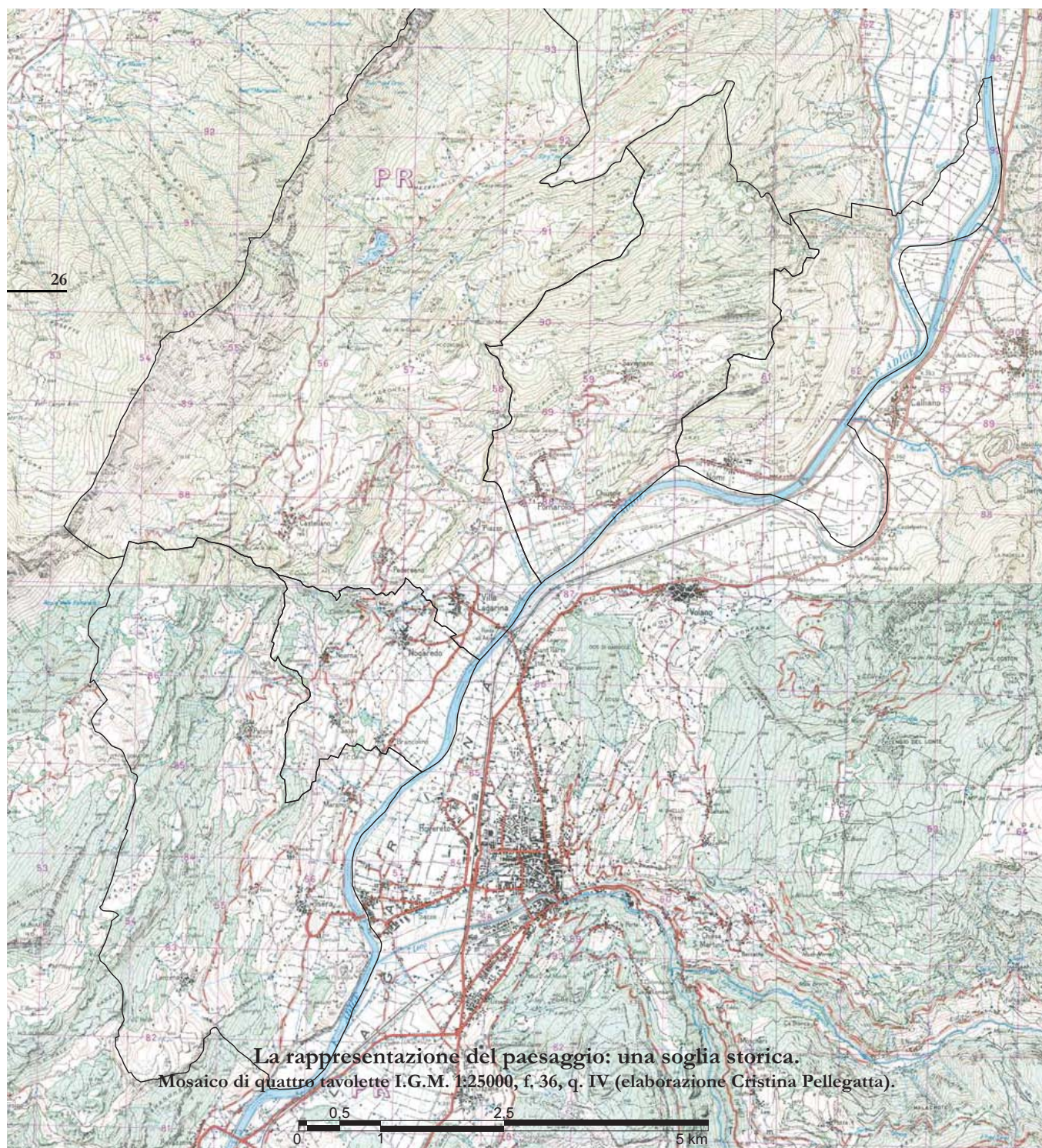
Fig. 2.40 – Parola e pittura. Einst dem Grau der Nacht enttaucht... di Paul Klee. 1918, acquerello, inchiostro e matita su carta con inserto di carta argentata, su cartoncino, Kunstmuseum, Paul-Klee-Stiftung, inv. 17, Berna. Klee. AA.VV., 2004b, p. 87.



1918 13

Klee





un'immagine. Anche la didascalia è testo che accompagna e specifica l'immagine senza interagire direttamente. In ultima istanza è testo anche l'argomentazione teorica che esplicita il significato esterno dell'immagine, dissertazione descrittiva che si compie però solo illustrandosi nell'immagine che racconta. In questo caso, laddove il testo scorre e l'immagine si inserisce diviene importante il legame che si instaura tra la parola e la rappresentazione, l'integrazione tra linguaggio verbale scritto e l'immagine, entrambi segni codificati e formalizzati che stimolano la percezione visiva; se il loro rapporto diviene effettivamente di reciproco completamento, allora l'immagine percepita è unitaria e in ciò risiede la sua efficacia: Edward Rulf Tufte nel suo testo *The Visual Display of Quantitative Information* proprio a tale proposito si mostra scettico e dubbioso sulla possibilità oggi di giungere a tale totale integrità e mostra una pagina di un manoscritto di Leonardo da Vinci come esempio paradigmatico (fig. 2.44) e così scrive: «[p]age after page of Leonardo's manuscripts have a gentle but thorough integration of text and figure, a quality rarely seen in modern work»³⁷.

2.3.3 Tecniche di comunicazione

«Quello che un individuo pensa e vuole, sfugge all'analisi semiologica: possiamo identificarlo solo quando l'individuo lo comunica. Ma egli può comunicarlo solo quando lo riduce a sistema di convenzioni comunicative, solo quando cioè quello che egli pensa e vuole viene socializzato, reso partecipabile dagli altri suoi simili. Ma per ottenere questo, il sistema di sapere deve diventare sistema di segni: l'ideologia è riconoscibile quando, socializzandosi, diventa codice. Nasce così una stretta relazione tra il mondo dei codici e il mondo del sapere preesistente. Questo sapere diventa visibile, controllabile, commerciabile quando si fa codice, convenzione comunicativa. [...] La semiologia ci mostra nell'universo dei segni, sistemato in codici e lessici, l'universo delle ideologie, che si riflettono in modi precostituiti del linguaggio.»³⁸

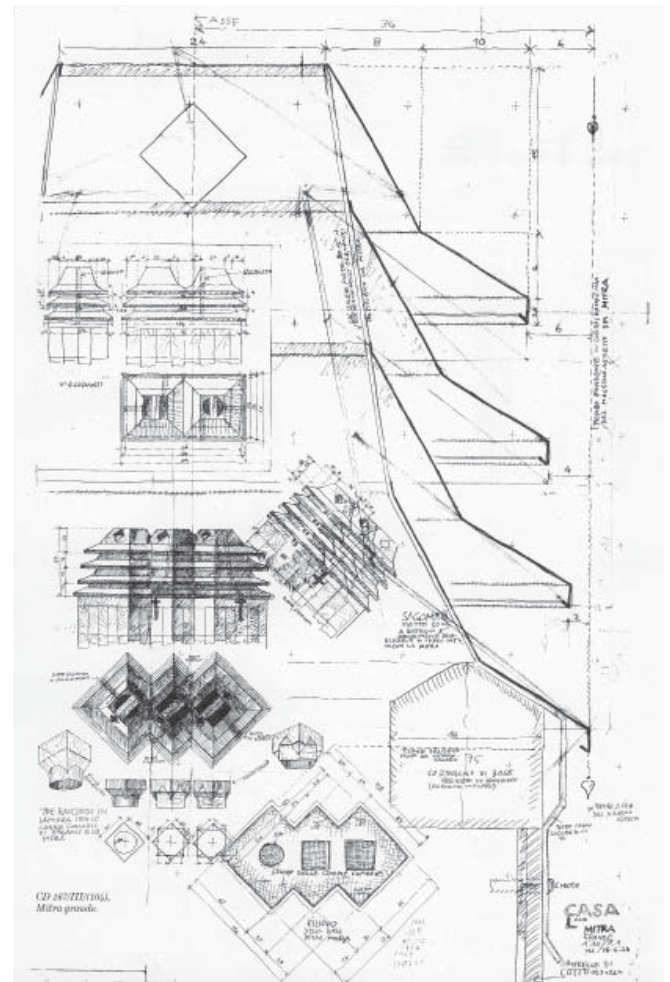
Ancora una volta Umberto Eco aiuta a dirimere questioni.

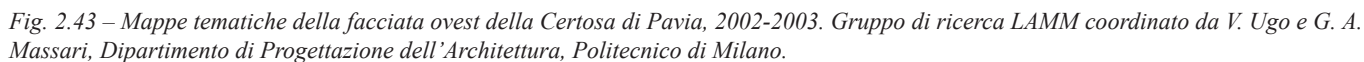
Fig. 2.41 – Cartografia alla scala 1:25000, mosaico di quattro tavolette IGM. MASSARI, G. A., 2009, p. 26.

Fig. 2.42 – Disegno codificato: comignoli e camini, Casa Mitra di Mario Ridolfi, 1974. CELLINI, F., D'AMATO, C., 1997, p. 142.

La necessità di comunicare è lo scopo a cui tendono tutti i sistemi di segni che si costruiscono ricercando i modi più confacenti a diffondere significati.

Pur partendo da un titolo generico, modi di comunicazione, il riferimento è in particolare alla comunicazione visiva perché di immagini si sta parlando, anche se le immagini bidimensionali materiali possono avere modalità comunicative che stimolano altri sensi, come ad esempio il tatto e l'udito. Ma si restringa il campo, comunicazione visiva. Se la comunicazione è «la trasmissione di informazione mediante messaggio da un emittente a un ricevente [...] per "comunicazione visiva" generalmente si intende l'insieme dei modi di trasmissione delle informazioni per i quali la ricezione avviene attraverso il senso della





Prima di proseguire si definiscano gli attori in campo: l'emittente è il produttore di immagini, il ricevente è il destinatario. La comunicazione visiva si attua nel momento in cui vi è il passaggio del messaggio visivo dal produttore di immagini al destinatario; durante la trasmissione un disturbo, rumore ambientale o filtri, potrà

Come sostiene Roberto de Rubertis⁴⁰, la comunicazione visiva è un ambito di studi interdisciplinare che ritrova la propria identità in un territorio che si trova tra la scienza della comunicazione e la scienza della visione, luogo di dibattimenti di tutte quelle discipline che fanno dell'espressione grafica e in generale dell'immagine il loro modo di manifestarsi. La combinazione opportuna, ovvero calibrata, dosata, misurata nella mescolanza tra le parti, delle componenti teoriche e pratiche sino a ora trattate,

permette di creare un prodotto efficace che, in quanto tale, risponde ai modi di una altrettanto efficiente comunicazione; la comunicazione visiva dal canto suo, pur attuandosi secondo differenti strategie, riesce a stabilire quel rapporto ideale tra due degli elementi che compongono il messaggio visivo nel suo complesso, l'informazione e il supporto, raggiungendo la "maggior potenzialità informativa" per il tramite di un "supporto ottimale".

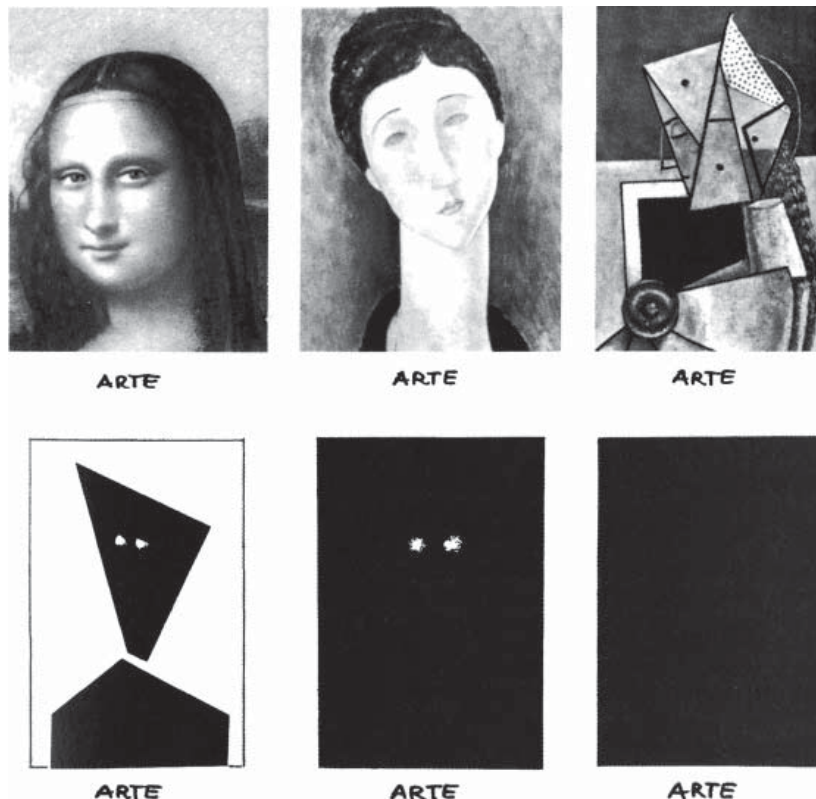
Nel momento in cui si produce un'immagine e si scelgono i codici da utilizzare per la sua divulgazione, il produttore viene condizionato dal tipo di informazione che la rappresentazione dovrà veicolare e metterà in campo quelle tecniche in grado di sintetizzare e trasferire oggetto e significato. Laddove la comunicazione visiva utilizza

segnali oggettivi e sintassi unitarie soprattutto quando ricorre al disegno, allora diventa effettivamente insostituibile nella trasmissione delle informazioni. Ciò però potrà accadere solamente se entrambi gli attori, produttore di immagini e destinatario, conoscono il fenomeno oggetto del messaggio (fig. 2.45).

In sintesi: l'emittente produce e trasmette il messaggio; il messaggio è immagine definita da una struttura geometrica, da un modello costitutivo, elaborata secondo tecniche e strumenti attinti alla semiologia grafica e agli studi percettivi, nonché stabilendo una possibile connessione con il testo; il ricevente filtra il messaggio, ricompone le parti che lo costituiscono e ricostruisce il pensiero che lo ha elaborato. Il cerchio si chiude.

Fig. 2.44 – Integrazione testo-disegno, l'esemplare esempio di Leonardo da Vinci. TUFTE, E. R., 2001, p. 182.

Fig. 2.45 – Comunicare un pensiero. Bruno Munari e il concetto di arte. MUNARI, B., 2007, pp. 18-19.



Note

1. UGO, V., 1994, pp. 72-73.
2. Ivi, p. 75.
3. Henri Poincaré in MASSIRONI, M., 1989, p. 14.
4. UGO, V., 1994, p. 48.
5. Ivi, pp. 45-51.
6. MASSIRONI, M., 1989, pp. 15-16.
7. Ivi, p. 39.
8. UGO, V., 1994, p. 60.
9. ECO, U., 2015, p. 545.
10. Ivi, p. 283.
11. BARTHES, R., 2002a, p. 3.
12. BONFANTINI M. A., BRAMATI J., ZINGALE S., 2007.
13. Icona è quel segno che “significa per via di somiglianza”, in grado di instaurare relazioni di similarità/simulazione, analogia/omologia, identità/congruenza tra l'espressione e il contenuto. La somiglianza sulla quale si fonda, non è perfetta coincidenza in quanto nella resa segnica vi è la selezione dei dati che interessa mostrare, il che comporta un diverso livello di percezione e cognizione, indipendentemente dall'esistenza dell'oggetto. Spesso vi è la compresenza di icona e simbolo. Indice è quel segno che significa attraverso una connessione, anche fisica, che può essere di tipo topologico (determinata da direzione, posizione, orientamento) o logico (determinata da rapporti di causa ed effetto). Esempi di segni indicali: lo sguardo nella fotografia e in architettura l'ingresso. Simbolo è quel segno che significa per convenzione; in esso la relazione esistente tra espressione e contenuto è “fissata culturalmente come universale, sistemica e sempre replicabile”. Un esempio è dato dalla scrittura inventata dai fenici i quali fecero corrispondere il grafema (scrittura) al fonema (suono). BONFANTINI M. A., BRAMATI J., ZINGALE S., 2007.
14. Il significato o senso di un segno può essere desunto da una denotazione, una connotazione o una evocazione. Con denotazione si indica quello che viene considerato il “significato fondamentale o di senso comune” di un segno, come ad esempio la definizione desunta da un dizionario. Significa anche rappresentare oggetti o processi di pensiero. Con connotazione si definisce un ampliamento della denotazione; il segno denotativo entra in relazione con un altro significato/senso. Con evocazione si intende la possibilità che nella mente un segno o un oggetto si componga in un'immagine per mezzo di una libera associazione di idee e in virtù di un atto. BONFANTINI M. A., BRAMATI J., ZINGALE S., 2007.
15. Interessante la parte C del testo di Eco *La struttura assente* (pp. 281-362) dove viene presentato il rapporto tra la semiologia e l'architettura perché, come scrive, «se la semiologia non è solo la scienza dei sistemi di segni riconosciuti come tali, ma la scienza che studia tutti i fenomeni di cultura come se fossero sistemi di segni – basandosi sull'ipotesi che in realtà tutti i fenomeni di cultura siano sistemi di segni, e cioè che la cultura sia essenzialmente comunicazione – uno dei settori in cui la semiologia si trova maggiormente sfidata dalla realtà su cui cerca di far presa è l'architettura.» (p. 283). Eco affronta prima il tema del segno architettonico e successivamente del codice classificandoli, aprendosi anche a pensieri interni alla disciplina come ad esempio alla proposta dei “segni costitutivi” di Italo Gamberini. «Il segno architettonico come denotante e connotante; i codici architettonici come possibilità di letture diverse nel corso della storia; l'operazione dell'architetto come un “far fronte” alla mutevolezza delle letture, alle vicende della comunicazione, per predisporre funzioni prime variabili e funzioni seconde aperte, aperte naturalmente a codici imprevedibili...» (p. 321). «[L]'architetto si trova condannato, per la natura del proprio lavoro, a essere forse l'unica e ultima figura di umanista della società contemporanea: obbligato a pensare la totalità proprio della misura in cui si fa tecnico settoriale, specializzato, inteso a operazioni specifiche e non a dichiarazioni metafisiche.» (p. 357)
16. BERTIN, J., 1967, p. 8.
17. Ivi, p. 139.
18. Ivi, p. 151.
19. UGO, V., 1994, p. 23.
20. Ivi.
21. L'unica possibilità di mantenere almeno idealmente il legame tra gesto e risultato è dato dall'uso della tavoletta grafica, periferica di immissione dati, in grado di tradurre il segno generato dalla pressione dello strumento tracciante su di essa in codice che lo replica nello spazio virtuale del calcolatore.
22. ANCESCHI, G., 1992.
23. BERTIN, J., 1967, p. 193.
24. MASSIRONI, M., 1982, p. 161.
25. ANCESCHI, G., 1992, p. 83.
26. Ivi, p. 52.
27. James Elkins, in Pinotti Somaini (cura) 2009, p. 157.
28. UGO, V., 1996, p. 45.
29. DE RUBERTIS, R., 2001, p. 13.
30. *Ibidem*.
31. UGO, V., 1994.
32. DE RUBERTIS, R., 2002, p. 50.
33. MASSIRONI, M., 1982, p. 136.
34. DE RUBERTIS, R., 2017.
35. BARTHES R., 2002b, p. 19.
36. ANCESCHI, G., 1992, pp. 78-79.
37. TUFTE, E. R., 2001, p. 182.
38. ECO, U., 2015, pp. 152-153.
39. DE RUBERTIS, R., 2002, p. 143.
40. Ivi, pp. 143-147.

3 Pensare per immagini, immagini per pensare... tra scienza e arte

«... quando cominciamo a lavorare in un certo modo con le immagini, cominciamo anche a pensare in termini diversi grazie alle immagini».

Olaf Breidbach, Federico Vercellone¹

Grazie alle immagini pensiamo in termini diversi, ma le immagini sono anche il frutto del nostro pensiero, sono il pensiero in rappresentazione, quindi sono contemporaneamente pensiero che si costruisce e costruzione che si fa pensiero. Pensare per immagini, immagini per pensare, può essere letto come uno *slogan*, un motto che “esalti” il ruolo delle immagini, ma in realtà sintetizza il tipo di legame che sussiste tra l’immagine e il pensiero, illustrando una relazione basata su una corrispondenza di tipo biunivoco. Il rapporto tra la manifestazione visuale bidimensionale e l’attività intellettuale, letto valutando l’apporto che la struttura delle immagini offre allo svolgersi del pensiero, permette di attribuire all’immagine una “funzione originaria e cognitiva”, capacità che conferma la sua effettiva partecipazione alle attività di indagine scientifica e alle conseguenti elaborazioni teoriche².

Tra le immagini materiali l’attenzione riposta a quelle euristiche, “generate dal pensiero”, e a quelle divulgative, che “generano pensiero”, si intreccia con riflessioni che relazionano il sapere con il pensiero e con le possibili modalità della sua trasmissione. A tale proposito Wunenburger fa un distinguo tra immagini che “diffondono” il sapere con immediatezza gestendo forme e modi in grado di liberare l’informazione da veicolare (immagini divulgative?), e immagini che trasmettono il loro pensiero grazie a una lettura interpretativa più approfondita (immagine euristica?) nella piena convinzione che «[s]enza la mediazione delle immagini la maggior parte dei processi cognitivi non arriverebbe a prendere forma, a svilupparsi o a realizzarsi»³; proprio per tale motivo lo studioso sente il bisogno di “riconsiderare l’essenza dei processi cogniti-

vi” e di “ipotizzare l’esistenza di un pensiero figurativo”⁴. Come si costruiscono le immagini, con quali modalità e con quali strumenti è stato oggetto di riflessioni già esposte, ora occorre trovare verifica e validazione a quanto ipotizzato (pensiero che si fa immagine) indagando la produzione di immagini legate alla scienza e all’arte, parti integranti di una unica scienza e storia delle immagini.

Immagine e scienza, immagine e arte, ma anche immagine e scienza/arte, laddove scienza e arte mirano consapevolmente a manifestare un percorso conoscitivo rendendolo riconoscibile e comprensibile a tutti, influenzandosi vicendevolmente nella speranza di raggiungere risultati comunicativi sempre più efficaci e “performanti”, operando senza procedere per categorie rigidamente precostituite ma unicamente affrontando il connubio immagine/pensiero declinato, in questo contesto, proprio nei due grandi ambiti scientifico e artistico.

All’interno quindi del mondo delle immagini materiali, di quelle immagini che veicolano e rendono visivi pensieri, non ha più significato, come sostiene James Elkins⁵, neppure la distinzione tra immagini artistiche e non-artistiche, e per questo diviene necessario cercare di mettere a sistema le conoscenze, disciplinari e non, per proporre una modalità procedurale costituiva trasversale in grado di ordinare e strutturare le immagini, liberandosi da “preconcetti” e dando una nuova valenza alla costruzione dell’immagine stessa, arrivando anche, se necessario, a mettere in discussione il modo in cui concepiamo il dominio del visuale.

Tra le immagini materiali bidimensionali euristiche e divulgative, sono le immagini che rendono visibile il non-visibile o l’irrappresentabile a polarizzare l’interesse, quelle immagini che visualizzano il “troppo grande” o il “troppo piccolo”, ciò che è celato, ciò che non è verificabile sperimentalmente o ciò che è puro pensiero immaginato; tutti soggetti-pensieri che divengono reali oggetti della raffigurazione nella loro trasposizione visuale.

3.1 Dalle “immagini informazionali” alla visualizzazione di dati.

Volendo proprio trattare del ruolo che le immagini materiali bidimensionali euristiche e divulgative hanno nell’ambito specifico della scienza e dell’arte appare indispensabile attingere dagli studi di coloro che se ne sono occupati in maniera più o meno esplicita, in particolare dalle ricerche degli ultimi decenni dello statunitense James Elkins e dalle riflessioni degli anni ‘80-’90 del secolo scorso degli italiani Manfredo Massironi e Giovanni Anceschi.

Una breve ma importante premessa. Ancora una volta torna pressante il tema del rapporto tra la storia dell’arte e la tanto auspicata scienza delle immagini. Le immagini sopra descritte rientrano nel novero dei prodotti artistici? Se la risposta è no in che relazione stanno con l’arte? Pensando di operare all’interno di una scienza dell’immagine in sinergia con una storia delle immagini che dovrebbe valicare i confini della storia dell’arte, la distinzione tra prodotto artistico e non-artistico dovrebbe fondarsi sui differenti modi di concezione e produzione dell’immagine, frutto di una teoria che si “rappresenta”, risultato di un’idea che si mostra visivamente, elaborazione di concetti che si visualizzano tramite modalità operative che non devono essere discriminanti. La storia dell’arte e le singole “storie” o scienze, disperse entro le diverse discipline, dovrebbero concorrere a costruire quell’unitaria scienza dell’immagine che vedrebbe confluire in essa tutti i “tipi” di immagini comprese quelle artistiche, che sono nella quotidianità quelle meno numerose e comuni.

È difficile pensare che le immagini non abbiano una componente espressiva in grado di trasmettere significati, o una componente estetica, nel senso originario del termine di ricerca del “perfezionamento del reale”, e quindi credere che si possa distinguere nettamente un’immagine che comunica informazioni da un’immagine artistica; il confine talvolta è flebile e forse non risulta neppure necessario determinarlo. Il tema delle immagini costruite per “informare”, e gli studi a esse connesse, permette sia di confrontare i diversi approcci a quel tipo di rappresentazioni sia di indagare altri modi di resa visiva del dato non visibile: è l’immagine che entra a pieno titolo nella definizione e nella divulgazione di una teoria ma anche quella che rende visivamente percepibili dati non visuali di eterogenea e varia natura.

3.1.1 “Immagine informazionale” e images studies⁶

James Elkins scrive: «[vi è un] altro gruppo di immagini che non hanno fini religiosi o artistici, e sono concepite essenzialmente – per dirla nell’asciutto linguaggio della teoria della comunicazione – per veicolare informazioni. Non c’è nome che vada bene, per queste immagini che includono grafici, tabelle, mappe, figure geometriche, notazioni, piante, documenti ufficiali, monete, certificati, sigilli e francobolli, tavole astronomiche e astrologiche, disegni tecnici e ingegneristici, immagini scientifiche d’ogni sorta, schemi e – se consideriamo anche la scrittura – elementi pittografici o ideografici: stiamo parlando, insomma, di tutte quelle immagini visive che non sono automaticamente opere d’arte o artefatti religiosi.»⁷ Egli introduce in questo modo quelle che definisce “*informational images*” ovvero immagini realizzate allo scopo di far circolare sapere, distinguendole dalle opere d’arte e dagli artefatti religiosi, e avallando, implicitamente, una suddivisione della produzione di immagini in tre macro-categorie. Nella categoria “informazionale” lo studioso statunitense colloca tutte quelle immagini che non sono classificabili come artistiche e religiose, pur ammettendo l’esistenza di un labile confine tra le immagini d’arte e quelle definibili “non d’arte”, limite che considera transitorio, frutto di stratificazioni culturali e prossimo non tanto a scomparire ma a ridursi. Queste immagini presentano tutte quelle caratteristiche che permettono loro di essere riconosciute quali immagini ermeneutiche o divulgative; esse possono mostrare un contenuto sia proposizionale, cioè in grado di proporre/presentare teorie, sia non-proposizionale e unicamente rivolto a visualizzare informazioni/dati, senza interferire nella dissertazione teorica; la capacità proposizionale è maggiormente sviluppata nelle immagini artistiche, ma la compresenza di entrambi gli approcci, opportunamente combinati e bilanciati, può generare immagini di grande efficacia. Altra loro saliente caratteristica è quella di usufruire di un vario e ampio registro di modi di resa visiva e ciò implica, inevitabilmente, che la loro comprensione passi attraverso la conoscenza e l’interpretazione dei diversi modi di combinazione delle procedure di visualizzazione. A tale proposito interessante è il raffronto che lo studioso statunitense fa tra disegno preparatorio/schizzo e immagine finale; se in ambito artistico le due rappresenta-

zioni, l'una precedente l'altra, tendono a essere simili nel loro impianto, nelle immagini informazionali il primo elaborato e l'espressione finale possono essere differenti in quanto nel passaggio dalla prima resa visiva alla seconda i modi della visualizzazione vengono influenzati da altri fattori che concorrono a rendere l'immagine rispondente alle forme della rappresentazione consolidate dalle discipline specifiche. In taluni casi le due immagini illustrano l'una la trascrizione sintetica dell'altra, come nel caso della visualizzazione schematica del gene "CAT" e dell'autoradiografia (fig. 3.1): si potrebbe dire sintesi e rappresentazione estesa e, per esemplificare facendo un parallelo, schema topologico ed elaborato finale "codificato", ovvero sintesi funzionale e disegno di pianta di una unità architettonica. La combinazione delle peculiarità individuate genera complessità all'atto della ricezione del prodotto visuale, soprattutto per il fatto che, non essendo costruite a partire da una corrispondenza figurativa tra oggetto della rappresentazione e immagine rappresentata, implicano un'attività interpretativa talvolta onerosa da parte del ricevente. La stessa reiterata traduzione delle immagini che concorrono allo sviluppo di nuove argomentazioni può generare problemi di corretta comprensione; la modifica del significato può essere causata sia dall'essere la raffigurazione troppo distante da immagini simili note, sia dall'esserne troppo vicina e quindi "soffocata".

Un ultimo importante aspetto è il rapporto tra questo tipo di immagine e il "rappresentabile", e di conseguenza, l'"ir-rappresentabile". La trascrizione grafica del pensiero passa inevitabilmente per la semplificazione, l'astrazione, la classificazione e la schematizzazione degli aspetti che esso va via via a visualizzare. Lo stesso principio si può applicare all'ir-rappresentabile, termine che assume significati differenti se letto in ambito artistico (fortemente legato alla soggettività) o non-artistico (ciò che viene rappresentato non ha riscontro visivo). Sicuramente la stessa complessità degli oggetti da rappresentare spesso, e soprattutto storicamente, si è scontrata con le "limitate" possibilità di strumenti e tecniche utilizzati per rappresentarli; esempi efficaci di rapporto tra elaborazione in immagine e sviluppo

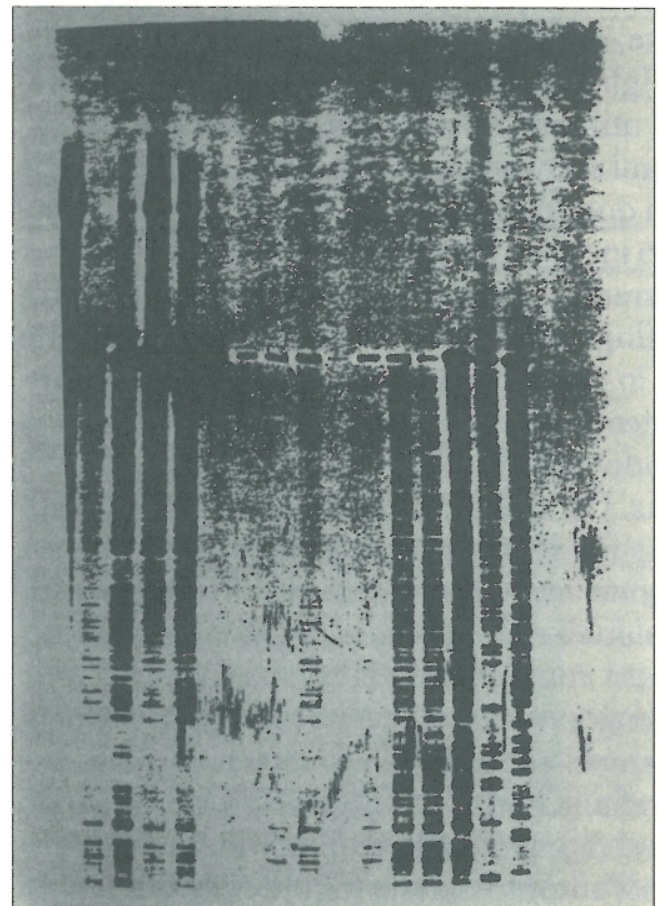
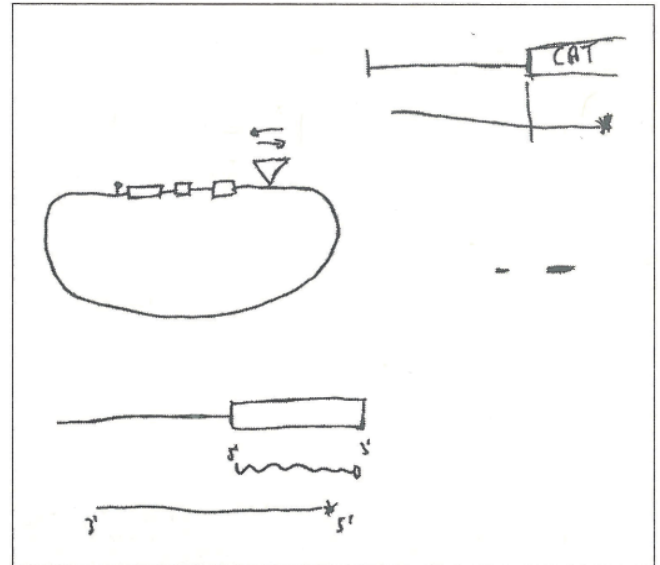


Fig. 3.1 – Schizzi che sintetizzano la trascrizione dell'RNA con un gene denominato "CAT", schema elaborato per spiegare l'autoradiografia successiva. KNORR-CETINA K., AMANN K., 1990, pp. 261, 269.



Fig. 3.2 – Rielaborazione di una fotografia di un esperimento del chimico George Whiteside realizzata da Felice Frankel. FRANKEL, F. C., H. DEPACE, A. 2012, p. 41.

Fig. 3.3 – Fiore di lievito di Felice Frankel, 2005. BUCCHI, M., CANADELLI, E., p. 166.



tecnologico sono dati dalla matematica, dalla microbiologia (figg. 3.2-3.5) e dalla chimica. Occorre però controllare e dosare le modalità di rappresentazione dell'irraggiungibile per non cadere nell'incomprensibilità.

Il mondo vasto ed eclettico che ruota attorno alle *informational images* è l'oggetto di studio degli *images studies* (di cui si è parlato nel paragrafo 1.1.3), ovvero di quegli studi che, pur partendo dalla storia dell'arte, procedono oltre i confini da essa stabiliti e storicamente determinati per dar vita a una disciplina in grado di trattare del prodotto immagine generato e utilizzato nei diversi ambiti del sapere, in un'ottica sovra-disciplinare. Tale modalità di operare andrebbe a legittimare e a favorire tutti gli approfondimenti condotti negli studi singolari e multi-disciplinari, che verrebbero finalmente messi a confronto e interpretati nella loro effettiva complessità, quali modi alternativi di "lavorare con le immagini" senza limiti nel trattare di questioni o solo puramente tecniche o solo squisitamente teoriche. Una disciplina così costituita dovrebbe inoltre avere quale obiettivo proprio il superamento delle distinzioni tra storia dell'arte e storia delle immagini usate in ambito scientifico, non-artistico ecc., e mirare a fondare una storia delle immagini, costruita sulla scienza delle immagini, in sostituzione a una parziale e ormai non più esaustiva storia dell'arte.

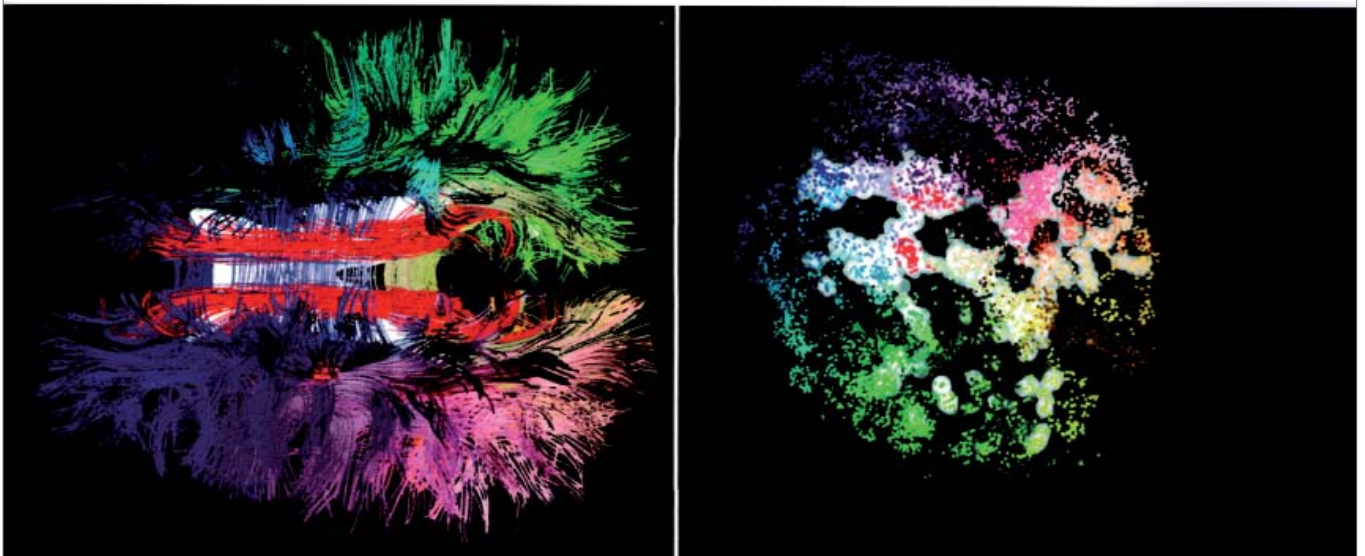
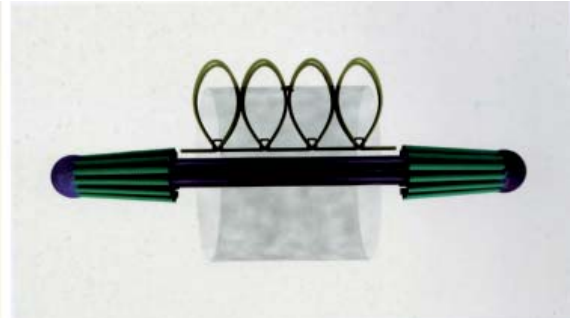
3.1.2 "Ipotetigrafia"⁸ e "ipotetigramma"⁹

Se James Elkins chiama *informational images* tutte quelle immagini in grado di diffondere il sapere, gli italiani Manfredo Massironi e Giovanni Anceschi utilizzano rispettivamente i termini ipotetigrafia e ipotetigramma per designare proprio alcuni elaborati grafici costruiti al fine di trasmettere conoscenza. Pur provenendo da formazioni differenti i due studiosi affrontano tematiche similari che inevitabilmente si vanno a intrecciare e nel testo *L'oggetto della raffigurazione* Anceschi fa diretto riferimento proprio agli studi condotti dall'architetto padovano.

Il presupposto delle riflessioni condotte ed esplicitate da Massironi nel libro *Vedere con il disegno*, se non fosse per

Fig. 3.4 (pagina destra) – Rappresentare l'invisibile, schizzi e modello digitale del mitotic spindle. FRANKEL, F. C., H. DEPACE, A., 2012, p. 41.

Fig. 3.5 (pagina destra) – Neural Maps per esplorare la connettività del cervello. FRANKEL, F. C., H. DEPACE, A., p. 121.



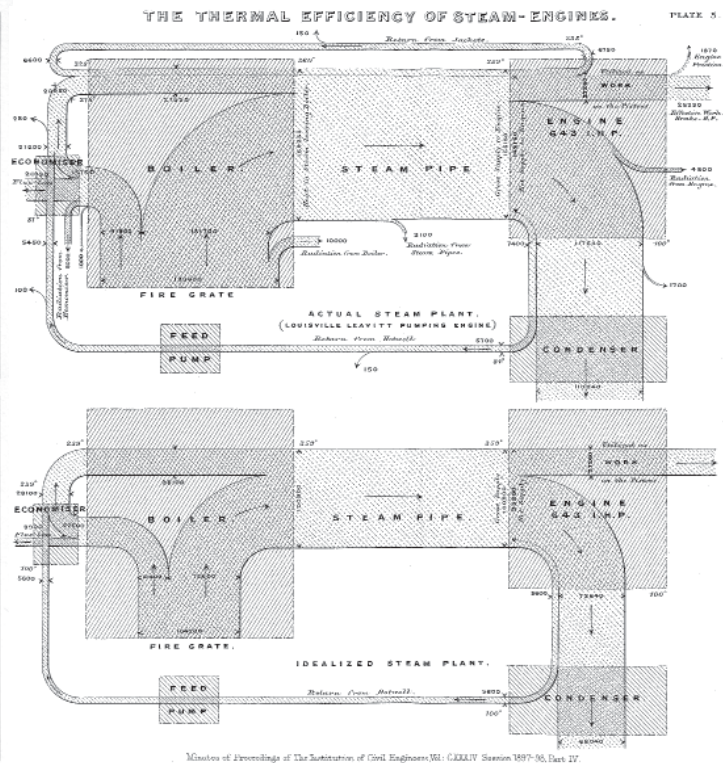
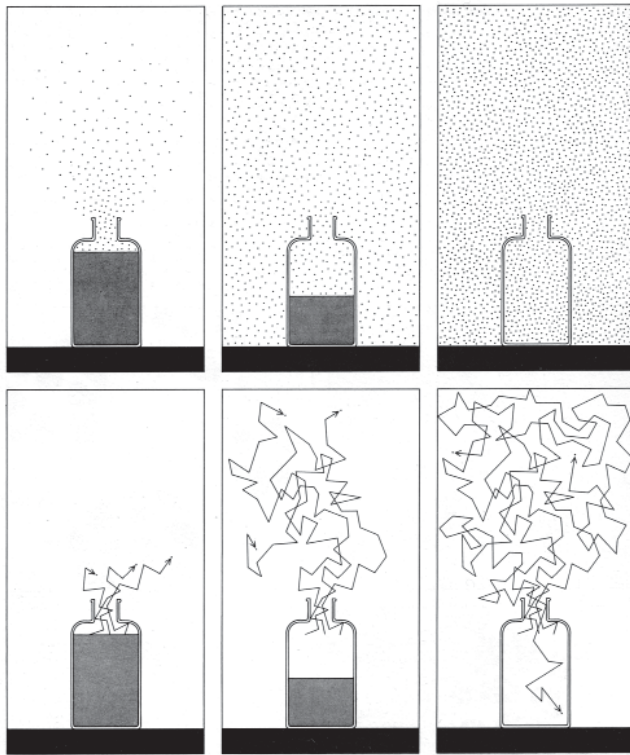


Fig. 3.6 – Ipotetigrafia. Diffusione di un profumo. MASSIRONI, M., 1982, p. 158.

Fig. 3.7 – Ipotetigramma. Diagramma di Sankey: efficienza energetica di un motore a scoppio. Disponibile da: https://it.wikipedia.org/wiki/Diagramma_di_Sankey#/media/File:JIE_Sankey_V5_Fig1.png, [visitato il 19 maggio 2017].

un fattore temporale, sembra tratto dal “pensiero figurativo” di Wunenburger. Egli scrive che esistono pensieri che si strutturano unicamente in maniera visiva e condizioni per le quali solamente un ragionamento condotto visivamente, cioè per immagini, rende possibile la risoluzione di un determinato problema; da ciò trae un primo elementare ma fondante assunto che individua nel disegno lo strumento più consono alla codificazione e traduzione visuale delle problematiche risolte “visiva-mente”.

La materializzazione di immagini mentali, ovvero la loro traduzione visiva, è un vero e proprio processo che si attua a partire dalla costruzione di un modello necessario per chiarire e spiegare un ipotetico comportamento, funzionamento, o meccanismo e si conclude, concretizzandosi, in un’ipotesigrafia, prodotto grafico che dà forma alle congetture formulate. In questo tipo di rappresentazione non interessa replicare la forma iconica di un oggetto, ma semplificare

e rendere visivi il modo di “stare insieme” degli elementi costruendo un vero e proprio “modello di funzionamento”. Un esempio citato dall’architetto veneto è il disegno della catena chiusa del carbonio, “opera” del chimico tedesco Friedrich August Kekulé von Stradonitz (fig. 1.2); si tratta di uno schema ipotetico di funzionamento in grado di spiegare il comportamento chimico degli elementi al fine di costruire il modello grafico della molecola del benzene. Il modello grafico ipotetico oltre a esemplificare, auto-chiarendosi, si dimostra operativamente utile perché permette di compiere operazioni di verifica della coerenza tra l’idea formulata e ciò che avviene nella realtà; è il tipo di modello che viene utilizzato per “disvelare” i processi della natura, in quanto concretizza oggetti artificiali in grado di riprodurre tali fenomeni, traducendo il non conosciuto in forme note e ordinate, agevolandone la comprensione e consentendone lo studio e la diffusione. L’efficacia

e la costruzione consapevole di tali modelli si fonda sullo studio dei modi, messi in atto per rappresentare le ipotesi mentali, e dei termini del “linguaggio” grafico, depurato quest’ultimo dal legame iconico con il dato visivo e reso adatto a una descrizione “assoluta”, senza per questo escludere a priori la possibilità che esso possa generare anche modelli analogici. Vi sono alcuni elementi costitutivi frequentemente rintracciabili in queste rappresentazioni che Massironi riconosce, individua ed elenca, come l’uso di forme semplici, l’integrazione figura-testo, l’utilizzo di un segno preciso costruito secondo le norme del disegno geometrico elementare, l’impiego di segni-oggetto, l’impostazione di una configurazione spaziale semplice con preferenza verso quella bidimensionale, la scelta del piano “fronte-parallelo” quale ipotetico piano di rappresentazione dell’oggetto e infine l’assenza dello sfondo, cioè l’isolamento dal contesto.

L’ipotetigrafia quindi, in sintesi, è il risultato grafico di un processo mentale che rende visivi, disegnandoli, processi non visibili o oggetti osservabili (gli oggetti osservabili sono quegli oggetti che possono essere indagati e resi manifesti per mezzo di strumenti di misurazione); l’immagine prodotta è comunque determinata da operazioni logico-astratte di carattere verbale e/o algoritmico e connette in una unità dati che sono separati in fase di “acquisizione” (fig. 3.6).

Anceschi, nel testo citato, parte proprio dal concetto racchiuso nel termine ipotetigrafia per ampliarlo e caricarlo di ulteriori significati. Egli in prima battuta la definisce come un tipo di disegno che potrebbe essere una “versione sofisticata dell’illusione realista” e considera l’enunciato che la costituisce, cioè la struttura teorica che prende forma nell’immagine finale, un’esposizione che può cambiare in funzione delle conoscenze a essa legate, senza però che si modifichi la sua resa grafica. Nel considerare l’ambito “applicativo”, egli fa rientrare nella definizione dell’elaborato ipotetigrafico il disegno progettuale, riconoscendolo come tale, in quanto manifestazione di un dato presupposto sino a quando permane la condizione di non esistenza dell’oggetto rappresentato. Lo studioso disserta poi sull’effettiva condizione di supposizione dell’immagine, letta sia da parte dell’esecutore sia da parte del destinatario: egli sostiene che mentre per il “disegnatore” il disegno mantiene in ogni caso il proprio carattere di ipoteticità, per il “di-

segnatario”, destinatario dell’elaborato, il disegno diviene “vera immagine”, da congettura assume il costruito di tesi. È in tale contesto che Anceschi introduce il concetto di ipotetigramma quale ipotesi visiva di un fenomeno non visto; sin qui concorda con l’ipotetigrafia massironiana, ma identifica la sua trasposizione visiva nella forma di un diagramma di flusso, o di un organigramma o di un disegno al tratto, intesi in quanto traduzioni di un modello tridimensionale teorico non reale, che è oggetto della raffigurazione congetturale; tutti modi e forme per rendere esistente, perché visibile, ciò che si è solo immaginato attraverso l’autonomia presenza fattuale dell’oggetto della raffigurazione, che può essere veicolato anche tramite rappresentazioni schematiche di processi invisibili (Fig. 3.7).

3.1.3 Infografica e visualizzazione di dati

Infographics, information visualization, data visualization, cioè infografica (direttamente dall’inglese) o grafica d’informazione, visualizzazione di informazioni, visualizzazione di dati, ma ancora *data journalism* e *digital humanities*, ovvero “giornalismo di dati” (in realtà non esiste un corrispettivo italiano consolidato) e informatica umanistica: quante parole per individuare, con sottili ma significative differenze, ambiti applicativi differenti di un’unica e innata necessità, quella di comunicare informazioni per mezzo di immagini, traducendo visivamente dati, per lo più quantitativi, di natura non visuale. Tale operazione è sintetizzabile in tre fasi: raccolta, trattamento e comunicazione; gli elementi e i fatti vengono ricercati e sistematizzati, viene scelta una modalità di codifica, la definizione di un possibile ordine e organizzazione concettuale e, infine, proposta una formalizzazione visiva. Questa procedura permette di rendere accessibili dati e informazioni attraverso gli strumenti e le modalità messe in campo dalla percezione, dalla grafica, dalla semiotica e più in generale dal disegno, attingendo anche da altri ambiti come quello della comunicazione, del giornalismo e della statistica. L’infografica e la visualizzazione dei dati implicano una diversa modalità di mostrare e presentare non pensieri ma fatti documentati, espressioni sicuramente non nuove, ma che negli ultimi decenni hanno subito grandi trasformazioni, influenzate dallo sviluppo tecnologico e dal diverso substrato culturale; il mondo dei dati e le modalità tecni-

che della loro messa in forma sono stati profondamente modificati proprio dall'innovazione tecnologica che facilita la loro gestione, dall'acquisizione alla trasmissione fino alla loro archiviazione, rendendoli accessibili e manipolabili (*open data*) da un numero sempre maggiore di persone, operazione quest'ultima facilmente realizzabile grazie anche a programmi, alcuni gratuiti, che processano i dati forniti e producono grafiche di informazioni secondo un procedimento "automatico".

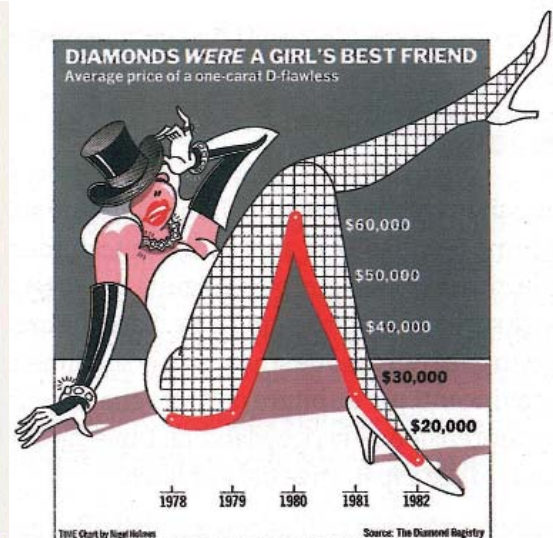
La procedura di attuazione e il messaggio grafico-scritto risultante inducono a considerare questo modo d'espressione un vero e proprio linguaggio; partendo da tale assunto, occorre sicuramente verificare che tale messaggio possa essere facilmente capito, affinché il fruitore lo possa decrittare, e che possa essere reiteratamente articolato, affinché l'operatore se ne possa servire per formalizzare in maniera efficace le proprie analisi. Alcuni studiosi hanno individuato principi e modi di utilizzo e gestione dell'infografica, in modo da poterne controllare i risultati e poter distinguere un prodotto efficace, caratterizzato da una rappresentazione chiara ed efficiente, da uno invece non adeguato, costituito da elementi non pertinenti, "inutili",

"*chartjunk*" come li chiama Edward Rolf Tufte¹⁰. Come per tutte quelle espressioni che coinvolgono il dato visuale come elemento di costruzione della comunicazione, esistono i sostenitori di un linguaggio essenziale privo di ridondanze (posizione incarnata da Tufte, fig. 3.8), proprio di una comunicazione che deve essere rigorosa e sintetica, e i difensori di una forma meno severa, più descrittiva e talvolta mimetica (ad esempio Nigel Holmes, fig. 3.9); si dà quindi una sorta di opposizione tra formazione tecnica e scientifica e formazione artistica o umanistica. Tuttavia vi è anche chi non propende né per l'una né l'altra "fazione", ma elabora grafici nella convinzione che sia la funzione a limitare e quindi a controllare la forma¹¹. Come spesso accade, l'immagine efficace è quella dove le componenti si articolano con sapiente equilibrio "compositivo".

Il risultato della resa grafica dei dati deve catturare l'attenzione sul loro senso e la loro sostanza, non su altro; l'organizzazione della loro esposizione in modo visivo è solo un modo di narrare storie, rivelando e manifestando contenuti per loro natura invisibili; mentre nelle "immagini informazionali" l'invisibile è spesso puro pensiero, o formulazione di teorie e ipotesi scientifiche, nel caso delle

Fig. 3.8 – Grafico sintetico. Prima mappa della metropolitana londinese di Harry Beck, 1933. Disponibile da: https://it.wikipedia.org/wiki/Mappa_della_metropolitana_di_Londra#/media/File:Beckmap1.jpg [visitato il 15 giugno 2017].

Fig. 3.9 – Grafico ridondante. Diamonds Were a Girl's Best Friend di Nigel Holmes in "A Gem That Lost Its Luster," Time 120, no. 9 (August 30, 1982). CAIRO, A., 2013, p. 63.



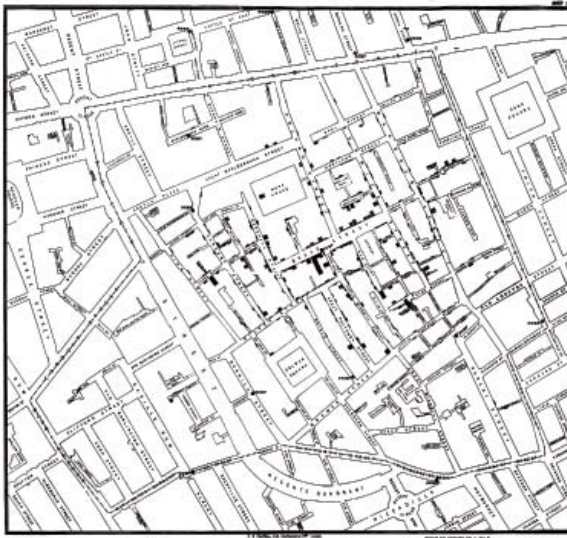


Fig. 3.10 – Mappa tematica. La distribuzione dei casi di colera durante l'epidemia a Broad Street, Londra, nel 1854. Pubblicata dal dottor John Snow nel 1855. COLIN, G., TROIANO, A., 2014, p. 23.

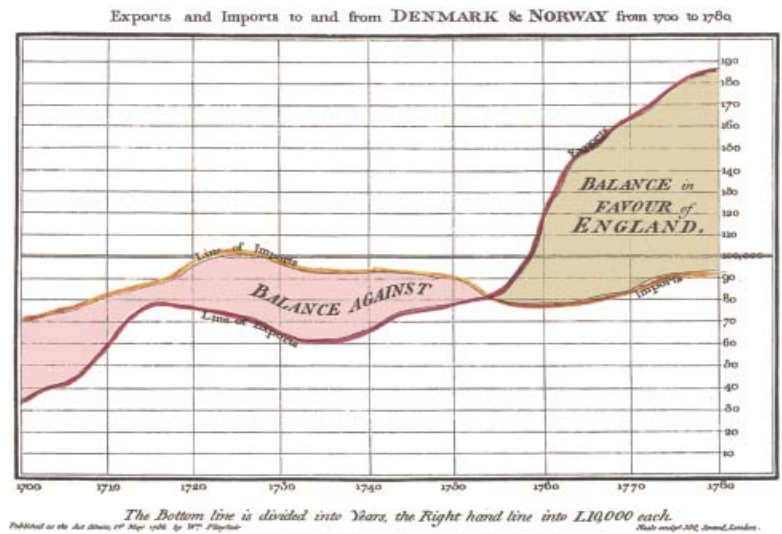


Fig. 3.11 – Grafico delle importazione ed esportazioni. The Commercial and Political Atlas di William Playfaire, 1786. TUFTE, E. R., 2001, p. 92.

“infografie” esso è la manifestazione delle relazioni sottese ai dati che sostanziano un evento, una circostanza, una notizia. Il confine è abbastanza riconoscibile nei diversi campi di applicazione ma talvolta può risultare labile in ambito scientifico, anche se dimostrare graficamente una teoria e relazionare graficamente i dati a supporto di una teoria sono due argomentazioni intrinsecamente distinte. È proprio tale aspetto di similarità e nel contempo di distinzione che qui interessa come ulteriore aspetto e modo di intendere e fare immagine.

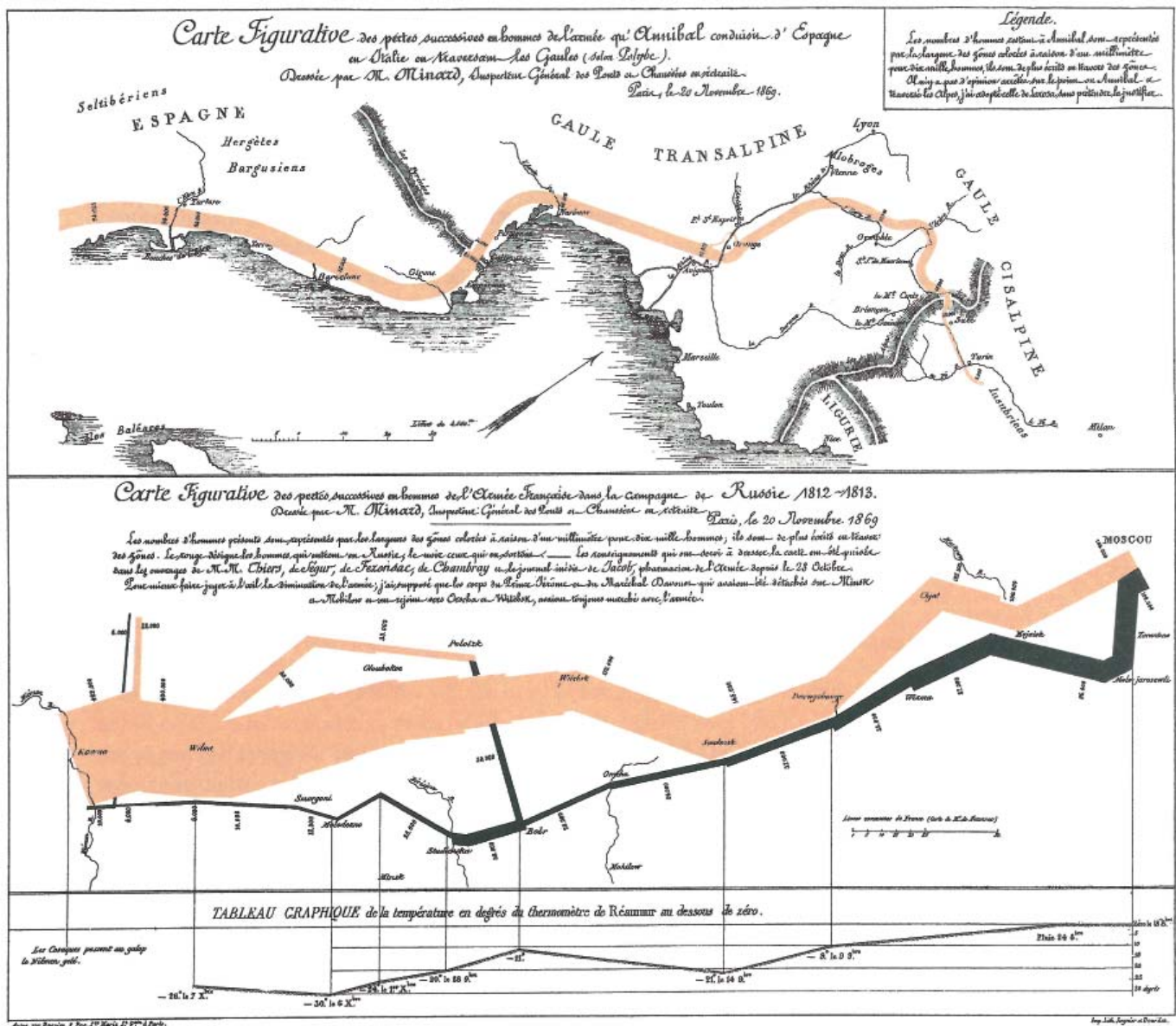
La storia della trasmissione grafica di informazioni per molti è da far risalire alla mappa di Edmond Halley, datata 1686, immagine che mostra, a partire da una rappresentazione cartografica del mondo, i tracciati della direzione dei venti e dei monsoni. A partire quindi dall'uso di mappe vengono aggiunti simboli che in maniera astratta evocano e quantificano alcuni fenomeni, come anche nel caso della mappa del colera pubblicata dal dottor John Snow nel 1855 (fig. 3.10) in cui lo spazio urbano è l'elemento che relaziona la localizzazione dei pozzi d'acqua e la diffusione del colera. Serie temporali, narrazioni di spazio e tempo, grafici relazionali sono i temi-base entro i quali è possibile individuare esempi di racconti condotti da co-

municatori dalle più diverse estrazioni, che si evolvono dal legame con il supporto mimetico della carta geografica e mostrano i diversi ambiti di applicazione e i diversi substrati grafici che possono venir utilizzati. Il riferimento è alla personalità versatile dell'americano Joseph Priestley e alla *A Chart of Biography* del 1765, allo statista scozzese William Playfaire e al *The Commercial and Political Atlas* del 1786 (fig. 3.11), all'ingegnere francese Charles Joseph Minard e alla famosa rappresentazione della disfatta di Napoleone in Russia (fig. 3.12) e al cardiologo francese, studioso del movimento, Étienne-Jules Marey e al suo *Movement* del 1895, con le impronte che individuano i passi di un cavallo. Prima di fare il balzo verso la contemporaneità e l'impiego dell'informatica, occorre nominare anche l'austriaco Otto Neurath, altra poliedrica figura, e l'artista statunitense Mark Lombardi. Neurath, agli inizi del novecento, sviluppa l'Isotype, acronimo di *International System of Typographic Picture Education*, ovvero un sistema linguistico basato su pittogrammi che, secondo le sue intenzioni, avrebbe dovuto contribuire alla distribuzione equa del sapere, e realizza racconti grafici di estrema chiarezza e semplicità, in collaborazione con il grafico tedesco Gerd Arntz e Marie Reidemeister. Lom-

bardi, invece, è operativo sul finire del 1900, e fa arte disegnando e concretizzando gli intrecci delle frodi finanziarie e politiche dei suoi tempi, coniugando sapientemente informazione e arte (fig. 3.13). Per completare e concludere due esempi di visualizzazione di dati/informazioni datate XXI secolo: il primo è una visualizzazione letteraria opera della statunitense naturalizzata inglese, Stefanie

Posavec ed è la resa grafica delle integrazioni e dei tagli de *L'origine della specie* di Charles Darwin (fig. 3.14), costruita con Greg McNerny autore del codice necessario per generare le visualizzazioni per via informatica; il secondo, a cura del Density Design Lab del Politecnico di Milano, mostra la diffusione dei principali *social network* in alcune nazioni del mondo (fig. 3.15).

Fig. 3.12 – Disfatta di Napoleone in Russia. Carte figurative et tableau graphique, di Charles Joseph Minard, 1869. TUFTE, E. R., 2001, p.176.



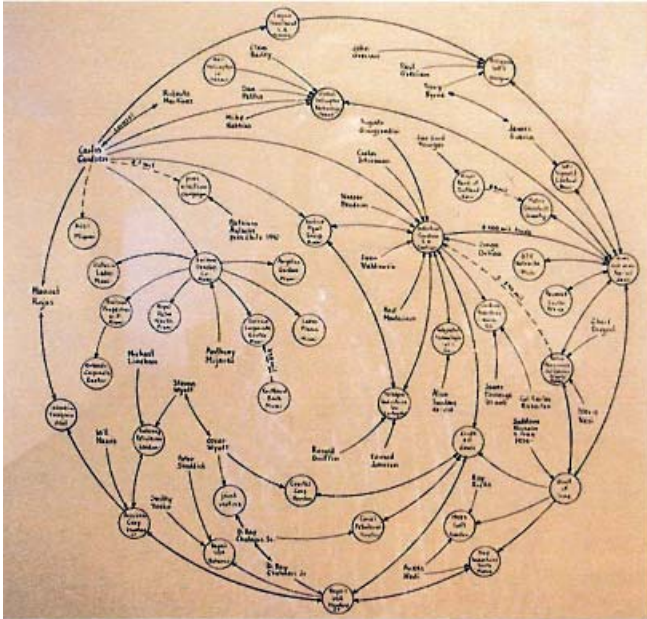
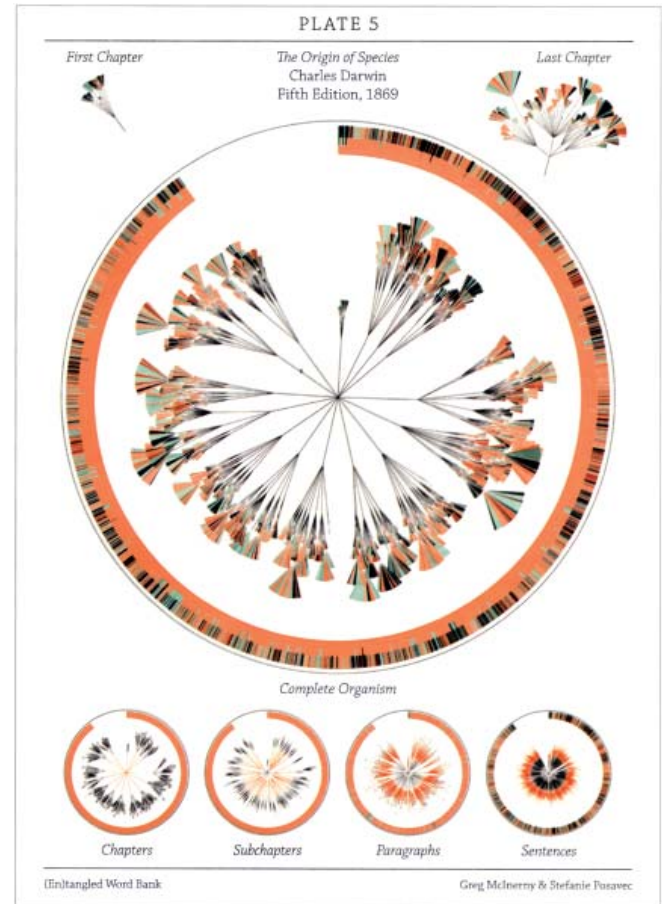


Fig. 3.13 – Arte informazionale. Visualizzazione delle strutture del potere finanziario e politico, della corruzione e degli affari tra i capitalisti, i politici, le corporazioni e i governi di Mark Lombardi, 1999. COLIN, G., TROIANO, A., 2014, p.13.

Fig. 3.14 – Letteratura “visualizzata”. Diagramma della quinta edizione de L'origine della specie di Charles Darwin costruito a partire dalla struttura costitutiva dell'organismo letterario. Immagine di Stefanie Posavec elaborata con Greg McInerny e prodotta presso la Microsoft Research di Cambridge. CAIRO, A., 2013, p. 350.



«Epilogue: Designs for the Display of Information
Design is choice. The theory of the visual display of quantitative information consists of principles that generate design options and that guide choices among options. The principles should not be applied rigidly or in a peevish spirit; they are not logically or mathematically certain; and it is better to violate any principle than to place graceless or inelegant marks on paper. Most principles of design should be greeted with some skepticism, for word authority can dominate our vision, and we may come see only through the lenses of word authority rather than with our own eyes. What is to be sought in designs for the display of information is the clear portrayal of complexity. Not the complication of the simple; rather the task of the designer is to give visual access to the subtle and the difficult - that is, the revelation of the complex.»¹²

3.2 Dall'invisibile al visibile

Stretto è il legame tra l'immagine e l'esperienza empirica praticata in campo empirico e più volte, e in diversi modi, tale rapporto è stato anche qui ribadito. «[L]a razionalità scientifica è spesso la miglior alleata dell'immaginazione, per cui le immagini intervengono ad ogni tappa dell'itinerario scientifico: dalla messa a punto dei fatti al gioco delle ipotesi, dalla modellizzazione-interpretazione alla diffusione dei risultati della ricerca.»¹³

Considerando l'immagine proprio come narrazione dell'esperienza sensibile, con l'ampliarsi del campo del visibile verso l'infinitamente grande o l'infinitamente piccolo grazie alle “protesi” dell'occhio (il microscopio, il cannocchiale, i raggi x, etc.), essa diviene racconto oltre che del visibile anche del non visibile: dal micro al macro, all'invisibile. Non solo le tecnologie legate alla visualizzazio-

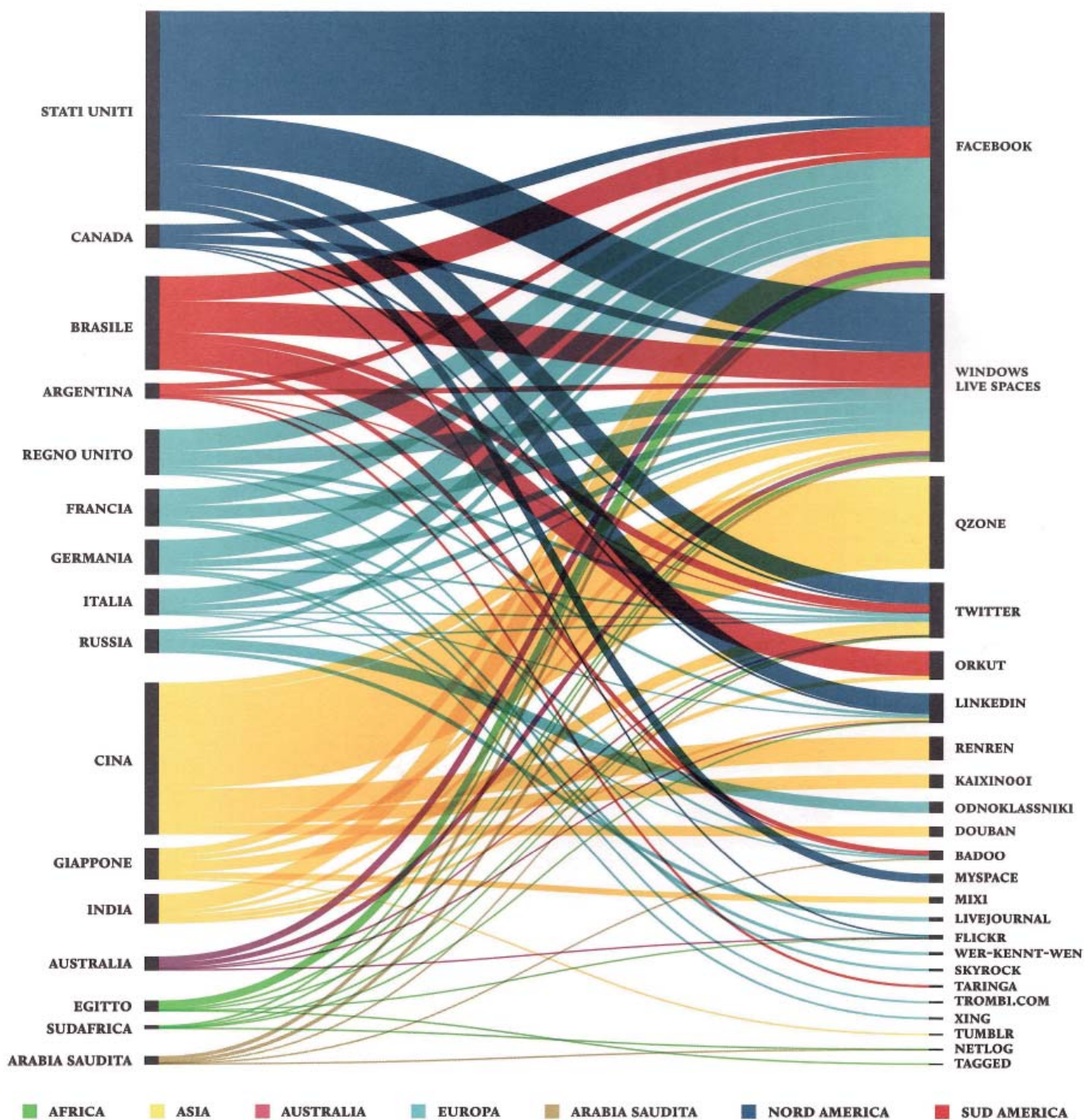


Fig. 3.15 – Visualizzazione di dati. Diffusione di alcuni social network, a cura del Density Design Lab del Politecnico di Milano, 2012. COLIN, G., TROIANO, A., 2014, p. 41.

ne hanno contribuito ad allargare lo spettro degli oggetti della scienza, ma anche i differenti modi di “far vedere” l’esistente che affiancano il tradizionale disegno, come ad esempio la fotografia e con essa tutte quelle tecniche di impressione e sviluppo che hanno caratterizzato anche la diagnostica per immagini, sino all’avvento del digitale, della modellizzazione virtuale, della *computer graphics* e della “risoluzione massima”¹⁴.

L’immagine, in quanto “ritratto” del fatto scientifico, diviene così strumento di costruzione dell’oggetto della scienza e assume un posto fondamentale proprio in virtù della sua capacità di sintetizzare informazioni che risulterebbero inaccessibili se trasmesse con altre modalità, anche se, nella storia delle scienze e della metodologia razionale, la rappresentazione attraverso immagini è stata vista come ostacolo per il suo portato simbolico ed emozionale. «[A]l posto di un fatto empirico immediato, la ragione può costruire, mediante una finzione ragionata, un fenomeno o un’esperienza mentali. L’immagine scientifica non cerca in questo modo di volgere le spalle al reale, bensì di elaborare mentalmente un oggetto che faccia le veci del reale, un oggetto attorno al quale sarà più facile mettere in moto dei processi di intelligenza. Al fatto empirico si sostituisce in qualche modo un fatto teoricamente immaginato mediante una sorta di esperienza laterale.»¹⁵

L’immaginazione ragionata, che accompagna il pensiero sia nell’invenzione di un’ipotesi sia nella modellizzazione dei dati, concorre alla costruzione di immagini che siano in grado di rendere noto l’ignoto, ma consente anche di ricavare da ciò che si conosce enunciati figurati e applicarli a ciò che è sconosciuto, permettendo l’uso di un’immagine “per analogia” da un campo fenomenico all’altro.

La valenza teorica costruttiva del modello empirico figurativo, il carattere ordinatore e la funzione relazionale della sua immagine, è chiaramente descritta da François Dagognet «[l]a scienza sperimentale consiste appunto nel disegnare, cioè esteriorizzare, desumere il fenomeno da se stesso, sostituire a un groviglio un grafo lineare e relazionale, e ricostruire di conseguenza il complesso di tutte le associazioni plastiche degli elementi o delle unità primitive che partecipano agli insiemi analizzati.»¹⁶ Tradurre in immagine un fenomeno reale, osservato o ipotizzato, significa quindi operare scelte strategiche ri-

guardanti l’elaborazione e la destinazione scientifica della rappresentazione.

E l’immagine in ambito artistico? Può essere interpretata secondo le stesse modalità e principi? E a sua volta l’immagine scientifica può essere vista secondo lo sguardo della storia dell’arte? È allora perseguibile l’idea di una teoria/scienza delle immagini?

Per quanto proposto nei capitoli precedenti, non vi è distinzione tra la produzione di un’immagine scientifica e la produzione di un’immagine artistica, in quanto esse possono essere considerate “stili” differenti di un’unica metodologia operativa che è volta a elaborare materialmente immagini dense di pensiero, manifestazioni di fatti, invisibili o non visibili, svelati dando forma/figura alla conoscenza. Se l’immagine scientifica mette in rappresentazione l’esplorazione del fenomeno studiato affinché sia divulgato mediante la sua schematizzazione, verifica e formalizzazione, l’immagine artistica pur attuando lo stesso processo e pur partendo dallo stesso presupposto, nell’atto della sua modellizzazione predilige talvolta quel “colpo d’occhio” che anticipa l’intuizione vera e propria e su di esso costruisce la forma. In entrambi i casi però è l’intuizione che spesso regola e indirizza la costruzione dell’immagine e, se intesa quale strumento ordinatore, permette di individuare dei veri e propri itinerari rivelatori, percorsi conoscitivi trasversali: Paul Ehrlich intuisce il principio-meccanismo del funzionamento degli anticorpi e lo traduce in immagine tramite un modello schematico-mimetico (fig. 3.20); Paul Klee intuisce la genesi strutturale di un albero e la elabora in immagine tramite un modello schematico-mimetico (fig. 3.41). Nei due esempi non pare esservi diversità nell’approccio e nei modi di processare i risultati della ricerca: indagine, trattamento dei dati, individuazione delle relazioni interne, elaborazione di un modello schematico e mimetico, produzione dell’immagine. Entrambi ricercano e mostrano il non visibile, tramite un modello relazionale che è alla base dei fenomeni osservati e analizzati e fanno ciò seguendo principi di traduzione in immagine che sono “universali”, con un’unica differenza fatta da quell’io, il soggetto produttore, il quale può introdurre nel processo produttivo l’elemento che genera difformità e che è il dato soggettivo-emozionale; immagini in egual misura, determinate

dalla cultura e dal pensiero, influenzate da strumenti e tecniche del loro tempo.

Quindi anche se l'immagine definita "artistica" è sempre stata soggetta a valutazioni legate al concetto di bello, influenzata, nelle trattazioni teoriche, dal pensiero filosofico, essendo a tutti gli effetti immagine che traduce pensieri, che "informa", che divulga conoscenza e produce a sua volta pensiero, la si può anche ritrovare tra quelle immagini definite informazionali, ipotetigrafiche e infografiche di cui si è trattato in precedenza, elaborata secondo i processi costruttivi individuati e indicati. Allo stesso modo tra le immagini di scienza si possono riconoscere delle vere e proprie opere d'arte, come ad esempio le tavole con i disegni dei radiolari di Ernst Haeckel (fig. 2.29) e le fotografie di Felice Frankel (figg. 3.2-3.5).

Tale interpretazione dell'immagine cosiddetta artistica non vuole in nessun modo essere riduttiva, ma semmai mira ad allargare gli orizzonti e a far "guardare" e "pensare" in direzione degli studi propri della scienza dell'immagine, aprendo a una modalità del "vedere" che va ben oltre le considerazioni legate unicamente alla storia dell'arte.

Inoltre, sottolineare l'inesistenza di un fattore divisorio tra immagini scientifiche e immagini artistiche, se si prescinde dalla loro specificità di campo, permette di interpretare il rapporto tra scienza e arte come rapporto simbiotico.

Nel vasto campo delle scienze e delle arti si è scelto di approfondire e commentare immagini tratte o costruite in riferimento ad alcuni specifici ambiti di studio, in particolare delle scienze biologiche, della matematica e della pittura dei primi del Novecento.

3.2.1 ... nelle scienze biologiche

Prima di entrare nel merito delle esemplificazioni appartenenti a tale ambito, è necessario ritornare sul rapporto più generale tra immagine e scienza. La scienza si è sempre basata sull'osservazione diretta dei fenomeni, cioè sulla traduzione del dato percepito in immagine mentale che, a sua volta elaborata, permette la formulazione di ipotesi in grado di regolare il fatto, ma è proprio a partire dalla traduzione in immagine delle teorie avanzate che il pensiero si sviluppa e prende corpo. Ovviamente in tale processo, schematicamente esposto, hanno giocato e giocano un ruolo importantissimo gli strumenti e le tecniche che in-

fluenzano e consentono sia l'osservazione dell'evento sia la rappresentazione del pensiero scientifico. La possibilità di dare figura, tramite una rappresentazione grafica formalizzata, alla complessità dei fatti naturali, ha permesso di aprire la strada alla scienza moderna. Molto chiare e sintetiche sono, a tale proposito, le parole di Williams Mills Ivins: «*The discovery of the early forms of these grammars and techniques constitutes that beginning of the rationalization of sight which, it is submitted, was the most important event of the Renaissance.*»¹⁷

Grazie, come già detto, al progredire delle scoperte e al conseguente sviluppo degli strumenti ottici, il poco visibile e il non visibile diventano il "nuovo" oggetto dell'osservazione scientifica, che con l'ausilio della fotografia non solo diviene visibile, ma anche trasmissibile "proprio come è". Con quelle che vengono definite come le protesi dell'occhio è possibile osservare, scrutare e mostrare ogni fatto/fenomeno prima, per differenti motivi, nascosto, introducendo anche un nuovo modo di vedere che influenza la rappresentazione del fatto. Non è certo un vezzo se Pascal Duris e Gabriel Gohau nel loro libro *Storia della biologia* inseriscono alla fine del primo capitolo un'appendice che titolano "Il microscopio", dove descrivono i principali tipi di microscopio e ne tracciano una breve storia.

Però ciò che interessa non è solo un mero registrare e di conseguenza rendere palese un dato o un oggetto, ma forse soprattutto comprendere e in taluni casi replicare il meccanismo di relazioni, di legami, di combinazioni che regolano e governano gli eventi. È l'immagine che rappresenta la costruzione scientifica, l'avvenimento e che non solo rende visibile la figura, ma ricostruisce la forma del processo di strutturazione del fenomeno e lo fa per chiarirlo a chi lo sta analizzando o a chi lo sta apprendendo. Per fare questo il produttore di immagini si avvale talora di disegni a mano libera costruiti su modelli diagrammatici o schematici, come gli schizzi del 1940 di Linus Pauling (fig. 3.16) che sono elaborati preparatori all'immagine apparsa nell'articolo "A Theory of the Structure and Process of Formation of Antibodies" pubblicato in *Journal of the American Chemical Society*¹⁸; oppure di immagini prodotte da modelli diagrammatici, elaborazioni finali realizzate per scopi divulgativi come

l'immagine n. 37 inserita nell'articolo "Molecular Beauty" di Roald Hoffmann¹⁹ (fig. 3.17).

Alcuni casi che verranno analizzati rispecchiano proprio il desiderio di rendere comprensibili attraverso le immagini i processi costitutivi di un fenomeno, costruendo modelli schematici e figurali nei quali forma e figura concorrono a veicolare il principio scientifico che rappresentano, divenendo vero e proprio strumento di conoscenza e di diffusione del sapere. Lo scopo dell'immagine in ambito scientifico, come motiva sapientemente Wunenburger²⁰, è quello di creare un modello della realtà che sia luogo controllato della sperimentazione e della verifica del sapere; tale modello complesso deve essere in grado di sostituire l'accadimento empirico con il fatto ri-prodotto material-

mente a partire da una teoria, in modo da generare una "esperienza laterale", si potrebbe dire parallela e, per usare un termine molto di moda, virtuale.

Un tale processo avviene tramite l'elaborazione di modelli schematici in grado di rendere universali i fatti particolari del reale, svolgimento che implica l'osservazione della realtà, la sua razionalizzazione, ovvero la sua trasformazione in pensiero, e la sua successiva restituzione alla vista tramite quei dati essenziali per comprendere il fenomeno, interpretarlo e semmai generalizzarlo. La scienza ha sempre sentito la necessità di tradurre in immagini sia il pensiero che andava sviluppando sia il risultato di tale pensiero e lo ha sempre fatto utilizzando gli strumenti, le tecniche e le conoscenze che il periodo

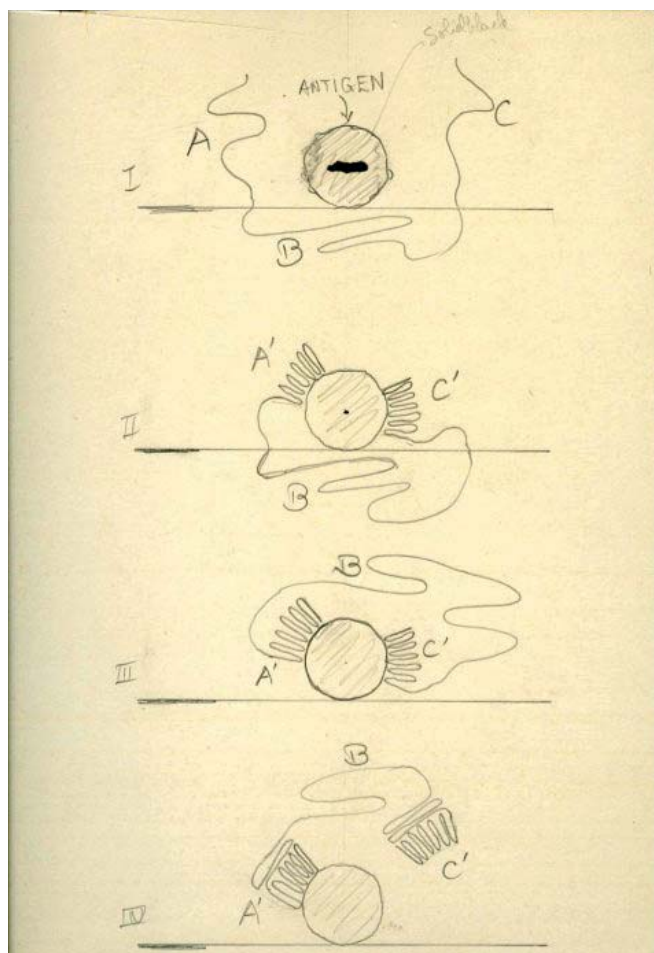
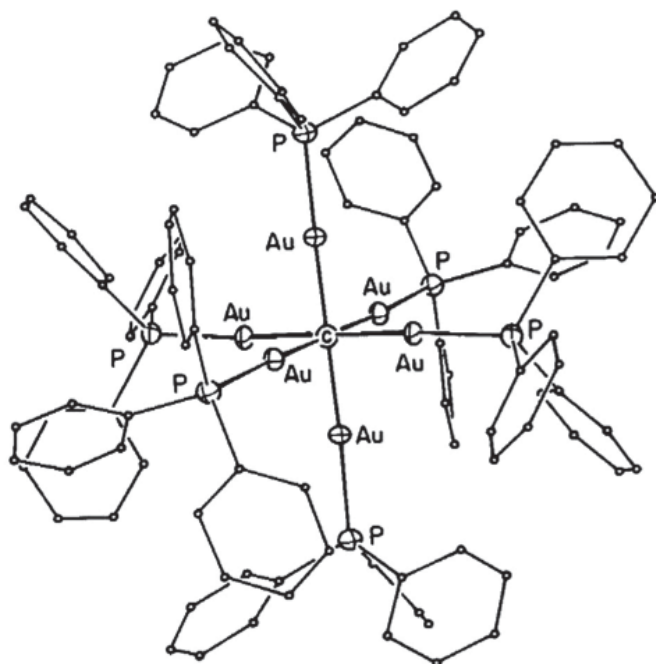


Fig. 3.16 – Quattro delle sei fasi del processo di formazione di una molecola di anticorpi, risultato dell'interazione tra la catena di polipeptidi globulina e una molecola di antigene. Disegni originali di Linus Pauling, 1940. Disponibile da: <https://paulingblog.wordpress.com/tag/antibody-formation/> [visitato il 15 settembre 2017].

Fig. 3.17 – Rappresentazione nello spazio di un composto di carbonio a sei legami (carbonio ionico centrale a cui sono legati radialmente sei gruppi AuPR₃); Hoffmann nel descriverla usa aggettivi come bella, interessante e graziosa. HOFFMANN, R., 1991, p. 302.





storico metteva a disposizione. Proprio per questo troviamo immagini come la rappresentazione della generazione spontanea (rappresentata da un albero che cresce sulla riva di un fiume i cui frutti cadono nell'acqua oppure sulla terra ferma dando vita rispettivamente a pesci o a piccole anatre) riportata nella *Histoire admirable* di Claude Duret del 1605 o lo spermatozoo di Nicolas Hartsoeker del 1694 (figg. 3.18-3.19, due delle pochissime illustrazioni che accompagnano il testo di Duris e Gohau; interessante sarebbe invece trattare sistematicamente la storia della scienza attraverso le immagini).

Lo sviluppo dell'informatica poi ha fortemente contribuito al progredire degli studi in campo scientifico proprio perché ha introdotto la possibilità di elaborare modelli complessi di corpi "viventi", veri e propri oggetti virtuali



Fig. 3.18 – Rappresentazione della generazione spontanea, incisione tratta da *Histoire admirable des plantes et herbes esmerveillables et miraculeuses en nature* di Claude Duret, 1605. DURIS, P., GO-HAU G., 1999, p. 116.

Fig. 3.19 – Rappresentazione congetturale di uno spermatozoo, incisione tratta da *Essay de Dioptrique* di Nicolas Hartsoeker, 1694. Disponibile da: <http://www.e-rara.ch/zut/content/zoom/4166258> [visitato il 3 ottobre 2017].

che si mostrano e si comportano come oggetti reali. Tali modelli, originati da algoritmi matematici, hanno permesso di ri-costruire *ad hoc* processi di crescita "artificiale" e controllata, operazione che consente di poter verificare le possibili alterazioni dei fenomeni in funzione delle variazioni di quei parametri individuati come strutturali, in grado di simulare situazioni differenti e poterne gestire le modifiche.

«La scienza sperimentale consiste appunto nel disegnare, cioè esteriorizzare, desumere il fenomeno da se stesso, sostituire a un groviglio un grafo lineare e relazionale, e ricostruire di conseguenza il complesso di tutte le associazioni plastiche degli elementi o delle unità primitive che partecipano agli insiemi analizzati»²¹, ed è quello che accade nei casi studio presentati.

Paul Ehrlich e il funzionamento degli anticorpi

Il primo dei casi trattati propone due *speculative drawings*, come vengono definiti da Alberto Cambrosio, Daniel Jacobi e Peter Keating²², tratti da un articolo scritto dal microbiologo e immunologo tedesco Paul Ehrlich²³ (fig. 3.20). Pur partendo da una breve illustrazione di quanto sostenuto da Ehrlich, senza tuttavia entrare nel merito delle teorie da lui proposte, l'attenzione viene riposta sulle immagini che lo scienziato inserisce nell'articolo e che considera parte integrante della sua riflessione. In otto disegni organizzati in due immagini egli esemplifica il possibile meccanismo che sta alla base del "funzionamento" degli anticorpi. Dal protoplasma della cellula, inteso come una sorta di nucleo centrale, si irradiano "catene laterali" di radicali alle quali si agganciano chimicamente, qualora si avvicinino, le tossine. A questo "attacco" la cellula risponde producendo nuove catene laterali che unitamente al complesso catena-tossina

si staccano da essa e si disperdono nel sangue, rendendo libera la cellula che può così continuare a nutrirsi; è la formalizzazione del concetto anticorpo-antigene spiegato con il modello chiave-serratura proposto da uno studioso qualche anno prima²⁴. È interessante mostrare come Ehrlich verifichi la propria teoria trasferendo l'immagine mentale che si è costruito in un'immagine materiale condivisibile con altri studiosi. Nell'elaborazione grafica della propria teoria, pur non fondandosi su nessun dato visivo reale, egli sceglie di redigere modelli figurati mimetici perseguendo il già visto, il credibile, il riconoscibile per il tramite di figure evocative in grado di rendere comprensibile il processo ipotizzato. La cellula assume quindi una forma tondeggiante, non regolare, dotata di volume reso grazie all'uso del chiaroscuro e al trattamento grafico della sua superficie; le catene laterali sono rappresentate da piccole protuberanze non trattate graficamente mentre le tossine, forme oblunghe

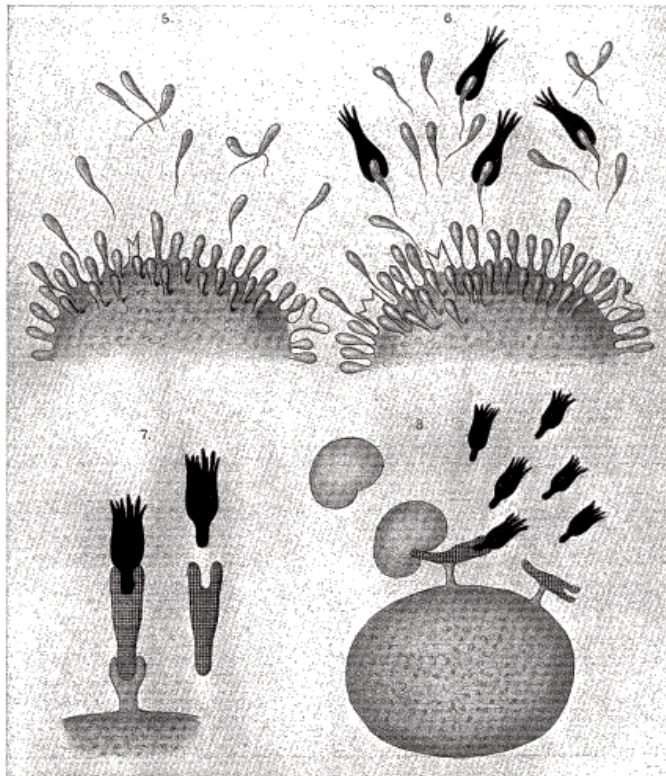
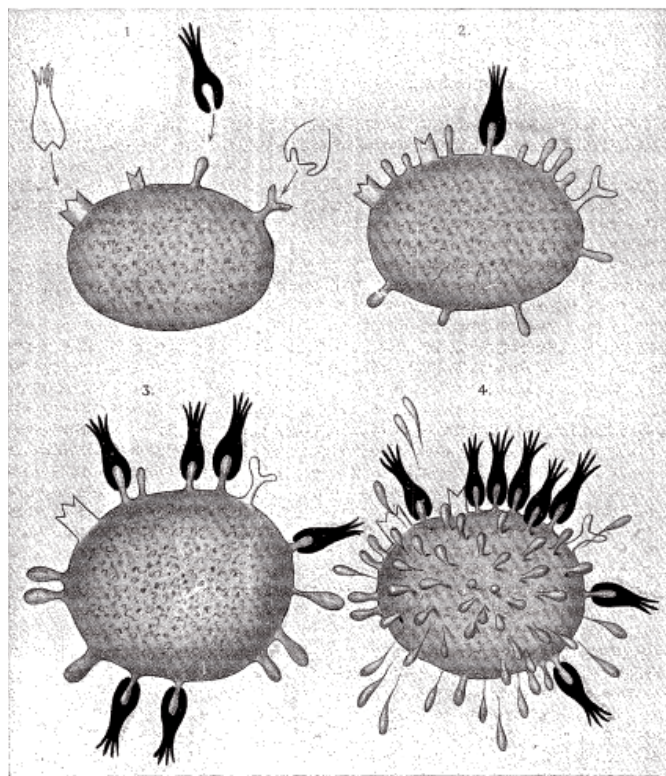
Fig. 3.20 – "Purely arbitrary diagrams", come li definisce Ehrlich, elaborazioni grafiche che mirano a rendere visibile il concetto di antitossina. EHLRICH P., 1900, tavole 6-7 tra pp. 438-439.

Ehrlich.

Roy. Soc. Proc., Vol. 66, Plate 6.

Ehrlich.

Roy. Soc. Proc., Vol. 66, Plate 7.



nere (la tossina è “cattiva”), sembrano grandi Y che aggan-
ciano con i loro due bracci le catene laterali; le molecole
proteiche invece, pur basandosi sullo schema della forma
oblunga, sono caratterizzate da parti terminali forgiate per
l’aggancio a vite maschio-femmina e presentano un leg-
gero trattamento grafico della superficie. Il meccanismo è
chiaramente esemplificato nelle prime quattro immagini di
destra, disposte in sequenza secondo una lettura destra-si-
nistra, alto-basso, e nelle prime due della seconda immagi-
ne, integrato dall’esemplificazione del sistema di aggancio,
sempre delle “catene laterali”, per nutrimento (legame con
molecole proteiche). Nonostante la riproduzione non sia a
colori, l’uso di diverse tonalità di grigio e il trattamento
delle superfici contribuiscono a una resa realistica delle im-
magini. Lo stesso Ehrlich nell’articolo però vuole precisare
che «*I have deemed it advisable to represent by means of
some purely arbitrary diagrams (Plates 6 and 7) the views
I have expressed regarding the relations of the cell consid-
ered in the manner I have been describing. Needless to say,
these diagrams must be regarded quite apart from all mor-
phological considerations, and as being merely a pictorial
method of presenting my views OD cellular metabolism,
and the method of toxine action and antitoxine formation
during the process of immunisation.*»²⁵

Pur senza avere relazioni con il reale e pur mostrando i pro-
pri limiti, queste immagini hanno contribuito e contribui-
scono ancora oggi a far comprendere il concetto che sta alla
base dell’immunologia.

Stephen Harrison e la forma dei virus

Un altro significativo caso, proposto sempre da James
Elkins nel libro *The domain of images*, riguarda le immagi-
ni tratte dall’articolo scritto da Stephen Harrison dal titolo
*What do viruses look like*²⁶, che definiscono il modello fi-
gurale del virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro.
Il virologo statunitense si pone proprio il problema della
rappresentazione dei virus, e nell’articolo menzionato do-
cumenta modi diversi di rappresentazione, tutti volti però
alla costruzione di uno o più modelli grafici in grado di
descriverne la complessità strutturale. Con la prima imma-
gine (fig. 3.21) il biologo mira, in un sol colpo, a far cono-
scere l’oggetto di studio, a mostrare l’evoluzione degli stu-
di a riguardo e a famigliarizzare con il protagonista della

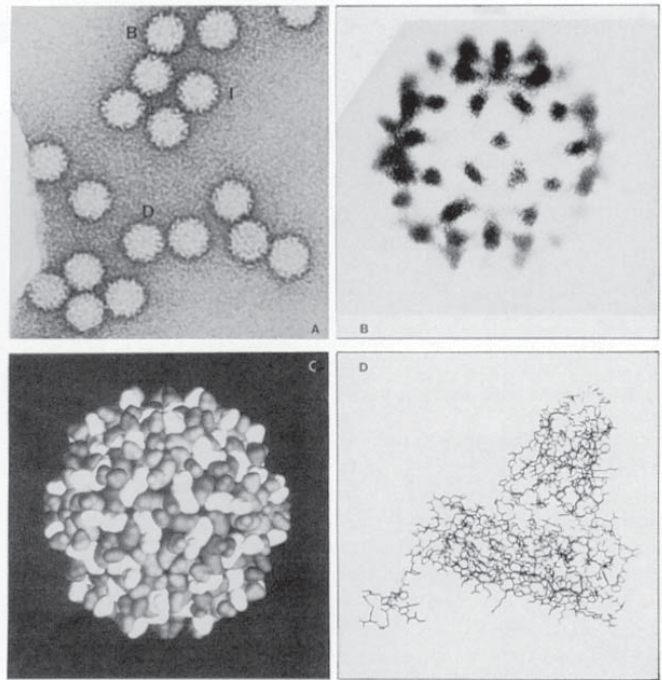
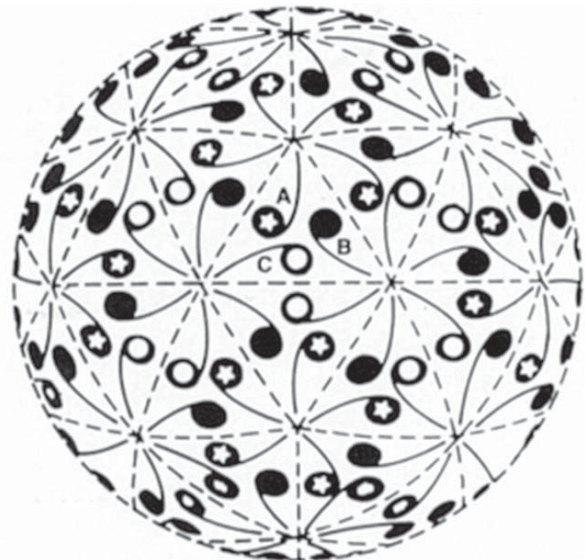


Fig. 3.21 – Il virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro. Micro-
grafia elettronica, uranil acetato marcato negativamente; ricostruzio-
ne immagine tridimensionale; vista superficiale basata sulla cristallo-
grafia a raggi -X; modello atomico. HARRISON, S.C., 1991, p. 129.

Fig. 3.22 – Individuazione della simmetria icosaedrica quale rife-
rimento per la costruzione del modello complessivo del virus del
rachitismo cespuglioso.. HARRISON, S.C., 1991, p. 130.



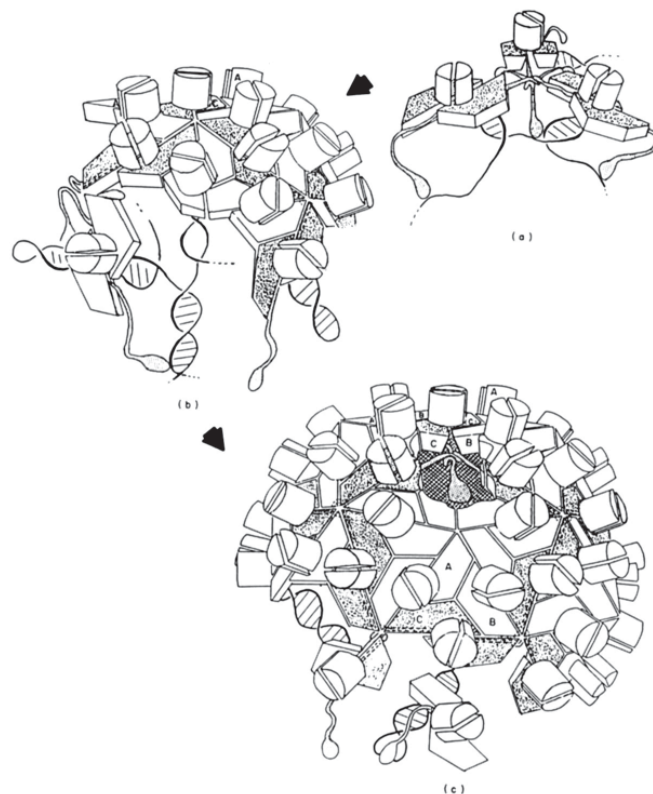
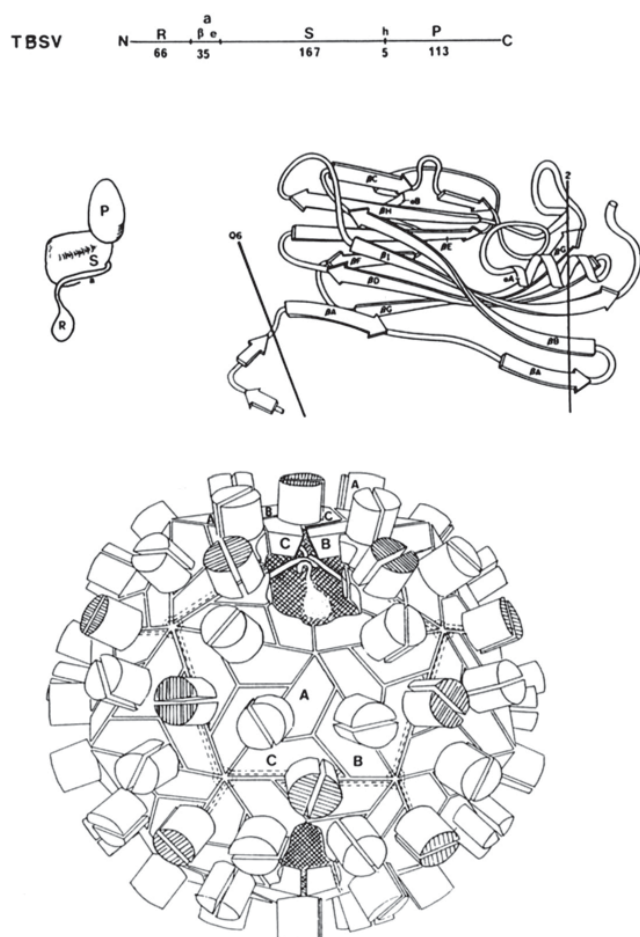


Fig. 3.23 – Differenti modi di rappresentare il virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro. HARRISON, S.C., 1991, p. 132.

Fig. 3.24 – Meccanismo di assemblaggio del virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro. HARRISON, S.C., 1991, p. 136

propria riflessione e fa tutto ciò tramite una raffigurazione composta da quattro immagini leggibili secondo l'ordine sinistra destra e alto basso. Le prime due in alto testimoniano un primo approccio alla forma del virus del rachitismo cespuglioso ottenuto tramite la micrografia elettronica, alla quale fa seguito un tentativo di modellazione: sono elaborati che colgono embrionalmente la forma tridimensionale e la complessa articolazione superficiale del virus. Le due immagini in basso sono più recenti e testimoniano come, in virtù delle nuove tecnologie, nel caso specifico della cristallografia a raggi-x (figura a destra), sia possibile desumere la struttura molecolare dei virus, nel caso particolare di quello del rachitismo cespuglioso, caratterizzato da una formazione superficiale a grappoli. Dopo questo primo approccio con il virus, Harrison cerca di descrivere per fasi

successive la complessità della strutturazione del modello che figurativamente non è unico ma che formalmente si costituisce in un solo corpo: apparentemente tanti modelli che chiarificano parti fondamentali, indispensabili per cogliere la totalità dell'elemento, tutti però convergenti verso la forma generale del virus. La matrice dalla quale partire per elaborare il modello complesso si rifà alla simmetria dell'icosaedro, come mostra una delle immagini presentate (fig. 3.22) dove vengono evidenziate e motivate le caratteristiche comuni. Impostato poi geometricamente il modello costitutivo, Harrison presenta (fig. 3.23), in una fase successiva, un primo diagramma lineare tramite il quale individua l'organizzazione dei legami chimici che strutturano le subunità, ovvero gli elementi fondativi primari; in un secondo schema diagrammatico, questa volta di natura

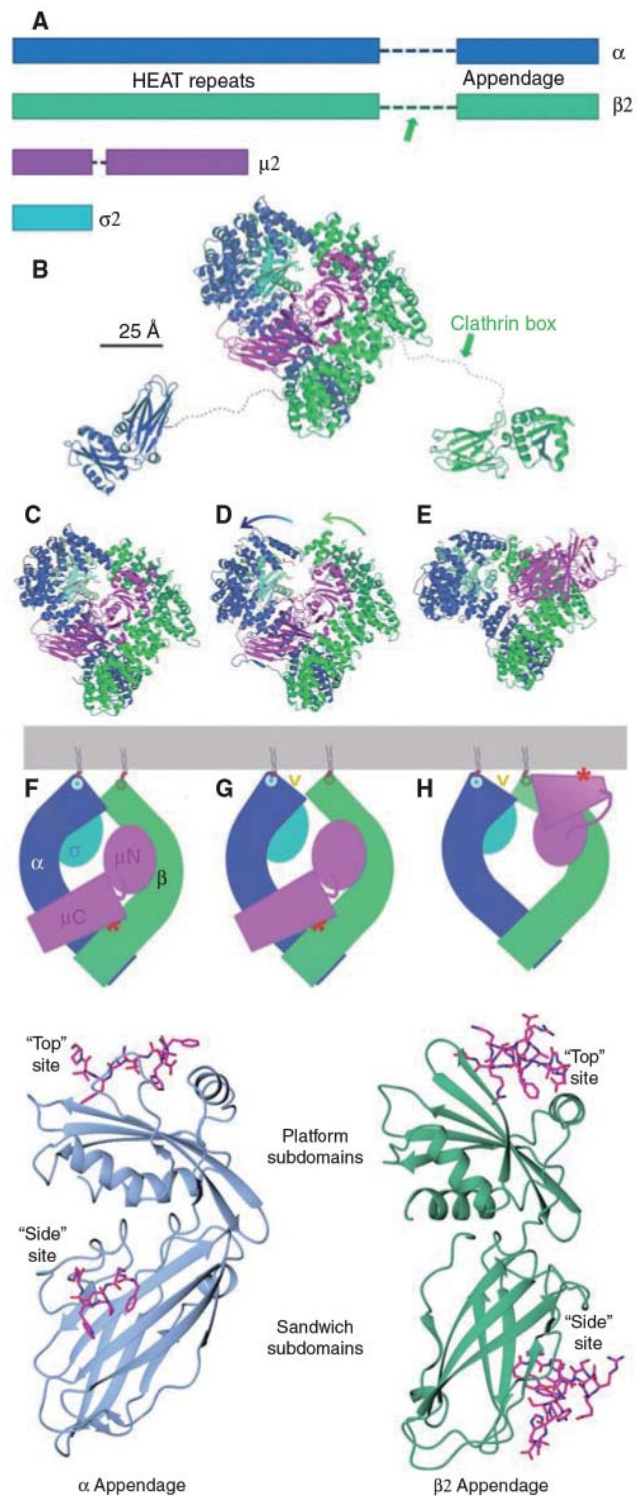
topologica, si sintetizzano poi le relazioni che intercorrono tra gli elementi componenti le singole subunità e un terzo modello schematico illustra la struttura ripiegata della catena dei legami chimici polipeptidici all'interno del dominio individuato con la lettera S. Le subunità, in seguito, si ordinano "geometricamente" seguendo la struttura simmetrica icosaedrica e si configurano nel modello complessivo che è l'immagine figurativa finale della particella-virus; il percorso costitutivo è accompagnato da altre rappresentazioni che descrivono il meccanismo di assemblaggio delle parti mostrando con quanta rigore avvenga tale processo formativo (fig. 3.24). Gli elaborati presentati sono per lo più grafici al tratto alcuni dei quali tracciati a mano libera che non fanno uso del colore e si accompagnano a didascalie esemplificatrici, integrando il testo dell'articolo che serve a specificare e a far riconoscere gli elementi ricorrenti.

Quantità e qualità nella forma di una proteina

Di tutt'altro impatto visivo sono le immagini che integrano l'articolo scritto sempre da Stephen Harrison con Tom Kirchhausen e David Owen dal titolo *Molecular Structure, Function, and Dynamics of Clathrin-Mediated Membrane Traffic*²⁷. Ad assumere fattezze visibili è in questo caso la complessa molecola della proteina clatrina. Inutile scendere nei dettagli ma si valutino le rappresentazioni elaborate presentate che, tramite differenti modelli, mirano a rendere visibile la molecola proteica. Rispetto ai casi precedenti, questo assume un aspetto molto più specialistico e settoriale e non mira a divulgare una "teoria", il concetto di anticorpo o i molteplici modi di raccontare la forma dei virus, ma è volto a rendere chiara e comprensibile la strutturazione di un preciso "soggetto". La molecola della proteina clatrina è l'oggetto di studio e tutte le immagini sono volte a raccontarne le caratteristiche strutturali. Un'altra caratteristica differenzia le rappresentazioni di clatrina dalle precedenti ed è l'uso del colore. Gli elaborati qui brevemente commentati sono immagini prodotte da

Fig. 3.25 – Dall'invisibile al visibile. La struttura di Heterotetrameric clathrin adaptor AP2. KIRCHHAUSEN, T., OWEN D., HARRISON, S.C., 2014, pp. 9, 11.

Fig. 3.26 – Dall'invisibile al visibile. La struttura di Heterotetrameric clathrin adaptor AP2, dettaglio. KIRCHHAUSEN, T., OWEN D., HARRISON, S.C., 2014, pp. 9, 11.



modelli generati con l'ausilio del calcolatore e mostrano la struttura della proteina, costituita da tre catene di amminoacidi (polipeptidiche) pesanti e tre leggere, organizzate secondo una configurazione che riecheggia la forma di un triscele (dal greco τρισκελής “che ha tre gambe”, designa una figura simbolica costituita da tre gambe che nascono da uno stesso centro). La prima immagine (fig. 3.25) presenta raffigurazioni basate su modelli diagrammatici e su modelli schematici, i primi compongono la “tavola” occupando lo spazio in alto di apertura e in basso di chiusura del discorso e fungono da formalizzatori di tutte le immagini successive perché determinano il primo legame tra quantità e qualità, colore ed elemento, connubi che permettono la lettura delle figure successive: uso del diagramma per quantificare, del colore per associare e uso della parola per “dissociare”, ovvero caratterizzare e individuare. Il diagramma superiore individua legami e rapporti proporzionali, mentre l'inferiore propone possibili conformazioni. Nella parte centrale il modello schematico diviene sempre meno diagrammatico e sempre più figurale alludendo a un'articolazione formale complessa, che descrive proprio la sintetica organizzazione proposta negli schemi in basso (diretto è il rimando determinato dall'uso del colore). Come appare poi evidente nella figura successiva (fig. 3.26), le singole componenti che concorrono a determinare la conformazione d'insieme mostrano una struttura sempre più articolata e mimetica con un rimando inevitabile alle rappresentazioni di geometria frattale. Immagini sicuramente efficaci, accompagnate da una descrizione fortemente specialistica che penalizza la piena comprensione da parte di un pubblico meno esperto, ma comunque in ogni modo divulgative.

3.2.2 ... tra matematica e arte

Il sodalizio immagine e matematica ha ritrovato nuovo vigore negli ultimi decenni proprio in virtù delle possibilità offerte dallo sviluppo tecnologico in generale e da quello informatico in particolare, grazie al quale è stato possibile indagare, controllare, gestire e rappresentare oggetti matematici sino a ora non rappresentabili. Anzi matematica e computer grafica si dimostrano sempre più coese, come scrivono Georg Glaeser e Konrad Polthier nell'Introduzione di *Immagini della matematica*: «In un verso quando la

matematica produce un nuovo algoritmo, esso trova applicazioni anche nella *computer graphics*; nell'altro questa restituisce il favore permettendo di visualizzare strutture matematiche la cui natura astratta può renderne difficile la comprensione. La matematica smette di apparire come un noioso elenco di formule e mostra i suoi colori con immagini incredibilmente belle, che raccontano collegamenti importanti che si possono intuire senza troppe difficoltà.»²⁸ Tuttavia il forte legame insito nella coppia ha origini ben più remote e assume storicamente una particolare forza nella declinazione arte e matematica, “sottospecie” molto praticata anche ai giorni nostri. Pertanto risulta fondante affrontare, seppur sinteticamente, tale specifico connubio, cercando di individuare le solide fondamenta sulle quali si costruisce, in modo da facilitare e agevolare lo studio successivo di analisi e gestione critica delle immagini prodotte per e con la matematica.

Il matematico Michele Emmer nel libro *Mathland*, pubblicato nel 2003, per definire cosa sia la matematica cita una frase di Richard Courant e Herbert Robbins i quali descrivono la matematica «come espressione della mente umana [che] riflette la volontà attiva, la ragione contemplativa e il desiderio di perfezione estetica. I suoi elementi fondamentali sono la logica e l'intuizione, l'analisi e la costruzione, la generalità e l'individualità»²⁹; un'espressione che bene tratteggia il carattere del pensiero matematico. Anche Bruno D'Amore, in un'intervista che rilascia a Claudio Cerritelli³⁰ per la rivista “Nuova Meta”, dà una definizione di matematica descrivendola come un linguaggio libero, coerente, di fantasia, proprio dei creatori di teorie, e come un'attività umana che richiede una forte dose di immaginazione. La matematica, quindi, è fortemente legata al mondo delle immagini e pur considerando e ammettendo l'esistenza di un pensiero matematico eminentemente non visuale, sinonimo di una mentalità matematica che rifugge dal supporto figurativo, ciò che cattura l'interesse è quel pensiero matematico che riconosce nell'immagine il luogo della ricerca, l'ambito in cui le idee astratte si rendono manifeste tramite la forma. A legare immagine e matematica è addirittura Edgar Allan Poe che, come riporta Giorgio T. Bagni in un suo saggio³¹, scrive: «la più alta categoria dell'intelletto immaginativo è sempre eminentemente matematica». D'Amore suggella poi il sodalizio indirizzan-

do la sua riflessione verso il rapporto arte e matematica. «Avendo a che fare con oggetti non appartenenti al mondo reale, la matematica non può mostrare tali oggetti ma solo rappresentarli, appunto, in diversi registri semiotici considerati opportuni. Anche l'arte sceglie diversi registri per rappresentare, per mostrare i suoi oggetti che, allo stesso tempo, sono "astratti" quanto quelli della matematica, ma offrono come rappresentazioni veri e propri oggetti reali, macchie di gesso sulla lavagna, inchiostro sulla carta... Non c'è tanta differenza: gli oggetti concreti proposti dalle due sfere culturali, dalle due discipline, sono rappresentazioni di oggetti mentali.»³²

Il binomio immagine e matematica si struttura e si sviluppa proprio a partire da quel pensiero matematico che costruisce la propria validità avvantaggiandosi, in maniera egregia, dell'"intelligenza" matematica figurativa sia per concepire sia per comunicare pensieri. Tale capacità intellettuale si avvale a sua volta dell'immagine non solo in qualità di strumento che esemplifica l'idea, ma anche in qualità di elemento che compone e forma l'idea stessa, sfruttando il doppio statuto proprio dell'immagine che mostra così sia la propria valenza conoscitiva sia quella divulgativa. Come già scritto nel capitolo 1, è l'immaginario, in questo caso matematico, che da "creatore" si trasforma in "divulgatore" e "da euristico in didattico" e ciò accade in virtù di quell'immagine in grado di rendere visibili informazioni che altrimenti non lo sarebbero, traducendo un pensiero astratto in una rappresentazione visuale esemplificatrice. Seguendo tale processo il matematico, o forse sarebbe meglio dire più genericamente colui che produce "immagini matematiche", a differenza ad esempio del fisico, nell'atto in cui elabora pensieri visivi e li verifica, non si deve confrontare con un fenomeno naturale o con una realtà empirica data con la quale si deve relazionare, ma, come scrive D'Amore, "s'inventa delle teorie" perseguendo la coerenza e non la corrispondenza o la presunta verità se verificata con la "realtà", dimostrando di poter elaborare pensieri senza doverli subordinare alla certezza del dato. L'immagine introduce così la matematica al mondo della visualità chiamando in causa la concretezza del vedere e del fare, messa a confronto con l'astrazione del sapere e del pensare; essa fa ciò da sempre, più o meno inconsciamente, come più o meno consciamente la matematica si fa ammalare

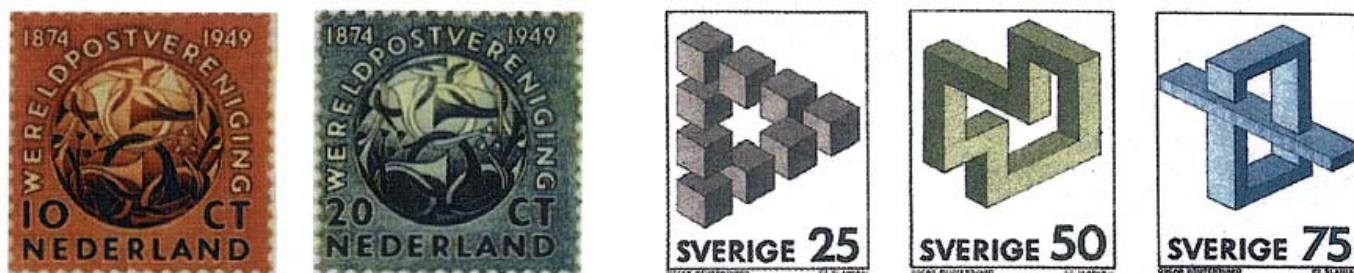
dall'immagine stessa arricchendo la storia delle immagini, e non solo quella dell'arte, di testimonianze di questo loro ricco e fecondo rapporto. Non è un caso se l'immagine è il luogo dove germoglia ogni ambito applicativo della "geometria" e per questo le "geometrie" hanno attinto proprio dalle immagini modi e strumenti per "dimostrarsi".

Fissati i termini del rapporto tra immagine e matematica, fungendo tale connubio da traghettatore verso l'ultima breve analisi che tratta di immagine e arte, occorre accennare al legame tra matematica e arte. Bagni, a chiosa di una riflessione proprio su questa "unione", scrive: «Dunque dalla Matematica dell'Arte (ovvero: talvolta presente nell'Arte), all'Arte (ovvero: l'estetica) presente nella Matematica.» Egli vuole così sottolineare non solo la presenza viva della matematica nelle opere d'arte, ma anche la bellezza intrinseca, l'estetica, presente nella matematica stessa, concetto poi ribadito dalla frase, citata da Bagni ma riportata da Emmer, del francese François Le Lionnais il quale asserisce che «In Matematica esiste una bellezza che non deve essere confusa con il possibile apporto della Matematica alla bellezza delle opere d'arte. L'estetica della Matematica deve essere distinta dalle applicazioni della Matematica all'estetica.»³³ Estetica e bellezza sono le protagoniste del breve aneddoto che Bagni riporta, raccontando l'episodio accaduto a George Neville Watson, il quale al cospetto di una formula matematica scritta da Srinivasa Aiyangar Ramanujan si emozionò come se si trovasse di fronte a un'opera d'arte; ci si può chiedere se Watson riuscì a leggere quell'immagine oltre il tipo di segno matematico come puro pensiero visuale entrando in empatia con l'estetica della formula, secondo quello stesso meccanismo che dovrebbe scattare qualora si legga indistintamente, ad esempio, l'immagine figurata del teorema di Pitagora o la sua omologa semiotica. Se si vuole avere al colpo d'occhio un sintetico *excursus* su come i due mondi dell'arte e della matematica si siano sempre rincorsi, influenzati e supportati basta sfogliare il libro di Bruno D'Amore *Arte e matematica*, nel quale il matematico amante dell'arte viaggia nel tempo e nello spazio alla ricerca di continui rimandi tra i due ambiti. Il legame tra la matematica e l'arte si manifesta non solo in figure palesemente riconoscibili ed eclatanti come in taluni dipinti rinascimentali o in quadri di pittori dei primi del Novecento, ma anche in forme talvolta meno evidenti



Fig. 3.27 – Incisioni rupestri con labirinto. Roccia 1, Parco di Naquane, Capo di Ponte, Valle Camonica. Fotografia di Luca Giarelli. CC-BY-SA 3.0. Disponibile da: <https://commons.wikimedia.org>, [visitato il 14 aprile 2017].

Fig. 3.28 – Serie di francobolli di Maurits Cornelis Escher e Oscar Reutersvärd. D'AMORE, B., 2015, pp. 425, 465.



semplicemente perché meno “pubblicizzate”, come è dimostrato a partire dal labirinto inciso su roccia in Valle Camonica (fig. 3.27) sino, ad esempio, alle serie di francobolli disegnate da Maurits Cornelis Escher e da Oscar Reutersvärd (fig. 3.28). La storia dell’arte, e non solo, è ricca di testimonianze feconde di tale connubio e racconta di artisti che spesso si sono rivolti alla matematica per avere una guida *super partes* che permettesse loro di controllare la loro opera e di raffigurare con miglior efficacia la realtà oggetto della rappresentazione.

Alla ricerca di immagini “altre” che legano la matematica alla rappresentazione visuale, si possono brevemente annotare spunti che aprono verso ulteriori versanti di riflessione e discussione.

Anche le cifre, ovvero i simboli grafici che nelle diverse culture rappresentano i numeri, mettono in figura pensie-

ri matematici. Esse sono a tutti gli effetti “oggetti” manipolati dai matematici, figure simboliche, immagini che, convenzionalmente e in maniera consolidatasi nel tempo, rappresentano quantità numeriche e quindi idee. L’origine stessa delle cifre in tutte le primitive forme di scrittura corrisponde a figure che alludono alle corrispondenti quantità, sino poi ad assumere, successivamente, forma simbolica con i numeri cosiddetti arabi. Esistono immagini che si generano utilizzando la “forma simbolica” dei numeri come segno costruttivo e immagini che traducono visivamente “idee matematiche” o che raccontano di altri pensieri (figg. 3.29-3.30).

Come già in precedenza affermato, gli “oggetti evocati” in matematica non possiedono una natura reale e per questo la matematica deve operare con e su di essi tramite procedure di visualizzazione e quindi modi di rappre-

sentazione che si avvalgono di un opportuno linguaggio segnico. Il matematico, quindi, non interviene direttamente sugli oggetti ma unicamente sulle loro visualizzazioni, agendo secondo differenti registri come il linguistico, il grafico cartesiano, il simbolico e facendo della matematica, come scrive D'Amore, una vera e propria attività semiotica. Proprio trattando di quest'ultima immagine "segnica" ci si può domandare se essa può avere lo stesso impatto dell'immagine figurativa più o meno astratta sin qui trattata.

Le aree di studio scelte per l'approfondimento riguardano: le geometrie, gli spazi a n-dimensioni e l'algebra.

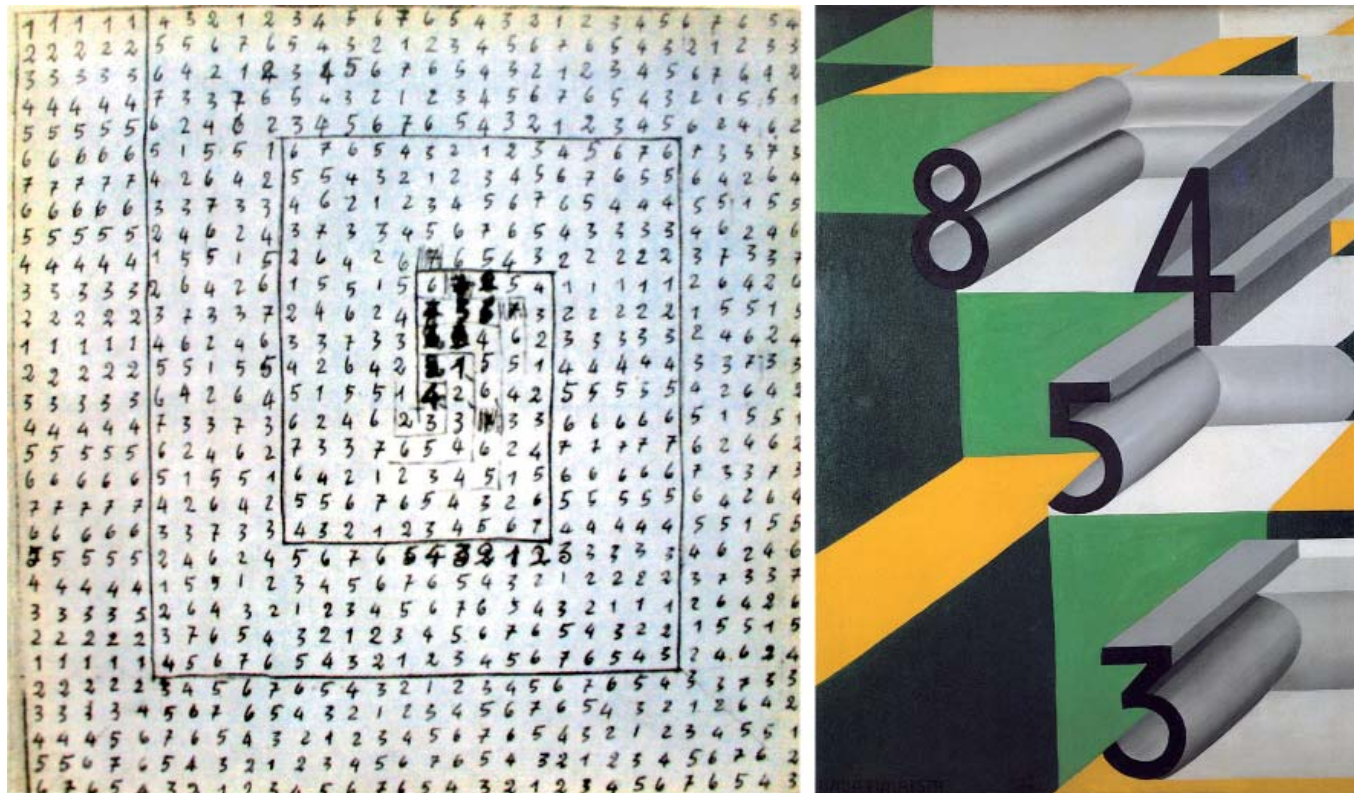
Le geometrie

La geometria piana e il teorema di Pitagora (fig. 3.31). Dalla geometria piana e da uno dei teoremi dimostrabili senza l'uso di parole si può trarre il primo caso studio: il

teorema di Pitagora. Sono riproposte tre tra le dimostrazioni grafiche possibili; nella prima l'apparente astratta formula $a^2+b^2=c^2$ prende corpo concretizzandosi visivamente in forme elementari proprie della geometria euclidea. Si tratta di un elaborato grafico costruito a partire da un modello diagrammatico che si avvale di forme semplici riconoscibili, aventi proprietà geometriche note, per dare forma al pensiero geometrico. Tali forme, che implicano però capacità di astrazione da parte di chi osserva, per essere pienamente comprese devono essere accompagnate da un'opportuna simbologia grafica codificata (individuazione grafica degli angoli e dell'angolo retto in particolare) e dalla parola; il rimando tra le lettere inserite nella figura e il testo della formula permette di completare il senso delle immagini e l'uso del colore concorre a individuare le singole parti rispetto all'insieme. La seconda dimostrazione invece, pur richiedendo anch'essa una co-

Fig. 3.29 – Esempificazione di ricerca sulla programmazione tridimensionale di Enzo Mari. 1967, collezione privata. D'AMORE, B., 2015, p. 322.

Fig. 3.30 – Numeri innamorati Giacomo Balla. 1920, olio su tela, MART, Rovereto. D'AMORE, B., 2015, p. 322.



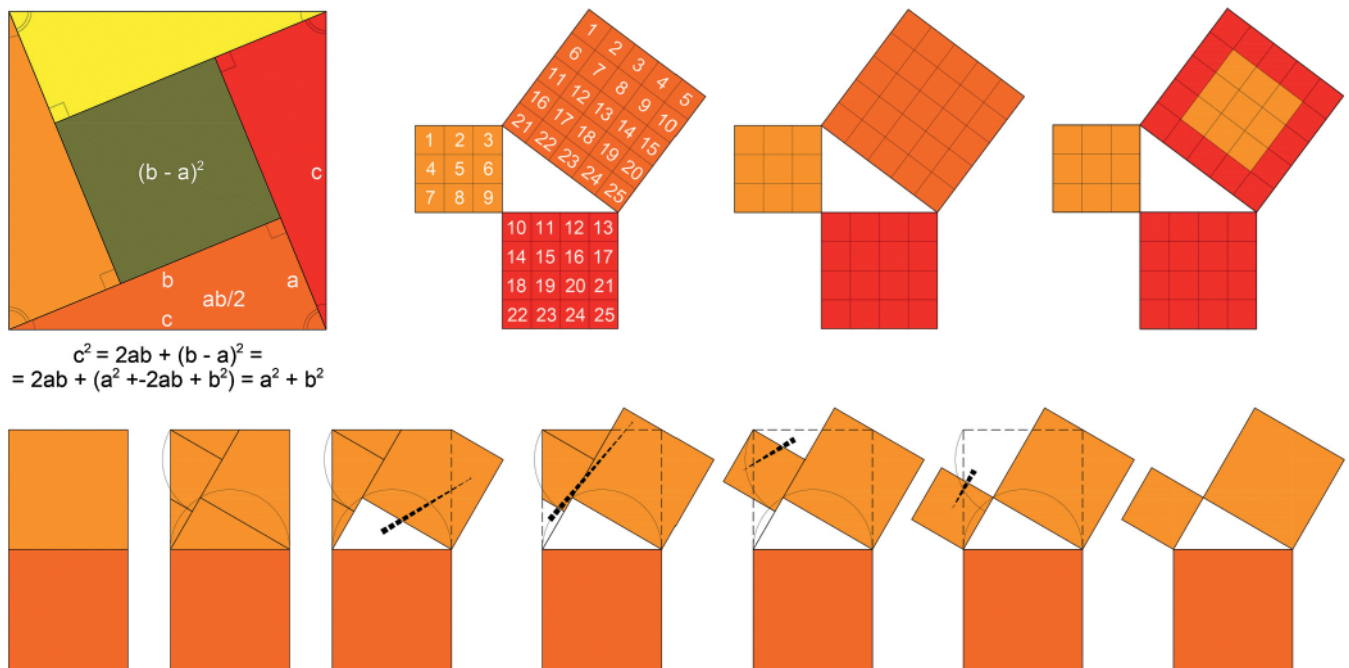


Fig. 3.31 – Tre dimostrazioni grafiche del Teorema di Pitagora. Immagine dell'autore.

noscenza matematica di base, si configura a partire da un modello schematico-figurale che riesce a instaurare un legame di tipo quasi mimetico con l'espressione verbale dell'enunciato del teorema: in un triangolo rettangolo il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui due cateti. Nell'immagine appare evidente quanto espresso dal testo scritto: i quadrati costruiti sui cateti, composti da quadrati unitari, sommati tra di loro costituiscono il quadrato costruito sull'ipotenusa, come appare palese anche dalla numerazione inserita come elemento grafico, si potrebbe dire, "ausiliario" che rende ancora più chiara la formula "astratta". Una possibile alternativa alla presenza del numero è data dall'utilizzo del colore come variabile associativa, proprietà che permetterebbe di riconoscere all'interno del quadrato costruito sull'ipotenusa i quadrati costruiti sui cateti seppur scomposti nelle unità primarie. In taluni casi, l'animazione dell'immagine bidimensionale permette di rendere ancora più efficace l'elaborazione grafica stabilendo un connubio tra immagine bidimensionale statica e dinamica al fine di facilitare la comprensione di una notazione simbolica teorica, apparentemente meno visibile da chi è poco avvezzo

a immaginare la matematica; un semplice esempio applicativo potrebbe essere elaborato a partire proprio dall'ultima dimostrazione presentata che, fondata su un modello grafico schematico-figurale, propone chiaramente uno svolgersi e il relativo movimento delle singole parti.

I frattali, l'insieme di Mandelbrot. Il termine frattale è stato introdotto da Benoît B. Mandelbrot, derivandolo dal latino *fractus* ovvero rotto, frazionato, così come frastagliate, irregolari, intricate, frazionate sono le forme naturali. I frattali, secondo proprio l'idea di Mandelbrot, mettono in pratica l'uso della matematica come strumento utile alla descrizione dei fenomeni naturali e alla risoluzione di problemi legati alla complessità della realtà.

Nella descrizione degli oggetti naturali, scrive Mandelbrot, «là dove finora non si vedevano che zone di transizione, prive di una struttura ben determinata, io identifico oggi delle zone frattali, la cui dimensione è vuoi una frazione, vuoi un intero "anormale", descrittivo a sua volta di uno stato irregolare o interrotto.»³⁴ Egli ricerca le proprietà comuni entro un determinato fatto, come ad esempio la distribuzione delle galassie e verifica che l'oggetto nel suo complesso risulti essere determinato da oggetti sempre

uguali all'insieme; ora occorre descrivere tale autosomiglianza e motivare il perché della sua capillare presenza. La dimensione frattale, potendo assumere valori non interi, fornisce un indicatore misurabile all'irregolarità, permettendo di condurre esperimenti, passibili di analisi e controllo quantitativo, su fenomeni prima non indagati perché non formalizzabili. Gli oggetti-fenomeni studiati sono composti da molte parti distinte, articolate tra di loro, dove la dimensione frattale, che è dimensione topologica, descrive un aspetto della regola di articolazione. I frattali individuano sistemi dinamici, oggetti che si evolvono seguendo una regola fissa e invariabile, individuati da quantità matematiche e non fisiche, retti da numeri strutturati in formule: sono la visualizzazione di modelli matematici che divengono modelli di un sistema fisico. Sicuramente oggi i frattali hanno forte presa e diffusione per la loro componente "artistica", per il loro essere in taluni casi "belle immagini", ma ovviamente non occorre trascurare la loro portata conoscitiva.

L'inizio delle immagini frattali è legato al disegno a mano, ma ovviamente il grande impulso l'hanno avuto con la diffusione dell'uso del calcolatore elettronico. Infatti la complessità delle immagini prodotte e gestite con la computer grafica hanno permesso di rendere visibili entità teoriche come curve, figure e regioni che sulla carta già esistevano sotto forma di formule ma che con estrema difficoltà si sarebbero potute rappresentare nella loro struttura formale irregolare e frammentaria, permettendo così ai matematici di confrontare idee e sviluppi e ai non addetti di vedersi trascinare in un'altra "dimensione". Così scrive Benoît B. Mandelbrot in *Gli oggetti frattali*, «Continuando lo studio dei frattali, mi sono imbattuto sempre più spesso in oggetti geometrici di bellezza crescente, incontestabile, sorprendente e ambigua: di primo acchito appaiono fantastici e del tutto strani, subito dopo vi si avvertono delle remote risonanze, quand'ecco che diventano quasi familiari. Il mio programmatore [...] introduce nel calcolatore equazioni dall'apparenza anodina. E, alternativamente, affiora sullo schermo tutta una fauna, ora realistica, ora di sogno, ora da incubo! Ogni volta uno choc estetico indimenticabile. [...] Grazie ai rapidi progressi della grafica informatizzata – e in particolare grazie al colore – vediamo estendersi la gamma dei

frattali [...]. È stupefacente, e degno di nota, il fatto che questo aspetto grafico non faccia la sua comparsa perché lo si è cercato, ma come "premio", del tutto inatteso, che accompagna dei successi nella ricerca scientifica.»³⁵ Tra i tanti esempi si è scelto di mostrare l'insieme di Mandelbrot, frattale tra i più noti.

*«Que représente l'ensemble de Mandelbrot? En gros à chaque point de l'image correspond un système dynamique sous-jacent. Le point joue le rôle d'un paramètre ajustable. Différents points correspondent à des ensembles de Julia différents, à des systèmes différents, et selon le comportement de ces derniers, on peut décider de colorier le point de telle ou telle façon. L'ensemble de Mandelbrot est l'ensemble des paramètres pour lesquels le système a une certaine propriété (l'ensemble de Julia est en un seul morceau). D'où son surnom de Chef d'orchestre.»*³⁶

Le immagini riportate sono tutte frutto di elaborazioni digitali. Le prime (fig. 3.32), tratte da un articolo di Arnaud Chéritat pubblicato sul sito del CNRS, *"Images des Mathématiques. La recherche mathématique en mots et en images"*, sono disegni al tratto in bianco e nero che evidenziano le caratteristiche morfologiche delle frastagliature e irregolarità che ricorsivamente si presentano ai continui e progressivi avvicinamenti. Nelle successive immagini (fig. 3.33), realizzate da Wolfgang Beyer con il programma "UltraFractal3", sempre muovendosi nello spazio bidimensionale, l'uso del colore introduce la componente "artistica": il carattere matematico in questo caso talvolta viene sopraffatto dalla ricerca proprio del carattere estetico. Sicuramente immagini eloquenti che permettono comunque di far ritornare pensiero sia il dato matematico sia il puro dato formale: il modello è complesso, schematico e figurale e ammicca a un mimetismo che agevola la comprensione pur nella indeterminatezza formale, per assonanze, ricordi, sensazioni. Le quindici soglie presentate sono successivi avvicinamenti all'oggetto in un continuo rimando di forme e colori. L'osservatore si perde nel seguire linee e cromatismi e tenta di ritrovare il conosciuto in quegli schemi strutturali che si ripetono. Faticosamente si ricerca il limite della figura, il suo confine, il suo margine, ma non è dato individuarlo perché non esiste, infatti pur continuando a ingrandire l'immagine, e quindi ad avvicinarsi indefinitamente

all'oggetto, si scoprono sempre nuovi anfratti, nuove articolazioni apparentemente diverse ma in realtà sempre simili a quella iniziale.

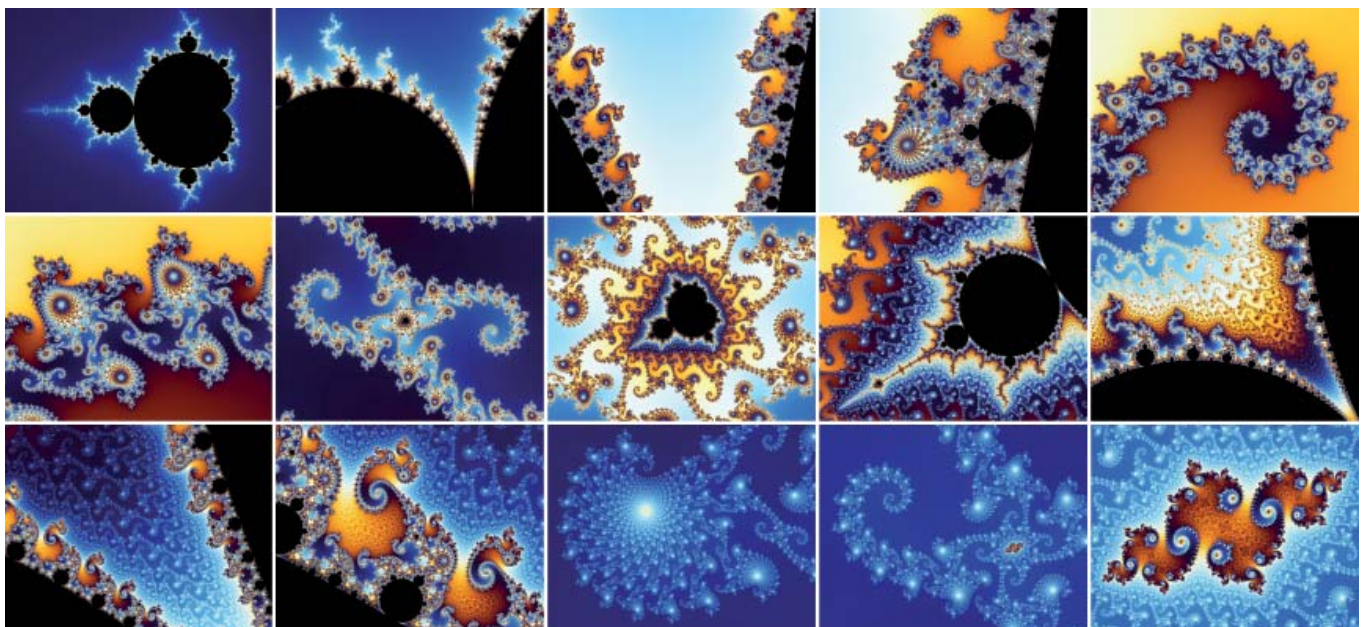
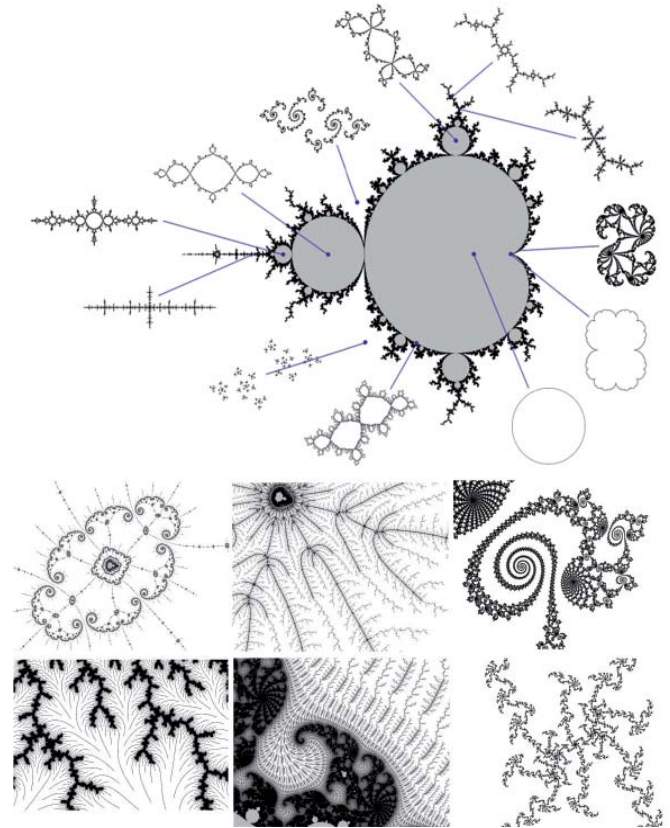
Anche in questo ambito si è poi sentita la necessità e l'esigenza di aprirsi al mondo del digitale a tre dimensioni (fig. 3.34). Grazie a elaboratori e programmi sempre più performanti, sono state intraprese delle sperimentazioni proprio legate alla navigazione nello spazio tridimensionale delle forme frattali e le ultime due immagini documentano proprio una sorta di fermo-immagine di un viaggio 3D entro l'insieme di Mandelbrot.

Gli spazi a n-dimensioni

Dallo spazio bidimensionale allo spazio a 4-dimensioni, figure piane, poliedri e politopi (fig. 3.35). Grande interesse è sempre stato rivolto a quelle immagini che permettono di comprendere gli spazi a n-dimensioni. Edwin A. Abbot in *Flatlandia* descrive con parole e con alcuni

Fig. 3.32 – I frattali. L'insieme di Mandelbrot, elaborati grafici al tratto. Disponibile da <http://images.math.cnrs.fr/L-ensemble-de-Mandelbrot.html?lang=fr> [visitato il 19 maggio 2017].

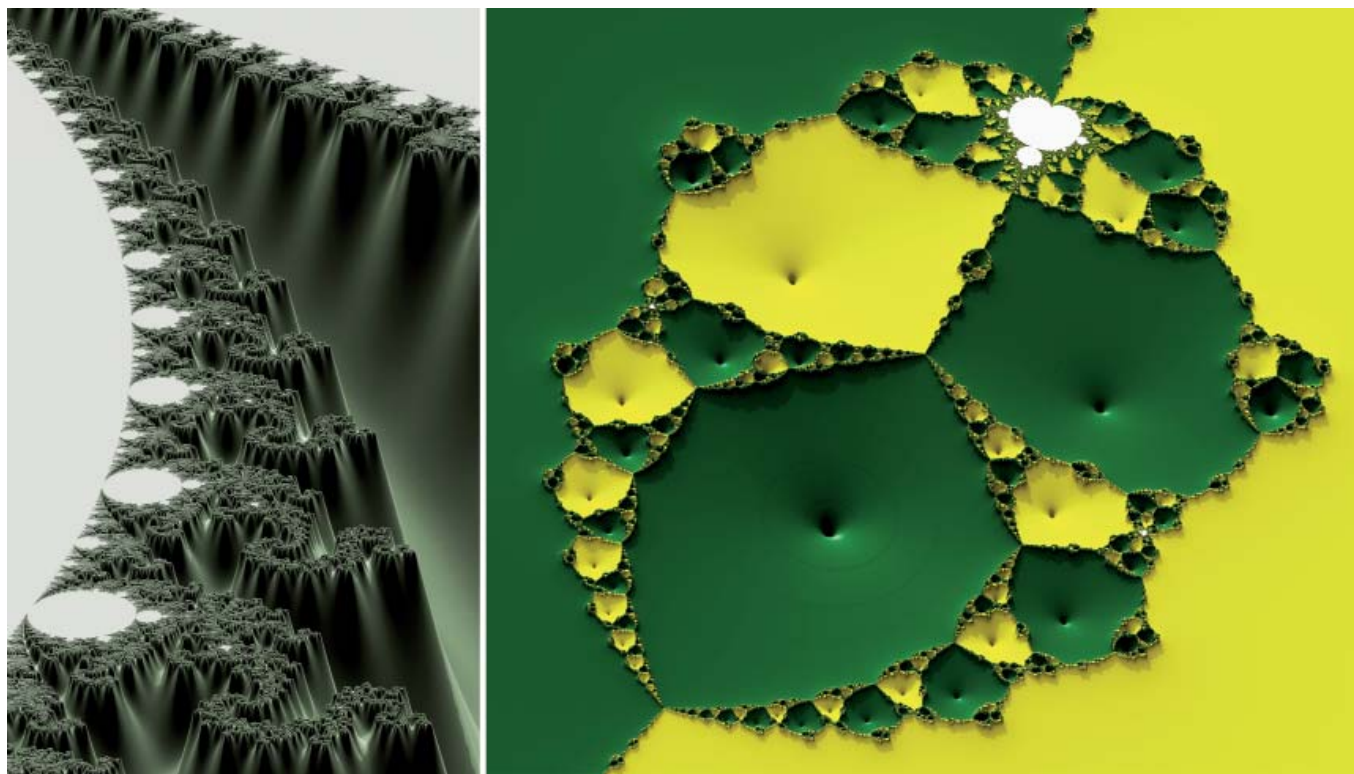
Fig. 3.33 – Composizione di quindici immagini in "avvicinamento" dell'insieme di Mandelbrot create da Wolfgang Beyer. Disponibile da: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Mandel_zoom_00_mandelbrot_set.jpg [visitato il 19 maggio 2017].



schemi grafici i mondi a due e a tre dimensioni, ma seppur introduce anche il mondo a quattro dimensioni, descrivendo quello che viene ora nominato ipercubo, non ne riporta alcuna immagine. La comprensione dello spazio a quattro dimensioni passa ancora una volta attraverso la sua visualizzazione e se sono note immagini dell'ipercubo degli inizi del secolo scorso, occorre attendere la computer grafica per riuscire a vedere l'ipersfera e i politopi e a "dare vita" reale, attraverso il movimento, allo spazio quadridimensionale. Il desiderio comune a tutte le rappresentazioni di figure geometriche negli spazi è quello di far comprendere il concetto di spazio a esse associato, traducendole in forme note, tramite l'ausilio delle geometrie padroneggiate; si assiste allora alla costruzione di modelli schematici, eseguiti direttamente al tratto e quindi bidimensionali o elaborati nello spazio tridimensionale digitale virtuale, che rendono visibili e confermano l'esistenza di "spazi differenti". Si pensi al quadrato, figura

bidimensionale che nello spazio tridimensionale ha il suo *alter ego* nel cubo, solido composto da sei facce quadrate che a sua volta ha quale *alter ego* nello spazio quadridimensionale l'ipercubo, costituito da otto facce cubiche. Se poi dallo spazio 2D ci si volge verso lo spazio a una dimensione e a 0 dimensioni gli *alter ego* divengono il segmento e il punto. Riecheggiano le parole scritte da Abbot per bocca dell'Io protagonista, Quadrato di Flatlandia che parlando con la Sfera dice: «In Una dimensione, un punto in movimento non generava una Linea con *due* Punti terminali? In Due Dimensioni, una Linea in movimento non generava un Quadrato con *quattro* Punti terminali? In Tre Dimensioni, un Quadrato in movimento non generava – e questo mio occhio non l'ha forse contemplato – quell'Essere benedetto, un Cubo, con *otto* Punti terminali? E in Quattro Dimensioni, un Cubo in movimento non darà origine – ahimè per l'Analogia e ahimè per il Progresso delle Verità se così non fosse! – non darà origine, dice-

Fig. 3.34 – L'insieme di Mandelbrot nello spazio a tre dimensioni. Disponibile da: <http://images.math.cnrs.fr/Benoit-Mandelbrot.html?lang=fr> [visitato il 19 maggio 2017].



vo, il movimento di un cubo divino, a un Organismo più divino con *sedici* punti terminali? Osservate la conferma infallibile della serie, 2, 4, 8, 16: non è una Progressione Geometrica, questa? – se posso citare le stesse parole del mio Signore – “in stretto accordo con l’Analogia”? Ancora: non mi ha forse insegnato il mio Signore che, come una Linea è delimitata da *due* punti, e un Quadrato da *quattro* Linee, così un Cubo dovrà essere delimitato da *sei* Quadrati? Osservate ancora una volta la conferma della serie, 2, 4, 6: non è questa una Progressione Aritmetica? E perciò non ne segue, necessariamente, che il rampollo più divino del divino Cubo nella Terra delle Quattro Dimensioni dovrà essere delimitato da otto Cubi: e non è anche questo, come il mio Signore ma ha insegnato a credere, “in stretto accordo con l’Analogia”?»³⁷.

La facilità di comprensione delle rappresentazioni è legata all’uso di un conveniente segno grafico e di un opportuno colore che possano agevolare, sottolineandola, l’individuazione delle componenti salienti. Anche in questo caso l’immagine statica che propone lo svolgersi di un processo, come nel caso dello sviluppo del cubo o dell’ipercubo che nient’altro significa che la riduzione della forma a una struttura di spazio a $n-1$ dimensioni, può essere sostituita da una sequenza dinamica di immagini, non traducibile nell’immagine bidimensionale materiale oggetto primo di questa riflessione. L’immagine riportata mostra, in sequenza, il punto, il segmento, il quadrato, il cubo e il suo sviluppo, l’ipercubo (rappresentato nello spazio tridimensionale e tramite il diagramma di Schlegel) e il suo sviluppo.

Non può mancare un riferimento all’arte: come sempre la matematica, in questo caso l’ipercubo, è riuscita a fare breccia nel mondo pittorico e in particolare in quello di Salvator Dalì il quale si serve dello sviluppo del politopo nello spazio 3D per inscenare la crocefissione nel famoso quadro del 1954 *Corpus Hypercubus* (fig. 2.5).

L’algebra.

Il cubo di un binomio (fig. 3.38). Con questo esempio si ritorna all’astratto mondo dell’espressione numerica che si rende visibile. Lo stimolo iniziale è sempre quello di sfidare la formula e il numero e di scoprire, mostrandola, la loro essenza visiva; “*a* più *b* al cubo è uguale ad *a* al cubo più

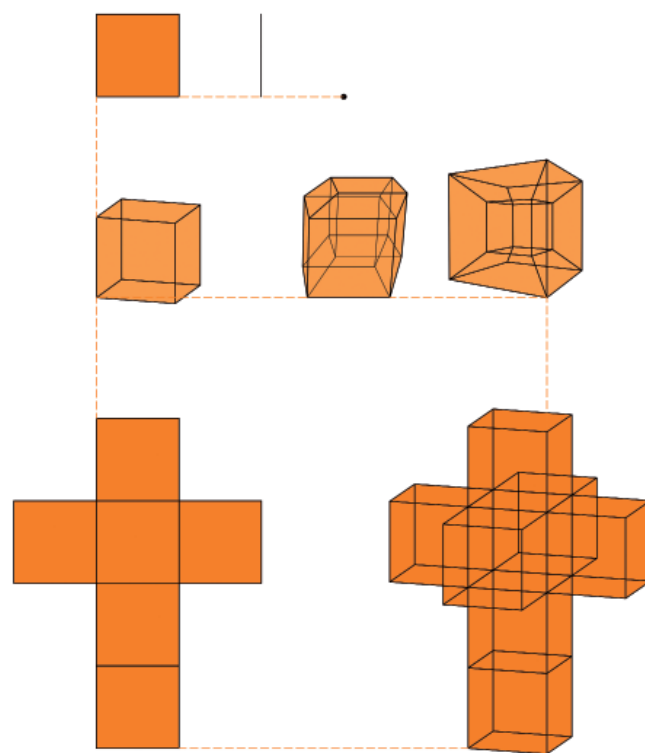


Fig. 3.35 – Dallo spazio bidimensionale allo spazio a 4-dimensioni, figure piane, poliedri e politopi.

tre volte *a* al quadrato per *b* più tre volte *a* per *b* al quadrato più *b* al cubo”, che significa $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$, che ha il senso dell’immagine presentata. Ancora una volta, come nel caso del teorema di Pitagora, il modello schematico-figurale mostra visivamente, attraverso le relazioni che si istituiscono, il significato del testo matematico e lo fa utilizzando forme note e riconoscibili. Ciò che è scritto non deve essere immaginato ma lo si può vedere e con maggior facilità comprendere perché espresso tramite codici grafici semplici da interpretare: schema assonometrico di impostazione, disegno al tratto e uso del colore quale variabile associativa. Il modello elaborato è un modello digitale tridimensionale, realizzato con il programma di modellazione matematica (o numerica) Rinocheros 5, dal quale è stata generata la sequenza di immagini bidimensionali proposta. Anche in questo caso l’uso di immagini dinamiche e quindi la costruzione di una sequenza animata potrebbe agevolare la comprensione della espressione matematica.

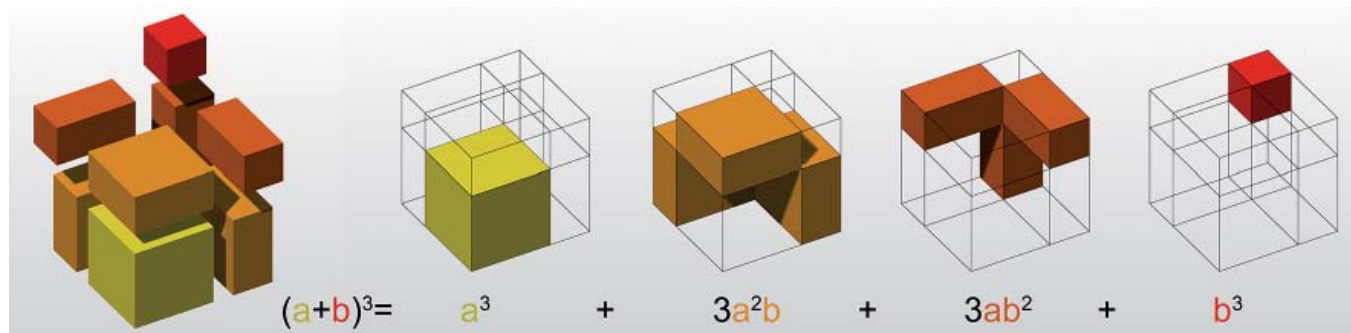


Fig. 3.38 – Sviluppo grafico del cubo del binomio. Immagine dell'autore.

3.2.3 ... nell'arte pittorica.

Anche l'arte, come la scienza, vuole conoscere la realtà e rendere visibile ciò che si cela allo sguardo dei più. Per fare questo scandaglia fenomeni naturali e l'animo umano alla ricerca del modo migliore per dar loro visibilità rappresentandoli tramite immagini e raggiungere contemporaneamente l'universalità di espressione; protagonista del processo conoscitivo messo in atto è l'«Io» che diviene, contestualmente, strumento di acquisizione, trattamento, elaborazione e rappresentazione grafica.

«L'arte non ripete le cose visibili, ma rende visibile. L'essenza della grafica induce spesso e giustamente all'astrazione. Nella grafica albergano i fantasmi e le fiabe dell'immaginazione e nello stesso tempo si rivelano con grande precisione. Quanto più puro il lavoro grafico, vale a dire quanto maggiore l'importanza attribuita agli elementi formali sui quali si basa la rappresentazione grafica, tanto più difettosa la disposizione a rappresentare realisticamente gli oggetti visibili.»³⁸ Il mondo del non visibile o dell'invisibile non è solo quindi il mondo del micro e del macro, del poco visibile o del troppo visibile, della realtà svelata e manipolata, ma è anche il mondo interiore delle esperienze sensoriali, affettive e immaginarie oggettivate, elaborate in immagine, e dell'io che trova il modo di rappresentarsi oltre il proprio corpo. Merleau-Ponty scrive che «la pittura, anche quando sembra destinata ad altri scopi, non celebra mai altro enigma che quello della visibilità. [La] pittura non evoca niente, e meno che mai il tattile. Fa tutt'altra cosa, quasi il contrario: dona esistenza visibile a ciò che la visione profana crede invisibile»³⁹.

Non è certo questa la sede per trattare in maniera esaustiva delle speculazioni teoriche che ruotano attorno all'arte e al suo vitale connubio con la rappresentazione e di ciò che l'occhio non vede, ma sicuramente è il luogo dal quale proporre spunti di riflessione che possano essere utilizzati come primi orientamenti di pensiero.

Il tema scelto come *incipit* è un tema molto frequentato dalla rappresentazione pittorica che comporta l'indispensabile approfondimento del rapporto arte-natura da sempre indagato, anche in ambito artistico, ed è l'albero. Tre sono gli artisti scelti, pittori dalle diverse personalità che si sono approcciati in maniera differente alla raffigurazione del paesaggio naturale e dell'albero in particolare quali Piet Mondrian, Paul Klee ed Egon Schiele. Al fine di indirizzare la visione delle immagini presentate occorre prima scrivere poche parole, brevi riflessioni per avviare «la» discussione che rimarrà aperta.

Esclusivamente al fine di illustrare l'ambiente culturale in cui nascono le opere prese ad esempio e riferimento, si farà un brevissimo cenno ad alcuni aspetti del clima culturale che ruota attorno al mondo delle immagini a partire dalla seconda metà del XIX, periodo assai denso di accadimenti che segnano la produzione artistica contemporanea e successiva.

Figura determinante e dominante a tale proposito è quella di Alois Riegl che con Ernst Haeckel si fa promotore della scientificizzazione dell'arte e dell'estetizzazione della scienza. Nella convinzione che la caratteristica principale delle arti figurative sia la produzione di immagini, egli sostiene che «non si ha a che fare con immagini mimetiche il cui principio sia la riproduzione, ma con

una sorta di spontaneità dell'immagine. Si propone in questo modo una prospettiva densa di futuro che va al di là del realismo e dell'idealismo: si tratta del principio dell'autonomia della visione o del *Sichtbarmachen*, del "rendere visibile"⁴⁰. Riegl crede in un approccio scientifico alle immagini, sostiene la piena autonomia della scienza dell'arte (*Kunstwissenschaft*) e comprende la complessità dei temi legati alle immagini rifuggendo da una "significazione semplicemente estetica", coinvolgendo temi quali la creatività e la tecnica. Seguendo tali principi l'arte, secondo Riegl, diviene il modo in cui la natura si rende chiara e si manifesta in un processo che è simile a quello scientifico; la produzione artistica può così strutturarsi secondo due poli di sviluppo che seguono o l'armonicità, che fa riferimento alla natura, alla sua stilizzazione e porta alla tradizione, o l'organicità che fa riferimento all'illusionismo, alla figurazione e conduce alla creazione. Egli propende per la stilizzazione, per l'inorganico e per una concezione antimimetica dell'arte procedendo sulla via dell'acquisizione del "carattere processuale della visione e della percezione"⁴¹. È su queste premesse che si formeranno alcune correnti di pensiero dei primi del Novecento entro le quali opereranno artisti come Paul Klee e Vasilij Kandinskij.

Altri personaggi, altri stimoli, altri accadimenti hanno influenzato con modalità differenti il mondo delle immagini. Tra le personalità occorre ricordare Aby Warburg, il quale supera l'idea dell'immagine artistica come sola espressione formale e considera l'opera d'arte quale "espressione d'una memoria sociale, di un'esperienza nella e con la società", quindi inserita nel complesso della cultura che l'ha prodotta ed Erwin Panofsky, suo erede, il cui il pensiero-studio è sintetizzabile nel rapporto forma/contenuto, dove la parola forma significa immagine e la parola contenuto il sapere che essa veicola, pensiero *in nuce* che alimenta il metodo di interpretazione dell'opera d'arte in chiave iconologica di cui lo studioso si farà promulgatore. Da questo "clima", con un gran balzo, è possibile riconnettersi agli approfondimenti condotti nel primo capitolo, arrivando alla seconda metà del secolo scorso con la "riscoperta" dell'immagine nel suo significato ontologico ed epistemologico, con l'estendersi del raggio d'azione del significato del termine immagine, con le speculazioni

teoriche legate all'*iconic turn*, al *pictorial turn*, ai *visual studies*, con il raggiungimento dell'effettiva autonomia dell'immagine e con il pensiero di Boehm, Mitchell, Belting, Elkins, Bredekamp, che supporta finalmente un'immagine che «si inserisce in modo compiuto nelle strategie del sapere e abbandona definitivamente, anche per ciò che concerne lo specifico della considerazione artistica, il suo statuto di semplice apparenza o di inganno e illusione.»⁴²

Mondrian e la "vera realtà"

L'interesse di Mondrian, nel suo operare, è rivolto all'arte nuova, alla capacità di vedere, e nel contempo rappresentare, la realtà così come è, non come appare, non piegata dai meccanismi della visione e dei modi di vita, ma la "vera" realtà e la "vera" vita. Nella sua ricerca egli parte dallo studio dell'aspetto naturalistico degli oggetti per superare il limite posto dalla relazione con il visibile e poter individuare l'intima indipendente esistenza di tali oggetti. Negli ultimi anni della sua vita a una domanda rivoltagli dall'amico Carl Holty risponde "Non voglio quadri. Voglio soltanto scoprire le cose" che è lo spirito che accompagna tutta la sua incessante ricerca.

«[L]'arte astratta di Mondrian [è] tutt'altro che geometrica o matematica nell'origine e nell'espressione; piuttosto, è il prodotto di una mente e di una mano modulate con cura, ma non certo misurabili.»⁴³

La vera svolta di Mondrian si ha proprio quando, avvicinatosi al cubismo, si rende conto che il suo desiderio di rappresentare l'universalità in maniera assoluta, si traduceva invece in un'immagine particolare, terrena. Così il pittore olandese cerca di ridefinire il significato del suo fare pittura, abbandonando la tradizione occidentale, che oppone figura a sfondo e forma a significato, e perseguendo l'assoluto (in pittura); egli ricerca proprio l'essenza della pittura eliminando ogni legame con la percezione particolare. È il quadro, la sua superficie, l'"unità fondamentale e irriducibile" dell'arte pittorica suo vero punto di partenza e d'arrivo. Egli si allontana sempre di più dal visibile e dalla riconoscibilità del particolare per approdare al non-visibile reso visibile tramite processi non consueti e fondati sulla degerarchizzazione e la preclusione alla penetrazione ottica. La forma mimetica e figurale non è più rintracciabile nelle sue opere e Mondrian arriverà anche a

eliminare qualsiasi riferimento a griglie modulari per lui sinonimo di “naturale”; si avvia verso l’astrazione pura⁴⁴. I due gruppi di immagini che vengono presentate appartengono principalmente proprio agli anni di “trasformazione” e di apprendimento, come autodidatta, degli stili modernisti, momento caratterizzato da una produzione di tipo seriale come ben illustra la successione di alberi all’interno della quale ricerca, nel motivo invariato della rappresentazione dell’oggetto, proprio la variazione dei modi di raffigurazione. La prima immagine (fig. 3.39) si apre con i due alberi che pur nel loro essere ancora legati al mimetismo, mostrano la ricerca di Mondrian del significato “universale” della forma, mentre il terzo e *L’albero grigio* (fig. 1.52) entrano già a pieno titolo nel periodo di transizione prima individuato e mirano all’allontanamento del “riconoscibile” e all’uso degli elementi grafici linea e colore come segni-fondamenti “universali”. Sempre in questo periodo produce sia i disegni a mano libera sia le elaborazioni a olio su tela del secondo gruppo di immagini (fig. 3.40), dichiarazione palese della ricerca pittorica dell’artista nella sua fase di transizione verso il neplasticismo, vera testimonianza del suo pensiero che si rende visibile. Gli stessi schizzi di studio propedeutici che a volte in numero maggiore di uno contribuiscono all’elaborazione pittorica finale, già contengono nell’evidenza dei segni quegli elementi che liberati dalla particolare essenza contingente divengono poi componenti assoluti della sua pittura.

Klee e la “storia evolutiva” dell’albero

Nella prefazione al volume *Teoria della forma e della figurazione* Giulio Carlo Argan fa un parallelo tra gli scritti della teoria e forma della figurazione di Paul Klee e gli scritti che costituiscono la teoria della pittura di Leonardo; lo storico dell’arte individua e sottolinea valori simili e assonanze. Entrambe hanno, per il periodo storico-artistico nel quale vengono redatte, la stessa importanza e influenza, e risultano «da un’analisi introspettiva che l’artista esercita sul compiersi del proprio lavoro e sull’esperienza della realtà che si dà nel corso di esso; e quest’analisi, che accompagna e controlla l’opera d’arte, è una componente necessaria del processo artistico, di cui mette in luce la intenzionalità e la finalità, spiegando altresì come l’esperienza

Fig. 3.39 – Gli alberi di Piet Mondrian.

Albero blu, 1908 circa, olio su tela, Haags Gemeentemuseum, Den Haag.

Avond; Albero rosso, 1908, olio su tela, Haags Gemeentemuseum, Den Haag.

Bloeiende appelboom, 1912, olio su tela, Haags Gemeentemuseum, Den Haag.

Fig. 3.40 – Gli alberi di Piet Mondrian.

Alberi, 1912, matita su carta, collezione privata.

Studio di alberi I, 1912-1913 circa, gesso nero su carta, Haags Gemeentemuseum, Den Haag.

Studio di alberi II, 1913, carboncino su carta, Haags Gemeentemuseum, Den Haag.

Composizione con alberi I, 1912, olio su tela, Haags Gemeentemuseum, Den Haag.

Tableau no. 2; Composition no. VII, 1913, olio su tela, Solomon R. Guggenheim Museum, New York.

BOIS, Y.A., JOOSTEN J., ZANDER RUDENSTINA, A., JANSSEN, H., 1994, pp. 103, 104, 126, 130, 131, 139-141.

(pagine successive)

Fig. 3.41 – Gli alberi di Paul Klee.

Feigenbaum, 1929, acquerello su carta Canson, collezione privata. Aa.Vv., 1986, pp. 155.

Ölbaum, 1934, acquerello su carta Ingres italiana, collezione privata. Aa.Vv., 1986, pp. 180.

Fogliame rado, 1934, tecnica mista e acquerello, Galleria Beyeler, Basilea. KLEE, P., 1979b, pp. 2.

Paar unter Bäumen, 1937, colori a colla e pastelli su carta Ingres, collezione privata. Aa.Vv., 1986, pp. 197.

Fig. 3.42 – Gli alberi di Paul Klee.

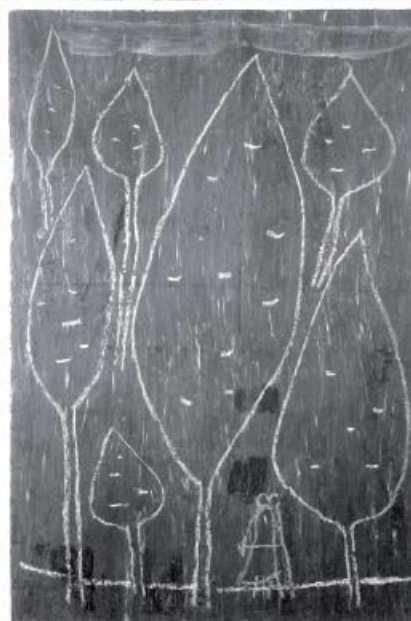
Crescita e ramificazione (tavola in facsimile), matita e matita rossa. Schemi grafici.

Crescita e ramificazione (crescita naturale), matita e matita colorata. Giovane albero, 1932, acquerello su carta preparata a gesso, collezione privata.

Abete solitario, 1932, olio su cartone applicato su legno, collezione privata.

KLEE, P., 1979b, pp. 4, 5, 14, 15, 34, 35.





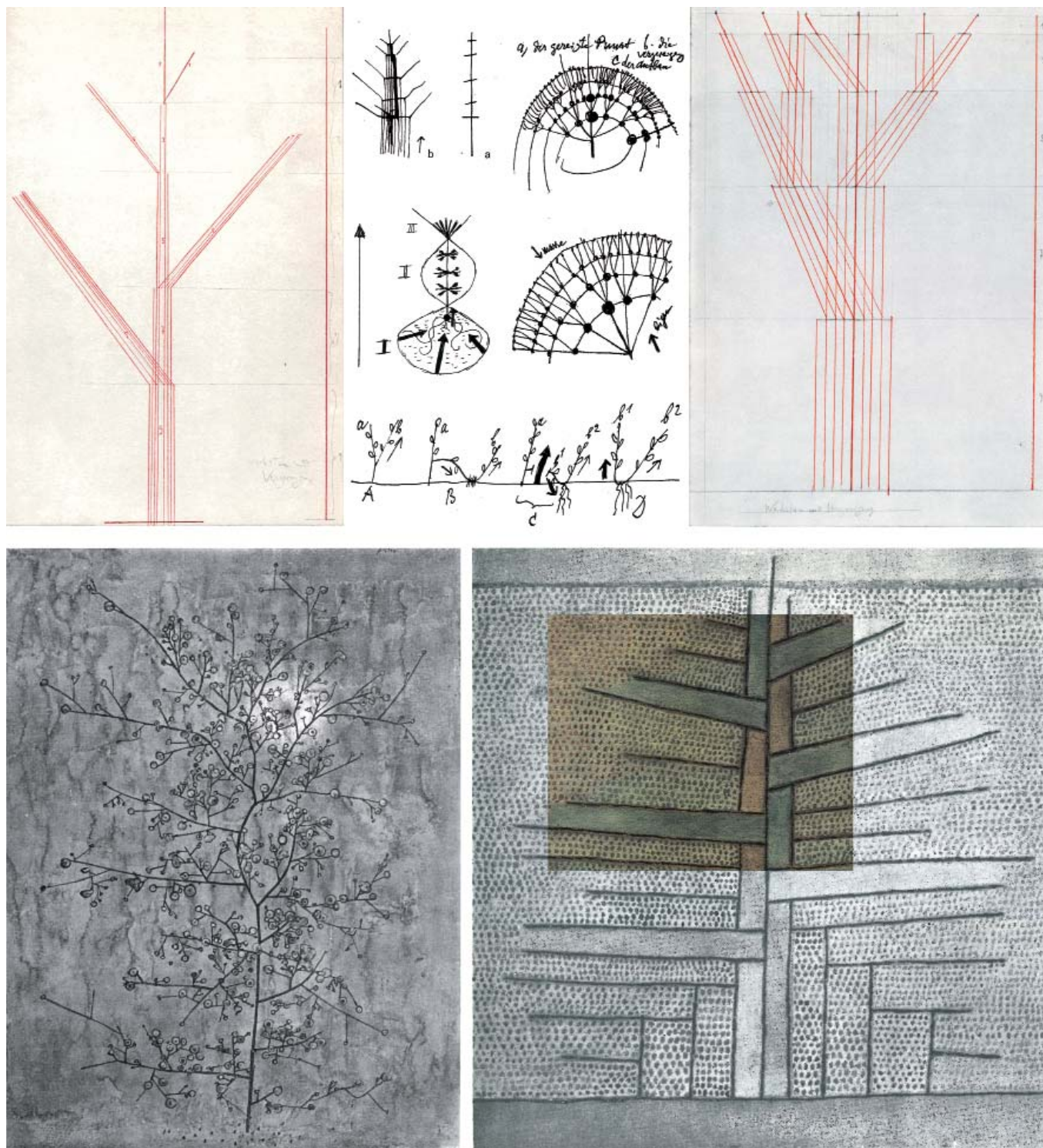




Fig. 3.43 – *Gli alberi di Egon Schiele.*

Herbstbaum mit Fuchsein (Albero autunnale con fucsie), 1909, olio su tela, Hessisches Landesmuseum, Darmstadt. STEINER, R., 2000, pp. 85.
 Kleiner Baum im Spätherbst (Piccolo albero in tardo autunno), 1911, Leopold Museum, Wien. Immagine di Cristina Valla.
 Junger Obstbaum (Giovane albero da frutto), 1912, gouache, acquerello e matita, Graphische Sammlung Albertina, Vien. STEINER, R., 2000, p. 79.
 Castagno in riva al lago di Costanza, 1912. DI STEFANO, E., 1992, p. 19.
 Herbstbaum in bewegter Luft (Albero d'autunno), 1912, Leopold Museum, Wien. DI STEFANO, E., 1992, p. 19.
 Herbstsonne und Bäume (Sole d'autunno e alberi), 1912, olio su tela, collezione privata. Disponibile da: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Egon_Schiele_028.jpg [visitato il 26 ottobre 2017].
 Versinkende Sonne, 1913, Leopold Museum, Wien. Disponibile da: <http://www.leopoldmuseum.org/de/ausstellungen/48/egon-schiele> [visitato il 2 ottobre 2017].
 Vier Bäume (Quattro alberi), 1917, olio su tela, Österreichische Galerie, Vien. STEINER, R., 2000, pp. 82-83.

del reale che si dà nella ricerca del valore estetico non sia meno concreta o conclusiva di quella che si dà nella ricerca scientifica o filosofica.»⁴⁵ Klee, come Leonardo, si allontana dai programmi e dagli assunti teorici dell'arte a lui contemporanea e chiaramente afferma, nelle sue riflessioni, che il suo interesse non è rivolto all'oggetto dell'arte ma al suo modo di prodursi; «non la forma come valore ne varietur, ma la formazione come processo. [...] la riflessione di Leonardo, come poi quella di Klee, investe tutta la dimensione dell'essere, assume come proprio campo l'universo nella sua totalità: poiché l'arte realizza, e sia pure secondo la prospettiva univoca del visibile, una consapevolezza globale della realtà, non v'è momento o aspetto dell'essere che possa considerarsi estraneo o irrelativo rispetto all'esperienza che si compie nell'operazione artistica.»⁴⁶
 La ricerca di Klee nasce e si costruisce con spirito didattico come corso d'insegnamento dal serrato programma, proprio come realmente accade con l'esperienza al Bauhaus di Weimar a Dessau. Il suo pensiero che si fa insegnamento e diviene una vera e propria metodologia d'indagine, per la conoscenza, come lui afferma, dell'universo: «parla di spazio e di tempo, di forze di gravità, di forze centrifughe e centripete, di creazione e distruzione dell'essere, di individuo e di cosmo.»⁴⁷ Egli vuole figurare il mondo per come lo si "vede" dall'interno, dando forma al non visibile dell'esistenza, e lo fa ricercando la "qualità" perché «è nella ricerca della qualità, cioè della propria assoluta

autenticità, che l'uomo [...] vuole disperatamente essere se stesso e, forse, si salva.»⁴⁸ I valori di qualità che Klee persegue vanno ricercati ed estratti, o dedotti, dalle esperienze tramite la qualificazione delle quantità; un esempio, basato su un'esperienza condotta dal maestro svizzero, è dato dall'elaborazione della rappresentazione prospettica dello spazio. Per Klee il valore di qualità è raggiunto quando la forma dell'opera prodotta contiene una "somma" dell'esperienza umana e proprio l'opera d'arte, pur elaborata dall'individuo, riesce ad assumere valore collettivo. Il mondo delle qualità non è il mondo delle forme immobili, ma quello delle relazioni, quindi del non-visibile, che ogni immagine rappresenta, conservando una propria vitalità: «[n]ell'immagine si compie il trapasso delle forme inferiori o passive, le tradizioni o le abitudini o le memorie che impediscono la libertà dell'uomo [...] e le forme superiori, in cui la libertà si attua nel suo modo più alto, il creare. [...] Klee cerca il massimo di "alienazione" o di "consumo" del valore artistico in un massimo di qualità o di purezza, nell'eliminazione di tutti gli schemi formali, nella conquista di un valore che abbia insieme chiarezza della forma e la molteplicità e trasmutabilità di significati, la vitalità, la capacità di associazione alla vita quotidiana, che sono proprie dell'immagine.»⁴⁹ Tutto ciò Klee lo attua attraverso un discorso che si snoda tra elaborazioni grafiche e pittoriche e parole, immagine e linguaggio che mostrano in un'organica coerenza i suoi "metodi speculativi e figurativi". Un esempio del suo incessante lavoro di studio è rinvenibile, ad esempio, nella storia evolutiva dell'albero (figg. 3.41-3.42). Nelle immagini proposte si alternano elaborazioni a mano e pitture su tela, opere trasversali rispetto alla produzione dell'artista, che testimoniano la costante ricerca della figurazione⁵⁰ determinata unicamente dalla profonda conoscenza del reale. I disegni a mano documentano un percorso di analisi⁵¹; non sono semplici schizzi di impostazione, ma vere e proprie rappresentazioni di principi teorici che implicano un processo fenomenico in attuazione e su tali assunti si fondano e si strutturano le opere pittoriche. «Muoversi così lungo le naturali vie della creazione è un'ottima scuola formativa. Essa è in grado di smuovere dal profondo il creatore che, mobile egli stesso, potrà curare la libertà dello sviluppo lungo le proprie vie figurative.»⁵²

Schiele e l'anima dell'albero

La stessa ricerca espressiva che Egon Schiele pone nella rappresentazione dei corpi umani, la si ritrova anche nelle raffigurazioni di paesaggio e di alberi in particolare. Proprio per tale motivo si è scelto, dopo Mondrian e Klee, una differente modalità di mostrare un diverso non visibile che in Schiele non è una realtà universale o una con-figurazione svelata, ma l'“Io”, il “Sé”. L'artista austriaco utilizza le figure come vero e proprio mezzo di espressione e usa la linea e il colore per ricercare i caratteri intimi dei suoi soggetti esplicitati tramite la mimica e i gesti. L'uso della figura come luogo dell'affermazione dell'“Io”, si ritrova anche nella rappresentazione della natura e nello specifico degli alberi; dopo una prima fase caratterizzata dall'usuale riproduzione del paesaggio naturale e una seconda in cui risente dell'influenza della secessione viennese e ne dà un'interpretazione ornamentale, Schiele riversa nella raffigurazione dell'albero il suo vigore espressionista e trasporta in esso la rappresentazione della figura umana interpretandolo così in chiave antropomorfa. In una lettera datata 1913 scrive proprio riguardo al disegno della natura «[a]l momento osservo soprattutto il movimento corporeo delle montagne, dell'acqua, degli alberi e dei fiori. Dappertutto possiamo notare movimenti simili a quelli del corpo umano, sentimenti affini alla gioia e al dolore delle piante. La pittura da sola non mi basta, so che con i colori si possono creare qualità. Sia coll'essere che col cuore si può percepire intensamente un albero autunnale in estate; questa malinconia la vorrei dipingere.»⁵³ Il non visibile di Schiele è il mondo dei sentimenti, dell'interiorità che si esteriorizza, delle sensazioni, degli stati d'animo, ed è questo che egli rende visibile anche nel disegno degli alberi (fig. 3.43). La composizione di immagini presenta cronologicamente sette dipinti di alberi realizzati dal 1909 al 1917, veri “paesaggi dell'anima” che rendono evidenti i moti interiori dell'artista, dal periodo più cupo iniziale, dove l'albero autunnale diviene espressione della natura che muore, della tristezza e della fugacità dell'esistenza, all'ultimo dove si nota un piccolo spiraglio di luce, un delicato sentimento apparire, ravvisabile nell'uso di colori dai toni più caldi e dalla raffigurazione del sole al tramonto dell'ultimo quadro.

3.3 Leggendo d'immagini: antologia critica.

La raccolta di testi proposta approfondisce le tematiche affrontate in questo capitolo e contestualmente offre ulteriori spunti di riflessione; è articolata in tre sezioni ognuna delle quali presenta tre brani che colgono l'essenza delle argomentazioni trattate.

3.3.1 Arte/Scienza

BREDEKAMP, H., 2015. *Immagini che ci guardano. Teoria dell'atto iconico*. Saggi; Milano: Raffaello Cortina, p. 382.

«Il problema delle immagini. Una crescita vertiginosa.

Dai tempi dell'iconoclastia bizantina e dei movimenti protestanti radicali non si è più riflettuto con la medesima forza sullo status delle immagini come negli ultimi quattro decenni. Alla luce dei molteplici dibattiti, senza pari quanto a complessità e varietà, sul concetto stesso di immagine, sulla sua validità, sui suoi punti di forza e le sue debolezze, pare ora appropriato fare un passo indietro e cercare i motivi per cui la “questione delle immagini” è diventata un tema così onnipresente.

Il primo motivo risiede nella miriade di immagini che giorno dopo giorno, a mezzo *smartphone*, canali televisivi, Internet e giornali cartacei viene propagata in tutto il globo, quasi avvolgendo la civiltà attuale in un bozzolo iconico. In particolar modo, l'industria dell'intrattenimento, complice il suo immenso impatto economico, offre il miglior esempio di questo “diluvio di immagini” capillare nella diffusione e nella sua penetrazione in profondità. E come ogni volta che si adopera la metafora dell'inondazione, tale concetto porta con sé un mix di impotenza e di strategie difensive⁵⁴.

Il secondo motivo si annida nell'impiego politico delle immagini. La rappresentazione del potere è da sempre una delle sue forme tipiche, da qualche tempo a questa parte. Una componente che in tempi di “mediocrazia” risulta ancora più marcata, in particolare se si pensa che, malgrado la forza concreta del “diluvio delle immagini”, sia possibile anche per singole immagini, o sequenze di immagini, attecchire saldamente nella memoria collettiva, arrivando a influenzare comportamenti e relazioni⁵⁵. Da un punto di vista storico, il xx secolo è stato quindi chiamato il “secolo delle immagini”⁵⁶. Come si andrà a dimostrare, anche

secoli precedenti potrebbero reclamare tale titolo, ma l'epoca attuale offre un imprevisto *mélange* e una cangiante fecondazione di media vecchi e nuovi. Mentre uno Stato come la Bulgaria, nel 2007, rendeva di pubblico dominio il proprio patrimonio pittorico⁵⁷, erano le videocamere dei telefonini a svolgere un ruolo politico preminente durante le sommosse in Iran del 2009⁵⁸. Le immagini possono essere tanto alleate quanto traditrici del potere politico.

Il terzo motivo trova spazio in ambito militare. Le immagini possono fungere da simboli di vittoria, da strumenti informativi e di propaganda, come una sorta di incarnazione culturale delle armi. Sotto il segno della guerra asimmetrica, tuttavia, le immagini sono assurde ad armi primarie: utilizzate dai media o in Internet esse assolvono alla funzione di estendere per via ottica il dominio della lotta e innescare processi mentali capaci di influenzare molto più direttamente che in passato l'impiego delle armi vere e proprie, arrivando persino a sostituirlo⁵⁹.

Il quarto motivo ci viene offerto dalle scienze naturali, che hanno sempre esercitato una grande influenza nella formazione di iconografie non sacrali, ma la determinazione con la quale dagli anni Sessanta s'investe moltissimo in innovazione estetica per visualizzare oggetti spesso invisibili è un fenomeno nuovo. Le pubblicazioni patinate di scienze naturali hanno raggiunto lo standard delle più raffinate riviste d'arte. La brillantezza visiva raggiunta da scienze quali la biologia molecolare, la nanotecnologia, la diagnostica medica o anche la ricerca sul clima e lo spazio, va ben oltre il consueto concetto di illustrazione. E quando le immagini delle scienze naturali non vengono più adoperate come mero strumento illustrativo ma come strumento analitico in sé, ci si trova dinanzi al sintomo palese del cosiddetto *iconic turn*, la svolta iconica. Immagini che nella forma di simulazioni, imitazioni e diagrammi si rivelano cioè capaci di fare propri ampi settori del confronto con la realtà, per esempio la predizione di processi complessi sia in natura, sia in laboratorio⁶⁰.

Il quinto motivo emerge da una sorta di regolamentazione giuridica delle immagini. Liberamente circolanti fino a circa mezzo secolo fa – a patto di rispettare il copyright e la dignità dell'individuo – oggi le immagini sono sottoposte a una tutela legale senza precedenti, volta a proteggere l'“economia iconica”, ormai divenuta un settore impor-

tante, e ciò sortisce effetti anche nel campo della ricerca accademica⁶¹. I media, la politica, la guerra, le scienze, il diritto: in tutti questi ambiti, negli ultimi decenni, si è imposta un'evoluzione secondo la quale le immagini, finora apprezzate e propagate come fenomeni secondari, ma anche criticate e ogni tanto vietate, adesso vengono percepite e trattate come elementi primari della vita esteriore. In tal modo si aggrava però un conflitto da tempo latente circa lo status delle immagini. Esso scaturisce dalla contraddizione tra l'ipotesi che la conoscenza sia fondata solo al di fuori del campo sensoriale e visivo, e la convinzione che le immagini non diano solo forma al pensiero, bensì creino anche sensibilità e comportamento⁶².

Tale distinzione, che ha condotto o a un liberatorio smiunimento, o a una drammatica demonizzazione delle immagini, può anche aver contribuito al fatto che accanto a scienze iconiche genuine come l'archeologia o la storia dell'arte, ora anche numerose altre discipline indagano le possibilità e le problematiche legate alle immagini. E tutte queste attività corroborano il convincimento che il mondo non possa essere compreso appieno finché non sarà chiarita l'annosa questione delle immagini. Senza l'elemento iconico, pare impossibile arrivare a un illuminismo contemporaneo. E il presente tentativo vuole riflettere proprio su questa problematica.» [pp. 5-7]

ELKINS, J., 1999. *The Domain of Images*. Ithaca: Cornell University Press, p. 282.

«Art History and Images That Are Not Art

Most images are not art. In addition to pictures made in accord with the Western concept of art, there are also those made outside the West or in defiance, ignorance, or indifference to the idea of art. In the welter of possibilities two stand out. Non-Western images are not well described in terms of art⁶³, and neither are medieval paintings that were made in the absence of humanist ideas of artistic value⁶⁴. Together the histories of medieval and non-Western images form the most visible alternates to the history of art, and they attract most attention in the expanding interests of art history. So far, it has proved useful to describe both medieval and non-Western images using the language of art history, so that they stand partly outside art and partly within it⁶⁵.

In the past few decades, art historians have become interested in a wide variety of images that are not canonical instances of fine art, including anti-art, “low” art, outsider art, and postcolonial art, as well as images from popular culture (especially television and advertising). Though such images are often described as alternates to art history’s usual subject, they are closely dependent on fine-art conventions even when they are not actively quoting or subverting them. To discuss even the most anarchic anti-art, it is necessary to attend closely to the corresponding practices in fine art. Duchamp’s Fountain cannot be understood apart from the kinds of sculpture that is not: when Alfred Stieglitz remarked that the Fountain looked like a Buddha, he was naming one way it might be recuperated into fine-art meanings⁶⁶. Postcolonial and outsider art is similarly attached to the practices it works to avoid⁶⁷. In general, art history tests its boundaries by working with popular, medieval, and non-Western images. But the domain of images is substantially larger. In particular there is another group of images that seems to have neither religious nor artistic purpose, and that is images principally intended – in the dry language of communication theory – to convey information⁶⁸. There is no good name for such images, which include graphs, charts, maps, geometric configuration, notations, plans official documents, some money, bonds, patents, seals and stamps, astronomical and astrological charts, technical and engineering drawings, scientific images of all sorts, schemata, and pictographic or ideographic elements in writing: in other words, the sum total of visual images, both Western and non-Western, that are not obviously either artworks, popular images, or religious artifacts. In general, art history has not studied such images, and at first it might appear that they are intrinsically less interesting than paintings. They seem like half-pictures, or hobbled versions of full pictures, bound by the necessity of performing some utilitarian function and therefore unable to mean more freely. Their affinity with writing and numbers seems to indicate they are incapable of the expressive eloquence that is associated with painting and drawing, making them properly the subject of disciplines such as visual communication, typography, mathematics, archaeology, linguistics, printing and graphic design.

Still, it is necessary to be careful in such assessment, because informational images are arguably the majority of all images. If pictures were to be defined by their commonest examples, those examples would be pictographs, not paintings. An image taken at random is more likely to be an ideographic script, a petroglyph, or a stock-market chart than a painting by Degas or Rembrandt, just as an animal is more likely to be a bacterium or a beetle than a lion or a person. The comparison is not entirely gratuitous, and I make it to underscore the final barriers that stand in the way of a wider understanding of images, just as the remnants of anthropomorphism keep the public more engaged with lions than with bacteria. Some images are closer to art, others farther away. In my analogy, fine art, non-Western art, medieval art, outsider art, and popular imagery might be the familiar mammals and other chordates, and informational imagery the many other phyla. It is the distant phyla that are least well known and most numerous of all.

The variety of informational images, and their universal dispersion as opposed to the limited range of art, should give us pause. At the least it might mean that visual expressiveness, eloquence, and complexity are not the proprietary traits of “high” or “low” art, and in the end it might mean that we have reason to consider the history of art as a branch of the history of images, whether those images are nominally in science, art, writing, archaeology, or other disciplines. In the first three chapters I survey the field of image studies, which is under way in disciplines such as the history of science, and to argue three points about the importance of informational images: that they engage the central issues of art history such as periods, styles, meanings, the history of ideas, concepts of criticism, and changes in society; that they can present more complex questions of representation, convention, medium, production, interpretation, and reception than much of fine art; and, finally, that far from begin inexpressive, they are fully expressive and capable of as great and nuanced a range of meaning as any work of fine art.

Among the disciplines engaged with these images, the history of science is predominant, but interest in apparently nonreligious, nonart images is not limited to science. In many societies such images comprise the principal alter-

nate to religious imagery, and for that reason alone, it is not prudent to assimilate whatever is taken to be informational with science or technology. The idea of counting, for example, has given rise to visual forms as well as written ones. In the West the visual history of numeration extends in time from earliest Upper Paleolithic “tallies” on bone and slate to the inception of abstract symbols for numbers, and from there to visual elements in the most recent number theory – a significantly longer continuous range than is normally covered by the histories of art or science⁶⁹. The history of visual elements in mathematics also extends beyond the boundaries of the history of science; diagrams occur in modern text, but also in pseudonumerical marking system such as the Peruvian string quipu⁷⁰. In later chapter I also consider pictorial elements in writing, such as pictographs and ideograph, and their intersection with symbols, rebuses, ciphers, monograms, watermarks, and other images – including not only certain “word-image” questions but also accounts of the very different symbioses of picture and pictorial writing in Egyptian hieroglyphics and Maya script. The places at which writing approaches images are especially intriguing and underexplored. “Picture-writing”, for example, denotes images that look like pictures but can be read; there are examples ranging from Nearctic Native American and Siberian visual “stories” to semisystematic Australian paintings. Traditions of invented scripts and pseudowriting also draw on pictorial conventions. Pictorial pseudowriting begins with the prehistoric European Vinča culture and includes such diverse phenomena as the Baroque misinterpretation of hieroglyphic and Asian, African, and American invented scripts⁷¹. Even schemata, the principal objects of study in visually oriented research in the history of science – and arguably the central type of nonart images – include not only modern scientific examples but also genealogical trees, graphs, and charts from the medieval period to the Baroque, representing everything from the macrocosmic-microcosmic universe to angelic scripts. For these reasons it is best to say that scientific images play a part of informational images but are not necessarily their exemplars. Instead of confining nonart images to the sciences, or opposing “fine art” to “scientific images,” we should understand visual elements in science as efflorescences of

informational images in general.

Nor is the category of informational images pure, so that it is possible to make too firm a distinction between religious, artistic, and informational images, as if they somehow divided the domain of images between them. I think it makes sense to use terms such as informational images as convenient labels rather than definitions, because they say less about pictures than about the current shape of the disciplines that study them: “nonart” images, in the whatever contemporary art history does not study. Decoration, for example, slides in and out of history in accord with how much historical meaning can be assigned to it. Scientific images can appear informational when they are studied in fine-art contexts, but to historians of science they can seem charged with anything except more information. Because I am beginning where I must begin, with the accepted categories of art history and visual theory, I use terms such as informational images or nonart images opportunistically, wherever they seem to fit. These opening chapters all proceed that way, using a variable terminology to name whatever has been taken, at one time or another, to be different from art. As the arguments accumulate they will undermine such distinctions, and Chapter 4 opens with a review of the terminology and a critique of art/nonart distinctions. From that point on, any apparent distinctions between art and other kinds of images are only local or heuristic. [...]

Possible Relations Between Art History and “Inexpressive” Images.

In each, art history comes out the poor cousin of scientific images studies, in which the examples are at once more radical and more complex. At the same time, the interpretative strategies needed to elucidate what happens in the scientific images are native to art history. Thinking of this reciprocal relation, I wonder if there might not be a way to rethink the hierarchical relations between the disciplines. The majors possibilities can be put as a sequence of five progressively more difficult relations [...].

Using Nonart to Explain Art

Most often, when nonart images appear in art history they are used to account for fine-art practices. As important as that approach is for postimpressionism and some aspects of modernism, I have suggested that it is methodologically lim-

ited: It does not explain periods when influence was indirect, and it does not account for the more pervasive influences of science and technology on modern art in general. In terms of the confluence of disciplines, to approach also slights nonart images by restricting them to explanatory roles, and it rarely makes contact with real science (as opposed to the popularized accounts that normally reach artists)⁷².

Using Art and Nonart to Explain Nonart

It can also make sense to reverse the relation of art and nonart and use art to explain images that are not art. Some of diagrams in the previous chapter can be understood in that way: Haiiy's plates, for example, can be read more fully when they are seen against the background of neo-classicism. So far, most studies of this kind are confined to the nearest satellites of fine art [...] I named computer graphics and medical illustration as examples, and there are also the histories of bird and animal illustrations and botanical and mineralogical treatises.

Using Art and Nonart to Explain the History of Seeing

Even where relatively few artistic conventions contribute to the making of nonart images (as in Lynch and Edgerton's study), it might still be possible to find deep affinities between modern "image processing" and older interests and to explain apparently inartistic practices in terms of a wider history of visibility, "scopico regimes", or ways of seeing⁷³. This was the third possibility I mentioned [...]: writing on the history of visibility, taking examples at will from various disciplines, and using art history as an interpretative anchor. Current interdisciplinary studies of visibility such as Barbara Stafford's and Jonathan Crary's are examples of this kind of synthetic approach.

Writing the History of Nonart as Art

A fourth and more radical possibility is to suspend the notion of dependence or relation altogether and resist asking whether a nonart practice might have influenced an art practice or vice versa. As I argued at the end of the previous chapter, even "inexpressive" images might be recounted as independent histories of art. Entire histories of fields such as astronomy, genetics, and microscopy have yet to be written from that standpoint⁷⁴. Art history is in possession of such a large stock of concepts and examples bearing on artistic production that its explanations could easily complicate discourse on nonart images in general.

Thought experiments such as the one on crystallography can also help turn art-historical interest inward, prompting us to rethink assumptions such as the privileging of fine art, the tendency to use oil painting as a synecdoche for pictures in general, and, perhaps most fundamentally, the ultimately indefensible allegiance to a core series of works in the face of the bewildering variety of images.

Writing about Images, without "Art" or "Nonart"

I can imagine one more possibility, and it is the one I want to pursue for the remainder of the book. Instead of preserving the differences between the histories of art, science, and mathematics and studying the "science of art" or the "art of science", we should perhaps acknowledge that in the end many divisions between kinds of images are untenable, and that it is possible to begin writing the history of images rather than that of art. Images are found in the history of art but also in the histories of writing, mathematics, biology, engineering, physics, chemistry, and art history itself – to name only the examples I have given so far. If there is a moral for art history, it is simply that there is a tremendous amount waiting to be seen. The purpose of the next chapter is to tear down the wavering distinctions between "art" and "nonart", "expressive" and "inexpressive", that have been obstructing the way to that wider panorama.» [pp. 3-6, 44-46 passim]

KLEE, P. 2004. Esperienze esatte nel campo dell'arte. In *La confessione creatrice e altri scritti*, traduzione F. Saba Sardi. Milano: Abscondita, pp. 57-60.

«Noi costruiamo e costruiamo, ma l'intuizione resta pur sempre un'ottima cosa. Senza di essa sono possibili cose notevoli, ma non tutto. Si può lavorare a lungo, fare le cose più varie, cose essenziali, ma non tutto. [... cose essenziali, ma non risvegliare a vera vita artistica; non produrre opere d'arte la cui nascita sia d'importanza essenziale. In particolare la guida non può nulla senza di essa.] Laddove l'intuizione si associ alla ricerca esatta, costituirà un valido incentivo al progresso di questa. L'esattezza munita delle ali dell'intuizione è talvolta superiore. [Munita delle ali dell'intuizione, la ricerca esatta compie passi da gigante.] Ma, poiché la ricerca esatta è appunto tale, essa procede, a prescindere dalla rapidità, anche senza l'intuizione: può per definizione farne a meno; può conservarsi logica, può

progettarsi; può arditamente gettar ponti tra questo e quello; può nel disordine garantire un atteggiamento ordinato. Anche in arte vi è spazio sufficiente per la ricerca esatta, e le porte sono già aperte da tempo. Quanto per la musica già è fatto dalla fine del XVIII secolo, è in campo figurativo [per il momento] perlomeno agli inizi. Matematica e fisica forniscono il necessario strumento, in forma di regole, per verificare la normalità e l'anomalia. Salutare è qui l'obbligo di occuparsi in primo luogo delle funzioni anziché della forma finita. Problemi algebrici e geometrici, problemi meccanici [relativi a statica e dinamica] rappresentano altrettanti momenti didattici lungo la strada che porta all'essenziale, alla funzione contrapposta all'impressione: s'impara a vedere dietro la facciata, ad afferrare le cose alla radice; s'impara a riconoscere quello [la legge] che scorre al di sotto, s'apprende la preistoria del visibile; s'impara a scavare in profondità, a mettere a nudo; s'impara a motivare, s'impara ad analizzare.

S'impara a dar poco peso all'aspetto formalistico e a evitare di intraprendere ciò che è già fatto. S'impara quel modo peculiare di progresso che consiste nello spingersi criticamente a ritroso, nella direzione del prima, sul quale cresce il poi. S'impara a star desti, a familiarizzarsi col corso della storia. S'imparano i passaggi obbligati lungo la via dal causale al reale. S'impara cos'è che si può digerire. S'impara a organizzare il movimento mediante concatenazione logica: s'impara logica e organicità. Ne consegue l'allenamento del rapporto di tensione rispetto al risultato. Nulla di iperteso – tensione all'interno, dietro, al di sotto. Ardore solo nell'intimo. Interiorità.

Ottimo, tutto questo, e tuttavia non basta: l'intuizione non può lo stesso esser surrogata. Si esemplifica, si motiva, si fonda, si costruisce, si organizza: benissimo, e tuttavia non si perviene alla totalità.

Si è stati diligenti; ma il genio non è diligenza, come vorrebbe invece far credere un proverbio. Il genio non è neppure in parte diligenza, anche se vi sono stati uomini, oltre che geniali, diligenti. Il genio è, appunto, genio, è dono naturale che non ha principio né fine. E' procreazione. La genialità non la si può insegnare, in quanto non è regola bensì eccezione. [E' imprevisto.] Con l'imprevisto è difficile far di conto. Eppure, quale guida è sempre all'avanguardia. Si scaglia ora in questa, ora in quella direzione.

Forse oggi è già in zone alle quali non si pensa affatto. Perché il genio è spesso, rispetto al dogma, l'eretico; non segue principio alcuno all'infuori di se stesso.

Con prudente rispetto, taccia la scuola sul concetto di genio, guardi e passi. A guisa di mistero, lo conservi in ambito inaccessibile. Conservi un mistero che, uscendo dalla sua latebra, porrebbe forse quesiti illogici, insensati.

E scatenerrebbe la rivoluzione. Dalla sorpresa, lo sconcerto. Donde indignazione e messa al bando: via il sintetizzatore! Via chi aspira alla totalità! Noi [gli analisti a ogni costo] ci opponiamo!

Ed ecco grandinare gli impropri: romantico! cosmico! mistico! E che, dovremmo noi dare la cattedra a un filosofo a un mago? O ai grandi morti (i quali sono morti)? [Con i grandi morti, niente da fare. Sono morti.] Le lezioni bisognerebbe tenerle i giorni di festa, fuori dai complessi scolastici: sotto gli alberi, tra le bestie, sulle rive dei fiumi, o su montagne in mezzo al mare.

Bisognerebbe porsi compiti quali: la costruzione del mistero. Sancta ratio chaotica! Una cosa scolastica e risibile! Eppure, sarebbe ben quello il compito, se costruttivo significasse totale. [Qui avremmo bisogno del filosofo capace di farsi intendere.]

Ma mettiamoci il cuore in pace: costruttivo non vuol dire totale. La *virtù* consiste nel fatto che noi, coltivando l'esatto, abbiamo gettato le fondamenta di una specifica scienza dell'arte, comprendendovi la grandezza ignota x. Da necessità virtù.

La scuola vive. Viva la scuola!

[Sviluppo delle idee: ciò che la ricerca esatta può, con e senza l'intuizione.

Ciò che non può senza l'intuizione (il tratto di genio).

Ciò che per necessità si fa virtù: i vantaggi della scienza e della scuola.]»

3.3.2 Filosofia/Arte/Scienza

WUNENBURGER, J.-J. 1999. *Filosofia delle immagini*. Traduzione di Sergio Arecco. Torino: Einaudi, p. 433. Ed. orig. *Philosophie des images*. Paris: Presses Universitaires de France, 1997.

«La rappresentazione dei fatti.

Il modello scientifico s'impone innanzitutto per la sua capacità di determinare i fatti, di renderli obiettivi, con l'e-

ventuale ricorso a misure quantitative, di identificare e di mettere in relazione i dati che consentono l'intelligibilità di un fenomeno⁷⁵. Il ruolo svolto dall'immagine nell'ambito della razionalità scientifica non è tuttavia esente da ambivalenze: la rappresentazione per immagini, a causa dei suoi investimenti affettivi e simbolici, è stata spesso indicata, dalla storia delle scienze e dalla metodologia razionalista, come un ostacolo alla costituzione dei fatti⁷⁶, eppure non possiamo non prendere ugualmente atto del ruolo palesemente positivo rivestito dall'immaginario nella ricerca e nella rappresentazione dei fenomeni naturali o umani. Anche Bacone, che si è impegnato a denunciare, attraverso la critica degli "idola" (della tribù, della spelunca, del foro e del teatro), antesignano della moderna critica delle ideologie, il ruolo nefasto dell'immaginario, salva nondimeno l'immaginazione, nella misura in cui favorisce la ricerca operativa e inventiva (*experientia litterata*), a dispetto della fallace ricerca degli empiristi⁷⁷. Occorre in ogni caso distinguere, in tale quadro, come del resto ha già fatto T. Ribot, un'immaginazione "diffuente", soggettiva, impressionista, e un'immaginazione "plastica", caratterizzata da immagini nette e precise, sia perché assecondano le impressioni della realtà sia perché derivano da operazioni logiche. L'immaginazione scientifica e razionale verrebbe dunque rivalutata quale "immaginazione plastica essenzializzata e semplificata"⁷⁸.

Quali sono allora gli impieghi positivi dell'immagine? Innanzitutto favorisce la percezione del reale, in quanto la rappresentazione immediata accresce, dal punto di vista tecnico, l'efficacia del puro sguardo. L'immagine serve poi a creare uno spazio percettivo e, dunque, a rendere, letteralmente, visibili, nonché a migliorare, le *performances* dello sguardo. La scienza nasce infatti dallo sguardo che osserva i fenomeni, considerati appunto come altrettante cose messe lì per essere viste. La visibilità del mondo è quindi, per la scienza, legata a un artificio; il dispositivo di visualizzazione e l'iscrizione della vista in forma di immagine analogica (disegno, schema, fotografia, ecc.). Possiamo rilevare, con W. M. Ivins, che il Rinascimento ha permesso il dischiudersi della scienza moderna proprio perché nel suo progetto era previsto, contestualmente, un sistema di rappresentazione visiva. Alla conclusione di uno studio sulla prospettiva, Ivins scrive: "La scienza e la

tecnologia sono progredite in rapporto diretto con la capacità dell'uomo di inventare metodi grazie ai quali fenomeni riconoscibili solo in base al tatto, al gusto e all'olfatto hanno potuto essere riconosciuti e misurati visivamente, e dunque diventare oggetto di una simbolizzazione logica senza la quale il pensiero razionale e l'analisi sarebbero impossibili"⁷⁹. In parallelo, gli strumenti ottici di osservazione, che prolungano, correggono, perfezionano la vista, vanno a occupare un posto sempre più importante nell'indagine dei fenomeni, in quanto assicurano una migliore visibilità del reale. L'invenzione della fotografia ha permesso di sintetizzare nell'immagine corporea lo spazio e il tempo: così Marey, grazie a speciali otturatori, inventa la cronofotografia, che raffigura, scomponendoli, movimenti che resterebbero invisibili a occhio nudo⁸⁰. L'immaginario elettronico, oggi, ricostituisce visivamente gli oggetti di cui l'occhio non capterebbe tutte le informazioni. Quindi l'allargamento del campo della conoscenza scientifica ai livelli dell'infinitamente grande e dell'infinitamente piccolo è stato notevolmente condizionato da protesi dell'occhio fondate su immagini artificiali in grado di riprodurre, ex novo, una realtà nascosta.

L'immagine non è però solo strumento scopico che avvicina i fatti, diventa altresì modo di rappresentazione o costruzione dell'oggetto della scienza. I dati delle scienze umane. Ad esempio, oscillano tra un coacervo di singolarità concrete, ribelli a qualsiasi teorizzazione, e un'universalità astratta, che assorbe il dato empirico nel concetto formale. Per cui la realtà umana rimane inesauribile e inattingibile se trattata solo come un fenomeno oggettivabile, isolabile e ripetibile. Un fatto umano, psicologico o sociologico, è composto di strutture invarianti e di esemplificazioni individuali, di tendenze stabili e di variazioni ritmiche, di comportamenti e di atti istintuali. Perciò la metodologia comprensiva, che mira a restituire un sapere dei fatti umani nella loro totalità, in evidente contrasto con la metodologia riduzionista e atomizzante, ha privilegiato non a caso la ricerca di forme e figure. Tra le strutture formali universali, dipendenti dal concetto, e il polimorfismo dei fatti costituzionalmente singoli, la forma o la figura costituiscono delle entità semi-astratte o semi-concrete, a mezza strada tra l'universale e il particolare: entità che del reale restituiscono soltanto configurazioni tipiche. La teo-

rizzazione di tali metodologie assegna pertanto un posto fondamentale all'immagine, proprio perché sintetizza in forma schematica un'informazione altrimenti inaccessibile col metodo degli inventari o anche delle classificazioni. Il referente non è più, in questo caso, un'entità astratta, unità generica di fatti astrattamente sussunti, bensì una rappresentazione tipica, una nozione-fonte, che disegna una specie di ritratto, insieme inesistente e vero. Per il sociologo R. Ledrut: "La Forma si tiene a mezza strada tra l'astratto e il puro concreto (il sensibile, la qualità), e per questo può svolgere un ruolo di mediazione tra il tipico e il sensibile...Le Forme hanno un'apparenza, un aspetto, dei tratti, un carattere concreto e sensibile. La Forma ha uno statuto misto. E' un 'misto', quasi nel senso platonico del termine, un 'miscuglio' di infinito qualitativo e di determinazione astratta"⁸¹. Lo si leghi a una figura o a una forma, l'oggetto della scienza comprensiva passa allora per quadri simbolici, storie esemplari di vita, ecc.⁸² Nel solco della fenomenologia sociologica di Simmel, Schütz e altri, si sta sviluppando oggi una sociologia formista che invece di isolare formalismi concettuali rintraccia forme figurative organizzatrici del societario: "Il formismo è una reazione alla monovalenza razionalista, fa rispuntare la polisemia del gesto l'aspetto variegato della vita corrente, in opposizione al concetto, che intende epurare, ridurre, concentrare ciò che è complesso in un'essenzialità estrema"⁸³. Sono posizioni che si apparentano con l'opzione figurativa della "poetica antropofanica" di Durand secondo il quale: "Facendo della 'morfologia' o, meglio ancora, della "fisionomia" o del 'paesaggio', culturali e mentali, dell'uomo il fondamento mitico in cui si integra e acquista significato l'evento della storia, possiamo dire che la nozione di 'figura' sussume contemporaneamente la struttura e il senso di ogni storicità"⁸⁴. Nello stesso spirito, la storia scientifica è attualmente sempre più raffrontata alla storia romanzesca del fatto, per la loro facoltà reciproca di costruire categorie comprensive dei fatti. Sotto questo profilo, la fiction come procedimento di modellazione, possono contribuire a rendere intelligibili i fenomeni storici⁸⁵.

In molte discipline, in effetti, i fatti sono o inaccessibili o troppo complessi per offrire spunto a un'osservazione costruita sull'immagine. Tuttavia, al posto di un fatto empirico immediato, la ragione può costruire, mediante una

finzione ragionata, un fenomeno un'esperienza mentali. L'immaginazione scientifica non cerca in questo modo di volgere le spalle al reale per sostituirlo con un oggetto irreale, bensì di elaborare mentalmente un oggetto che faccia le veci del reale, un oggetto attorno al quale sarà più facile mettere in moto dei processi di intellesione. Al fatto empirico si sostituisce in qualche modo un fatto teoricamente immaginato mediante una sorta di esperienza laterale. R. Ruyer ha posto un accento particolare su tale categoria rappresentativa di "possibili laterali", che egli distingue dal modo di pensare ipotetico-deduttivo, incline a partire dai fatti, o dall'utopia in senso stretto, che se ne distacca prima di tutto per la sua indifferenza alla verità o per la sua programmatica inverosimiglianza. Grazie alla sua visualizzazione cognitiva, la speculazione fondata sull'esperienza mentale si presenta quale "un potente surrogato della ragione, poiché essa consiste nel cambiare nelle cose tutto ciò che può essere cambiato, rivelando così, delle cose, i caratteri non fondamentali"⁸⁶. [...]

Arte e spiritualità.

Il pensiero sembrerebbe inseparabile dal linguaggio verbale e dalla sua facoltà di concettualizzazione. Di fatto, è difficile vedere nelle arti plastiche, che ricorrono a un linguaggio di forme visive e non verbali, un sistema d'attivazione di idee, o una modalità del pensare. Le opere visive, finché restano figurative, sembrano avere quale referente privilegiato il reale, che esse riproducono, traspongono o interpretano al solo scopo di rappresentare visivamente il mondo sensibile. Se mai si può rilevare che in determinate epoche gli artisti interpretano l'immagine del reale in senso allegorico, arricchendo così la rappresentazione oggettiva di un senso latente che illustra un'idea ulteriore, peraltro enunciabile per via verbale e concettuale.

L'avvento della pittura non figurativa, all'inizio del xx secolo, obbedisce, per contro, a un doppio progetto: non soltanto rinunciare al principio di rappresentazione degli oggetti, ma rivelare anche la struttura invisibile del mondo⁸⁷. Astrarre il reale, astrarsi dal reale, può portare a cogliere pittoricamente modalità del sensibile sciolte dal loro vincolo con gli oggetti comuni, per cui un colore puro può essere usato indipendentemente dalla colorazione reale di una persona o cosa e fungere da proiezione di uno stato d'animo del soggetto. L'astratto può dunque aspirare,

proprio in virtù del contenuto sensibile dei colori, delle forme e delle vibrazioni cromatiche, a cogliere figurazioni sovrasensibili. Il pittore tende, in tal caso, a iscrivere nel sensibile determinate categorie metafisiche, quali lo stato informe e indifferenziato dell'Uno, la manifestazione dell'Essere nella luce primordiale, il confronto tra l'Essere e il nulla, il dispiegamento originario del molteplice, ecc. La pittura non è più, allora, rappresentazione del visibile, bensì espressione di contenuti del pensiero metafisico, di idee relative alla sostanza primigenia del tutto o ai nodi principali dell'assoluto. Non è un caso che i promotori dell'arte non figurativa – Kandinskij, Klee, Mondrian, Malevič – abbiano collegato la loro arte a interessi per il pensiero gnostico o teosofico. Kandinskij e Mondrian legano così la loro avventura pittorica agli scritti di Sâr Péladan, di Rudolf Steiner o di M.me Blavatsky, personaggi che hanno cercato di sciogliere i propri legami con la materia e con lo spirito per attingere l'Assoluto. L'astrazione si presenta appunto come una ricerca dell'Assoluto, ove il visibile pittorico è la premessa indispensabile per raggiungere le profondità abissali dell'Essere. In Malevič, ad esempio, "il quadrato bianco su fondo bianco è come l'aurora del disvelamento dell'Essere che sale lentamente dal fondo del suo abisso; e inabissarsi nel bianco è immergersi nell'infinito"⁸⁸. Parimenti, come nota J. Brun: "La pittura di Mondrian è un tentativo di disincarnazione per mezzo del geometrismo astratto: all'interiorità esteriorizzata nel e dal Mondo, Mondrian ha inteso sostituire quella che chiamava 'l'esteriorità interiorizzata', poiché 'l'astratto è un'interiorità condotta alla sua più limpida definizione, o, ancora, è l'esteriorità più intimamente interiorizzata'"⁸⁹.

In tale contesto, è evidente la capacità del sensibile di essere modo d'espressione immediata di un senso trascendente. È una dimensione significativa del sensibile che compare tanto nella rappresentazione grafica quanto nella fenomenicizzazione del colore. Kandinskij, ad esempio, sviluppa una sorta di fenomenologia grafica delle forme elementari per fare affiorare le loro valenze metafisiche: disegnare la più piccola forma possibile su una superficie vergine, cioè un punto, consente in qualche modo di raffigurarsi l'aurora dell'Essere. E basta spostare un punto sul foglio bianco per far trasparire semanticamente tutta

la sua forza interna. "Isolando a poco a poco il punto dal cerchio ristretto della sua azione abituale, le sue caratteristiche interne, finora mute, esprimono una risonanza moltiplicata. Caratteristiche - tensioni interne – che si liberano a una a una dalle profondità del suo essere e sprigionano energie luminose"⁹⁰. Per cui la forma materiale, nel momento in cui si manifesta un'interiorità, lascia trasparire una dimensione spirituale, una "sonorità" che va a incrociarsi col tracciato della linea, laddove le diverse ondulazioni producono a loro volta una varietà di forme astratte⁹¹. Possiamo dunque affermare, secondo la formula di Klee, che "l'arte non riproduce il visibile, lo rende visibile"⁹². L'atto del dipingere, a questo punto, non si ferma più alla frontiera del reale, diviene se mai tutt'uno con un'idea che si esprime nell'atto stesso, come l'invisibile Verbo divino all'inizio della creazione del mondo. "Un tempo si rappresentavano le cose che si potevano vedere sulla terra, che si volevano o si sarebbero volute vedere. Oggi la relatività del visibile è diventata palese, ed è ormai una convenzione leggere in ogni cosa una semplice manifestazione particolare della totalità dell'universo, abitato da innumerevoli verità latenti. Le cose rivelano così un senso dilatato, tanto complesso da minacciare, almeno in apparenza, il vecchio razionalismo"⁹³.

Con le opere non figurative non è più solo in gioco la ricerca di una nuova percezione del mondo, è in gioco l'assunzione, all'interno dello spazio visivo, di contenuti che già furono patrimonio concettuale delle grandi tradizioni ermetiche, occultistiche o mistiche. Possiamo dunque, e a buon diritto, vedere nell'atto del pittore un modo alternativo di condurre il pensiero al cuore delle questioni fondamentali, e un modo di orientare la riflessione visiva su qualcosa di anteriore allo stesso mondo fenomenico. Per questo l'arte contemporanea, in alcune delle sue componenti plastiche, non è più riconducibile ad alcuna riproduzione del reale e si presenta se mai come un'esperienza di figurazione di contenuti ideali, di dati immateriale. Non ci si deve quindi meravigliare che essa susciti a sua volta una ricca esegesi, spesso riformulata col corredo di un vocabolario e di una sintassi metafisici. Il linguaggio del critico, il quale può essere egli stesso artista, coltiva infatti l'ambizione di ritradurre nei termini della filosofia speculativa ciò che è stato appreso

nell'immediatezza dell'atto percettivo. La contemplazione delle opere astratte si offre, in certo modo, come un esercizio per mezzo del quale il soggetto tenta, per via aconcettuale, di rendersi compresente a una realtà sovransensibile. L'arte, così, diventa davvero la continuazione della meditazione metafisica con altri mezzi. E l'arte del XX secolo in particolare si ricongiunge, a suo modo, con una tecnica antica, ampiamente utilizzata da alcune tradizioni spirituali, di costruzione di oggetti speculativi, diagrammi, schemi visivi (la spirale, ad esempio) la cui faccia visibile, geometrica e colorata, ha il compito di fare accedere lo spirito alla faccia invisibile, coinvolgendolo in un processo di metamorfosi interiore. Il *mandala*⁹⁴, ad esempio, si presenta come un supporto simbolico le cui proprietà morfologiche ed estetiche devono consentire di predisporre lo spirito alla meditazione e di guidare i contenuti psichici verso uno stato mentale in cui il pensiero ritrova una condizione irripetibile di visione dell'Essere, dell'Assoluto. In un contesto essenzialmente spirituale, più che religioso, molte opere pittoriche contemporanee possono considerarsi quali strumenti analogici equivalenti al *mandala*. L'immagine sensibile non è più fine a se stessa, anzi, fa scattare modificazioni spirituali talmente sensibili alle forme e ai colori da attivare nel soggetto circuiti intellettuali inesauribili. Di conseguenza, l'arte può servire, intenzionalmente o meno, da percorso filosofico, dove l'aggettivo "filosofico" nulla allude e non può alludere a qualcosa di deliberatamente intellettualistico: allude piuttosto a processi mentali attraverso i quali il soggetto può pervenire all'intuizione di una verità nascosta.» [pp. 312-316, 329-333 *passim*]

BLACK, M., 2002. Come rappresentano le immagini? In GOMBRICH, E. H., HOCHBERG, J., BLACK, M., *Arte, percezione e realtà. Come pensiamo le immagini*. Milano: Einaudi, pp. 115-157.

Qualche domanda. Sul muro c'è un dipinto: mostra chiaramente una corsa di cavalli, con alberi che potrebbero essere faggi nello sfondo e un mozzo di stalla che fa qualcosa con una pala in primo piano. Che il quadro mostri tutte queste cose, che tutte queste cose e altre ancora siano visibili nel quadro, è al di là di ogni dubbio. Ma cosa rende quel dipinto un'immagine di un cavallo, di alberi e di un

uomo? Più in generale, che cosa fa di un dipinto o di una fotografia "naturalistici" una rappresentazione del proprio soggetto? E in che modo, ammesso che sia vero, cambia la situazione quando passiamo a rappresentazioni "convenzionali" come mappe, diagrammi o modelli? In quale misura la "convenzione" o l'"interpretazione" aiutano a costituire il rapporto tra qualsiasi rappresentazione e il proprio soggetto?

È questo tipo di domande che vorrei prendere in considerazione (anche se non tutte in questo saggio), più con la speranza di precisare le domande stesse che di trovare risposte accettabili. Poiché le principali difficoltà nell'indagine sorgono dalla mancanza di chiarezza riguardo parole come "rappresentazione", "soggetto" e "convenzione", che si propongono alla mente in modo naturale e non si possono evitare se non con faticose parafrasi.

Dubbi preliminari. Val la pena di porsi domande imprecise e confuse come queste? O forse sono solo sintomi del prurito che spinge il filosofo a lambiccarsi su ciò che non appare problematico agli altri? Beh, il prurito è contagioso, anche per i profani. La cosa imbarazzante è che, come vedremo presto, le più plausibili risposte che ci si propongono danno adito a obiezioni gravi e forse fatali. Tuttavia risposte anche parziali hanno conseguenze su ambiti quali la percezione, la cognizione, la struttura dei sistemi simbolici, i rapporti tra pensiero e sensazione, e estetiche delle arti visive. Comprendere le ragioni che stanno alla base delle troppe opinioni discordanti, suscitate da domande circa la rappresentazione sarebbe un incoraggiamento sufficiente a farci affrontare un'indagine che minaccia di essere ardua, e persino stancante. [...]

Un punto d'approdo. Ho così terminato il compito di esaminare le credenziali dei plausibili candidati al ruolo di condizione necessaria per fondare la relazione di "raffigurazione". Mi ritengo soddisfatto, e chissà forse anche il lettore, che nessuno dei criteri esaminati sia in grado di fornire una condizione necessaria.

Il ricorso alla "storia causale" di una fotografia o di un dipinto naturalistico ha finito per apparire come il tentativo di addurre circostanze fattuali contingenti che possono di fatto essere richieste nella produzione di una rappresentazione visiva terminale, ma non ne determinano il carattere di immagine in virtù di una necessità logica o linguistica.

Se si considerano straordinari, ma logicamente possibili, casi in cui storie causali devianti potrebbero produrre immagini indistinguibili dai nostri paradigmi di ritratto fedele, saremmo in grado di fare a meno del ricorso a una storia causale di tipo speciale come condizione necessaria o sufficiente. Lo stesso verdetto, per quanto deludente, è emerso anche dal nostro esame degli altri criteri. Il riferimento alle presunte intenzioni del produttore dell'immagine appariva invischiato in una circolarità senza uscita dato che la specificazione stessa di tale intenzione richiedeva una specificazione indipendente di ciò che sarebbe da considerare come la realizzazione dell'intenzione del produttore. Il seducente modello dell'"informazione" che trae un prestigio fittizio da una teoria matematica irrilevante, si è rivelato un fuoco fatuo, che alla fine risultava essere nulla di più che un secondo battesimo linguistico del concetto problematico della "raffigurazione". Infine, il ricorso all'attraente nozione di "somiglianza" tra un'immagine e il proprio "soggetto", una volta sbrogliata la matassa dei criteri nascosti dall'ingannevole unità di superficie dell'etichetta astratta di "somiglianza", ci ha lasciato con null'altro che il nostro problema originario, sotto la forma di domande su che cosa significhi realmente dire che un quadro "appare simile" a ciò che rappresenta, nei casi cruciali in cui "apparire simile" non può essere assimilato a un riscontro punto-per-punto con un qualche oggetto di comparazione dato indipendentemente.

Siamo allora rimasti a mani vuote? Dovremmo confessare che l'indagine intrapresa è stata un completo fallimento, senza speranze di miglioramento? Tali conclusioni, a mio giudizio, sarebbero troppo affrettate. Poiché è necessario affermare, e con enfasi, che l'invalidazione di una certa condizione proposta come criterio necessario e sufficiente non dimostra affatto che quella condizione sia "irrilevante" ai fini dell'applicazione del concetto in questione.

Sarebbe, per esempio, assai sbagliato supporre che la conoscenza dei modi in cui di norma si producono fotografie, e dei mutamenti percettibili che si verificano nella serie: scena ripresa, negativo e infine positivo, non abbia niente a che fare col nostro giudizio finale sul contenuto rappresentativo della foto. Al contrario, la padronanza dell'abilità di interpretare o "leggere" le foto dipende essenzialmente dalla conoscenza schematica che si ha del modo in cui tali

foto sono "di fatto" prodotte⁹⁵. È grazie alla conoscenza della provenienza finale della foto che comprendiamo che essa "mostra". In casi di provenienza misteriosa, come quando un profano guarda una radiografia l'assenza di conoscenza fattuale rilevante dell'eziologia offusca la comprensione. Anzi, in casi ambigui o controversi, il riferimento specifico alle circostanze della produzione può essere necessario a determinare che cosa sia il soggetto⁹⁶.

Osservazioni simili si applicano al ricorso, coerentemente screditato, alle intenzioni del produttore⁹⁷. Anche se non possiamo definire la "raffigurazione" o la "rappresentazione verbale" in termini di intenzione senza circolarità viziosa, è forse sempre appropriato, anzi talvolta essenziale fare riferimento alle intenzioni del produttore per essere in grado di leggere quel quadro in cui le sue intenzioni, nella misura in cui si sono realizzate, sono da ultimo incorporate. Qui, come nel caso precedente, pretendere di poter sempre imparare a capire fotografie o dipinti senza un ripetuto riferimento a ciò che i fotografi e i pittori cercavano di raggiungere sarebbe del tutto irrealistico.

Infine, argomenti simili si possono usare riguardo "somiglianza" e "apparire simile". Non si deve permettere che i nostri dubbi giustificati circa la possibilità di entrambi di fornire condizioni definenti oscurino, a volte, l'utilità che si ha ricorrendo a comparazioni punto per punto – per passare a qualcosa di diverso – al "modo in cui un quadro appare" o semplicemente a "ciò che inevitabilmente vediamo nel quadro".

La giusta morale da trarsi da questo risultato a prima vista sconcertante della nostra indagine è che la nozione di "raffigurare" è ciò che è stato chiamato un "concetto schiera" o "concetto gruppo"⁹⁸. I criteri che abbiamo considerato – e forse altri che abbiamo trascurato – formano un viluppo, in cui nessuno di essi separatamente è necessario o sufficiente, ma ciascuno di essi è rilevante nel senso che serve potenzialmente ai fini di un'applicazione appropriata del concetto di rappresentazione figurativa. In casi perfettamente chiari, tutti i criteri rilevanti mirano tutti verso lo stesso giudizio, sia che si faccia assegnamento su ciò che sappiamo circa il metodo di produzione, le intenzioni del produttore, o il mero "aspetto" del quadro così come appare a un osservatore competente che conosce a sufficienza la tradizione entro cui il quadro si situa⁹⁹.

Un lettore che si trovasse d'accordo con questo tipo di morale potrebbe ancora domandarsi forse perché, se "raffigurare" deve considerarsi propriamente come un "concetto schiera" o "concetto gruppo" solo questi criteri siano stati "raggruppati" insieme. Una risposta potrebbe consistere nell'invitare tale interrogante a eseguire il *Gedankenexperiment* di immaginare condizioni in cui i criteri fossero dissociati¹⁰⁰. Il senso del nostro concetto di rappresentazione figurativa – il "solo" concetto che abbiamo – potrebbe diventare più semplice. Ma una tale risposta, quali ne siano i meriti pedagogici, è un po' evasiva.

C'è qualcosa di prima importanza che manca alla nostra discussione ossia non abbiamo preso in considerazione gli scopi delle attività nel corso delle quali, ciò che noi, nella nostra cultura, riconosciamo come "quadri" vengono prodotti. E nessuna descrizione del concetto di rappresentazione figurativa, o dei vari concetti ad esso collegati aggruppati insieme sotto quell'etichetta, potrebbe essere adeguata senza un'indagine di tali scopi.

La debolezza della nostra discussione potrebbe essere avvertita anche in relazione alla descrizione del modo in cui le foto rappresentano. Si è parlato di fotografie in questo saggio come se fossero oggetti privi di usi identificabili e quindi senza alcun interesse intelligibile. Ma ovviamente abbiamo un profondo interesse per le fotografie, e per varie ragioni. Se isoliamo uno di questi interessi, diciamo quello dell'"identificazione di persone" (come nella foto del passaporto), non ci sarà difficile scoprire perché alcuni dei nostri criteri siano in armonia con quello scopo. Certo, non è affatto facile formulare, con una certa ostentata compiutezza i molti scopi cui le fotografie servono nella nostra cultura, e quando passiamo al campo più difficile degli oggetti dell'arte, le difficoltà si moltiplicano. Ma la morale da trarsi è che non ci si può aspettare di raggiungere la chiarezza circa la nozione basilare di rappresentazione artistica soltanto tramite un processo di analisi logica, per quanto ne sia affinato l'apparato a base di "concetti gruppo" e "somiglianza familiare", ma ci vorrà una indagine meno accurata e più esigente sulla produzione e l'apprezzamento degli oggetti dell'arte entro l'ambito dei "modi di vita". Ma non è certo questo il luogo per continuare una discussione che si è già dilungata anche troppo¹⁰¹.» [pp. 115-116, 151-154 *passim*]

MERLEAU-PONTY, M., 1998. *L'occhio e lo spirito*. Milano: SE, p. 75.

«Il pittore "si dà con il suo corpo" dice Valéry. E, in effetti, non si vede come uno Spirito potrebbe dipingere. E prestando il suo corpo al mondo che il pittore trasforma il mondo in pittura. Per comprendere tali transustanziazioni, bisogna ritrovare il corpo operante ed effettuale, che non è una porzione di spazio, un fascio di funzioni, che è un intreccio di visione e di movimento.

Basta che io veda qualcosa per saperla raggiungere ed afferrare, anche se non so come ciò avvenga nella macchina nervosa. Il mio corpo mobile rientra nel mondo visibile, ne fa parte, ecco perché posso dirigerlo nel visibile. D'altra parte è vero anche che la visione è sospesa al movimento. Vediamo solamente quel che guardiamo. Che cosa sarebbe la visione senza il movimento degli occhi, e come potrebbe questo movimento non confondere le cose, se fosse lui stesso riflesso o cieco, se non avesse le sue antenne, la sua chiarezza, se la visione non fosse già prefigurata in lui? Per principio, tutti i miei spostamenti figurano in un angolo del mio paesaggio, sono riportati sulla mappa del visibile. Tutto ciò che vedo è per principio alla mia portata, per lo meno alla portata del mio sguardo, segnato sulla mappa dell'"io posso". Ognuna delle due mappe è completa. Il mondo visibile e quello dei miei progetti motori sono parti totali del medesimo essere.

Questo straordinario sconfinamento, al quale non si presta abbastanza attenzione, impedisce di concepire la visione come un'operazione del pensiero che innalzerebbe davanti allo spirito un quadro o una rappresentazione del mondo, un mondo dell'immanenza e dell'idealità. Immerso nel visibile mediante il suo corpo, anch'esso visibile, il vedente non si appropria ciò che vede: l'accosta soltanto con lo sguardo, apre sul mondo. E dal canto suo questo mondo, di cui il vedente fa parte, non è in sé o materia. Il mio movimento non è una decisione dello spirito, un fare assoluto che stabilirebbe, dal fondo di una soggettività ritiratasi in se stessa, qualche mutamento di luogo miracolosamente realizzato nell'estensione. Il mio movimento è il proseguimento naturale e la maturazione di una visione. Io dico che una cosa è "mossa", ma il mio corpo si muove, il mio movimento si dispiega; non avviene nell'ignoranza di sé, non è cieco a se stesso, s'irradia da un sé... [...]

La parola immagine ha una cattiva fama perché si è creduto sconsideratamente che un disegno fosse un ricalco, una copia, una seconda cosa e che l'immagine mentale fosse un disegno di questo genere nel nostro bazar privato. Ma se in effetti l'immagine mentale non è niente di simile, allora il disegno e il quadro non appartengono più di essa all'in sé. Essi sono l'interno dell'esterno e l'esterno dell'interno, che la duplicità del sentire rende possibili, e senza i quali non si comprenderanno mai la quasi-presenza e la visibilità imminente che costituiscono tutto il problema dell'immaginario. Il quadro, la mimica dell'attore non sono strumenti ausiliari presi in prestito dal mondo vero per indicare, attraverso di essi, cose prosaiche assenti. L'immaginario è molto più vicino e insieme molto più lontano dal fattuale: più vicino poiché è il diagramma della sua vita nel mio corpo, la sua polpa, il suo risvolto carnale per la prima volta esposto agli sguardi, e in tal senso, come dice efficacemente Giacometti¹⁰²: "Ciò che mi interessa in tutti i dipinti è la rassomiglianza: vale a dire quel che per me è la rassomiglianza; ciò che mi fa scoprire un poco il mondo esterno". Molto più lontano, perché il quadro è un analogo solo secondo il corpo, non offre allo spirito un'occasione di ripensare i rapporti costitutivi delle cose, ma offre piuttosto allo sguardo, affinché esso le sposi, le tracce della visione dell'interno, e alla visione ciò che la foderà interiormente, la struttura immaginaria del reale.

Diremo allora che c'è uno sguardo dell'interno, un terzo occhio che vede i quadri ed anche le immagini mentali, così come si è parlato di un terzo orecchio che coglie i messaggi dell'esterno attraverso il rumore che sollevano in noi? Ipotesi inutile, poiché tutta la questione consiste nel comprendere che i nostri occhi di carne sono già molto più che ricettori dei raggi luminosi, dei colori e delle linee: sono computer del mondo, che hanno il dono del visibile così come si dice che l'uomo ispirato ha il dono delle lingue. Naturalmente questo dono si conquista con l'esercizio, e non è in qualche mese, e neppure nella solitudine, che il pittore entra in possesso della sua visione. Ma non è questo il problema: precoce o tardiva, spontanea o coltivata nei musei, la visione del pittore impara solo vedendo, impara solo da se stessa. L'occhio vede il mondo, ciò che manca al mondo per esser quadro, e ciò che manca al

quadro per essere se stesso; vede sulla tavolozza il colore che il quadro attende, vede, una volta compiuto, il quadro che risponde a tutte queste mancanze, e vede infine i quadri degli altri, altre risposte ad altre mancanze. Non si può fare un inventario limitativo del visibile, così come non si possono catalogare gli usi possibili di una lingua, o anche solo il suo vocabolario e le sue costruzioni. Strumento che si muove da sé, mezzo che s'inventa i suoi fini, l'occhio è "ciò che" è stato toccato da un certo impatto con il mondo, e lo restituisce al visibile mediante i segni tracciati dalla mano. Da Lascaux ai giorni nostri, in qualsiasi civiltà nasca, di qualsiasi credenza, di qualsiasi motivazione, di qualsiasi pensiero, di qualsiasi cerimonia si circonda, pura o impura, figurativa o no, la pittura, anche quando sembra destinata ad altri scopi, non celebra mai altro enigma che quello della visibilità.

Ciò che ho appena detto si risolve in un truismo: il mondo del pittore è un mondo visibile, nient'altro che visibile, un mondo quasi folle, perché è completo e parziale nello stesso tempo. La pittura risveglia, porta alla sua estrema potenza un delirio che è la visione stessa, perché vedere è "avere a distanza", e la pittura estende questo bizzarro possesso a tutti gli aspetti dell'Essere, che devono in qualche modo farsi visibili per entrare in lei. Quando il giovane Berenson parlava, a proposito della pittura italiana, di un'evocazione dei valori tattili, non poteva sbagliarsi di più: la pittura non evoca niente, e meno che mai il tattile. Fa tutt'altra cosa, quasi il contrario: dona esistenza visibile a ciò che la visione profana crede invisibile, fa in modo che non ci occorra un "senso muscolare" per avere la voluminosità del mondo. Questa visione divorante, spingendosi al di là dei "dati visuali", si apre su una trama dell'Essere di cui i messaggi sensoriali discreti sono solo le interpunzioni o le cesure, e che l'occhio abita, come l'uomo la sua casa.

Restiamo nell'ambito del visibile in senso stretto e prosaico: il pittore, chiunque egli sia, "mentre dipinge", pratica una teoria magica della visione. E poiché non smette mai: di regolare sulle cose la sua chiaroveggenza, il pittore deve ben ammettere che, secondo il sarcastico dilemma di Malebranche, o le cose passano dentro di lui, oppure lo spirito esce dagli occhi e va a passeggiare fra le cose. (Niente cambia se non dipinge dal vivo: dipinge

comunque perché ha visto, perché il mondo ha inciso in lui, una volta almeno, le cifre del visibile.) Egli deve ben riconoscere che la visione è specchio o concentrazione dell'universo, come dice un filosofo, o che, come dice un altro filosofo, ἰδιος κόσμος si apre, attraverso la visione, su un κοῖνος κόσμος, insomma che la medesima cosa è laggiù, nel cuore del mondo, e qui, nel cuore della visione; la medesima o, se si vuole, una cosa “simile”, ma secondo una similitudine efficace, che è genitrice, genesi, metamorfosi dell'Essere nella visione del pittore. E la montagna stessa che, di laggiù, si fa vedere da lui, è lei che il pittore interroga a partire dal proprio sguardo.

Che cosa le chiede precisamente? Di rivelare i mezzi, i mezzi visibili e nient'altro, con i quali essa si fa montagna sotto i nostri occhi. Luce, illuminazione, ombre, riflessi, colore, tutti questi oggetti della ricerca non sono esseri propriamente reali; hanno solo un'esistenza viva, come i fantasmi. Stanno sulla soglia della visione profana: generalmente non vengono visti. Lo sguardo del pittore li interroga per sapere come possano far sì che esista all'improvviso qualcosa e proprio “quella” cosa, per comporre questo talismano del mondo, per farci vedere il visibile. [...]

Essenza ed esistenza, immaginario e reale, visibile ed invisibile: la pittura confonde tutte le nostre categorie, dispiegando il suo universo onirico di essenze carnali, di rassomiglianze efficaci, di significazioni mute.» [pp. 17-28, *passim*]

3.3.3 Scienza/Arte

BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015. *Nature immaginate. Immagini che hanno cambiato il nostro modo di vedere la natura*. Sansepolcro: Aboca, p. 223.

«Nel mio mondo i libri sarebbero fatti solo di figure.

Alice nel paese delle meraviglie, versione cinematografica Disney, 1951.

Un giorno di metà Seicento, l'uomo politico e scrittore inglese Samuel Pepys si ferma dal proprio libraio di fiducia. La sua attenzione è subito attratta da un volume assai inconsueto per l'epoca, “così bello che lo ordinai all'istante, [...] il libro più ingegnoso che io abbia mai letto in vita mia” (*The Diary of Samuel Pepys*, 1894). Quel libro è *Micrographia* del fisico e naturalista Robert

Hooke, curatore degli esperimenti della neonata Royal Society. Sessanta immagini quasi tutte frutto di osservazioni al microscopio, in gran parte basate sulle immagini ingrandite di esseri viventi o di loro parti, come un pidocchio, una pulce, la testa di una mosca o il pungiglione di un'ape. Il giudizio di Pepys sarà confermato dallo straordinario successo del libro.

È solo uno dei tanti esempi che illustrano – termine quanto mai appropriato – come sin dalle origini della scienza moderna la dimensione visuale sia stata al centro dei processi di sviluppo e condivisione di saperi e ipotesi sul mondo naturale: disegni, diagrammi, schemi e poi successivamente fotografie, immagini satellitari e filmati. “*A picture is worth a thousand words*”, un'immagine vale mille parole. Così uno dei più importanti gruppi editoriali internazionali di pubblicazioni scientifiche, Elsevier, ammonisce oggi gli scienziati che aspirano a pubblicare sulle sue riviste.

Nuove opportunità di visualizzazione e rappresentazione hanno segnato spesso discontinuità significative non solo sul piano dei contenuti specifici, ma delle più ampie percezioni della natura e del nostro rapporto con il cosmo, e non solo tra gli specialisti. Studiosi come Marjorie Nicolson si spingono ad esempio ad affermare che “possiamo datare l'inizio del pensiero moderno dalla notte del 7 gennaio 1610 in cui Galileo, attraverso lo strumento che aveva sviluppato, pensò di aver percepito nuovi pianeti e nuovi mondi” (NICOLSON, M. 1956. [*Science and Imagination*. Ithaca: Great Seal Books], p. 4). Similmente, un “mondo nuovo” si spalanca davanti agli occhi dei lettori dell'epoca quando osservano le splendide immagini della *Micrographia* di Robert Hooke.

Almeno potenzialmente, infatti, la dimensione visuale si presta – più di quella testuale – a connettere pubblici e cerchie comunicative diverse. Anzi, in certi casi essa è stata la chiave per coinvolgere, interessare e “arruolare” interlocutori rilevanti ma esterni alle abituali reti di comunicazione tra specialisti. Alcuni dei “disegni squisiti” di Hooke furono ad esempio realizzati in occasione di una visita del sovrano Carlo II alla Royal Society; quando Hooke fu incaricato “di mostrare le sue osservazioni microscopiche in un bel libro per quello scopo” (NICOLSON, M., 1956, p. 163).

Fasi cruciali nello sviluppo didattico e divulgativo dei saperi del mondo naturale sono state caratterizzate dal ruolo centrale assegnato alle immagini, come nella rapidissima diffusione delle “carte parietali” in ambito naturalistico in numerosi Paesi a partire dal mondo tedesco, tra Otto e Novecento.

Avvicinandoci ai giorni nostri, è possibile pensare a come l’ampia e significativa produzione di immagini di grande impatto e fascino nell’ambito della ricerca ed esplorazione spaziale abbia contribuito e continui a contribuire al sostegno sociale, politico ed economico di queste attività. D’altra parte la diagnostica medica – come ad esempio nel caso dei raggi X – ci ha consentito di ampliare i confini di ciò che può essere visto rispetto al nostro corpo, aprendo alla vista nuovi e inaspettati territori.

Recenti contributi sottolineano anche come la presenza di immagini capaci di impressionare l’opinione pubblica possa essere decisiva nella salienza, ad esempio di diverse questioni ambientali. Così nel 1979, una delle più gravi perdite di materiale radioattivo della storia, nella riserva Navajo di Church Rock, New Mexico, rimase sostanzialmente ignota al grande pubblico a causa della mancanza di immagini efficaci per documentarla (dovuta anche alla difficoltà di accedere al sito e alla sua distanza dai grandi centri informativi). Viceversa, un film documentaristico come *Una scomoda verità* (2006), incentrato sulla testimonianza dell’ex vicepresidente statunitense Al Gore, è ricco di immagini capaci di visualizzare con immediatezza la minaccia del cambiamento climatico (DUNAWAY, F., 2015. [Seeing Green: The Use and Abuse of American Environmental Images. Chicago: Chicago University Press, pp. 344]).

Oggi, nell’epoca della comunicazione digitale, esperti e pubblico vivono costantemente immersi in un ambiente in cui la parte visiva gioca un ruolo centrale, soprattutto nella presentazione di contenuti tecnico-scientifici. Si pensi all’importanza che ha assunto la qualità – e perfino la bellezza – delle immagini per pubblicare un articolo su una rivista scientifica in settori come le scienze fisiche, astronomiche o le scienze biologiche e mediche, al punto che alcuni studiosi ormai lo ritengono uno dei criteri decisivi nell’accettazione di un contributo. In ambito divulgativo, si pensi al ruolo ormai pervasivo che gioca “il culto

moderno delle infografiche”, la presentazione di dati in forma sofisticata e perfino interattiva che ormai caratterizza le principali testate informative e siti web.

L’attenzione è in crescita, tanto che oggi si comincia da più parti a porre un tema di “alfabetismo visuale”: abbiamo davvero le competenze per decifrare e condividere in modo appropriato queste immagini? L’immediatezza della dimensione visuale, la sua capacità di travalicare confini linguistici e steccati disciplinari rischia infatti di essere scambiata superficialmente per l’immediata comprensione dei suoi contenuti. Nel 2014 l’Osservatorio Scienza Tecnologia e Società ha condotto per la prima volta un’indagine sulla capacità di riconoscere alcune immagini “classiche” provenienti dalle scienze naturali, una sorta di indice di alfabetismo scientifico visuale da affiancare agli indici di competenza più tradizionali. I risultati confermano in linea generale che alcune immagini (come la cosiddetta “doppia elica” del DNA) sono ormai parte del modo collettivo di “vedere la natura”: la capacità di riconoscerle correttamente supera l’80%, una percentuale molto più elevata del dato abitualmente riscontrato con le tradizionali domande riguardanti i contenuti delle stesse discipline (mai superiore al 60%)¹⁰³.» [p. 9-11]

HENTSCHEL, K., 2014. *Visual Cultures in Science and Technology. A Comparative History*. Oxford: Oxford University Press, p. 512.

«Cultures, scopic regimes and visual domains.

Attentive readers will notice that I tend to speak of cultures and sciences in the plural, avoiding the singular that philosophy of science had started out with at the beginning of the 20th century. Logical empiricists, who dominated philosophy of science from the 1930s to the 1970s, had always insisted on the notion of a unity of science, guaranteed by a purported unity of method and by collective submission to the dictate of truth as the only legitimate authority. All components of this belief have come under heavy fire; but I will refrain from going into these debates, which would lead us far astray¹⁰⁴. What is necessary for the broadly comparative approach practiced here is an acceptance of the great variety of scientific and technological practices rather than the presupposition of any common denominator under which all

can be subsumed. I sympathize with art theorist James Elkins (*1954), who demands that “we need to let individual image-making practices exist in all their splendid particulate detail” and “simply listening to the exact and often technical ways in which images are discussed.”¹⁰⁵ This plurality of image practices does not imply boundless heterogeneity, though. We will watch out for patterns and spell them out wherever we spy them, but we won’t hypothesize them before they have been traced down in a sufficiently broad array of analyzed cases. Thus a log must also be kept of the differences and specificities of each case. Our starting point will be the plural of both sciences and cultures -emphatically so, for all its messiness and exasperating variety.

Logical empiricists also tried to demarcate their singular science, which they contrasted to its obverse: despised ‘metaphysical’, i.e., unproven and unprovable pseudo-science. By limiting our object of study in the title of this book to “cultures of science and technology”, we implicitly also seem to fall prey to this charge of drawing a simplistic and narrow-minded distinction that cannot be upheld if one looks carefully enough at scientific and technological practice. I would retort to this charge that this title only implies a set focus, not a sharp demarcation line. This point will be corroborated in the further discussion of many cases trespassing this imaginary borderline between science and technology. In particular, we will notice that their fringes and skills in visual cultures clearly extend beyond both, into artisanal workshops and deep into the everyday life-worlds of our actors.

A similar demarcation problem has haunted the history of art, incidentally, with the traditional distinction drawn between ‘high art’ and ‘low art.’ Even within the first category, lines are drawn between first-rate artists, second-raters and no-names at the very fringes of what was considered worthy of study by a well-educated art historian. These strong qualitative judgments of connoisseurship have been under fire for a long while now. Aby Warburg’s and Erwin Panofsky’s pioneering efforts to broaden the subject of art history date back to the first half of the 20th century. Renewed attacks came with Ernst Gombrich’s, Samuel Edgerton’s and Martin Kemp’s persistence within the history of perspectival seeing. To

this day, controversies continue to rage over the issue of perspectival representation. On the one hand, there are those who argue (like Panofsky and the neo-Kantian philosopher Ernst Cassirer) that cultural preconditions determine what and how objects are seen and represented, or (like the cultural relativist Nelson Goodman) that all forms of representation are heavily overloaded with conventionality. On the other hand, there are those who see linear perspective as the only “true” form of representation, “corresponding to a high degree of approximation to the way we actually see the world around us.”¹⁰⁶ Maurice Henri Pirenne (1912-78) had a point when he declared that “the strange fascination which perspective had for the Renaissance mind was the fascination of truth” or perfection of perspectival representations¹⁰⁷. It is important to keep in mind that this fascination was not limited to a few “great” minds but was fairly broadly disseminated down to the level of architects and surveyors, painters and draftsmen, goldsmiths, carpenters and stone masons.

The demarcation between art and non-art was also openly combatted since the 1990s by James Elkins at the Department of Art History, Theory and Criticism of the School of the Art Institute of Chicago. He points out that the overwhelming number of images around primarily convey information and thus are not images of art, created with the aim to please (or displease) aesthetically. These ‘utility graphics’ include musical scores, floor plans, money, bond certificates, seals and stamps, pictographic signs indicating one-way streets or escalators, etc., as well as geometric diagrams, astronomical charts and engineering drafts. Earlier generations of historians of art tended to dismiss the latter as “intrinsically less interesting than paintings”, engravings or sculptures. Consequently such profane images were ignored as mere “half-pictures or hobbled versions of full pictures, bound by the necessity of performing some utilitarian function and therefore unable to mean more freely, [...] as incapable of the expressive eloquence that is associated with painting and drawing.”¹⁰⁸ Illustrators were only included in biographical dictionaries compiled by historians of art if they had succeeded in transcending the busy world of commerce and everyday life, having thus striven for

acceptance as “real” artists, not as lowly artisans. Consequently, only a few scientific illustrators are found in handbooks and dictionaries of the fine arts (for more on this prosopographic point, see chap. 6). Precisely in order to fill this historiographic gap, I instituted the compilation of a Database of Scientific Illustrators (DSI) at the University of Stuttgart. DSI covers five centuries from 1450 to 1950, thus excluding illuminators of medieval books and professionally still active illustrators. Its 20 search fields, ranging from name to region of activity, education and patronage, allow the user to search for illustrators (many of them not listed anywhere else), their clients and relatives, their techniques and their regions of activity¹⁰⁹.

A small minority of historians of art countered these prejudices against the applied arts. They argued in favor of many apparently dry, mundane “informational” and “utility” representations: “far from being inexpressive, they are fully expressive, and capable of as great and nuanced a range of meaning as any work of fine art.”¹¹⁰ A first move proving this point would be to show how often they are actually inspired by the fine arts. Andreas Vesalius’s (1514-64) famous skeleton figures and muscle-men in *De humani corporis fabrica* (1543) become allusions to older Italian compositions; medical illustrations more generally become the “shadow of fine-art depictions of the body.” Likewise, “computer software developers recapitulate the history of art in various particulars” such as the adoption of perspectival space construction and quasi-mylar layering¹¹¹. A next step could be to show how scientific motifs enter the fine arts, such as cartographic maps adorning the interiors of some of Jan Vermeer’s (1632-75) famous paintings. They were depicted in such detail that the original prints could be traced down by specialists. Whether and how scientific devices like the camera obscura might have been used by the same artist would be another avenue¹¹². The final move along these lines would be to concede to the very occasional scientific image a strong enough impact and symbolic weight to leave its mark in works of art. Well-known examples of this feedback loop between the sciences and the arts include James Watson (*1928) and Francis Crick’s (1916-2004) double-helix DNA, photographs of an atomic bomb

mushroom cloud or some portraits of Einstein¹¹³.

None of these three argumentative strategies does away with the hierarchic distinction between art and non-art though. They all work with it and just proudly present some point of contact, overlap or a limited transfer from one realm into another. Edgerton’s, Elkins’s and Kemp’s critique aims at this very dualism, however. They see it as categorically misplaced. It simply does not make sense to keep apart Leonardo da Vinci (1452-1519) the acute observer and proto-scientist from Leonardo the artist. Any effort at such a distinction is artificial and useless¹¹⁴.

How do I position myself in these debates? On one hand, I sympathize with those who warn against arbitrary distinctions in continuous fields. I do not want to throw out the baby with the bathwater, though, and dispense with all disciplinary borders, especially not for periods from the 19th century onward where these borders were very much in place, both cognitively and socially¹¹⁵.» [pp. 14-17]

HOFFMANN, R., 1990. Mocular Beauty. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 48, 3, pp. 191-204.

«What makes molecules beautiful? It may be their simplicity, a symmetrical structure. Or it may be their complexity, the richness or structural detail that is required for specific function. Sometimes the beauty of a molecule may be hidden, to be revealed only when its position in a sequence or transformations is made clear. Novelty, surprise, utility also play a role in molecular aesthetics, which is the subject of this contribution.

Recently my wife and I were on our way to Columbus, Ohio. After I settled on the airplane, I took out a manuscript I was working on – typical for the peripatetic obsessive chemist. Eva glanced over and asked, ‘What are you working on?’ I said: ‘Oh, on this beautiful molecule’. ‘What is it that makes some molecules look beautiful to you?’, she asked. I told her, at some length, with pictures. And her question prompted this exposition.

What follows is then an empirical inquiry into what one subculture of scientists chemists, calls beauty. Without thinking about it, there are molecules that an individual chemist, or the community as a whole, considers to be the objects of aesthetic admiration. We will explore what such molecules are, and why they are said to be beautiful.

In the written discourse of scientists, in their prime and ritual form of communication, the periodical article, emotional descriptors, even ones as innocent as those indicating pleasure, are by and large eschewed. So it is not easy to find overt written assertions such as: 'Look at this beautiful molecule X made'. One has to scan the journals for the work of the occasional courageous stylist, listen to the oral discourse of lectures, seminars or the give and take of a research group meeting, or look at the peripheral written record of letters of tenure evaluation, eulogies or award nominations. There, where the rhetorical setting seems to demand it, the scientist relaxes. And praises the beautiful molecule.

By virtue of not being comfortable in the official literature – in the journal article, the textbook or monograph – aesthetic judgments in chemistry, largely oral, acquire the character of folk literature. To the extent that the modern day subculture of chemists has not rationally explored the definition of beauty, these informal, subjective evaluations of aesthetic value may be inconsistent, even contradictory. They are subfield (organic chemistry, physical chemistry) dependent, much like the dialects, rituals or costumes of tribal groups. In fact the enterprise of excavating what beauty means in chemistry seems to me to have much of the nature of an anthropological investigation.

But this is not going to be your typical seemingly detached critical analysis revealing with surgical irony the naive concepts or beauty held by a supposedly sophisticated group of people. The honesty and intensity of the aesthetic response of chemists, when they allow themselves to express it, must be taken positively, as a clue to an unformulated good, as spiritual evidence, as a signpost to record, to empathise, to make connections with other aesthetic experiences. Aesthetic judgments made by chemists about chemistry are perhaps more cognitively informed than aesthetic judgments in the arts (more on this below), which ensures that those judgments are jargon laden. But I am certain that people outside of chemistry can partake of what makes a chemist's soul jump with pleasure at the sight of a certain molecule¹¹⁶. It is worth trying to see the motive force for all that intense, disinterested contemplation.» [p. 191]

Note

1. BREIDBACH, O., VERCELLONE, F., 2010, p. 5.
2. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 294.
3. Ivi, pp. 269.
4. Ivi, pp. 269-272.
5. ELKINS, J., 2009.
6. Ivi, pp. 155-205.
7. Ivi, p. 157.
8. MASSIRONI, M., 1982, pp. 119-176.
9. ANCESCHI, G., 1992, pp. 45-54.
10. TUFTE E. R., 2001, p. 107-121.
11. CAIRO, A., 2013, pp. 36-39.
12. TUFTE E. R., 2001, p. 191.
13. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 311.
14. Riferimento alla bassa, alta definizione, cioè del numero di *pixel* di un'immagine che determina la sua risoluzione.
15. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 316.
16. Ivi, 1999, p. 319.
17. IVINS, W. M., 1938, p. 13.
18. PAULING, L., 1940.
19. HOFFMANN, R., 1991.
20. WUNENBURGER, J.-J., 1999.
21. François Dagognet in WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 319.
22. PAUWELS L., 2005, p. 168.
23. EHLRICH, P., 1900.
24. Proposto da Emil Fischer nel 1894 per motivare l'azione enzimatica. DURIS P., GOHAU G., 1999.
25. EHLRICH, P., 1900, p. 437.
26. HARRISON, S.C., 1991.
27. KIRCHHAUSEN, T., OWEN, D., HARRISON, S.C., 2014.
28. GLAESER G., POLTHIER K., 2013, p. XI.
29. EMMER, M., 2003, p. 22.
30. CERRITELLI, C., D'AMORE, B., 2013.
31. BAGNI, G. T., 2000, p. 51.
32. D'AMORE, B., 2015, p. 306.
33. BAGNI, G. T., 2000, p. 52.
34. MANDELBROT, B. B., 1987, p. 16.
35. Ivi, pp. 180-181.
36. <http://images.math.cnrs.fr/Zoom-Mandelbrot.html?lang=fr> [visitato il 15 settembre 2017].
37. ABBOT, E., 2004, pp. 135-136.
38. KLEE, P., 2004, p. 13.
39. MERLEAU-PONTY, M., 1989, p. 23.
40. BREIDBACH, O., VERCELLONE, F., 2010, p. 47-48.
41. Ivi.
42. Ivi, p. 72.
43. BOIS, Y.A., JOOSTEN, J., ZANDER RUDENSTINA, A., JANSSEN, H., 1994, p. XXI.
44. Ivi.
45. KLEE, P., 1979, p. XI.

46. *Ibidem*.
47. Ivi, p. XIII.
48. Ivi, p. XIV.
49. Ivi, pp. XVI-XVII.
50. Sul concetto di figurazione, KLEE, P., 1979, pp. 17.
51. Sul concetto di analisi, KLEE, P., 1979, pp. 99-100.
52. KLEE, P., 1979, p. 17.
53. STEINER, R., 2000, p. 80.
54. GIULIANI, L., 2003. *Bild und Mythos. Geschichte der Bilderzählung in der griechischen Kunst*. München: Beck C. H., pp. 9-19; SCHULZ, M., 2005. *Ordnungen der Bilder. Eine Einführung in die Bildwissenschaft*. München: Wilhelm Fink Verlag, p. 9. Sulla metafora: KOLNAT, A., 1929. *Ekel Hochmut Haß. Zur Phänomenologie feindlicher Gefühle*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, pp. 30 sgg.; THEWELEIT, K., 1997. *Fantasie virili*. Tr. it. di G. Cospito. Milano: Il Saggiatore, pp. 510. Sulla critica del concetto: SCHWEMMER, O., 2005. *Kulturphilosophie. Eine medientheoretische Grundlage*. München: Wilhelm Fink Verlag, pp. 197-198.
55. Tra gli esempi di pervicacia iconica si possono citare la collocazione della bandiera americana sull'isola giapponese di Iwo Jima il 23 febbraio 1945, Willy Brandt che s'inginocchia a Varsavia nel dicembre 1970, ma anche le torture praticate a Abu Ghraib.
56. Cfr. entrambe queste opere onnicomprensive: FLACKE, M., DEUTSCHES HISTORISCHES MUSEUM, (a cura di), 2004. *Myten der Nationen. 1945 – Arena der Erinnerungen*. Mainz am Rhein: Philipp von Zabern GmbH, voll. 2, pp. 970; PAUL, G., 2009. *Bilder des Krieges. Krieg der Bilder. Die Visualisierung des modern Krieges*. Paderborn: Ferdinand Schöningh Verlag, pp. 526.
57. BREDEKAMP, H., 2008a. DAs Bild des bulgarischen Staatskörpers als Organ der Gewalt. *Kritische berichte*, 36, 2, 2008, pp. 31-35.
58. Seidel [SEIDEL, M., 2007. Burma, September 2007. Contemporary art and political iconography. *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, 51, 3-4, 2007, pp. 503-538] si è soffermato sulla rivolta dei monaci birmani del 2007 offrendo un' articolata analisi dei media iconici impiegati durante le insurrezioni.
59. BREDEKAMP, H., RAULFF, U., 2005. Handeln im Symbolischen. Ermächtigungsstrategien, Körperpolitik und die Bildstrategien des Krieges. *Kritische berichte*, 33, 1, 2005, pp. 5-11.
60. Sulla svolta iconica: BOEHM, G., 1994. Die Wiederkehr der Bilder. In BOEHM, G. (a cura di), *Was ist ein Bild?* München: Wilhelm Fink Verlag. Sul problema dell'immagine e delle scienze naturali: BREDEKAMP, H., SCHNEIDER, B., DÜNKEL, V., (a cura di) 2008. *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*. Berlino: Akademie Verlag, pp. 232.
61. BRUHN, M., 2003. *Bildwirtschaft. Verwaltung und Verwertung der Sichtbarkeit*. Weimar: VDG, pp. 227. BRUHN, M., 2009. *Das Bild. Theorie – Geschichte – Praxis*. Berlin: Akademie Verlag, pp. 115-130. Le possibilità di ricerca proprie di ambiti come l'archeologia e la storia dell'arte sono fortemente penalizzate (BREDEKAMP, H., HAFFNER, D., 2008. Wem gehört die Mona Lisa? PRÄSIDENT DER BERLIN-BRANDENBURGISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (a cura di) *Geistiges Eigentum. Streitgespräch in der Wissenschaftlichen Sitzung der Versammlung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften am 14 Dezember 2007 un am 4 Juli 2008*. 7, 2008, pp. 61-73 ; STEINHÄUER, F., 2009. *Bildregeln. Studien zum juristischen Bilderstreit*. München: Wilhelm Fink, pp. 311).
62. Jay [JAY, M., 1993. *Downcast Eyes. The Denigration of Vision in Twentieth-Century French Thought*. Berkeley-London: University Press Group Ltd, pp. 648], Pape [PAPE, H., 1997. *Die Unsichtbarkeit der Welt. Eine visuelle Kritik neuzeitlicher Ontologie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, pp. 493] e Zittel [ZITTEL, C., 2009. *Theatrum philosophicum. Descartes und die Rolle ästhetischer Formen in der Wissenschaft*. Berlin: Akademie-Verlag, pp. 431] hanno descritto nei minimi dettagli e criticato la tradizione filosofica che predica "astinenza" dalle immagini.
63. *Although the study of non-Western art is taken to be a twentieth-century interest, it begins in the seventeenth century, at the same time as the kinds of scientific images on which I concentrate in this chapter. A convenient place to start the history of Western attempts to comprehend non-Western images is CARTARI, V., 1626. Immagini de gli dei delli antichi. Padua: Pietro Paolo Tozzi. One of the best and the most general meditations on the questions of interpreting non-Western ideas in HEIDEGGER, M., 1971. A Dialogue on Language. In HERTZ, P. D. (ed.), On the Way to Language. San Francisco: Harper & Row, pp.1-56. For a good summary of the problem in anthropology (which can be read as a guide to issues in art history), see TAMBIAH, S., 1990. Magic, Science, Religion, and the Scope of Rationality. Cambridge: Cambridge University, Press, [pp. 200].*
64. *As Hans Belting puts it ([BELTING, H.,] 1994. Likeness and Presence: A History of the Image before the Era of Art, trans. Edmund Jephcott [Chicago: University of Chicago Press] pp. 459), paraphrasing Hans Sedlmayr, in the "humanist definition of art... the new presence of the work succeeds the former presence of the image before the era of art" – that is, from late antiquity to the earliest Renaissance – comes to an end, and the "development of art" commences. In relation to problems of definition I discuss later, the asymmetry in Belting's comparison is crucial: To be a logical parallel, it would have to read, "The bew [sacred] presence of the work succeeds the former presence of the sacred in the work." Like the question of non-Western art, the shift or loss of presence has deep connections to the kinds of scientific and "informational" images I discuss. It is significant in this regard that the historian of science Bruno Latour has written a short essay on presence in Renaissance and Baroque*

- paintings, *Opening One Eye While Closing the Other: A Note on Some Religious Paintings*, in *Picturing Power*, pp. 15-38. Latour claims in part that linear perspective is the signal that presence is transposable, so that scientific "mobility" begins to cancel religious "immutability" (*Picturing Power*, 26). I argue differently in Elkins [ELKINS, J., 1994. *The Poetics of Perspective*. Ithaca: Cornell University Press, pp. 344], suggesting that perspective has always had an ambiguous role in these questions and that now it is itself a fading presence. On the general subject of presence in art, the most important accounts are Michael Fried's ongoing interrogation of "presence" and "presentness" and STEINER, G., 1989. *Real Presence*. Chicago: University of Chicago Press, [pp. 236].
65. One of the more promising attempts to describe non-Western images using Western language is David Summers's work-in-progress; see, for example, SUMMERS, D., 1991. *Real Metaphor: Towards a Redefinition of the "Conceptual Image"*. In BRYSON, N., HOLLY, M. A., MOXEY, K., (ed.) *Visual Theory*. New York: HarperCollins, pp. 231-59, ad SUMMERS, D., 1982. *The "Visual Art" and the Problem of Art Historical Description*. *Art Journal* 42, 1982, pp. 301-310.
 66. See the analyses in DE DUVE T., 1996. *Kant after Duchamp*. Cambridge: MIT Press, [pp. 484].
 67. This is one of points made by Homi Bhabha; see BHABHA, H., 1994. *The Location of Culture*. New York: Routledge, [pp. 408].
 68. Four communication or information theory, as it applies to visual images, see, for example, MATZKER, R., 1993. *Das Medium der Phänomenalität: Wahrnehmungs und erkenntnistheoretische Aspekte der Medientheorie und Filmgeschichte*. Munich: Fink, [pp. 228]; MOLES, A. A., 1966. *Information Theory and Esthetic Perception*. Urbana: University of Illinois Press, [pp. 221]; and TUFTE E. R., 1990. *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press, [pp. 126], reviewed by HACKING, I., 1991. *Matters of Graphics*. *Science*. 252, 1991, pp. 979-980. An interesting specialized study is KRUSKAL, W. H., 1982. *Criteria for Judging Statistical Graphics*. *Utilitas Mathematica*. 21, B, 1982, pp. 283-309.
 69. See Elkins [ELKINS, J., 1997. *The Object Stares Back: On the Nature of Seeing*. New York: Harcourt Brace, pp. 271] and my essay ELKINS, J., 1996. *On the Impossibility of Close Reading: The Case against Alexander Marshack*. *Current Anthropology*. 37, no. 2, 1996, pp. 186-201, and replay to appended comments in that same issue pp. 220-224. I emphasize continuous, as the examples of Lascaux and other prehistoric images that usually begin art-historical treatments are no continued in unbroken narrative into the ancient Near East, where the history of art proper gets under way. See DAVIS, W., 1996. *Beginning the History of Art*. In DAVIS, W., *Replications: Archeology, Art History, Psychoanalysis*. University Park: Penn State University Press, [pp. 352].
 70. For the quipu, see ASCHER, M., ASCHER, R., 1981 *Code of the Quipu: A Study in Media, Mathematics, and Culture*. Ann Arbor: University of Michigan Press, [pp. 176]; and the same author's ASCHER, M., ASCHER, R., 1986. *Ethnomathematics*. *History of Science*. 24, 1986, pp. 125-144. An early notice is Lettera apologetica dell'Esercitato Accademico della Crusca contenente la Difesa del libro [published in 1747] intitolato d'una Peruana per rispetto alla supposizione de' Quipu scritta alla Duchessa di S^{xxx} [Madame de Grafigny] (Naples: s.n., 1750).
 71. For the Vinča material, see Elkins [ELKINS, J., 1998. *On Pictures and the Words That Fail Them*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 348].
 72. In ELKINS, J., 1994 I suggest that in the twentieth century debates about perspective, vision, and art intersect real science in only one place – where they encounter Rudolf Lunenburg's analyses of binocular vision. Unlike other theories of vision, Lunenburg's are still partly untested, and therefore they do not belong to the history or popularization of science but to ongoing scientific inquiry. Such moments are exceedingly rare in fine art: even Duchamp's game and Seurat's theories were based on popular and out-of-date accounts, sometimes (deliberately or inadvertently) misconstrued.
 73. MARTIN, J., 1988. *Scopic Regimes of Modernity*. In FOSTER, H., (ed.) *Vision and Visuality*. Discussion in *Contemporary Culture*, no. 2. Seattle: Bay, pp. 3-28. The notion of the history of visuality lacks a reliable history, as it is always entangled in dubious notions such as Heinrich Wölfflin's history of "das Auge" (which he put in quotation marks). WÖLFFLIN, H., 1915. *Kunstgeschichtliche Grundbegriffe: Das Problem der Stilentwicklung in der neueren Kunst*. Munich: F. Bruckmann, p. 18.
 74. This is a point I made in a review of Martin Kemp, *The Science of Art* [ELKINS, J., *The Science of Art, Optical Themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat* by Martin Kemp. *Zeitschrift für Kunstgeschichte* 54, no. 4, 1991, pp. 597-601]. It has been developed most extensively by Michael Serres; see in particular SERRES, M., 1992. *Eclaircissements: Cinq entretiens avec Bruno Latour*. Paris: F. Bourin, [pp. 300], trans. LAPIDOS, R., 1995. *Conversations on Science, Culture, and Time*. Ann Arbor: University of Michigan Press, [pp. 216].
 75. Le entità matematiche possono anche essere illuminate dalle strutture che le sottendono, rinviando a un immaginario infraconscio. Cfr. VON FRANZ, M.L., 1978. *Nombre et temps. Psychologie des profondeurs et physique moderne*. Paris: La Fontaine de pierre, [pp. 326].
 76. Cfr. BACHELARD, G., 1995. *La formazione dello spirito scientifico*. Milano: Cortina, [pp. 322].
 77. Cfr. BACONE, F., *Novum Organum*, II, pp. 11-13. Su Bacone cfr. OREL, T., 1987. *L'immaginaire et l'invention scientifique selon F. Bacon*. In DUBOIS, C.-G., (a cura di), *L'invention au xvi siècle*. Presses Universitaires de Bordeaux, pp. 251 sgg.
 78. RIBOT, T., 1900. *Essai sur l'imagination créatrice*. Paris: Felix Alcan, pp. 162.

79. IVINS, W. M., 1985. La razionalisation du regard. In *Les Vues de l'esprit*. Culture Technique, 14, 1985, p. 36.
80. Cfr. DAGOGNET, F., 1987. *E. Jules Marey: la passion de la trace*. Paris: Hazan, pp. 139.
81. LEDRUT, R., 1984. *La forme et le sens dans la société*. Paris: Librairie des Méridiens, p. 12.
82. Cfr. TACUSSEL, P., 1995. Introduction à la sociologie figurative. In TACUSSEL, P. *Mythologie des formes sociales*. Paris: Méridiens-Klincksieck, pp. 308.
83. MAFFESOLI, M., 1985. *La connaissance ordinaire*. Paris: Librairie des Méridiens, p. 113.
84. G. DURAND, *Structure et figure. Pour un structuralisme figuratif*, in ID., *L'âme tigrée: le pluriel de la psyché*, Denoël-Gonthier, Paris 1980, pp. 148-49. Cfr. anche R. Brown, *Clefs pour une poétique de la sociologie*, Actes Sud, Paris 1989.
85. Cfr. JAUSS, H. R., 1988. *Pour une hermèutique littéraire*, Paris: Gallimard, pp. 464.
86. RUYER, R., 1950. *L'utopie et les utopies*. Paris: Puf, p. 16 (rist. Paris: G. Montfort, 1988).
87. Di qui la nascita di una pittura metafisica per definizione in De Chirico e Magritte, per esempio.
88. BRUN, J., 1979. *Les rivages du monde*. Paris: Desclée, p. 167.
89. Ivi, p. 179.
90. KANDINSKIJ, W., 1972. *Point-ligne-plan*. Paris: Denoël-Gonthier, p. 35.
91. Cfr. l'analisi di HENRY, M., 1988. *Voir l'invisible*. Paris: F. Bourin.
92. KLEE, P., [1979. *Teoria della forma e della figurazione*. (Quarta edizione; Milano: Giangiacomo Feltrinelli Editore), p. 534, ill., traduzione di Mario Spagnol e Francesco Saba Sardi. Ed. orig. *Das bildnerische Denken*. Basel: Benno Schabe & Co, 1956] p. 34.
93. Ivi, p. 39.
94. Cfr. TUCCI, G., 1984. *Teoria e pratica nel Mandala*. Roma: Astrolabio, pp. 172.
95. Si potrebbe supporre che un fattore della già nota incapacità dei membri di culture primitive a comprendere le fotografie a prima vista possa essere in parte determinato da una simile ignoranza delle modalità di produzione. Se a questi perplessi aspiranti interpreti si permettesse di seguire tutte le fasi della produzione, dando loro la possibilità di confrontare il negativo col mondo esterno, inizierebbero a possedere un indizio di ciò che il professor Stenius ha chiamato la «chiave» del sistema rilevante di rappresentazione (cfr. STENIUS, E., 1960, p. 93 [STENIUS, E., 1960. *Wittgenstein's "Tractatus"*. Oxford: Basil Blackwell, pp. 241], dove l'utile termine «chiave» è peraltro usato in un senso un po' più ristretto). Per testimonianze sull'incapacità dei primitivi di «comprendere» le fotografie, cfr. per esempio SEGALL, M. H., e altri 1966, pp. 32-34 [SEGALL, M. H., CAMPBELL, D. E., HERSKOVITS, M. J., 1966. *The Influence of Culture on Visual Perception*. Indianapolis-New York: The Bobbs-Merrill Company, pp. 268].
96. Alcuni interessanti esempi si ritroveranno In GOMBRICH, E. H., 1969 [GOMBRICH, E. H., 1969. *The Evidence of Images*. In *Interpretation, Theory and Practice*. Baltimore: Charles Singleton, John Hopkins Press, pp. 35-68]. Non dovremmo sapere, per esempio, cosa farcene della sua esemplificazione delle «Tracce di un ostricaio» senza l'annesso commento (pp. 35-36) – che spiega *inter alia*, che l'uccello mostrato è stato sovrainposto sulla foto da un artista. La conoscenza di questa insolita storia causale influenza materialmente la nostra «lettura». Consideriamo anche i casi discussi da Gombrich nello stesso scritto, in cui ci sia bisogno di «interpretare» fotografie di oggetti espressamente mascherati (pp. 37 sgg.). Sono d'accordo con Gombrich che la «conoscenza, una mente ben equipaggiata, è certamente la chiave della pratica dell'interpretazione» (p. 37). Ma penso anche che sia «una» chiave per la padronanza del «concetto» rilevante di interpretazione.
97. Non è questo propriamente il luogo per discutere la cosiddetta «Fallacia intenzionale» che è stata memorabilmente distrutta in WIMSATT, W. K., 1954 [WIMSATT, W. K., 1954. *The verbal Icon*. Lexington: University of Kentucky Press, pp. 320]. Il professor Hirsch avanza l'utile argomento, spesso trascurato, secondo cui Wimsatt (e il suo collaboratore Monroe Beardsley) «hanno accuratamente distinto tra tre tipi di verifica intenzionale, riconoscendo che due di questi erano appropriati e ammissibili. (HIRSCH, E. D., 1967, p. 11 [HIRSCH, E. D., 1967. *Validity in Interpretation*. New Haven: Yale University Press, pp. 287]).
98. Per una metodologia generale sul modo di trattare questi concetti, cfr. BLACK, M., 1954, cap. II [BLACK, M., 1954. *Problems of Analysis*. London: Routledge & Kegan Paul, pp. 320].
99. Difficili casi di «interpretazione» si pongono tipicamente quando vi è un conflitto reale o apparente tra i criteri di definizione. Quando, per esempio, abbiamo prove evidenti delle intenzioni del produttore e dei mezzi che egli ha di realizzare le proprie intenzioni entro la tradizione cui appartiene, ma non riusciamo tuttavia a «vedere» la realizzazione desiderata nel quadro stesso e non sappiamo se biasimare l'artista o noi stessi.
100. Per esempio, immaginando, «in tutti i dettagli», come sarebbe la situazione in una «tribù» (questa conveniente costruzione mentale) i cui membri provassero un acuto interesse per i ritratti «visti», senza tenere alcun conto delle intenzioni o modi di produzione responsabili di tali oggetti.
101. Uno dei grandi meriti dello stimolante libretto sull'estetica del professor Wollheim [WOLLHEIM, R., 1968. *Art and Illusion*. *British Journal of Aesthetics*, 3, 1963, pp. 15-37] è quello di aver dato inizio a questa discussione.
102. CHARBONNIER, G., 1959. *Le Monologue du peintre*. Paris: René Julliard Éditeur, p. 172.
103. Cfr. più avanti nel volume. I risultati sono esposti in BUCCHI, M., SARACINO, 2015, pp. 11-38 [BUCCHI, M., SARACINO, 2015. Scienza, tecnologia e opinione pubblica in Italia nel 2014. In PELLEGRINI, G., SARACINO, B., *Annuario Scienza*

- Tecnologia e Società*. Bologna: Il Mulino, pp. 11-37].
104. *Book titles are indicative, such as A Social History of Truth by Shapin [SHAPIN, S., 1994. A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England. Chicago: University of Chicago Press, pp. 512], The Disunity of Science by Galison & Stump [GALISON, P., STUMP, D., 1996. The Disunity of Science. Boundaries, Contexts and Power. Stanford: Stanford University Press, pp. 584], and the three editions of the Handbook of Science and Technology Studies, Cambridge, Mass.: MIT Press 1977, 1995, 2007.*
 105. *ELKINS, J., 2007, p. 8; he then presents more than 30 different examples across academe; cf. also HENTSCHEL, K., 2011b for a survey of other recent studies of image practices.[ELKINS, J., 2007. Visual Practices Across the University. Munich: Fink, pp. 304. HENTSCHEL, K., Bildpraxis in historischer Perspektive. NTM new ser. 19, 4, pp. 413-424].*
 106. *See, e.g., Panofsky [PANOFSKY, E., 1927. Die Perspektive als symbolische Form. Vorträge der Bibliothek Warburg 1924/1925, 1927, pp. 258-330], Cassirer [CASSIRER, E., 1955. The Philosophy of Symbolic Forms. New Haven: Yale University Press, pp. 275], Goodman [GOODMAN, N., 1976. Languages of Art. An Approach to a Theory of Symbols. Indianapolis: Hackett, pp. 291], Veltman [VELTMAN, K., 1980b. Panofsky's perspective: a half-century later. In DALAI EMILIANI, M., La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressione. Milano: Centro Di, vol. 1, pp. 403-407] or Moxey [MOXEY, K., 2001. Perspective, Panofsky, and the philosophy of history. In MOXEY, K. (ed.), The Practice of Persuasion. Ithaca: Cornell University Press, pp. 90-201] vs. Derksen [DERKSEN, A. 2005. Linear perspective as a realist constraint. Journal of Philosophy, 102, 2005, pp.235-258], Gombrich [GOMBRICH, E., 1960. Art and Illusion. A Study in the Psychology of Pictorial Representation. Princeton: Princeton University Press, pp. 402. GOMBRICH, E., 1982. The image and the Eye: Further Studies in the Psychology of Pictorial Representation. Ithaca: Cornell University Press, pp. 320], Krieger [KRIEGER, M., 1984. The ambiguities of representation and illusion: An E. H. Gombrich retrospective. Critical Inquiry, 11, 1984, pp. 181-194], Turner [TURNER, N., 1992. Some question about E. H. Gombrich on perspective. The Journal of Aesthetics and Art Criticism, 50, 1992, pp. 139-150] or Pirenne [PIRENNE, M. E., 1952. The scientific basis of Leonardo da Vinci's theory of perspective. British Journal for Philosophy of Science, 3, 1952, pp. 169-185], with the last quote from p. 170. On Kemp's publications, see also Dupré [DUPRÉ, S., 2010. Art history, history of science, and visual experience. Isis, 101, 2010, pp. 618-622].*
 107. *PIRENNE, M. E., 1952, p. 185. See here sec. 5.1 and further references there.*
 108. *All preceding quotes are from James Elkins [ELKINS, J., 1995. Art history and images that are not art. Art Bulletin, 77, 1995, pp. 554-571] p. 553 (also republished as chap. 1 of ELKINS, J., 1999. The Domain of Images. Ithaca: Cornell University Press, p. 280], who then proceeds to refute each of these quotes. A good analysis of the full breadth of images with an effort towards their taxonomy is provided by Gottfried Boehm [BOEHM, G., 1994. Was ist ein Bild? Munich: Fink, pp. 460].*
 109. *Currently (as of December 2013) the database contains over 6,200 entries, with more to come in the next months and years. See www.uni-stuttgart.de/hi/gnt/dsi and its subpages, online since April 2011, and Hentschel [HENTSCHEL, K., 2012. The Stuttgart Database of Scientific Illustrators 1450-1950: making the invisible hands visible. Spontaneous Generations: A Journal for the History and Philosophy of Science, 6, 1, 2012, pp. 182-191] for a brief introduction on how to work with this database.*
 110. *ELKINS, J., 1995, p. 554. Cf. also ELKINS, J., 1999, pp. 6, 10f. and Schwartz & Przyblyski [SCHWARTZ, V., PRZYBLYSKI, J. M., 2004. The 19th Century Visual Culture Reader. London: Routledge, pp. 405] pp. 4f. on the social history of art. BOEHM, G., 1994 tries to retain some distinctions and emphasizes the limits of utility graphics.*
 111. *All preceding quotes are from ELKINS, J., 1995, p. 556. On Vesalius and his illustrators, see, e.g., Kemp [KEMP, M., 1970. A drawing for the Fabrica and some thoughts on the Versalius muscle-men. Medical History, 14, 1970, pp. 277-288], O'Malley [O'MALLEY, C. D., 1964. Andreas Vesalius of Brussels, 1515-1564. Berkeley: University of California Press, pp. 480], Harcourt (1987), P. H. Smith [SMITH, P. H., 2006. Art, science and visual culture in early modern Europe. Isis, 83, 2006, p. 83-100] pp. 86f. and the interestingly annotated online version of Vesalius's main oeuvre of 1543 at <http://vesalius.northwestern.edu>.*
 112. *See, e.g., Steadman [STEADMAN, P., 2001. Vermeer's Camera. Uncovering the Truth behind the Masterpieces. Oxford: Oxford University Press, pp. 222]. Cf. here sec. 1.6, note 184 suggesting Vermeer used a camera obscura.*
 113. *On the preconditions for this to happen, see Bredekamp in Ullrich [ULLRICH, W., 2003a. Schwarze Legenden, Wucherungen, visuelle Schocks. Der Kunsthistoriker Horst Bredekamp im Gespräch mit Wolfgang Ullrich. Neue Rundschau, 114, 2003, pp. 9-25] pp. 18f. On Watson and Crick's DNA model as an icon, see Nelkin & Lindee [NELKIN, D., LINDEE, M. S., 1995. The DNA Mystique. The Gene as a Cultural Icon. New York: W. H. Freeman, pp. 312]. Van Dijk [VAN DIJCK, J., 1998. Imagenation. Popular images of Genetics. New York: New York University Press, pp. 235] coined the term "imagenation" with respect to popular images of genetics. See Kemp [KEMP, M., 2000. Visualizations. The Nature Book of Art and Science. Oxford: Oxford University Press, pp. 220] pp. 254ff. and Soraya de Chadarevian's paper on Watson & Crick's model in Chadarevian & Hopwood [CHADAREVIAN, S., HOPWOOD, N., 2004. Models: The Third Dimension of Science. Stanford: Stanford University Press, pp. 488]. On atomic bomb images, see part III of Bigg & Hennig [BIGG, C., HENNIG, J., 2009. Atombilder. Ikonographien des Atoms in Wissenschaft und*

Öffentlichkeit des 20. Jahrhunderts. Göttingen: Wallstein, pp. 213], as well as here p. 61 on the Einstein iconography and processes of idolization.

114. See, e.g., Kemp [KEMP, M., 1990. The Science of Art. Optical Themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat. New Haven; CT: Yale University, pp. 384. KEMP, M., 2004. Leonardo. Oxford: Oxford University Press, pp. 312. KEMP, M., 2007. Leonardo da Vinci. Experience, Experiment and Design. London: Victoria and Albert Museum, pp. 224] and further Leonardo literature there in making this point. Cf. also Fehrenbach [FEHRENBACH, F., 1997. Licht und Wasser. Zur Dynamik naturphilosophischer Leitbilder im Werk Leonardo da Vinci. Tübingen: Wasmuth, pp. 380. FEHRENBACH, F., 2002. Leonardo da Vinci. Natur im Übergang. Beiträge zu Wissenschaft, Kunst und Technik. Munich: Fink, pp. 419], DUPRÉ, S., 2010 and here p. 242 on Leonardo's ingenious effort to capture motion.
115. On this process of disciplinary differentiation, see Stichweh [STICHWEH, R., 1984. Das System wissenschaftlicher Disziplinen. Physik in Deutschland 1740-1890. Frankfurt: Suhrkamp, pp. 559].
116. For a general introduction to molecules see the beautiful book by ATKINS, P.W., 1987. Molecules. New York: Scientific American Library, pp. 197.

Conclusioni

«[P]rendere le difese dell'immagine [...] vuol dire [...] scommettere sulla promessa che l'immagine, meglio forse della sensazione e del concetto, sia, sotto certi aspetti e in certe occasioni, la premessa di un pensiero profondo. Può così accadere che quanto vi sia di più esteriore possa familiarizzarci con quanto vi sia di più intimo. L'immagine, in questo senso, costituisce lo specchio privilegiato della vita dello spirito.»

Jean Jacques Wunenburger¹

Pensare per immagini, immagini per pensare: è il motto che ha improntato lo sviluppo della ricerca, lo *slogan* che ha permesso di attraversare e percorrere il mondo delle immagini e in particolare dell'immagine che, per convenzione, è stata definita materiale e bidimensionale. Il viaggio non è concluso, ma può solo essere momentaneamente sospeso in attesa di un possibile prosieguo trasformandosi così in una sorta di rampa di lancio verso altri articolati itinerari. Per non cadere nella pedissequa ripetizione di riflessioni già espresse si adotta un modello espressivo sintetico che illustra le tematiche affrontate organizzandole per quesiti e rispettive risposte (fig. 0.6).

L'origine di tutto è stata la scelta di porre quale oggetto di studio l'immagine: perché?

- Sicuramente per riportare il tema delle immagini al centro degli interessi disciplinari; l'essere architetto e avere una particolare attenzione per il disegno e il mondo della rappresentazione ha giocato e gioca un ruolo importantissimo nel voler ridare importanza a una modalità d'espressione che ha una sua totale autonomia rispetto ad altre forme di comunicazione. La nostra mente lavora per immagini ed è per questo che, sovente, occorre saper gestire la trasposizione del nostro pensiero in immagine materiale.
- Per poter trattare di immagini in modo più consapevole e per educare al loro uso. Non basta saper vedere un disegno

una fotografia per dire di saper cogliere il significato di un'immagine; solo la conoscenza approfondita dei modi di costruzione e strutturazione dell'immagine, delle tecniche e degli strumenti che la rendono materiale, permette il loro uso consapevole e la loro adeguata interpretazione. Fermo restando l'importanza delle solide basi fornite dalle conoscenze disciplinari, che differenziano il produttore "professionista" dal produttore "dilettante", tutti possono produrre immagini e per tale motivo occorre far sì che ciò avvenga con consapevolezza, contribuendo alla diffusione di un uso e di un fare immagini con contezza.

- Per scoprire e ribadire l'effettiva portata interdisciplinare di un modo di produrre e divulgare conoscenza. Seppur forte è la componente disciplinare, per quanto concerne il suo prodursi, diviene indispensabile l'apertura verso le altre discipline al fine di costituire una solida base teorica. Non a caso d'immagine si discute in ambiti propri sia delle discipline umanistiche sia di quelle scientifiche, se ne argomenta disquisendo sia del suo senso intrinseco sia del ruolo che gioca come strumento di dissertazione, di verifica e di diffusione di principi teorici e ciò accade trasversalmente, dalla scienza all'arte.

In che modo si è intrapreso questo erto cammino entro il labirinto dell'immagine?

- Inizialmente comparando, in una sintesi critica, le speculazioni che ruotano attorno al mondo delle immagini con le teorie proprie del fare immagini, relazionando ambiti disciplinari differenti. Filosofia, storia dell'arte, nascenti storia delle immagini e teorie delle immagini, *Bildwissenschaft*, *visual culture studies*, *images studies* vengono raccolti in una breve esposizione al fine di individuare orientamenti e tracciare "linee guida" per affrontare l'ampio tema delle immagini.
- Scegliendo di trattare in particolare di immagini bidimensionali materiali e di affrontare il loro ruolo in ambi-

to scientifico e artistico. L'immagine ha sempre accompagnato la ricerca scientifica ed è fondamento di quella artistica; indagare come si è operato e si opera entro tali ambiti ha permesso oltremodo di consolidare la convinzione, già chiara, del loro essere parte integrante del processo conoscitivo come differente modo di visualizzare teorie.

- Costruendo un vero e proprio viaggio che è divenuto un costante processo di avvicinamento alla definizione del concetto di immagine e alla individuazione di quegli elementi teorici e pratici che la strutturano. Ha preso così forma il progetto del percorso ideato che si è reso visibile tramite la parola scritta, il testo, e le immagini, tratte da bibliografia o realizzate *ad hoc*.

Naturale diviene il domandarsi: con quale risultato?

- Un primo importante tassello costruito è la messa a confronto di pensieri. Nella primo capitolo si è voluto attraversare, smontare e rimontare posizioni teoriche riguardanti l'immagine, il suo significato, il suo senso, il suo uso e il suo ruolo; l'indagine e il confronto ha permesso di fornire strumenti per la comprensione della sua complessità e della sua importanza nella strutturazione della conoscenza.

- Il secondo tassello è quello che raccoglie invece le finalità più operative. Con riferimento al secondo capitolo si è proposta una sistematizzazione degli strumenti teorici e pratici utili per l'apprendimento, l'approfondimento e la costruzione del prodotto immagine, nella convinzione che per comprendere e produrre le immagini bisogna conoscere l'intero processo costruttivo e indagarne gli aspetti sia speculativi che applicativi. I temi affrontati spaziano quindi dalle discipline che regolano i modi di rappresentare alle tecniche e strumenti pratici per la realizzazione di immagini sino alle procedure di comunicazione e di divulgazione.

- Il terzo tassello, che in realtà è un elemento aperto, coincide con il terzo capitolo che nel titolo riprende il motto pensare per immagini, immagini per pensare. Non può essere una "parte" chiusa, ma deve aprirsi verso ulteriori approfondimenti, mostrando l'ampiezza delle sue implicazioni. Le immagini, come scritto nell'introduzione, sono parte integrante della divulgazione del sapere e da sempre accompagnano il pensiero umano e occorre che continuino a farlo con consapevolezza e di ciò sia il produttore sia il fruitore ne devono essere pienamente coscienti.

Note

1. WUNENBURGER, J.-J., 1999, p. 403.

Fig. 0.6 – Composizione elaborata dall'autore (cfr. immagini nel testo).



Bibliografia

La sezione bibliografia è suddivisa in due parti.

La prima, nominata “riferimenti bibliografici”, presenta i testi elencati in ordine alfabetico (cognome autore) e individuati come

- consultati
- consultati parzialmente
- per ulteriori approfondimenti

La seconda, “riferimenti web”, elenca i siti consultati.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV., 1986. *Paul Klee*. Catalogo della mostra “Paul Klee nelle collezioni private”, Milano, Palazzo Reale, 22 ottobre - 14 dicembre 1986. Milano: Mazzotta Editore, pp. 237. ISBN: 8820206803.
- --- 1990. *Paul Klee*. Catalogo della mostra “Paul Klee 1930-1940”, Mendrisio, Museo d’Arte, 7 aprile - 8 luglio 1990. Mendrisio: Museo d’Arte, s.n.p. ISBN: 888518605X.
- --- 1994. *Arata Isozaki: opere e progetti*. Collana *Documenti di architettura*. Milano: Electa, pp. 231. ISBN: 9788843549429.
- --- 1996. *Sensori del futuro. L’architetto come sismografo*. Catalogo della 6 Mostra Internazionale di Architettura, Venezia, Giardini di Castello. Milano: Electa - La Biennale di Venezia, pp. 514. ISBN: 97888843558421.
- --- 2004a. *Duchamp*. Collana *I Classici dell’Arte, Il Novecento*. Milano: Rizzoli-Skira-Corriere della Sera, pp. 189. ISBN: 9771129085063.
- --- 2004b. *Klee*. Collana *I Classici dell’Arte, Il Novecento*. Milano: Rizzoli-Skira-Corriere della Sera, pp. 189. ISBN: 9771129085063.
- --- 2004c, *Magritte*. Collana *I Classici dell’Arte, Il Novecento*. Milano: Rizzoli-Skira-Corriere della Sera, pp. 189. ISBN: 9771129085063.
- --- 2004d, *Munch*. Collana *I Classici dell’Arte, Il Novecento*. Milano: Rizzoli-Skira-Corriere della Sera, pp. 189. ISBN: 9771129085063.
- --- 2004e. *Warhol*. Collana *I Classici dell’Arte, Il Novecento*. Milano: Rizzoli-Skira-Corriere della Sera, pp. 189. ISBN: 9771129085063.
- ABBOTT, E. A., 2004 (1966). *Flatlandia. Racconto fantastico a più dimensioni*. Ed. orig. *Flatland. A Romance of Many Dimensions*, Londra, 1884. Traduzione di M. D’Amico. Milano: Adelphi, p. 166. ISBN: 9788845909825.
- ALEXANDER, C., 1967. *Note sulla sintesi della forma*. Ed. orig. *Notes on the Synthesis of Form*, Harvard, 1964. Traduzione di S. Los. Milano: Il Saggiatore, pp. 253.
- ANCESCHI, G., 1981. *Progettazione visiva: convenzioni e procedimenti di rappresentazione*. Bologna: Edizioni Officina Immagine, pp. 83.
- --- 1988 (1981). *Monogrammi e figure. Teorie e storie della progettazione di artefatti comunicativi*. Firenze: La casa Usher, pp. 270.
- --- 1992. *L’oggetto della raffigurazione*. Collana *Comunicazione*. Milano: Etaslibri, pp. 256. ISBN: 9788845305146.
- APPELYARD D., LYNCH K., MEYER J. R., 1964. *The view from the road*. Cambridge: Joint Center for Urban Studies of M.I.T. and Harvard University, pp. 64.
- ARNHEIM, R., 2008. *Arte e percezione visiva*. Collana *Campi Del Sapere*. Milano: Feltrinelli, pp. 416. ISBN: 9788807100239.
- BAFFA, M., ROSSARI, A. (a cura di), 1975. *Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*. Collana *Planning & Design*. Milano: Mazzotta, pp. 226. ISBN: 8820201518.
- BAGNI, G. T., 2000. *Matematica e bellezza, bellezza della Matematica*. *Rivista di Matematica dell’Univer-*

- sità di Parma, 6, 3, pp. 51-61.
- BARTHES, R., 2002a (1966). *Elementi di semiotologia*. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Ed. orig. *Élément de sémiologie*, Parigi, 1964. Torino: Einaudi, pp. 120. ISBN: 9788806159863.
 - --- 2002b (1984). *L'impero dei segni*. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Ed. orig. *L'Empire des signes*, Parigi, 1970. Traduzione di M. Vallora. Torino: Einaudi pp. 139. ISBN: 9788806162603.
 - BAUDRILLARD, J., 1981. *Simulacres et simulation*. Paris: Galilée. pp. 240. ISBN : 9782718602103.
 - BECKS-MALORNY, U., 1994. *Wassily Kandinsky. 1866-1944 The journey to abstraction*. Köln: Taschen, pp. 200. ISBN: 9783822890455.
 - BELTING, H., 2013 (2011). *Antropologia delle immagini*. Ed. orig. *Bild-Anthropologie. Entwürfe für Bildwissenschaft*, Monaco, 2001. Ed. italiana a cura di S. Incardona. Collana *Saggi*. Roma: Carocci, pp. 340. ISBN: 9788843060917.
 - BERTIN, J., 1967. *Semiologie graphique - Les diagrammes - Les réseaux - Les cartes*. Paris: Mouton, Gautihier-Villars, pp. 450.
 - --- 1981. *La grafica e il trattamento grafico dell'informazione*. Ed. orig. *La graphique et le traitement graphique de l'information*, Parigi, 1977. Traduzione L. Sipione. Torino: ERI Rai, pp. 284.
 - BETTI, R., 1981. Strumento. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XIII, pp. 698-722.
 - --- 1982. Comunicazione. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XV, pp. 119-127.
 - BOEHM, G., 2009. *La svolta iconica. Modernità, identità, potere*. Collana *Meltemi Edu*. Roma: Meltemi, pp. 310. ISBN: 9788883535741.
 - --- 2012. *Iconic turn*. Una lettera. *Lebenswelt. Aesthetics and philosophy of experience*, 2, 2012, pp. 118-129.
 - BOIS, Y.A., JOOSTEN, J., ZANDER RUDENSTINA, A., JANSSEN, H., 1994. *Piet Mondrian*. Catalogo della mostra "Piet Mondrian: 1872-1944", Den Haag, Haags Gemeentemuseum, 18 dicembre 1994 – 30 aprile 1995. Den Haag: JAL. Ed. It, Milano: Leonardo Arte, pp.400. ISBN: 9788878135260.
 - BONFANTINI, M. A., BRAMATI, J., ZINGALE, S., 2007. *Sussidiario di semiotica in dieci lezioni e duecento immagini*. Mazzo di Rho – Milano: Ati, pp. 112. ISBN: 9788889456149.
 - BOULLÉE. E. L., 1981 (1967). *Architettura saggio sull'arte*. Ed. orig. *Architecture. Essai sur l'art*, manoscritto conservato a Parigi. Traduzione di A. Rossi dall'edizione *Boullée's Traitise on Architecture*, Londra 1953. Collana *Polis*. Padova: Marsilio Editore, pp.175.
 - BREDEKAMP, H., 2009. Una tradizione trascurata? La storia dell'arte come *Bildwissenschaft*. In PINOTTI, A., SOMAINI, A., (cura di) *Teorie dell'immagine. Il dibattito contemporaneo*. Collana *Saggi*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 137-154. ISBN: 9788860302144.
 - --- 2015. *Immagini che ci guardano. Teoria dell'atto iconico*. Ed. orig. *Theorie des Bildakts*, Berlino, 2010. Traduzione di S. Buttazzi. Collana *Saggi*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 382. ISBN: 9788860307491.
 - BREIDBACH O., VERCELLONE F., 2010. *Pensare per immagini. Tra scienza e arte*. Collana *Saggi_Bruno Mondadori*. Milano: Bruno Mondadori, pp. 154. ISBN: 9788861594180.
 - BRUSATIN, M., 2001 (1993). *Storia delle linee*. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Torino: Einaudi, pp. 165. ISBN: 9788806158965.
 - --- 2002 (1989). *Storia delle immagini*. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Torino: Einaudi, pp. 136. ISBN: 9788806162627.
 - --- 2005 (1983). *Storia dei colori*. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Torino: Einaudi, pp. 133. ISBN: 9788806153441.
 - BUCCHI, M., CANADELLI, E., 2015. *Nature immaginate. Immagini che hanno cambiato il nostro modo di vedere la natura*. Sansepolcro: Aboca, pp. 223. ISBN: 9788895642970.
 - BUSSAGLI, M. (a cura di) 2014. *Escher*. Catalogo della mostra "Escher". Roma, Chiostro del Bramante, 20 settembre 2014 – 22 febbraio 2015. Ginevra-Milano: Skira, pp. 223. ISBN: 9788857225722.
 - CAIRO, A., 2013. *L'arte funzionale. Infografica e visualizzazione delle informazioni*. Milano-Torino: Pearson Italia, pp. 364. ISBN: 9788871929897.
 - CANIGGIA, G. MAFFEI G. L., 1981 (1979). *Composizione architettonica e tipologia edilizia. 1. Let-*

- tura dell'edilizia di base*. Collana *Biblioteca Marsilio. Architettura e Urbanistica*. Venezia: Marsilio Editori, pp. 273.
- CANTILLO, G., CIANCIO, C., TRIONE, A., VERCELLONE, F. (a cura di), 2012. *Ontologia delle immagini*. Collana *Trópos orizzonti*. Roma: Aracne, pp. 316. ISBN: 9788854851986.
 - CAMBROSIO, A., JACOBI, D., KEATING, P., 2006. Arguing with Images Pauling's Theory of Antibody Formation. In PAUWELS, L. (cura di) *Visual Cultures of Science. Rethinking Representational Practices in Knowledge Building and Science Communication*. Hanover: Dartmouth College Press, pp. 153-194. ISBN: 9781584655121.
 - CAPRETTINI, G. P., 1979. Immagine. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. VII, pp. 93-115.
 - --- 1982. Le vie della forma. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XV, pp. 803-825.
 - CARDONE, V., 2012. La geometria descrittiva oggi. In FILIPPA, M., CARLEVARIS, L. (a cura di) *Elogio della teoria. Identità delle discipline del disegno e del rilievo*. Atti del XXXIV convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione. Roma: Gangemi, pp. 15-22. ISBN: 9788849225198.
 - CARDONE, V., BARBA, S. (a cura di), 2015. *Modelli grafici dell'architettura e del territorio*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore, pp. 380. ISBN: 9788891612519.
 - CELLINI, F., D'AMATO, C., 1997. *Mario Ridolfi. Manuale delle tecniche tradizionali del costruire. Il ciclo delle Marmore*. Collana *Documenti di architettura*. Milano: Electa, pp. 276. ISBN: 9788843562015.
 - CERRITELLI, C., D'AMORE, B., 2014. Arte e Matematica, universi in relazione. *Nuova Meta*, 29, 36, pp. 14-21.
 - CIORRA, P., 1998 (1993). *Peter Eisenman. Opere e progetti*. Collana *Documenti di architettura*. Milano: Electa, pp. 222. ISBN: 9788843539949.
 - COLIN, G., TROIANO, A. (a cura di), 2014. *Le mappe del sapere. Visual data di arti, nuovi linguaggi, diritti. L'infografica ridisegna le conoscenze*. Catalogo della mostra "Le mappe del sapere" Milano, Triennale, 15 novembre – 14 dicembre 2014. Milano: Rizzoli, pp. 240. ISBN: 9788817078078.
 - CONTE, P., 2012. "Una sorta di intelligenza iconica". *Immagine e conoscenza intuitiva, Lebenswelt. Aesthetics and philosophy of experience*, 2, 2012, pp. 191-201.
 - COSTAA., BRUSATIN M., 1981. Visione. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XIV, pp. 1110-1144.
 - DAL CO, F., 1996 (1994). *Tadao Ando. Le opere, gli scritti, la critica*. Collana *Documenti di architettura*. Milano: Electa, pp. 521. ISBN: 978843550241.
 - D'AMORE, B., 2015. *Arte e matematica. Metafore, analogie, rappresentazioni, identità tra due mondi possibili*. Bari: Dedalo, pp. 514. ISBN: 9788822041760.
 - DE MICHELIS, M., KOHLMAYER, A. (a cura di) 1996. *Bauhaus 1919-1933. Da Kandinsky a Klee, da Gropius a Mies van der Rohe*. Catalogo della mostra, Milano, Fondazione Antonio Mazzotta, 19 ottobre 1996 - 9 febbraio 1997. Milano: Mazzotta, pp. 423. ISBN: 9788820211950.
 - DE RUBERTIS, R., 1971. *Progetto e percezione*. Roma: Officina, p. 239.
 - DE RUBERTIS, R., CLEMENTE, M. 2001. *Percezione e comunicazione visiva dell'architettura*. Collana *I Libri di XY*. Roma: Officina, pp. 112. ISBN: 9788887570274.
 - DE RUBERTIS, R., 2002. *Il disegno dell'architettura*. Roma: Carocci, pp. 148. ISBN: 9788843025176.
 - DE RUBERTIS, R., 2013. *I ventiquattro luoghi dell'architettura*. Collana *Architettura*. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche, pp. 72. ISBN: 9788895430645.
 - DE RUBERTIS, R., 2016. Editoriale. Il progetto editoriale XY digitale. *XY*, 1, 2016, pp. 4-7.
 - DE RUBERTIS, R., 2017. Editoriale. Un'immagine eloquente. *XY*, 3, 2017, pp. 4-5.
 - DI MONTE, M., 2012. Pre-scritto alla logica di una scena delle immagini. *Lebenswelt. Aesthetics and philosophy of experience*, 2, 2012, pp. 202-218.
 - DI STEFANO, E., 1992. *Schiele*. Collana *Art e Dossier*. Firenze: Giunti, pp. 50. ISBN: 9788809761605.
 - DOCCI, M., MIGLIARI, R., 1992. *Scienza della Rappresentazione. Fondamenti e applicazioni della geometria descrittiva*. Roma: Carrocci, pp. 624. ISBN: 9788843004140.

- DROSTE, M., 2003. *Bauhaus 1919-1933*. Ed. orig. *Bauhaus 1919-1933*, Colonia, 1990. Traduzione di E. Morandi. Colonia: Taschen, pp. 256. ISBN: 97838228225753.
- DROZ, R., 1980. Percezione. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. X, pp. 582-602.
- DURIS P., GOHAU G., 1999. *Storia della biologia*. Ed. orig. *Histoire des science de la vie*, Paris, 1997. Traduzione di P. D. Napolitani. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Einaudi: Torino, 1999, p. 463. ISBN: 9788806151713.
- ECO, U., 1971. *Le forme del contenuto*. Milano: Bompiani, pp. 220.
- --- 1972 (1962). *Opera aperta*. Collana *I satelliti Bompiani*. Milano: Bompiani, pp. 286.
- --- 1973. *Il segno*. Collana *Enciclopedia filosofica*. Milano: ISEDI, pp. 174.
- --- 1980. Function and sign, the semiotics of architecture. A componential analysis of the architectural sign /column. In BROADBENT, G., *Signs, Symbols and Architecture*. Jhon Wiley & Sons, pp. 454. ISBN: 9780471997184.
- --- 1981. Segno. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XII, pp. 628-668.
- --- 1982. Simbolo. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XII, pp. 877-915.
- --- 1997. *Semiotica e filosofia del linguaggio*. Collana *Biblioteca Einaudi*. Torino: Einaudi, pp. 318. ISBN: 9788806146115.
- --- 2009 (1972). A Componential Analysis of the Architectural Sign/Column. *Semiotica*, 5, 2, 1972, pp. 97-117. DOI: <https://doi.org/10.1515/semi.1972.5.2.97>.
- --- 2015 (1985). *Sugli specchi e altri saggi. Il segno, la rappresentazione, l'illusione, l'immagine*. Collana *I Grandi Tascabili*. Milano: Bompiani, pp. 498. ISBN: 9788845250347.
- --- 2015 (1968), *La struttura assente*. Collana *I Grandi Tascabili*. Milano: Bompiani pp. 605. ISBN: 9788845251122.
- ECO, U., AUGÉ, M., DIDI-HUBERMAN, G., 2015. *La forza delle immagini*. Ed. orig. *L'expérience des images* Bry-sur-Marne, 2011. Traduzione di T. Vagni. Collana *Comunicazione e società*. Milano: Franco Angeli, pp. 90. ISBN: 9788891711304.
- EDELINE, F., ET AL., 1992. *Traité du signe visuel: pour une rhétorique de l'image*. Collana *La couleur des idées*. Parigi: Seuil, pp. 504. ISBN: 9782020129855.
- EHLRICH, P., 1900. Croonian Lecture: On Immunity with Special Reference to Cell Life. *Proceedings of the Royal Society of London*. Vol. 66 (1899 - 1900), pp. 424-448. <http://dx.doi.org/10.1098/rspl.1899.0121>.
- ELKINS, J., 1999. *The Domain of Images*. Ithaca: Cornell University Press, pp. 280. ISBN: 978-0801487248.
- --- 2009. La storia dell'arte e le immagini che arte non sono. In PINOTTI, A., SOMAINI, A., (cura di) *Teorie dell'immagine. Il dibattito contemporaneo*. Collana *Saggi*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 155-205. ISBN: 9788860302144.
- --- 2012. *What Is an Image?* Collana *The Stone Art Theory Institutes Vol. 2*. Univerity Park: Penn State University Press, pp. 296. ISBN: 9780271050645.
- EMMER, M., 2003. *Mathland. Dal mondo del pinto alle ipersuperfici*. Collana *Universale di Architettura*. Torino: Testo&Immagine, pp. 95. ISBN: 9788883821080.
- ERNST, B., 2007 (1978). *Lo specchio magico di M. C. Escher*. Traduzione di A. Sala. Colonia: Taschen, pp. 112. ISBN: 9783822837085.
- ESCHER, M. C., 1992. *Grafica e Disegni*. Colonia: Benedikt Taschen, pp. 77. ISBN: 9783822805909.
- EUGENI, R., 2014. *Analisi semantica dell'immagine. Pittura, illustrazione, fotografia*. Milano: ISU Università Cattolica. pp. 266. ISBN: 9788883110146.
- EVERS, B., 2006. *Teoria dell'architettura. Dal Rinascimento a oggi*. Traduzione di T. Calcina-ro e L. Di Lella. Colonia: Taschen, pp. 575. ISBN: 9783822852200.
- FRANKEL, F. C., H. DEPACE, A., 2012. *Visual Strategies. A practical guide to graphics for scientists & engineers*. New Heven and London: Yale University Press, pp. 154. ISBN: 9780300176445.
- FRANZINI, E., 2001. *Fenomenologia dell'invisibile. Al di là delle immagini*. Collana *Saggi*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 248. ISBN: 9788870786828.
- GEYMONAT, G., SANINI, A., VALABREGA, P., 1979. Geometria e topologia. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. VI, pp. 616-723.

- GEYMONAT, L., GIORELLO, G., 1980. Modello. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi vol. IX, pp. 383-422.
- GIL, F., 1980. Rappresentazione. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XI, pp. 546-583.
- --- 1982. Conoscenza. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. XV, pp. 134-142.
- GLAESER G., POLTHIER K., (2013). *Immagini della matematica*. Ed. orig. *Bilder der Mathematik*, Heidelberg, 2010. Traduzione di D. Della Volpe. Milano: Springer e Raffaello Cortina, pp. 338. ISBN: 9788847026995.
- GOMBRICH, E. H., HOCHBERG, J., BLACK, M., 2002 (1978). *Arte, percezione e realtà. Come pensiamo le immagini*. Ed. orig. *Art, Perception, and Reality*, Baltimora, 1972. Traduzione di L. Fontana. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Milano: Einaudi, pp. 163. ISBN 9788806163860.
- GREGORY, R. L., 1998. *Occhio e cervello. La psicologia del vedere*. Ed. orig. *Eye and Brain. The Psychology of Seeing*, Londra, 1966. Traduzione di A. Rebaglia. Collana *Scienze e idee*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 424. ISBN 9788870785272.
- HARRISON, S.C., 1991. What Do Viruses Look Like?. *The Harvey Lectures*, Series 85, 1991, 127-152.
- HEIDEGGER, M., 1979 (1968). L'epoca dell'immagine del mondo. In HEIDEGGER, M., *Sentieri interrotti*. Ed. orig. Holzwege, Frankfurt am Main, 1950. Traduzione di P. Chiodi. Firenze: La Nuova Italia, pp. 71-101.
- HENTSCHEL, K., 2014. *Visual Cultures in Science and Technology. A Comparative History*. Oxford: Oxford University Press, pp. 512. ISBN: 9780198717874.
- HERING, D. W., 1897. A year of the x ray. In *The Popular Science Monthly*, vol. L, novembre 1896 – aprile 1897, pp. 654-662.
- HOFFMANN, R., 1991. Molecular Beauty. *Interdisciplinary Science Review*, 16, 4, 1991, pp. 301-312.
- HOFSTADTER, D. R., 1984. *Gödel, Escher, Bach: un'Eterna Ghirlanda Brillante. Una fuga metaforica su menti e macchine nello spirito di Lewis Carroll*. Ed. orig. *Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid*, New York, 1979. Traduzione di B. Veit, G. Longo, G. Traiteur, S. Termini, B. Garofolo. Milano: Adelphi Edizioni, pp. 852.
- ISTITUTO DI SCIENZA E TECNICA DELLE COSTRUZIONI (I.S.T.C.), Facoltà di Ingegneria, Politecnico di Milano (a cura di), 1981. *Lezioni di scienza delle costruzioni*. Milano: Clup, pp. 353.
- IVINS W. M., 1938. *On the rationalisation of the sight*. New York: The Metropolitan Museum of Art, pp. 53.
- KANIZSA, G., 1988 (1980). *Grammatica del vedere. Saggi su percezione e gestalt*. Bologna: Il Mulino, p. 364. ISBN: 8815007466.
- KLEE, P., 1979a (1959). *Teoria della forma e della figurazione*. Ed. orig. *Das bildnerische Denken*, Basilea, 1956. Traduzione di M. Spagnol e F. Saba Sardi. Milano: Giangiacomo Feltrinelli Editore, pp. 534.
- KLEE, P., 1979b (1970). *Teoria della forma e della figurazione. Volume II. Storia naturale infinita*. Ed. orig. *Unendliche Naturgeschichte*, Basilea, 1970. Traduzione di C. Mainoldi. Milano: Giangiacomo Feltrinelli Editore, pp. 431.
- KLEE, P., 2004. *La confessione creatrice e altri scritti*. Traduzione di F. Saba Sardi. Milano: Abscondita, pp. 104. ISBN: 9788884160867.
- KIRCHHAUSEN, T., OWEN, D., HARRISON, S.C., 2014. Molecular Structure, Function, and Dynamics of Clathrin-Mediated Membrane Traffic. *Cold Spring Harb Perspect Biol* 6, 2014, pp. 1-27. DOI: 10.1101/cshperspect.a016725.
- KNORR-CETINA, K., AMANN, K., 1990. Image dissection in natural scientific inquiry. *Science, Technology, and Human Values*, 15/3, 1990, pp. 259-283.
- KOSSLYN, S. M., 1989. *Le immagini della mente. Creare e utilizzare le immagini nel cervello*. Ed. orig. *Ghosts in the mind's machine*, New York, 1983. Traduzione di G. Noferi. Collana *Grandangolo*. Firenze: Giunti, pp. 286. ISBN: 880920090X.
- LATOUR, B., 1990. Drawing things together. In MICHAEL, E., WOOLGAR, L. and S. *Representation in Scientific Practice*. Cambridge, London: The MIT Press, pp. 19-68. ISBN: 9780262620765.
- LYNCH, M., 1990. The externalized retina: Selection and mathematization in the visual documentation of objects in the life sciences. In *Representation in Scientific Practice*. Cambridge, London: The MIT Press, pp. 153-186. ISBN: 9780262620765.

- LOWRY, D., 1999. *Lo spirito delle arti marziali*. Ed. orig. *Sword and Brush. The Spirit of the Martial Arts*, Boulder, 1995. Traduzione di S. Di Marino. Collana *Oscar varia*. Milano: Mondadori, pp. 132. ISBN: 9788804442455.
- LUCIGNANI, G., PINOTTI, A., (a cura di) 2007, *Immagini della mente. Neuroscienze, arte, filosofia*. Collana *Saggi*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 302. ISBN 9788860301086.
- MAFFEI, L., FIORENTINI, A. 2008, *Arte e cervello*. Collana *Saggi*. Bologna: Zanichelli, pp. 400. ISBN: 9788808068156.
- MALTESE, C., 1989. *Per una storia delle immagini*. Roma: Bagatto, pp. 252. ISBN: 8878060348.
- MANDELBROT B. B., 1987. *Gli oggetti frattali*. Ed. orig. *Les object fractals*, Parigi, 1975. Edizione italiana a cura di R. Pignoni. Torino: Giulio Einaudi Editore, pp. 207. ISBN: 9788806596262.
- MARIN, L., 2014. *Della rappresentazione*. Ed. orig. *De la représentation*, Parigi, 1993. Collana *Insegne*. Edizione italiana a cura di L. Corrain. Milano: Mimesis, pp. 248. ISBN: 9788857522234.
- MARCH, L., STEADMAN, L., 1971. *The Geometry of Environment: An Introduction to Spatial Organization in Design*. London: Methuen, pp. 360.
- MARCOLLI, A., 1979 (1971). *Teoria del campo*. Firenze: Sansoni, pp. 405.
- MARTINENGO, A., 2013. From the Linguistic Turn to the Pictorial Turn. *Proceedings of the European Society for Aesthetics*, 5, 2013, pp. 302-312.
- MASSARI G. A., PELLEGGATTA C., BONARIA E., 2006. *Rilievo urbano e ambientale*. Milano: Libreria Clup, pp. 208. ISBN: 9788870908510.
- MASSARI, G. A. (a cura di), 2009. *Destra Adige Lagarina: dinamica di un paesaggio*. Lavis (TN): AlcionEdizioni, pp. 40. ISBN: 9788889907542.
- MASSIRONI, M., 1982. *Vedere con il disegno. Aspetti tecnici, cognitivi, comunicativi*. Padova: Franco Muzzio & C. Editore, pp. 190. ISBN: 887021186X.
- --- 1989. *Comunicare per immagini. Introduzione alla geometria delle apparenze*. Collana *La nuova scienza*. Bologna: Il Mulino, pp. 318. ISBN: 9788815023322.
- --- 1998. *Fenomenologia della percezione visiva* Collana *Aspetti della psicologia*. Bologna: Il Mulino, pp. 260. ISBN: 9788815063304.
- MERLEAU-PONTY, M., 1989. *L'occhio e lo spirito*. Ed. orig. *L'Œil et l'Esprit*, Parigi, 1964. Traduzione di A. Sordini. Collana *Piccola enciclopedia*. Milano: SE, pp. 75. ISBN: 9788877101549.
- --- 2004. *Il primato della percezione e le sue conseguenze filosofiche - La natura della percezione* a cura di R. Prezzo, F. Negri. Ed. orig. *Le primat de la perception et ses conséquences philosophiques - La nature de la perception*, 1946, 1934. Traduzione di F. Negri, R. Prezzo. Collana *Argonauti*. Napoli: Medusa, pp. 114. ISBN: 9788888130835.
- --- 2007 (1969). *Il visibile e l'invisibile*. Quinta edizione; Ed orig. *Le visible et l'invisible*, Parigi, 1964. Collana *Studi Bompiani*. Milano: Bompiani, pp. 332. ISBN: 9788845254161.
- MITCHELL, W. J. T., 1995. *Picture Teory. Essays on Verbal and Visual Representation*. Chicago: The University of Chicago Press, pp. 462. ISBN: 9780226532325.
- --- 2002. Showing seeing: a critique of visual culture. *Journal of Visual Culture* 1, 2002, pp. 165-181.
- --- 2009. *Pictorial turn. Saggi di cultura visuale*. Palermo: Duepunti, pp. 231. ISBN: 9788889987223.
- --- 2012. *Pictorial turn. Una risposta, Lebenswelt. Aesthetics and philosophy of experience*. 2, 2012, pp. 130-43.
- --- 2015. *Images Sciences. Iconology, Visual Culture, and Media Aesthetics*. Chicago - London: The University of Chicago Press, pp. 264. ISBN: 9780226231501.
- MODICA, M., 1982. Imitazione. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. VII, pp. 3-40.
- MUNARI, B., 2007 (1971). *Artista e designer*. Collana *Economica Laterza*. Bari: Editori Laterza, pp. 134. ISBN: 9788842064398.
- NEBBIA, G., 1987. Il chimico e i problemi della rappresentazione. *XY dimensioni del disegno*. 3, 1987, pp. 39-42.
- OLIVA A., 2013. The Art of Hybrid Images: Two for the View of One. *Art & Perception* 1, 2013, pp. 65-74.
- OLMI, G., 1992. *L'inventario del mondo: catalogazione della natura e luoghi del sapere nella prima età moderna*. Bologna: Il Mulino, pp. 457. ISBN: 9788815036476.

- PAULING, L., 1940. A Theory of the Structure and Process of Formation of Antibodies. *Journal of the American Chemical Society*. 62, 1940, pp. 2643-2657.
- PAUWELS, L., 2005. *Visual Cultures of Science: Rethinking Representational Practices in Knowledge Building and Science Communication*. Dartmouth College Press: Hanover, pp.328. ISBN: 9781584655121.
- PINOTTI, A., SOMAINI, A. (a cura di), 2009. *Teoria dell'immagine. Il dibattito contemporaneo*. Collana *Saggi*. Milano: Raffaello Cortina, pp. 368. ISBN: 9788860302144.
- PINOTTI, A., SOMAINI, A., 2016. *Cultura visuale. Immagine sguardi media dispositivi*. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Torino: Einaudi, pp. 290. ISBN: 9788806160999.
- QUICI, F., 1996. *Il disegno cifrato. Ermeneusi del disegno di architettura*. Collana *I libri di XY*. Roma: Officina, pp. 239.
- SAFFARO, L., 1998. Tassellazioni nobilissime. *XY Dimensioni del disegno*, IV, 08-09, 1998, pp. 17-20.
- SCHATTSCHNEIDER, D., 1992. *Visioni della Simmetria. I disegni periodici di M. C. Escher*. Ed. orig. *Visions of Symmetry: Notebooks, Periodic Drawings, and Related Work of M. C. Escher*, New York, 1990. Traduzione di S. Coyaoud. Bologna: Zanichelli, pp. 356. ISBN: 9788808114600.
- SELF, L., 2011. *Nadia Revisited: A Longitudinal Study of an Autistic Savant*. London and New York: Psychology Press, pp. 296. ISBN: 9781848720381.
- STEINER, R., 2000. *Schile*, traduzione di E. del Cason. Colonia: Taschen, pp. 96. ISBN: 9783822864487.
- TUFTE E. R., 2015 (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press, pp. 200. ISBN: 9780961392147.
- UGO, V., 1994. *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Collana *Elementi*. Bologna: Esculapio, pp. 240. ISBN: 9788874887491.
- --- 1996. Forma. Geometrie della materia costruita. In UGO, V., *Architectura ad vocem... Verso un glossario dei termini di architettura*. Collana *Teoria dell'architettura*. Milano: Guerini Studio, pp. 41-54. ISBN: 9788878026315.
- --- 1996. Rappresentazioni. Volti, maschere, metafore del Moderno. In UGO, V., *Architectura ad vocem... Verso un glossario dei termini di architettura*. Collana *Teoria dell'architettura*. Milano: Guerini Studio, pp. 105-120. ISBN: 9788878026315.
- --- 2010. Il modello della statica grafica. In MASSARI G.A. (a cura di) *Tempo forma immagine dell'architettura*. Collana *I libri di XY*. Roma: Officina, pp. 207-212. ISBN: 9788860490728.
- VARGIU, L., 2012. Bohem, Mitchell e una storia ancora da scrivere. *Lebenswelt. Aesthetics and philosophy of experience*. 2, 2012, pp. 160-171.
- VUILLEMIN, J., 1981. Forma. In *Enciclopedia Einaudi*. Torino: Einaudi, vol. VI, pp. 314-323.
- WUNENBURGER, J.-J., 1999. *Filosofia delle immagini*. Ed. orig. *Philosophie des images*, Parigi, 1997. Traduzione di S. Arecco. Collana *Piccola Biblioteca Einaudi*. Torino: Einaudi, pp. 433. ISBN 9788806150143.
- --- 2008. *La vita delle immagini*. Ed. orig. *La vie des images*, Strasburgo, 1995. Traduzione di R. Castoldi. Collana *Ermesiana*. Milano: Mimesis, pp. 285. ISBN: 978888483601.
- WURMAN, R. S., 1971. *Making the city observable*. Minneapolis: Walker Art Center, pp. 96.
- ZEKI, S., 2007. *La visione dall'interno. Arte e cervello*. Traduzione G. De Vivo, P. Pagli. Collana *Universale Bollati Boringhieri*. Torino: Bollati Boringhieri, pp. 269. ISBN: 9788833917665.
- --- 2010. *Splendori e miserie del cervello. L'amore, la creatività e la ricerca della felicità*. Ed. orig. *Splendors and Miseries of the Brain*, Oxford, 2009. Torino: Codice Edizioni, pp. 240. ISBN: 9788875781651.
- --- 2011 (2008). *Con gli occhi del cervello. Immagini, luci, colori*. Collana *I dialoghi*. Roma: Di Renzo, pp. 88. ISBN: 9788883232688.
- *Art & Perception*, <http://www.brill.com/publications/journals/art-perception>.
- *Casabella*, 1991, 575-576.
- *Protée revue internationale de théories et de pratiques sémiotiques* (2010), n. 1, vol. 38 (Chicoutimi: Université du Québec) p. 116.
- *XY dimensioni del disegno* (1986-2002), intera collezione (Roma: Officina).

- XY (2016), n. 1 (Roma-Trento: Officina, Università degli Studi di Trento) p. 143.
- XY (2016), n. 2 (Roma-Trento: Officina, Università degli Studi di Trento) p. 116.
- XY (2017), n. 3 (Roma-Trento: Officina, Università degli Studi di Trento) p. 174.
- *Journal of the image*, w.w.w.ontheimage.com/image.
- *Image*, www.imagejournal.org.
- *International journal of image and graphics*, ww.worldscientific.com.

Riferimenti Web

- *Antonio Torralba*. Massachusetts Institute of Technology. [visitato il 27 luglio 2016]. Disponibile da: <http://web.mit.edu/torralba/www/>.
- *Archéologie du futur/Archéologie du quotidien*. Catherine-Alice Palagret [visitato il 26 settembre 2016]. Disponibile da: <http://archeologue.over-blog.com>.
- *Archi*. Espazium. [visitato il 19 settembre 2016]. Disponibile da: <https://www.espazium.ch/casa-editrice>.
- *Archivio Lucio Saffaro*. Dipartimento di Matematica. Alma Mater Studiorum. Università di Bologna. [visitato il 7 febbraio 2016]. Disponibile da: <http://www.dm.unibo.it/saffaro/index.html#>.
- *Bibliothèque nationale de France*. Bibliothèque nationale de France. Disponibile da: <http://www.bnf.fr/fr/acc/x.accueil.html>.
- *Bruno Latour*. Bruno Latour. [visitato il 27 luglio 2016]. Disponibile da: <http://www.bruno-latour.fr/fr/node/317>.
- *CIMeC - Centro interdipartimentale Mente/Cervello*. Università di Trento. [visitato il 27 luglio 2016]. Disponibile da <http://web.unitn.it/cimec>.
- *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2017 [visitato il 19 maggio 2017]. <http://cshperspectives.cshlp.org>.
- *Computational Perception & Cognition*. Massachusetts Institute of Technology. [visitato il 27 luglio 2016]. Disponibile da: <http://cvcl.mit.edu/Aude.htm>.
- *DidatticarteBlog*. Emauela Pulvirenti. 2005. [visitato il 27 luglio 2016]. Disponibile da: www.didatticarte.it/Blog/.
- *Edward R. Tufte*. Edward R. Tufte [visitato il 13 marzo 2017]. Disponibile da: <https://www.edwardtufte.com/tufte/index>.
- *Erara*. ETH-Bibliothek. [visitato il 3 ottobre 2017]. Disponibile da: <http://www.e-rara.ch>.
- *Gallica*. Bibliothèque nationale de France. Disponibile da: <http://gallica.bnf.fr/accueil/?mode=desktop>.
- *Internet Archive*. Archive. Disponibile da: <https://archive.org/>.
- *Images des Mathématiques. La recherche mathématique en mots et en images*. Images des Mathématiques. [visitato il 12 agosto 2017]. Disponibile da: <http://images.math.cnrs.fr/?lang=fr>.
- *Laboratory of Structural Cell Biology*. Stephen C. Harrison. Laboratory of Structural Cell Biology. [visitato il 19 maggio 2017]. Disponibile da: <http://crystal.harvard.edu/index.php>.
- *Leopold Museum*. Leopold Museum at the Museums Quartier. [visitato il 2 ottobre 2017]. Disponibile da: <http://www.leopoldmuseum.org>.
- *Mathematical Sciences*. Department of Mathematical Sciences [visitato il 19 maggio 2017]. Disponibile da: <http://www.math.cmu.edu>.
- *Matematita*. Centro Interuniversitario di Ricerca per la Comunicazione e l'Approfondimento Informale della Matematica. [visitato il 23 febbraio 2017]. Disponibile da: <http://www.matematita.it>.
- *Muse*. Museo delle Scienze di Trento. 2013. [visitato il 15 febbraio 2016]. Disponibile da: <http://www.muse.it/>.
- *Musée Marmottan Monet*. Musée Marmottan Monet. [visitato, il 19 settembre 2016]. Disponibile da: <http://www.marmottan.fr>.
- *Natural History Museum*. The Natural History Museum. [visitato il 15 giugno 2017]. Disponibile da: <http://www.nhm.ac.uk>.
- *Persée*. Persée progetto collettivo. Disponibile da: <http://www.persee.fr/>.
- *Picturediting. Le blog de Françoise Gorla*. Françoise Gorla. [visitato il 19 settembre 2016]. Disponibile da: <http://picturediting.blogspot.it>.
- *Pinterest*. Pinterest. [visitato il 26 settembre 2016]. Disponibile da: <https://in.pinterest.com>.

- *Roald Hoffmann*. Roald Hoffmann. 2017. [visitato il 15 settembre 2017]. Disponibile da: www.roaldhoffmann.com/.
- *Richard Gregory 1923-2010*. [visitato il 21 aprile 2016]. Disponibile da: <http://www.richardgregory.org/>.
- *The Pauling Blog*. [visitato il 15 settembre 2017]. Disponibile da: <https://paulingblog.wordpress.com>.
- *Visitlombardy*. Agenzia per lo sviluppo e la Promozione Turistica della Provincia di Bergamo. 2015. [visitato il 19 settembre 2016]. Disponibile da: <http://www.iatlombardia.it>.
- *Wikimedia Commons*. Wikimedia Foundation. 2004. [visitato il 19 maggio 2017]. Disponibile da: <https://commons.wikimedia.org>.
- *Wikipedia*. [visitato il 19 maggio 2017]. Disponibile da: <https://en.wikipedia.org>.
- *XY digitale*. XY digitale. 2015. [visitato il 27 luglio 2016]. Disponibile da: <http://www.xydigitale.it>.



Cristina Pellegatta

Cristina Pellegatta, laureata al Politecnico di Milano nel 1989, è architetto libero professionista dal 1990. È stata docente a contratto nei corsi dell'area del Disegno al Politecnico di Milano dal 2001 al 2014 e all'Università di Trento dal 2004 al 2014. Ha svolto attività di ricerca come collaboratrice del LAMM (Laboratorio di Analisi e Modelli Morfologici dell'Architettura, responsabile professor Vittorio Ugo) al Politecnico di Milano dal 2000 al 2006 e dal 2005 è componente del gruppo di ricerca LAMARC (Laboratorio di Analisi e Modellazione dell'Architettura, Rappresentazione e Comunicazione, responsabile prof. G. A. Massari) del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento, in qualità di esperta di fondamenti geometrici della rappresentazione, rilievo e disegno urbano e del paesaggio. Gli ambiti principali di ricerca riguardano la rappresentazione cartografica a scala territoriale, il colore come elemento ambientale e come strumento di progetto, la comunicazione visiva e l'uso degli applicativi *open source* nella costruzione e gestione delle immagini. Dal 2015 è componente della redazione della rivista XY e del sito digitalXY / XYdigitale.

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

Dottorato in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

Coordinatore prof.ssa Donatella Fiorani

Sezione B - Disegno dell'Architettura

Responsabile prof.ssa Laura Carnevali

Sede

Piazza Borghese, 9

00186 Roma

http://www.dsdr.it/drupaluni/didattica_/dottorato_sdra

Scuola Nazionale di Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo

Sede centrale di coordinamento

Università degli Studi di Roma

Direttore

prof.ssa Laura Carnevali