

CRI_TRA: UN APPROCCIO ALLA VALUTAZIONE DELLE CRITICITÀ E DELLA TRASFORMABILITÀ DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA.

ROMA E IL 1° P.E.E.P.
VERSO UNA TRASFORMAZIONE
CONSAPEVOLE E SOSTENIBILE

LORENZO DIANA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
CIVILE EDILE E AMBIENTALE

Dottorato di ricerca in ingegneria
dell'architettura e urbanistica

Engineering based architecture
and town planning

TUTOR

Prof. Carlo Cecere

Prof. Edoardo Currà

COORDINATORE DEL DOTTORATO

Prof. Enzo Scandurra



CRI_TRA: un approccio alla valutazione delle criticità e della trasformabilità dell'edilizia residenziale pubblica.

Roma e il 1° P.E.E.P.

Verso una trasformazione consapevole e sostenibile

CRI_TRA: an integrated approach to the evaluation of critical issues and potential transformation of public social housing

Rome 1st P.E.E.P.

Towards a conscious and sustainable transformation

LORENZO DIANA

XXVII ciclo

A.A. 2014/2015



SAPIENZA UNIVERSITÀ DI
ROMA

Tutor

Prof. Carlo Cecere

Prof. Edoardo Currà

FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E
INDUSTRIALE

Coordinatore del dottorato

Prof. Enzo Scandurra

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
CIVILE EDILE E AMBIENTALE

Dottorato di ricerca in ingegneria
dell'architettura e urbanistica

Engineering based architecture and
town planning

Si ringraziano per le preziose indicazioni e i preziosi suggerimenti durante il percorso di ricerca:

l'Ing. Stefano Podestà;

l'Ing. Emanuele Habib;

i colleghi del Centre de Recherche sur l'Environnement Alpin (CREALP).

Si ringraziano per il prezioso aiuto e supporto:

la Dott.sa Chiara Diana;

la Dott.sa Federica Giordano;

l' Ing. Marco Gissara;

l' Ing. Matteo Menna;

l' Ing. Pierluigi Palese;

l' Ing. Tommaso Scrivano;

l' Ing. Simona Vasinton.

In copertina:

Corviale. Foto dell'Autore

Le traduzioni di abstract, introduzione e conclusioni sono a cura dell' Ing. Matteo Menna

A chi verrà

Indice

Introduzione

pag. 11

PARTE 1

CAPITOLO 1

La rigenerazione della città costruita

pag. 25

PAR. 1.1 Inadeguatezza del costruito esistente

pag. 29

PAR. 1.2 Trasformare l'abitare per rigenerare la città

pag. 34

1.2.1. *L'inadeguatezza degli interventi convenzionali*

1.2.2. *Demolizione e ricostruzione Vs rigenerazione*

1.2.3. *Il quadro internazionale e nazionale - esempi e best practices*

PAR. 1.3 La rigenerazione urbana e la trasformazione

pag. 60

1.3.1. *La rigenerazione urbana semplice sinonimo di riqualificazione?*

1.3.2. *La definizione di rigenerazione urbana*

1.3.3. *Il contesto normativo italiano*

1.3.4. *Approccio e contenuti metodologici della rigenerazione*

1.3.5. *Un quadro sulle best practices nazionali*

PAR. 1.4 La valutazione del costruito per una trasformazione consapevole e sostenibile

pag. 79

1.4.1. *La valutazione della qualità dell'ambiente costruito base della rigenerazione*

1.4.2. *Presentazione degli strumenti di valutazione esistenti*

CAPITOLO 2

La rigenerazione della città pubblica - Roma e il 1° P.E.E.P.

pag. 93

PAR. 2.1 Il ruolo della città pubblica nello sviluppo della città

pag. 99

2.1.1. *L'edilizia popolare e la qualità urbana - breve quadro evolutivo*

2.1.2. *Roma e l'edilizia popolare di iniziativa pubblica*

PAR. 2.2 Roma e il 1° P.E.E.P., descrizione del patrimonio

pag. 116

2.2.1. *Le particolarità del 1° P.E.E.P. a Roma: l'architettura urbana monumentale "quaroniana"*

2.2.2. *Aspetti quantitativi e localizzativi: un piano originario da 700mila abitanti*

2.2.3. *Aspetti morfologici e densità: la città della grande dimensione*

2.2.4. *Aspetti tipologici: edifici "grandi" e megastrutture*

2.2.5. *Aspetti costruttivi: l'avvento della prefabbricazione*

2.2.6. *La discrepanza tra domanda e offerta*

2.2.7. *Scarsa incisività degli interventi ordinari e strategicità degli interventi straordinari sulla G.D.*

PAR. 2.3 Presentazione dei casi di studio

pag. 174

1.3.1. *Schede dei diversi casi di studio*

PARTE 2

INTRODUZIONE PARTE 2 - Approccio CRI_TRA alla valutazione	pag. 187
SCHEDE DI CLASSIFICAZIONE DEI DIVERSI CASI DI STUDIO	pag. 195

CAPITOLO 3

Tipologia: criticità e trasformazione	pag.201
--	----------------

PAR. 3.1 Trasformazione: predisposizione e necessità	pag. 203
PAR. 3.2 Il CRI_TRA_Tipologia	pag. 206
3.2.1. Il GDC_Tipologia - il grado di criticità	
3.2.2. Il GDT_Tipologia - il grado di trasformabilità	
PAR. 3.3 Il confronto dei risultati ottenuti	pag. 249

CAPITOLO 4

Rischio sismico e trasformazione	pag.255
---	----------------

PAR. 4.1 CRI_TRA_Struttura: un'analisi del rischio sismico del patrimonio	pag. 257
4.1.1. L'entità del danno - AZPS	
4.1.2. La probabilità del crollo - WZ	
4.1.3. Il rischio sismico - RZPS	
PAR. 4.2 Il CRI_TRA_Struttura: il calcolo della criticità e della trasformabilità	pag. 277
4.2.1. Il GDC_Struttura - il grado di criticità	
4.2.2. Il GDT_Struttura - il grado di trasformabilità	
PAR. 4.3 Il confronto dei risultati ottenuti	pag. 289

CAPITOLO 5

Energia e trasformazione	pag.295
---------------------------------	----------------

PAR. 5.1 CRI_TRA_Energia: la valutazione dell'indice di prestazione energetico dell'involucro	pag. 299
5.1.1. Il fabbisogno di energia termica invernale - le dispersioni per conduzione	
5.1.2. Il fabbisogno di energia termica invernale - le dispersioni per ventilazione e infiltrazione	
5.1.3. Il fabbisogno di energia termica invernale - gli apporti positivi	
5.1.4. I risultati ottenuti di EPI,invol per i diversi casi di studio	
PAR. 5.2 Il CRI_TRA_Energia: il calcolo della criticità e della trasformabilità	pag. 313
4.2.1. Il GDC_Energia - il grado di criticità	
4.2.2. Il GDT_Energia - il grado di trasformabilità	
PAR. 5.3 Il confronto dei risultati ottenuti	pag. 327

Conclusioni generali	pag.333
-----------------------------	----------------

APPENDICE: le schede di applicazione del CRI_TRA_Tipologia	pag.343
---	----------------

BIBLIOGRAFIA	pag.361
---------------------	----------------

Abstract

La ricerca propone una lettura dell'ambiente costruito al fine di esplorare le caratteristiche proprie degli edifici in funzione della loro predisposizione a subire interventi migliorativi. Lo studio si basa sull'indagine delle caratteristiche tipologiche, strutturali ed energetiche dei complessi residenziali di grande dimensione. I tre aspetti (tipologia, struttura, energia) sono stati ritenuti paradigmatici ed oggettivi al fine di esprimere un giudizio speditivo globale sulle specifiche degli oggetti indagati. L'obiettivo principale è la determinazione di un approccio integrato alla valutazione in grado di cogliere il legame esistente tra tipologia, costruzione e consumi energetici e di fornire una chiave per comprendere il livello di criticità degli aggregati esistenti e la loro propensione alla trasformazione. La necessità dell'espressione di un giudizio speditivo è dettata dalla natura di indirizzo e di pre-valutazione che il presente studio intende proporre. Relativamente alla valutazione non ci si muove in un campo inesplorato: negli ultimi anni nel quadro internazionale si è assistito alla predisposizione di un'ampia gamma di strumenti e metodi di valutazione sul comportamento dell'ambiente costruito, alcuni dei quali di indubbia efficacia. Quello che risulta carente è invece la capacità di esprimere giudizi di indirizzo, delle prevalutazioni che possano far individuare all'interno di insiemi vasti gli edifici più opportuni su cui indirizzare le scelte di intervento.

The thesis proposes an investigation of the existing building stock in which the main objective is to explore the characteristics of specific buildings according to their predisposition to important improvement. The research is based on the investigation of typological, structural and energetic features of big size residential complexes. Such aspects (typological, structural and energetic) were considered paradigmatic and objective to express a global speed screening judgement on the objects under investigation. The main objectives are: to determine an integrated evaluation approach able to capture the relationship existing between buildings' typology and construction and energy consumption; to provide a tool to classify the level of criticality of existing blocks and their propensity to be transformed. The necessity to express a speed screening judgement is due to the pre-evaluation judgement that are presented in the proposal research. For what concerns the evaluation procedure many effective tools and evaluation methods for the existing building stock have been predisposed in the international framework. What is still unexplored and lacking is instead the capacity to express direction judgement: a pre-evaluation able to identify within big clusters the more appropriate buildings on which direct recovery and restoration interventions.

The proposal approach, focused on the public housing asset realized during the '70s and the '80s, has been calibrated on the set of big size buildings. The choice of public housing as objective of the

L'approccio proposto è stato tarato sugli interventi di grande dimensione facenti parte del patrimonio di edilizia residenziale pubblica, realizzati nel corso degli anni '70 e '80. Questa scelta è stata operata per una serie di ragioni. In primo luogo, la netta contrazione di fondi pubblici costringe le aziende territoriali ad operare scelte difficili per cercare di gestire e mantenere il proprio patrimonio. La messa in atto di uno strumento di prevalutazione potrebbe essere di loro supporto nelle scelte di indirizzo per l'allocazione dei fondi disponibili, soprattutto relativamente ai contesti più complessi come le "megastrutture" urbane. In secondo luogo l'edilizia residenziale pubblica di grande dimensione, più di tutti gli altri interventi pubblici, soffre di una netta inadempienza nei confronti della domanda abitativa: da un punto di vista normativo, sia energetico che strutturale; da un punto di vista tipologico; da un punto di vista sociale. Un patrimonio lontano oggi dall'intercettare le esigenze dell'utenza. Questo patrimonio tuttavia per l'incidenza numerica, per le localizzazioni strategiche e diffuse, per la propensione alla trasformazione, rappresenta un importante potenziale su cui operare per rilanciare la sfida della rigenerazione urbana. In particolar modo è stato preso in esame il patrimonio riferito al 1° PEEP (1964) di Roma al quale si è applicato lo strumento di valutazione proposto.

study is supported by a set of reasons. First, the spending review of public funding forces the local public companies to selectively manage and maintain its asset. The development of a pre-evaluation tool could support them in the economic resources allocation procedure, overall in the more complex context of big cities. Second, great scale public housing suffer of a net default against housing demand: from a regulatory point of view, connected to both energetic and structural regulation; from typological point of view; from a social point of view. A building stock that is stationary, static and incapable of intercepting the users' needs. However, such asset, due to its numeric incidence, its strategic and widespread localization and to its propensity to transformation, represents an important potential to work in order to raise the challenge of urban regeneration. In particular, for the study presented in this thesis we had taken into account the asset referred to 1° PEEP (1964) of Rome, to which has been applied the proposal evaluation tool.



Torrevecchia.
Photo: Lorenzo Diana



Corviale.
Photo: Lorenzo Diana



Castel Giubileo.
Photo: Lorenzo Diana



Serpentara I.
Photo: Lorenzo Diana

Laurentino.
Photo: Lorenzo Diana



Prima Porta.
Photo: Lorenzo Diana



Spinaceto.
Photo: Lorenzo Diana



Tor Sapienza.
Photo: Lorenzo Diana



Introduzione

Le sfide della contemporaneità hanno imposto un cambio netto di rotta alle politiche urbane e, di conseguenza, ai percorsi formativi dei progettisti. La crisi economica, finanziaria ed ambientale ha imposto al mondo della ricerca in ambito urbanistico ed edilizio un allargamento del proprio orizzonte: parallelamente all'affermazione di nuovi modelli insediativi virtuosi, i cosiddetti "quartieri sostenibili", si è infatti manifestato un rinnovato interesse nei confronti dello studio dell'ambiente costruito. I nuovi interventi, per quanto basati sull'impiego di tecnologie rispettose dei precetti della bioarchitettura, non riescono, e non solo in quanto numericamente esigui, ad incidere in maniera sostanziale sul complesso dei consumi della città costruita.

La sopravvivenza delle città contemporanee dipende dalla capacità di mettere in campo interventi sull'ambiente costruito che possano incidere, alle diverse scale, sulle questioni ambientali, energetiche e sociali. Risulta necessario guardare a quanto già costruito, tornare su quanto prodotto e realizzato negli ultimi decenni per ricalibrarlo con le nuove esigenze, non limitandosi esclusivamente agli aspetti energetici. La necessità che si sta dimostrando è quella di rendere efficienti i luoghi, gli spazi e i mezzi che oggi viviamo e non tanto quella di garantire un ulteriore sviluppo, seppur sostenibile, del costruito. L'approccio al

The challenges of contemporaneity have imposed a net change in the route of urban policies and, consequently, in the designers training program. The economic, financial and environmental crises has in fact imposed an extension of the horizon on the urban and building research field: in parallel to the affirmation of new virtuous settlement patterns, so-called "sustainable neighborhoods", a renewed interest in the study of the existing building stock has in fact risen up. The new interventions, as based on the use of technologies that respect the precepts of bio-architecture, fail to have an appreciable effect on the overall consumption of the existing building stock, and not only because numerically scarce.

The survival of contemporary cities depends on the ability to field interventions on the built environment that may affect, at different scales, on environmental, energy and social issues. It is necessary to look at what has already been built, back to what we produced and realized in recent decades to move toward the new requirements, not exclusively regarding the energy aspects. The outcome need is to make effective the places and the spaces that we are living more than ensure further development, although sustainable, to cities. The approach to the design process, facing to a constantly changing environment, needs to be recalibrated moving from the idea of further new urban expansions to a reoriented concept based on the prefix

tema del progetto, all'interno di un contesto mutevole e difficile da decifrare, ha bisogno di essere ricalibrato, orientandosi sempre più verso il "ri-" (riprogettare, riqualificare, rigenerare, ripensare, riattualizzare, ricalibrare, ristrutturare, ...) ed abbandonando l'idea di ulteriori nuove espansioni. La necessità che i progettisti ponderino attentamente le scelte, in base alle esigenze che si palesano dalla lettura dello stato di fatto, determina un grande cambiamento che coincide con il ritorno ad una serie di vincoli spesso trascurati: non è più il progettista ad imporre il suo progetto all'ambiente quanto piuttosto l'ambiente stesso, in base alle sue caratteristiche e alle sue carenze, a suggerire delle linee di intervento. Il progettista, che si impone su di un determinato contesto quasi con indifferenza, è una figura che tenderà a scomparire, venendo soppiantata da quella del progettista "consapevole", che attraverso lo studio e la modellazione del comportamento dell'esistente sarà in grado di stilare delle linee di indirizzo al progetto. È il contesto attuale ad imporci questo ripensamento, sono le nostre città odierne ad imporci questo obiettivo primario.

Il ruolo del progettista dunque si trasforma, in relazione alle nuove politiche urbane, articolandosi all'interno di un processo più complesso. La fase di analisi, in particolar modo, diventa ancor più determinante. Alla semplice conoscenza delle caratteristiche proprie dell'edificio e del contesto, sempre più spesso si vanno ad integrare accurate modellazioni alla scala edilizia e perfino a quella urbana, che ci permettono una piena comprensione ed una stima dei con-

"re-" as a transforming idea (redesign, redevelop, regenerate, re-think, re-enacting, recalibrate, restructure, etc.). The need that the designers ponder the choices carefully, according to the needs that arise from the analysis of the state of fact, induces a great change that coincides with the return to a series of constraints often overlooked. It is no longer the designer to impose his project to the environment but rather the environment itself that suggests the lines of action according to its characteristics and its shortages. The designer regardless to the context is a figure that will tend to disappear and it will be replaced by the designer "aware" that, through the study and the modeling of the behavior of the existing city, will be able to draw up the guidelines for the project. The current environment imposes this afterthought, our contemporary cities imposes this primary objective.

The role of the designer thus becomes articulate in a more complex process, in relation to the new urban policy. In particular, the analysis phase become even more determinant. The simple knowledge of the characteristics of the building and the context are more and more often integrated with accurate modeling at the building level and even at urban level, which allow a deep understanding of energy consumption, of the structural behavior and of the changes in terms of comfort. The designer therefore becomes the responsible, in the first phase, to read, understand and model the behavior of existing

sumi energetici, del comportamento strutturale e delle variazioni in termini di comfort ambientale. Il progettista diviene dunque colui che ha il compito, in una prima fase, di leggere, comprendere e modellare il comportamento dell'ambiente costruito, in una seconda fase di valutarlo e giudicarlo, e solamente in una terza fase di trasferire queste sue conoscenze, se necessario, in un progetto trasformativo.

Questa esigenza di studio dettagliato dell'esistente risponde, come detto, alle sfide della città contemporanea, alla necessità di un suo ripensamento, di una sua trasformazione, di un suo efficientamento. Le contingenze energetiche ed ambientali impongono una riduzione netta dei consumi del comparto residenziale, diventando un tema decisivo per il futuro stesso delle città e della civiltà urbana. D'altra parte, sarebbe limitativo guardare esclusivamente all'inedeguatezza del costruito esistente in termini esclusivamente energetici. Parallelamente ai consumi elevati difatti, gli edifici che quotidianamente abitiamo presentano ulteriori problematiche da affrontare: dalle carenze strutturali, ai livelli di comfort garantito spesso non sufficienti, dal dimensionamento degli alloggi tarato su nuclei familiari grandi ed oggi estinti, alle conformazioni delle abitazioni basate su modelli obsoleti di netta separazione tra le diverse zone. Gli stessi interventi di retrofitting energetico, trovano il loro più completo compimento solo se inseriti in progetti integrati rivolti contestualmente a risolvere problematiche funzionali, tipologiche e strutturali, secondo una logica

building stock, in a second phase to evaluate and judge it, and only in a third phase to transfer this knowledge, if necessary, in a transformative project.

The deep study of the existing buildings is a requirement answering, as said, to the challenges of contemporary cities, to the need to rethink them, to transform them, to improve their energy efficiency. The energy and environmental contingencies impose a net reduction in consumption in the real estate sector, becoming a crucial issue for the future of the city and of urban civilization. On the other hand, it would be limited to focus only on the inadequacy of the existing buildings in terms of energy consumption. In parallel with the high energy consumption in fact, the buildings we are living in have further problems to deal with: the structural deficiencies, the low levels of guaranteed comfort, the size of the house calibrated on large family and nowadays no longer present, the conformations of housing based on outdated models of clear separation between the different zones. Even the energy retrofit of housing reaches its complete fulfillment only if it is inserted in an integrated projects aimed to simultaneously solve functional problems, typological problems and structural problems, according to a wider transformative logic. Therefore, it is possible to recalibrate the building assets on the requirements of the demand only facing all the issues of existing buildings as a whole

trasformativa più ampia. È dunque soltanto andando ad incidere sul complesso delle problematiche del costruito, dunque non interessandosi esclusivamente di questioni di natura energetica, che si può tentare di ricalibrare una grande porzione di patrimonio sulle istanze della domanda e di vincere la partita del progetto sostenibile.

Il patrimonio di edilizia residenziale pubblica, nel quadro generale di inadeguatezza della città contemporanea, gioca un ruolo decisivo. In questi casi la situazione risulta particolarmente critica: le ristrettezze economiche in cui versano gli Enti preposti alla gestione del patrimonio stesso, vanno ad aggiungersi alle citate problematiche energetiche, strutturali e tipologiche. La crisi economica e finanziaria odierna, che in numerosi contesti ha avuto come principale conseguenza la forte contrazione della spesa pubblica, in Italia è andata a incidere in modo indifferenziato su diversi ambiti delle politiche di welfare. La ricaduta in termini di riduzione, diffusa e significativa, dei fondi a disposizione dell'edilizia residenziale pubblica, ha perciò acuito una situazione resa già particolarmente critica dall'avanzato degrado dello stock edilizio. Quindi, se da un lato l'inadeguatezza e il decadimento prestazionale degli edifici renderebbero necessari gli interventi di riqualificazione, dall'altro il deficit finanziario riduce di molto le possibilità di intervento. Questa situazione limite impone agli stakeholder coinvolti nella gestione del patrimonio residenziale pubblico un'ottimizzazione dei pochi fondi a disposizione per gli interventi straordinari,

and not only focusing on energetic problems.

The public housing asset plays a key role to determine the inadequacy of the contemporary city. In these cases the situation is particularly critical: in addition to the above energy, structural and typological problems, the statutory corporation responsible for managing the public housing asset has to face a liquidity crisis due to the public spending review. Today's economic and financial crisis had as main consequence the reduction in several context of the public spending. In Italy, in particular, the reduction had affected different areas of welfare policies. The widespread and significant reduction of the funds for public housing has therefore aggravated a situation made already particularly critical by the advanced state of deterioration of the existing building blocks. Thus, if on one hand the inadequacy and structural decay of the buildings would necessitate restructuring measures, on the other hand the financial deficit greatly reduces the possibilities of intervention. This situation constraints the stakeholder managing the public housing asset to adopt some optimization procedure in order to both plan extraordinary restructuring measures and efficiently allocate the limited resources. Meanwhile potential extraordinary restructuring measures are considered both an opportunity for relaunching the construction industry and a stimulus to alternative housing strategy that could boost the urban regeneration policies of the suburbs.

quindi una lucida pianificazione dei programmi di rigenerazione da mettere in campo. Allo stesso tempo, eventuali interventi straordinari, proprio nella delicata situazione di crisi attuale, sono ritenuti da più parti un'occasione per il rilancio dell'industria delle costruzioni ed uno stimolo alla sperimentazione di modelli abitativi sostenibili e virtuosi, volano per le politiche urbane di rigenerazione delle periferie.

Dai quartieri di edilizia residenziale pubblica, spesso segregati e isolati nelle periferie delle città metropolitane, possono partire interessanti percorsi di rigenerazione. In particolar modo, ci riferiamo ai quartieri popolari pubblici di grande dimensione, complessi nati a partire dalla seconda metà degli anni '60, dove il segno architettonico travalica la sua scala convenzionale per farsi urbano, generando appunto "architetture urbane". È a questi luoghi, grandi, significativi e conformativi delle periferie contemporanee, che si deve guardare per avviare interventi virtuosi, che possano essere di stimolo anche per la città privata contermina.

In quest'ottica, la città di Roma si dimostra un esempio emblematico, al punto da essere presa a riferimento per un approfondimento dettagliato. In particolar modo lo studio si è focalizzato sulle produzioni relative al 1° P.E.E.P. (Piano di Edilizia Economica e Popolare) del 1964, individuandolo come ambito a cui riferire i possibili interventi di trasformazione. Il piano in questione venne ap-

The public housing district, often segregated and isolated in the suburbs of metropolitan cities, could be the incipit for interesting path for urban regeneration. In particular, we refer to large size popular district, built from the second half of the '60s, and where the architectural design move toward a larger scale and become urban planning generating what are called "urban architecture". These public places, large, significant and that shape the contemporary suburbs, can be the site to start virtuous actions, which may be also a stimulus for the private city.

With this in mind, the city of Rome provide a prime example of the dynamics described above and can be the case for a depth study. In particular, the study is focused on the house stock production within the first public housing program called P.E.E.P. (Piano di Edilizia Economica e Popolare) elaborated in the 1964 and that has been selected as framework upon which to base possible transformation interventions. Such a plan was approved for the settlement of more than 700.000 people, reduced to 400.000 during the realization. The majority of this people were grouped in large and highly populated neighborhoods, with more than 20.000 inhabitants each. Even today, public agencies intended for social housing own many apartments within the areas of PEEP, although over the years there has been a net process of alienation. There are also a number of other morphologi-

provato per l'insediamento di oltre 700 mila abitanti, poi ridotti a 400 mila in via di realizzazione, la maggior parte dei quali condensati in quartieri vasti e altamente popolati, anche con più di 20 mila abitanti ciascuno. Ancora oggi, risultano molti gli alloggi presenti nelle aree del PEEP di proprietà degli enti pubblici destinati ad edilizia sociale, nonostante nel corso degli anni sia intervenuto un netto processo di alienazione. Vi sono poi una serie di caratteristiche morfologiche, tipologiche e costruttive che è utile mettere in luce.

Dal punto di vista morfologico i quartieri realizzati si caratterizzano per una bassa densità globale, con la presenza di edifici dalle grandi dimensioni, altamente concentrati. Oltre il 92% degli alloggi di proprietà dall'ATER del Comune di Roma, presenti ad oggi all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP, sono infatti collocati in interventi di grande dimensione, inseriti in quartieri in cui più della metà della superficie totale risulta non coperta e principalmente destinata a verde pubblico. Dal punto di vista tipologico, complessivamente ci si trova di fronte ad edifici "grandi", in alcuni casi di natura "megastrutturale" ed in altri basati sulla riproposizione di modelli tipologici convenzionali su vasta scala. Dal punto di vista costruttivo, gran parte delle realizzazioni si caratterizza per l'impiego di elementi costruttivi prefabbricati o per l'utilizzo di tecniche di razionalizzazione delle operazioni di cantiere. L'indagine si sofferma molto su valutazioni di natura urbanistica, in virtù dello stretto legame che intercorre tra la pianificazione urbanistica e la progettazione architettonica. Le scelte rivolte

cal, typological and constructive features which is helpful to highlight.

From a morphological point of view, a low overall density characterizes such neighborhoods, with the presence of large and highly concentrated buildings. Over 92% of apartments, owned by the public agency intended for social housing of the City of Rome (ATER), present today within the perimeters of the 1st PEEP, are in fact placed in large size building, placed in neighborhoods where more than half of the total area is uncover and mainly destined to public green. From typological point of view, we found mainly big size building, in some cases megastructure typological models and in other cases of conventional large-scale typological models. From the constructive point of view, most of the buildings is characterized by the use of prefabricated construction elements or for the use of techniques of rationalization of operations on the construction site. The research, even concerning building scale assessment, has an important focus on urban planning, considering the intimate relationship between urban planning and architectural design. The choice, aimed to create great size neighborhoods, had in fact determine specific typological and constructive solution, driving the project up to the detail scale. This logical connection, between urban planning and architectural practices, favored an integrated approach instead of a disaggregated one in terms of the urban morphology and architectural design aspects.

alla realizzazione di quartieri di grande dimensione hanno infatti determinato particolari soluzioni di natura tipologica e costruttiva, indirizzando il progetto fino alla scala di dettaglio. Questa concatenazione logica, tra scelte urbane ed edilizie, ha fatto prevalere un approccio integrato, e ritenere invece limitata una trattazione disgregata degli aspetti della morfologia urbana e del progetto architettonico.

L'incidenza numerica, le localizzazioni strategiche e diffuse, la conformazione spaziale del tessuto, la disponibilità di spazio d'intervento, la conformazione tipologica degli edifici e le possibilità operative sugli elementi costruttivi prefabbricati, sono tutti aspetti che inducono a ritenere che sia dunque in queste periferie che si gioca la partita della trasformazione della città, in un'ottica rigenerativa e di riduzione del consumo di suolo così come delle altre risorse ambientali ed energetiche.

Sorge dunque, proprio alla luce di quanto esposto, una domanda specifica, che è alla base della ricerca: all'interno di un patrimonio così ampio e variegato, come è possibile individuare il complesso o i complessi su cui andare ad operare per avviare gli interventi di rigenerazione?

Nasce dunque il bisogno di introdurre uno strumento di prevalutazione, che possa servire di supporto al decisore nella valutazione e nella comparazione

The numeric incidence, the strategic and diffuse localizations, the conformation of the urban texture, the availability of free space, the buildings typological conformation and operational capabilities on prefabricated building elements, are elements that induce us to believe that these suburbs will be the protagonists of the cities transformation, in a regeneration prospective and land use reduction as well as other environmental and energy resources.

The research is focus on answer to a question that naturally arise considering the above disclosure: how is it possible to select the complex or complexes on which focus interventions of regeneration within a so wide and varied asset?

Thus, it emerges the need to introduce a pre-evaluation tool that could support the decision maker in the existing building stocks evaluation and comparison in order to plan architectural requalification.

The practices used to date in the existing building field have been characterized by an approach not always aware and shared, so that often the decision maker identifies randomly the buildings to be renovated. In parallel, over the last few years, many methodologies and operational tools have been developed. Such tools, of considerable interest and effectiveness, are mainly analytical and they con-

degli oggetti componenti lo stock residenziale in esame, in ottica di una sua riqualificazione. Le modalità con cui si è operato fino ad oggi nel campo dell'edilizia esistente si sono caratterizzate per un approccio non sempre consapevole, chiaro e condiviso, che ha spesso lasciato al decisore la scelta dell'edificio su cui intervenire, secondo una logica a volte completamente casuale. Parallelamente, negli ultimi anni si è assistito allo sviluppo di metodologie e strumenti operativi, prevalentemente analitici e riguardanti il comportamento degli edifici, di notevole interesse e dall'indubbia efficacia. Con relativa semplicità si formulano dunque diagnosi dettagliate, che tuttavia presuppongono la conoscenza preventiva dell'edificio su cui operare l'intervento. In un processo ottimale di rigenerazione del patrimonio, queste valutazioni dettagliate dovrebbero subentrare solo in una fase successiva, una volta stabilito l'ambito ed il luogo di intervento.

La ricerca proposta cerca di colmare il gap esistente tra le valutazioni diagnostiche di dettaglio e le decisioni su scala ampia. L'approccio CRI_TRA interviene infatti nel processo decisionale, in una fase preliminare, proponendosi come strumento di indirizzo e di supporto alla scelta degli edifici su cui operare. Lo scopo è quello di fornire una mappatura e una classificazione del patrimonio sulla base di una ponderata valutazione delle criticità presenti e della predisposizione alla trasformazione. L'innovazione risiede nella ricerca di un legame tra la valutazione delle criticità e quella della trasformabilità, effettuata utilizzando

cern the buildings behavior. Making use of these tools it is possible to formulate detailed diagnosis, which, however, assume prior knowledge of the building on which to operate the intervention. Within an optimal procedure for the housing asset regeneration such methodologies and tools should be placed in a later stage, preceded by the choice of setting and the place of the intervention.

The proposal research tries to fill the gap between detail diagnostic evaluations and large scale decisions. The CRI_TRA approach operates indeed in the decision making process, in a preliminary phase, serving as a tool to address and support the choice of the buildings on which to operate. The goal is to provide a mapping and a classification of the public housing asset as result of a weighted evaluation of critical issues and predisposition for intervention. The main contribution of the research is the linking between criticality and transformability assessment, carried out using appropriate indicators able to describe typological-morphological, constructive and energy aspects.

The CRI_TRA application to public housing intervention such as those made in the 70s and 80s, forming a significant part of the ATER of Rome housing stocks, allows a comprehensive interpretation of the typological-morphological and construction characteristics of large size building. The choice of the indicators and their calibration

indicatori opportuni e tali da descrivere gli aspetti tipo-morfologici, costruttivi ed energetici.

L'applicazione del CRI_TRA ad interventi residenziali pubblici come quelli realizzati negli anni '70 e '80, che costituiscono una parte significativa del patrimonio ATER di Roma, consente una lettura integrata delle caratteristiche tipo-morfologiche e costruttive della grande dimensione. La scelta degli indicatori e la loro taratura è stata effettuata appunto per descrivere nel modo più idoneo possibile queste caratteristiche dimensionali.

Nel complesso, la valutazione proposta si articola in tre differenti sezioni, che esaminano rispettivamente gli aspetti tipologici (relativi al taglio/esposizione/distribuzione degli alloggi, alle aggregazioni tra i diversi corpi scala, alla conformazione degli spazi comuni), strutturali (in particolare relativi al comportamento sismico) ed energetici (riferiti alle prestazioni dell'involucro). Per ogni ambito è stato individuato un insieme ristretto di indicatori, tale da consentire l'espressione di giudizi complessivi riguardo le criticità presenti negli edifici e la relativa predisposizione alla trasformazione. Lo strumento fornisce valori relativi e non assoluti, utili dunque al confronto tra i diversi organismi residenziali costituenti lo stock abitativo preso in considerazione.

In sintesi la ricerca presenta un approccio preliminare all'intervento sull'e-

has been performed to describe such dimensional characteristics in the most appropriate manner.

The proposal assessment tool is articulated in different group of indexes. The first one examines the typological aspects related to: size, orientation, distribution of the apartments, aggregations between different stairwells and common space conformation. The second group examines structural aspects, in particular related to the seismic behavior, while the third group is focused on the energetic aspects, referred to the performance of the envelope. For every group a small set of indicators has been identified, in order to allow the expression of overall assessment about the critical issues in the buildings and its susceptibility to transformation. The tool provides relative values, not absolute, that are therefore useful to compare the different organisms constituting the considered existing building stock.

In summary, the research presents a preliminary approach to intervention on the existing building stocks, based on reading its characteristics, able to provide a comparative evaluation of a vast collection of elements, aimed to possible future transformations. Due to the expeditious nature of the evaluation, it is necessary a contextual discussion of different aspects such as the typology, the structure and the energy. Consequently, the treatment for the management of this

sistente, basato su una lettura delle sue caratteristiche, capace di fornire una valutazione comparativa su di un insieme vasto di elementi, finalizzato alle possibili trasformazioni future. Per la natura speditiva a cui si fa riferimento risulta necessaria una trattazione contestuale di aspetti diversi, come tipologia, struttura ed energia. Di conseguenza, la trattazione ai fini della gestione di questo processo, di cui fanno parte conoscenze e saperi distinti, non risulta certo semplice. In tal senso l'architettura tecnica, per il suo carattere olistico ed integrato, si dimostra la disciplina ideale, capace di gestire questo processo dalle caratteristiche molteplici.

La trattazione si organizza in due parti: una prima parte di descrizione del patrimonio ATER oggetto di studio e di descrizione del concetto di trasformazione a cui si fa riferimento, presentando casi ed esempi virtuosi sul panorama nazionali ed internazionali; una seconda parte in cui si descrive dettagliatamente l'approccio CRI_TRA alla valutazione. La seconda parte, data la logica di tripartizione dell'indagine globale secondo gli aspetti di tipologia, struttura ed energia, viene suddivisa analogamente in tre distinti capitoli. I risultati ottenuti dall'applicazione del CRI_TRA ai diversi casi di studio evidenziano il legame forte che sussiste tra le scelte di natura tipologica operate e la predisposizione alla trasformazione, sottolineando propensioni diverse a seconda della natura megastrutturale o tipologicamente convenzionale degli interventi. Un altro elemento distintivo è il sistema costruttivo, in particolare rispetto alla struttura

process, which includes different knowledge and learning, is not an easy problem. In this sense, building construction, due to its holistic and integrated character, is the perfect field, able to manage such a multiple features process.

The thesis is organized in two section: in the first section we describe the ATER asset that is the object of the research and we present the concept of transformation to which we refer, also presenting virtuous cases and examples in the national and international context; in the second part we describe in details the CRI_TRA approach. This section is farther divided in three sub-section each of them facing respectively the typological, structural and energy aspects. The results obtained from the application of the CRI_TRA methodology to different case studies highlight a strong connection between the typological choices and the predisposition to transformation, showing different behavior in the megastructure typological intervention and in the conventional large-scale typological intervention. Another distinguishing element is the construction system, in particular with respect to the supporting structure and components of the casing, which affects significantly on the possibility to operate regeneration interventions.

The global numerical judgements provided by CRI_TRA methodolo-

portante ed alle componenti di involucro, che influisce in maniera significativa sulla libertà di operare interventi di rigenerazione.

I giudizi numerici globali forniti divengono utili strumenti per la scelta consapevole degli edifici su cui operare la trasformazione e indirettamente forniscono una base di conoscenza per indirizzare i progettisti nelle scelte di intervento di rigenerazione.

gy become a useful tool for selecting the building on which operate regeneration interventions and indirectly they provide a knowledge base to guide the design choice of the interventions itself.

PRIMA PARTE

CAPITOLO 01

LA

RIGENERAZIONE

DELLA CITTÀ

COSTRUITA



Tor Sapienza.
Photo: Lorenzo Diana

CAPITOLO 01

LA RIGENERAZIONE DELLA CITTÀ COSTRUITA

“Never demolishing, subtracting or replacing things, but always adding, transforming and utilising them”

PLUS, Drout, Lacaton&Vassal

Le città in cui viviamo e che quotidianamente esperiamo risultano degli aggregati di notevoli dimensioni di edifici disposti più o meno regolarmente che determinano al loro negativo spazi di transitabilità e di socialità. Nelle città vengono erogati tutti quei servizi necessari all'espletamento delle funzioni vitali per gli uomini. Le origini delle città risalgono molto spesso ad anni decisamente lontani da noi e derivano dalla necessità di far fronte da parte dei cittadini ai limiti dell'habitat individuale, di condividere insieme ad altre persone le difficoltà della vita quotidiana e di superarle attraverso la condivisione di mezzi, strumenti e obiettivi.

E' un dato di fatto che le città siano nate e siano state pianificate in periodi ben lontani da quelli in cui noi siamo "capitati" a viverle. A questa genesi iniziale poi si assommano una quantità spesso notevole e ripetitiva di addizioni, rifacimenti, demolizioni e ricostruzioni, espansioni, ristrutturazioni. Le città non risultano dunque entità univocamente determinate nel tempo ma bensì degli organismi in continua e rapida evoluzione (Piccinato, 1941). La città risulta essere il prodotto incessante formato per accumulo a testimonianza delle diverse società e culture che l'hanno prodotta (Rossi, 1966). Questa continua evoluzione, rapportata al passare incessante del tempo e al continuo mutare delle esigenze della città stessa, ha generato un continuo adattamento delle nuove costruzioni e un riadattamento del costruito esistente. Gli edifici, riferiti a periodi storici passati, al giorno d'oggi non sono vissuti ed utilizzati alla stessa maniera della loro realizzazione. Al contrario spesso anche le funzioni per le quali erano stati realizzati risultano ad oggi mutate. Un esempio lampante risultano i grandi complessi dell'antichità che sono divenuti delle testimonianze delle epoche passate perdendo la funzione originale (ad esempio le terme, i circhi etc.) assumendo il valore di monumento e per questo esclusivamente visitati. Discorso analogo vale per tutti i complessi di archeologia industriale, nati come complessi produttivi e oggi sfruttati per altre funzioni (espositiva, museale, intrattenimento).

Tra i diversi edifici costruiti nelle diverse epoche che hanno contribuito alla realizzazione delle città, è indubbio che quelli realizzati più prossimi a noi siano quelli che utilizziamo tuttora per vivere e per lavorare. A conferma di questo ci corre in aiuto la conformazione di gran parte delle città italiane contemporanee, caratterizzate, soprattutto nelle zone a ridosso del centro e nelle periferie, da costruzioni risalenti alle produzioni della seconda metà del '900. Edifici che ancora al giorno d'oggi condizionano e determinano le quotidianamente le nostre vite.

Le dinamiche urbane e le esigenze dei cittadini che abitano le città tuttavia cambiano in continuazione e tanto rapidamente che un'offerta statica, plasmata su modelli passati, risulta assai diversa da ciò che la domanda, ossia i cittadini, vuole e desidera. Quindi seppur abitiamo case, frequentiamo posti di lavoro o di svago, realizzati in periodi abbastanza prossimi a noi (se si considera il tempo complessivo di vita dell'organismo città), tuttavia questa vicinanza risulta un'enormità se rapportata alle mutate e mutanti esigenze dei cittadini. Gli edifici, trascorso del tempo dalla loro realizzazione, non sono più in grado di rispondere alla domanda abitativa, secondo un processo dialettico che si ripete continuamente nel corso della storia. Da sempre ci si è trovati di fronte al problema di riattualizzare le costruzioni per renderle idonee funzionalmente alle rinnovate esigenze. Questo problema fin dall'antichità ha esaltato le virtù umane di riuso, riciclo e ristrutturazione dell'esistente.

Anche al giorno d'oggi ci troviamo a far fronte alla medesima questione, da affrontare con le specifiche drammaticità dell'epoca contemporanea, fatta di una profonda crisi economica ed ambientale. Pensare di demandare alle nuove costruzioni il divario tra domanda e offerta risulta infatti, soprattutto in questo periodo storico, un evidente anacronismo. Non ci sono cittadini in sovrannumero che necessitano di nuove case tarate su nuove esigenze. E' la vecchia città che deve essere ricalibrata sulle nuove domande, senza consumo ulteriore di suolo vergine.

La città esistente non può essere abbandonata e incardinata in un tempo passato concluso. La città esistente va difesa, va difeso il diritto a viverla e a sfruttarla per quello di cui realmente oggi si ha bisogno, senza dogmi o pregiudizi. Quindi ben venga la tutela di quanto possiede un valore, ben venga la tutela degli usi e delle funzioni prevalenti degli edifici e dei quartieri esistenti, ben venga la non demolizione degli edifici periferici, seppur critici ma dal forte valore iconografico per gli abitanti, qualora questi edifici esistenti vengano ripensati, attualizzati, ricalibrati con le esigenze contemporanee, in poche parole, rigenerati. Per non far morire intere porzioni di territorio, spesso marginali, queste devono essere riavvicinate con le esigenze reali di chi le abita. La rigenerazione dunque risulta essere non solo una necessità, ma un obbligo verso un futuro un po' più sostenibile.

1.1

Inadeguatezza del costruito esistente

Negli ultimi anni la questione ambientale ed energetica ha assunto un ruolo centrale per la ricerca scientifica nel campo edilizio e urbanistico. Sempre maggiore attenzione viene rivolta alle innovazioni tecnologiche e alle strategie sensibili alle problematiche energetiche ed ambientali. Conferma di tale diffuso interesse è l'affermazione, nell'ultimo decennio, di un'ampia manualistica connessa alla sostenibilità (Gauzin-Muller, 2003). Tuttavia le nuove costruzioni e i nuovi modelli insediativi, realizzati secondo i principi della sostenibilità, se da un lato dimostrano la loro applicabilità dal punto di vista delle strategie e delle tecnologie volte al miglioramento dell'habitat metropolitano, per la loro esiguità dimostrano una ridotta efficacia. L'apporto positivo dei nuovi insediamenti e delle nuove costruzioni sostenibili risulta essere ancora eccessivamente lento, inefficace ma soprattutto minoritario rispetto all'insostenibilità diffusa della massa della città costruita (Maas, Hackauf, Haikoal, & Why Factory, 2010).

Da più parti si evince che il consumo del comparto legato all'edilizia si attesta attorno a circa un terzo dell'energia globale e in particolar modo circa il 60% dell'energia elettrica consumata nel pianeta risulta avvenire all'interno di edifici residenziali e commerciali¹. In particolar modo negli Stati Membri dell'Unione Europea, il patrimonio edilizio esistente rappresenta circa il 40% del consumo globale e con riferimento al consumo del solo settore delle costruzioni, l'edilizia residenziale costituisce il 63% (Ferrante et al., 2012).

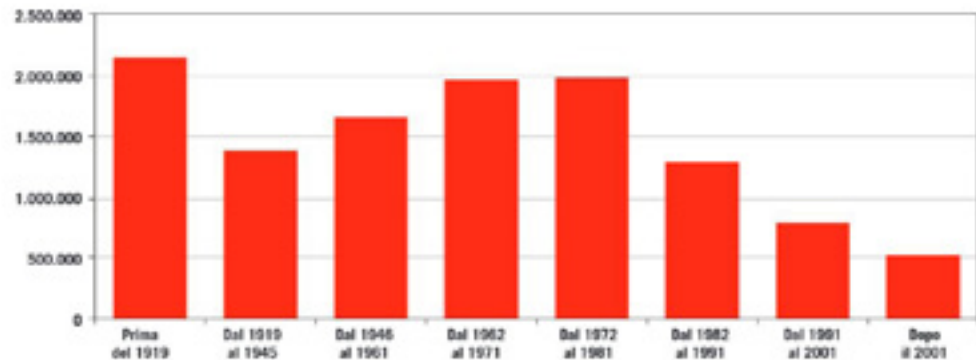
Considerare le tematiche energetiche e ambientali connesse alla progettazione del recupero degli ambienti costruiti risulta quindi prioritario per determinare un'inversione nel bilancio energetico globale (Cecere, Morganti, 2011) e nel miglioramento della vita dei cittadini.

Risulta ben chiaro che per incidere in maniera netta sul progetto sostenibile e per intervenire in maniera incisiva al fine di una riduzione generalizzata dei consumi e per un miglioramento dell'habitat metropolitano alle diverse scale si deve necessariamente andare ad intervenire sul patrimonio costruito esistente e in particolar modo tenendo in forte considerazione il settore residenziale. Soltanto migliorando le diverse prestazioni della città costruita si può garantire una netta inversione di tendenza.

1 Dati da AIE, World energy outlook 2009/2014

TABELLA 1

Epoca di costruzione degli edifici residenziali in Italia (AA.VV., 2013)
 – [tratta da <http://www.ingenio-web.it/immagini/Articoli/PDF/L5HCl3yRSf.pdf> (D'anna, Gulino, 2014)]



Questo intervento sull'edilizia esistente si dimostra a maggior ragione necessario se si valuta la natura e la formazione della grande massa delle città europee contemporanee. Nel complesso si nota infatti che la maggioranza degli edifici che le costituiscono risulta particolarmente datata nel tempo e non in grado di intercettare le richieste prestazionali dettate dalle normative in termini di consumi energetici e di prestazioni strutturali e le richieste funzionali delle famiglie odierne. Questa incompatibilità tra le prestazioni offerte e le richieste della contemporaneità accomuna la maggior parte delle grandi città europee al punto da divenire l'oggetto comune degli interventi comunitari di rigenerazione urbana.

La grande massa degli edifici costruiti in Italia, ma analogamente questa situazione come detto si palesa anche negli altri paesi europei, risulta particolarmente obsoleta dal punto di vista energetico, realizzata in data precedente rispetto all'emanazione delle norme rivolte alla contenimento di consumi energetici negli edifici. In Italia la prima norma in merito ai consumi energetici risale alla seconda metà degli anni '70. Fu infatti la crisi energetica del 1973 a determinare il primo intervento normativo che si concretizzò con la Legge N 373/76² che, attraverso i suoi diversi decreti attuativi degli anni successivi, poneva un limite al dispendio energetico degli edifici (poi sostituita dalla Legge 10/91³). Come si evince dalla **TAB. 1**, gran parte del patrimonio a prevalente uso residenziale in Italia, stimabile in circa il 60% (circa 7.200.000 edifici) del totale (circa 11.800.000⁴), risulta precedente al 1971.

Ma l'inefficienza del patrimonio non si limita alle sole prestazioni energetiche, ma a queste si vanno ad aggiungere ulteriori considerazioni legate al comportamento strutturale e all'offerta tipologica e dimensionale degli alloggi-

² Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76 - Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.

³ Legge n. 10/1991 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

⁴ Il numero di edifici residenziali secondo il Censimento 2011 risulta passato dalle 11.226.595 unità del 2001 agli 11.714.262 edifici residenziali del 2011. Si tratta di un incremento del 4,3%

gi. Seguendo una logica analitica più ampia, si nota infatti che il patrimonio residenziale italiano risulta essere insufficiente sotto diversi aspetti, vetusto e non più in grado di fornire delle risposte globali adeguate alle mutate esigenze normative e abitative.

Dal punto di vista strutturale, l'anzianità del patrimonio non è un diretto sinonimo di situazioni di criticità dal punto di vista statico. La data di realizzazione risulta tuttavia un indicatore importante dei sistemi costruttivi e delle tecniche impiegate e che spesso, nel caso di edifici particolarmente datati, non rispettano alcuna nozione relativamente al comportamento sismico delle strutture, e dunque non forniscono prestazioni al giorno d'oggi soddisfacenti in termini di sicurezza.

La normativa che in Italia per prima affrontò, relativamente alle nuove costruzioni, i problemi legati al comportamento dinamico delle costruzioni risale al 1974⁵ e dunque successiva alla realizzazione di gran parte del patrimonio presente nel territorio nazionale.

A queste considerazioni energetiche e strutturali, si vanno ad aggiungere i mutamenti demografici e culturali che hanno determinato una profonda modificazione della struttura e del numero di nuclei familiari negli ultimi anni. Le grandi famiglie numerose che hanno determinato la domanda alloggiativa degli anni '60 e dei primi anni '70 sono andate via via riducendosi di molto. Importanti mutamenti nel costume, nella cultura, nelle strutture sociali e nei rapporti lavorativi sono intervenuti nel corso degli anni generando un aumento del numero dei nuclei familiari e una riduzione del numero medio dei membri del nucleo familiare stesso. Questi mutamenti sono riconducibili dapprima ad importanti introduzioni legislative, tra cui la legge sul divorzio⁶ e sull'interruzione volontaria di gravidanza⁷, successivamente ad una generalizzata riduzione della natalità, fino ad arrivare agli anni più recenti in cui le modificazioni nei rapporti lavorativi, su tutti la precarietà e subaltermità, hanno ridotto di molto per le giovani coppie la stabilità economica e le relative prospettive familiari.

In **TAB. 2** si evidenziano i dati relativi all'aumento dei nuclei familiari (passati da 15.981 del 1971 a 24.905 del 2010) e alla riduzione del numero medio di componenti (passati da 3,4 persone del 1971 a 2,4 persone del 2010).

5 Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

6 Legge 1° Dicembre 1970, n. 898 – Disciplina dei casi di scioglimento del matrimonio

7 Legge 22 Maggio 1978, n. 194 – Norme per la tutela sociale della maternità e sull'interruzione volontaria della gravidanza

La conseguenza di questo cambiamento nella domanda è evidenziato dall'incapacità del patrimonio residenziale di rispondere alle esigenze della famiglia moderna, soprattutto in termini di dimensionamento del taglio degli alloggi. L'analisi delle consistenze del patrimonio in gestione alle Aziende pubbliche per l'edilizia residenziale sottolinea questo fenomeno di sovradimensionamento. Ad esempio dei circa 50 mila alloggi in gestione dell'ATER del Comune di Roma, il 30% (14.425 alloggi) risultano con superficie superiore agli 80 mq ed in particolar modo, di questi, 7.140 alloggi (pari a più del 15% del totale) risultano alloggi occupati da 1 o 2 componenti (vedi **TAB. 3**).

Agli aspetti precedentemente elencati si vanno ad aggiungere tutte le carenze da un punto di vista formale e figurativo. Rispetto alle altre inadeguatezze, precedentemente presentate, qui non si riescono a fornire dati o numeri o leggi di riferimento per operare una analisi critica a sostegno di questa tesi. Le città in cui viviamo, soprattutto nei quartieri del grande sviluppo urbano degli anni '60 e '70, risultano città generaliste, innocue, costituite, se si escludono casi particolarmente interessanti, da riproposizioni continue di edifici privi di un proprio carattere e di una propria carica figurativa. Anche i quartieri di edilizia residenziale pubblica, quelli delle grandi firme e dal grande segno, che si caratterizzano per avere un'immagine chiara e fortemente comunicativa, fanno perdere, nella concretizzazione del concetto della grande dimensione alla scala minuta, il legame figurale del singolo cittadino con la propria casa e il proprio vicinato ristretto.

In conclusione, le azioni progettuali sul patrimonio apparentemente di minor valore, rappresentato ad esempio dai complessi di edilizia residenziale collettiva degli anni '70, sono rivolte dunque al superamento della sua obsolescenza, riassumibile, alla luce di quanto illustrato nel presente paragrafo, in tre categorie principali: obsolescenza tecnologica, individuabile principalmente nel decadimento prestazionale; obsolescenza funzionale, individuabile nel disallineamento con le richieste abitative contemporanee; obsolescenza di immagine, individuabile nello scarso senso di identificazione tra i cittadini e le loro case (Grecchi, Malighetti, 2008).

I diversi tipi e le diverse forme di obsolescenza presentati dimostrano una diffusa inadeguatezza del patrimonio residenziale che caratterizza la città esistente contemporanea, con particolare riferimento a quella realizzata dal secondo dopo guerra in poi. Soltanto attraverso un suo ripensamento, una sua trasformazione, un suo riutilizzo, un miglioramento delle sue prestazioni energetiche, in poche parole un riallineamento con le istanze della domanda contemporanea, si può tentare di incidere realmente nella partita del progetto sostenibile.

Le nuove costruzioni e i nuovi modelli insediativi, realizzati secondo tutti i principi costruttivi ed energetici all'avanguardia e in grado di fornire un'offerta



adeguata alla domanda contemporanea, risultano in numero assolutamente esiguo rispetto alla grande massa della città costruita e non in grado di incidere sulle sfide contemporanee. A maggior ragione le nuove costruzioni, seppur sostenibili, non fanno altro che incidere ulteriormente sulla risorsa suolo, con tutte le ingerenze ambientali a questo connesse. In una logica globale che ponga finalmente le questioni legate alla sostenibilità dei modelli insediativi ai primi posti nel dibattito internazionale, gli interventi rivolti agli oggetti edilizi della città costruita esistente si dimostrano quindi come strategici e centrali.

Volgere il nostro interesse ai tessuti costruiti della città odierna, comprenderne a fondo il funzionamento, le dinamiche metaboliche che li contraddistinguono, le criticità più evidenti e di conseguenza le strategie ottimali per una loro rigenerazione virtuosa e sostenibile risulta al giorno d'oggi una priorità non più rimandabile ad un futuro remoto.

CENSIMENTI	1971	1981	1 01 2010
Numero di famiglie (migliaia)	15981	18362	24905
Numero medio di componenti	3,4	3,0	2,4

PATRIMONIO ATER	SUPERFICIE ALLOGGI			
COMPONENTI FAMIGLIA	<45MZZQ	45<60MQ	61<80MQ	80MQ<
1	2.257	3.849	2.984	2.327
2	2.021	4.963	4.622	4.813
3	1.119	2.667	2.936	3.652
4	647	1.619	1.780	2.240
5	119	309	551	903
6	28	60	192	328
7	1	11	23	101
8	2	4	3	38
9	1	1	3	15
10	-	-	-	2
11	-	-	-	5
14	-	-	-	1
TOTALE	6.195	13.083	13.031	14.425

FIGURA 1

PdZ N6 Val Melaina, foto di un prospetto ripetitivo di un edificio in linea convenzionale [foto dell'Autore]

TABELLA 2

Consistenza numerica e dimensione media delle famiglie italiane ai censimenti 1971, 1981, 2011 (dati Istat)

TABELLA 3

Superficie alloggi e componenti nucleo familiare del patrimonio ATER del Comune di Roma (Bilancio sociale ATER 2008)

1.2

Trasformare l'abitare per rigenerare la città

Nella rigenerazione della città esistente un ruolo centrale è assunto dalla rigenerazione del patrimonio residenziale. Come evidenziato nel paragrafo 1.1, risulta ampia la distanza tra le esigenze attuali della domanda e l'offerta alloggiativa proposta, con particolare riguardo per l'edilizia di stampo sociale. Questa discrepanza incide in maniera pesante soprattutto nelle realtà periferiche delle grandi città italiane dove sono presenti gran parte dei complessi di edilizia residenziale pubblica. L'essere costretti a vivere in complessi residenziali e in case che non riescono a soddisfare funzionalmente le esigenze di chi vi abita non fa altro che accrescere il sentimento di disaffezione ed isolamento dei cittadini.

Per operare interventi di rigenerazione urbana realmente incisivi e in grado di riattivare i quartieri periferici più isolati, uno degli obiettivi principali deve risultare l'intervento sull'offerta residenziale. Di certo al fine di proporre interventi incisivi e che non siano percepiti come una imposizione dall'alto, annullando di fatto il portato in termini di partecipazione collettiva, gli interventi esclusivamente progettuali sul parco edilizio non possono e non devono essere gli unici interventi in programma. Come si vedrà nel paragrafo 1.3, la rigenerazione urbana avrà possibilità di raggiungere i suoi obiettivi solamente se, parallelamente alle necessarie azioni materiali sugli edifici e sugli spazi aperti, siano avviate al contempo un insieme di azioni immateriali rivolte alla riattivazione del tessuto sociale e lavorativo esistente. Nel presente paragrafo ci occuperemo esclusivamente degli interventi materiali di riconfigurazione edilizia, per cercare di capire quale sia lo stato dell'arte a riguardo nel contesto europeo. Tale base di conoscenza di partenza ci permetterà di chiarire quali siano gli obiettivi finali a cui tendere e che hanno strutturato il metodo di valutazione oggetto del lavoro proposto.

1.2.1.

L'inadeguatezza degli interventi convenzionali

La consapevolezza alla base della presente ricerca è stata quella che non tutti gli interventi proponibili riguardo all'edilizia residenziale esistente si dimostrano sufficienti ad operare una rigenerazione virtuosa. Le modalità operative di intervento sugli oggetti architettonici esistenti risultano infatti tante e assai variegate. A seconda del tipo di oggetto che ci si trova davanti, a seconda del

suo valore storico, artistico, sociale o funzionale, una modalità di intervento risulterà più opportuna rispetto ad un'altra. In maniera aprioristica non siamo assolutamente in grado di definire quali siano le modalità di intervento più o meno opportune.

Quello di cui sicuramente siamo consapevoli tuttavia è la diffusa inadeguatezza del patrimonio residenziale contemporaneo. Gran parte del patrimonio esistente non soddisfa le esigenze di chi vi abita e ancor più non riesce a rispondere alle esigenze prestazionali dettate dalle normative vigenti.

Gli interventi parziali, rivolti al superamento di una singola criticità, si dimostrano poco incisivi e non riescono a risolvere in maniera definitiva i problemi più profondi. Gli interventi "standard" si dimostrano dunque poco incisivi, incapaci di intervenire sulle cause generatrici. La conseguenza diretta è la riproposizione delle stesse criticità a distanza di qualche anno, terminato l'effetto estetico del rinnovamento o il vantaggio economico della riqualificazione.

Perfino gli interventi di riqualificazione energetica, verso i quali si rivolgono le principali attenzioni dell'industria delle costruzioni e della ricerca contemporanea, risultano un palliativo, seppur virtuoso, ma solamente parziale. Gli interventi di riqualificazione energetica dimostrano invece tutta la loro efficacia solamente nel momento in cui alle operazioni standard di miglioramento del pacchetto di involucro, di sostituzione degli infissi e di efficientamento del sistema di impianto, si aggiungono le azioni rivolte alla trasformazione dei tipi edilizi esistenti, di inserimento di tipi edilizi adattabili e flessibili, di incremento volumetrico dove possibile e di parziali e ridotte demolizioni ove necessario (Ferrante et al., 2012).

Questa parzialità nel raggiungimento degli obiettivi delle riqualificazioni esclusivamente energetiche vale allo stesso modo per gli interventi di restauro conservativo che, al netto dei casi particolarmente interessanti da un punto di vista artistico e oggetto di vincolo, risultano poco incisivi in un'ottica di riallineamento con le esigenze della domanda contemporanea. Negli ultimi anni tuttavia si è assistito ad importanti passi in avanti negli interventi sugli edifici storici di valore. In particolar modo in Italia, dove gli edifici di interesse storico si aggirano attorno all'8% del totale⁸ si è cercato di coniugare la manutenzione e la preservazione del patrimonio artistico e culturale con la salvaguardia ambientale e con il risparmio energetico (Fanou, 2012). Nonostante il Decreto Legisla-



FIGURA 2

Leinefelde, Germania, intervento dell'architetto Stefan Forster [immagine tratta da: <http://www.strassenkatalog.de/str/heinestr-37327-leinefelde-leinefelde.html>]

tivo 192/2005⁹ e il Decreto Legislativo 311/2006¹⁰ abbiano escluso il patrimonio storico dagli obblighi di efficienza energetica, qualora questi implicassero alterazioni delle loro caratteristiche estetiche, l'ENEA¹¹ cerca di portare avanti e sperimenta interventi di ottimizzazione energetica applicata al restauro. Interessanti risultano gli interventi negli edifici del centro di Serravalle (Comune di Vittorio Veneto, Provincia di Treviso). Purtroppo come spesso accade a livello politico e gestionale nel nostro paese, tale propensione virtuosa non è accompagnata da una diffusione e da una strutturazione ragionata degli interventi al punto da non renderli prassi bensì eccezione.

Per quanto concerne tuttavia l'edilizia residenziale convenzionale, al di là dei casi dall'elevato valore artistico e culturale e tali da pretendere una conservazione fedele dell'organismo e della struttura originale, la maggior parte dei casi realizzati nella seconda metà del secolo scorso necessitano principalmente di un profondo ripensamento più che di interventi parziali restaurativi.

Quello che si vuole dimostrare, relativamente al settore dell'edilizia residenziale libero da vincoli di tipo artistico, è dunque la necessità di un approccio radicale all'intervento sull'organismo esistente. La consapevolezza è quella che solamente attraverso un intervento che vada ad incidere su una pluralità di aspetti si possa garantire un completo riallineamento del bene alle richieste del mercato e della società contemporanea. Concepire l'intervento di maniera globale e radicale rispetto alla preesistenza, spesso anonima e dequalificata, può essere stimolo per una riattivazione dei contesti periferici a vocazione popolare.

Tra le diverse modalità di intervento sull'esistente si cerca di individuare quella che in maniera più oculata ci possa permettere un grado di libertà tale da consentire una completa riconfigurazione del bene, una sua attualizzazione.

L'obiettivo è quello di interventi che armonizzino aspetti funzionali e spaziali con quelli tecnologici e costruttivi, coniugando il retrofit¹² alle richieste del progetto contemporaneo di modificazione della città costruita (Ascione, Bello-mo, 2012). Il tutto si materializza in una trasformazione completa dell'oggetto architettonico, ovvero in una sua mutazione figurale, in una riconfigurazione tipologica, in una riabilitazione strutturale e in un contestuale intervento rivol-

9 Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

10 Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

11 Agenzia nazionale per le nuove tecnologie e lo sviluppo economico sostenibile

12 Trad. Aggiornamento, ammodernamento. Il termine si riferisce per prassi spesso esclusivamente agli aspetti tecnologici ed impiantistici

to alla riduzione dei consumi energetici.

1.2.2.

Demolizione e ricostruzione VS rigenerazione

Un lettore attento e ragionevole del presente paragrafo si starà domandando il perché, se si richiede un intervento tanto radicale e profondo, volto a riconfigurare l'oggetto originario, non ci si sia orientati verso l'approfondimento di interventi di demolizione e ricostruzione. La risposta che l'autore intende fornire a riguardo, senza preconcetti di alcuni tipo, è di due ordini di ragioni.

Il primo ordine sta in una questione di ragionevolezza nell'impiego delle risorse energetiche, ambientali ed economiche e che in un contesto drammatico come quello attuale risulterebbe di per sé già sufficiente. Nell'approccio presentato dal filosofo ed economista rumeno Georgescu-Roegen (1982), agli scambi economici e alla produzione industriale vengono applicate le stesse teorie della termodinamica, allineando il processo economico ad una trasformazione entropica che incide in maniera irreversibile sulla finitezza delle risorse. Le risorse naturali costituiscono un problema perché il loro stock è non solo finito, limitato, ma anche irreparabilmente esauribile. Anche se finite le risorse non sarebbero scarse se non valesse l'entropia, mentre con la logica introduzione delle teorie entropiche l'energia e la materia si degradano da uno stato in cui sono utilizzabili a uno in cui risultano inutilizzabili. La quantità di lavoro profusa per la realizzazione di un edificio risulta dunque un processo univoco in cui le risorse impiegate per la costruzione risultano irrecuperabili. Questi processi si muovono in una sola direzione e non possono essere ripetuti o riciclati senza un costo di natura economica o ambientale (Georgescu-Roegen, 1982). Nel relazionarsi dunque alle modalità di intervento su un edificio esistente si deve sempre tener conto che le risorse impiegate ed intaccate per realizzarlo già hanno inciso sul bilancio ambientale globale. Un intervento di demolizione e ricostruzione implicherebbe un ulteriore dispendio energetico profuso durante l'intervento di demolizione stesso e l'intacco di nuove risorse per la ricostruzione globale dell'edificio, ripetendo e duplicando il dispendio iniziale. Al contrario in una logica rigenerativa, seppur profonda e radicale, una grande percentuale delle risorse non viene intaccata una seconda volta bensì risulta il peculio sul quale fare leva. Alla base della rigenerazione sta infatti la capacità di riutilizzazione delle strutture esistenti ritenute soddisfacenti e in grado di essere il fulcro per operare delle trasformazioni endemiche, secondo l'applicazione all'edilizia della teoria delle 8 R (Latouche, 2008).

Il secondo ordine di ragioni a supporto della tesi contraria all'intervento di de-

**FIGURA 3**

Progetto di Leon Krier per il quartiere di Tor Bella Monaca [immagine tratta da: <http://www.archiwatch.it/2011/07/17/eipasto-rindolimetti/>]

molizione/ricostruzione sta nel valore iconografico che gli edifici assumono nell'immaginario collettivo dei cittadini che li abitano quotidianamente. Annullare tale valore vorrebbe dire privare una porzione di città di un pezzo di storia, scalfendo, se non addirittura cancellando, il senso di identificazione tra abitante e luogo. In particolar modo, quando ci si relaziona con i grandi complessi popolari che strutturano le periferie delle città contemporanee, rimuovere fisicamente uno o più edifici vorrebbe dire allontanare gli abitanti che li hanno abitati, andando ad incidere sul tessuto sociale e sulle relazioni esistenti per stravolgerle e determinarne di diverse. Benché da più parti criticati e accusati dell'esatto opposto, ovvero di essere anonimi complessi dormitorio, alveolari dove risulta di per sé già complicato spiegare ad un estraneo quale siano le finestre del proprio appartamento, al contrario a livello immateriale il legame emotivo che si genera tra abitante e quartiere risulta particolarmente forte. L'identificazione non avviene nell'intimità del rapporto tra casa e abitante o tra abitante e unità di vicinato (livello dove tale rapporto risulta spesso insufficiente), ma avviene come forma quasi di rivalsa verso il resto della città, come a dire "mi avete voluto dare questo quartiere, isolato, problematico, bene io ho imparato a viverci, lo critico e ne critico tutte le carenze, ma lo sento appunto per questo ancora più mio".

La negazione di quanto esistito e la ricostruzione di edifici "altri", ritenuti qualitativamente migliori, formalmente e scalarmente differenti ma soprattutto dal valore immobiliare più elevato, creerebbe nella città dei falsi. Si snaturerebbero i quartieri periferici di quella vocazione popolare che li ha contraddistinti dalla loro genesi in poi, avviando quei processi di trasformazione del tessuto sociale esistente che dapprima hanno investito i quartieri centrali delle città per poi irradiarsi nei quartieri a questi contermini (Cellamare, 2014).

In questo processo incessante per ondate successive di allargamento delle aree soggette a gentrification, le aree più marginali per il momento sono risultate immuni. Ma cosa ci può far pensare che questi processi non si avviino nel prossimo futuro, espellendo dalla città anche quegli ultimi baluardi di popolarità che persistono? Di certo la strategia della demolizione/ricostruzione non

può far altro che velocizzare l'avvio di questo processo di stravolgimento sociale.

Non risultano pochi negli ultimi anni gli esempi realizzati e le proposte di negazione pregiudiziale di alcuni parti della città costruita. Ci riferiamo soprattutto alle proposte di demolizione e ricostruzione dei quartieri residenziali periferici di grande dimensione. A questi, con un approccio di imposizione dall'alto spesso contrario alle volontà degli abitanti, vengono preferiti quartieri con densità minori, riferiti ad un bagaglio architettonico neo-tradizionalista, a volte mai esistito realmente in precedenza, a discapito del consumo di suolo e dell'identità iconografica che alcuni organismi residenziali esistenti rappresentano per la popolazione. Nel contesto italiano a riguardo fecero particolarmente scalpore: la proposta di Leon Krier (anno 2010, FIG. 3) per la demolizione e ricostruzione del quartiere di Tor Bella Monaca di Roma; le diverse proposte (anno 2011, FIG. 4) per il Nuovo Eco-Quartiere del Corviale in sostituzione del "serpentone". In Francia, già dal 1986 con la demolizione della *barre* Debussy a La Courneuve¹³, si avviò il processo di rimozione dei grandi complessi di edilizia popolare nella banlieue che culminò nel 2003 con l'approvazione della Legge Borloo¹⁴.



FIGURA 4

Progetto per l'Eco-Quartiere del Corviale [immagine tratta da: <http://www.avoe.org/corvia-le---roma.html>]

La legge prevede la demolizione di circa 200.000 alloggi sociali realizzati in tutta la Francia (Prina, 2014) da HLM (*Habitation à Loyer Modéré*, del 1951), ZUP (*Zones à Urbaniser en Priorité*, del 1958), ZAC (*Zones d'Aménagement Concer-*

¹³ Il piano delle demolizioni dei complessi di La Courneuve è stato il seguente: 1986 demolizione *barre* Debussy; 2000 demolizione *barre* Renoir; 2004 demolizione *barre* Presov, *barre* Ravel, *barre* Petit Balzac; 2011 demolizione *barre* Balzac; 2015 demolizione *barre* Petit Debussy

¹⁴ Jean-Louis Borloo, esponente di centro-destra, più volte ministro tra il 2000 e il 2010. Tra il 2002 e il 2004 fu ministro per le aree Urbane e il rinnovo urbano

**FIGURA 5**

Demolizione con esplosivo della barre Renoir (anno 2000) a La Courneuve, Francia [immagine tratta da: <https://www.urbp.parl.wordpress.com/author/anthobas/page/3/>]

**FIGURA 6**

Poundbury, Dorchester, England [immagine tratta da: <http://www.bing.com/maps/>]

té, del 1967). Recente scalpore ha suscitato la demolizione della Tour Paris 13¹⁵, divenuto punto di riferimento per più di 100 artisti che prima della demolizione della torre realizzarono al suo interno innumerevoli installazioni artistiche. Lascia particolarmente stupiti come i diversi e interessanti studi e le parecchie opposizioni alla politica di negazione di demolizione e ricostruzione non vengano ascoltati e presi in esame ma soprattutto lascia stupiti di come la politica di riqualificazione delle periferie francesi non abbia saputo per anni articolare un pensiero più complesso e integrato della semplice demolizione e ricostruzione. Va detto che negli ultimi anni per fortuna si è assistito ad una leggera inversione di tendenza, e anche il governo ha sponsorizzato, come ad esempio con il programma REHA¹⁶, una serie di concorsi aperti a progettisti e imprese costruttrici per la riqualificazione di ventisette edifici residenziali (pubblici e privati) con lo scopo di riadattarli al livello di comfort e alle richieste prestazionali contemporanee, senza la demolizione della preesistenza.

La negazione dell'urbanistica residenziale della grande dimensione vede degli importanti riscontri anche oltremarina. In Inghilterra, a partire dagli anni '90, si verificò, per indirizzo politico del Principe Carlo d'Inghilterra¹⁷, una dura battaglia nei confronti dei grandi complessi popolari periferici, ai quali si iniziò a preferire ricostruzioni vernacolari come ad esempio la proposta di Leon Krier per il progetto di Poundbury (FIG. 6), pietra miliare del modello urbano neo-tradizionalista. Nel quadro delle demolizioni, importante perdita è stata quella del Robin Hood Gardens di Alison and Peter Smithson's (FIG. 7) avvenuta a partire dal 2013, all'interno del Blackwall Reach Regeneration Project.

Anche nell'avanzata Olanda, che fu il laboratorio privilegiato del Movimento Moderno e dove senz'altro troviamo alcune delle proposte di rigenerazione trasformativa più interessanti (vedi dopo), si sono diffuse negli ultimi anni diverse proposte e diversi interventi neo-conservativi di sviluppo periferico alternativo ai *grands ensemble* (Ruby I., Ruby A., 2007) e in sostituzione di questi (come in parte nel caso di Bijlmeermers¹⁸). Il duo di architetti Rob Krier e Christoph Kohl si è trovato a progettare interi quartieri periferici fatti di case unifamiliari, facendoli sembrare paesaggi immaginari dal carattere storico (FIG. 8). Così anche l'architettura e l'urbanistica olandesi, patria della tolleranza e del multiculturalismo, e che hanno fatto dell'architettura sociale residenziale un punto cardine

15 La torre era situata nel 13esimo *arrondissement* di Parigi

16 REHA = Requalification à Haute Performance énergétique de l'Habitat collectif

17 <http://en.wikipedia.org/wiki/Poundbury>, "The Prince is known for holding strong views challenging the post-war trends in town planning"

18 Come meglio approfondito in seguito, gli interventi nel quartiere di Bijlmeermers risultano di difficile definizione e dal difficile giudizio: la demolizione di una buona parte dei complessi di grande dimensione con ricostruzione di case a schiera e villini di due o tre piani è accompagnata dalla riconfigurazione radicale dei restanti complessi ad alta densità



dell'integrazione, rischiano di trasformare il proprio approccio, in coerenza col sentir popolare e politico, verso l'individualismo?

Non si vuole qui criticare l'apertura dei quartieri di edilizia residenziale pubblica alla classe media e all'iniziativa privata (la *mixité* sociale e funzionale dei quartieri popolari risulta oramai una necessità non demandabile), si vuole semplicemente preservarne il carattere prevalentemente popolare e la conformazione formale e spaziale che li contraddistingue, senza derive ed ammiccamenti nei confronti della piccola dimensione tradizionale. Per evitare tali derive, nel contesto odierno di dismissione generalizzata del patrimonio pubblico, il tentativo di preservare il carattere popolare dei quartieri periferici passa per la difesa dei complessi modernisti esistenti. Bisogna prendere una posizione chiara e forte contraria alle tentazioni negazioniste e speculative della demolizione e ricostruzione. Questo rifiuto passa oggi anche per la difesa dei complessi più problematici e critici. Questa difesa tuttavia non deve sfociare in una posizione di immobilismo a difesa dello *status quo*. Al contrario deve essere stimolo per l'avvio di importanti interventi di rigenerazione che partano dalle potenzialità dell'esistente e dalla sua non demolizione.

Gli interventi di trasformazione, per quanto radicali e riconfigurativi ma privi di demolizione, non vanno a stravolgere totalmente il tessuto sociale esistente e non annullano il senso di appartenenza dei cittadini "autoctoni" al proprio quartiere. La preesistenza in una tale modalità operativa non viene negata, ma bensì esaltata nelle sue qualità latenti ed integrata in tutte le sue mancanze tipologiche, formali e tecnologiche. Si cerca di ricalibrare l'offerta con le esigenze

FIGURA 7

Robin Hood Gardens (Alison and Peter Smithson) [immagine tratta da: <http://www.justurbanism.com/tag/london/>]



FIGURA 8

Dalfsen waterfront, KK architect, Paesi Bassi [immagine tratta da: <http://www.archkk.com>]

mutate contemporanee, cercando di rinsaldare ed accrescere, parallelamente al senso di appartenenza al luogo, anche il legame figurale con esso e con le case da abitare.

In questa ottica ci si inserisce nella ricerca focalizzata sugli oggetti urbani che necessitano un ripensamento volto a ridurre i consumi, a migliorare il livello di comfort, a una riorganizzazione tipologica e a una riconfigurazione strutturale (Druot, Lacaton, Vassal, 2007). Interventi profondi di trasformazione che tendono anche a stravolgere l'oggetto, anche attraverso delle demolizioni parziali, ma non a rimuoverlo completamente, per non eliminarlo dall'immaginario collettivo e per non vanificare alcuni aspetti positivi che continua a preservare. La base per la riuscita degli interventi su di un organismo residenziale esistente deve essere l'attenta determinazione delle diverse qualità presenti, senza pregiudizi e pre-convinzioni di tipo ideologico. La conseguenza sarebbe quella di interventi sconnessi dalla realtà, nella convinzione che l'obiettivo, per quanto apriori rispetto all'oggetto, possa essere raggiunto solamente con una imposizione dall'alto e a tavolino.

Nella logica di una trasformazione svincolata da dettami ideologici, la regola base è quella della sospensione del giudizio: ogni giudizio parziale o pregiudizio sul contesto esistente, con le conseguenti teorie unilaterali di intervento, deve essere sospeso per poi essere rielaborato in forma completa ed esaustiva solamente una volta che lo studio e la valutazione dell'esistente risultino completi. Questa teoria della sospensione del giudizio, *"suspending judgment"*, è tornata d'attualità nel dibattito architettuale contemporaneo con il lavoro di Rem Koolhaas in *"Project on the City II: The Harvard Guide to Shopping"* (Koolhaas, 2001), dove viene dimostrato che per comprendere gli sviluppi della contemporaneità, persino il tanto "sporco" commercio, risulta necessario un passo indietro dalle posizioni ideologiche integraliste, abbandonando la logica del giudizio prematuro o pregiudizio. L'architettura si deve confrontare necessariamente con la realtà che la circonda, anche quella che l'architettura stessa ha cercato di escludere, di eliminare, di cancellare per motivi etici, riaprendo al dibattito culturale una serie di discorsi critici e moralmente contaminati (Ruby I., Ruby A., 2007).

1.2.3.

Il quadro internazionale e nazionale – esempi e best practices

Nonostante l'approccio politico orientato verso la demolizione dei grandi complessi residenziali a vantaggio di ricostruzioni neo-tradizionaliste dalla piccola dimensione e dalla bassa densità, negli ultimi anni si è assistito, soprattutto

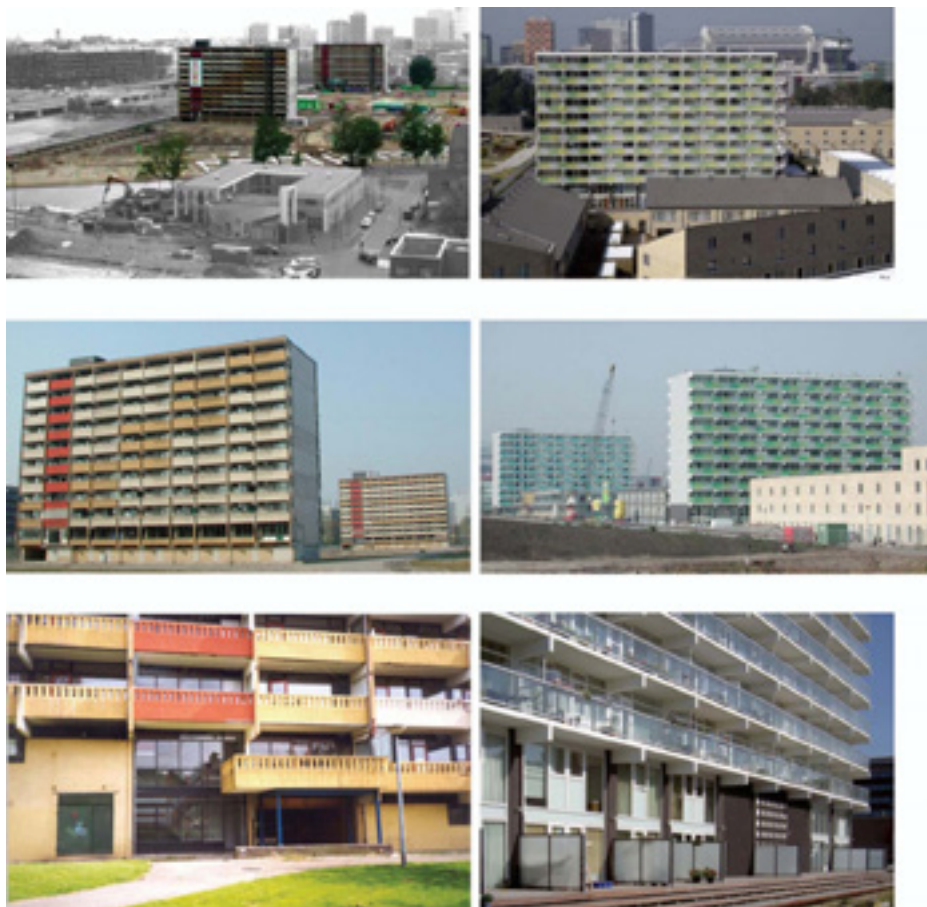
dopo l'avvento nefasto della crisi economica e finanziaria del 2008, parallelamente ad esempi nel contesto nazionale ed internazionale di rigenerazioni virtuose. Molti risultano i processi di rigenerazione trasformativa che si sono avviati e che sono stati realizzati negli ultimi anni, interventi dove si è cercato di operare sull'esistente attraverso interventi di densificazione dei complessi esistenti, di completamento delle aree libere, di ricucitura dei tessuti, di aumento volumetrico, di svuotamento e demolizione parziale. La logica su cui si è cercato di operare, in contrasto con la politica della tabula rasa, è stata quella dell'esaltazione dei caratteri identitari e delle qualità latenti presenti, ma non attraverso una difesa ad oltranza della preesistenza ma attraverso configurazioni variate radicali che hanno portato a dei manufatti in tutto o in parte diversi da quelli originari.

In questo paragrafo si cerca di mettere in evidenza i progetti in cui (in alcuni casi più di altri) risulta evidente l'integrazione architettonica dell'intervento di trasformazione con le istanze proprie del retrofitting tecnologico, senza che questa riconfigurazione complessiva abbia determinato una demolizione/ricostruzione del complesso. Vengono presentati sia casi alla scala del quartiere dove si evidenziano interventi diffusi sui diversi tipi edilizi e sugli spazi aperti sia casi, ritenuti particolarmente interessanti, alla scala edilizia. Il quadro delle best practices è servito per definire i contorni del concetto di trasformazione a cui il metodo di valutazione presentato nella presente ricerca cerca di dare una quantificazione.

Tra i diversi esempi individuabili nel contesto europeo una interessante realtà di confronto è **l'esperienza olandese**. Nei Paesi Bassi difatti dalla fine degli anni '90 si sono avviati importanti interventi di radicale rigenerazione sull'edilizia residenziale sociale esistente. Per tradizione l'Olanda ha sempre rappresentato un terreno fertile alle sperimentazioni in campo architettonico ed edilizio. Questa innata propensione alla sperimentazione ha portato alla realizzazione di diversi interventi di rinnovo e trasformazione del vasto patrimonio residenziale sociale, che incide per un 36% sullo stock abitativo globale nazionale (Pavesi, 2011). Numerosi edifici sono stati oggetti di rinnovo e trasformazione e tra questi si possono individuare progetti riconosciuti a livello internazionale come best-practices. Gli esempi sono diversi e di rilevante interesse. Partiamo con la descrizione di una delle esperienze più famose di riqualificazione: il celebre quartiere di **Bijlmermeer ad Amsterdam (FIG. 9A)**. L'espressione di un giudizio sull'intervento risulta per l'autore di difficile determinazione, perché se da un lato risultano importanti gli interventi di demolizione (6.500 alloggi), la riconfigurazione dei restanti 6.000 alloggi con nuova edificazione di 8.000 alloggi (circa 30% in più di quelli conservati) non tende a snaturare nel complesso l'immagine modernista del quartiere in origine. Una parte importante degli alti edifici in linea spezzata, caratterizzanti il quartiere, sono stati preservati ma sostanzialmente riconfigurati. La loro immagine risulta infatti essere partico-

FIGURA 9A

Bijlmermeer (Amsterdam), porzione degli edifici alti mantenuta prima e dopo l'intervento [immagini tratta da: <http://dspace-roma3.caspur.it/bitstream/2307/202/1/AppendixAEncl1.pdf>]



larmente variata. Le modifiche principali si evidenziano: nel ridotto sviluppo lineare della nuova configurazione delle stecche, che non si impongono più come elementi dalla lunghezza indefinibile e che racchiudono corti ma come corpi ridotti aperti; nella conformazione dei prospetti dove gli innocui e continui parapetti dei balconi originari in muratura semplicemente colorati, sono stati sostituiti da materiali, principalmente in vetro e vetro colorato, che hanno ridato una vitalità visuale ai complessi edilizi.

Rispetto a tutti gli altri interventi che vedremo successivamente (alcuni di scala assai ridotta rispetto a questo), Bijlmermeer è quello in cui presentiamo le demolizioni più massicce. Queste demolizioni hanno portato ad una nuova parziale riconfigurazione sociale. A fronte del processo di demolizione e ricostruzione, si è assistiti ad un processo di densificazione (+30% di alloggi) che ha portato all'avviamento di processi di mixité sociale. I nuclei familiari appartenenti alla classe media si sono installati nelle nuove costruzioni (principalmente villini e case a schiera su due livelli), senza tuttavia che questo processo fosse accompagnato dall'espulsione delle classi sociali meno abbienti che hanno continuato ad abitare il quartiere.

Le demolizioni ingenti sugli alti blocchi continui hanno cercato principalmente di interrompere la continuità delle stecche e di aprire le diverse corti esagonali originarie, dando al quartiere una forma più organica e meno geometrica.



FIGURA 9B

Figura 9 – Osdorperhof (Amsterdam) prima e dopo l'intervento
[immagini tratta da: <http://dspace-roma3.caspur.it/bitstream/2307/202/1/AppendixAEncl1.pdf>]

Le ricostruzioni delle quantità demolite e le ulteriori densificazioni sono avvenute con complementi a densità più bassa, per un effetto complessivo da un lato senza dubbio più articolato, ma con una riduzione notevole di spazio verde e suolo permeabile. Le operazioni sulle barre rigenerate, oltre che sull'aspetto esteriore globale, sono intervenute: sulla diversificazione dei tagli degli alloggi, sulla nuova modalità di distribuzione interna, sulla mutata relazione degli edifici con gli spazi esterni, soprattutto per l'accessibilità e per la configurazione dei primi livelli commerciali trasformati in residenze. Questo rinnovamento figurativo ha tentato di attivare quel processo di identificazione degli abitanti con gli edifici riqualificati, scardinando il senso di disaffezione e alienazione propri delle condizioni abitative degli edifici generici e ripetitivi, sempre uguali a sé stessi. La riconfigurazione tipologica dei piani terra ha permesso l'inserimento di maisonette negli spazi inutilizzati e abbandonati. L'intervento sulle facciate ha garantito un miglior accesso alle risorse naturali per i diversi appar-

FIGURA 10

De Leeuw van Vlandereen (Amsterdam) prima e dopo l'intervento [immagini tratta da: <http://dspace-roma3.caspur.it/bitstream/2307/202/1/AppendixAEncl1.pdf>]



tamenti (aumento dell'illuminazione naturale), sia un rilevante miglioramento del comportamento del pacchetto di involucro, con una riduzione del 30% nei consumi energetici (Riccardo, 2011).

Sempre nella periferia di Amsterdam si possono elencare: l'intervento a **Osdorperhof** (FIG. 9B), dove un edificio originariamente destinato a residenze per anziani è stato modificato in un complesso residenziale con alloggi dal taglio consono alle esigenze attuali, dati dall'accorpamento di quattro stanze originarie (Riccardo, 2007). In alcuni piani del complesso originario (7 su 10) la distribuzione originaria a galleria è stata sostituita con quella a ballatoio. Il rinnovo dei materiali e dell'aspetto complessivo delle facciate ha garantito un miglioramento delle prestazioni energetiche e del comfort ambientale interno, il tutto con l'aggiunta di volumi in copertura (Ferrante et al., 2012); l'intervento a **De Leeuw van Vlandereen** (FIG. 10), dove il coinvolgimento degli abitanti nella determinazione delle scelte tipologiche ha comportato l'inserimento di una diversificazione netta dei tagli (come ad esempio gli appartamenti piccoli ai piani terra), l'inserimento di spazi comuni condominiali ampi nonché l'istallazione di una seconda pelle vetrata che ha permesso la riduzione dell'impatto acustico della sottostante strada a grande scorrimento e l'inserimento di balconi chiusi ad ogni appartamento (Riccardo, 2011).



In linea con gli interventi presentati, che risultano solamente una parte di quanto prodotto nelle periferie di Amsterdam, sempre in Olanda troviamo l'intervento di Kolpa Architecten e Adviesbureau Van den Berg a **Lage Lund (Rotterdam)** (FIG. 11). Gli edifici esistenti sono stati mantenuti, ne è stato migliorato il comportamento energetico e ne è stata garantita una migliore accessibilità attraverso l'inserimento di corpi scala/ascensore esterni, necessari anche a servire la sopraelevazione di due ulteriori livelli. La nuova struttura, caratterizzata dall'utilizzo di materiali particolarmente leggeri, si aggancia alla struttura portante esistente. Le sopraelevazioni e più generalmente l'ampliamento volumetrico dell'esistente si dimostra un buono strumento di intervento, perché al di là di garantire la ritipizzazione dell'esistente con conseguente efficientamento energetico, permette la possibilità, all'investitore coinvolto, di ottenere delle ulteriori cubature sulle quali ottenere un congruo profitto (Ferrante et al. 2012).

Le realizzazioni di interventi di riconfigurazione tipologica dei complessi residenziali europei ad alta densità risultano tanti e variegati. Le relative modalità operative, gli strumenti di supporto, l'apparato normativo di riferimento e non ultimi gli esempi di interventi virtuosi nel contesto europeo sono stati approfonditi in maniera dettagliata dalla ricerca COST Action TU0701 - Improving the Quality of Suburban Building Stock, che fornisce una vasta gamma di approfondimenti.

In **Germania** in quest'ottica di trasformazione degli organismi residenziali periferici è interessante segnalare i profondi mutamenti avvenuti nel quartiere periferico **di Berlino est di Marzahn** (FIG. 12), dove le lunghe e anonime stecche residenziali, fiore all'occhiello della produzione in serie e della prefabbricazione della Repubblica Democratica Tedesca, sono state trasformate con

FIGURA 11

Lage Lund (Rotterdam) intervento di Kulpa Architecten e Adviesbureau Van den Berg [immagine tratta da http://www.duurzaaminstaan.nl/p/415/voorbeelden_hergebruik.html]

FIGURA 12

Marzahn (Berlino) prima e dopo l'intervento [Immagini tratte da: <http://www.urbanisticainformazioni.it/IMG/pdf/UI218.pdf>; http://www.bilderbuch-berlin.net/Fotos/marzahn_brodowiner_ring_9_13_328849]

**FIGURA 13**

Leinfelde (Germania) prima e dopo l'intervento [Immagini tratte da: <http://www.stefan-forster-architekten.de/de/stadtumbau/haus-4-goethestrasse/>]



l'inserimento di un sistema di terrazze e attraverso una conseguente riconfigurazione dell'involucro, fatto che ha conferito all'intero quartiere e alla sua popolazione una nuova identità globale (Fortuzzi A. 2008).

Nella cittadina di **Leinefelde** (FIG. 2 – FIG. 13), zona nord-occidentale della Turingia, ci troviamo di fronte ad un tipico insediamento operaio della RDT a ridosso di un complesso industriale particolarmente importante per l'area. Nell'intervento di trasformazione proposto (datato 2000-2004), l'uniformità e la ripetitività dell'insediamento è stata scalfita attraverso una serie di azioni rivolte al cambiamento formale degli edifici, differenziate a seconda del tipo su cui si è andato ad intervenire, all'aumento volumetrico, all'inserimento di nuovi colori e nuovi balconi (in linea con quanto già avvenuto a Marzahn), alla nuova suddivisione degli spazi interni, a parziali demolizioni che hanno interrotto la ripetitività lineare delle lunghe stecche esistenti e al miglioramento delle prestazioni dell'involucro. Nella risposta di Leinefelde troviamo un esempio in cui la riqualificazione energetica degli edifici trova un'espressione di rilievo architettonico notevole (Ferrante et al. 2012).

La forza e la riuscita degli interventi tedeschi, per garantire un elevato senso di appartenenza al quartiere e al processo di rigenerazione urbana, sta nel diretto coinvolgimento delle comunità locali. Gli abitanti dei quartieri e gli inquilini, i cui complessi residenziali risultano direttamente coinvolti, partecipano direttamente alle scelte delle cooperative di intervento. Due esempi su tutti sono **Mannheim** e **Friburgo**, dove rispettivamente la Rental House Cooperative Ludwig Frank e la Weingarten Forum 2000 si sono occupate di intercettare i reali bisogni dei cittadini.

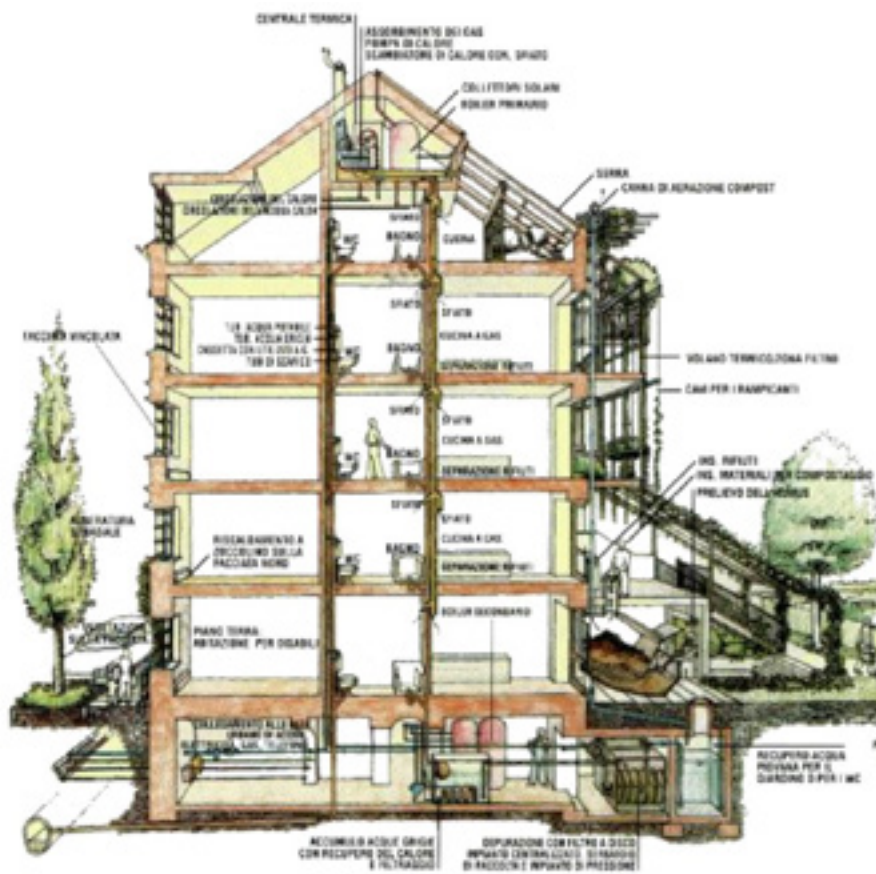
Sempre in Germania è il progetto di **Per Krusche** in **Pariserstrasse a Monaco di Baviera** del 1989. L'intervento, che si può considerare un precursore¹⁹ della rigenerazione edilizia, rispetto agli altri presentati in precedenza risulta atipico. Risulta atipico per la scala di riferimento: qui si parla esclusivamente di un intervento alla scala edilizia. Risulta atipico per la localizzazione: qui ci troviamo in un quartiere residenziale di Monaco di Baviera di certo non periferico come quelli precedentemente elencati. L'interesse che ce lo fa presentare come una best-practice seppur di dimensioni ridotte, oltre la semplice datazione dell'intervento, sta (allo stesso modo di altri che vedremo nel presente capitolo) nell'integrazione dei diversi aspetti che concorrono alla riuscita globale. All'intervento rivolto al miglioramento delle prestazioni energetiche, necessario e richiesto dalla committenza per una riduzione dei costi ordinari di gestione, coincide infatti una importante riconfigurazione tipologica. L'intervento, su di un edificio in muratura risalente alla fine dell' '800, si caratterizza per l'aggiunta di nuove unità abitative e nuovi locali tecnici in copertura e per la realizzazione di alloggi accessibili per i disabili al piano terra. Gli appartamenti esistenti ai piani intermedi vengono ridistribuiti attraverso la separazione netta della zona notte dalla zona giorno, esaltata dall'aggiunta su quest'ultima di serre solari esposte a sud. La demolizione e la ricostruzione dei tramezzi interni permette la creazione di due tagli, differenti tra loro, uno destinato a soddisfare le esigenze delle famiglie numerose e uno di dimensioni ridotte. L'intervento di riconfigurazione tipologica come detto viene ad aggiungersi a quello di natura energetica che consiste nella sostituzione degli infissi e di parte delle pareti opache al fine di garantire una migliore tenuta agli agenti esterni e nell'aggiornamento degli impianti: ogni alloggio viene servito da un sistema di ventilazione meccanica e in copertura vengono installati collettori solari per l'acqua calda sanitaria (FIG. 14).

Sempre con riferimento ad interventi prettamente alla scala edilizia, in Svizzera si trovano una serie interessante di interventi nei quali l'esigenza di miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro è stata coniugata con una

¹⁹ ben consapevoli di quanto detto nell'introduzione al presente capitolo: la rigenerazione edilizia è risultata una pratica alla quale si è sempre attinto nel corso della storia, quindi *precursore* potrebbe non risultare il termine adatto

FIGURA 14

Monaco di Baviera, edificio in
Pariserstrasse (progetto Per
Krusche) [Immagine tratta da: [http://
www2.unibas.it/architettura/CORSI/
LOSASSO/Progetti%20retrofit.pdf](http://www2.unibas.it/architettura/CORSI/LOSASSO/Progetti%20retrofit.pdf)]



più drastica riconfigurazione degli edifici. Ne è un esempio l'intervento di **Urs Meier e Mark Roos** del 2001 nel quartiere di **Baar a Zug** (FIG. 15) dove edifici a canone agevolato risultavano poco confortevoli in quanto male isolati dal punto di vista termico e acustico. Il pretesto per la risoluzione dei problemi di tenuta e isolamento ha determinato la possibilità di interventi spaziali rivolti principalmente alla chiusura delle logge, alla demolizione parziale di alcune tramezzature interne per la creazione di spazi più ampi e confortevoli e alla creazione di nuovi balconi esterni. Tutti gli interventi spaziali proposti cercano di risolvere i problemi relativi ai ponti termici dei vecchi balconi a mensola. Dal punto di vista dell'involucro, è stato previsto un nuovo isolamento della facciata con pannelli in fibre di legno spessi 18 cm ai quali è stato sovrapposto un rivestimento in fibre di ardesia.

FIGURA 15

Zugo, Svizzera, quartiere Baar
(progetto rigenerazione Urs Meier
e Mark Roos 2001) [immagine
tratta da: http://www.minergie.ch/tl_files/download/Broschue-re_Kosten_Nutzen.pdf]



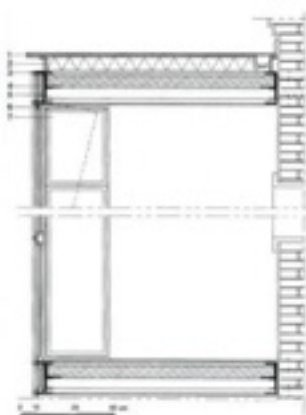
Di simile interesse è l'intervento di Viriden&Partner del 2002 a Zurigo, dove, seppur in scala ridotta rispetto all'intervento di Zug, viene riproposta la logica dell'inserimento di balconi e serre in facciata contestualmente all'applicazione di un nuovo isolamento a cappotto e all'inserimento di locali tecnici e impianti in copertura.

In Austria da segnalare, sempre per la destinazione residenziale, è il progetto di Ingrid **Domenig-Meisinger** e **Arch+More ZT GmbH** del 2006 a **Linz in Makartstrasse** (FIG. 16) in cui alla scarsa efficienza energetica dell'edificio che

ne determinava consumi elevatissimi e al forte inquinamento acustico dettato dalla presenza della prospiciente strada ad alto scorrimento che ne limitava la fruizione delle logge sul fronte stradale si è risposto con una riconfigurazione formale della facciata attraverso l'applicazione di pannelli solar comb e di pannelli opachi e attraverso l'inserimento di torri per ascensori a struttura in acciaio e completamente vetrato e la chiusura dei balconi.

In Danimarca tra i diversi esempi riscontrabili, si segnala su tutti l'intervento di recupero di un edificio nel quartiere di **Hedebygade a Copenhagen** di **C.F. Moller Architects** (FIG. 17), in cui le dispersioni termiche verso l'esterno delle facciate sono ridotte attraverso l'addizione di volumi serra, uniti alla struttura esistente attraverso elementi in acciaio. L'intervento, per quanto rivolto esclusivamente ad una riduzione dei consumi energetici, genera una riconfigurazione della facciata tale da trasformare in tutto l'aspetto dell'edificio originario e determina l'acquisizione per i diversi alloggi di superficie chiusa vivibile anche in inverno, riconfigurando sostanzialmente la zona giorno.

Sempre restando in contesto europeo da segnalare sono le sperimentazioni degli architetti **Lacaton e Vassal** per alcuni complessi periferici delle città francesi. La loro è una risposta alla politica di demolizione (vedi sotto paragrafo DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE VS RIGENERAZIONE) messa in atto negli ultimi decenni in Francia per la risoluzione dei problemi che attanagliano le periferie dei grandi centri urbani. In particolar modo per i complessi di grande dimensione a rischio demolizione propongono interventi di espansione vetrata verso l'esterno, con l'aggiunta per i diversi appartamenti di ulteriore spazio verso l'esterno grazie all'addizione di una struttura d'acciaio a coronamento della struttura esistente. L'aggiunta di ulteriore superficie al bordo dell'edificio permette una riconfigurazione e un'espansione degli alloggi, nonché la possibilità di aprire grandi vetrate che permettono di avere un rapporto diretto con la luce e il panorama. Il progetto più famoso dello studio è quello di **Tour de Bois-le-Prete – Paris 17°** (FIG. 18). I pannelli opachi originali che permettevano aperture verso l'esterno solamente con un infisso di dimensioni standard, vengono sostituiti da una doppia pelle costituita da vetrate e porte



1. serramentino metallico
2. profilo a C in acciaio
3. telaio in acciaio e chiusura dell'infisso
4. vetrocamera
5. profilo IPF 180
6. infisso in alluminio
7. apertura di ispezione



FIGURA 16

Linz, Austria, Makartstrasse
(progetto rigenerazione Domenig-Meisinger e Arch+More ZT GmbH 2006) [immagine tratta da: <http://www.giwog.at/projekte/referenz/passivhaussanierung-linz.html>]

FIGURA 16

Copenhagen, quartiere di Hedebygade, C.F. Moller Architects
[Immagine tratta da: <http://www2.unibas.it/architettura/CORSI/LO-SASSO/Progetti%20retrofit.pdf>]

**FIGURA 18**

Intervento di riconfigurazione di Lacaton e Vassal, Tour de Bois-la-Prete-Paris 17° [immagine tratta da: <http://www.lacatonevassal.com>]

FIGURA 20

Rosny-sous-bois, Atelier Julien VASSE [immagine tratta da: <http://www.reha-puca.fr>]



scorrevoli a tutt'altezza. Il risultato finale è quello di una completa riconfigurazione dell'edificio, sia relativamente alla sua distribuzione interna, sia relativamente all'involucro esterno. Gli appartamenti sono stati trasformati secondo dieci configurazioni diverse, maggiormente rispondenti alle diverse esigenze dell'utenza. Ci troviamo di fronte ad un intervento di recladding (rimozione del vecchio involucro, della facciata nella fattispecie, per sostituirla con una nuova) integrato alla riconfigurazione tipologica. Al di là del forte impatto visivo che assume l'intervento sull'involucro (soprattutto quando si va ad intervenire su edifici costituiti di pannelli prefabbricati ripetitivi), l'azione permette importanti riduzioni delle dispersioni di calore invernali. Si viene infatti a creare una zona cuscinetto, che quando esposta a sud svolge il ruolo di serra solare di accumulo di energia, mentre nelle altre disposizioni svolge il ruolo di fascia di riduzione del salto termico tra temperatura interna e temperatura esterna. Nel periodo estivo, l'apertura della pelle più esterna evita il surriscaldamento dell'ambiente interno e la superficie addizionale con la sua importante profondità funge da schermatura contro il raggi solari verticali.

Sulla scia della proposta progettuale di Lacaton & Vassal e per far fronte a un generale rinnovato interesse degli ultimi anni per la questione della rigenerazione e del risparmio energetico legata all'edilizia sociale, in Francia nel 2010 il ministero de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement avviò il progetto REHA/PUCA - Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif (requalifier l'habitat collectif à l'heure du Grenelle de l'environnement, 2010) per la riqualificazione dei complessi residenziali pubblici, nei quali ritroviamo tutti quei caratteri fino ad ora presentati di trasformazione architettonica congiunta alla riqualificazione energetica (**FIG. 19**).

All'interno del programma REHA diversi risultano i progetti di particolare interesse. Si cita la proposta per **Rosny-sous-bois dell'Atelier Julien VASSE** (fig. 20), dove attraverso l'addizione di portali in pannelli di legno massiccio prefabbricati, indipendenti dalla costruzione preesistente, sono stati aggiunti volumi in copertura destinati sia a vani abitabili per uso privato e collettivo che locali tecnici. Sulle facciate è stato applicato un isolamento termico in pannelli di lana di legno rivestiti. Sono stati poi aggiunti volumi sempre in facciata destinati a serre solari, giardini d'inverno e balconi. Le partizioni interne dell'edificio originario sono state parzialmente sostituite per garantire una migliore organizzazione degli alloggi, cercando di garantire per gli spazi più importanti (salone + sala da pranzo) l'affaccio sui due fronti opposti.

Le esperienze di rigenerazione del patrimonio residenziale attraverso interventi di forte trasformazione, soprattutto relativi all'involucro, vedono in Gran Bretagna alcuni esempi particolarmente importanti.

Il più importante risulta l'intervento di HAWINS GROUP E STUDIO ETC pro-



posto per il complesso residenziale di **Park Hill a Sheffield – UK**²⁰ (FIG. 21), un insediamento residenziale soggetto a vincolo di tutela architettonica tra i più grandi d'Europa. Esempio di architettura brutalista, divenne simbolo per la progettazione di quartieri innovativi per l'edilizia residenziale²¹. L'intervento proposto ha visto il completo svuotamento di tutti gli elementi componenti le chiusure verticali esterne e le partizioni interne. Al posto della vecchia tamponatura, tra i campi scanditi del telaio in calcestruzzo originale (unico elemento, assieme agli orizzontamenti, conservato della vecchia struttura) sono stati installati pannelli misti di vetrate e parti opache particolarmente colorate che hanno donato all'organismo abitativo una nuova immagine oltre che delle migliorate prestazioni relativamente ai consumi energetici. L'intervento come detto ha compreso la rimozione delle partizioni interne, fatto che ha garantito una profonda mutazione della distribuzione degli alloggi, una modificazione dei relativi tagli così come la suddivisione funzionale interna degli alloggi. L'originaria separazione netta tra zona giorno e zona notte ha lasciato parzialmente il passo ad un'organizzazione più flessibile (DETAIL 4/2013).

Discorso analogo a quello di Park Hill a Sheffield, merita l'intervento a **Bishopfield Harlow a Essex – UK** (FIG. 22) sebbene qui il profondo intervento sull'involucro preveda solamente una minima riconfigurazione interna degli alloggi.

Sempre in Gran Bretagna ma ritornando ad una rigenerazione alla scala di

20 Progetto degli architetti Jack Lynn, Ivor Smith, Frederick Nicklin con l'architetto dell'ufficio tecnico municipale J. L. Womersley (informazioni disponibili a: http://www.theplan.it/J/index.php?option=com_content&view=article&id=2413:park-hill&Itemid=367&lang=it)

21 Particolarmente apprezzato da Reyner Banham in *Architectural Review*, dicembre 1961, in seguito all'inaugurazione del complesso nel giugno dello stesso anno (informazioni disponibili a: http://www.theplan.it/J/index.php?option=com_content&view=article&id=2413:park-hill&Itemid=367&lang=it)

FIGURA 21

Complesso residenziale Park Hill a Sheffield – UK [immagine tratta da: <http://www.detail-online.com/architecture/topics/northern-english-housing-solution-park-hill-estate-in-sheffield-021206.html>]

FIGURA 19

Esempio di un intervento all'interno del programma PUCA REHA (FR) del Ministero de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement [immagine tratta da: <http://www.reha-puca.fr>]



**FIGURA 22**

Complesso Bishopfield Harlow a Essex – UK [immagine tratta da: <http://aru.londonmet.ac.uk/works/harlow>]

quartiere, in **Scozia a Edimburgo**, il rinnovamento del quartiere di **Slateford** ha visto una importante riqualificazione edilizia complessiva congiuntamente ad un forte risparmio energetico globale (Ferrante et al. 2012). Congiuntamente agli interventi più prettamente edilizi, si può notare una netta riduzione dell'utilizzo dell'automobile privata, grazie alla destinazione degli spazi riservati originariamente a parcheggio, a parchi e a piccole coltivazioni e all'impiego di un sistema di noleggi a basso costo.

In **Italia**, negli ultimi anni si è assistito ad un incremento degli interventi sull'edilizia esistente rivolti al miglioramento delle prestazioni energetiche ed alla riduzione dei consumi. Parallelamente a questo interesse tecnologico al retrofit energetico è andato accrescendo, seppur in maniera minore, l'interesse verso la rigenerazione integrata dei complessi residenziali periferici. Questa propensione tuttavia risulta ancora episodica e non strutturata in maniera organica.

Un interessante caso da segnalare è quello del quartiere fiorentino di **Le Piagge**. L'intervento di riqualificazione complessiva, avviato in fase promozionale nel corso degli anni novanta, è al giorno d'oggi in fase di realizzazione attraverso l'attuazione di un programma integrato (Piaia, 2012a). Di particolare interesse, oltre il progetto guida di Giancarlo De Carlo datato 2004, risulta l'intervento proposto da Ipostudio all'interno del progetto europeo SURE-FIT: Sustainable Roof Extension Retrofit for High-Rise Social Housing in Europe. Lo studio è protagonista sia del progetto del complesso denominato "Le Navi" che del-

le linee IACP definite genericamente "Le Piagge". Nel caso del progetto per il complesso de "Le Navi" (FIG. 23) si è cercato di far fronte ai diversi fattori che incidevano sulle scarse prestazioni degli edifici, su tutte: lo sgretolamento del calcestruzzo delle superfici del sistema a banches e predalles; il diffuso degrado dei giunti di collegamento dei pannelli; il distacco dei parapetti prefabbricati da solette e setti portanti; il diffuso degrado degli impianti e l'assenza di strati per l'isolamento termico e la tenuta all'acqua piovana. L'intervento per "Le Navi" si è basato: nell'addizione di balconi costruiti in acciaio con parapetti metallici e in vetro colorato, nella costruzione di chiostrine in vetro e nella costruzione di un tetto ventilato con sistema a secco. In totale vengono aggiunti 16 alloggi più una serie di locali per le attività collettive. La possibilità dell'aumento del numero e delle tipologie di alloggi con tagli differenti è dovuto alla sostituzione delle partizioni interne verticali. L'intervento di ridistribuzione interna e di modificazione della facciata avviene parallelamente all'aggiornamento impiantistico e degli elementi tecnici, attraverso: la sostituzione di tutti gli impianti elettrici e meccanici e dei radiatori, la realizzazione dell'impianto di ventilazione forzata per gli alloggi che restano mono-orientati con griglie nelle velette degli infissi, l'adeguamento strutturale alle normative vigenti. La realizzazione del tetto ventilato ed isolato, parallelamente alla realizzazione dell'isolamento a cappotto con finitura in intonaco, permette l'incremento del comfort interno e la riduzione delle dispersioni dell'involucro. L'intervento di miglioramento delle prestazioni energetiche è culminato nella sostituzione degli infissi con nuovi a taglio termico e vetrocamera e nell'intervento sui parapetti esistenti.

Nel caso de "Le Piagge" (FIG. 24), nel rispetto dei dettami del metodo di progetto SURE-FIT, Ipostudio propone, all'interno del ventaglio di soluzioni possibili, lo sfruttamento delle superfici di copertura per addizioni volumetriche tali da garantire la fattibilità tecnologica e finanziaria dell'intervento. Si materializza così, attraverso la messa a reddito di nuove cubature, energeticamente ad impatto zero, strutturalmente autonome e non conflittuali con la struttura por-

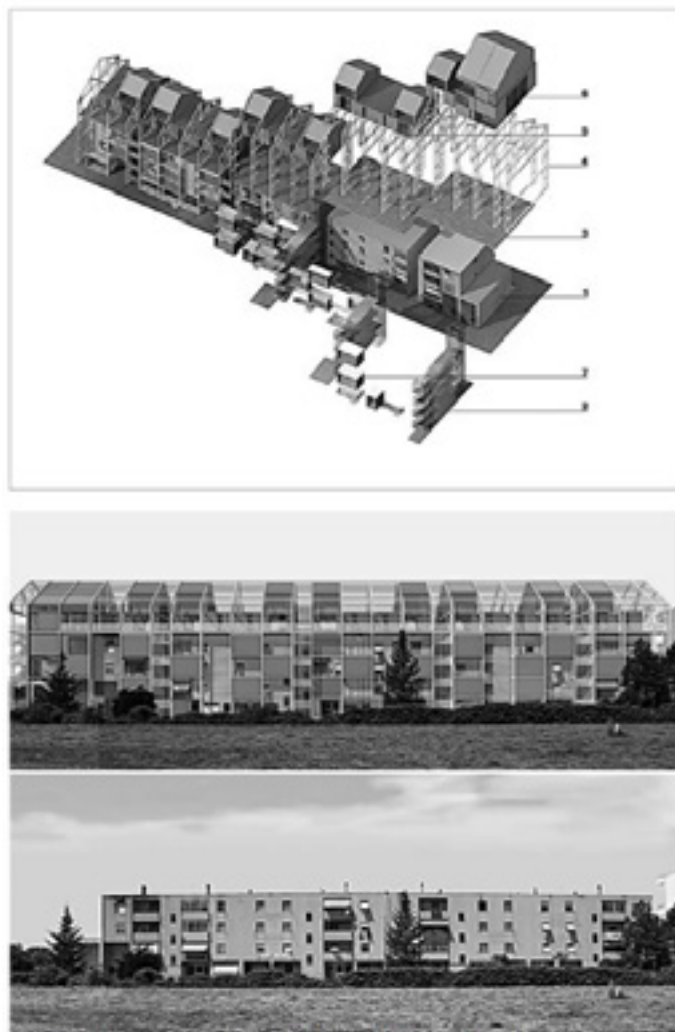
FIGURA 23

Le Navi, Firenze (Ipostudio)
[immagine tratta da: <http://www.comunitadellepiagge.it/piagge>]



FIGURA 24

Il progetto di riqualificazione basato sul metodo SURE-FIT a Le Piagge (Firenze) [immagine tratta da: http://www.sure-fit.eu/Downloads/Training%20Course/SuRE-FIT%20Case%20Studies%20and%20Design%20Projects%20VI_IT._training%20course.pdf]



tante esistente, la creazione di un legame inscindibile tra risparmio energetico, misure di riqualificazione edilizia, sociale e tecnica, e la sostenibilità finanziaria dell'intervento. La nuova pelle che la struttura in acciaio autonoma permette di installare, garantisce un miglioramento netto della prestazione d'involucro, parallelamente ad un aumento della superficie utile di alcuni appartamenti dei piani intermedi (Piaia, 2012b). Il programma di ricerca europeo SURE-FIT, che qui dunque trova un'applicazione materiale, permette la determinazione di un intervento di riqualificazione attraverso lo sfruttamento degli spazi inutilizzati di copertura, rivolto all'abbattimento delle emissioni fossili dovute ad una riduzione della domanda energetica. Risulta dunque un esempio interessante di trasformazione, caratterizzata da una radicale riconfigurazione tipologica volta al reinserimento del bene nel mercato dell'offerta e all'abbattimento dei consumi energetici.

Alcune proposte di trasformazione edilizia che hanno destato notevole attenzione nel panorama italiano sono state le sperimentazioni avvenute alcuni anni fa all'interno dei contratti di quartiere. I contratti di quartieri partirono come proposta di legge nel lontano 1998 e vennero rinnovati fino anche agli

inizi del 2000. La necessità alla base dei Contratti di Quartieri fu quella di intervenire sulle zone più degradate delle periferie dei centri urbani con azioni rivolte all'adeguamento e alla trasformazione degli edifici e di intervento sugli spazi pubblici.

Su tutti citiamo l'esperienza di Crotone e Cinisello Balsamo. Il primo caso presentato è quello del quartiere di **Fondo Gesù a Crotone** (FIG 25). Il quartiere si trova in un'area molto degradata della città, caratterizzata dalla forte presenza di superfetazioni ed espansioni di natura abusiva. La stabilità di molti edifici era stata infatti minata dalla presenza, su edifici in linea dalla qualità di per sé già abbastanza scadente, di chiusure abusive di logge o di blocchetti abusivi a sbalzo destinati a servizi. La proposta operativa, avvenuta attraverso la consultazione degli inquilini presenti, comportò delle addizioni volumetriche che sostituirono le superfetazioni abusive. Queste addizioni svolgono il ruolo di "stampelle" strutturali consolidanti il volume originario, già compromesso dagli interventi abusivi, nonché forniscono la possibilità di inserimento di spazi mancanti nella struttura originaria (bagni e cucine) e balconi. Ci troviamo di fronte ad un intervento tutto sommato convenzionale che riesce tuttavia ad integrare la risoluzione di diverse problematiche, coinvolgendo nella risoluzione progettuale diversi aspetti (tipologico, strutturale ed energetico) al punto da essere annoverata come una trasformazione multiobiettiva (Fattinanzi, 2014).

Il quartiere di **S. Eusebio a Cinisello Balsamo** (Milano) è un'area particolarmente densa di complessi di edilizia residenziale pubblica. I diversi interventi proposti nel Contratto di Quartiere II hanno infatti rivolto la propria attenzione verso una ristrutturazione più o meno standard degli edifici congiunta ad interventi diffusi di frazionamento degli alloggi con incremento del numero delle unità immobiliari e di inserimento di nuove funzioni di servizio strettamente connesse alla residenza. Presupposto dell'intervento in alcuni edifici è stato lo studio degli spostamenti mirati degli inquilini al fine di garantire la fattibilità sociale senza delocalizzazioni in altri edifici o in altri quartieri. Particolarmente interessante è risultata la proposta di CRTV Architetti Associati²² per la riqualificazione di uno dei complessi coinvolti nell'intervento: alla facciata esistente (alla quale è stato applicato esternamente un cappotto per l'isolamento termico) è stata sovrapposta in corrispondenza dei corpi scala una torre tecnologica nella quale sono stati allocati tutti gli impianti e che svolge anche la funzione di supporto strutturale per la realizzazione di una serie di balconi addizionali.

Sempre sull'edilizia residenziale pubblica, seppure di incidenza minore, è da segnalare la proposta degli architetti **A. Battisti e F. Tucci** per l'ATER della

²² CRTV Architetti Associati: Arch. Alessandra Cantarano, Arch. Paola Rosati, Arch. Rosella Turchi, Arch. Fabio Viscardi

FIGURA 25

Crotone, Quartiere Fondo Gesù
[immagini fornite direttamente
dall'Arch. Enrico Fattinnanzi]



Provincia di Roma per il complesso di **Santa Barbara a Nettuno**. L'intervento sperimentale con l'inserimento di una seconda pelle e di raster strutturale in facciata con funzioni di sostegno ai balconi aggiunti e anche di copertura ombreggiante per la terrazza panoramica di copertura. Contestuale all'addizione della seconda pelle è la costruzione di volumi simili a bow-window che favoriscono l'irraggiamento invernale e la schermatura estiva.

Per allineare nuovamente l'offerta con le istanze della domanda contemporanea, come si può bene apprendere dalla carrellata presentata in precedenza, dunque ci si deve orientare verso interventi profondi di trasformazione dei manufatti oggetto di studio. Progetti complessi che integrino interventi dal punto di vista tipologico, con quello costruttivo e con quello energetico. Solamente attraverso un approccio integrato, multidisciplinare e multiscalare²³ si riesce a gestire quella trasformazione profonda degli organismi edilizi, reale garanzia del riallineamento del patrimonio alle istanze contemporanee. Nei contesti periferici, lo stimolo e la possibilità di realizzazione di questi interventi di profonda rigenerazione coinciderebbe con l'avviamento processi virtuosi, rivolti al superamento delle situazioni di degrado e di isolamento sociale, concertando azioni di natura materiale con quelle di natura immateriale.

23 In alcuni interventi presentati più di altri si nota una propensione alla risoluzione di una totalità di questioni e le proposte si riferiscono ad interventi riferiti ad un insieme cospicuo di edifici e agli spazi aperti, in altri invece, per alcune caratteristiche ed elementi interessanti ci si è riferiti esclusivamente ad interventi alla scala edilizia

1.3

La rigenerazione urbana e la trasformazione

1.3.1.

La rigenerazione urbana semplice sinonimo di riqualificazione?

Gli interventi di trasformazione degli organismi edilizi (le cui best practices sono state presentate sommariamente nella seconda parte del par. 1.2) qualora si realizzassero svincolati da operazioni rivolte alla riattivazione del tessuto sociale dei contesti periferici in cui questi sono avviati, si dimostrerebbero esclusivamente come degli esercizi di stile privi di finalità. Le problematiche che concorrono quando si va ad operare su contesti tanto delicati infatti non si riducono al semplice ambito del progetto architettonico, che tuttavia come visto svolge un ruolo determinante, ma comprendono ulteriori fondamentali aspetti che coinvolgono diverse discipline delle scienze sociali. Per il completo raggiungimento degli scopi di riattivazione dei quartieri residenziali periferici infatti gli interventi materiali di trasformazione degli edifici si devono inserire necessariamente all'interno di programmi integrati di rigenerazione urbana, sul modello delle esperienze più virtuose che in alcuni paesi europei e in alcune regioni italiane si sono avviate negli ultimi anni.

Ma quando parliamo di rigenerazione urbana, a che cosa ci riferiamo?

Da più parti il termine è utilizzato con riferimento ad una nuova modalità operativa per ripensare la città esistente, come un processo virtuoso per operare sull'ambiente costruito degradato. Tuttavia, andando ad analizzare i progetti contemporanei ai quali viene accostata la definizione di "rigenerazione urbana", ci si trova di fronte a interventi analoghi a quelli tradizionali di semplice, seppur virtuosa, riqualificazione urbana. I processi che si sono avviati ad esempio a Roma negli ultimi mesi, nonostante siano dimostrazione di un rinnovato interesse ad operare da parte dell'Amministrazione sulla città costruita, non fanno altro che riferirsi a interventi di riqualificazione standard di aree abbandonate, come per la dismissione del patrimonio demaniale. Un esempio recente è il progetto di riqualificazione dell'ex caserma di via Guido Reni. L'intervento proposto, con la realizzazione di una serie di interventi fra cui nuove residenze private, alloggi di housing sociale, strutture ricettive e commerciali e la Città della Scienza, opera che sarà realizzata grazie ai proventi derivanti dalla valorizzazione dell'area, viene presentato come "il primo grande intervento di

rigenerazione urbana di questa amministrazione²⁴. Non ci interessa sindacare la validità o meno della proposta, che ha dalla sua indubbiamente la riproposizione del tema centrale della riqualificazione dell'esistente, del ritorno sui nostri passi. Quello che ci preme specificare è l'utilizzo improprio del termine "rigenerazione urbana" e la riduzione di obiettivi rispetto alle ampie prospettive che un intervento reale di rigenerazione urbana presuppone. "Rigenerazione, per noi, significa mettere insieme esigenze e realtà diverse in una prospettiva di crescita economica e sociale della città"²⁵. Anche qui, non si analizza il peso assegnato alle singole parole e al concetto espresso per descrivere il processo integrato prospettato. Quello che si vuole sindacare è la totale lontananza da quel reale processo rigenerativo a cui si vuole fare riferimento e sancito, anche a livello normativo, in alcune Regioni. Ridurre il concetto di rigenerazione urbana ad un programma integrato, per quanto virtuoso possa essere, di riqualificazione urbana non fa altro che ridurre le più ampie prospettive e possibilità che la rigenerazione urbana porta con sé. Con il termine rigenerazione urbana, anche partendo dal significato letterale del termine rigenerazione riferito alla biologia²⁶, ci si riferisce ad una serie di azioni materiali e immateriali, necessarie al raggiungimento degli obiettivi di rinnovamento delle parti degradate, attraverso processi endemici, facendo leva sul complesso delle caratteristiche interne al territorio. Ciò che si dimostra necessario per un processo di rigenerazione urbana è l'integrazione delle fondamentali azioni materiali di intervento (sui manufatti costruiti e sugli spazi pubblici) alle azioni immateriali che possano rilanciare i quartieri basandosi sulle proprie forze, sulla propria forza lavoro, sulla socialità e sulle possibili relazioni. L'approccio a cui si fa riferimento è quello relazionale che si fonda su un nuovo paradigma di riferimento, costruito attorno ai concetti di partecipazione e capitale sociale (Bazzini, Puttilli, 2008).

1.3.2.

La definizione di rigenerazione urbana

Una definizione universale e convenzionalmente presa a riferimento dalla comunità internazionale per il termine "rigenerazione urbana" ufficialmente non esiste. Tuttavia in letteratura si possono rintracciare diverse definizioni più o meno affidabili e a cui poter fare riferimento.

24 <http://www.urbanistica.comune.roma.it/attivita/1425-via-guido-reni-28-01-2014.html>

25 Cit. 24

26 a. In biologia, il riprodursi, in un organismo animale o anche vegetale, di parti, organi, tessuti, sia in seguito a perdite o a traumi accidentali o sperimentali (*r. patologica o traumatica*), sia come regolare rinnovamento che si attua durante il normale ciclo vitale dell'organismo (*r. fisiologica*, come per es. la muta delle penne degli uccelli, il cambiamento dei peli o la sostituzione dei denti di latte dei mammiferi, l'amputazione spontanea dei visceri in certe oloturie). (Da vocabolario Treccani.it)

La definizione proposta da Musco F. nel 2009 è un primo avvicinamento alla multilateralità e alla complessità proprie della rigenerazione urbana. "Con rigenerazione urbana facciamo riferimento ad un'azione di policy integrata e intersettoriale promossa da un soggetto pubblico, in partnership con soggetti privati, finalizzata al recupero complessivo, duraturo e olistico di un'area urbana degradata nelle sue componenti fisico-ambientali, economiche e sociali"²⁷. L'elemento centrale che si evidenzia da questa definizione è il concetto di integrazione. L'integrazione viene riferita a diversi aspetti e a diverse scale: si riferisce sia a all'integrazione tra i diversi settori le cui conoscenze e azioni concorrono al successo finale, sia all'integrazione tra i diversi attori coinvolti nel processo, sia all'integrazione finale dei diversi obiettivi da raggiungere. Altro elemento importante che si può cogliere è l'oggetto a cui si riferisce: la città degradata, che viene descritta nelle sue componenti fisico-ambientali, economiche e sociali, che non sono altro che una declinazione del concetto di sostenibilità. Questo diviene un passo strategico abbastanza importante, perché nella riqualificazione di un'area degradata la priorità non viene esclusivamente demandata al recupero fisico degli oggetti (edifici e spazi aperti) ma a questo necessario elemento si vengono ad aggiungere azioni rivolte alle componenti ambientali, economiche e sociali.

Il primo momento in cui i diversi Ministri responsabili dello Sviluppo Urbano dei paesi Membri dell'Unione Europea si riunirono in via informale per discutere del tema della Rigenerazione Urbana fu la Dichiarazione di Toledo del 22 Giugno del 2010. L'incontro si concretizzò sulla scia del Parere espresso dal CESE²⁸ nel Maggio dello stesso anno²⁹ sulla necessità di applicare un approccio integrato alla riabilitazione urbana, con particolare riferimento all'allargamento del concetto di sostenibilità da considerazioni prettamente energetico/ambientali a quelle di natura economica e di coesione sociale, rivolte dunque all'inclusione e all'integrazione della popolazione nelle aree degradate. Il Parere del CESE fu importante perché palesò per primo la necessità di integrare nella riqualificazione urbana alla tutela dell'ambiente, all'efficienza energetica degli edifici e al loro recupero fisico, gli aspetti rivolti al miglioramento della vita delle persone, dichiarando necessario un sistema olistico di interventi rivolti congiuntamente alle risorse umane, alle risorse naturali, alle risorse fisiche e alle risorse immateriali.

Con queste premesse la Dichiarazione di Toledo, sottoscritta dai paesi membri fu il primo luogo istituzionale dove al nuovo approccio alla riqualificazione della città esistente, fatta di integrazioni tra azioni materiali e immateriali rivolte

27 Musco F. 2009. *Rigenerazione urbana e sostenibilità*. Milano: Franco Angeli

28 Comitato Economico e Sociale Europeo

29 Parere CESE ECO/273 – CESE 760/2010 IT

allo sviluppo urbano intelligente, sostenibile e inclusivo, venne dato il nome di Rigenerazione Urbana.

Le prime considerazioni del documento sono relative all'oggetto: le città esistenti, considerate il luogo principale dove andare ad intervenire per raggiungere gli obiettivi di Europa2020³⁰. Le città, implementate nella propria eco-efficienza, attraverso la riduzione della relativa impronta ecologica, attraverso interventi di riqualificazione verde ecologica e ambientale, attraverso la chiusura dei cicli metabolici al suo interno, posoano essere il luogo ideale della materializzazione del concetto di sostenibilità. Le città esistenti a maggior ragione si dimostrano il luogo della partita sostenibile in quanto centrali, come affermato anche dalla Carta di Lipsia³¹, anche per il superamento delle sfide legate ad aspetti sociali quali le problematiche demografiche, l'inclusione e alla coesione sociale, l'integrazione degli immigrati, la disoccupazione, l'istruzione e la povertà. Aspetti che se non controllati non possono che acuire, in un periodo di crisi, le fratture sociali.

Con la Dichiarazione di Toledo si palesa la necessità di rendere gli aspetti sociali, economici e culturali, propri della realtà locale sulla quale si va ad intervenire, centrali nel complesso integrato delle azioni della rigenerazione urbana. E in questo modo, anche gli interventi di recupero fisico degli edifici, vengono presi come presupposto per contrastare la disoccupazione e le fratture sociali dei quartieri coinvolti. Il recupero fisico degli edifici viene considerato infatti un settore ad alta intensità di manodopera e dunque fonte di nuovi posti di impiego nel settore, tanto strategico nelle economie europee, dell'edilizia.

Quello che si evince dalla Dichiarazione di Toledo, in linea con la definizione data da Musco e con quanto affermato dalla Carta di Lipsia, è la necessità di un

30 EUROPA 2020 è la strategia di sviluppo decennale proposta nel 2010 dalla Commissione Europea che ha come scopo quello di uno sviluppo sostenibile, intelligente e solidale. Gli obiettivi prefissati sono di natura occupazionale (aumento al 75% del tasso di occupazione), relativi a ricerca e sviluppo (aumento degli investimenti in ricerca e sviluppo al 3% del PIL dell'UE), relativi agli aspetti connessi alla sostenibilità (riduzione delle emissioni gas serra del 20% rispetto al 1990, 20% del fabbisogno di energia ricavato da fonti rinnovabili, aumento del 20% dell'efficienza energetica), relativi all'istruzione (riduzione dei tassi di abbandono scolastico precoce al di sotto del 10%, aumento al 40% della fascia di età 30-34 anni con un'istruzione universitaria), legati ad aspetti sociali (lotta alla povertà e all'emarginazione con almeno 20 milioni di persone a rischio o in situazione di povertà ed emarginazione in meno).

31 La "CARTA DI LIPSIA sulle Città Europee Sostenibili" è un documento degli Stati elaborato attraverso una partecipazione ampia e trasparente delle parti europee interessate. Essendo a conoscenza delle sfide e delle opportunità e del diverso patrimonio delle città europee dal punto di vista storico, economico, sociale e ambientale, i Ministri degli Stati membri responsabili per lo Sviluppo Urbano concordano su strategie e principi comuni per la politica di sviluppo urbano. I Ministri si impegnano a sostenere strategie di sviluppo urbano integrato e la relativa governance per la loro attuazione e, a questo fine, creano le strutture più opportune a livello nazionale (fonte: http://orr.regione.campania.it/osservatorio/front_office/Doc?sez=12-2.6&act=list)

approccio integrato alla rigenerazione urbana. Si afferma che questo approccio integrato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- basarsi su un approccio olistico tale da consentire un approccio trasversale a diversi settori e tale da considerare la città nel suo complesso alle diverse scale
- rivolgersi alle diverse dimensioni della sostenibilità (economica, sociale, ambientale) e rivolgersi paritariamente a tutte e tre
- tentare di risolvere i conflitti e superare le divergenze attraverso forme congiunte di coordinamento: coordinamento trasversale tra diversi settori diversi; coordinamento verticale tra livelli amministrativi diversi, secondo la logica di una governance multilivello; coordinamento orizzontale tra i diversi attori coinvolti
- integrare i diversi tempi e i diversi spazi del progetto. Per quanto riguarda i tempi bisogna strutturare l'intervento di rigenerazione urbana secondo azioni a breve, medio e lungo termine e garantire per quelle a medio-lungo termine flessibilità e adattabilità
- considerare i diversi aspetti dell'integrazione, anche sociale, partendo dall'assunto che la città risulta essere una costruzione principalmente sociale, fatta di relazione e scambi tra i diversi soggetti che la compongono e quindi garantire l'inclusività
- basarsi su area-based approach riferito ad azioni territorializzate integrate tra loro.

Il fatto che risulta anche qui evidente è la necessità di trascendere nella pianificazione gli ambiti parziali e gli approcci settoriali tradizionali, solamente attraverso questa integrazione multilaterale le diverse parti della città possono riuscire a bilanciare le componenti sociali, economiche, urbane ed ambientali che le contraddistinguono. Importante risulta il coordinamento delle diverse azioni e dei diversi attori in ballo.

Per quanto riguarda le azioni, parallelamente a quelle per il recupero fisico degli edifici e degli spazi aperti, la rigenerazione urbana dovrà vedere al contempo l'intervento di una serie di azioni indirizzate al superamento congiunto delle problematiche dei diversi settori (ambientale, di promozione della eco-efficienza, di accessibilità all'edilizia residenziale sociale, di incentivo all'impresa e al commercio, infrastrutturale, impiantistico, occupazionale e formativo, etc.) in parallelo alla stesura di una serie di linee guida per lo sviluppo urbano.

L'obiettivo della rigenerazione urbana risulta dunque quello di rivalutare, riscoprire, reinventare la città esistente ottimizzando il capitale umano, sociale, materiale, culturale ed economico che è stato accumulato nel corso della sua storia. Solo facendo leva sulle caratteristiche proprie della città (o della porzione su cui si va ad intervenire) si può cercare di incidere in maniera duratura e sostenibile, garantendo politiche urbane inclusive. A differenza del concetto di *urban renewal*, basato sulla semplice conservazione del valore dei terreni, demolendo in modo traumatico e sostituendo il resto del capitale urbano e parte di quello sociale, la rigenerazione urbana integrata tende alla conservazione, all'ottimizzazione, alla rivalorizzazione di tutto il capitale urbano esistente (sociale, ambiente costruito, patrimonio, etc.) garantendo alle aree degradate della città una rinascita, non calata dall'alto ma basata sulle proprie forze e le proprie risorse.

1.3.3.

Il contesto normativo italiano

La prima Regione (ed unica) a dotarsi di una legge sulla rigenerazione urbana è stata la Puglia, che attraverso la LR del 29 luglio 2008, n. 21³² cerca per prima di fornire indicazioni sui programmi integrati di rigenerazione urbana. "I programmi integrati di rigenerazione urbana sono strumenti volti a promuovere la riqualificazione di parti significative di città e sistemi urbani mediante interventi organici di interesse pubblico. I programmi si fondano su un'idea-guida di rigenerazione legata ai caratteri ambientali e storico-culturali dell'ambito territoriale interessato, alla sua identità e ai bisogni e alle istanze degli abitanti"³³. I programmi integrati così strutturati comportano una serie coordinata di interventi rivolti sia al degrado fisico che al disagio socio-economico e includono: la riqualificazione dell'ambiente costruito, la riorganizzazione dell'assetto urbanistico, il contrasto dell'esclusione sociale degli abitanti, il risanamento dell'ambiente urbano. Essenziale per l'attuazione del piano di rigenerazione urbana è l'approvazione del DPRU³⁴, documento approvato in sede comunale con cui "I Comuni definiscono gli ambiti territoriali che, per le loro caratteristiche di contesti urbani periferici e marginali interessati, rendono necessari interventi di rigenerazione urbana"³⁵. Il documento oltre a sancire e perimetrare le aree di intervento, stabilisce i soggetti coinvolti, gli obiettivi generali e specifici che il piano deve raggiungere e le strategie per la sua attuazione.

32 LR Regione Puglia 21/2008 "Norme per la rigenerazione urbana"

33 ART 2 LR Regione Puglia 21/2008

34 Documento Programmatico per la rigenerazione urbana

35 ART 3 LR Regione Puglia 21/2008

I programmi integrati di rigenerazione urbana si devono fondare su un'idea-guida, un *pivot*, in grado di indirizzare il piano e tenere insieme gli interventi appartenenti ai diversi settori coinvolti "afferenti alle politiche abitative, urbanistiche, ambientali, culturali, socio-sanitarie, occupazionali, formative e di sviluppo"³⁶.

Così come sancito nell'art. 4 dalla legge il programma integrato di rigenerazione urbana deve riguardare principalmente:

- il recupero e la ristrutturazione edilizia ed urbanistica, con particolare riguardo alle residenze e all'edilizia residenziale sociale garantendo la tutela del patrimonio storico-culturale, paesaggistico, ambientale e l'uso di materiali e tecniche della tradizione;
- la realizzazione, la manutenzione e l'adeguamento delle urbanizzazioni primarie e secondarie;
- interventi volti all'abbattimento delle barriere architettoniche e a favorire la fruibilità degli edifici e spazi pubblici;
- il miglioramento dei servizi socio-assistenziali presenti sul territorio;
- il sostegno all'istruzione, alla formazione professionale e all'occupazione
- la rigenerazione ecologica degli insediamenti finalizzata al risparmio di risorse (suolo, acqua, energia) e alla riduzione dell'inquinamento urbano, al miglioramento della dotazione di infrastrutture ecologiche e alla diffusione della mobilità sostenibile;
- la conservazione, il restauro e il recupero dei beni culturali e paesaggistici per migliorare la qualità insediativa e la fruibilità degli spazi pubblici;
- il recupero del patrimonio edilizio esistente per favorire l'inserimento di attività virtuose (turistico-ricettive, culturali, commerciali, artigianali in contesti periferici caratterizzati da degrado edilizio e disagio sociale.

I contenuti principali del piano sono:

36 ART 4 LR Regione Puglia 21/2008

- l'analisi del sistema territoriale individuato, con particolare approfondimento dei sistemi di connessioni materiali ed immateriali esistenti;
- la descrizione degli interventi volti a realizzare o potenziare i sistemi di connessioni materiali ed immateriali;
- la riorganizzazione dell'assetto urbanistico del sistema territoriale;
- il contrasto dell'esclusione sociale degli abitanti attraverso la previsione di una molteplicità di funzioni e interventi materiali e immateriali nel campo abitativo, socio-sanitario, dell'educazione, della formazione, del lavoro e dello sviluppo;
- la riqualificazione delle aree di pregio naturalistico con particolare riferimento al rafforzamento della rete ecologica regionale;
- la tutela dei caratteri identitari del paesaggio;
- lo studio in chiave paesaggistica degli accessi e dei percorsi di mobilità sostenibile;
- l'individuazione delle modalità di gestione dei servizi di carattere comprensoriale.

La riuscita di un Piano di Rigenerazione Urbana dipende dalla contestuale riabilitazione dei diversi aspetti che concorrono all'abitare (aspetti culturali, aspetti paesaggistici e territoriali, aspetti di socialità urbana, aspetti di partecipazione sociale, aspetti di sostenibilità dell'abitare). Obiettivo del Piano è appunto quello di incidere ed integrare tutti questi aspetti.

Gli aspetti coinvolti risultano tanti e tali che un approccio multi disciplinare e poliedrico nel processo di rigenerazione risulta necessario. I fattori coinvolti nella trasformazione infatti risultano svariati: i fattori prettamente connessi all'architettura e destinati al miglioramento dell'apparenza degli edifici; gli aspetti sociali ed economici; l'efficienza energetica e la questione ambientale, connessa all'utilizzo delle fonti rinnovabili e alla progettazione passiva; i sistemi costruttivi e la struttura portante; gli aspetti funzionali; l'accessibilità degli edifici e degli alloggi; i processi di gestione degli edifici (Nevalainen, Borg, 2010). Soltanto indirizzandosi alla totalità degli oggetti in questione si potrebbe realmente incidere sulla qualità dell'abitare presente determinandone un miglioramento.

La normativa pugliese è l'unica che parla di rigenerazione urbana chiarendo in

maniera esplicita la comunanza di obiettivi e l'integrazione tra le azioni di tipo materiale e immateriale. Non risulta tuttavia l'unica normativa recente rivolta alla gestione innovativa del territorio e delle modalità di intervento.

La Regione Marche, con la LEGGE REGIONALE 23 novembre 2011, n. 22³⁷ ha tentato di intraprendere questo percorso virtuoso, proponendo nuovi strumenti e alleggerendo le procedure esistenti per intervenire nei contesti dell'ambiente costruito. Caratterizzata da un approccio lodevole, anche nella logica di riduzione del consumo di suolo e di salvaguardia degli assetti idrogeologici³⁸, la norma marchigiana si propone più come uno strumento di semplificazione normativa per il rilancio dell'edilizia, benché rivolto alla riqualificazione dell'esistente³⁹, piuttosto che come uno strumento di indirizzo alla rigenerazione urbana, all'integrazione delle azioni materiali e immateriali alle diverse scale e relative ai diversi settori, come quella pugliese.

A livello nazionale si citano due leggi che si sono poste come problema quello del rilancio dei contesti urbani esistenti. Il primo tentativo è stato quello del Piano città del 2012. Il secondo è stato quello contenuto ai commi 431-434 della legge di stabilità 2015, dove è inserito il piano nazionale per la rigenerazione urbana.

Il primo dei due tentativi si è dimostrato un ampio fallimento e secondo alcune testimonianze anche il piano nazionale di rigenerazione urbana rischierebbe

37 Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile"

38 La LR Regione Marche 22/2011 prevede il blocco temporaneo di ulteriori espansioni delle aree edificabili nei Comuni che non abbiano completato almeno il 90 per cento di quelle già previste (fatta salva la possibilità di ampliamento per le attività produttive già insediate) e un'attenta verifica degli assetti idrogeologici delle aree riqualificate

39 La LR Regione Puglia 22/2011 introduce i Poru (Programmi operativi per la riqualificazione urbana) Sono definiti dalle amministrazioni comunali, anche acquisendo idee e proposte formulate dai cittadini. Possono prevedere più aree d'intervento. Una prima novità è rappresentata dalla possibilità di predisporre Poru intercomunali, che coinvolgono aree di confine, prevedendo interventi di riqualificazione programmati in maniera congiunta e coordinata. Altra novità è rappresentata dalla cosiddetta "premiabilità": per favorire l'avvio delle riqualificazioni, la proposta di legge prevede che il Poru possa consentire incrementi sino al 10 per cento degli indici edificatori fissati nei Piani regolatori vigenti, elevabili al 15 per cento nei Programmi intercomunali (recupero di zone appartenenti a più Comuni). Un ulteriore premio viene previsto per le progettazioni di qualità: un 5 per cento aggiuntivo va riconosciuto agli interventi realizzati attraverso concorsi di architettura, che garantiscono un recupero del costruito secondo i migliori parametri qualitativi. Inoltre, se gli incrementi volumetrici non superano questi valori (il 10 per cento comunale, il 15 per cento intercomunale, entrambi eventualmente maggiorati dal 5 per cento dei concorsi di architettura), i Poru sono approvati direttamente dai Comuni, senza il previsto passaggio in Provincia, riducendo i tempi di adozione da circa due anni a tre o quattro mesi.

un flop analogo⁴⁰.

1.3.4.

Approccio e contenuti metodologici della rigenerazione urbana

Un piano integrato di rigenerazione urbana sarà caratterizzato da una struttura nidificata del sistema obiettivi/strategie/azioni/interventi (secondo lo schema della **TABELLA 4**). Questa strutturazione che sembra apparire particolarmente rigida e categorizzante, risulta in realtà necessaria per pianificare e strutturare in maniera chiara gli interventi alle diverse scale ed inserirli nella maniera più idonea nella filiera della rigenerazione urbana.

- OBIETTIVO GENERALE 1
 - OBIETTIVO SPECIFICO 1.1
 - STRATEGIA 1.1.1/ - STRETEGIA 1.1. .../ - STRATEGIA 1.1.n
 - AZIONE 1.1.n.1
 - INT. 1.1.n.1.1/ - INT. 1.1.n.1. .../ - INT. 1.1.n.1.n
 - AZIONE 1.1.n. ...
 - AZIONE 1.1.n.n
 - OBIETTIVO SPECIFICO 1. ...
 - OBIETTIVO SPECIFICO 1.n
- OBIETTIVO GENERALE 2

In **FIG. 26** riportiamo la struttura del sistema obiettivi/strategie/azioni/interventi prodotta all'interno del D.P.R.U. redatto nel corso delle attività didattiche del Master di II Livello in Bioedilizia e Progetto Sostenibile (Prof. Carlo Cece-re, Prof. Carlo Patrizio) che chiarisce il funzionamento del sistema nidificato. Come si può notare in questo esempio, le azioni di trasformazione sugli oggetti edilizi si inseriscono in maniera integrata alle altre azioni immateriali rivolte al superamento dei disagi sociali e occupazionali.

Per obiettivo generale si intende uno scopo che non ha una materialità e una fisicità ben definita (ex. favorire l'integrazione tra le componenti socio-territoriali del quartiere; migliorare la qualità urbana; favorire lo sviluppo socio-eco-

TABELLA 4

Struttura nidificata del sistema obiettivi/strategie/azioni/interventi

FIGURA 26 / PAGINA SUCCESSIVA

Struttura del sistema obiettivi/strategie/azioni/interventi del DPRU dell'Area Tufello Vigne Nuove (Roma III Municipio) redatto all'interno delle attività didattiche del Master di II Livello in Bioedilizia e Progetto Sostenibile

40 <http://www.ediltecnico.it/29888/il-piano-citta-e-morto-arriva-la-riqualificazione-delle-periferie-ecco-come-farla-funzionare/>

nomico locale e di prossimità) ed il suo raggiungimento è dato dal raggiungimento completo, più o meno contestuale, dei diversi obiettivi specifici che lo compongono. L'obiettivo specifico è invece un obiettivo su larga scala temporale e spaziale ma che ha una concretizzazione. Non necessariamente tuttavia questo implica che tutti gli obiettivi specifici abbiano una concretizzazione materiale e fisica. Troviamo infatti sia obiettivi specifici (ex. Integrazione tra il quartiere Tufello e Vigne Nuove) che hanno una diretta applicazione su una porzione di territorio, sia obiettivi specifici (ex. Integrazione multigenerazionale e multiculturale) che si rivolgono più alla sfera immateriale. Le strategie risultano essere le modalità attraverso le quali i diversi obiettivi vengono raggiunti (ex. Favorire il mix sociale, Favorire il collegamento fisico tra Tufello e Vigne Nuove). Le strategie, analogamente al discorso valido per gli obiettivi specifici, si riferiscono ad alcuni casi ad aspetti con una diretta implicazione territoriale e ad altri casi più generici e riferiti agli aspetti sociali. Le strategie vengono realizzate attraverso un set di azioni (ex. housing sociale, apertura alle fasce di reddito medie, spazi per animazioni culturali). Le diverse azioni proposte vengono realizzate attraverso interventi, siano essi materiali se riferiti ad azioni materiali o immateriali se riferite principalmente ad azioni immateriali, ma che risultano le finali e reali concretizzazioni nel mondo fisico della rigenerazione urbana, l'ultimo anello della catena ma quello fondamentale alla realizzazione del progetto (ex. chiusura del piano piloties di Vigne Nuove; riqualificazione tipologica in autorecupero).

La struttura nidificata del sistema obiettivi/strategie/azioni/interventi assume maggiore vigore se i diversi anelli che compongono la catena del programma sono tenuti insieme da una forte idea pivot di base che struttura i diversi livelli. Così come il progetto architettonico risulta di maggiore e chiaro impatto se risulta chiara l'idea generatrice alla base della sua composizione, allo stesso modo un piano di rigenerazione urbana, se supportato da una chiara idea trasversale di base (ex. lo sport come motore della rigenerazione, un piano occupazionale delle diverse fasce di età, il cinema etc.), avrà maggiori possibilità di riuscita.

1.3.5.

Un quadro sulle best practices nazionali

Tra le esperienze più significative si è deciso di focalizzare la nostra attenzione sul contesto nazionale e in particolar modo su quei casi che rispettano quasi fedelmente la prassi normativa sopra citata e nei quali le strategie operative prevedono contestualmente sia azioni materiali che azioni immateriali. In quest'ottica si è deciso di presentare le esperienze di rigenerazione urbana e territoriale avviate e in corso di ultimazione nella Regione Puglia, che si dimostra l'amministrazione regionale con la normativa più avanzata a riguardo.

Queste esperienze, seppur di ridotta dimensione in quanto riferite a comuni dalle densità e dalle dimensioni non confrontabili con le periferie delle grandi città, risultano casi di riferimento in quanto paradigmatici del buon operare relativamente alla rigenerazione oltre che portatori di risultati finali più che soddisfacenti. Si è deciso di limitare gli esempi a questi casi per operare un ulteriore chiarimento sul significato di rigenerazione urbana, andando ad escludere tutti quei tanti esempi nazionali di semplice riqualificazione e rispetto ai quali si utilizza impropriamente il termine rigenerazione. Come detto al par 1.3.1. (*La rigenerazione urbana semplice sinonimo di riqualificazione?*) quando si parla di rigenerazione urbana si fa riferimento ad un complesso di azioni, congiuntamente materiali, rivolte ad interventi sulla fisicità degli edifici e degli spazi aperti, e immateriali, rivolte alla riattivazione delle dinamiche sociali e alla partecipazione della cittadinanza. La semplice riqualificazione invece esclude quasi completamente questa seconda parte, ritenendo necessario alla riuscita di un progetto su un'area esistente, le sole azioni di riconfigurazione spaziale, tecnologica e materiale.

La Regione Puglia, attraverso l'approvazione del Piano Operativo FESR 2007-2013, ha promosso diversi programmi di riqualificazione dell'ambiente costruito, di tutela del patrimonio storico-culturale, paesaggistico, ambientale, di recupero funzionale e qualitativo delle urbanizzazioni, di contrasto dell'esclusione sociale, di integrazione delle funzioni e degli interventi, di riconversione in chiave ecologica degli spazi urbani attraverso interventi integrati di risoluzione dei problemi fisici e del disagio socio-economico.

Il primo caso che presentiamo è un caso di rigenerazione territoriale. Si tratta dei comuni di Veglie, Carmiano e Salice Salentino (Patrizio, 2012). I comuni, che hanno costituito il raggruppamento "Ricominciadatre" con l'obiettivo di elaborare un Piano di Rigenerazione Territoriale, rappresentano un sistema territoriale storicamente e funzionalmente connesso, in cui i centri urbani sono collegati da una fitta trama di connessioni naturali, artificiali (la rete della viabilità minore, i tratturi, la rete dei beni e delle attività culturali, gli scambi commerciali) e immateriali (i legami funzionali che caratterizzano gli spostamenti giornalieri per lavoro o svago). Attraverso un articolato percorso di confronto con la cittadinanza, i tre comuni hanno approvato un Documento Programmatico di Rigenerazione Territoriale che fosse in grado di toccare gli aspetti culturali dell'abitare, gli aspetti paesaggistici e territoriali, gli aspetti di socialità urbana e gli aspetti di partecipazione sociale. I fondamenti della rigenerazione avvenuta nel territorio di Veglie, Carmiano e Salice Salentino trovano riferimento non esclusivamente nelle indicazioni della pianificazione sovradeterminata, rivolta sia agli aspetti paesaggistici ed ambientali sia allo sviluppo sociale ed economico, ma anche nella consapevolezza da parte dei progettisti e degli amministratori della necessità di una strategia territoriale basata sulla riconversione ecologica del territorio che desse una risposta economicamente e socialmente

sostenibile. Quello che si dimostrava necessario era una risposta alla marginalizzazione di questa porzione di Salento che risultava fuori dai flussi economici e turistici in atto nelle parti costiere della Puglia. Il confronto con le comunità e le associazioni territoriali è stato fitto e profondo e ha portato ad alcune considerazioni che sono divenute le basi operative della rigenerazione territoriale. Una delle principali minacce per i centri urbani era il completo svuotamento per le aree più centrali degli stessi delle funzioni originarie, fatto che stava causando un netto impoverimento economico, una scomparsa del tessuto sociale originario e un inaridimento delle forme dell'attività culturale. Facendo leva su queste carenze, alla base della rigenerazione proposta, sta l'idea che il paesaggio culturale⁴¹ e le attività che vi si svolgono sono uno strumento e un presupposto della produzione sociale del territorio e che tale produzione sociale implica una cura attenta degli spazi dell'abitare, ostacolando l'avanzamento del degrado ambientale e consentendone un risanamento. L'idea pivot della proposta di rigenerazione territoriale è stata legata al cinema: all'interno del paesaggio culturale vengono riqualificate e promosse le attività legate alla diffusione, all'insegnamento e alla produzione di attività cinematografiche e delle arti performative (da cui il titolo del progetto "Ricominciadatre"⁴²), nella consapevolezza che potenziando l'offerta culturale si potesse stimolare e generare rigenerazione per colmare i deficit relativi alla capacità attrattiva rispetto alle altre aree del Tovaliere Salentino. L'intento è stato quello di "fare tessuto sociale" come strumento propedeutico di un più ampio obiettivo di "fare città", ritenendo che la tendenziale crescita non fosse esclusivamente una prerogativa economica ma bensì rivolta a fornire risposte ad un diffuso bisogno di inclusività (Patrizio, 2012).

In attuazione del Documento Programmatico di Rigenerazione Territoriale approvato, si è operato l'intervento attraverso un Piano Integrato di Rigenerazione Territoriale (PIRT) che è da considerarsi lo strumento operativo della rigenerazione. Nel dettaglio l'intervento si è rivolto alla rigenerazione di parti finite di città attraverso lo stimolo e la diffusione di offerta culturale. Questo diffuso bisogno di spazi e di strutture per attività di animazione culturale del territorio è emerso dai questionari somministrati e dal confronto con la cittadinanza. Queste necessità emerse si sono concretizzate da un lato in azioni fisiche di recupero di stabili abbandonati e dall'altro nello stimolo di attività culturali, ritenute il motore per la riqualificazione del tessuto sociale, come le atti-

41 I paesaggi culturali sono stati definiti dal Comitato per il Patrimonio dell'umanità come aree geografiche o proprietà distinte che in modo peculiare "...rappresentano l'opera combinata della natura e dell'uomo".[1] Questo concetto è stato adattato e sviluppato nell'ambito dei forum internazionali sui patrimoni dell'umanità (UNESCO) come parte di uno sforzo internazionale per riconciliare "...uno dei più pervasivi dualismi del pensiero occidentale - quello di natura e cultura" (Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Paesaggio_culturale)

42 Il nome del progetto si riferisce al film Ricomincio da tre, film diretto dal regista Massimo Troisi nel 1981

vità cine-culturali, audiovisive e teatrali realizzate con il coinvolgimento delle associazioni presenti sul territorio. Il cinema è stata la guida, ma ovviamente non il fine esclusivo della rigenerazione, dal momento che per una riattivazione complessiva dei centri si è operato in maniera olistica cercando di stimolare la diffusione di usi e funzioni differenti.

Come brevemente accennato, nel complesso delle strategie sopra presentate per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, un ruolo importante è ricoperto dalle azioni urbanistiche-edilizie effettuate nei tre comuni. Nel caso di Carmiano il progetto si è concretizzato nel recupero di una sala cinematografica storica dismessa, il cinema Empire e del complesso dello spazio pubblico antistante. L'area dell'ex-cinema Empire è stata scelta come area suscettibile di rigenerazione perché contestualmente allo stabile abbandonato insiste in una zona con interessanti preesistenze alla scala comunale. Il cinema è situato infatti subito fuori il centro storico di Carmiano, nei pressi della prima scuola edificata nel paese. Questa combinazione di funzione rappresentava un particolare attrattiva per il contesto. Altri elementi cardine alla base della scelta sono stati la limitatezza dello spazio pubblico antistante il cinema, ridotto alle semplici strade carrabili, e il diffuso livello di degrado. Gli interventi (FIG. 27 E FIG. 28) sono stati: il recupero dello stabile del cinema Empire al quale viene demandato, all'interno dell'intero complesso di interventi della rigenerazione territoriale, il compito di ospitare con i suoi 240 posti le attività cinematografiche e teatrali propriamente dette; la creazione di una piazza, la Piazza del Tempo, nello spazio antistante il cinema e la scuola; la creazione di un passaggio pedonale tra la nuova piazza e una corte retrostante.

Nel comune di Veglie, l'intervento edilizio si è rivolto al recupero di un ex-frantoio oleario. Il progetto per quanto puntale e dalle dimensioni ridotte, si è dimostrato strategico per la sua localizzazione. La casa Tremacère infatti si trova in una posizione di cerniera funzionale tra un importante asse urbano e un'area pubblica. L'intervento (FIG. 29), basato sui principi dell'architettura sostenibile, si è incentrato sul recupero del piano terra esistente, da destinare ad associazioni locali per la diffusione e l'insegnamento del teatro, e sulla sopraelevazione di un nuovo piano da destinare a sala per proiezioni. A conferma dell'interscalarità e dell'integrabilità del progetto di rigenerazione proposto, l'intervento su casa Tremacère si inserisce in un complesso di azioni di cui risulta parte integrante, che vanno dalla gestione dei rifiuti, alla chiusura del ciclo delle acque, alla gestione delle risorse energetiche sostenibili.

Nel comune di Salice Salentino, il sito preso in considerazione per l'intervento edilizio è stato quello del ex-convento della Madonna della Visitazione, dove sono state inserite diverse funzioni. Al piano terra, sono stati predisposti diversi ambienti da destinare, come emerso dalle esigenze della cittadinanza, a laboratori per le diverse associazioni connesse al teatro e alle arti sceniche (com-



FIGURA 27

Carmiano, intervento di recupero dell'ex-cinema Empire [immagini fornite direttamente dall'Ing. Carlo Patrizio]

presi laboratori artigianali. Lo spazio centrale del chiostro è stato destinato ad esposizioni temporanee all'aperto o ad ospitare eventi con un pubblico fino a 80 persone. Al primo piano, gli spazi esistenti oggetto di riuso sono stati trasformati in ambienti per esposizioni temporanee al chiuso e per un laboratorio della memoria con emeroteca (FIG. 30).

Sempre all'interno degli indirizzi della legge LR del 29 luglio 2008, n. 21 della Regione Puglia sulla rigenerazione e all'interno dei finanziamenti in capo

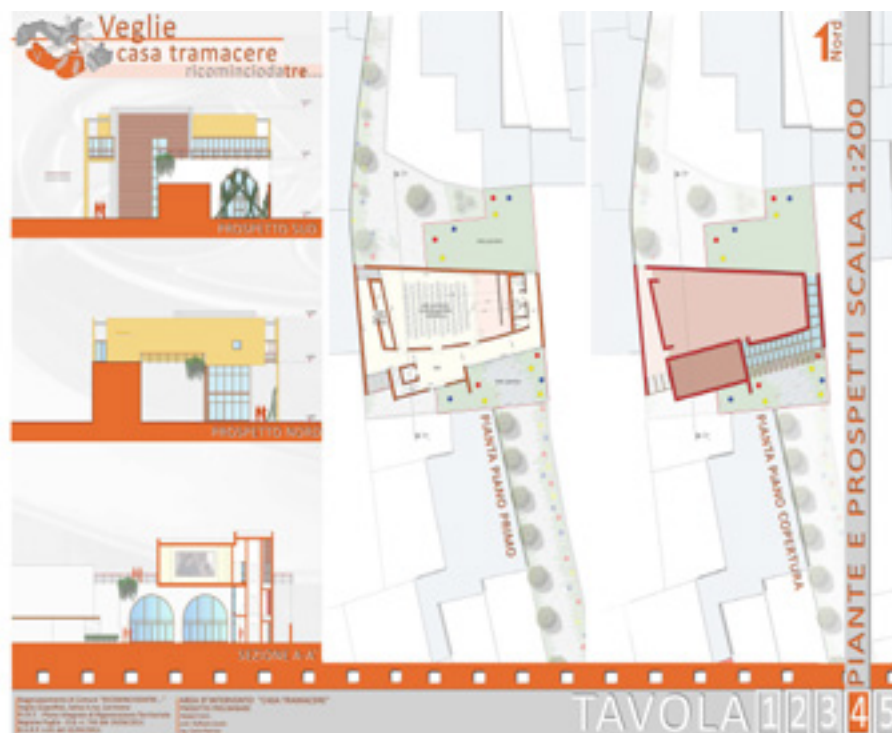


FIGURA 28

Carmiano, intervento sulla Piazza del Tempo [immagini fornite direttamente dall'Ing. Carlo Patrizio]

FIGURA 29

Veglie, intervento su Casa Tremacère [immagini fornite direttamente dall'Ing. Carlo Patrizio]



all'Asse VII del P.O. Fesr 2007-2013 della stessa Regione Puglia, presentiamo il secondo intervento di rigenerazione urbana: il caso del centro storico di Mesagne. Nel 2010 il Comune infatti riesce ad accedere al finanziamento per la riqualificazione della piazza Commestibili, sito di valore per tutto il centro cittadino, e per altri interventi sull'area centrale. Il progetto, denominato "Il sole nel cuore", nel rispetto degli indirizzi dell'approvato Documento Programmatico di Rigenerazione Urbana, si basa su un complesso di azioni materiali e immateriali rivolte al rilancio sociale ed economico del centro storico di Mesagne.



FIGURA 30

Salice Salentino, intervento sull'ex-convento della Madonna della Visitazione [immagini fornite direttamente dall'Ing. Carlo Patrizio]

Elementi fondativi del Documento Programmatico di Rigenerazione Urbana sono state le iniziative per assicurare la partecipazione civica di enti e forze sociali, economiche e culturali all'elaborazione dei programmi e le relative modalità di valutazione dei programmi stessi per comprenderne l'impatto e la fattibilità. Il centro storico di Mesagne, analogamente agli altri centri dell'entroterra salentino, presenta una serie di problematiche, tra cui: un forte tasso di disoccupazione, diffuso a tutto il territorio comune; un elevato numero di lavoro sommerso; un contesto sociale compromesso dalle stagioni criminose degli anni '80 e '90 e le cui conseguenze, soprattutto in questo periodo di crisi, ancora si percepiscono; flussi demografici in netta diminuzione e movimenti centrifughi verso le aree periferiche. Il tutto ha contribuito ad un complessivo senso di abbandono e ad uno svuotamento del centro delle sue funzioni caratterizzanti. Il degrado fisico diffuso degli edifici, l'aumento forte del disagio abitativo, la forte carenza dei servizi, la scarsa coesione sociale e il rischio idrogeologico poi sono ulteriori problemi che si assommano a quelli elencati. La rigenerazione urbana proposta con "Il sole dentro" muove i suoi passi dal recupero di una serie di immobili abbandonati, dal completamento di alcune importanti opere di urbanizzazione primaria e nel recupero urbano di Piazza Commestibili, ritenuto intervento strategico per il suo potenziale di rigenerazione e di rilancio del complesso del centro storico.

La Piazza Commestibili, storicamente sede del mercato ortofrutticolo di Mesagne, ha da sempre rappresentato nell'immaginario collettivo della cittadinanza un punto di riferimento (Patrizio, 2011), nonostante nel corso degli ultimi anni una serie di elementi quali baracche e chioschi temporanei, ne avevano deturpato l'estetica e la funzionalità. L'intervento (FIG. 33 e FIG. 34) è consistito in una riapertura e in una valorizzazione dello spazio centrale e nella ristrutturazione e recupero delle botteghe laterali di cinta. Il recupero delle botteghe al piano terra è avvenuto attraverso interventi diffusi di rinforzo strutturale. Le coperture, nell'intento di migliorare le prestazioni energetiche e per la riduzione del fenomeno dell' "isola di calore" sono state realizzate con giardini pensili. Alla stessa quota dei giardini, internamente, è presente il percorso del ballatoio, che risulta essere l'unico elemento di novità rispetto alle forme originarie. Il ballatoio, addossato alla muratura esistente, data l'impossibilità di scarico delle tensioni a terra per dei ritrovamenti archeologici, rappresenta il simbolo del delicato rapporto tra il vecchio edifici e i nuovi interventi. Il recupero infatti risulta essere rispettoso di un luogo dal forte pregio e dal forte valore nell'immaginario collettivo che dunque non poteva essere stravolto con forme e materiali astrusi. Dal punto di vista funzionale, al piano terra, sono stati recuperati 15 locali, destinati ad attività commerciali di vicinato che faranno da contorno alla piazza, dove le diverse associazioni coinvolte nei processi partecipativi, fruiranno liberamente dello spazio per l'esecuzione delle loro attività sociali e culturali.



FIGURA 33

Mesagne, l'intervento di Piazza Commestibili [immagini fornite direttamente dall'Ing. Carlo Patrizio]

FIGURA 34

Mesagne, Piazza Commestibili durante un'iniziativa estiva [immagini fornite direttamente dall'Ing. Carlo Patrizio]



1.4

La valutazione del costruito per una trasformazione consapevole e sostenibile

1.4.1.

La valutazione delle qualità dell'ambiente costruito base della rigenerazione

I piani di rigenerazione urbana dell'ambiente costruito muovono dalla considerazione dell'importanza dell'intervento sulla città esistente e non su una sua ulteriore espansione. Per rilanciare il progetto sostenibile contemporaneo si parte dalla considerazione che il luogo ideale dove si svolge la partita del progetto sostenibile sia la città esistente, l'ambiente costruito.

In particolar modo quello che risulta necessario è comprendere su quale parti dell'ambiente costruito andare ad intervenire per attivare questi processi virtuosi affinché diano risultati importanti. Importante è dunque il saper leggere e il saper valutare le qualità ed il comportamento della città esistente.

In questa ottica un riferimento particolarmente importante sono i sistemi di valutazione della qualità presenti. A riguardo la ricerca internazionale Cost-TU0701 – Improving the Quality of Suburban Building Stock (Di Giulio, 2010; Di Giulio, 2012) - ha indirizzato gran parte dei suoi sforzi nello studio e nella classificazione dei diversi sistemi di valutazione delle qualità dei complessi periferici residenziali presenti sul mercato e nel mondo della ricerca.

Nell'ottica della rigenerazione urbana, gli strumenti di valutazione delle qualità presenti permettono di analizzare contestualmente diversi aspetti alle diverse scale. Ma quando si parla di qualità a che cosa ci si riferisce? Ed in particolar modo a che cosa ci si riferisce quando si parla di qualità connesse ai complessi residenziali periferici?

La qualità a cui ci si riferisce nel momento in cui si parla di complessi residenziali periferici può essere distinta e classificata secondo tre aspetti:

- Qualità residenziale: riferita alle prestazioni e alle caratteristiche degli spazi interni ed esterni dell'edificio che mirano a permettere le esigenze di impiego espresse dagli utenti

-Qualità ambientale: riferita alle condizioni climatiche indoor ed outdoor che mirano a fornire un benessere per le persone durante lo svolgimento delle loro normali attività

-Qualità tecnologica: riferita alle prestazioni e alle caratteristiche dei sistemi tecnologici

Negli corso degli anni, di pari passo con la complicazione e l'allargamento degli aspetti coinvolti nella rigenerazione dell'ambiente costruito, è avvenuta una logica forte diversificazione degli strumenti di valutazione. Il rischio principale di questa moltiplicazione degli aspetti coinvolti è riscontrabile nella controproducente possibilità del giudizio soggettivo del valutatore che rischia di indirizzare gli esiti. Per evitare il rischio di questa deriva, già nel lontano 1970, vennero introdotti diversi strumenti definiti DSS (Decision Support Systems), che si prefiggono lo scopo di non sostituire il giudizio umano, ma si presentano come un supporto al decisore al quale resta comunque il controllo del processo (Rostirolla, 1992). L'obiettivo è quello di ottimizzare le capacità decisionali del decisore senza effettuare preimposizioni dall'alto. Il DSS assiste il decisore in tutto il processo, dalla definizione degli obiettivi fino alla valutazione finale. In particolar modo ci si muove all'interno della valutazione delle caratteristiche dei complessi già costruiti. Gli strumenti che ricadono all'interno di questo insieme vengono definiti strumenti POE (Post Occupancy Evaluation). All'interno dei POE, si individuano tre differenti tipi principali:

-POE indicativi: che forniscono informazioni sugli strumenti da implementare

-POE investigativi: che forniscono informazioni sui possibili interventi

-POE diagnostici: che forniscono indicazioni sullo stato di fatto.

Nel proseguo della presente trattazione, noteremo come, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dall'approccio CRI_TRA oggetto della ricerca, si fa riferimento ad un POE di tipo diagnostico.

In particolar modo all'interno degli DSS, al fine di operare una valutazione consapevole, particolarmente apprezzati risultano i sistemi di valutazione multi-criteriali che, attraverso la composizione di diversi indicatori, tendono ad esprimere un giudizio complessivo delle qualità e delle quantità presenti (Piaia, 2012). Anche relativamente ai metodi di valutazione multi-criteriali si è assistito negli ultimi anni ad una loro proliferazione e anche in questo ramo si possono individuare alcune famiglie principali in base al campo di applicazione: tessuto urbano, edificio, alloggio, sistema tecnologico.

Le valutazioni multi-criteriali si basano sul confronto e la comparazione di una serie di indicatori. Gli indicatori della qualità mirano a determinare la presenza o l'assenza della qualità all'interno dei singoli edifici, negli spazi esterni e nel complesso del quartiere oggetto di studio, garantendo una comprensione approfondita e multi scalare dell'oggetto e del contesto. Per avere un quadro generale, tale da permettere una valutazione completa della qualità, il processo di valutazione deve essere svolto alle differenti scale: da quella del quartiere, a quella dell'edificio, fino a scendere a quella dell'alloggio e al sistema tecnologico, motivo per cui i diversi metodi vengono raggruppati in famiglie in base alla scala di riferimento.

A seconda dal sistema di valutazione a cui si fa riferimento, gli indicatori individuati possono essere i più disparati possibile. Gli indicatori forniscono una quantificazione numerica, che è in grado di fornire informazioni sintetiche relativamente ad uno specifico fenomeno o ad una specifica caratteristica. Tale quantificazione numerica garantisce comparabilità e misurabilità, presupposto alla base delle valutazioni multi-criteriali e del confronto tra i diversi oggetti. In buona sintesi, relativamente alla valutazione delle qualità dei complessi residenziali periferici, gli indicatori possono essere raggruppati approssimativamente in alcuni raggruppamenti principali:

- Indicatori generali sulla localizzazione, sul numero di abitanti, sulla presenza infrastrutture, etc.
- Indicatori descrittivi del paesaggio
- Indicatori pre-diagnostici, descrittivi delle condizioni di sicurezza, utilizzo, degrado e gestione
- Indicatori dimensionali
- Indicatori tecnologici, descrittivi delle tecniche costruttive, del loro stato di conservazione e della loro rispondenza alle mutate esigenze contemporanee
- Indicatori ambientali, descrittivi dei condizioni climatiche e di benessere indoor ed outdoor
- Indicatori tipologici e distributivi, descrittivi degli edifici, dei loro accessi, della distribuzione interna e dei tipi edilizi presenti

Il fallimento di alcuni interventi di riqualificazione dei contesti periferici che si sono effettuati in Europa è stata appunto la mancanza di una conoscenza approfondita degli oggetti verso i quali erano rivolti gli interventi. Spesso questa

scarsa conoscenza degli oggetti della rigenerazione nasce dalla scarsa capacità organizzativa iniziale del processo, che privo di un quadro chiaro degli obiettivi da raggiungere, non riesce ad individuare un opportuno sistema di valutazione dell'ambiente costruito a cui fare riferimento o addirittura delle volte non si è ritenuto necessario valutare anticipatamente le qualità e le criticità presenti determinando le scelte progettuali di trasformazione secondo logiche asettiche e scarsamente chiare preimpostate dall'alto secondo volontà predeterminate. Un altro aspetto che risulta spesso carente è riconducibile alla mancanza di integrazione tra le diverse scale a cui si rivolge l'intervento di rigenerazione e dunque alla scarsa confrontabilità ed integrabilità delle valutazioni effettuate alle diverse scale. Perché se da un lato è innegabile che i metodi di valutazione multi-criteriali risultano suddivisi in diverse famiglie a secondo della scala di riferimento e dunque presuppongono valutazioni di aspetti dimensionalmente differenti tra loro, dall'altro è necessario affermare la necessità di un dialogo tra questi strumenti differenti.

Anche nei suoi aspetti propedeutici, quali appunto possono essere gli strumenti di valutazione dell'ambiente costruito su cui si va ad operare, la rigenerazione urbana dimostra tutta la sua complessità e la sua richiesta di integrazione, palesando una ovvia impossibilità di risoluzione delle sue questioni complesse con la semplicità di valutazioni ed interventi puntuali e ridotti.

1.4.2.

Presentazione degli strumenti di valutazione esistenti

Un approccio globale alla conoscenza dell'ambiente costruito su cui si intende intervenire risulta dunque essere necessario. Un approccio che sia in grado di coinvolgere al contempo gli aspetti sociali, la scala urbana, la scala architettonica e quella tecnologica. I punti di vista risultano quindi tanti, variegati e da analizzare da diversi punti di vista, utilizzando una particolare tipologia di DSS (strumenti di supporto alle decisioni), ovvero quella degli strumenti di decisione e valutazione multi-criteriali.

Negli ultimi anni abbiamo assistito alla comparsa sul mercato di molti strumenti destinati alla valutazione dell'esistente, siano essi dei software di simulazione del comportamento (energetico, strutturale, microclimatico, etc.) degli edifici, siano essi dei protocolli di valutazione e certificazione delle qualità presenti. Questi strumenti di valutazione si stanno dimostrando delle guide importanti nell'analisi dell'esistente e per la verifica delle scelte progettuali. A riguardo della verifica e dell'indirizzo delle scelte progettuali, l'UE ha finanziato il programma di ricerca JOULE che ha portato alla genesi di una nuova generazione

di strumenti software di supporto specifici per gli interventi di retrofit, TOBUS e EPIQR (Ceccavelli, Gugerli, 2002). L'obiettivo prefissato era quello di sviluppare uno strumento mirato a valutare le strategie di retrofitting, i costi, e le attività volte a soddisfare le esigenze sia di ottimizzazione del consumo di energia, sia di miglioramento della qualità ambientale interna (Tersigni, 2012).

Nel complesso del contesto europeo risultano differenti i sistemi di valutazione delle qualità presenti, differenziati in base ai diversi obiettivi prefissati. Ci troviamo di fronte ad un grosso ventaglio di possibilità e di strumenti, siano essi strumenti di simulazione e controllo delle prestazioni, siano essi strumenti di certificazione o di valutazione. La descrizione e la trattazione singolare dei diversi elementi meriterebbe un lavoro ad hoc, che non concilia con finitezza della presente ricerca. Ci siamo limitati alla presentazione di un breve elenco, suddiviso in alcune famiglie principali, di quelli che abbiamo ritenuto essere gli elementi principalmente di interesse e le cui caratteristiche sono state oggetto di alcuni approfondimenti che ritorneranno nel corso del lavoro. I principali elementi individuati risultano:

Landscape of assessment tools for refurbishment of Suburban housing schemes

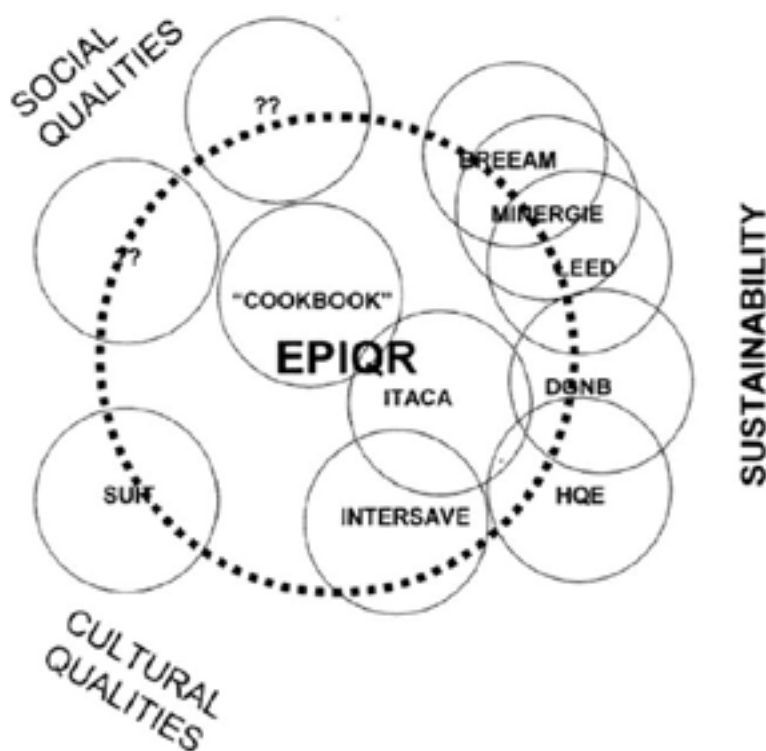


FIGURA 35

Strumenti software valutativi e relative interazioni [immagini tratta da: Buhagiar V., Dahl T. 2012. Introduction to assessment tools for building refurbishment. In: Di Giulio R. (ed). 2012. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Pag. 279-281. Italy: UniFe Press]

Relativamente alla VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLE QUALITÀ DEGLI EDIFICI

-HQI – Housing Quality Indicators system (Britain): strumento di valutazione e misurazione degli edifici per controllarne la qualità

-INDI – Indicators Impact: sistema valutativo basato su indicatori di sviluppo sostenibile

-Qualitel Method: sistema utile per la valutazione delle qualità dei complessi edilizi e delle unità immobiliari e del contesto

-SIVA (Sistemi Informatizzati di Valutazione dell'Architettura): SIVA-SISCo (SISCo Qualità)

Relativamente agli STRUMENTI DI INDIRIZZO E CONFRONTO DELLE SCELTE PROGETTUALI

-EPIQR – Energy Performance Indoor Environmental Quality and Retrofit: software per gli interventi di riqualificazione che offre un punto di vista completo sugli aspetti essenziali relativamente alla tecnica, all'economia e all'ambiente

-TOBUS – Decision Making Tool for selecting office Building Upgrading Solution: strumento di support alle decisioni per gli interventi di retrofitting sugli edifici destinati agli uffici

Relativamente agli STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ SOCIALE

-CPTED – Crime Prevention Through Environmental Data: strumento per la gestione della sicurezza ottenuta dalla combinazione della prevenzione del crimine con i concetti connessi al progetto e alla gestione dell'ambiente costruito

Relativamente agli STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLE QUALITÀ CULTURALI

-Intersave: strumento per la valutazione delle qualità artistiche presenti

Relativamente agli STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLE QUALITA' AMBIENTALI ED ENERGETICHE

- ITACA (Italia): protocollo per la valutazione del livello di sostenibilità delle costruzioni
- LEED: protocollo per la valutazione delle costruzioni ambientalmente sostenibili

Relativamente agli STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLE QUALITA' TECNOLOGICHE E STRUTTURALI

- Pre-earth quake simulation (Romania)
- Fiche 1 CH-OFEG: Sistema di catalogazione di 1 livello svizzera per la vulnerabilità sismica

A questi si aggiunge la lunga serie di software di simulazione e controllo delle prestazioni energetiche degli edifici, sempre più in grado di fornire analisi dettagliate sulle preesistenze e di simularne il comportamento.

Tra i SOFTWARE DI SIMULAZIONE E CONTROLLO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE se ne citano alcuni:

- Design Builder: consente di disegnare il modello dell'edificio e assegnare le caratteristiche fisiche e termiche, permettendo di confrontare soluzioni progettuali diverse e mettere a confronto
- Ecotect Analysis: strumento per l'analisi energetica di supporto al progettista dalla fase di ideazione fino a quello di dettaglio, fornendo informazioni sull'intero edificio e sul complesso delle sue prestazioni
- Energy Plus: software per la simulazione termica in regime dinamico del sistema edificio-impianto
- ESP-r: strumento per la simulazione delle prestazioni termiche, vibrazive e acustiche
- Radiance: software per l'analisi e la visualizzazione dell'illuminazio-

Country	Tool	Energy Auditing and Certification	Decay Refurbish- ment Economy	Indoor Climate (Ventilation)	Acoustic Environment	User Satisfaction (Social)	Architectur- al and Cul- tural Value	Seismic Risk Assessment
Italy	ITACA	X						
Slovenia	EPBD	?						
Lithuania	NRG-SERT	X		(X)				
Greece	KENAK + epiqr®	X	X	(X)		X		
Poland	EPBD	X		(X)				
Malta	EPRDM	X						
Rumania	EPBD	X						
Latvia	BEEA-PAIC	X		(X)				
Turkey	FEMA							X
Germany	epiqr®	X	X	(X)		X		
United Kingdom	ACUSTIC ENVMT.				X			
Denmark	InterSAVE						X	

FIGURA 36

Vari programmi valutativi e loro applicazioni in diversi stati europei [immagini tratta da: Buhagiar V., Dahl T. 2012. Introduction to assessment tools for building refurbishment. In: Di Giulio R. (ed). 2012. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Pag. 279-281. Italy: UniFe Press]

ne naturale ed artificiale degli interni.

-Relux: software analogo al precedente

-TRNSYS (Transient System Simulation Program): software di simulazione dinamica del comportamento energetico degli edifici.

1.4.3.

Un approccio sintetico, parzialmente speditivo e multilaterale di supporto alla governance nelle scelte di intervento

Lo studio dei diversi sistemi valutativi delle qualità presenti e dei software per la simulazione del comportamento degli edifici ha aumentato la nostra convinzione che solamente attraverso la conoscenza delle caratteristiche proprie di un ambiente costruito, sia esso riferito agli edifici che agli spazi aperti, si possano comprendere le opportunità e le modalità operative degli interventi di rigenerazione urbana.

In particolar modo il ricorrere agli strumenti di valutazione risulta necessario per quegli stakeholder in possesso di un vasto patrimonio che necessita di essere valutato e mappato. Negli ultimi anni abbiamo assistito infatti ad una riduzione dei fondi a disposizione soprattutto delle amministrazioni e degli Enti preposti alla gestione della città e del suo patrimonio edilizio residenziale pubblico. Questa contrazione costringe i soggetti coinvolti nei processi attuativi a scelte complesse riguardo alla più efficace allocazione dei fondi per gli

interventi di rigenerazione attraverso progetti integrati sugli edifici esistenti. L'inadeguatezza tipologica e tecnologica diffusa e generalizzata di gran parte del patrimonio pone la necessità di dotarsi di uno strumento sintetico di valutazione che permetta di individuare le scelte programmatiche di intervento più appropriate. Il compito di chi supporta i decisori si dimostra dunque quello di comprensione e successivo indirizzo verso le parti di città su cui andare ad intervenire.

Lo strumento deve essere in grado di strutturarsi come una guida che permetta l'individuazione degli edifici e dei luoghi maggiormente critici sotto i diversi aspetti analizzati e suscettibili di trasformazione in quanto in grado di fornire risultati soddisfacenti. In questo sta la differenza principale verso la quale tendere.

La ricerca negli ultimi anni, per il sopraggiunto interesse verso le tematiche ambientali, ha sviluppato e dimostrato dei profondi avanzamenti relativamente alle capacità diagnostiche sugli organismi edilizi esistenti. I sistemi di valutazione e di supporto alle decisioni esistenti infatti partono tutti da un presupposto di fondo: l'edificio sul quale viene effettuata la valutazione risulta essere dato. Valutazioni estremamente utili ed estremamente di dettaglio ma che, appunto per il momento avanzato in cui abitualmente subentrano nel processo di riqualificazione, risultano eccessivamente complete per una prevalutazione iniziale di comprensione di quale sia l'oggetto, all'interno ad un insieme ampio, verso il quale rivolgere la propria attenzione e i propri fondi. Le legittime e approfondite valutazioni diagnostiche sul comportamento di dettaglio degli edifici o della porzione di tessuto di riferimento subentrano subito dopo la determinazione dell'elemento su cui si andrà ad intervenire e si dimostrano il presupposto per la progettazione di dettaglio dell'intervento. Quello che si dimostra necessario invece è uno strumento di valutazione del costruito che possa permettere una prevalutazione sintetica e una comparazione dei diversi oggetti facenti parte di un patrimonio numericamente importante. L'identificazione dell'edificio deve avvenire in base all'individuazione del quadro delle criticità presenti e la relativa predisposizione a subire interventi di trasformazione senza che questi comportino un eccessivo dispendio energetico ed economico.

Nei contenuti si dimostra necessario lavorare all'implementazione dei sistemi esistenti in funzione della logica della trasformazione. Ci si orienta dunque verso un approccio alla valutazione in grado di sottolineare il grado di criticità dei diversi edifici componenti un determinato patrimonio e al contempo il suo grado di trasformabilità. Questo obiettivo viene raggiunto attraverso operazione di modifica parziale e sostanziale di alcuni dei sistemi esistenti analizzati. Su due aspetti principalmente risulta necessario intervenire: la taratura e la scelta dei diversi indicatori in modo tale che siano in grado di valutare il complesso

di oggetti afferenti ad un determinato patrimonio con delle caratteristiche proprie; la riduzione del numero di indicatori in modo tale che la valutazione, in quanto riferita ad un insieme di molto più ampio nel numero degli oggetti da valutare, non risulti particolarmente dilatata nel tempo. Tale snellimento tuttavia non implica una superficialità nell'espressione del giudizio, bensì esclusivamente semplicità e rapidità, dal momento che gli indicatori scelti risultano essere strategici e sintetici per descrivere il comportamento degli edifici in funzione degli obiettivi prefissati. Ci si orienta dunque verso uno strumento di valutazione: sintetico, in grado di permettere l'espressione di un giudizio complessivo sugli oggetti analizzati; parzialmente speditivo dal momento che ci si riferisce ad un insieme particolarmente vasto e l'elaborazione dei giudizi su di un singolo oggetto non può portare via troppo tempo; multilaterale, in grado di valutare al contempo diversi aspetti.

L'obiettivo dunque è quello di strutturare uno strumento di valutazione che possa permettere una mappatura del patrimonio in grado di fornire valori comparativi e tali da consentire un confronto tra i diversi oggetti. Nella logica di trasformazione dell'ambiente costruito e in continuità con gli obiettivi della rigenerazione urbana quello che si dimostra necessario per la strutturazione di uno strumento di mappatura del patrimonio è la valutazione della capacità del patrimonio a subire interventi di trasformazione e quanto questa trasformazione si dimostri necessaria per il grado di criticità che lo contraddistingue.

La trasformabilità del bene e il suo livello di criticità, all'interno del complesso delle qualità che contraddistinguono e descrivono un organismo edilizio, si dimostrano due aspetti particolarmente importanti per gli obiettivi prefissati e centrali nella strutturazione del metodo proposto.

La valutazione delle trasformabilità difatti raramente rientra all'interno delle valutazioni che vengono svolte nei metodi convenzionali. Si parla spesso di flessibilità, ovvero della predisposizione di un oggetto ad assumere configurazioni ed usi diversi all'interno della sua conformazione attuale. La flessibilità diventa una capacità di adattamento di uno spazio alle esigenze dell'utenza. La trasformabilità è invece una propensione a subire interventi che permettano conformazioni diverse rispetto a quella attuale, garantendo una risposta più adeguata ai mutati usi richiesti. La trasformabilità sfugge ai diversi strumenti di valutazioni che comunemente vengono utilizzati. Questo in una logica di rigenerazione dei quartieri periferici si dimostra un problema, perché si andrebbe ad affrontare una partita di cruciale importanza senza essere in possesso di uno strumento in grado di individuare quali potrebbero essere gli edifici e gli spazi fulcro dell'intervento, in quanto predisposti per loro stessa natura (oltre che particolarmente degradati e critici) ad essere il simbolo ed il motore fattivo della trasformazione.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- AA. VV. 2013. Il mercato delle costruzioni 2013. Lo scenario di medio periodo 2012–2016, XX Rapporto congiunturale e previsionale CRESME. CRESME. Roma, 2013

- AIE, World energy outlook 2009/2014, Paris: OECD/EIA

- Ascone P., Bellomo M. (a cura di). 2012. Retrofit per la residenza. Tecnologie per la riqualificazione del patrimonio edilizio in Campania. Napoli: Clean Edizioni

- Astengo G. (ed.) 1988. Piccinato L. 1941. La progettazione urbanistica. La città come organismo. Venezia: Marsilio Editore

- Balaras C. et al. 2007. European residential buildings and empirical assessment of the Hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings. In: *Building and Environment*, Volume 42, Issue 3, March 2007, Pages 1298–1314

- Bazzini D. and Puttilli M. 2008. Il senso delle periferie. Un approccio relazionale alla rigenerazione urbana. Milano: Eléuthera

- Bilancio Sociale ATER 2008

- Bologna G. (edizione italiana a cura di) 2012. *Worldwatch Institute. State of the World 2012. Verso una prosperità sostenibile*. Edizioni Ambiente.

- Buhagiar V. and Dahl T. 2012. Introduction to assessment tools for building refurbishment. In: Di Giulio R. (ed). 2012. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Pag. 279-281. Italy: UniFe Press

- Ceccavelli D. and Gugerli H. 2002. Tobus – a European diagnosis and decision-making tool for office building upgrading. In: *Energy and buildings*. N. 34/2002. Pag. 113-119. Elsevier

- Cecere C. and Morganti M. 2011. Le densità della città contemporanea: verso una condizione sostenibile. In: *Il disegno delle trasformazioni*. Napoli: Clean edizioni, p. 301-310.

- Cellamare C. 2014. Introduzione. In: Ranaldi I. *Gentrification in parallelo: quartieri tra Roma e New York*. Roma: Aracne

- Cost C16 Improving the Quality of Existing Urban Building Envelopes

- D'Anna G. and Gulino R. 2014. Riqualificare il patrimonio edilizio ricostruendo l'esistente, a consumo del suolo nullo. In: *INGENIO*, N. 22 (2014), RSM: Imeady Edizioni, pag. 56-63. Disponibile il 21 Gennaio 2015 a: <http://www.ingenio-web.it/immagini/Articoli/PDF/L5HCl3yRSf.pdf>

- DETAIL 4/2013

- Di Giulio R. (ed). 2010. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 1. Malta: University of Malta

- Di Giulio R. (ed). 2012. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Italy: UniFe Press

- Dichiarazione di Toledo. Sulla rigenerazione urbana integrata e il suo potenziale strategico per uno sviluppo urbano più intelligente, sostenibile e inclusivo nelle città europee.

- Druot F., A. Lacaton, and J-P. Vassal. 2007. *Plus*, Spain: Editorial Gustavo Gili

- Fanou S. 2012. Riqualificazione energetica di edifici storici. Concetti e soluzioni per l'efficientamento energetico degli edifici storici. Slide Convegno: Lucca Beni Culturali 2012. Disponibile al 22 Gennaio 2015 a: http://www.enea.it/it/enea_informa/events/lubec-workshop/FANOU_1.pdf

- Fattinanzi E. 2014. Esperienze di partecipazione e coinvolgimento nel Social Housing in Italia. In: *Valori e Valutazioni*. Rivista SIEV (Società Italiana Estimo e Valutazione). A. VII. N 11 del 2013. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile

- Ferrante A. et al. 2012. La riqualificazione energetica e architettonica del patrimonio edilizio recente. Il caso dei quartieri di edilizia residenziale pubblica. In: *IN_BO. Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*, n°5 (2012), pp. 251 – 276

- Fortuzzi A. 2008. Berlino. Marzahn NordWest, decostruzione e riqualificazione. In:

Urbanistica Informazioni 218.

- Gauzin-Muller D. 2003. Architettura sostenibile, Milano: Edizioni Ambiente.

- Georgescu-Roegen N. 1982. Energia e miti economici. Torino: Boringhieri

- Grecchi M. and Malighetti L.E. 2008. Ripensare il costruito: il progetto di recupero e ri-funzionalizzazione degli edifici. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore.

- http://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggirm/leggi/visualizza/vig/1699

- <http://www.ediltecnico.it/29888/il-piano-citta-e-morto-arri-va-la-riqualificazione-delle-periferie-ecco-come-farla-funzionare/>

- <http://www.inarchmarche.it/default.aspx?pag=0.4.7.78&lang=it>

- Koolhaas R. 2001. Project on the City II: The Harvard Guide to Shopping

- Latouche S. 2008. Breve trattato sulla decrescita serena. Torino: Bollati Boringhieri

- Legge 1° Dicembre 1970, n. 898 – Disciplina dei casi di scioglimento del matrimonio

- Legge 22 Maggio 1978, n. 194 – Norme per la tutela sociale della maternità e sull'interruzione volontaria della gravidanza

- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

- Legge n° 10/1991 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

- Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76
- Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.

- LEGGE REGIONALE REGIONE MARCHE 23 novembre 2011, n. 22 Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del

territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile"

- LEGGE REGIONALE REGIONE PUGLIA 29 luglio 2008, n. 21 della Regione Puglia: "Norme per la rigenerazione urbana".

- Maas W., Hackauf U., Haikola P., & Why Factory. 2010. Green dream: how future cities can outsmart nature. Rotterdam: Nai Publishers

- Musco F. 2009. Rigenerazione urbana e sostenibilità. Milano: Franco Angeli

- Nevalainen J. and Borg R.P. 2010. Assessment of Quality of Suburban Building Stock. In: Di Giulio R. (ed) Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 1, Cap. 2. Pag. 183-193. Malta: Faculty for the Built Environment, University of Malta.

- Parere CESE Maggio 2010

- Patrizio C. 2011. Interventi di rigenerazione urbana: criteri per il recupero sostenibile dei centri storici. In: Il progetto locale. Valorizzare il territorio. Il Progetto Sostenibile. N 29, A IX. 2011. Molfalcone (GO): EdicomEdizioni

- Patrizio C. 2012. Nuovi territori per una nuova sostenibilità. La rigenerazione territoriale. In: Recuperare Riqualificare Rigenerare. Il Progetto Sostenibile. N 31, A X. 2012. Molfalcone (GO): EdicomEdizioni

- Patrone P. and Carusa A. 1984. La stima della qualità nell'edilizia residenziale. Genova: SAGEP Editrice

- Pavesi A.S. 2011. European Social Housing systems. An overview of significant projects and best practices in different countries. Volume 1. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore (Politecnica).

- Piaia E. 2012. Quality assessment of high density housing settlements: Multi-criteria assessment systems and indicators. In: COST Action TU0701, vol. 2, cap. 2. Italy: UniFe Press

- Piaia E. 2012a. The complex programs: Strategies of improvement of the suburban

area quality. In: Di Giulio R. (ed) Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol 2, Cap 1, Pag. 33-36- Italy: UniFe Press

- Piaia E. 2012b. Le Piagge district: an example of Italian best-practice suburban area refurbishment program. In: Di Giulio R. (ed) Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2, Cap. 1, Pag 109-126. Italy: UniFe Press

- Prina V. 2014. Protagonista la banlieue. In: L'architetto, mensile del Consiglio Nazionale Architetti Pianificatori e Paesaggisti Conservatori. Dicembre 2014. Disponibile al 30 Gennaio 2015 a: <http://www.larchitetto.it/magazine/dicembre-2014>

- Rapporto SAIENERGIA 09

- Requalifier l'habitat collectif a l'heure du grenelle de l'environnement. 2010.

- Riccardo F. 2007. Abito nuovo, vita nuova. In: Speciale Riuso e trasformazione. L'architetto italiano. Giugno Luglio 2007. Pagg. 54-57.

- Riccardo F. 2011. Social Housing Renovation. Design strategies to improve the quality of declining postwar multifamily blocks. LAP LAMBERT Academic Publishing

- Rossi A. 1966. L'architettura della città. Padova: Marsilio Editore

- Rostirolla P. 1992. Ottimo economico: processi di valutazione e di decisione. Napoli: Luigi Editore.

- Ruby I., Ruby A. 2007. Récupérer le modernisme. In: Druot F., A. Lacaton, and J-P. Vassal. 2007. Plus, Spain: Editorial Gustavo Gili

- Tersigni E. 2012. Strumenti informatici di supporto alla progettazione per gli interventi di retrofit. In: Retrofit per la residenza. Tecnologie per la riqualificazione del patrimonio edilizio in Campania. Ascione P., Bellomo M. (a cura di). Napoli: Clean Edizioni.

CAPITOLO 02

LA

RIGENERAZIONE

DELLA CITTÀ

PUBBLICA -

ROMA E IL 1°

P.E.E.P.



Castel Giubileo.
Photo: Lorenzo Diana

CAPITOLO 02

LA RIGENERAZIONE DELLA CITTA' PUBBLICA – ROMA E IL 1° PEEP

La *città pubblica* è morta. Negli ultimi anni ha lasciato il passo agli interessi della speculazione. Le aree perimetrali si sono popolate di nuovi quartieri dormitorio. Case vuote, abitate da fantasmi. Agglomerati privi di un carattere identificativo, sorti nella solitudine della “fu campagna”, a ridosso del qualsivoglia centro commerciale di riferimento. Dinamiche che, con le dovute differenze, si possono leggere nella maggior parte delle grandi città italiane ma che trovano a Roma un forte sviluppo. Il predominio degli interessi privati su quelli della città pubblica a Roma non si limita alla sola gestione delle politiche urbane di sviluppo periferico ma trova compimento nella polverizzazione delle politiche per la casa demandate ai soli investimenti immobiliari, nella gestione scellerata dei siti archeologici come la via Appia Antica, preda della cementificazione, nello svuotamento dei quartieri storici dei vecchi abitanti e delle vecchie funzioni a vantaggio delle logiche del profitto turistico-gastronomico (Erbani, 2013). Roma negli ultimi anni da grande “città pubblica” si è trasformata in “città privata”.

Eppure la storia del Novecento a Roma è caratterizzata dal ruolo attivo avuto dalla città pubblica nello sviluppo stesso della città e nella diffusione della qualità di cui è stata portatrice anche nei contesti periferici. Quartieri ormai storici come San Saba, Testaccio, Garbatella o Città Giardino, realizzati nella prima metà del secolo scorso, Tuscolano, Tiburtino, Valco San Paolo nel secondo dopoguerra fino ad arrivare alle Megastrutture degli anni '70, risultano un articolato laboratorio di strategie progettuali che ha dato forma con qualità alla città in crescita, presentando caratteri e valori non riproducibili con semplicità nei settori della città privata. I principali elementi che ne caratterizzano i valori sono: una notevole qualità edilizia, una profonda ricerca tipologica sull'abitare, un equilibrato rapporto tra spazi aperti ed edificati, una ricca dotazione di spazi comuni e la presenza di aree di aggregazione sociale (AA.VV. 2009).

Ma al giorno d'oggi è necessario porsi una domanda: ha senso ancora parlare di città pubblica? Può la città pubblica essere stimolo per il rilancio e la rigenerazione dei contesti più critici? Ma soprattutto, quando parliamo di città pubblica, a che cosa ci riferiamo? La città pubblica risulta un concetto di difficile definizione che lascia spazio a diverse interpretazioni. Parlando di città pubblica

ci riferiamo alla proprietà degli oggetti che compongono le città? Alla proprietà dei suoli? Alla gestione degli spazi? All'uso che si fa di un determinato luogo?

Un significato univoco sembra impossibile. Per questo dobbiamo cercare fin da subito di declinare il significato del termine città pubblica nelle diverse accezioni possibili, comprenderle e poi restringere il nostro interesse ad una parte di queste.

Di principio va detto che la città, nella sua totalità, può essere considerata un bene comune. Nel suo complesso una città è città pubblica. I valori pubblici risultano i valori fondativi della città, che nasce originariamente per esaltare la dimensione collettiva a discapito del modello individuale, troppo limitante e pericoloso rispetto ai rischi naturali o antropici. La condivisione con una comunità di strumenti, obiettivi e spazi rende pubblica la città stessa, la sua genesi, la sua evoluzione, la sua storia e la sua attualità. L'interesse pubblico e i valori collettivi risultano dunque il connotato centrale della città europea e del suo carattere urbano che la fanno definire città pubblica nel suo complesso.

Partendo da questo presupposto di base, cerchiamo di approfondire. La città pubblica è il luogo della socialità. La città pubblica è quella città fatta di luoghi pubblici per antonomasia, come ad esempio strade, piazze, giardini. Questi spazi risultano più o meno importanti per il valore che li caratterizza (formale, storico, culturale etc) ma spesso perdono di valenza se rapportati all'uso collettivo che viene svolto al suo interno. In questa accezione si viene a considerare città pubblica quell'insieme di spazi urbani dove è favorita la possibilità dell'incontro e del rapporto tra le persone e tra queste e l'ambiente circostante, attivando processi di scambio e confronto culturale e sociale. Nella città pubblica le persone hanno libertà di confrontarsi con altre senza l'intercessione del privato, del consumo e della mercificazione.

Dal punto di vista del regime dei suoli, delle proprietà degli edifici, delle infrastrutture e degli spazi aperti il termine città pubblica assume il valore più importante e più facilmente definibile. Nel Position Paper dell'INU per il XXVIII Congresso nazionale (2014), viene definita la "città pubblica" come l'insieme dello spazio pubblico, delle opere pubbliche e dell'edilizia residenziale sociale. Per spazio pubblico si intende l'insieme di spazi aperti quali strade, piazze, giardini, parchi. Le opere pubbliche sono l'insieme degli edifici e delle infrastrutture realizzati a spese della comunità per l'espletamento delle funzioni da parte dei cittadini e al conseguimento del pubblico interesse (stazioni, biblioteche, etc). La terza categoria, quella dell'edilizia residenziale sociale merita un discorso a parte, risultando la categoria di maggiore interesse per la nostra trattazione.

Secondo il D.M. 22 aprile 2008 recante "Definizione di alloggio sociale ai fini dell'esenzione dall'obbligo di notifica degli aiuti di Stato, ai sensi degli articoli

87 e 88 del Trattato istitutivo della Comunità", in attuazione dell'art. 5 della legge 9/2007, si è assistito ad un allargamento degli operatori destinati al soddisfacimento del disagio abitativo all'iniziativa privata. L'Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) non scompare ma, constatate tutte le difficoltà economiche degli operatori pubblici, diviene uno degli strumenti operativi parallelamente a quello privato. L'introduzione del social housing¹ nelle politiche abitative ha spostato gli interessi verso questo nuovo modello, riducendo l'interesse nei riguardi dell'ERP. Ma la città del social housing può essere definita città pubblica?

Per la conformazione spaziale, per la prerogativa data agli spazi pubblici e collettivi, aperti e chiusi, per le caratteristiche tipologiche e morfologiche, per il livello di qualità raggiunto in molti casi, i quartieri di edilizia residenziale pubblica risultano la città pubblica per eccellenza. I quartieri di social housing al contrario corrono il rischio di perdere alcune prerogative spaziali, tipologiche e sociali a favore del profitto dell'investitore. Una risposta definitiva alla domanda se il social housing possa o meno essere definito città pubblica tuttavia non risulta possibile dal momento che gli esempi di social housing almeno a Roma tardano ad arrivare. Si assume dunque la città pubblica come la città dell'ERP, che diviene l'argomento del nostro interesse.

Da più parti tuttavia la città dell'edilizia residenziale pubblica è considerata un capitolo chiuso della storia delle nostre città, un percorso concluso, non considerando con il dovuto peso la portata in termini di abitanti e di localizzazioni che la caratterizza. Se veramente fosse morta, sarebbe un cimitero ben popolato.

Seppur viva, presente ed ancora imponente, ad oggi tuttavia sarebbe innegabile non evidenziarne il suo diffuso degrado che la attanaglia. La città pubblica dell'ERP vive infatti una profonda crisi, acuita dalla totale riduzione dei fondi programmatici e strutturali destinati alle agenzie demandate alla sua gestione. La crisi dell'ERP non fa altro che accrescere le situazioni drammatiche delle periferie delle nostre città, essendo la città pubblica stessa la grande protagonista di queste realtà. E' tuttavia nei momenti di crisi profonda come quello attuale che bisogna guardare alla città pubblica come ad uno stimolo per il rilancio della città contemporanea. I quartieri di ERP, sia per le localizzazioni diffuse e strategiche sia per la predisposizione di alcuni manufatti alla trasformazione, si dimostrano il luogo ideale dove avviare gli interventi di modificazione e di rigenerazione delle periferie. Il rilancio della città pubblica stimolerebbe infatti la nascita di modelli abitativi virtuosi e sostenibili che nei contesti periferici, per

1 Intervento di un operatore privato che, grazie al ricorso a contributi o agevolazioni pubbliche, quali esenzioni fiscali, assegnazione di aree od immobili, fondi di garanzia, agevolazioni di tipo urbanistico, realizza alloggi ad affitto a canone calmierato od alla vendita per gli individui o i nuclei familiari che non sono in grado di accedere al libero mercato

la capillarità e diffusione potrebbero dimostrarsi un importante stimolo anche per la rigenerazione della città privata contermina. La città pubblica attraverso questi interventi profondi di rigenerazione potrebbe tornare ad essere quel modello virtuoso verso cui tendere, tornando bagaglio di soluzioni tipologiche, formali e tecnologiche di riferimento per il mercato abitativo, ricalibrando così l'offerta attuale alle esigenze della domanda contemporanea. Lo scopo è quello di modificare il ruolo e la percezione della città pubblica: da quartieri ghetto, isolati nello spazio e nel tempo, a quartieri moderni, sostenibili e virtuosi.

2.1

Il ruolo della città pubblica nello sviluppo della città

2.1.1.

L'edilizia popolare e la qualità urbana. Breve quadro evolutivo

L'edilizia popolare di iniziativa pubblica fin dalla sua nascita si rilevò, nel contesto europeo, un elemento centrale per l'evoluzione delle città. Espressione di qualità architettonica e urbanistica, fin dalla fine del XIX secolo tentò di migliorare le condizioni di vita delle categorie sociali più deboli, soprattutto con riferimento alle condizioni igieniche drammatiche delle grandi classi operaie accorse nelle città industriali in conseguenza della Rivoluzione Industriale (Engels, 1845). Quello che si dimostra generalmente evidente, relativamente ai quartieri popolari di iniziativa pubblica, di certo è, parallelamente all'aspetto numerico delle abitazioni realizzate nelle varie fasi, il livello di qualità abitativa diffuso di cui furono portatori.

L'affermazione dell'edilizia economica e popolare divenne infatti l'affermazione di livelli di qualità abitativa elevata e contribuì in maniera profonda allo sviluppo della città europea. Questa affermazione tuttavia non seguì nel corso degli anni un percorso lineare ma visse di fasi alterne su scala europea a seconda delle contingenze storiche ed economiche.

Le prime politiche abitative nascono come detto a fine XIX secolo, quando il problema della casa divenne centrale in diversi contesti europei. Fino a quel momento le realizzazioni per l'edilizia popolare erano state legate alle iniziative delle singole municipalità, alle società operaie o a interventi filantropici. Il problema assunse dimensione ampia con le aperture dei governi alle istanze dei movimenti socialisti che rivendicavano dignità nell'abitare per la classe operaia. I vari governi, da quelli conservatori ai quelli liberali e socialdemocratici, videro nella costruzione di abitazioni sociali la possibilità di conseguire una serie di obiettivi strategici: la possibilità di indirizzare lo sviluppo urbano, la possibilità di attuazione delle prime politiche di redistribuzione del reddito e il consolidamento del nascente welfare (Fattinanzi, 2009).

Tra la fine del XIX secolo e lo scoppio della Prima Guerra Mondiale si possono elencare una serie di esperienze qualitativamente rilevanti. La qualità a cui si fa riferimento si concretizzò principalmente nella razionalizzazione dell'implan-

to urbanistico, nell'inserimento nei quartieri di servizi sociali, di attrezzature pubbliche, nella garanzia negli alloggi e negli spazi aperti degli aspetti igienici e funzionali, nella garanzia di decoro degli edifici e delle abitazioni.

Tra le iniziative di rilievo troviamo: la *Woningwet*, prima legge approvata in Olanda nel 1901 sul legame tra sviluppo urbano e edilizia popolare, che permise l'approvazione del piano di Amsterdam Zuid (H. Berlage) e delle relative realizzazioni dei maestri della scuola di Amsterdam; le esperienze virtuose degli Hof della Rote Wien; l'attività edificatoria del movimento cooperativo degli inquilini di Stoccolma; le realizzazioni delle città giardino inglesi; la fondamentale Legge Luttazzi in Italia voluta dal governo Giolitti nel 1906 che istituì l'ICP² e che garantì un grande impulso ai programmi di costruzione cooperativi e a quelli attuati delle Municipalità (Fattinnanzi, 2009).

La crisi del 1929 si dimostrò un momento cruciale per l'evoluzione della città pubblica. Negli Stati che non intrapresero percorsi autoritari, si avviò un quadro di politiche di tipo keynesiano che assegnarono grande rilievo alle costruzioni e alla relativa funzione di volano per l'economia. Gli obiettivi di queste politiche furono principalmente due: da un lato si cercò una ripresa degli investimenti nel settore delle costruzioni che si dimostrò già da allora un importante motore per l'economia, dall'altro si cercò di sostenere direttamente e indirettamente il reddito dei ceti medi e medio bassi. In questo quadro gli interventi delle costruzioni di iniziativa pubblica per i ceti popolari dimostrarono una duplice valenza e quindi ebbero un ruolo strategico e un conseguente incentivo.

Gli anni '20 e '30 si caratterizzarono per le grandi ricerche del razionalismo architettonico orientate alla realizzazione di edilizia sociale. I due punti cruciali su cui si basò il lavoro razionalista furono l'*Existenzminimum* (Baffa, Rivolta, 1975) e il concetto di industrializzazione trasportato all'edilizia. Le ricerche razionaliste si dimostrarono così importanti che stimolarono un rinnovamento formale e tipologico nell'architettura contemporanea e successivamente per molti anni indirizzarono l'approccio all'edilizia sociale. Con il razionalismo venne introdotto nell'edilizia residenziale il concetto di standard che, seppur abusato nel corso della storia dall'urbanistica al punto da perdere il suo valore iniziale, per primo fu garanzia nella progettazione della città del diritto all'abitare, ad uno spazio minimo, dignitoso, salubre e confortevole. Fu la prima materializzazione del diritto dell'uomo alla fruizione dell'abitazione. I quartieri popolari divennero così via via simbolo della dignità conquistata da parte dei ceti popolari più disagiati e garanzia di qualità architettonica e urbanistica.

I diversi congressi del CIAM, fino alla stesura della Carta di Atene, furono la di-

mostrazione della centralità del tema del progetto dell'abitazione nello sviluppo urbano, segnando il legame forte tra questi due aspetti considerati erroneamente distinti. Prima dell'avvento nefasto del nazismo in Germania, durante la Repubblica di Weimar, si erano portate avanti importanti ricerche sull'abitazione e si possono segnalare importanti interventi. Una significativa sperimentazione venne compiuta dal Werkbund nel quartiere modello Weissenhof a Stoccarda, con il contributo progettuale dei maggiori architetti del movimento razionalista (Fattinnanzi, 2009).

In Italia lo stretto e virtuoso legame sancito a inizio XX secolo dall'istituzione dell'ICP e più in generale dalla Legge Luttazzi tra lo sviluppo urbano e la realizzazione di edilizia popolare vide un brusco arresto e una notevole involuzione con l'avvento del fascismo. Il governo Municipale di tipo elettivo venne sostituito dalla nomina del podestà, gli ICP sottratti alla gestione dei Comuni e centralizzati nel Ministero dei LLPP e le varie cooperative di impiegati pubblici convogliate in Istituti con direzione centrale. Nel governo del territorio si venne così a rompere quel legame tra politica urbanistica municipale e gli interventi di housing popolare che avevano caratterizzato la qualità dei primi interventi e che probabilmente nell'organizzazione amministrativa odierna ancora non si è ricomposto.

Il secondo dopoguerra è stato il periodo contraddistinto dalla ricostruzione delle rovine dell'evento bellico. L'affermazione dell'ideologia keynesiana dello stato sociale e del supporto alla domanda si sono materializzate negli ampi interventi dei piani di ricostruzione prima e di sviluppo urbano poi, che vedevano nell'intervento pubblico, o a partecipazione pubblica, un importante fattore trainante. Gli interventi su scala europea di quegli anni si contraddistinsero per una scarsa densità, una forte tipizzazione della realizzazione e la localizzazione periferica. In Italia si assiste ancora alla netta cesura tra l'edilizia residenziale pubblica e la pianificazione urbanistica. Sorsero nel giro di pochi anni diversi Enti demandati alla realizzazione di edilizia popolare, fatto che contribuì alla perdita di un quadro di insieme chiaro e che generò diversi interventi di scarsa incisività. Solamente negli anni '70 con l'approvazione della legge 865/71 si andò verso un riordino e accorpamento all'interno degli IACP di tutti quegli enti demandati alla produzione della casa popolare. La separazione durata molti anni tra la produzione edilizia e la pianificazione urbana tra le diverse conseguenze negative generò un rallentamento nello sviluppo dell'industria delle costruzioni e un rallentamento delle ricerche sul prodotto casa.

Nel 1949 la Legge Fanfani istituì l'INA CASA, un apposita organizzazione presso l'Istituto Nazionale di Assicurazioni demandata alla realizzazione di edilizia residenziale pubblica. Il piano, oltre alla realizzazione di un numero elevato di abitazioni per famiglie a basso reddito, si prefissava l'obiettivo di rilanciare

l'attività edilizia e di ridurre l'elevato numero di disoccupati³, fatto che privilegiò processi costruttivi tradizionali, fondati principalmente sul lavoro manuale (Fattinanzi, 2009). Il Piano, contraddistinto in due differenti settenni che coprono la produzione dal 1949 al 1963, si caratterizzò per un forte controllo della produzione da parte degli organi centrali, fatto che garantì in parte alti livelli qualitativi. Che con il piano Fanfani la cesura tra edilizia di iniziativa pubblica e pianificazione urbanistica non fosse ancora stata ricomposta è dimostrato dalla localizzazione periferica svincolata dalle logiche di sviluppo di gran parte dei quartieri realizzati, tuttavia uno degli aspetti di pregio fu il carattere costruttivo e di sperimentazione tecnologica che, nonostante le lavorazioni di tipo tradizionale, fa annoverare alcuni casi come casi virtuosi (AA.VV., 2003).

Il resto del contesto europeo di quegli anni invece fu contraddistinto da interventi massicci di edilizia residenziale pubblica, che favorirono innovazioni tecnologiche e l'introduzione della prefabbricazione nei processi produttivi edilizi. Si assistette ad un'introduzione di macchinari specifici rispetto a quelli generici e ad un mutamento del rapporto tra produzione in stabilimento e organizzazione del cantiere.

Gli anni '60 in Italia furono un momento importante che riavvicinò la sfera dell'edilizia residenziale pubblica con la sfera dello sviluppo urbano. I quartieri progettati in quegli anni cercarono di garantire un livello qualitativo elevato allo sviluppo delle città e al fornire case ai ceti meno abbienti. I quartieri si iniziarono a strutturare sulla grande dimensione in modo tale da fornire funzioni catalizzatrici maggiormente incidenti nello sviluppo dei centri urbani. Questo passaggio di scala venne introdotto dagli interventi dei CEP (Comitato di coordinamento per l'Edilizia Popolare), enti preposti alla unificazione e al coordinamento dei diversi soggetti con finalità nelle produzioni di edilizia residenziale pubblica.

Il vero salto di qualità avvenne con l'introduzione della L. 167/1962⁴. Fu un importante passo in avanti in quanto i PEEP (Piani di Edilizia Economica e Popolare) vennero strettamente connessi agli strumenti di controllo e pianificazione territoriale urbanistica dei centri urbani medio-grandi. I diversi Piani di Zona approvati all'interno dei PEEP dunque non vivevano isolati e sconnessi dal contesto urbano ma erano fortemente integrati con il PRG e si dimostrarono un importante strumento di strutturazione del territorio. Tra i diversi risultati alla scala nazionale, alcuni si dimostrarono indubbiamente negativi, mentre

3 Il nome della Legge: "Piano per l'incremento dell'occupazione operaia mediante la costruzione di case per i lavoratori" rende chiaramente l'idea di quale fosse l'obiettivo principe del piano

4 LEGGE 18 aprile 1962, n. 167. Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare.

altri, negli esiti positivi, non vennero comunicati e presentati in maniera ottimale, al punto da non costituire best-practices o divenire linee guida di riferimento. I quartieri dei PEEP, condizionati dall'essere connessi all'approccio architettonico della grande dimensione, culturalmente compromesso e passato in giudicato come negativo dall'opinione pubblica internazionale, persero rapidamente di importanza caratterizzandosi più per degrado e segregazione piuttosto che per le conquiste sociali di cui furono portatori. Tra le altre cause di questo diffuso isolamento troviamo la mancanza di infrastrutture e la localizzazione nella maggior parte dei casi particolarmente periferica dei quartieri ERP in contrapposizione del centro, determinata da una "applicazione, per lo più distorta, dei principi del movimento moderno alla forte crescita fisica delle città, [che] conduce ad una contrapposizione tra centro e periferia; schematizzando: fra il centro come cuore della città come città dormitorio"⁵.

Anche gli interventi di grande dimensione dei PEEP si dimostrarono in linea con la mission dell'ERP che fin dai primi giorni della sua nascita si prefigge da un lato di fornire alloggi confortevoli ai soggetti meno abbienti, di fatto indirizzando e controllando il mercato delle abitazioni, e dall'altro di garantire uno sviluppo urbano di qualità e di stimolare l'industria delle costruzioni. Tuttavia questi aspetti qualitativi sono al giorno d'oggi offuscati dal forte senso di esclusione, sociale ed economica, che li contraddistingue e che verosimilmente si andranno ad acuire nell'immediato futuro a causa delle contingenze economiche. Questo generale senso di disagio ed esclusione è dovuto principalmente alle scarse relazioni sociali attivate al momento della realizzazione fisica degli edifici. Quindi se da un lato risultò particolarmente virtuoso e positivo aver dato casa a chi lo necessitava, così come l'aver garantito uno sviluppo ordinato alla periferia e aver proposto soluzioni tipologiche d'avanguardia, dall'altro non si fece nulla relativamente ai progetti di integrazione e socializzazione, relativamente alla costruzione di relazioni sociali limitandosi solamente alla costruzione materiale degli immobili. "[I quartieri] sorgono senza seri progetti di integrazione, socializzazione. Senza politiche finalizzate a costruire relazioni sociali, oltre agli immobili. Né ad alimentare la vita pubblica, oltre alla rendita privata. Località artificiali, dove confluiscono migliaia e migliaia di persone. Migliaia e migliaia di estranei"⁶.

Negli ultimi anni del '900 e nei primi del nuovo secolo, si è assistito, almeno in Italia, ad un declassamento dell'edilizia popolare. Il conferimento di qualità all'housing ha lasciato il passo ad altri obiettivi ritenuti più redditizi ed interessanti, facendo perdere alla ricerca sulla casa ulteriore valore. Nel contesto eu-

5 Marcelloni M. 2006. In: Francesco Indovina. (a cura di). Nuovo lessico urbano. pag118. Milano: Franco Angeli Editore

6 Diamanti I. 2008. Italia condominio degli estranei, Repubblica del 28 Agosto.

ropeo, in varie nazioni, si è assistito invece ad un importante coinvolgimento degli attori privati nella produzione di edilizia sociale, che ha dato il via al cosiddetto social housing, termine spesso usato impropriamente come sinonimo di edilizia popolare ma che in realtà si riferisce nello specifico ad interventi di iniziativa privata finalizzati ad un'offerta di alloggi in affitto a canone calmierato o in vendita a valori di mercato inferiori a quelli del libero mercato per determinate categorie di cittadini stabiliti dai ceti meno abbienti. Quindi se da più parti nel contesto europeo queste dinamiche hanno garantito un avanzamento nella qualità della produzione residenziale, in Italia la situazione si dimostra al giorno d'oggi particolarmente critica. A fronte di un interesse culturale come detto praticamente assente, troviamo un ritardo sull'attivazione di questi processi collaborativi tra pubblico e privato parallelamente ad una riduzione dei fondi disponibili per gli interventi di riqualificazione e un decadimento prestazionale degli edifici. Quello che si dimostra necessario è dunque un rilancio dell'interesse relativamente all'ERP che possa portare ad un sua rigenerazione, un suo ripensamento in grado di garantire una nuova e più accattivante offerta.

2.1.2.

Roma e l'edilizia popolare di iniziativa pubblica

Il presente testo prende in esame nel dettaglio una particolare stagione della città pubblica della città di Roma, quella riferita agli interventi compresi tra la fine degli anni '60 e gli anni '80. Tali interventi si inseriscono nella gloriosa produzione di edilizia popolare di iniziativa pubblica che vede i suoi albori all'inizio del '900 e che nel corso di tutto il secolo passato, se si esclude l'ultimo decennio, l'ha vista protagonista. Come per il resto delle città europee anche a Roma infatti il ruolo svolto dall'edilizia popolare di iniziativa pubblica si è dimostrato basilare per lo sviluppo della città e per la garanzia di qualità di cui si è dimostrata portatrice. Di seguito presentiamo un brevissimo excursus temporale delle diverse fasi.

1870-1902 UNA NUOVA IMMAGINE PER UNA CAPITALE

L'edilizia popolare a Roma nasce prima della nascita delle istituzioni specificamente dedicate ma in netto ritardo rispetto alla data in cui divenne capitale del Regno d'Italia. Dopo il 1870 i principali sforzi in edilizia sono rivolti infatti all'infrastrutturazione della nuova capitale e alla costruzione dei quartieri borghesi e ministeriali. L'ingente quantità di braccianti presente (e che accorse) a Roma per costruire la città borghese viveva in baracche e in alloggi di fortuna e di certo i costruttori, che vedevano negli investimenti verso l'edilizia per i ceti più alti un'attività più redditizia, non pensavano ad interessarsi della costruzio-

Santa Croce



ne della Roma operaia. Il disinteresse verso la costruzione della Roma operaia nasceva oltre che dal dato oggettivo della presenza solamente di un'industria leggera e di semplice servizio alla città, anche dalla volontà politica di tenere la Capitale del Regno "tranquilla" e protetta da quartieri operai dove si poteva generare antagonismo (Insolera, 2001).

Nel primo periodo post-unitario, la Roma povera viveva in tre situazioni distinte ben individuabili. La prima situazione era quella della Roma popolana (principalmente residente nel vecchio centro, alla Subburra e al Rinascimento) legata in maniera subalterna al nuovo ceto borghese di impresari e ministeriali accorsi a Roma dal 1870. La seconda situazione era quella come detto dei braccianti e dei manovali, legati alla costruzione della città stessa, che vivevano

FIGURA 37-38

Case delle cooperative edilizie della Società Operaie, già presenti nel 1900 a Santa Croce (via Carlo Felice, sopra) e San Lorenzo (via de Lollis, Piazza dei Sanniti, sotto) [immagini tratte da: <https://www.bing.com/maps/>]

San Lorenzo



Piazza dei Sanniti



Via de Lollis

nelle baracche e in alloggi di fortuna. La terza era la Roma delle Società Operaie che attraverso la creazione delle Cooperative iniziò a costruire le prime Case operaie, la prima Roma Popolare. Discorso a parte merita la genesi del quartiere di Testaccio che avvenne in maniera talmente dilazionata nel tempo e coinvolgendo diversi soggetti (primo tentativo risale al 1872 quando Picard stipula con il Comune una convenzione per la realizzazione di un quartiere popolare ma si fermò subito; nel 1873 una seconda cordata composta da Marotti, Frontini e Geisser ritenta l'impresa ma nel giro di pochi mesi è il solo Marotti a portare avanti l'impresa, costruendo solo 9 isolati e 6 parzialmente dei 25 lotti in programma; nel 1907 l'Istituto Case Popolari porterà a termine la realizzazione del quartiere).

Le case delle Cooperative comparvero nel 1900 nei due quartieri a destra e a sinistra dei binari ferroviari che raggiungevano la stazione termini, Santa Croce (FIG. 37) e San Lorenzo (FIG. 38). Le case che li contraddistinguono "sono le solite case di cinque piani attorno a cortili chiusi e a filo strada, con la facciata di intonaco ocra. Niente decorazioni di stucco, pochissimi balconi, e in compenso molti ballatoi sui cortili per ridurre lo spazio altrimenti perduto con le scale e concentrare i servizi igienici. Ma non è tanto il basso costo e il bassissimo livello dell'edilizia a determinare il ceto degli abitanti, quanto una particolare forma di organizzazione"⁷. La particolarità e la risorsa di questa organizzazione stava nella condivisione dei membri della cooperativa edilizia, oltre che dell'esigenza casa, anche della stessa condizione lavorativa e di una comunione di obiettivi, come in analoghe esperienze europee coeve o successive di successo.

1903-1940 TRAME URBANE

Il periodo dei primi anni del Novecento è il periodo del risveglio democratico della borghesia illuminata italiana, che porta all'approvazione di una serie di leggi volte al soddisfare le esigenze dei ceti più popolari. Con la legge N. 251 del 31 Gennaio 1903 (la cosiddetta "Legge Luzzatti") viene istituito l'Istituto Case Popolari e con le due "Leggi Giolitti"⁸ venivano trovati i fondi per permettere la realizzazione della Roma popolare e una sua uscita dal ristretto ambito delle Società Operaie. Il primo periodo vede la realizzazione di diversi quartieri, alcu-

⁷ Insolera I. Roma moderna. Un secolo di storia urbanistica 1870-1970. Torino: Giulio Einaudi Editore. p.75

⁸ Legge N. 320 dell' 8 Luglio 1904: si prefiggeva di risolvere la finanza del Comune di Roma, imponeva norme di ripartizione dei dazi doganali, le esenzioni per i nuovi fabbricati e inseriva la tassa sulle aree fabbricabili.

Legge N. 502 dell' 11 Luglio 1907: si rivolgeva principalmente all'aree fabbricabili e all'aumento delle relative tasse, alla concessione di mutui per gli espropri di aree fabbricabili per l'espansione della città, alla concessione di mutui e agevolazioni all'ICP, all'obbligo imposto al Comune di Roma di redazione del Regolamento Edilizio.



FIGURA 39

Trionfale, progetto di Innocenzo Sabbatini (1919) [Immagini tratte da: <https://www.bing.com/maps/>]

ni dei quali, come quello di San Saba (progettista Quadrio Pirani), raggiunsero livelli di qualità elevati quasi al pari di produzioni europee analoghe. La logica dei primi interventi ICP fu quella di "rendere a buon mercato il comfort minimo di una casa borghese"⁹. Quello di San Saba fu il primo quartiere di vasta entità realizzato dall'Istituto, nel 1907, dopo una serie di villini antecedenti realizzati nella zona tra Piazza Vittorio e Santa Croce. A quello di San Saba seguirono una serie di interventi (il completamento di Testaccio, progettista Giulio Magni, tra il 1913 e il 1919; San Lorenzo con il Tiburtino I 1910; Trionfale, progettista Innocenzo Sabbatini, nel 1919, **FIG. 39**) tutti caratterizzati da un modello fortemente urbano, dove si riscontra la netta corrispondenza tra la forma dell'edificio e quella dell'isolato. Nel corso degli anni si susseguirono modelli di sviluppo della città residenziale sociale diversi, ma tuttavia si può notare che il modello "a tessuto" rimane presente, seppur in interventi isolati, fino al 1943. Si segnalano in questo ambito: l'intervento di Piazza d'Armi (1925-26), l'intervento a via Portuense (1927-29), l'intervento ICP Val Melaina (1932-43).

Questi primi interventi si caratterizzarono per "una qualità progettuale che, mediamente, poteva ritenersi di gran lunga superiore a quella espressa dall'edilizia privata"¹⁰ e la scelta del modello fortemente urbano, nonostante l'individuazione delle aree al tempo fosse fuori dal perimetro urbanizzato, permise alla città di crescere attorno a questi generando una profonda integrazione.

⁹ Insolera I. Roma moderna. Un secolo di storia urbanistica 1870-1970. Torino: Giulio Einaudi Editore. p.83

¹⁰ Piroddi E. L'edilizia residenziale pubblica fra cronaca urbanistica e storia dell'architettura. In: Albano A (a cura di). 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore. p. 31



FIGURA 40

Tiburtino II, progetto di Innocenzo Sabbatini (1930) [immagini tratte da: <https://www.bing.com/maps/>]

1922-1948 CITTA' GIARDINO E BORGATE

I primi interventi residenziali pubblici (con l'esclusione di San Saba e Testaccio) vennero realizzati all'interno del Piano Regolatore del 1909, a firma di Edmondo Sanjust di Teulada durante l'amministrazione di Ernesto Nathan. Un piano fortemente strutturato, caratterizzato da una pianificazione ferrea: era prevista la costruzione tutt'intorno alla città costruita di soli tre tipi di abitazioni: "fabbricati", "ville" e "giardini"¹¹. Il punto centrale del Piano del 1909 fu quello della sua netta integrazione tra le diverse funzioni, tra le diverse classi sociali e tra i diversi tipi edilizi. Il quartiere di San Giovanni, nella zona tra via La Spezia, Villa Fiorelli e via Taranto, che rispetta nel costruito e nelle funzioni, la mixité propugnata del Piano risulta tutt'oggi uno dei quartieri più riusciti di Roma.

Le opposizioni al Piano tuttavia furono fortissime. Il "blocco Nathan" alle elezioni successive al suo primo mandato venne spazzato via da una ventata "restauratrice". I costruttori si sentivano fortemente penalizzati dal Piano e ritenevano che uno sviluppo più disgregato della città potesse garantire maggiormente i loro interessi e le loro speculazioni. Cessata dopo la prima guerra mondiale la validità del Piano del 1909 e in un periodo di forte crisi economica, i forti costruttori romani videro nella nuova edificazione della Roma borghese la possibilità di rilancio economico. La Roma borghese, con l' "operazione palazzina"¹², visse un grande boom edilizio, tutto a discapito della costruzione della Roma per i ceti più subalterni. A Roma ricominciarono a sorgere un po' ovunque baracche (si ipotizza una cifra minima di 45.000 persone e massima

11 Le differenze tra i tre tipi edilizi erano definite dal regolamento edilizio e dal regolamento speciale edilizio (1912). I "fabbricati" potevano arrivare fino a 24 m di altezza, i "villini" potevano arrivare solo fino a 2 piani, mentre i "giardini" potevano essere costruiti solo per 1/20 della loro area con costruzioni di lusso.

12 Per "operazione palazzina" si intende il tentativo, realizzato nel 1920 con il R.D. 16 Dicembre 1920, n. 1937, di trasformare i "villini" nel tipo più redditizio della "palazzina", edificabile con altezze fino a 19 metri.

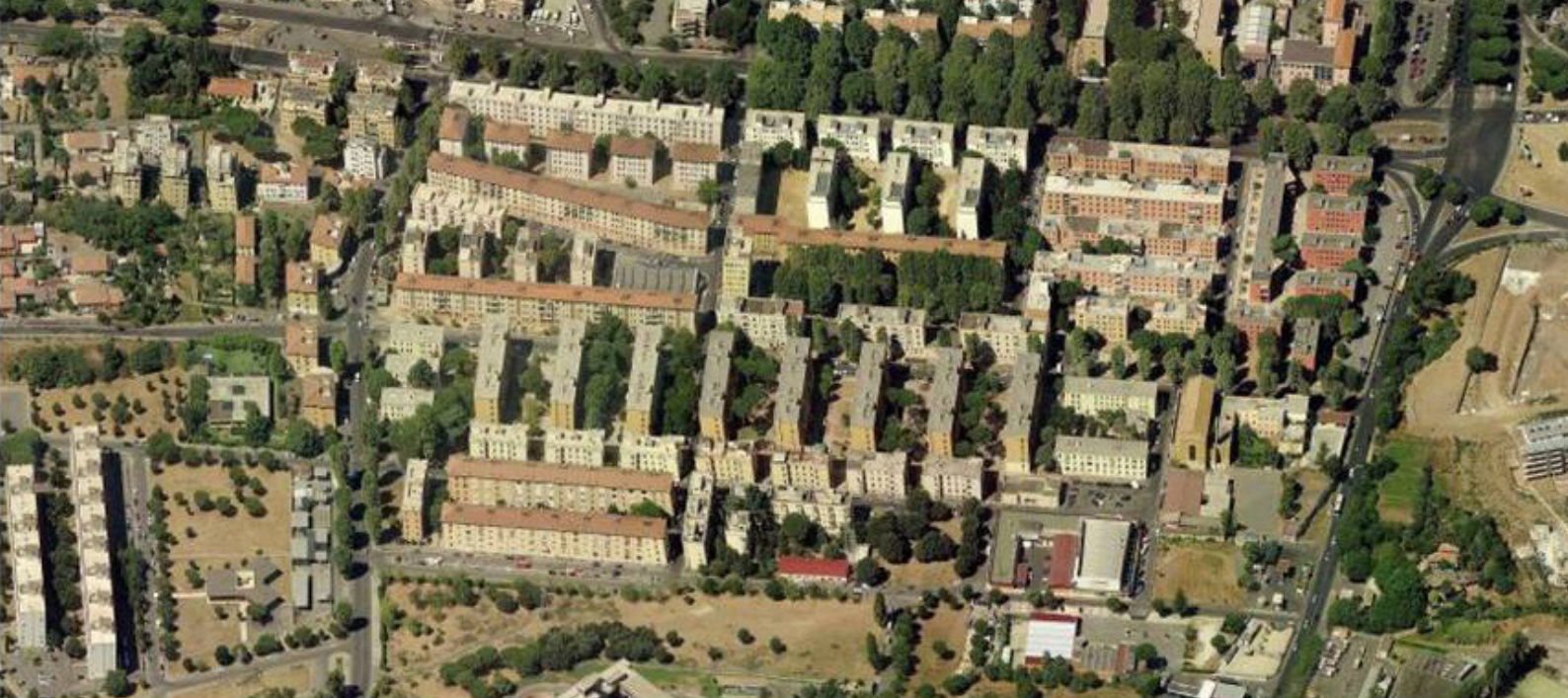


FIGURA 41

Borgata del Quatticciolo (1930)
[immagini tratte da: <https://www.bing.com/maps/>]

di 100.000 alloggiate in alloggi di questa natura)¹³.

Accanto allo sviluppo periferico contraddistinto dalle baracche, continuò l'opera degli Enti preposti alla realizzazione di edilizia sovvenzionata. Si realizzarono su tutti tre quartieri totalmente isolati dal resto della città, autonomi e completamente fuori dal perimetro del Piano, come se ci fosse una volontà politica di allontanare i ceti popolari dal centro della città.

Con i quartieri di Monte Sacro (costruito su progetto di Gustavo Giovannoni a partire dal 1920 dal "Consorzio città giardino", costituito dall'Istituto Case Popolari e dall'Unione Edilizia Nazionale), Garbatella (iniziato nel 1920 dall'Istituto Case Popolari su progetto di Innocenzo Piacentini e Marcello Piacentini) si passa ad un modello fortemente sub-urbano in cui l'impianto si ancora fortemente all'orografia del suolo. Nel corso della storia Montesacro è stata fagocitata dal resto della città, seppur conservando un disegno autonomo e una peculiarità tipologica dell'edificato, mentre Garbatella risulta in piena discontinuità con i quartieri limitrofi.

Un discorso a parte va fatto per il terzo quartiere di localizzazione sub-urbana, Piazza Verbano (realizzato dall'Istituto Nazionale Case Impiegati dello Stato). Il quartiere seppur autonomo e isolato al momento della sua realizzazione, conservò un disegno aperto che permise all'edilizia delle epoche successive un inserimento in piena continuità.

Di minore entità ma degno di nota per la qualità raggiunta è l'intervento di città giardino del Tiburtino II (FIG. 40), progettato da Innocenzo Sabbatini nel 1930, a via della Lega Lombarda, con il famoso edificio a gradoni (che si differisce dal resto del complesso per una forte valenza urbana).

¹³ Insolera l. cit. p. 104



FIGURA 42

Tuscolano I, II, III [immagini tratte da: <https://www.bing.com/maps/>]

Il modello sub-urbano fu anche il principale modello di riferimento per la realizzazione delle borgate storiche, abitazioni costruite a molti chilometri di distanza dalla città per l'alloggiamento delle famiglie espulse dal centro storico in seguito a logiche archeologiche (liberare e rendere ben visibili i monumenti), di traffico (aprire nuove arterie di traffico), sociali ed igieniche (eliminare quartieri popolari e malsani dal centro) dovute agli interventi di sventramento del periodo fascista. Gli esempi più famosi a cui ci si riferisce quando si parla di borgate storiche sono quelle del Tiburtino III (oggi scomparso se si escludono 6 edifici superstiti), Quarticciolo (FIG. 41), Tufello e Trullo.

1949-1961 LA POETICA DEL QUARTIERE

Tra il 1949 e il 1963, protagonista dell'edilizia di iniziativa statale a Roma furono quasi esclusivamente le produzioni del piano Ina Casa, avviato nel Febbraio del 1949 con la legge n. 43 "Provvedimenti per incrementare l'occupazione operaia, agevolando la costruzione di case per lavoratori", presentata da Amintore Fanfani, Ministro del Lavoro e della Previdenza sociale del Governo De Gasperi. La legge sancisce un ruolo fondamentale per l'edilizia di stampo popolare per la ricostruzione post-bellica del Paese. Il piano si caratterizzò per una doppia finalità: la realizzazione di nuove case, prospettata per il soddisfacimento di un ingente fabbisogno abitativo, e il superamento di un altro importante problema sociale quale la disoccupazione (Poretti, 2003). Con il piano Ina Casa a Roma vennero realizzati 110.953 vani. Gli interventi, localizzati nelle aree più periferiche della città, si caratterizzarono per essere quartieri autosufficienti, dalla forte identità architettonica e dalla grande accuratezza nella realizzazione. Dato l'impiego di mano d'opera non specializzata, importante si dimostrò il controllo centrale della produzione, che permise il raggiungimento di episodi costruttivi e tecnologici dall'indubbio valore nonostante l'impiego di mano d'opera non specializzata. I principali insediamenti Ina Casa a Roma si svilupparono tra la via Prenestina e la via Appia Nuova (con gli interventi di Torre Spaccata e quelli lungo via Tuscolana, vedi FIG. 42) e lungo viale Marconi, con l'intervento di Valco San Paolo. Lungo la via Tiburtina è da segnalare l'intervento di Tiburtino



IV (FIG. 43). Le restanti modalità di intervento pubblico si ridussero al minimo: il solo intervento messo in atto dal Comune fu quello di Villa Gordiani.

Le quantità realizzate tuttavia furono di molto minori rispetto agli interventi di natura privata, tanto che l'iniziativa Ina Casa non riuscì a determinare un nuovo indirizzo nello sviluppo urbano come fecero produzioni riferite ad altri periodi storici. I quartieri, svincolati e distanti dalla città esistente, furono degli avamposti di urbanizzazioni dai quali trassero vantaggio i grandi proprietari terrieri delle aree contermini, che dopo aver venduto a prezzo ridotto le aree al pubblico per la realizzazione dei quartieri Ina Casa, videro salire vertiginosamente il valore delle loro aree, traendone un netto profitto¹⁴.

Queste problematiche sorsero principalmente per due ordini di motivi: il primo è individuabile nell'assenza di una legislazione urbanistica tale da fornire nuovi strumenti per l'iniziativa pubblica di semplice e rapida applicazione; il secondo sta nella netta cesura, nata con l'avvento nefasto del fascismo e non ancora colmata, tra la pianificazione urbanistica cittadina e la produzione di edilizia residenziale pubblica. Originariamente entrambe risultavano in mano alla giurisdizione comunale, ma con l'istituzione del podestà, e l'istituzione dell'IFACP, la realizzazione di edilizia pubblica venne centralizzata al ministero. Questa centralizzazione non venne riassorbita e la pianificazione Ina Casa visse di questo importante dualismo, con la produzione edilizia svincolata dalle logiche di piano.

Al di là dell'occasione perduta da un punto di vista generale del sistema città, per la poetica di quartiere, per la dimensione di vicinato degli insediamenti, per la cura e la ricercatezza degli spazi aperti, per la qualità edilizia raggiunta, per la ricercatezza del dettaglio architettonico e per le grandi firme che parteciparono alle progettazioni, ad oggi la città pubblica del secondo dopoguerra risulta spesso composta da esempi di spessore soprattutto se rapportati alla povertà

FIGURA 43

Tiburtino IV [immagini tratte da:
<https://www.bing.com/maps/>]

¹⁴ Insolera l. cit. pag. 194

dei quartieri privati che li circondano.

1962-1985 MEGAISTRUTTURA E GRANDI SEGNI

Dopo l’approvazione della Legge n. 167 del 1962¹⁵, i comuni si attrezzarono per l’individuazione nelle aree di espansione di quelle superfici da destinare ad edilizia residenziale pubblica, attraverso l’approvazione dei Piani di Edilizia Economica e Popolare, i cosiddetti P.E.E.P..

A Roma, con l’approvazione del 1° PEEP del 1964 e di lì a poco del PRG del 1965/1967, grandissime aree nelle zone periferiche vennero individuate per la realizzazione di un ingente numero di alloggi da destinare ad edilizia residenziale pubblica per far fronte al crescente fabbisogno abitativo dettato dai processi di urbanesimo con il trasferimento di un elevato numero di cittadini dalle campagne.

La necessità era quella di rispondere nel minor tempo possibile ad una crescente domanda alloggiativa. Il 1° PEEP si propose di realizzare insediamenti per un totale di oltre 700.000 stanze, numero che con i diversi stralci scese nelle produzioni reali a circa 400.000 stanze. Le realizzazioni vanno dal finire degli anni ‘60 e si esauriscono nel corso degli anni ‘80. Per l’importanza numerica e

1° P.E.E.P. previsioni edificatorie e stato di attuazione (1964)

N.	PIANO DI ZONA	PREVISIONI ORIGINARIE			VOLUMETRIE REALIZZATE		
		stanze	mc res.	mc non res.	stanze	mc res.	mc non res.
1	Castel Giubileo	14.270	1.141.600	171.240	8.046	643.650	97.500
2	Fidene 1	3.446	275.600	41.340	3.447	275.750	41.460
9	Prima Porta	7.000	560.000	84.000	4.259	340.692	24.000
10	Casal dei Pazzi	10.575	846.000	125.900	20.747	1.659.795	240.000
15	Tiburtino sud	33.545	2.683.600	402.540	37.013	2.961.057	538.507
22	Tor Bella Monaca	33.445	2.675.600	401.340	25.154	2.012.285	361.278
23	Casilino	12.330	906.400	147.960	10.990	879.840	120.000
24	Finocchio*	13.400	1.072.000	160.000	-	-	piano di zona oggetto di stralcio
37	Ferratella	11.140	891.200	133.600	11.019	881.500	42.700
38	Laurentino	31.900	2.552.000	382.000	30.900	2.479.040	340.000
39	Grotta Perfetta	30.470	2.437.600	365.640	28.581	2.206.453	285.130
46	Spinaceto	25.970	2.077.600	311.640	26.131	2.090.500	275.500
52	Acilia 1*	10.810	864.800	129.720	-	-	piano di zona oggetto di stralcio
61	Corviale	8.512	680.960	102.144	7.950	635.960	29.250
65	PINETO	6.855	484.400	72.480	4.375	350.000	50.000
	TOTALE VIRTUALE	711.909	56.952.720	8.542.900	-	-	-
	TOTALE REALE	474.184	37.934.720	5.690.208	379.547	30.364.212	3.912.074

Il TOTALE VIRTUALE costituisce la previsione originaria: 1° P.E.E.P. (1964) non comprensivo dei successivi stralci ministeriali (es. PDZ 8 PRATI FISCALI PDZ 24 FINOCCHIO; PDZ 45 LA CERTOSA; PDZ 52 ACILIA 1; etc.)
Il TOTALE REALE e i valori in dettaglio dei singoli PDZ si differiscono in previsioni originarie e volumetrie realizzate in quanto spesso soggetti a VARIANTI che ne hanno aumentato o diminuito la consistenza

15 “Disposizioni per favorire l’acquisizione di aree fabbricabili per l’edilizia economica e popolare”

TABELLA 5
Il 1° PEEP a Roma (1964) [Dati tratti da Roma il Piano e i Piani]

per le caratteristiche morfologiche, tipologiche e costruttive le realizzazioni del 1° PEEP diventano l'oggetto principale della nostra trattazione.

Si veda per l'approfondimento il paragrafo 2.2

1985-1992 IL RITORNO ALLA FORMA TESSUTO

Mentre il 1° PEEP stava esaurendo la sua produzione, nel 1985 il Comune di Roma decise di intervenire con un nuovo piano PEEP per far fronte alla non esauritasi emergenza-casa e alla non realizzazione di una buona parte delle Varianti singole e delle Varianti integrative al 1° PEEP. Con il 2° PEEP, definitivamente approvato nel 1987 con profonde prescrizioni e stralci, si cominciò a recuperare l'idea di una "forma tessuto" (Piroddi, 2001), ripensando criticamente l'esperienza del PEEP precedente. I nuovi quartieri esaltarono nuovamente le relazioni fra spazi pubblici e privati proponendo un disegno più attento ai rapporti di scala tra fabbricati ed aree libere. Si tratta di interventi caratterizzati da una buona qualità progettuale, come i Piani di Zona di Torraccia (FIG. 44) e Casal Monastero che cercarono soluzioni alternative alle proposte degli anni precedenti, sia relativamente al grande segno e alla monumentalizzazione della residenza, sia nelle scelte localizzative: non si individuarono più aree di espansione localizzate senza una apparente logica bensì aree tali da poter operare una ricucitura tra i diversi tessuti della città esistente sviluppatesi in maniera irregolare negli ultimi anni (Bencini, 2007). Il disegno generale del 2° PEEP era impostato infatti sull'ipotesi di contribuire al processo di risanamento della periferia attraverso una "ricucitura" dei suoi tessuti sia abusivi che legali, in termini morfologici e funzionali (Rossi P.O., 2012). Gli interventi si localizzano

2° P.E.E.P. previsioni edificatorie e stato di attuazione (1987)

N.	PIANO DI ZONA	PREVISIONI ORIGINARIE			VOLUMETRIE REALIZZATE		
		stanze	mc res.	mc non res.	stanze	mc res.	mc non res.
A1	San Lorenzo 1-2*	800	64.000	9.600	-	-	-
A2	Pigneto*	1.200	96.000	14.400	-	-	-
...	...	...	...	...	...	...	...
B4	Castel Verde	4.000	320.000	48.000	1.851	148.000	-
B7	Trigoria 1-2-3	1.762	140.970	16.740	1.762	140.970	16.740
B21	Pietra Pertusa*	1.700	136.000	20.400	-	-	-
B23	Cecchina	2.000	160.000	24.000	2.000	160.000	24.000
B25	Massimina	2.175	174.000	17.400	1.450	116.000	5.000
C1	La Torraccia	10.000	800.000	100.266	10.000	800.000	100.266
C5	Cecchignola sud	5.200	416.000	42.000	5.200	416.000	42.000
C6	Tor Pagnotta	9.000	720.000	100.000	6.945	555.600	49.000
C15	Certosa*	11.461	916.880	137.530	-	-	-
D1/1	Casal Monastero 1	9.000	720.000	107.953	8.816	705.315	70.735
D5	Anagnina*	9.000	720.000	108.000	-	-	-
...	...	...	...	...	...	...	...
	TOTALE VIRTUALE	106.406	8.405.000	2.162.674	-	-	-
	TOTALE REALE	73.316	5.781.400	999.474	60.905	4.872.385	446.566

Il TOTALE VIRTUALE costituisce la previsione originaria 2° P.E.E.P. (1987) non comprensivo dei successivi stralci ministeriali (es. POZ A1 SAN LORENZO 1-2; POZ A2 PIGNETO; POZ A4 TUSCOLANO; POZ B21 PIETRA PETRUSA; POZ C51 CERTOSA; POZ D5 ANAGNINA, etc.)

Il TOTALE REALE e i valori in dettaglio dei singoli POZ si differiscono in previsioni originarie o volumetrie realizzate in quanto spesso soggetti a VARIANTI che ne hanno aumentato o diminuito la consistenza

TABELLA 6

Il 2° PEEP a Roma (1987) [Dati tratti da Roma il Piano e i Piani]



FIGURA 44

Il Piano di Zona di Torracchia del 2° PEEP [Immagine tratta da <https://www.bing.com/maps/>]

infatti in aree prossime ai nuclei spontanei con l'intento di colmare le loro carenze in termini di urbanizzazioni e servizi, secondo una logica di integrazione sociale e funzionale. Da un confronto tra le quantità realizzate nel 1° e nel 2° PEEP (TAB. 5 e TAB. 6) si nota subito la differenza tra un piano di espansione e un piano di riassetto e completamento (Albano, 2001). I paesaggi urbani proposti dal 2° PEEP risultano infatti molto diversi rispetto a quelli del suo antenato maggiore, con tessuti in prevalenza basati sulla combinazione di strade e corti, e sull'aggiunta di elementi residenziali dalle dimensioni e dall'altezza medio bassa riconducibili alla tipologia della palazzina (Rossi P.O., 2012).

1993-2014 POLVERIZZAZIONE, RECUPERO E SPERIMENTAZIONE

Negli ultimi decenni il campo di intervento dell'edilizia residenziale pubblica ha subito un drastico arresto. L'arresto è lo specchio della contrazione generale dei fondi destinati agli interventi statali sulla residenza. Tale deriva si può leggere alla scala nazionale nella diffusa riduzione degli investimenti e degli interventi diretti di edilizia sovvenzionata messi in atto dai Comuni e dagli Aziende Pubbliche preposte. Roma più delle altre realtà nazionali si dimostra uno specchio fedele di questo processo. Già negli interventi romani del 2° PEEP si era assistito ad uno spostamento delle produzioni di edilizia residenziale pubblica verso l'edilizia convenzionata e agevolata a discapito della sovvenzionata. Gli interventi di edilizia sovvenzionata si sono ridotti infatti al minimo e le poche iniziative che si sono realizzate si sono concretizzate in operazioni di salvaguardia rivolte al patrimonio esistente. Principalmente gli interessi si sono rivolti alla ristrutturazione dei singoli fabbricati e alla riqualificazione globale degli spazi aperti. Le esperienze di nuova edificazione risultano limitate e comunque del tutto insufficienti a fronteggiare una richiesta in costante aumento, ma soprattutto sono risultate legate alle quantità previste nei PEEP precedenti o finanziate all'interno di interventi sperimentali.

Su tutti a Roma si citano, relativamente alle realizzazioni messe in atto dall'ATER, l'azienda pubblica demandata alla gestione del patrimonio dell'edilizia sovvenzionata: gli interventi di nuova costruzione all'interno del Piano di Zona



di Tiburtino III, risalenti al 2000, dove sono stati realizzati 99 nuovi alloggi; gli interventi inseriti all'interno del Piano di Zona, risalente al 1° PEEP, di Ponte di Nona, dove nel corso degli anni '90, venne promosso un intervento di edilizia sperimentale da parte del Ministero dei LL.PP. e realizzato dall'ISVEUR (Lenci, 2006); gli interventi in bioarchitettura all'interno delle perimetrazioni del Piano di Zona di Cinquina, risalenti al 2000; i minimi interventi di riqualificazione energetica operati su alcuni edifici della borgata del Tufello (Masi, 2004); la riqualificazione rivolta a garantire l'accessibilità di una buona parte degli edifici della borgata di Primavalle.

FIGURA 45

Intervento nel Piano di Zona di Tiburtino III, anno 2000. In contrasto al recente interventi si notano in basso le 6 palazzine superstiti della borgata di Tiburtino III risalente agli anni '40 oggi demolita [Immagine tratta da <https://www.bing.com/maps/>]

2.2

Roma e il 1° PEEP, descrizione del patrimonio

Il periodo che va dal 1964, anno di approvazione del 1° PEEP di Roma, e che si esaurisce con il completamento delle relative quantità edilizie, protrattesi per tutti gli anni '80 (in alcuni casi isolati citati in precedenza si è arrivati addirittura agli albori del XXI secolo), diviene l'oggetto di approfondimento di dettaglio della presente ricerca.

I diversi quartieri realizzati con il PEEP non si limitano solamente alla condizione di un determinato intervallo temporale o al far riferimento alla stessa pianificazione urbanistica. A rendere pressoché unitario questo complesso di realizzazioni è il modello di città di cui gran parte dei quartieri sono stati portatori: la città per parti finite, conclusa in sé stessa, dalle caratteristiche tipo-morfologiche della grande dimensione, antitetica alla città tradizionale.

L'esperienza del 1° PEEP romano, da più parti ritenuta una delle esperienze di edilizia residenziale pubblica tra le più importanti ed imponenti di Europa, possiede infatti una serie di caratteristiche, positive e negative, che la innalzano ad essere il periodo di produzione di città pubblica di maggiore interesse e che maggiormente stimola chi studia le possibilità e le modalità della rigenerazione dell'ambiente costruito.

I principali elementi di interesse relativamente al 1° PEEP risultano:

- le consistenze numeriche e le localizzazioni dei quartieri, che come detto fanno di Roma un caso unico per numero di unità abitative realizzate e per il contributo dato all'urbanizzazione delle odierne periferie
- le caratteristiche morfologiche e le densità in ballo, in netto contrasto con la compattezza della città conterminale convenzionale, che fanno della città del 1° PEEP un episodio unico;
- le caratteristiche tipologiche, esempio virtuoso in molti casi di articolazioni e sperimentazioni, tra cui le esperienze delle megastrutture;
- le caratteristiche costruttive, con l'impiego in molti casi di elementi costruttivi prefabbricati o l'utilizzo di strumenti rivolti all'industrializzazione dei procedimenti costruttivi.

Agli elementi di rilievo sopra citati, si vanno ad aggiungere una serie di questioni che sottolineano una diffusa predisposizione degli edifici in esame a subire interventi di rigenerazione. Questa predisposizione è dovuta alla disponibilità di spazio dettata dalla discontinuità dell'edificato dove operare interventi transitori o permanenti di densificazione, alla conformazione tipologica dei complessi residenziali che permettono trasformazioni profonde, alla possibilità di sostituzione dei pannelli di tamponamento e agli interventi di miglioramento del comportamento energetico. Queste ed altre questioni fanno del 1° PEEP di Roma l'oggetto verso cui rivolgere le nostre attenzioni soprattutto in un'ottica trasformativa e rigenerativa.

Di seguito si approfondisce questo periodo di produzione di città pubblica.

2.2.1.

Le particolarità del 1° PEEP a Roma: l'architettura urbana monumentale "quaroniana"

Il 1959 fu un anno di svolta nell'evoluzione progettuale dell'architettura italiana. Fu infatti l'anno in cui Ludovico Quaroni presentò per il concorso per il quartiere C.E.P. delle Barene di San Giuliano a Mestre la sua proposta di un gruppo di "circus" dalla dimensione varia, rispettivamente con 370, 270, 170 metri di diametro interno (FIG. 46). Il progetto di Quaroni non vinse il concorso ma data la sua forte carica figurativa e la grande capacità di pubblicizzazione, con prospettive e plastici di pregevole fattura, divenne un "modello" da copiare in infinite varianti, prototipo dell'architettura "disegnata", del gesto, del segno autoreferenziale ed individuale dell'architetto.

Tale progetto divenne emblematico e di riferimento per tutta una generazione di progettisti, romani in particolar modo dati i legami diretti che avevano con il Quaroni stesso e con i suoi insegnamenti, al punto da ripeterne ed emularne il modello in innumerevoli casi. "L'eccesso di carica figurativa, di valori monumentali e simbolici non richiesti, di plasticismo eccessivamente ridondante alla scala minuta (monotono alla scala urbana)"¹⁶ degli interventi "d'autore" progettati per i quartieri di edilizia economica e popolare tra la seconda metà degli anni '60 e gli anni '90 resero la periferia romana un "museo formalistico di illustre linguaggio ma di dubbia civiltà"¹⁷.

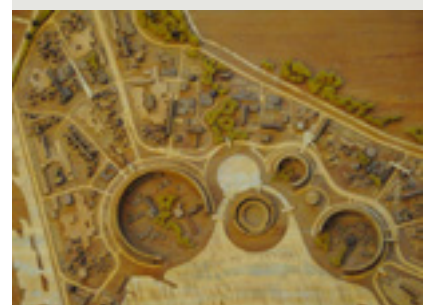


FIGURA 46

Intervento nel Piano di Zona di Tiburtino III, anno 2000. In contrasto al recente interventi si notano in basso le 6 palazzine superstiti della borgata di Tiburtino III risalente agli anni '40 oggi demolita [Immagine tratta da <https://www.bing.com/maps/>]

16 Tentori F. "L'architettura urbana in Italia". In: Rassegna di architettura e urbanistica. A. XXV. N 73/74/75. Gen/Dic 1991. Roma: Edizioni Kappa. p. 89

17 Tentori F. cit. p. 90

Gran parte dei quartieri pianificati nel 1° PEEP (1964) della città di Roma, se si escludono alcuni casi di ridotta entità, rispondono a queste logiche: quartieri autoreferenziali, dove i progettisti hanno ricercato principalmente l'unicità del gesto architettonico, rendendolo sempre più urbano e di grande dimensione per ottenere una forte riconoscibilità e un collegamento univoco alla propria firma progettuale.

La ricerca formale non è stata l'unica ragione ad aver spinto il segno e la dimensione dei progetti romani del PEEP verso la scala urbana. A questa logica compositiva si assommano infatti una serie di questioni apparentemente di maggiore importanza. Su tutte troviamo la necessità da parte delle istituzioni di far fronte nel minor tempo possibile alla forte richiesta di alloggi, dettata dai processi di urbanesimo che avevano portato in città un numero elevatissimo di abitanti dalle campagne vicine e che vivevano in alloggi di fortuna, baracche e borghetti, in condizioni igieniche precarie. Il dover realizzare in un breve arco di tempo un numero elevato di alloggi portò verso l'opzione della grande dimensione e dell'alta concentrazione dell'edificato perché permetteva una netta riduzione dei tempi di realizzazione degli edifici, ottimizzando così le reti di urbanizzazione e i costi complessivi.

Il dato formale tuttavia, sebbene le ragioni sociali ed economiche avessero comunque un ruolo centrale, è stato un motivo trainante nella scelta dimensionale. Il grande segno infatti non venne introdotto da Quaroni quale precursore internazionale, ma egli si inserì all'interno delle correnti assai in voga al tempo. I grands ensemble francesi, le proposte megalitiche inglesi, i progetti metabolici giapponesi furono infatti dei riferimenti molto importanti che condizionarono per anni il panorama progettuale internazionale.

2.2.2.

Aspetti quantitativi e localizzazioni: un piano originario da 700 mila abitanti

Il patrimonio di edilizia sovvenzionata della città di Roma ad oggi risulta particolarmente ingente, basti pensare che nel 2000 risultavano 89.096¹⁸ gli alloggi gestiti dai diversi Enti preposti a fornire affitti a canone sociale. Di questi alloggi, una quota parte è gestita da Roma Capitale mentre il numero maggiore è rappresentato dagli alloggi di proprietà e gestiti dall'ATER del Comune di Roma (Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale, che con la LR 30/2002¹⁹

18 Dato del Comune di Roma III Dipartimento

19 LR Regione Lazio 30/2002 - Ordinamento degli enti regionali operanti in materia di edilizia residenziale pubblica

ha preso il posto dell'Istituto Autonomo per le Case Popolari) che risulta pari a 52.592 (da Bilancio sociale 2008). Nonostante i processi di alienazione degli ultimi anni (sui cui numeri non sono disponibili dati ufficiali, ma da quanto dichiarato dal Commissario Straordinario Arch. Daniel Modigliani ad oggi gli alloggi ATER sembrerebbero essere scesi a circa 48.000²⁰), non si può certo sottovalutare l'importanza numerica del dato odierno. La città sovvenzionata non è un bene in esaurimento, un'esperienza conclusa, una città morta. Se si considerano 2,4 abitanti per alloggio (LaboratorioCittàpubblica, AA.VV. 2009) si arriva a 213.830 abitanti totali²¹. Un dato impressionante (vedi FIG. 47).

In termini di superfici parliamo di un totale di 5.437 ettari occupati da città pubblica su un totale di 45.157 ettari, pari al 12% della città urbanizzata, a fronte di una superficie totale di Roma Capitale pari a 130.771 ettari (LaboratorioCittàpubblica, AA.VV. 2009, vedi FIG. 48). Ancora al giorno d'oggi dunque i quartieri di edilizia sovvenzionata risultano elementi emblematici del panorama periferico e non solo. Molti sono infatti gli alloggi che gli Enti ancora posseggono in aree centrali o limitrofe al centro (Garbatella, San Saba, Testaccio su tutte). Ancora al giorno d'oggi sono molti gli abitanti che abitano questi quartieri e che ne vivono i disagi e le problematiche. Tuttavia gli interventi centrali (Testaccio, San Saba), quelli semi-periferici (Garbatella, Valco San Paolo, Tuscolano) o quelli più datati (Trionfale, Tufello, Quarticciolo) hanno avvertito tutti i vantaggi scaturiti dai processi di centralizzazione e di storicizzazione che hanno qualificato per inerzia i quartieri, scardinando il senso di isolamento e segregazione che persiste per le aree più distanti dal centro. Va ulteriormente sottolineato che i quartieri e i complessi realizzati nella prima metà del secolo possedevano un livello di qualità (urbana, formale e costruttiva) particolarmente elevato da renderli ancora al giorno d'oggi meno problematici delle realizzazioni più recenti.

Nelle varie fasi in cui si articola il patrimonio residenziale pubblico di Roma, il Piano di Edilizia Economica e Popolare del 1964 ebbe un ruolo fondamentale. Con i Piani di Zona, istituiti dalla legge 167 del 1962²², si ritornò ad un modello fortemente urbano dopo gli episodi postbellici neo-realistici e sub-urbani. La legge 167/1962 stabilì l'obbligo per i Comuni con più di 50.000 abitanti di dotarsi di un piano per l'individuazione di aree destinate alla realizzazione di alloggi a carattere economico e popolare e alla realizzazione delle relative opere di urbanizzazione e dei servizi. La quantità di alloggi da realizzare doveva essere pari al 40/70% della domanda complessiva di edilizia abitativa. Queste

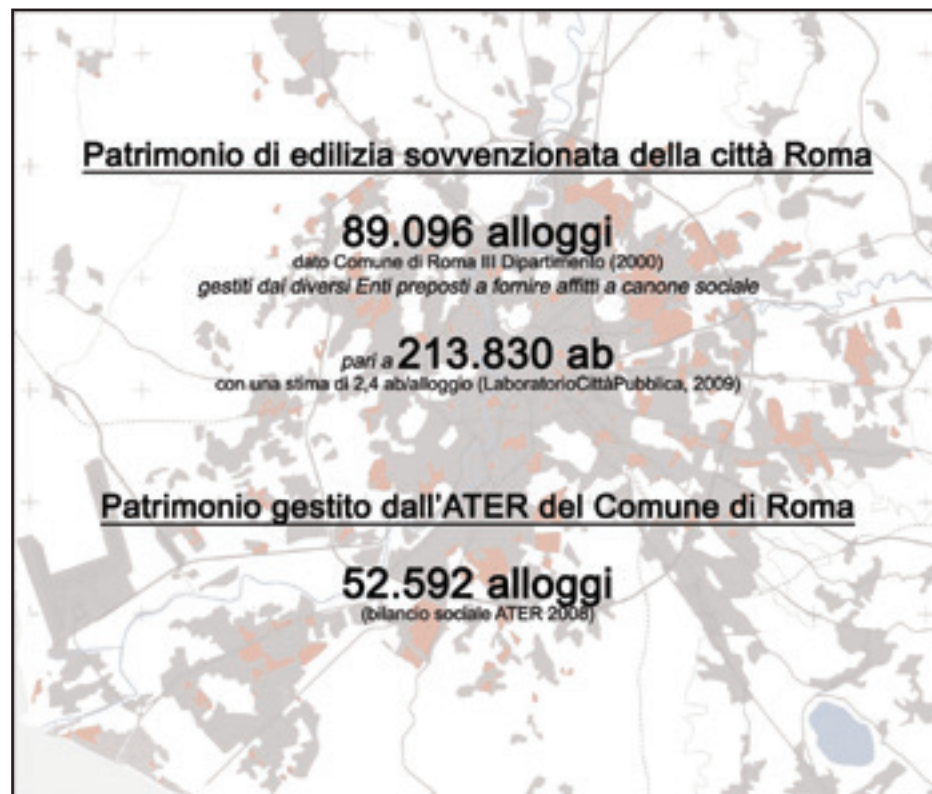
20 Modigliani D.2014. La rigenerazione e l'efficientamento del patrimonio di edilizia residenziale pubblica a Roma. In: Urbanistica informazioni 256/2014. Pag. 44-45. Inu Edizioni

21 Calcolati sul totale di 89.096 alloggi, secondo il dato del 2000, per 2,4 abitanti ad alloggio

22 Legge 18 aprile 1962, n. 167 - Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare

FIGURA 47

Roma, i dati relativi all'edilizia sovvenzionata [Elaborazione dell'autore]



aree dovevano essere individuate nelle zone destinate dai piani regolatori ad edilizia residenziale con preferenza per le aree di espansione. Il PEEP aveva la possibilità di divenire variante ai piani regolatori. A Roma nel corso degli anni '60 il Piano Regolatore venne più volte integrato ed aggiornato appunto per accogliere le varianti del PEEP, approvato nel 1964. Si elencano i Piani Regolatori del dicembre '62, dicembre '65, dicembre '67²³. Le aree individuate nel piano venivano direttamente espropriate dai comuni, risultando il piano stesso una dichiarazione di pubblica utilità. Le aree individuate ed espropriate venivano date dai comuni in diritto di superficie per un periodo di tempo compreso tra i 60 e i 99 anni agli enti pubblici (quali l'IACP, la Regione, etc.) o a cooperative edili (preferibilmente a proprietà indivisa) per la realizzazione di alloggi in edilizia economica e popolare. Anche il Comune poteva provvedere in prima persona alla realizzazione di alloggi popolari. All'interno delle aree dei Piani di Zona, i Comuni avevano la possibilità di cedere alcuni volumi (compresi tra il 20 e il 40% del mc residenziali totali) a cooperative o a privati, con priorità per gli espropriati, se in possesso dei requisiti per l'accesso ad alloggi di edilizia economica e popolare.

La legge fu uno strumento molto utile per individuare ed espropriare aree, soprattutto nelle zone di espansione, fornendo al pubblico da un lato la possibilità di indirizzare lo sviluppo della città e dall'altro la possibilità di controllo sul mercato immobiliare, riuscendo, nei limiti del possibile, a calmierare i valori

23 Insolera l. cit. 264

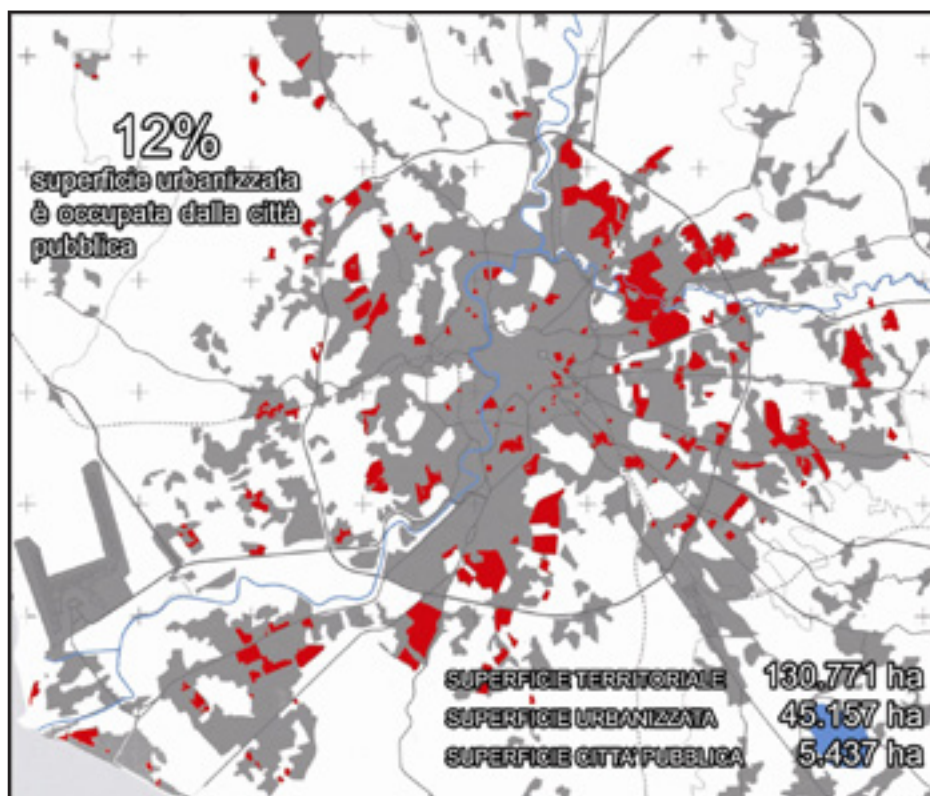


FIGURA 48

Roma, rapporto tra aree urbanizzate e città pubblica [Rielaborazione dell'autore di un'immagine tratta da: AA.VV.]

del mercato abitativo. Inizialmente la legge non ebbe effetti diretti, non essendo chiare le modalità e i valori degli espropri, e si dovettero aspettare le leggi 865/71²⁴ e 457/78²⁵ per dare piena operatività al piano (la prima) e per rinnovarne la durata (la seconda).

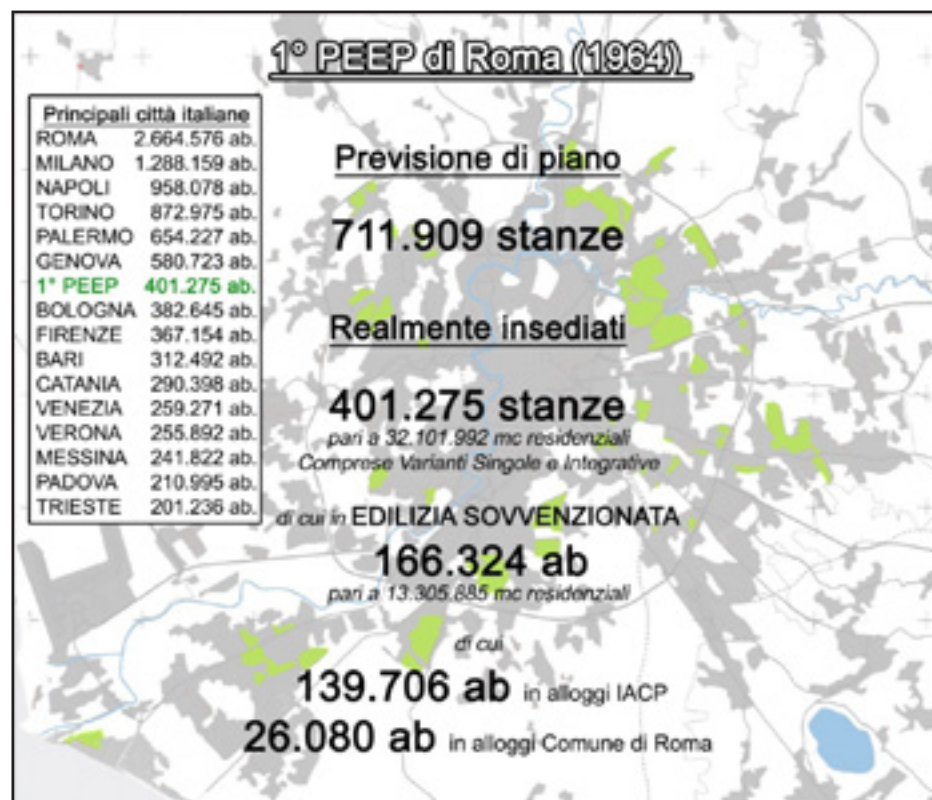
Il Piano, stimolato dalla forte domanda abitativa relativa ai processi di inurbamento, prevedeva più di 700 mila stanze su una superficie di 50 kmq. I primi interventi iniziarono sul finire degli anni '60. Il primo in assoluto fu quello di Spinaceto, realizzato su terreni particolarmente periferici, in quanto già di proprietà del Comune. Il progetto urbanistico venne approvato nel 1965 e le prime realizzazioni avviate nel 1967. Furono tuttavia pochi i Piani di Zona che partirono fin da subito. La gran parte degli interventi invece fu avviata con forte ritardo e le costruzioni partirono per lo più nel corso degli anni '70. A seguito di stralci e varianti, il piano venne ridotto a poco più di 400 mila stanze, ma nonostante la sua realizzazione ridotta, rispetto alle previsioni iniziali, incide in maniera netta sulla totalità del patrimonio residenziale pubblico di Roma (Albano, 2001). Con le sue 400 mila stanze realizzate ed ipotizzando il parallelismo 1 stanza = 1 abitante come fatto da Albano nel suo libro, il 1° PEEP idealmente si

24 - Legge legge 22 ottobre 1971, n. 865 - Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; Norme sulla espropriazione per pubblica utilità; Modifiche ed integrazioni alle leggi 17 agosto 1942, n.1150; 18 aprile 1962, n.167; 29 settembre 1964, n.847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata

25 Legge 5 agosto 1978, n.457 - Norme per l'edilizia residenziale

FIGURA 49

Roma, i dati relativi al 1° PEEP
1964 [Elaborazione dell'autore]



attesterebbe al 7° posto per numero di abitanti tra le città italiane, davanti anche a importanti capoluoghi di regione come Bologna, Firenze e Bari (vedi FIG. 49).

I 401.275 abitanti insediati e i relativi mc residenziali di riferimento si suddividono in edilizia sovvenzionata (realizzata direttamente dal Pubblico, Comune o IACP), in edilizia convenzionata o agevolata e in edilizia ad iniziativa privata, per un totale di circa 32 milioni di mc di edilizia esclusivamente residenziale, a cui si vanno ad aggiungere i mc destinati a servizi e commerciale, per un totale pari a poco più di 36 milioni di mc. I mc sono calcolati, analogamente a quanto effettuato da Albano, moltiplicando il numero di abitanti per 80 mc/ab e relativamente alla volumetria non residenziale attribuendo una quota pari al 15% di quella residenziale. Della totalità dei mc residenziali, quelli esclusivamente destinati ad edilizia sovvenzionata si attestavano a circa 13 milioni di mc, pari a 166.324 abitanti. A sua volta questi si dividevano in 139.706 abitanti in alloggi IACP e i restanti 26.080 abitanti in alloggi di proprietà del Comune. Computando anche i PdZ oggetto di variante ed integrazione si arriva fino ad un totale di 442.810 abitanti.

TABELLA 7 / PAGINA A FIANCO

Il 1° PEEP di Roma, i dati per i diversi Piani di Zona [Elaborazione dell'autore su dati tratti da: Bossalino F., A. Cotti. 2000. Roma anni novanta, Roma: Sapere 2000; Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore]

Dall'analisi della TAB. 7, si nota come il Piano di Zona con più abitanti insediati risulta il N. 15 – Tiburtino Sud con 37.000 abitanti, per un totale di oltre 2,7 milioni di mc residenziali. L'intervento non prevede al suo interno cubature destinate ad edilizia sovvenzionata ma esclusivamente agevolata e convenzionata. Il 34% dei mc residenziali risultano infatti realizzati da cooperative, mentre il restante 66% è riferito ad interventi di privati. La zona a ridosso del

N.	Piano di Zona	PREVISIONI ORIGINARIE			VOLUMETRIE REALIZZATE													
		stanze (abitanti)	mc residenziale	mc non residenziale (pari al 10% del mc res.)	stanze (abitanti)	mc residenziale	mc non residenziale	non residenziale / residenziale	mc Comune	Com %	mc IACP	IACP %	mc Cooperat.	Coop %	mc Imprese	Impre %	mc Altri	Altri %
1	Casal Guidice (1980)	14.270	1.141.600	171.240	8.249	628.000	96.500	15,37%	0	0%	206.000	33%	101.000	16%	321.000	51%	0	0%
2	Felena 1 (1980)	1.440	275.200	41.340	1.440	275.200	41.340	15,37%	0	0%	0	0%	106.000	36%	168.000	61%	0	0%
3	Felena 2 (1980)	1.275	86.000	12.900	1.275	177.400	11.610	15,37%	77.400	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4	Saguntina 1 (1978)	8.915	715.200	106.560	8.915	696.000	107.500	15,42%	0	0%	142.000	20%	812.000	16%	20.000	3%	0	0%
5	Saguntina 2 (1978)	11.885	960.800	142.520	10.519	873.626	84.962	9,73%	0	0%	296.000	29%	87.000	10%	836.626	87%	0	0%
6	Valledoria (1970)	18.675	1.494.000	224.100	15.800	1.137.600	170.640	10,80%	0	0%	661.000	56%	167.000	15%	309.000	27%	0	0%
7	Vigna Nuova (1972)	8.268	644.640	96.690	8.533	458.000	64.750	15,37%	0	0%	365.000	86%	62.000	15%	13.000	3%	0	0%
8	Prati Focis	1.975	185.200	27.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Prima Porta (1980)	7.200	560.000	84.000	4.581	307.000	173.000	34,36%	33.200	10%	294.000	96%	0	0%	0	0%	0	0%
10	Casa del Pazzo (1980)	10.275	848.000	126.500	21.140	1.640.500	242.000	14,13%	0	0%	1.496.000	91%	104.000	6%	40.000	3%	0	0%
11	Nomentano (1980)	10.275	848.000	126.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Rebbio (1980)	8.200	720.000	108.000	8.863	796.000	126.966	14,47%	144.200	18%	95.000	13%	345.000	48%	126.000	17%	48.000	6%
13	Pietrile (1972)	17.630	1.412.000	211.800	11.380	208.000	179.000	16,11%	43.300	18%	43.000	26%	122.000	64%	0	0%	0	0%
14	Libertino Nord (1980)	13.680	911.200	136.640	11.248	470.000	88.207	13,14%	0	0%	548.000	82%	85.000	13%	37.000	4%	0	0%
15	Libertino Sud (1980)	33.640	2.680.800	402.560	37.500	2.793.000	686.893	20,29%	0	0%	0	0%	944.000	34%	1.809.000	66%	0	0%
16	La Roccia 1 (1978)	1.300	106.400	16.400	1.122	80.600	13.980	15,40%	0	0%	90.000	100%	0	0%	0	0%	0	0%
16a	La Roccia 2 (1978)	2.400	192.000	28.800	1.548	102.000	22.080	21,62%	0	0%	0	0%	102.000	100%	0	0%	0	0%
16b	La Roccia 3 *	3.000	240.000	36.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Casa Martone *	8.700	496.000	68.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Arco di Triverzio (1980)	3.025	242.000	36.300	2.274	128.000	25.386	23,57%	0	0%	0	0%	43.000	36%	82.000	66%	0	0%
19	Tor Saguntina (1972)	4.465	307.200	45.940	4.650	372.300	74.200	15,93%	98.300	18%	205.300	56%	101.000	27%	0	0%	0	0%
20	Ponte di Nona (1945)	18.500	1.480.000	222.000	8.861	464.000	68.730	14,67%	27.300	6%	0	0%	74.000	16%	363.000	78%	0	0%
21	Borghesina *	11.490	1.236.200	185.860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Tor della Romana (1980)	31.440	2.675.600	401.340	38.300	1.907.000	261.680	13,16%	831.300	43%	652.000	29%	0	0%	411.000	21%	134.000	7%
23	Casale (1980)	12.300	986.400	147.960	12.803	879.480	120.000	13,64%	0	0%	0	0%	854.480	87%	25.000	3%	0	0%
24	Pescosta *	13.400	1.072.000	160.800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Pontana Candida (1980)	3.400	276.400	41.160	3.023	261.640	42.270	15,92%	0	0%	0	0%	0	0%	261.640	100%	0	0%
26	Breda *	2.140	171.200	25.680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Giardini (1975)	14.775	1.162.000	177.300	4.300	340.000	62.640	21,49%	345.300	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
28	Torre Nuova (1974)	8.700	496.000	68.400	4.300	379.960	67.832	14,95%	190.300	89%	126.960	41%	0	0%	0	0%	0	0%
29	Torre Spaccata Est (1980)	3.970	477.600	71.640	4.120	525.300	49.307	14,97%	0	0%	325.300	100%	0	0%	0	0%	0	0%
30	Torre Spaccata Ovest (1980)	2.400	192.000	28.800	2.112	205.000	30.000	13,95%	0	0%	0	0%	225.000	100%	0	0%	0	0%
31	Osteria del Carato 1 (1980)	3.800	448.000	67.200	2.270	86.000	22.268	23,13%	0	0%	0	0%	36.000	41%	32.000	33%	25.000	26%
32	Grogna *	4.400	352.000	52.800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Quarto Miglio *	1.100	88.400	13.260	1.107	88.400	13.438	17,42%	0	0%	88.400	100%	0	0%	0	0%	0	0%
34	Cinaglia (1980)	1.700	136.000	20.400	1.702	136.207	20.431	15,03%	0	0%	0	0%	136.207	100%	0	0%	0	0%
35	Casale (1980)	800	76.400	11.160	800	74.440	11.160	14,99%	0	0%	74.440	100%	0	0%	0	0%	0	0%
36a	Roma Vecchia (1980)	1.010	80.800	12.120	1.010	80.800	12.120	15,02%	0	0%	80.800	100%	0	0%	0	0%	0	0%
36b	Piazza di Papa *	1.020	121.600	18.240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Favarella (1972)	11.140	891.200	133.680	11.019	908.000	42.700	4,72%	0	0%	0	0%	908.000	100%	0	0%	0	0%
38	Laurenzina (1972)	31.900	2.862.000	382.800	30.884	2.382.000	342.880	14,17%	0	0%	1.341.000	56%	843.000	36%	196.000	8%	0	0%
39	Grottaferrata (1972)	30.470	2.437.600	365.640	28.791	2.281.000	343.487	15,27%	0	0%	0	0%	2.216.000	87%	32.000	1%	37.000	2%
40	Vigna Nuova (1972)	16.860	1.348.800	202.320	16.860	1.354.175	194.695	14,38%	0	0%	0	0%	1.354.175	100%	0	0%	0	0%
41	Porto Rotondo *	10.300	1.226.400	183.960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Falognana Nord *	21.880	1.750.400	262.560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Falognana Sud *	16.070	1.025.600	158.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Torre Castellana *	22.175	1.774.000	266.100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	La Certosa *	16.710	1.336.800	200.520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	Spasoveto (1980)	26.970	2.077.600	311.640	26.412	1.969.000	458.800	23,82%	48.300	2%	817.000	42%	496.000	23%	631.000	32%	0	0%
47	Tor de Cenci Nord (1980)	1.235	98.800	14.820	9.670	774.000	101.303	13,09%	0	0%	26.000	3%	703.000	91%	0	0%	40.000	6%
48	Tor de Cenci Sud (1980)	8.305	686.400	99.860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	Decima Sud *	28.298	2.247.600	337.140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	Decima Est *	17.160	1.372.400	205.860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	Decima Nord *	17.860	1.438.000	214.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	Acilia 1 *	11.910	964.800	129.720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	Pescora (1980)	4.200	340.000	50.800	1.313	107.868	20.679	15,30%	40.300	29%	47.868	36%	17.000	12%	30.000	24%	0	0%
54	Osteria Andrea *	7.400	594.400	89.160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	Osteria Lido Nord (1980)	9.905	799.800	119.920	9.907	542.000	79.820	14,73%	0	0%	226.000	42%	194.000	36%	81.000	10%	41.000	8%
56	Pescosta *	21.195	1.696.600	254.540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	Isola Sacca (1980)	1.240	179.600	26.540	970	69.264	3.680	6,17%	0	0%	69.264	100%	0	0%	0	0%	0	0%
58	Baglione Vecchia *	1.820	448.000	67.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	Colli Portuensi Sud	7.000	560.000	84.000	6.979	559.240	8.373	1,20%	0	0%	559.240	100%	0	0%	0	0%	0	0%
60	Colli Portuensi Nord (1980)	4.270	341.600	51.340	3.362	271.394	40.709	12,02%	0	0%	0	0%	217.394	80%	54.000	20%	0	0%
61	Corviale (1972)	8.510	680.960	102.144	8.512	680.900	79.200	11,64%	0	0%	680.900	100%	0	0%	0	0%	0	0%
62	Piove (1972)	6.065	484.400	72.660	4.375	360.000	50.000	14,29%	0	0%	325.000	89%	28.000	7%	0	0%	0	0%
63	Algoe Traversa Nord *	2.260	180.000	27.300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	Algoe Traversa Sud (1978)	470	50.600	6.540	472	53.780	0	0,00%	0	0%	0	0%	0	0%	53.780	100%	0	0%
65	Primavalle Ovest (1972)	2.834	226.720	34.508	8.540	229.000	33.799	14,76%	0	0%	229.000	100%	0	0%	0	0%	0	0%
66	Primavalle Est (1972)	580	47.200	7.260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	Cortina d'Ampezzo (1980)	340	40.600	5.540	340	39.000	5.800	14,87%	0	0%	0	0%	13.000	33%	26.000	67%	0	0%
68	S. Maria della Pietà (1980)	1.240	98.200	14.860	1.238	89.070	13.370	10,81%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	89.070	100%
69	Osteria Nord (1980)	2.135	170.800	25.620	2.137	169.000	11.168	7,80%	90.300	34%	0	0%	0	0%	48.000	32%	91.000	34%
70	Borgata Andre *	1.300	106.600	15.840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE virtuale		711.909	56.902.819	8.542.917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE reale		457.474	36.097.620	5.499.697	401.545	29.152.582	4.576.609	15,70%	1.791.400	6%	10.019.700							

PdZ di Tiburtino Sud è particolarmente densa di interventi pubblici del 1° PEEP. Nell'arco di poche centinaia di metri si trovano il PdZ N. 15bis – Tiburtino III e il N. 14 – Tiburtino Nord. Il complesso delle tre aree crea un blocco di città pubblica, che struttura un settore importante della città, per un complesso di oltre 52 mila abitanti, dove concorrono diverse tipologie di edilizia residenziale pubblica (sovvenzionata per 872 mila mc, convenzionata per 1,03 milioni mc, agevolata per 1,85 milioni di mc).

Altri importanti PdZ, che superano i 25 mila abitanti, risultano: il PdZ N. 10 – Casal dei Pazzi (21.143 abitanti); il PdZ N. 22 – Tor Bella Monaca (28.000 abitanti); il PdZ N. 38 – Laurentino (30.984 abitanti); il PdZ N. 39 – Grottaferretta (28.791 abitanti); il PdZ N. 46 – Spinaceto (26.612 abitanti).

Se nel caso di Spinaceto si assiste ad una buona ripartizione delle cubature residenziali in interventi di sovvenzionata, di cooperative e di privati, a garanzia di una buona mixité sociale, nel caso di Grottaferretta quasi la totalità dell'intervento (97%) è riferito a mc di cooperative. I casi di Laurentino, Casal dei Pazzi, e Tor Bella Monaca risultano quelli con le quantità più alte sul totale dei PdZ di mc destinati ad edilizia sovvenzionata: per Laurentino 1,3 milioni di mc, di iniziativa IACP, pari al 56% del totale dei mc residenziali del PdZ; per Casal dei Pazzi 1,5 milioni di mc (IACP) pari al 91% del totale; per Tor Bella Monaca 1,4 milioni di mc, pari al 72%, ripartiti in 29% IACP e 43% Comune di Roma.

Dall'analisi della figura 49 si nota come le aree dei PdZ del 1° PEEP siano localizzate quasi interamente nelle zone periferiche della città, salvo alcune minime eccezioni. Le aree principalmente si attestano nella parte est della città, con le maggiori concentrazioni nel quadrante nord-est tra via Salaria e via Tiburtina. A partire dal PdZ di Castel Giubileo, passando per Fidene, Val Melaina, Serpentara, Vigne Nuove, Casal dei Pazzi, fino ad arrivare al nucleo del Tiburtino, il quadrante nord-est della città sembra essere strutturato secondo un importante asse tangenziale di città pubblica, unito dal sistema del Viadotto dei Presidenti, Via Renato Fucini, Via Arturo Graf, Viale Kant, Via Egidio Galbani, Viale Palmiro Togliatti. Continuando in senso orario, un importante sistema è quello generato lungo la Casilina a ridosso del G.R.A. dal nucleo Torre Maura, Tor Bella Monaca, Giardinetti. Internamente al G.R.A. tra la via Prenestina e la via Appia si trovano diversi episodi, anche importanti come quello di Tor Sapienza e di Casilino 23, ma risultano episodi singoli svincolati uno dall'altro. Nel quadrante sud, tra la via Laurentina e via Cristoforo Colombo, internamente al Raccordo, si trovano i tre grandi interventi di Grottaferretta, Feratella e Laurentino, completati lungo via Pontina dal quartiere di Spinaceto e Tor de Cenci. Lungo la direttrice verso il mare si trovano i diversi interventi di Acilia e Casal Palocco ed infine quelli di Ostia. Nel settore ovest di Roma gli interventi del 1° PEEP risultano pochi. Tra i più importanti, nel quadrante sud-ovest, si cita il Corviale. A ridosso del Vaticano, a Valle Aurelia, si trova il PdZ del Pineto che

risulta l'intervento più centrale di tutto il piano. Nel quadrante nord-ovest si individua qualche intervento a ridosso della borgata di Primavalle: interventi di completamento del tessuto come Primavalle est e Primavalle ovest e di nuova espansione come Torrevecchia e Quartaccio.

Per alcuni quartieri si denota un tentativo di strutturazione urbana, nella logica di creare, attraverso la costruzione di città pubblica, un sistema integrato di infrastrutture, servizi ed alloggi. Un esempio ne è il sistema del quadrante nord-est e sud-est, in cui la città si è strutturata realmente attorno ai PdZ. Per quanto riguarda invece gli altri casi, ci troviamo di fronte ad interventi, anche di grandi dimensioni, ma dispersi e svincolati gli uni dagli altri. Nonostante le grandi cubature in ballo, per alcuni settori periferici, come quello ad est lungo la via Casilina e Prenestina o la quasi totalità della parte ovest, il piano si è dimostrato un'occasione persa per dare un ordine ed una regola allo sviluppo urbano.

IL PRIMO P.E.E.P. DI ROMA AL GIORNO D'OGGI

A 50 anni dalla sua approvazione il 1° Piano di Edilizia Economica e Popolare ha di molto ridotto la sua portata numerica, soprattutto relativamente all'edilizia sovvenzionata. I dati che forniremo in questa sezione di paragrafo, come per il resto della ricerca, relativamente alle quantità attuali di alloggi di edilizia sovvenzionata, si riferiscono esclusivamente ad alloggi di proprietà dell'ATER²⁶, non essendo disponibili informazioni relative all'edilizia sovvenzionata presso il Dipartimento Patrimonio del Comune.

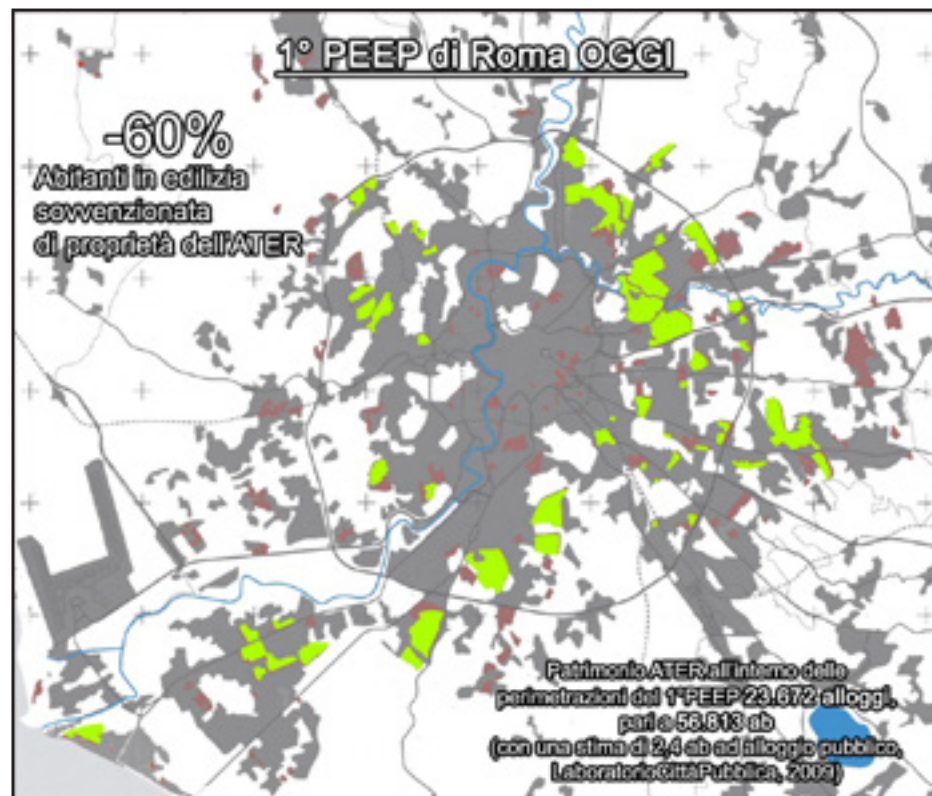
Attraverso il significativo fenomeno delle alienazioni, il numero di alloggi di proprietà e gestiti dall'ATER all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP si è ridotto del 57%, passando da 41.394 alloggi a 23.672. Se per il calcolo degli alloggi attuali si fa riferimento ai dati forniti direttamente all'autore da parte dell'Ente nel 2013, per quanto riguarda quelli originari si è dovuta operare un calcolo, che seppur non ortodosso, permette tuttavia una stima orientativa altrimenti impossibile. Nei dati originari le quantità erano fornite in termini di mc e stanze, senza un chiarimento di come queste quantità potessero essere suddivise nei vari alloggi. Per i nostri calcoli, si sono suddivisi i mc per un valore ipotetico di 270 mc, stabilito come un valore medio per un alloggio accettabile. La tabella 8 presenta i dati esclusivamente per i PdZ dove originariamente fosse presente edilizia sovvenzionata, sia di iniziativa Comunale sia di iniziativa IACP.

Applicando al numero di alloggi attualmente gestiti dall'ATER il valore di 2,4 abitanti/alloggio, come fatto in precedenza, si arriva alla stima di 56.813 abitan-

²⁶ L'Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale che ha sostituito l'Istituto Autonomo Case Popolari

FIGURA 50

Roma, i dati relativi al 1° PEEP oggi
[Elaborazione dell'autore]



ti. Il dato conferma, anche in termine di abitanti, la tendenziale riduzione. Confrontando il valore di 56.813 degli abitanti attuali in alloggi ATER con i 139.706 abitanti in alloggi IACP realmente insediati, si nota come ci sia stata una riduzione pari al 60%, in linea con i valori di riduzione ottenuti parlando di alloggi (FIG. 50).

Tra i diversi casi di studio analizzati, i dati più interessanti di questa riduzione sono: quelli del PdZ di Casal dei Pazzi, dove tutti i 5.543 alloggi IACP realizzati sono stati integralmente alienati; quelli del PdZ di Spinaceto, dove si è assistito ad una riduzione di 2.350 alloggi; quelli del PdZ di Laurentino, con una riduzione degli alloggi ATER di 2.278. Nel caso del Laurentino tuttavia le alienazioni hanno intaccato solo parzialmente il patrimonio ATER, che al giorno d'oggi vede ancora 2.689 alloggi. Altre alienazioni importanti risultano quelle del PdZ di Tiburtino Nord e di Torre Spaccata. Interessante è il dato del PdZ di Valmelina, unico caso in cui si assiste ad un aumento di 1978 unità del numero degli alloggi disponibili, fatto dovuto probabilmente alla confluenza all'interno del patrimonio IACP prima e ATER poi di alloggi di proprietà di Enti pubblici o cooperative a partecipazione pubblica oggi estinte.

Per gli interventi più recenti, quelli oggetto delle varianti e delle integrazioni, si denotano alienazioni minime se si esclude il caso di Tiburtino III. Per i casi di Torrevicchia e Casetta Pater, che presentano valori minimi positivi, l'aumento è dovuto probabilmente all'approssimazione fatta nelle modalità di calcolo dell'alloggio medio. In questi due casi il valore positivo perde di significato.

N.	Piano di Zona	1° PEEP OGGI			VOLUMETRIE REALIZZATE					N° alloggi originari IACP	bilancio alloggi ATER
		totale fabbricati ATER	totale corpi scala ATER	totale alloggi attuali ATER	mc ATER	% mc IACP su mc res. totali	mc Comune	% mc Comune su mc res totali	mc res. totali		
	1 Castel Giubileo	11	39	680	206,000	33%	-	-	628,000	763	-83
	3 Fidene II	-	-	-	-	-	77,400	100%	77,400	-	-
	4 Serpentara I	3	32	468	162,000	23%	-	-	696,000	600	-132
	5 Serpentara II	12	34	660	266,000	29%	-	-	873,526	948	-298
	6 Valmelaina	60	170	4,428	661,600	58%	-	-	1,137,600	2,450	1,978
	7 Vigne Nuove	9	42	896	365,000	85%	-	-	428,000	1,352	-456
	9 Prima Porta	10	67	784	294,000	90%	33,000	10%	327,000	1,089	-305
	10 Casal dei pazzi	0	0	0	1,496,555	91%	-	-	1,640,555	5,543	-5,543
	12 Rebibbia	2	15	278	95,000	13%	144,000	19%	758,000	352	-74
	13 Pietralata	1	14	158	63,000	28%	43,000	19%	228,000	233	-75
	14 Tiburtino nord	28	58	720	548,000	82%	-	-	670,000	2,030	-1,310
	16 La Rustica	12	60	176	90,600	100%	-	-	90,600	336	-160
	19 Tor Sapienza	8	36	504	205,300	55%	66,000	18%	372,300	760	-256
	20 Ponte di Nona	-	-	-	-	-	27,000	8%	464,000	-	-
	22 Tor Bella Monaca	47	70	1,495	562,000	29%	831,000	43%	1,927,000	2,044	-649
	27 Giardinetti	-	-	-	-	-	245,000	100%	245,000	-	-
	28 Torre Maura	3	30	370	129,960	41%	190,000	59%	319,960	481	-111
	29 Torre Spaccata est	0	0	0	329,590	100%	-	-	329,590	1,221	-1,221
	33 Quarto Miglio	0	0	0	88,600	100%	-	-	88,600	328	-328
	35 Cecafumo	0	0	0	74,440	100%	-	-	74,440	276	-276
	35a Roma Vecchia	0	0	0	80,800	100%	-	-	80,800	299	-299
	38 Laurentino	55	146	2,689	1,341,000	56%	-	-	2,382,000	4,967	-2,278
	46 Spinaceto	9	60	676	817,000	42%	45,000	2%	1,949,000	3,026	-2,350
	47 Tor De Cenci	1	4	80	26,000	3%	-	-	774,000	96	-16
	53 Palocco	0	0	0	47,868	35%	40,000	29%	137,868	177	-177
	55 Ostia Lido Nord	15	63	809	226,000	42%	-	-	542,000	837	-28
	57 Isola Sacra	0	0	0	69,244	100%	-	-	69,244	256	-256
	59 Colli Portuensi sud	47	149	1,072	559,243	100%	-	-	559,243	2,071	-999
	61 Corviale	5	67	2,242	680,900	100%	-	-	680,900	2,522	-280
	65 Pineo	5	10	365	325,000	93%	-	-	350,000	1,204	-849
	68 Primavalle Est/Ovest	10	40	431	229,000	100%	-	-	229,000	848	-417
	72 Ottavia Nord	-	-	-	-	-	50,000	34%	149,000	-	-
N.	Piano di Zona	1° PEEP OGGI	VOLUMETRIE REALIZZATE								
VARIANTI SINGOLE											
	15-bis Tiburtino III	24	95	750	325,840	100%	-	-	325,840	1,207	-457
	74 Torrevecchia	12	72	1,078	290,000	100%	-	-	290,000	1,074	4
	79-82 Casetta pater	2	9	96	11,360	100%	-	-	11,360	42	54
	81 Quarticciolo	2	12	182	67,585	100%	-	-	67,585	213	-31
	83 La Lucchina	10	20	448	126,000	45%	-	-	281,000	467	-19
VARIANTI INTEGRATIVE											
	1v Cinquina	8	24	347	111,000	80%	-	-	138,265	411	-64
	2v San Basilio	-	-	-	-	-	180,000	100%	180,000	-	-
	4v Casale Caletto	8	30	440	128,000	61%	-	-	209,150	474	-34
	10v Acilia 2	7	23	370	107,000	17%	-	-	622,000	396	-26
	13v Quartaccio 1	-	-	-	-	-	158,000	91%	174,000	-	-
TOTALE		428	1,491	23,672	11,176,485	52%	2,129,400	10%	21,565,826	41,394	-17,722
N.	Piano di Zona	1° PEEP OGGI	VOLUMETRIE REALIZZATE								
		totale fabbricati ATER	totale corpi scala ATER	totale alloggi ATER	mc ATER	% mc IACP su mc res. totali	mc Comune	% mc Comune su mc res totali	mc res. totali	N° alloggi originari IACP	bilancio alloggi ATER

TABELLA 8 / PAGINA PRECEDENTE

Il 1° PEEP di Roma, i dati per i diversi Piani di Zona OGGI [Elaborazione dell'autore]

I valori percentuali riassuntivi delle quantità riferite agli interventi IACP o Comunali presenti in **TAB. 8** risultano differenti da quelli in tabella 7. Questa differenza dipende dal fatto che nella seconda non sono computati i quartieri in cui è totalmente assente l'edilizia sovvenzionata (come Tiburtino Sud o Casilino), fatto che porta i valori percentuali a crescere notevolmente.

Quello che viene fuori da questo approfondimento è di certo la riduzione abbastanza netta degli alloggi di proprietà pubblica e degli abitanti presenti. Tuttavia, i 23.672 alloggi di cui parliamo (pari a 56.813 abitanti) relativamente alle sole proprietà ATER, rappresentano ancora un valore importante e tale da giustificare il nostro interesse. Partire dalla rigenerazione di 23.672 alloggi vuol dire tentare di rigenerare l'intera città.

2.2.3.

Aspetti morfologici e densità: la città della grande dimensione

Da una lettura, seppur rapida, della città di Roma dall'alto, si può leggere una distribuzione non omogenea del costruito tra le diverse zone. Non si riescono ad enucleare esclusivamente due realtà contrapposte di un centro compatto e di una periferia dispersa. Diverse risultano le entità che si susseguono nello spazio, i diversi quartieri, dal centro alla periferia, ognuno con le proprie caratteristiche urbane e il proprio portato in termini di forma e densità. Quello che si nota in maniera lampante tuttavia è la netta discontinuità, in molte situazioni periferiche, tra quartieri convenzionali dalla forma compatta, fatta di un tessuto ben definito, dove si può individuare una corrispondenza tra l'edificato e il reticolo stradale, e quartieri che ne sono indifferenti. Quartieri dove l'edificato e la rete stradale risultano particolarmente svincolati tra loro, dove gli edifici risultano isolati nel verde, a cui è dedicata ampia superficie, e collegati da strade carrabili spesso ad alto scorrimento.

Questi quartieri, con buona approssimazione, sono i quartieri del 1° PEEP. Con il piano, la città, a coronamento dei quartieri centrali e di quelli della prima periferia, si riempì di realtà disomogenee rispetto ai quartieri circostanti fatti di tessuti compatti. I quartieri del 1° PEEP si caratterizzano quasi tutti per un rapporto di scala differente mutuato con la città contermina, quartieri in cui il segno degli edifici diviene urbano, di grande dimensione.

L'isolamento dei PdZ e la discontinuità rispetto alla città circostante non furono delle conseguenze inaspettate e mal gestite dai progettisti ma al contrario furono una chiara volontà demandata ai pianificatori. I quartieri vennero progettati proprio con l'intenzione di essere delle entità isolate ed autonome, in quanto

concepiti come delle parti finite, come una porzione di città conclusa. Oltre che fornire alloggi popolari ad un numero cospicuo di abitanti, il PEEP divenne occasione per dare un ordine allo sviluppo informale delle periferie sia regolari che irregolari. Si realizzarono così quartieri formalmente e funzionalmente conclusi ed autosufficienti, che prevedevano un numero ingente di abitazioni ma anche servizi e commercio.

Questa differenza tra città convenzionale compatta e città discontinua del PEEP si può evincere dal confronto tra i valori delle diverse densità presenti, che ci permette anche delle considerazioni sulle loro caratteristiche essenziali.

Da alcuni studi sulle densità (Reale, 2008), si possono trarre fondamentali informazioni sui valori del FAR di diverse aree di Roma. Il FAR è una particolare densità (Floor Area Ratio) che fornisce il valore del rapporto tra la sommatoria della SUL dei diversi piani di un determinato intervento e la Superficie su cui questa SUL insiste. In altre parole risulta essere la densità di superficie che ci fornisce importanti informazioni sulla concentrazione di costruito in una determinata area. Il FAR, attraverso la lettura numerica delle densità di superfici presente, ci permette alcune prefigurazioni morfologiche. Il FAR a seconda della superficie che viene individuata al denominatore (fondiaria o territoriale) va a coincidere con la densità fondiaria o con la densità territoriale. Nei valori presenti in **TAB. 9** e in **TAB. 10** si fa riferimento al complesso della superficie territoriale, questo perché per i quartieri del 1° PEEP è importante sottolineare il peso delle entità esterne ai lotti edificabili, come verde e rete della mobilità.

Un errore che spesso viene effettuato è quello di confondere il concetto di densità con quello di concentrazione e questa distinzione diviene molto importante relativamente al modello di città proposto dal PEEP. Come vedremo i quartieri di espansione oggetto di studio dimostreranno un valore di densità basso, se si escludono alcuni PdZ di completamento dei tessuti esistenti, mentre guardandone le planimetrie si evince una loro forte concentrazione, fatta di pochi edifici di dimensione elevata in cui sono condensate le cubature previste.

La città dei PEEP si dimostra non essere la città ad alta densità come spesso viene definita, sia in termini di FAR che di densità abitativa. Il dato di densità che risulta particolarmente alto è quello della densità fondiaria (rapporto tra la SUL dei diversi piani e la superficie fondiaria dei diversi lotti), che tuttavia non ci fornisce informazioni sul complesso del quartiere ma esclusivamente sulla natura dei diversi edifici, che come detto nel PEEP si caratterizzano per essere di grande dimensione (alti o lunghi che siano).

I quartieri della città compatta, dal centro alla prima periferia (vedi **TAB. 10**) dimostrano avere dati di densità di superficie (FAR) superiori a quelli che risulta-

TABELLA 9

Il 1° PEEP di Roma, densità abitative e FAR [Elaborazione dell'autore]

N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI			DENSITA' ABITATIVA	FAR
		stanze (abitanti)	mc totali	superficie totale	ab/ha	SUL/St
1	Cestel Giubileo	8.046	724.500	462.000	174	0.52
2	Fidene I	3.445	317.400	246.700	146	0.43
3	Fidene II	1.075	89.010	142.060	76	0.21
4	Serpentara I	8.690	803.300	445.750	195	0.60
5	Serpentara II	10.919	958.518	396.200	276	0.81
6	Valmelaina	15.800	1.308.240	1.214.250	136	0.38
7	Vigne Nuove	8.333	402.730	549.000	152	0.30
9	Prima Porta	4.551	440.000	725.000	63	0.20
10	Casal dei Pazzi	21.143	1.880.555	1.525.400	136	0.41
12	Robbiera	9.663	864.956	726.600	133	0.40
13	Pietralata	11.390	407.000	850.450	134	0.16
14	Tiburtino Nord	11.048	758.037	1.112.070	96	0.23
15	Tiburtino Sud	37.000	3.309.883	1.875.100	197	0.59
16	La Rustica 1	1.132	104.550	77.800	146	0.45
16a	La Rustica 2	1.548	124.050	127.000	122	0.33
18	Arco di Travertino	2.074	154.366	366.350	57	0.14
19	Tor Sapienza	4.690	446.500	492.780	94	0.30
20	Ponte di Nona	6.651	532.730	686.000	106	0.27
22	Tor Bella Monaca	26.000	2.178.650	1.880.000	149	0.30
23	Cesilino	10.503	909.480	403.200	276	0.83
25	Fontana Candida	3.523	324.110	392.000	96	0.28
27	Giardinetti	4.320	297.660	323.000	134	0.31
28	Torre Maura	4.006	387.792	362.000	116	0.34
29	Torre Spaccata Est	4.120	378.927	225.800	182	0.56
30	Torre Spaccata Ovest	2.112	259.000	83.000	254	1.04
31	Osteria del Curato 1	2.070	118.208	502.100	108	0.21
33	Quarto Miglio	1.107	104.038	29.800	371	1.16
34	Cinecittà	1.702	156.638	118.000	144	0.44
35	Cecafumo	930	85.600	20.900	445	1.37
35a	Roma Vecchia	1.010	92.920	14.500	697	2.14
37	Ferratella	11.019	947.700	536.400	205	0.59
38	Laurentino	30.984	2.722.860	1.645.083	188	0.55
39	Grottaferatta	26.791	2.630.497	1.315.560	219	0.67
40	Vigna Murata	16.890	1.548.874	842.250	206	0.61
46	Spinaceto	26.612	2.407.500	1.873.250	142	0.43
47	Tor de' Cenci Nord	9.670	875.303	688.400	140	0.42
53	Palocco	1.913	158.544	157.837	121	0.33
55	Ostia Lido Nord	6.987	621.825	644.000	108	0.32
57	Isola Sacra	970	72.824	82.300	118	0.29
59	Colli Portuensi Sud	6.978	567.616	250.000	279	0.76
60	Colli Portuensi Nord	3.392	312.103	339.243	106	0.31
61	Corviale	8.512	780.150	606.300	141	0.42
65	Pineto	4.375	400.000	179.440	244	0.74
67	Acqua Traversa Sud	672	53.760	161.200	42	0.11
68	Primavalle Ovest	8.945	262.799	731.410	122	0.12
70	Cortina d'Ampezzo	545	44.800	152.500	36	0.10
71	S.Maria della Pietà	1.236	102.440	213.500	58	0.16
72	Ottavia Nord	2.137	160.168	204.500	104	0.26
TOTALE		401,545	33,729,161	26,668,983	151	0.42
		stanze (abitanti)	mc totali	superficie totale	ab/ha	SUL/St
N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI			DENSITA' TERRITORIALE	FAR
VARIANTI SINGOLE						
15bis	Tiburtino IV	4.073	376.248	322.200	126	0.39
74	Torrevecchia I	3.652	320.000	244.624	149	0.44
79	Casette Pater I	130	11.360	8.153	156	0.46
81	Quartuccio	718	62.385	57.680	124	0.36
83	La Lucchina	4.541	327.410	440.000	103	0.25
TOTALE		13,114	1,097,403	1,072,657	122	0.34
VARIANTI INTEGRATIVE						
1V	Cinquina	2.290	158.865	327.250	70	0.16
2V	San Basilio	2.500	202.000	255.000	98	0.26
3V	Settecamini	1.740	142.400	116.000	150	0.41
4V	Cesale Caletto	2.990	243.150	316.000	94	0.26
10V	Acilia 2	8.532	711.380	627.618	136	0.38
11V	Dragoncetto	1.900	143.250	271.400	70	0.18
12V	Acqua Acetosa	2.126	160.120	339.000	63	0.16
13V	Quartuccio I	2.433	199.050	303.460	86	0.22
14V	Portuense	1.900	157.320	322.800	59	0.16
15V	La Pisana	1.770	146.556	177.000	106	0.28
TOTALE		28,151	2,264,091	3,055,528	92	0.25
		stanze (abitanti)	mc totali	superficie totale	ab/ha	SUL/St
N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI			DENSITA' TERRITORIALE	FAR
TOTALE complessivo		442,810	37,090,655	30,797,160	144	0.40

no dai quartieri del 1° PEEP. Quelli presentati vanno da valori di densità molto alta come Batteria Nomentana (2,91), Piazza Bologna (2,91), Don Bosco (2,73) e Prati (2,71), a valori alti come Balduina (2,56) e Re di Roma (2,38), Campo Marzio (2,18) ed Esquilino (2,13) a valori medio alti come Centocelle (2,02), Garbatella (1,92), Cassia (1,23), Labaro (1,17), Montesacro (1,15). A chiudere si cita il caso del Pigneto, pari a 0,99, dal valore di FAR definito medio²⁷.

Rispetto a questi valori, si nota in maniera lampante come i diversi PdZ analizzati raggiungano valori inferiori, attestandosi su densità medio basse e basse. Se si escludono quattro casi isolati (Roma Vecchia, Cecafumo, Quarto Miglio, Torre Spaccata Ovest) di dimensioni ridotte che presentano valori di FAR superiori a 1,00, tutti i restanti PdZ hanno valori che vanno dallo 0,10 del caso di Cortina d'Ampezzo fino al valore massimo di 0,83 di Casilino 23. Nel complesso, ben 47 PdZ hanno valori di densità di superficie inferiore a 0,50 e quindi classificabili come interventi a bassa densità. Tra questi anche casi particolarmente popolati come Valmelaina (FAR 0,36 - Abitanti 15.800), Casal dei Pazzi (FAR 0,41 - Abitanti 21.143), Tor Bella Monaca (FAR 0,39 - Abitanti 28.000), Spinaceto (FAR 0,43 - Abitanti 26.612).

Tra i 12 casi che presentano valori superiori a 0,50, definibili come interventi di media densità, si individuano 7 casi con popolazione superiore a 10.000 abitanti: Serpentara II (FAR 0,81 - Abitanti 10.919); Tiburtino Sud (FAR 0,59 - Abitanti 37.000); Casilino 23 (FAR 0,83 - Abitanti 10.903); Ferratella (FAR 0,59 - Abitanti 11.019); Laurentino (FAR 0,55 - Abitanti 30.984); Grottaperfetta (FAR 0,67 - Abitanti 28.791); Vigna Murata (FAR 0,61 - Abitanti 16.860).

I motivi per cui i valori del FAR degli interventi del PEEP risultano inferiori ai dati dei quartieri della città compatta calcolati da Reale sta in due ordini di questioni: una relativa alle modalità di calcolo e una seconda dovuta alle differenti caratteristiche del modello insediativo proposto, evidenziato appunto dal differente valore della densità.

Nel caso dello studio di Reale il calcolo del FAR per i quartieri esistenti è stato effettuato su porzioni di territorio di 30 ettari (rettangoli 600 m x 500 m). Per i nostri interventi, la Superficie Territoriale in 26 casi risulta inferiore a 30 ettari, mentre nei restanti 37 PdZ risulta superiore. In particolar modo, 8 casi risultano particolarmente grandi, superiori a 100 ettari: Valmelaina (sup. territoriale 1.214.250 mq); Casal dei Pazzi (sup. territoriale 1.525.400 mq); Tiburtino Nord (sup. territoriale 1.112.070 mq); Tiburtino Sud (sup. territoriale 1.875.100 mq); Tor Bella Monaca (sup. territoriale 1.880.000 mq); Laurentino (sup. terri-

QUARTIERE	FAR
Batteria Nomentana	2.91
Piazza Bologna	2.91
Don Bosco	2.73
Prati	2.71
Balduina	2.56
Re di Roma	2.38
Campo Marzio	2.18
Esquilino	2.13
Centocelle	2.02
Garbatella	1.92
Cassia	1.23
Labaro	1.17
Montesacro	1.15
Pigneto	0.99

TABELLA 10

I valori del FAR per alcuni quartieri di Roma [Dati tratti da: Reale L. 2008. Densità, città, residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl. Roma: Gangemi Editore]

27 I diversi "gruppi di densità" possono essere così raccolti: < 0,5 bassa densità; 0,5 - 1 media; 1 - 3 alta; > 3 altissima. Dati Reale L. pag 111

toriale 1.645.083 mq); Grottaperfetta (sup. territoriale 1.315.560 mq); Spinaceto (sup. territoriale 1.873.250 mq)²⁸. Questa discrepanza nell'ordine di grandezza dei termini a denominatore porta per molti casi analizzati ad un abbassamento tendenziale dei valori di densità al crescere della superficie di riferimento.

La seconda ragione alla base di una così netta differenza sta nelle caratteristiche insite nel modello proposto dalla città discontinua. Il modello insediato dei PEEP prevede interventi di vasta superficie nei quali la grande cubatura prevista è condensata in pochi edifici di grande dimensione. Molto spazio è lasciato libero per le infrastrutture connesse alla mobilità carrabile e al verde. Gli edifici risultano delle entità isolate tra alberi e prati, con libero accesso alle risorse naturali quali vento e sole, rispettando i precetti dell'architettura moderna. Queste caratteristiche in prima battuta si possono cogliere dall'analisi del valore del FAR dei diversi interventi. Tuttavia, una bassa densità non ci garantisce che ci sia molto suolo permeabile o comunque disponibile per verde o per la mobilità. Al contrario spesso una bassa densità è sinonimo di interventi diffusi di piccole dimensioni (come ville uni o bi-familiari) secondo la logica dello sprawl, con poco spazio destinato al verde pubblico. Risulta dunque necessario incrociare il dato della densità con il valore dell'area coperta per comprendere realmente la natura morfologica degli interventi e quanto spazio libero sia realmente disponibile.

Dall'analisi della **TAB. 11** e del **GRAFICO 1**, si nota che in media gli interventi hanno un rapporto di copertura (Rc) pari al 45%. Questo vuol dire che in media poco meno della metà della superficie totale degli interventi è edificata, mentre il 55% del totale risulta superficie libera. I casi più emblematici risultano quelli del PdZ N. 10 – Casal dei Pazzi (Rc 28%) e PdZ N. 14 – Tiburtino Nord (Rc 26%) che nonostante il gran numero di abitanti insediati (21.143 ab. il primo, 11.048 ab. il secondo), condensano l'edificato in meno di un terzo della superficie complessiva. Valori inferiori ad 1/3 si riscontrano anche nel caso del PdZ N. 70 – Cortina d'Ampezzo, ma con un numero di abitanti ridotto. Anche nelle varianti integrative PdZ N. 2V – San Basilio, PdZ N. 12V – Acqua Acetosa, PdZ N. 14V – Portuense troviamo valori inferiori al 30%.

Per il caso del Corviale ci si sarebbe aspettati un valore del Rc particolarmente basso, ma, al di là della lunghezza delle stecche dell'edificato principale che tende ad alzare il valore dell'Area Coperta, si tende spesso a non considerare che il PdZ è composto da una serie di costruzioni (altri edifici residenziali ed edifici destinati a servizi) che alzano in maniera considerevole il valore della superficie coperta.

²⁸ Si ricorda l'equivalenza tra ettaro e mq: 1 ha = 10.000 mq

N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI				Rc	FAR
		stanze	(abitanti)	area coperta	superficie totale	AC/St	SUL/St
1	Castel Giubileo		8,046	255,300	462,000	55%	0.52
2	Fidene I		3,445	135,624	246,700	55%	0.43
3	Fidene II		1,075	47,340	142,060	33%	0.21
4	Serpentara I		8,690	231,858	445,750	52%	0.60
5	Serpentara II		10,919	207,644	396,200	52%	0.81
6	Valmelaina		15,800	655,691	1,214,250	54%	0.36
7	Vigne Nuove		8,333	237,200	549,000	43%	0.30
9	Prima Porta		4,551	-	725,000	-	0.20
10	Casal dei Pazzi		21,143	425,120	1,525,400	28%	0.41
12	Rebibbia		9,663	288,055	728,600	40%	0.40
13	Pietralata		11,380	286,200	850,450	34%	0.16
14	Tiburtino Nord		11,048	288,989	1,112,070	26%	0.23
15	Tiburtino Sud		37,000	745,900	1,875,100	40%	0.59
16	La Rustica 1		1,132	54,200	77,800	70%	0.45
16a	La Rustica 2		1,548	81,550	127,000	64%	0.33
18	Arco di Travertino		2,074	149,151	366,350	41%	0.14
19	Tor Sapienza		4,650	176,604	492,780	36%	0.30
20	Ponte di Nona		6,651	412,800	666,000	62%	0.27
22	Tor Bella Monaca		28,000	991,375	1,880,000	53%	0.39
23	Casilino		10,903	241,680	403,200	60%	0.63
25	Fontana Candida		3,523	173,963	392,000	44%	0.28
27	Giardinetti		4,320	-	323,000	-	0.31
28	Torre Maura		4,000	168,680	362,000	47%	0.34
29	Torre Spaccata Est		4,120	125,150	225,800	55%	0.56
30	Torre Spaccata Ovest		2,112	44,510	83,000	54%	1.04
31	Osteria del Curato 1		2,070	68,200	192,100	36%	0.21
33	Quarto Miglio		1,107	-	29,800	-	1.16
34	Cinecittà		1,702	-	118,000	-	0.44
35	Cecafumo		930	-	20,900	-	1.37
35a	Roma Vecchia		1,010	-	14,500	-	2.14
37	Ferratella		11,019	245,059	536,400	46%	0.59
38	Laurentino		30,984	856,493	1,645,083	52%	0.55
39	Grottaferetta		28,791	731,555	1,315,560	56%	0.67
40	Vigna Murata		16,860	465,631	842,250	55%	0.61
46	Spinaceto		26,612	824,955	1,873,250	44%	0.43
47	Tor de' Cenci Nord		9,670	289,343	688,400	42%	0.42
53	Palocco		1,913	99,280	157,837	63%	0.33
55	Ostia Lido Nord		6,987	345,473	644,000	54%	0.32
57	Isola Sacra		970	55,583	62,300	67%	0.29
59	Colli Portuensi Sud		6,978	-	250,000	-	0.76
60	Colli Portuensi Nord		3,392	156,155	339,243	46%	0.31
61	Corviale		8,512	282,830	605,300	47%	0.42
65	Pineto		4,375	89,400	179,440	50%	0.74
67	Acqua Traversa Sud		672	104,760	161,200	65%	0.11
68	Primavalle Ovest		8,945	360,932	731,410	49%	0.12
70	Cortina d'Ampezzo		545	28,502	152,500	19%	0.10
71	S.Maria della Pietà		1,238	67,330	213,500	32%	0.16
72	Ottavia Nord		2,137	81,544	204,500	40%	0.26
TOTALE			401,545	-	26,668,983	46%	0.42
		stanze	(abitanti)	area coperta	superficie totale	AC/St	SUL/St
N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI				Rc	FAR
VARIANTI SINGOLE							
15bis	Tiburtino III		4,073	-	322,200	-	0.39
74	Torrevecchia 1		3,652	149,790	244,624	61%	0.44
79	Casette Pater 1		130	5,990	8,153	73%	0.46
81	Quarticciole		718	38,580	57,680	67%	0.36
83	La Lucchina		4,541	208,000	440,000	47%	0.25
TOTALE			13,114	-	1,072,657	54%	0.34
VARIANTI INTEGRATIVE							
1V	Cinquina		2,290	121,400	327,250	37%	0.16
2V	San Basilio		2,500	72,800	255,000	29%	0.28
3V	Settecamini		1,740	74,000	116,000	64%	0.41
4V	Casale Caletto		2,960	132,000	316,000	42%	0.26
10V	Acilia 2		8,532	310,492	627,618	49%	0.38
11V	Dragoncello		1,900	120,200	271,400	44%	0.18
12V	Acqua Aretosa		2,126	74,200	339,000	22%	0.16
13V	Quartaccio 1		2,433	114,403	303,460	38%	0.22
14V	Portuense		1,900	82,995	322,800	26%	0.16
15V	La Pisana		1,770	99,050	177,000	56%	0.28
TOTALE			28,151	1,201,540	3,055,528	39%	0.25
		stanze	(abitanti)	area coperta	superficie totale	AC/St	SUL/St
N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI				Rc	FAR
TOTALE complessivo			442.810	-	30.797.168	45%	0.40

TABELLA 11

Il 1° PEEP di Roma, Area coperta
Superficie totale e Rapporto di co-
pertura [Elaborazione dell'autore]

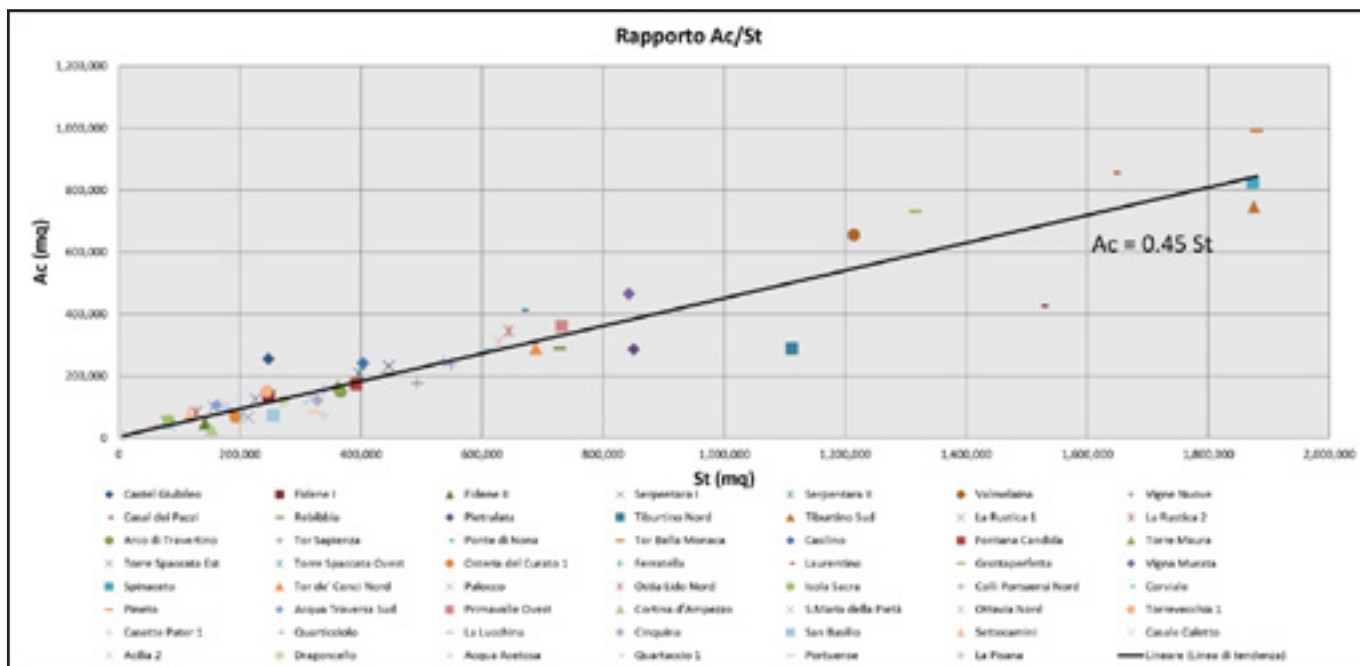
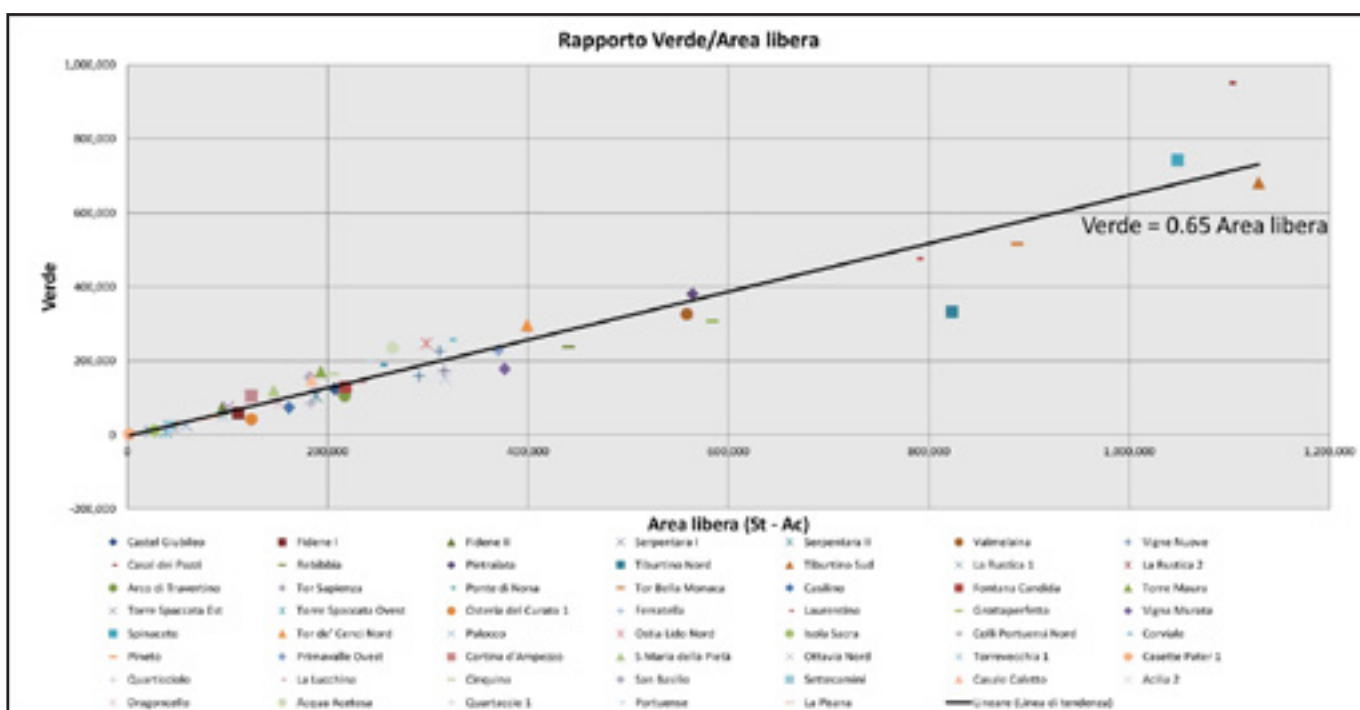


GRAFICO 1

Il rapporto tra AC e St nel 1° PEEP
[Elaborazione dell'autore]

GRAFICO 2

Il rapporto tra Verde e Area libera
nel 1° PEEP [Elaborazione dell'autore]





Nel dettaglio, in generale il valore di area libera è per gran parte dedicata a verde pubblico. Il valore mediato su tutti i PdZ fornisce infatti un valore del verde rispetto all'area libera pari al 64%. Questo valore ci dimostra che più della metà dell'area libera dall'edificato è destinata a verde pubblico (vedere **TAB. 12** e **GRAFICO 2**) rispetto a strade o parcheggi. Si sottolinea, nel novero degli interventi con un numero elevato di abitanti insediati, il caso del PdZ di Casal dei Pazzi, già citato per il basso Rc, che presenta anche un valore del verde sull'area libera pari a 86% (vedi **FIG. 51**). Altri casi con valori particolarmente interessanti risultano: il PdZ N. 46 – Spinaceto (Verde/Area libera 71%); il PdZ N. 47 – Tor de Cenci (Verde/Area libera 74%); il PdZ N. 61 – Corviale (Verde/Area libera 80%). Per gli interventi di medie dimensioni si citano: il PdZ N. 55 – Ostia Lido Nord (Verde/Area Libera 83%); il PdZ N. 7 – Vigne Nuove (Verde/Area libera 72%). Per i casi più piccoli: il PdZ N. 28 – Torre Maura (Verde/Area libera 88%); il PdZ N. 70 – Cortina d'Ampezzo (84%); il PdZ N. 71 – Santa Maria della Pietà (82%); il PdZ N. 72 – Ottavia Nord (84%).

Il caso del PdZ N. 14 – Tiburtino Nord, citato in precedenza per avere un basso Rc e quindi un elevato valore di Area Libera, al contrario della tendenza generale, presenta un'incidenza del verde pari al 40%, sinonimo di ampi spazi destinati alla viabilità carrabile ed al parcheggio. Un'ultima considerazione può essere fatta sui valori del verde per quanto riguarda le varianti integrative che presentano in linea generale dei valori più alti rispetto alla media generale, sinonimo di un tendenziale modifica dell'approccio progettuale degli ultimi progetti approvati, virati verso un ulteriore approccio green.

Da questo breve excursus sui diversi PdZ, si può sottolineare come l'approccio alla città portato avanti dai progettisti e dai pianificatori fosse radicalmente op-

FIGURA 51

Il PdZ N. 10 – Casal dei Pazzi. Il PdZ presenta un valore del Rc molto basso (28%) sottolineando una ridotta superficie destinata agli edifici. Del complesso dell'area libera, ben 86 % è destinato a verde pubblico: si può notare come nell'area del PdZ incidano bene tre aree verdi di cui due di rilevanza urbana [Immagine tratta da: <https://www.google.it/maps>]

TABELLA 12

Il 1° PEEP di Roma, Verde Area libera e relativo rapporto [Elaborazione dell'autore]

N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI			Verde/ Area libera
		stanze (abitanti)	Verde	area libera	
1	Castel Giubileo	8.046	124.820	206.700	60%
2	Fidene I	3.445	58.700	111.078	53%
3	Fidene II	1.075	71.820	94.720	78%
4	Serpentara I	8.690	122.696	213.892	57%
5	Serpentara II	10.919	105.480	188.558	58%
6	Valmelaina	15.800	325.888	558.558	58%
7	Vigne Nuove	8.333	228.000	311.800	72%
9	Prima Porta	4.551	-	-	-
10	Casal dei Pazzi	21.543	951.540	1.100.280	88%
12	Rebibbia	9.663	237.523	440.545	54%
13	Pietralata	11.380	381.000	564.250	68%
14	Tiburtino Nord	11.048	332.020	823.081	40%
15	Tiburtino Sud	37.000	681.800	1.129.200	60%
16	La Rustica 1	1.132	9.700	23.600	41%
16a	La Rustica 2	1.548	23.200	45.450	51%
18	Arco di Travertino	2.074	105.820	217.199	49%
19	Tor Sapienza	4.650	173.796	316.178	55%
20	Ponte di Nona	6.651	188.488	253.200	74%
22	Tor Bella Monaca	28.000	515.670	888.625	58%
23	Casilino	10.903	74.420	161.320	46%
25	Fontana Candida	3.523	129.129	218.037	59%
27	Giardinetti	4.320	-	-	-
28	Torre Maura	4.000	170.380	193.120	88%
29	Torre Spaccata Est	4.120	75.000	100.650	75%
30	Torre Spaccata Ovest	2.112	8.050	38.490	21%
31	Osteria del Curato 1	2.070	42.400	123.900	34%
33	Quarto Miglio	1.107	-	-	-
34	Cinecittà	1.702	-	-	-
35	Cecafumo	930	-	-	-
35a	Roma Vecchia	1.010	-	-	-
37	Ferratella	11.019	159.039	291.341	55%
38	Laurenzino	30.984	475.630	788.590	60%
39	Grottaferatta	28.791	307.900	584.005	53%
40	Vigna Murata	16.860	177.998	376.619	47%
46	Spinaceto	26.612	742.949	1.048.295	71%
47	Tor de' Cenci Nord	9.670	298.449	399.057	74%
53	Palocco	1.913	28.248	58.557	45%
55	Galia Lido Nord	6.987	247.327	298.527	83%
57	Isola Sacra	970	11.170	26.917	41%
59	Colli Portuensi Sud	6.978	-	-	-
60	Colli Portuensi Nord	3.392	85.364	183.088	47%
61	Corviale	8.512	256.470	322.470	80%
65	Pineto	4.375	51.840	90.040	58%
67	Acqua Traversa Sud	672	-	-	-
68	Primavalle Ovest	8.945	229.500	370.478	62%
70	Cortina d'Ampezzo	545	104.568	123.998	84%
71	S.Maria della Pietà	1.238	119.426	146.170	82%
72	Ottavia Nord	2.137	102.880	122.958	84%
TOTALE		401,545	-	-	63%
		stanze (abitanti)	Verde	Area libera	Verde/ Area libera
N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI			
VARIANTI SINGOLE					
150a	Tiburtino III	4.073	-	-	-
74	Torrevecchia I	3.652	52.060	94.834	55%
79	Casette Pater I	130	1.385	2.163	64%
81	Guarciccio	718	12.100	19.100	63%
83	La Lucchina	4.541	142.000	232.000	61%
TOTALE		13,114	-	-	60%
VARIANTI INTEGRATIVE					
1V	Cinquina	2.290	163.850	205.850	80%
2V	San Basilio	2.500	156.120	182.200	88%
3V	Settecamini	1.740	23.000	42.000	55%
4V	Casale Calotto	2.960	147.700	184.000	80%
10V	Acilia 2	8.532	153.000	317.128	48%
11V	Dragoncello	1.900	85.450	151.200	57%
12V	Acqua Acetosa	2.126	234.300	264.800	88%
13V	Quartuccio I	2.433	127.812	189.057	68%
14V	Portuense	1.900	199.515	239.805	83%
15V	La Pisana	1.770	43.015	77.950	55%
TOTALE		28,151	1,333,762	1,853,988	72%
		stanze (abitanti)	Verde	Area libera	Verde/ Area libera
N.	Piano di Zona	REALIZZAZIONI			
TOTALE complessivo		442,810	-	-	64%

posto a quello della città convenzionale. Nella stessa essenza del PEEP c'era la volontà di creare delle parti concluse di città, a sé stanti, in possesso di quantità di verde e di una rete della mobilità ad alto scorrimento tali da poter isolare funzionalmente gli edifici come dei monumenti nel paesaggio. Le importanti aree verdi presenti sottolineano una elevata qualità ambientale, configurandosi come degli importanti polmoni per il contrasto del fenomeno dell'isola di calore urbana.

In una logica di rigenerazione delle periferie, i PdZ del PEEP assumono per quanto detto nel presente paragrafo un ruolo rilevante proprio per la loro stessa conformazione morfologica e per la concentrazione delle cubature in edifici isolati: le aree libere rispetto alle aree coperte incidono per più della metà della superficie complessiva, garantendo la possibilità di operare interventi con un maggiore grado di libertà. Questo non significa che ove possibile la rigenerazione debba necessariamente concretizzarsi in interventi di densificazione e di mineralizzazione del verde. Di certo la grande disponibilità di spazio lascerebbe ai progetti la libertà di operare delocalizzazioni momentanee in edifici tampone da inserire nelle aree vuote e soprattutto una più ampia libertà di movimento per il corretto funzionamento dei cantieri. Le densificazioni con l'inserimento di nuove quantità non devono essere operate se non considerate necessarie. Tuttavia se gli standard lo consentissero e se una ricucitura con i quartieri contermini richiedesse la costruzione di nuovi edifici, basati sui principi della bio-architettura, le densificazioni sarebbero da considerarsi positive.

LA GRANDE DIMENSIONE

L'assetto del costruito del 1° PEEP si caratterizza per un rapporto di scala molto diverso rispetto alla città contermina. Il segno degli edifici diviene infatti urbano, di grande dimensione. Le questioni per questo passaggio di scala risultano molteplici e vanno dall'ottimizzazione dei costi di costruzione e dei costi delle reti, all'ottimizzazione dei tempi per la realizzazione di unità edilizie concentrate; dall'uniformazione alle correnti progettuali residenziali nazionali ed europee, sulla scia dei "grands ensembles" francesi e delle megastrutture residenziali inglesi, sino all'autoreferenzialità e autocelebrazione dei progettisti che con un segno imponente, monumentale, volevano fortemente caratterizzare la loro realizzazione.

Ma come si può quantificare questa "grande dimensione" e soprattutto in che modo può essere definita?

Il **GRAFICO 3** individua su un piano cartesiano i valori della **TAB. 13**: sulle ascisse sono presenti il numero di edifici complessivamente componenti i diversi Piani di Zona mentre sulle ordinate sono presenti i Mc totali realizzati nel piano

TABELLA 13 / PAGINA SUCCESSIVA

Il 1° PEEP di Roma (ad esclusione delle varianti singole e delle varianti integrative), con i valori dei Mc e del n° di edifici [Elaborazione dell'autore]

N.	Piano di Zona	VOLUMETRIE REALIZZATE			
		stanze (abitanti)	mc totali	n° edifici	mc/edificio
1	Castel Giubileo	8.046	724.500	39	18.577
2	Fidene I	3.447	317.400	27	11.756
3	Fidene II	968	89.010	12	7.418
4	Serpentara I	8.691	803.300	38	21.139
5	Serpentara II	10.919	958.518	47	20.394
6	Valmelaina	14.220	1.308.240	77	16.990
7	Vigne Nuove	5.401	492.730	42	11.732
9	Prima Porta	4.259	440.000	25	17.600
10	Casa del Pazzi	20.747	1.880.555	82	22.934
12	Rebibbia	9.663	864.956	26	33.268
13	Pietralata	2.939	407.000	20	20.350
14	Tiburtino Nord	9.784	758.037	73	10.384
15	Tiburtino Sud	37.013	3.309.893	161	20.558
16	La Rustica 1	1.133	104.550	7	14.936
16a	La Rustica 2	1.274	124.050	7	17.721
18	Arco di Travertino	2.073	154.386	33	4.678
19	Tor Sapienza	4.654	446.500	20	22.325
22	Tor Bella Monaca	25.154	2.178.650	101	21.571
23	Casilino	10.998	999.480	43	23.244
25	Fontana Candida	3.523	324.110	53	6.115
27	Giardinetti	3.063	287.660	17	17.509
28	Torre Maura	4.000	367.792	16	22.987
29	Torre Spaccata Est	4.120	378.927	17	22.290
30	Torre Spaccata Ovest	2.208	259.000	10	25.900
31	Osteria del Curato 1	1.250	118.208	19	6.221
33	Quarto Miglio	1.107	104.038	4	26.010
34	Cinecittà	1.703	156.638	8	19.580
35	Cecafumo	927	85.600	14	6.114
35/a	Roma Vecchia	1.009	92.920	9	10.324
37	Ferratella	11.019	947.700	63	15.043
38	Laurentino	30.980	2.722.880	140	19.449
39	Grottaperfetta	28.581	2.630.497	195	13.490
40	Vigna Murata	16.860	1.548.874	74	20.931
46	Spinaceto	26.131	2.407.500	154	15.633
47	Tor de' Cenci Nord	9.674	875.303	56	15.630
53	Palocco	1.335	158.544	20	7.927
55	Ostia Lido Nord	5.664	621.825	38	16.364
57	Isola Sacra	970	72.824	6	12.137
59	Colli Portuensi Sud	6.625	567.616	49	11.584
60	Colli Portuensi Nord	3.392	312.103	39	8.003
61	Corviale	7.950	760.150	23	33.050
65	Pineto	4.375	400.000	16	25.000
67	Acqua Traversa Sud	670	53.760	31	1.734
68	Primavalle Ovest	11.631	282.799	14	18.771
70	Cortina d'Ampezzo	488	44.600	7	6.400
71	S.Maria della Pietà	1.000	102.440	17	6.026
72	Ottavia Nord	1.923	160.168	18	8.898
TOTALE		373,561	33,196,431	2,007	16,540

stesso. Si evidenzia come l'ipotetico edificio medio di ciascun PdZ sia nella maggioranza dei casi caratterizzato da un valore di Mc/Ed di gran lunga superiore ai Mc/Ed propri della torre o della palazzina (tipologia che caratterizza principalmente lo sviluppo urbano di Roma). Il valore medio complessivo è di circa $K \approx 17.000$ Mc/Ed, il che sottolinea la carica dimensionale e la valenza urbana del segno degli edifici. Il valore tra l'altro è ottenuto prendendo in considerazione il complesso degli edifici realizzati nel piano. Una verifica di tale dato sulla sola edilizia residenziale vedrebbe un aumento del coefficiente. All'interno dei Piani di Zona infatti, le diverse unità residenziali, ed in particolar modo quelle di edilizia sovvenzionata (che abbiamo visto al par. 2.2.2 aver un peso importante) sono caratterizzate da densità ancora maggiori, per le necessità di ottimizzazione e risparmio dettate dalla natura economica dell'intervento di completa iniziativa pubblica.

La concentrazione delle cubature in edifici di grande dimensione si dimostrò una soluzione valida per la riduzione dei costi di costruzione, dei servizi di urbanizzazione, di gestione e per permettere la realizzazione nel minor tempo possibile di una quantità di alloggi tale da far fronte all'ingente emergenza abitativa di allora. Nell'intervento del PdZ N. 61 – Corviale (Mc/Ed 33.000), che presenta il valore più alto assieme al PdZ di Rebibbia, gli interventi di edilizia sovvenzionata sono articolati solamente in quattro edifici, due dall'altezza di nove piani e dalla lunghezza di circa 500 m ciascuno (che compongono il serpentine da 1 km) e due a ballatoio di tre/quattro piani. Il valore esclusivamente per questi edifici sarebbe risultato ancora più alto, ma dato che il coefficiente è calcolato sul complesso degli edifici, il valore è abbassato dalla presenza degli edifici di natura non residenziale o di edilizia convenzionata o agevolata.

Altri quartieri con un grande numero di abitanti insediati e dove il coefficiente Mc/Ed risulta elevato sono: il PdZ N. 5 – Serpentara II (Mc/Ed 20.394); il PdZ N. 10 – Casal dei Pazzi (Mc/Ed 22.934); il PdZ N. 15 – Tiburtino Sud (Mc/Ed 20.558); il PdZ N. 22 – Tor Bella Monaca (Mc/Ed 21.571); il PdZ N. 23 – Casilino (Mc/Ed 23.244); il PdZ N. 40 – Vigna Murata (Mc/Ed 20.931).

Per gli interventi di medie dimensioni si annoverano: il PdZ N. 4 – Serpentara I (Mc/Ed 21.139); il PdZ N. 19 – Tor Sapienza (Mc/Ed 22.325); il PdZ N. 65 – Pineto (Mc/Ed 25.000). A questi si sommano quelli di piccole dimensioni: il PdZ N. 13 – Pietralata (Mc/Ed 20.350); il PdZ N. 28 – Torre Maura (Mc/Ed 22.987); il PdZ N. 29 – Torre Spaccata Est (Mc/Ed 22.290); il PdZ N. 30 – Torre Spaccata Ovest (Mc/Ed 25.900); il PdZ N. 33 – Quarto Miglio (Mc/Ed 26.010).

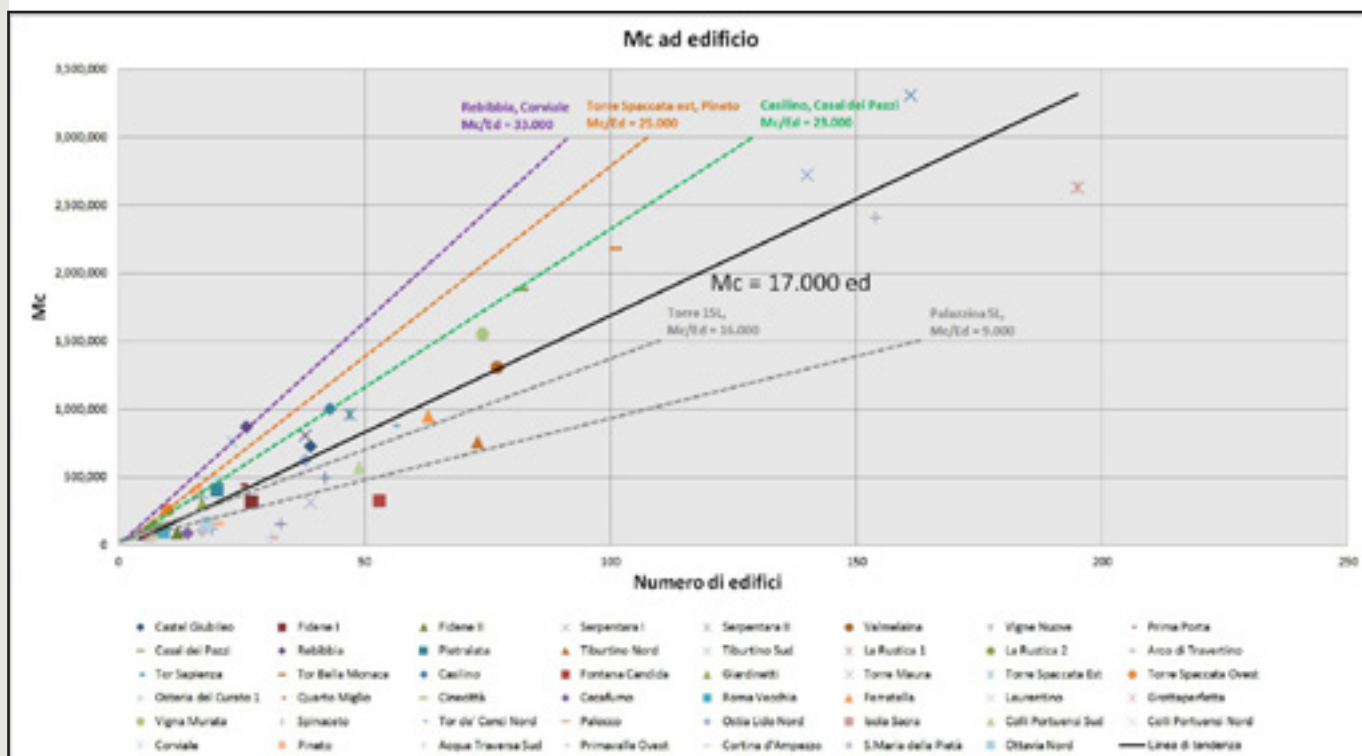
Ci si orientò verso interventi di grande dimensione in maniera quasi incondizionata. Le amministrazioni che avviarono questo processo si consideravano in grado di controllare le realizzazioni, presupponendo una capacità di controllo sulla qualità e sui costi di costruzione e sui tempi, facendo particolare

affidamento sull'industrializzazione dei processi costruttivi e sulla prefabbricazione. Questo avvenne ma solo in forma ridotta rispetto alle aspettative, generando parecchie disfunzioni nell'apparato gestionale, con conseguenti ritardi e aumenti dei costi previsti.

La grande dimensione poi fu portatrice di stimoli per i progettisti che intrapresero in alcuni casi vie sperimentali interessanti, proponendo anche soluzioni megastrutturali dirompenti. Nella maggioranza dei casi tuttavia questo percorso sperimentale ed innovativo non venne intrapreso. Per le limitatezze dell'apparato gestionale e dirigenziale e per il quadro delle proposte progettuali pervenute, i progetti si caratterizzarono per soluzioni tipologiche convenzionali semplicemente ripetute su vasta scala senza soluzione di continuità, generando organismi residenziali anonimi e alienanti, semplici edifici "grandi".

GRAFICO 3

Confronto tra Numero di edifici e Metri cubi complessivi dei PdZ del 1° PEEP [Elaborazione dell'autore]





LA DEFINIZIONE DI GRANDE DIMENSIONE

I complessi di grande dimensione presenti nelle periferie delle città europee iniziano a comparire dopo la Seconda Guerra Mondiale sul finire degli anni '50 sulla scia degli assunti e dei traguardi raggiunti nella prima metà del secolo dalla ricerca sull'edilizia popolare. Il razionalismo aveva portato in dote un ampio lavoro sulle superfici minime e sugli standard.

Il termine "grand ensemble" compare per la prima volta nel lontano 1935 in un articolo dell'urbanista Maurice Rotival pubblicato su *L'Architecture d'aujourd'hui* in cui il concetto del grands ensemble viene proposto per contrastare la "lèpre pavillonnaire" dello sviluppo urbano periferico tradizionale. La grande dimensione fin dalla sua origine viene intesa dunque come modalità per dare una risposta dignitosa alle classi più svantaggiate garantendo allo sviluppo della città una forma e una struttura: una vera pianificazione. Di particolare interesse sul fenomeno dei grands ensemble francesi risultano gli scritti di A. Samonà²⁹.

Una definizione univoca e universale di complesso di grande dimensione, o meglio con il termine francese grand ensemble, non esiste. Non esiste una definizione giuridica e non si iscrive nelle categorie predefinite di sviluppo dei diversi Ministeri preposti allo sviluppo urbano. Il termine non definisce una modalità di edificazione ma piuttosto una forma e un paesaggio caratterizzato da torri e linee in aree periferiche (Vieillard-Baron, 2004).

FIGURA 52

La Rouvière – Marseille (France)
[Immagine tratta da: http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaston_Defferre#/media/File:Larouvieremarseille.jpg]

²⁹ Samonà A. 1966. *La nuova dimensione urbana in Francia*. Vicenza: Marsilio Editori;
Samonà A. "I grands ensembles e il rinnovamento della struttura urbana". In: *Zodiac*. N. 13.
Milano: Edizioni di Comunità

Il geografo Philippe Pinchemel nel 1959 definì con il termine *grand ensemble* realizzazioni di grande estensione con diverse migliaia di alloggi inseriti in unità residenziali equilibrate e complete³⁰.

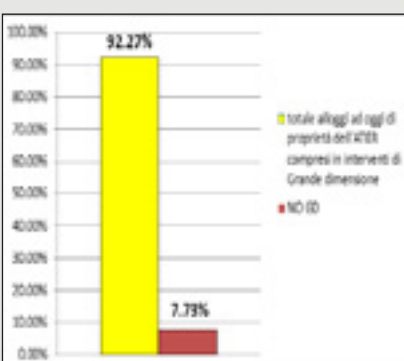
In Francia per la definizione di una ZUP³¹ nel 1959 venne definita la soglia minima di 500 alloggi. Dato che abbassa ulteriormente lo sbarramento numerico che ci fornisce la distinzione tra un intervento di grande e non grande dimensione.

Tuttavia la taglia dell'intervento non può essere la sola discriminante per una così netta distinzione. Data l'ambiguità della definizione, Vieillard-Baron nel suo testo definisce cinque criteri per definire un *grand ensemble*:

- la rottura netta con il tessuto urbano contermini
- la forma (*tours et barres*)
- la dimensione (almeno 500 alloggi)
- la modalità di finanziamento con la compartecipazione statale
- la concezione globale caratterizzata dalla razionalizzazione e dalla ripetitività dei procedimenti costruttivi e l'inserimento di servizi nel quartiere pianificato

TABELLA 14

Alloggi di proprietà dell'ATER presenti nel 1° PEEP inseriti in complessi ed interventi di grande dimensione



LA GRANDE DIMENSIONE E IL PRIMO PEEP

Applicando la definizione di Vieillard-Baron agli interventi del 1° PEEP, con la sostanziale modifica dell'aumento della soglia minima di alloggi a 1.000 e non 500, per allinearla maggiormente alla definizione di Philippe Pinchemel, troviamo subito un dato particolarmente interessante.

Gli alloggi ad oggi di proprietà dell'ATER individuabili all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP afferenti a complessi o interventi di grande dimensione risultano 21.842 pari al 92,27% del totale. I restanti 1.830 pari al 7,73% fanno riferimento ad interventi più minuti e discreti, di completamento (vedi **TAB.14**). Da questo si evince anche numericamente quanto assunto in precedenza: la città pianificata con il 1° PEEP è la città della grande dimensione, la città del segno progettuale che travalica la scala architettonica per farsi urbano. E' importante considerare che il contesto in cui si inserisce il piano è un contesto alquanto

30 Pinchemel P. 1959. *Revue Logement*. N° 115, octobre 1959

31 Zone à urbaniser en priorité



FIGURA 53

PdZ N° 4 Serpentara I [Immagine tratta da: Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore]



FIGURA 54

PdZ N° 6 Valmelaina [Immagine tratta da: Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore]

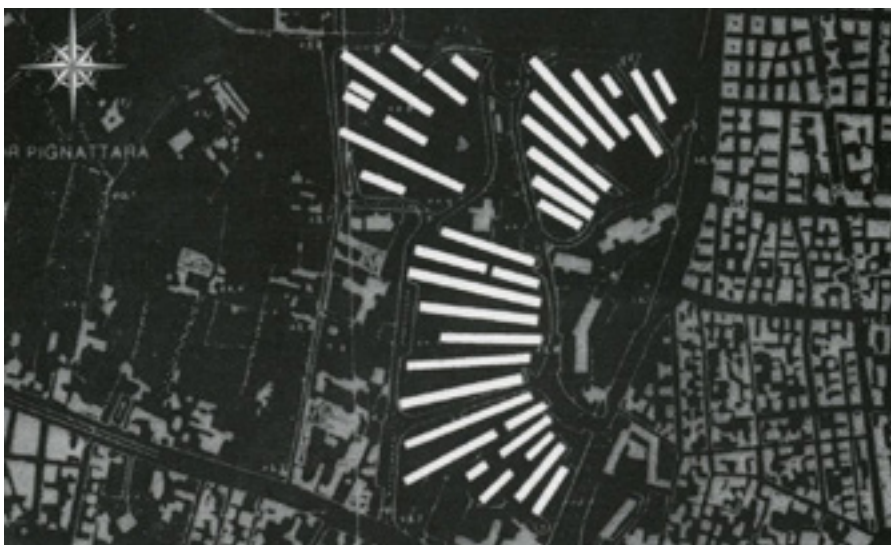


FIGURA 55

PdZ N° 23 Casilino [Immagine tratta da: Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore]



FIGURA 56

PdZ N° 61 Corviale [Immagine tratta da: Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore]

drammatico in cui il tema della casa era esploso con grande vigore.

2.2.4.

Aspetti tipologici: edifici “grandi” e megastrutture

Tra i vari fattori che qualificarono positivamente le realizzazioni del 1° PEEP ci fu sicuramente la grande ricerca di una articolazione tipologica dettata dalla grande dimensione che portò a sperimentazioni di particolare interesse. Il 1° PEEP si dimostrò infatti un laboratorio tipologico unico, foriero di soluzioni sperimentali d'avanguardia.

La grande dimensione fornì ai progettisti lo stimolo per scardinare la concezione tipologica standard dell'aggregazione tra i diversi moduli abitativi garantendo spesso la possibilità di aggregare, in pianta ed in alzato, in via del tutto alternativa, i vari alloggi e i vari moduli tipologici.

Nella progettazione dell'OR (ORGANISMO RESIDENZIALE³²) si provò a superare l'impostazione progettuale classica, fatta dalla ripetizione schematica di modelli standard. Alcuni interventi su tutti si sono caratterizzati per una ricerca di grande interesse con articolazioni particolari dei diversi MODULI AGGREGATIVI (MA) e dei diversi MODULI TIPOLOGICI ELEMENTARI (MTE). Si tentò così di comporre, in pianta e in alzato, MA e MTE diversi, con l'intento di valorizzare le specificità delle diverse situazioni insediative, le articolate esigenze qualitative e quantitative dei nuclei abitativi e le caratteristiche dei diversi organismi. L'obiettivo principale che si cercò di raggiungere fu la proposizione di un'offerta variegata, con tagli e forme di alloggi differenti, senza ripetizioni verticali ed orizzontali. Nei casi con un'elevata articolazione tipologica, l'individuazione dei diversi MTE risulta alle volte particolarmente complessa. A limitare la libertà di aggregazione e articolazione subentrano gli elementi di vincolo, quali: gli spazi destinati alla distribuzione degli alloggi, i sistemi strutturali ed impiantistici ed i collegamenti verticali ed orizzontali.

In aggiunta alle aggregazioni nei piani rialzati, un altro elemento sperimentale in alcuni casi fu l'organizzazione morfologica e funzionale degli spazi ai piani terra e nelle coperture che si caratterizzarono per la presenza di percorsi articolati e di spazi comuni aperti e chiusi ben distinguibili nell'organismo complessivo. Inoltre l'inserimento di servizi residenziali fu un passo in avanti importante nella ricerca dell'integrazione tra abitazione e contesto urbano, cercando di mettere in relazione il privato della casa con il pubblico della città.

32 Vedi Introduzione PARTE 2 per la spiegazione dei diversi livelli



L'intento fu quello di creare degli spazi che fossero occasione di incontro e partecipazione alla vita comunitaria da parte degli inquilini. Il servizio residenziale nelle intenzioni si proponeva per promuovere processi di autogestione e autorganizzazione dei quartieri. Se alcune funzioni di rango più elevato si localizzarono inizialmente in edifici separati, via via nel corso degli anni si è assistito in alcuni casi al ricongiungimento di servizi e residenze all'interno di edifici unici, nel tentativo di riavvicinare il bene casa a quelle attrezzature che facciano sentire presente ed esistente la città, riproponendo la misura umana in interventi dalla misura monumentale (Costa, 1975). I principali servizi residenziali inseriti ai piani terra e nelle coperture furono: sale riunioni per assemblee; spazi per funzioni culturali, sportive e ricreative; uffici di servizio locale; uffici per i servizi sociali; sale musica; depositi; spazi gioco; teatri. In alcuni casi questi piani caratterizzanti si localizzarono persino nei livelli intermedi come al Corviale, dove il piano commerciale e dei servizi si trova al quarto livello. I percorsi (a ballatoio, passarelle, ponti, sottopassaggi) ed i volumi comuni divennero elementi iconografici e caratterizzanti la proposta progettuale al punto da divenire anche riferimenti toponomastici (ed esempio il termine "i ponti" per caratterizzare l'intervento di Laurentino 38 o "la galleria" per indicare il quarto piano del Corviale).

Per quanto l'obiettivo di articolazione tipologica dei piani terra, così come dei piani residenziali, si dimostrasse virtuoso, nelle oggettivizzazioni reali tuttavia non sempre si riuscirono a garantire soluzioni accattivanti. L'occasione della grande dimensione non sempre si tradusse in soluzioni articolate e sperimentazioni tipologiche. Al contrario la grande dimensione da stimolo spesso divenne vincolo. I progettisti che per diverse ragioni non optarono per soluzioni tipologiche sperimentali si trovarono costretti ad intraprendere il percorso della grande scala con gli spuntati strumenti tipologici tradizionali.

Si distinguono dunque due approcci, da una parte casi tipologicamente complessi che strizzarono l'occhio al movimento megastrutturale internazionale e dall'altra casi in cui si denotano riproposizioni tipologiche tradizioni ma su vasta scala. Le due proposte si sovrappongono temporalmente per quanto si

FIGURA 57

Il PdZ di Tor Bella Monaca [Immagine tratta da <https://www.bing.com/maps/>]

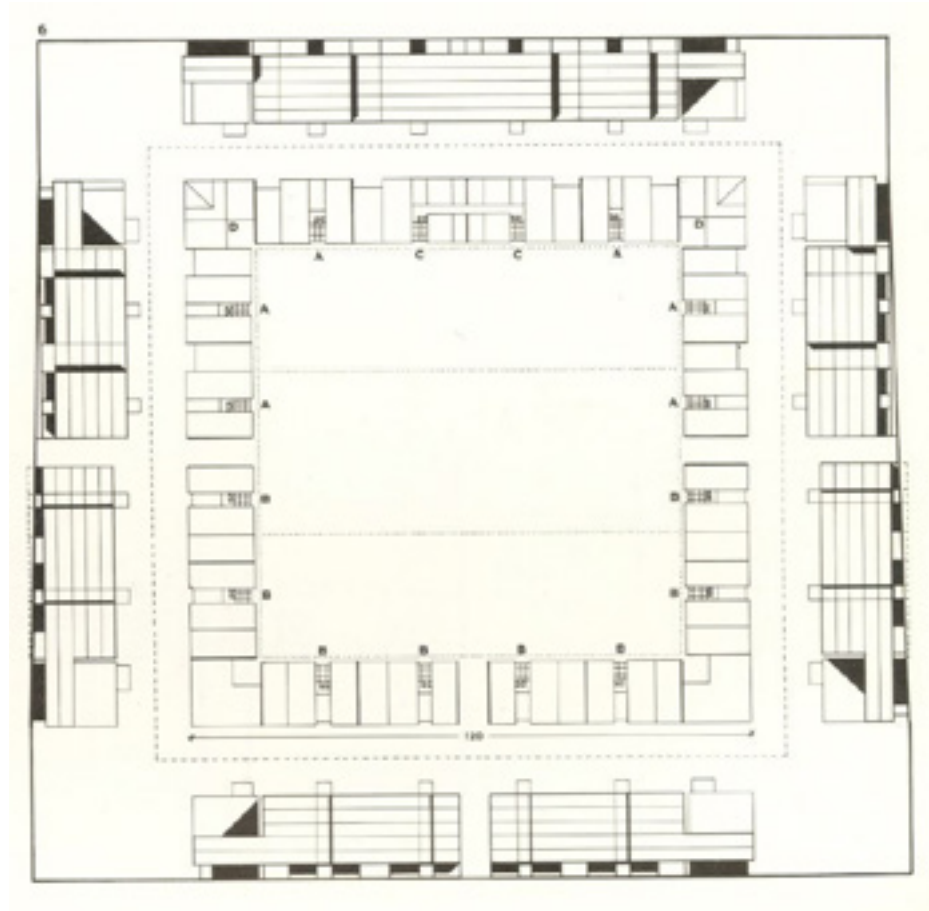
FIGURA 58

Intervento nel PdZ N. 9 – Prima Porta, in cui si nota una sovrapposizione di alloggi differenti ai diversi livelli [Immagine fornita



FIGURA 59

Il PdZ di Valmelaina, schema
tipologico di una corte [Immagine
tratta da rivista]



può notare come nell'ultima fase di attuazione del 1° PEEP (anni '80) i progetti megastrutturali vennero per lo più abbandonati. La proposta megastrutturale sul panorama internazionale e nazionale dopo la metà degli anni '70 si dimostrò infatti già culturalmente compromessa e venne rapidamente accantonata. I progettisti tuttavia, subendo le imposizioni della pianificazione sovraordinata, si trovarono costretti a far fronte alle planimetrie precedentemente approvate confrontandosi con progetti di grande dimensione ma senza la possibilità di proposte megastrutturali o di sperimentazione tipologica e formale. La conseguenza di questo allargamento alla scala della grande dimensione di tipi edilizi tradizionali fu la genesi di organismi residenziali sempre uguali a sé stessi, ripetitivi e alienanti. Ci troviamo di fronte a casi tradizionali ma "grandi" che forse più danni hanno fatto delle megastrutture in sé e ampiamente criticate.

EVOLUZIONE NORMATIVA E TIPOLOGIA

Al di là della distinzione tipologica principale tra "edifici grandi" e megastrutture, nella Regione Lazio furono importanti strumenti di indirizzo dal punto di vista tipologico i regolamenti regionali per l'attuazione delle direttive nazionali sulla programmazione e la progettazione degli interventi di edilizia sovvenzionata. Come già detto nel par. 2.2.2, il 1° PEEP a Roma partì un po' in sordina per le difficoltà sia nel reperimento delle aree da parte del Comune sia per le

ridotte risorse finanziarie. Si dovette aspettare l'approvazione della 865/71 per una norma che favorisse gli espropri e programmasse un piano di intervento pubblico. Ancora più importante tuttavia fu la Legge 513/77³³ che indirizzò le politiche abitative pubbliche per gli anni a venire e i cui effetti sono riscontrabili nella conformazione tipologica delle realizzazioni successive. La legge dispose un forte finanziamento per l'ERP, su scala nazionale pari a 1078 miliardi di lire. Per quanto riguarda la Regione Lazio, ci si attestò a circa 130.000 milioni di lire. Inoltre, vennero introdotte importanti innovazioni riguardanti gli standard e le tipologie abitative, il canone sociale e le norme sui riscatti. Importante fu l'introduzione di norme limitative sul dimensionamento degli alloggi e sulle loro caratteristiche distributive e funzionali (sup. utili, h di piano, posizionamento di scale e bagni, etc.) che costrinsero gli operatori del settore a riformulare la tipologia della casa a basso costo (Acocella A. 1980).

Molto importanti e dettagliate furono le Direttive regionali per l'attuazione del programma di edilizia residenziale pubblica (Ass. Lav. PP. Regione Lazio, 1977), in particolar modo la Circolare del 2 Dicembre 1977, n. 2691.

"La corretta interpretazione dei giusti criteri di riduzione delle superfici utili abitabili contenuti nella legge N. 513, ha reso necessaria una ridefinizione dei tipi di alloggio, in relazione alla superficie utile, al numero dei posti-letto e alla dotazione dei servizi igienici. Oltre tali elementi si è ritenuto opportuno definire per ogni tipo di alloggio di vani convenzionali (da considerare per la determinazione del relativo costo unitario e dei canoni di affitto) e degli utenti convenzionali (da considerare per la verifica delle densità abitative previste dagli strumenti urbanistici vigenti). Inoltre si è ritenuto utile precisare ulteriormente le norme della legge N. 513 per ciò che concerne gli alloggi ricavabili a pian terreno e nel sottotetto; i bagni e i locali igienici ausiliari; le scale e gli ascensori (titolo II, art 9-14)"³⁴.

Oltre ad imporre un tetto massimo al costo al mq e al mc per gli interventi di edilizia sovvenzionata, la direttiva regionale a livello tipologico incise principalmente su due aspetti:

- accogliendo gli articoli 18 e 19 della legge N. 166/1975³⁵, si consentì la realizzazione di bagni interni illuminati ed areati artificialmente e

33 LEGGE 8 agosto 1977, n. 513 - Provvedimenti urgenti per l'accelerazione dei programmi in corso, finanziamento di un programma straordinario e canone minimo dell'edilizia residenziale pubblica

34 Programmi normative tipologie per l'edilizia residenziale pubblica, legge 8 Agosto 1977 n°513 Regione Lazio, Assessorato lavori pubblici, Roma: edizioni Dei. Pag. 70

35 Legge 27 maggio 1975, n. 166 - Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia

di scale interne

- si determinò la superficie minima e massima degli alloggi, compresa tra 45 e 95 mq, con non meno del 30% degli alloggi totali dalle dimensioni di 45 mq.

Furono due aspetti che influirono in maniera non indifferente sull'apparato tipologico complessivo. La possibilità di inserimento di bagni e scale interni non illuminati naturalmente determinò da un lato una maggiore profondità del corpo di fabbrica con conseguente creazione di una zona centrale scarsamente illuminata e areata, dall'altro invece liberò i fronti liberi verso l'esterno per l'inserimento di stanze abitabili. La norma sulla riduzione delle superfici utili degli alloggi fu una chiara risposta alla necessità di realizzare un consistente numero di piccoli appartamenti. Su corpi scala più profondi e con appartamenti più piccoli spesso accadde che sugli edifici in linea si optò per la realizzazione di tre alloggi per pianerottolo, causando un peggioramento della qualità interna, relativamente all'illuminazione e alla ventilazione naturale, soprattutto per l'alloggio dei tre costretto all'affaccio singolo (vedi **FIG. 60**).

A latere dei diversi articoli della Direttiva Regionale venne presentato un inventario con i vari schemi organizzativi, principalmente per gli edifici in linea e a torre. L'intenzione del legislatore fu quella di indirizzare alcune scelte progettuali per evitare il libero arbitrio dei progettisti e per garantire standard

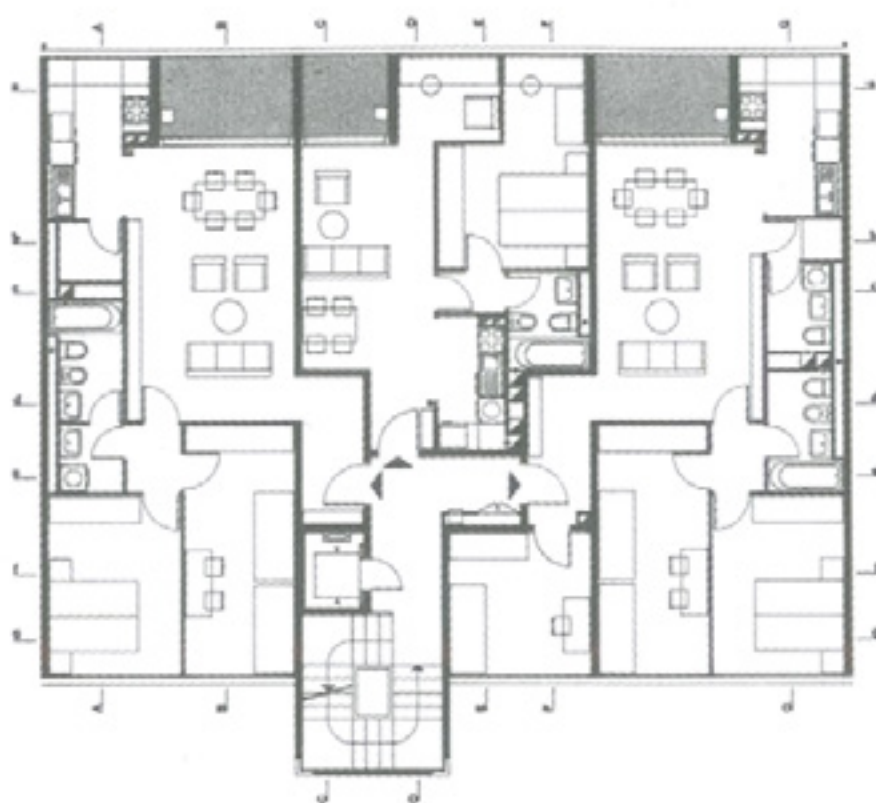
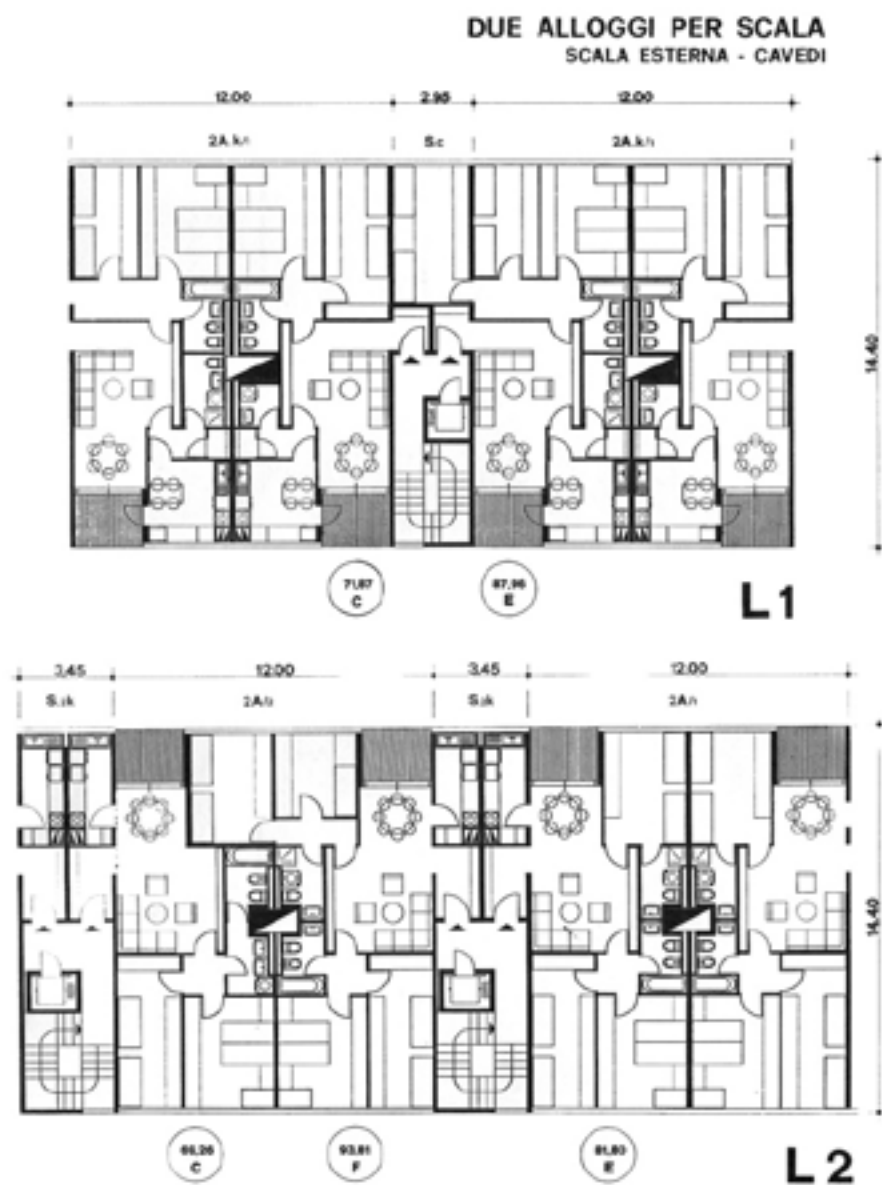


FIGURA 60

Piano tipo dell'intervento in linea del PdZ N. 75 – Torvecchia dello Studio Passarelli, dove si nota l'applicazione delle indicazioni della L. 166/75 sui bagni ciechi [Immagine tratta da: Lenci R. 2006. Studio Passarelli: cento anni cento progetti. Milano: Electa]



minimi nel dimensionamento dei vari ambienti. La conseguenza principale che ne scaturì invece fu che gli schemi della Direttiva divennero dei riferimenti da replicare in maniera pressoché analoga, sia in PdZ differenti, sia reiterando la logica dello stesso piano tipo ai diversi livelli. Un norma che doveva cercare di ridurre le possibilità di approcci errati alla progettazione ebbe come conseguenza quella di determinare spesso interventi ripetitivi, riproponendo soluzioni tipologiche sempre uguale a sé stesse replicate sulla scala della grande dimensione.

FIGURA 61

Esempi di aggregazioni per edifici in linea [Immagine tratta da: Programmi normative tipologie per l'edilizia residenziale pubblica, legge 8 Agosto 1977 n°513 Regione Lazio, Assessorato lavori pubblici, Roma: edizioni Dei]

FIGURA 62 / SOTTO

Esempi di aggregazioni per edifici isolati [Immagine tratta da: Programmi normative tipologie per l'edilizia residenziale pubblica, legge 8 Agosto 1977 n°513 Regione Lazio, Assessorato lavori pubblici, Roma: edizioni Dei]



LE INCIDENZE TIPOLOGICHE

Come detto nel par. 2.2.2. il numero di alloggi di proprietà dell'ATER (Ex-IACP) nel corso degli anni si è ridotto drasticamente rispetto ai dati originari. Attualmente l'Azienda gestisce, all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP, 23.672 alloggi in 432 fabbricati.

Di questi, escludendo le considerazioni fatte in precedenza relativamente ai mix tipologici presenti negli organismi residenziali e che rendono difficili alle volte le classificazioni standard e approssimando i casi dubbi alla tipologia ritenuta più prossima, la stragrande maggioranza degli alloggi (vedi **TAB. 15A** e **TAB. 15B**) si trova in edifici di tipo in linea, rendendo le altre tipologie quasi ininfluenti. Sul totale degli alloggi ATER del 1° PEEP quelli in edifici a tipologia in linea risultano 19.555, pari al 82,61% del totale. Gli alloggi in edifici a torri risultano 2.447, pari al 10,34% del totale. Gli alloggi in edifici a schiera risultano 1.122, pari al 4,74%, mentre gli alloggi in palazzine risultano solamente 656, pari al 2,77%.

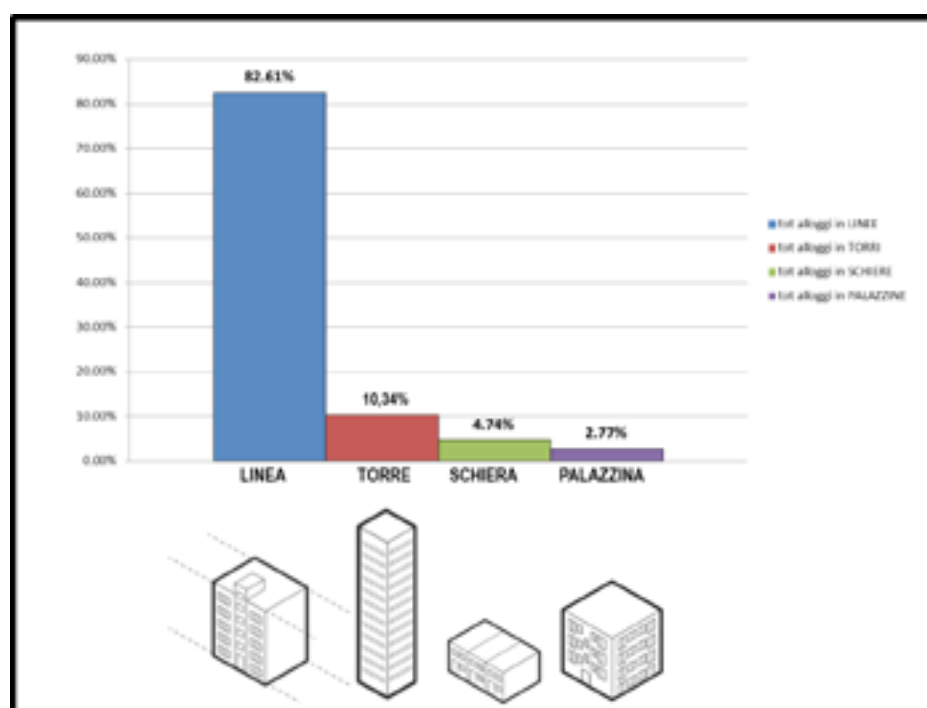
I fabbricati totali riconducibili alla tipologia in linea risultano 349 pari a 80,79% del totale dei fabbricati del patrimonio. I fabbricati riconducibili alla tipologia a torre risultano 49 pari a 11,34% dei fabbricati totali. I fabbricati con tipologia a schiera risultano 9, pari a 2,08% mentre le palazzine risultano 25, pari a 5,79% del totale.

TABELLA 15A

Incidenze percentuali delle diverse tipologie edilizie prevalenti (accostamento alla tipologia più prossima) presenti nel patrimonio attuale dell'ATER all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP [Dati forniti dall'ATER del Comune di Roma]

TABELLA 15B / PAGINA A FIANCO

Incidenze prevalenti delle diverse tipologie per singolo PdZ [Elaborazione dell'autore su dati forniti da ATER]



Il numero medio di alloggi per fabbricato, che ci dà alcune informazioni sulla dimensione degli interventi e sulle dimensioni dei singoli fabbricati, risulta:

tipologia in linea:	56,03 alloggi per fabbricato
tipologia a torre:	49,93 alloggi per fabbricato
tipologia a schiera:	124,66 alloggi per fabbricato
tipologia a palazzina:	26,24 alloggi per fabbricato

LE MEGASTRUTTURE RESIDENZIALI

La classificazione tipologica standard appena presentata ha dato vita ad alcune difficili interpretazioni. In alcuni casi non è risultato semplice definire una tipologia prevalente. Ci si trova difatti di fronte a casi con una netta interazioni tra diverse tipologie: linee che si uniscono a torri, schiere fuse in complessi unitari con linee, sistemi per la mobilità pedonale (quali piastre, ponti o ballatoi) che oltre ai servizi ospitano residenze.

L'occasione della grande dimensione si dimostrò uno stimolo per molti progettisti che colsero l'opportunità per proporre soluzioni tipologiche innovative. Si assiste ad un proliferare di progetti in cui si denota un'interazione profonda tra i diversi moduli tipologici che compongono l'organismo residenziale e tra questi e i servizi extra residenziali alle persone dei piani terra e delle coperture. Il concetto di residenza si fa più ampio e si cerca, attraverso soluzioni formali e tipologiche di impatto, di risolvere in complessi unici la totalità delle funzioni necessarie allo svolgimento dei bisogni degli abitanti. Nel calcolo delle tipologie prevalenti dunque non può essere escluso tutto un insieme di casi, che definiamo megastrutture residenziali.

Sulla scia del movimento internazionale megastrutturale, sorto nella prima metà degli anni '50 e che vide soluzioni di spessore dal punto di vista residenziale soprattutto in Gran Bretagna, iniziano a sorgere in Italia nel corso degli anni '60 una serie di megastrutture residenziali. Il 1° PEEP di Roma da questo punto di vista si dimostra un laboratorio morfologico e tipologico interessante e dirompente nel panorama architettonico internazionale. Alcuni progettisti si dimostrarono sensibili al tema dell'articolazione funzionale, morfologica e tipologica della grande dimensione fornendo soluzioni riconducibili a questo modello megastrutturale mentre, per contingenze economiche e culturali, quando questo modello venne rapidamente accantonato si ritornò su proposte tipologiche standard, benché comunque segnate dal grande segno.

All'interno dell'insieme della grande dimensione dunque si può operare una prima grande distinzione, ovvero isolare i complessi definibili megastrutture residenziali.



FIGURA 63

Fort Empereur (Le Corbusier) per il Piano di Algeri del 1931 [Immagine tratta da: <https://adt1314.wordpress.com/page/16/>]

Difficile risulta dare una definizione univoca al termine. Definibile in via unica tuttavia risulta essere il suo ideatore: Fort Empereur di Le Corbusier (FIG. 63) nel suo Piano di Algeri nel 1931, dalla lunghezza illimitata e dalla chiara distinzione tra la struttura principale permanente e le residenze, in essa innestate, secondo le necessità individuali (Banham, 1980).

“Il termine *megastruttura*, applicabile peraltro a qualunque grande costruzione, dalle più antiche (piramidi, acquedotti, cattedrali) alle più moderne (ponti, dighe, stadi), assume un uso corrente e peculiare dopo la metà degli anni Sessanta e per tutto il successivo decennio eliminando le espressioni consimili (megaforma, megacittà, macrostruttura, contenitore, ecc.), e focalizza su di sé e sui suoi articolati significati un intenso avvicinarsi di studi, progetti, nonché di entusiastiche profezie che si propongono di effettuare un controllo globale della città. Il recupero della globalità, giustamente contrapposto all’asfittica settorializzazione degli zoning monofunzionali elaborati dal movimento moderno, allarga la prospettiva degli interventi, e l’espressione “nuova dimensione”, che sottintende la grande scala, entra nel linguaggio corrente della cultura architettonica”³⁶.

Fumihiko Maki, ne *Investigations in Collective Form* definì la megastruttura: “... come una vasta intelaiatura dove sono ospitate tutte le funzioni di una città o di parte di essa. L’ha resa possibile la tecnologia contemporanea. In un certo senso, si tratta di un elemento artificiale del paesaggio”³⁷.

Nel 1968, Ralph Wilcoxon (bibliotecario di urbanistica presso il College of Environmental Design di Berkeley) proponeva al suo *Megastructure Bibliography* un’introduzione che definiva Megastruttura:

³⁶ Carrara G. and Zama G. 1993. MEGAISTRUTTURE EDILIZIE voce in Enciclopedia Italiana

³⁷ Fumihiko Maki, *Investigations in Collective Form*, St Louis 1964, p. 8

"... non soltanto una struttura di grandi dimensioni, ma ... anche una struttura che frequentemente è:

- realizzata con unità modulari
- capace di una ampliabilità grande o persino "Ilimitata"
- un'intelaiatura strutturale sulla quale unità strutturali minori (ex. Ambienti, case o piccoli edifici) possano venir costruite – o addirittura "incastrate" o "agganciate" – dopo essere state prefabbricate altrove
- un'intelaiatura strutturale la cui esistenza utile è ritenuta assai più lunga della vita delle unità minori che essa può sostenere"³⁸.

Tra i diversi indirizzi che assunsero le megastrutture particolarmente interessanti risultano le proposte per la residenza sebbene, dato il presupposto di più funzioni svolgibili all'interno di un singolo organismo, isolare e separare questi casi dagli altri risulta difficile e fondamentalmente errato.

Volendo provare a dare una definizione, con megastruttura residenziale ci si riferisce a quel particolare sottoinsieme delle megastrutture dove la destinazione residenziale risulta prevalente, che svolgono il ruolo di calamita per lo sviluppo urbano ordinato periferico in antitesi allo sprawl residenziale, dal forte connotato sociale e popolare, edifici complessi dove si riscontra un forte mix funzionale.

La polifunzionalità del complesso, la monumentalità degli elementi strutturali, la possibilità di successivi ampliamenti e il doppio livello di struttura fissa a larga scala e moduli strutturali minori risultano elementi ricorrenti nelle diverse definizioni e tali da influenzare le produzioni megastrutturali a prevalenza residenziale, che videro la Gran Bretagna come una delle realtà architettoniche più attive.

La tendenza alla grande dimensione tuttavia, sia in Inghilterra che in altre nazioni europee, aveva da sempre condizionato la storia dell'edilizia popolare. Il blocco residenziale vasto, e persino molto vasto, ha dominato al punto che la sua pura dimensione è diventata quasi garanzia simbolica della buona intenzione di "dare case alla gente" (Banham, 1980).

Alcuni esempi di megastrutture residenziali in Inghilterra risultano emblematici.

38 Ralph Wilcoxon, Council of Planning Librarians Exchange Bibliography, Monticello (Ill.), 66, 1968, p.2

Il Brunswick Centre a Bloomsbury (FIG. 64), progetto del 1964 di Sir Leslie Martin e Patrick Hodgkinson venne definito megastruttura fin da subito: "...forse il primo esempio costruito dell'idea della megastruttura urbana: un edificio che è una città, anziché essere semplicemente uno dei componenti di una città"³⁹. E anche in base ad un criterio meramente visivo esso appare una megastruttura. Presenta due sezioni a *terrassenhauser* accostate dorso a dorso, ciascuna rivolta verso uno dei lati del lotto, ma le strutture ad A che le sostengono sono asimmetriche: non soltanto una delle gambe di ciascun di esse è verticale, ma le terrazze sono disposte asimmetricamente, in modo che quelle delle facciate esterne comincino e terminino due piani più in basso di quelle delle facciate interne. Per otto campate della facciata esterna est le terrazze sono del tutto abolite, e i pilastri verticali formano un portico gigantesco attraverso il quale si passa dallo spazio pubblico del Brunswick Square agli spazi pubblici del centro stesso: una sorta di corso di negozi al livello dell'ingresso, con al di sopra una piazza pedonale e sotto un parcheggio ed un cinema sotterraneo. Coincide con i principi megastrutturali il fatto che l'edificio esistente è progettualmente ampliabile. Si nota benissimo il tributo dell'architetto all'antenato per eccellenza delle megastrutture, Antonio Sant'Elia, non solo nei settori residenziali con le loro case a *gradinate* sopra gli spazi di accesso pubblico all'interno delle strutture ad A a proclamarne la paternità, ma anche le torri gemelle che fiancheggiano gli ingressi e le scalinate, il modellato e la rastremazione delle superfici intorno a tali ingressi, e addirittura le linee orizzontali scanalate nelle pareti laterali. Perfino i profili e la rastremazione dei pilastri verticali, quali vengono rivelati nel portico aperto, appaiono inequivocabilmente futuristi (Banham, 1980).

Il progetto del 1963 del quartiere di Barbican nella City di Londra (FIG. 65), progetto di Chamberlin Powell e Bon, comprende 2000 appartamenti e molteplici funzioni. Funzionalmente si presenta come una megastruttura ma la visione che ne informa lo stile e la concezione, sono meno megastrutturali di quelle del suo pionieristico contemporaneo settentrionale di Park Hill a Sheffield (vedi par 1.2). Nei particolari esso riprende il classicismo romantico che si cela nell'ultimo Le Corbusier, col cemento lasciato brut o martellinato, e un'atmosfera generale tipo "l'architettura è ciò che produce magnifici ruderi"; mentre la concezione dell'impianto assomiglia ad un paio di lastre lunghe sollevate su pilotis al di sopra delle lastre di parcheggio (tipo *unité d'habitation*), ciascuna disposta lungo tre lati di un quadrato, ad evocare memorie di classici procedimenti urbanistici georgiani all'interno di Londra. Per molti anni venne definita "maledetta megatruttura" perché incompleta (Banham, 1980).

Il quartiere di Thamesmead, nei sobborghi londinesi, fu una New Town completa che sembrava potesse essere un unico edificio dalle dimensioni di diver-



FIGURA 64

Brunswick Centre a Bloomsbury (Londra) [Immagine tratta da: <http://www.lunson-mitchenall.co.uk/the-brunswick-is-blooming/>]



FIGURA 65

Barbican nella City di Londra [Immagine tratta da: <http://www.london-epc.co.uk/wp-content/uploads/2014/11/barbican.jpg>]

39 Theo Crosby, in "Architectural review", Ottobre 1972

se miglia. La sua prima parte era sufficientemente continua dal punto di vista strutturale da poter essere letta come una megastruttura residenziale modello, e nemmeno cattiva a prima vista, con *terrassenhauser* presso acqua, negozi, scuole, e un centro sanitario tutti accessibili attraverso la rete pittorescamente variata di coperture pedonali (Banham, 1980).



FIGURA 66

Alexandra Road, Camden (North London) [Immagine tratta da: <http://www.panoramio.com/photo/16965970>]



FIGURA 67

Byker Wall, Newcastle [Immagine tratta da: http://farm4.static.flickr.com/3237/3115035533_ef5b838343.jpg]

Il complesso di Alexandra Road (FIG. 66) in the London Borough of Camden nel nord ovest di Londra, progetto di Neave Brown, tende ad impiegare il termine "megastruttura" in un senso notevolmente ristretto e francamente ermetico. Paradigma della semplicità geometrica tra le megastrutture: sezione a *terrassenhausen* standard, con terrazze aperte verso l'interno e spalle rivolte alla ferrovia. La sezione di 7 piani viene ripetuta senza variazione alcuna per i 1700 metri di tutto il blocco, con l'unico elemento di variazione la leggera curvatura. Accusato di noia disumana così come i prodotti della cosiddetta "scuola fredda" come il quartiere di Clipstone Street a Londra di Mike Gold, Studio Armstrong and McManus (Banham, 1980).

Il Byker Wall, Newcastle-upon-Tyne (FIG. 67), progettato con la partecipazione della cittadinanza locale dall'arch. anglo-svedese Ralph Erskine, si caratterizza per un grande muro protettivo che deriva dagli studi di Erskine sulle residenze sub-artiche. Il muro difensivo serpeggia per più di un miglio, riccamente decorato di aree di mattoni colorate di scala commisurata all'altezza della facciata esterna, che è alta più di sette piani in certi punti e quasi cieca per meglio escludere il rumore della strada, traforata soltanto da minuscole finestre di cucine o bagni, e da impianti ad aria condizionata fortemente cromatici. Sull'altra fiancata il blocco si apre in vaste finestre che dominano panorami della città, a cui sono appese balconate in legno e gallerie di accesso macchiate di vari colori. Visivamente queste opere in legno dall'aspetto alquanto improvvisato, hanno lo scopo di cogliere l'idioma delle recinzioni e delle coperture delle piccole terrazze che Erskine ha posto a piede del muro, per offrire un senso di omogeneità all'intero quartiere, lasciando un'immagine "rustica", "grottesca" (Banham, 1980). A Londra altro intervento di natura brutalista che si può annoverare per il mix tipologico nell'insieme delle megastrutture è l'intervento di Robin Hood Garden (citato al par. 1.2.2, FIG. 7) di Alison and Peter Smithson.

Come per il par. 2.2.3. relativamente alla definizione di interventi di grande dimensione, anche per la definizione di megastrutture residenziali, utile alla classificazione del patrimonio in analisi, cerchiamo di stabilire una definizione convenzionale.

Si considerano per megastrutture residenziali quei complessi di grande dimensione dove, all'interno di organismi unitari ad alta densità a uso prevalentemente residenziale, si riscontra:

-un mix funzionale tra gli spazi destinati agli alloggi, gli spazi destinati alle attività commerciali, gli spazi destinati ai servizi alle persone, gli spazi per attività collettive e gli spazi destinati ad attività di supporto alla residenza

-una netta separazione tra i flussi legati alla mobilità carrabile e quella pedonale, con intersezioni tra le due (il caso degli edifici a ponte)

-un'importante presenza degli spazi comuni, aperti e chiusi, che conformano e si distinguono nettamente nell'organismo complessivo, spazi che presuppongono per il loro funzionamento di un elevato livello di condivisione e partecipazione degli abitanti (uno dei principali punti su cui le megastrutture hanno fallito)

-una modularità e una ripetitività del sistema degli alloggi

-un'integrazione tra moduli tipologici differenti all'interno dello stesso organismo, fatto che non ne permette l'inserimento delle megastrutture all'interno delle classificazioni tipologiche convenzionali

-un'intelaiatura strutturale monumentale su cui si inserisce a scala minore il sistema degli alloggi

-un rapporto di confronto/scontro con l'orografia del sito in cui si inseriscono

-una autoreferenzialità del segno che li identifica in forma univoca

LE MEGASTRUTTURE RESIDENZIALI IN ITALIA

Una parte consistente del patrimonio ERP italiano è stato costruito a partire dagli anni '60 in continuità alle importanti correnti megastrutturali internazionali. Le principali città si popolarono in quegli anni nei contesti periferici di vaste intelaiature, di strutture urbane altamente concentrate, destinate ad edilizia residenziale pubblica che avevano il pretesto di ospitare in un unico edificio tutte le funzioni della città o parte di essa.

In accordo con la definizione precedentemente assunta come riferimento, nel panorama nazionale si possono trovare: Corviale, Laurentino, Vigne Nuove e Pineto a Roma, Rozzol Melara a Trieste, Le Vele nella zona di Secondigliano a Napoli, Monte Amiata nel quartiere Gallaratese a Milano, il Forte Quezzi a Genova. Tutte strutture in cui la dimensione architettonica scavalca la sua dimensione tradizionale per farsi urbana, e diventare elemento artificiale del



FIGURA 68

Corviale (Roma) [Immagine dell'autore]



FIGURA 69

Rozzol Melara (Trieste) [Immagine tratta da: <https://c1.staticflickr.com/>]



FIGURA 70

Gallaratese (Milano) [Immagine tratta da: <http://www.atlantedellarteitaliana.it/immagini/00010/6294OP1593AU10698.jpg>]



FIGURA 71

Le Vele (Napoli) [Immagine tratta da: <http://www.listonemag.it/wp-content/uploads/2014/06/vele3.jpg>]

paesaggio e in cui si possono riscontrare interessanti interazioni nel sistema distributivo, un mix tra le diverse funzioni e una separazione netta tra i diversi sistemi viabilistici.

LE MEGASTRUTTURE E IL PRIMO PEEP

Benché a Roma le megastrutture risultino solamente 4 (Corviale, Vigne Nuove, Laurentino, Pineto) sul totale dei piani di zona realizzati nell'ambito del 1° PEEP, la loro incidenza percentuale in numero di alloggi risulta comunque rilevante al punto da indicarle come il luogo ideale verso cui indirizzare gli interventi di rigenerazione urbana delle periferie. Per quanto riguarda il caso di Laurentino, l'applicazione della definizione di megastruttura risulterebbe riferirsi esclusivamente ad alcune porzioni e ad alcuni edifici (ad esempio il sistema dei Ponti, dove gli elementi distributivi del sistema commerciale dei ponti si trasformano nelle piastre di accesso alle torri e alle linee). La suddivisione ed il calcolo risulta complicato tuttavia per i dati dei quali siamo in possesso. Per semplicità, ma con un'approssimazione non così netta, tutti gli alloggi di proprietà dell'ATER nel PdZ del Laurentino sono stati computati come afferenti a Megastrutture.

Il totale degli alloggi in complessi megastrutturali all'interno del complesso degli alloggi di proprietà dall'ATER nei perimetri del 1° PEEP al giorno d'oggi (vedi **TAB. 16**) risulta di 5.732 pari al 24,21% del totale. I restanti alloggi, riconducibili a tipologie tradizionali, risultano 17.940 pari al 75,79%. Queste percentuali si vengono leggermente a trasformare se si fa riferimento solamente agli alloggi in interventi di grande dimensione (vedi **TAB. 17**).

LE INCIDENZE PERCENTUALI TIPOLOGICHE AL NETTO DELLE CONSIDERAZIONI SULLE MEGASTRUTTURE

Nel complesso di tutti gli alloggi di proprietà dell'ATER del Comune di Roma individuabili all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP (che ribadiamo essere 23.672), e rielaborando i dati della **TAB. 15** al netto delle considerazioni fatte sulle megastrutture: 15.431 alloggi pari al 65,19% si trovano in edifici a tipologia in linea, 1.859 alloggi pari al 7,85% si trovano in edifici a tipologia a torre, solamente 102 alloggi si trovano in schiere (0,43%), mentre 656 alloggi, pari al 2,77% si trovano in palazzine. Per quanto riguarda tutti quegli alloggi inseriti in complessi megastrutturali e per i quali risulta difficile la determinazione di una tipologia prevalente, il numero è pari a 5.732 alloggi, pari al 24,21% del totale (**TAB. 18**).

Come si può notare, l'incidenza prevalente risulta essere quella delle linee. In una logica di interventi strategici di rigenerazione si dimostrerebbe dunque più

TABELLA 16

Alloggi di proprietà dell'ATER inseriti in complessi residenziali megastrutturali

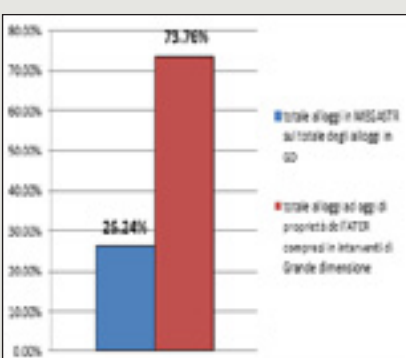
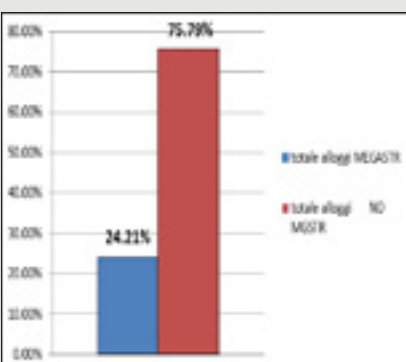


TABELLA 17

Alloggi di proprietà dell'ATER inseriti in complessi residenziali megastrutturali in rapporto agli alloggi inseriti in interventi di grande dimensione

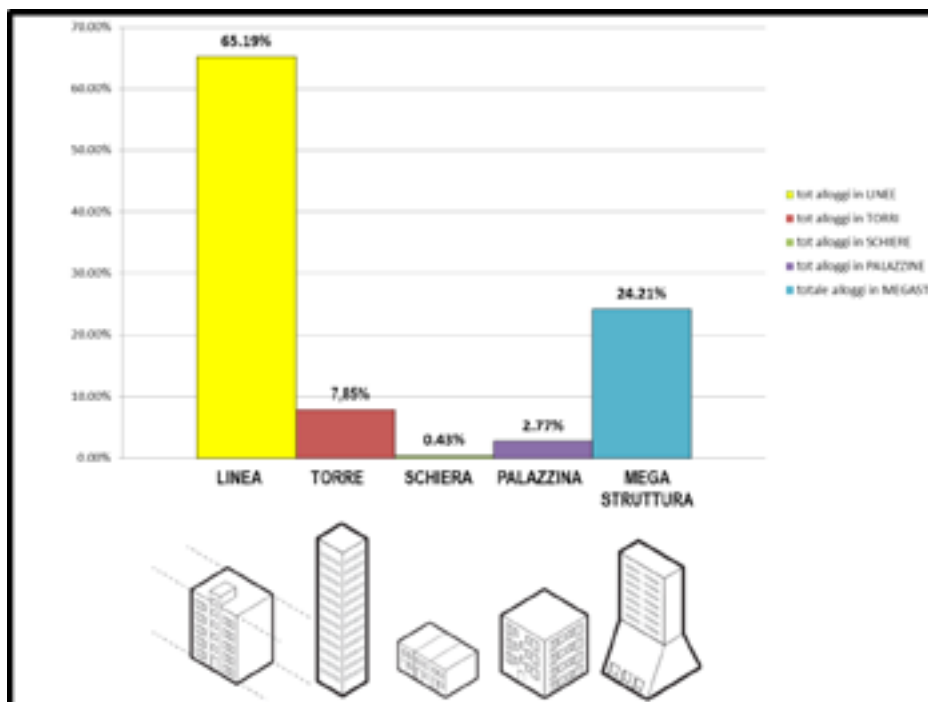


TABELLA 18

Incidenze percentuali delle diverse tipologie edilizie prevalenti (con l'inserimento delle megastrutture) presenti nel patrimonio attuale dell'ATER all'interno delle perimetrazioni del 1° PEEP [Dati forniti dall'ATER del Comune di Roma]

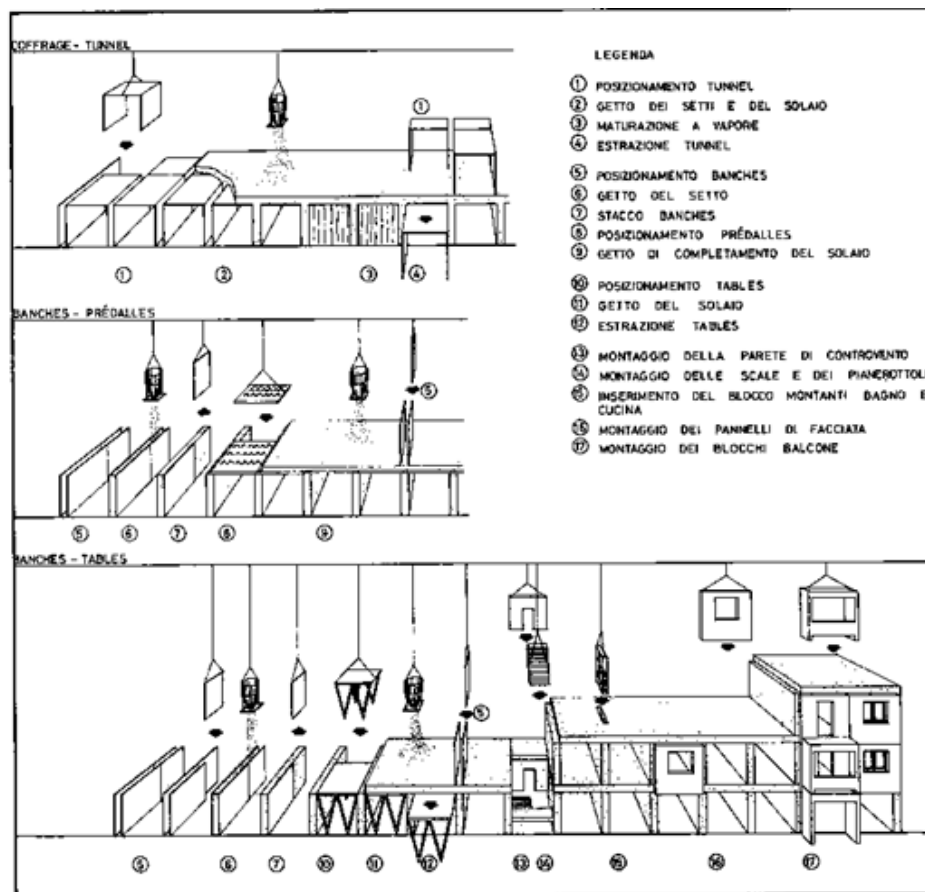
opportuno concentrarsi sulla strutturazione e l'ottimizzazione degli interventi su questa tipologia. Tuttavia il dato delle megastrutture, che in soli quattro interventi condensano circa un quarto degli alloggi totali, dimostra come potrebbero risultare invece cruciale concentrarsi solamente su questi casi isolati per ottimizzare i costi parametrici degli interventi di rigenerazione ed incidere su un numero alto di alloggi.

2.2.5. Aspetti costruttivi: l'avvento della prefabbricazione

Nell'evoluzione storica dell'industria delle costruzioni italiana, gli anni '70 furono caratterizzati dalla grande fiducia riposta nella prefabbricazione. L'inserimento delle tecnologie industrializzate anche al settore dell'edilizia infatti permise un'accelerazione netta dei tempi di realizzazione in parallelo ad una meccanicizzazione di alcuni processi, determinando un abbattimento netto dei costi di costruzione. La prefabbricazione dei componenti e la razionalizzazione dei processi furono due innovazioni che bene si adattavano alla morfologia aperta caratteristica degli interventi di 167 (che uno abbia influenzato l'altro o il contrario questo non è chiaro...) e alla ripetitività delle lavorazioni. La fiducia per il progresso produttivo fu tale che la stragrande maggioranza degli interventi di iniziativa pubblica si orientò verso questo modello. Si cercò di colmare con qualche anno di distanza il ritardo rispetto alle altre nazioni europee in termini di industrializzazione edilizia. In Europa infatti già nel corso della seconda metà degli anni '50 e nel corso di tutti gli anni '60 si erano avviate spe-

FIGURA 72

Schemi di realizzazione di alcune tecnologie industrializzate applicate a via Corticella (Bologna) [Immagine tratta da: Pirera F. 1981. Tecnologie industrializzate. Consorzio Cooperative Costruzioni. Consolidamento delle tecnologie acquisite e innovazioni nelle realizzazioni ex lege 25 a Bologna. In: Edilizia popolare. N 163. A XXVIII]



rimentazioni e applicazioni di elementi prefabbricati all'industria residenziale di natura pubblica. In Italia, la forte centralizzazione e l'indirizzo della Legge Fanfani (vedi par. 2.1.2) aveva legato l'edilizia di iniziativa pubblica a realizzazioni di tipo tradizionale con un forte impiego di manodopera non specializzata e lo scarso utilizzo di strumenti ed elementi costruttivi industriali, ad esclusione di alcuni casi virtuosi.

Con l'arrivo della GESCAL e l'approvazione della 167/1962, nacque un profondo interesse anche in Italia per la prefabbricazione degli elementi costruttivi e per l'industrializzazione del cantiere. Tuttavia l'introduzione della prefabbricazione non fu spesso sinonimo di risultati ottimali. Non sempre le imprese, esclusi i grandi casi in cui intervennero le eccellenze nel settore, erano qualificate: risultati durevoli e soddisfacenti furono pochi. Tale superficialità nelle realizzazioni di un tempo, si percepisce nel degrado attuale di alcune componenti.

Sono diverse le pubblicazioni che forniscono un quadro delle principali tecniche di industrializzazione impiegate nell'ERP nel corso degli anni '70 e '80. Interessante è il lavoro di Imbrighi (1987) che riesce a fare un quadro chiaro, palesando la principale distinzione tra il sistema delle tecniche normalizzate per il getto in opera delle strutture e il sistema delle tecniche industrializzate di prefabbricazione degli elementi costruttivi. Le principali innovazioni vennero applicate nella realizzazione delle struttura portante e nella realizzazione de-

gli elementi di involucro. Da un lato si operò infatti una semplificazione delle operazioni di cantiere cercando di rendere più rapide le operazioni di getto, attraverso l'impiego di casseforme prefabbricate e riutilizzabili. L'impiego di casseforme prefabbricate riutilizzabili, dalle forme più diversificate, permetteva il getto contestuale degli elementi strutturali verticali ed orizzontali garantendo un risultato finale particolarmente rigido, con prestazioni sismiche ottimali, e che, nel corso degli anni, si sono dimostrate durevoli ed affidabili. Relativamente agli elementi di involucro invece ci si spinse fino alla realizzazione di elementi pre-assemblati che venivano esclusivamente montati in cantiere. Per gli elementi prefabbricati di involucro non si può parlare di un successo analogo a quello della struttura portante, soprattutto quando si parla di chiusure opache. I pannelli prefabbricati, applicati esternamente, quasi sempre hanno dimostrato problemi di tenuta agli agenti atmosferici soprattutto negli elementi di congiunzione con la struttura portante stessa.

L'introduzione della prefabbricazione determinò un rinnovamento nell'approccio alla progettazione della residenza, sia alla scala ridotta dell'alloggio sia alla scala globale dell'organismo residenziale e del quartiere. Gli interventi di grande dimensione di certo necessitavano, per l'abbattimento dei tempi di realizzazione e per la ripetitività delle operazioni di cantiere, dell'introduzione di strumenti e procedimenti che razionalizzassero le operazioni, anche in una logica di abbattimento dei costi globali. Gli studi di Nuti (1984) cercano di comprendere e valutare il legame tra i fattori produttivi e la conformazione del tipo edilizio per la residenza. Una delle conseguenze principali dell'impiego di elementi prefabbricati per il getto fu nella forma degli alloggi che venne pesantemente influenzata dall'impiego di setti portanti passanti trasversali, che ne limitarono la libertà di distribuzione longitudinale interna.

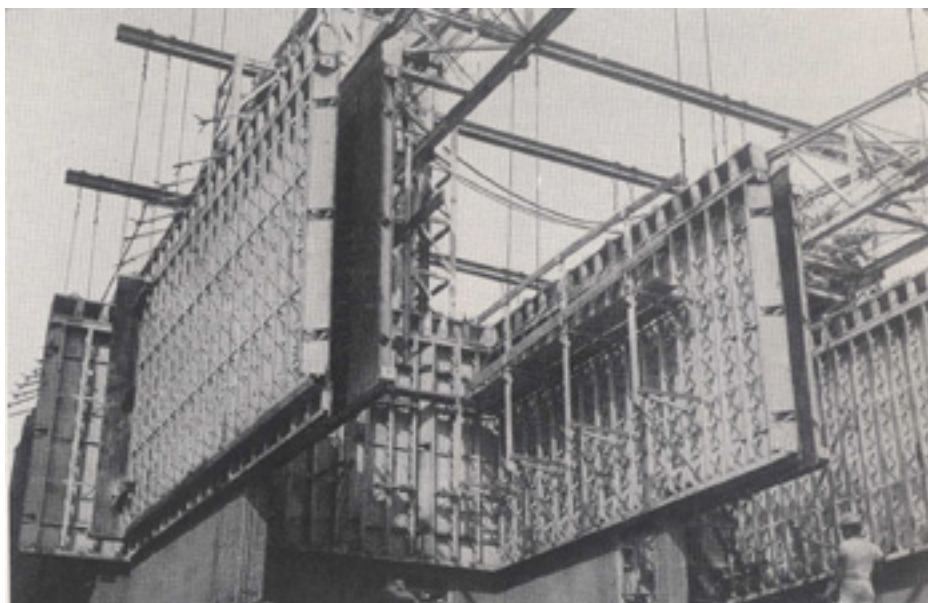


FIGURA 73

Applicazione in opera di un elemento prefabbricato di solaio del tipo predalles [Immagine tratta da rivista]

FIGURA 74

Cassaforma prefabbricata per la razionalizzazione dei getti della struttura portante [Immagine tratta da rivista]



FIGURA 75

Elementi di involucro a pannelli prefabbricati (PdZ N. 65 – Pineto)
[Immagine tratta da rivista]

PARTICOLARITA' DEL CASO ROMANO

L'introduzione delle tecnologie industrializzate nelle costruzioni non incise in maniera uniforme su tutto il territorio nazionale. In alcune regioni più di altre si assiste ad interventi più sostanziali dove divenne prassi l'impiego di elementi costruttivi di natura prefabbricata al complesso della realizzazione. In Emilia, ad esempio, nell'intervento di iniziativa pubblica di via Corticella a Bologna, operato dal Consorzio di Costruzioni di Bologna nel 1981, oltre all'industrializzazione dei getti si arrivò fino alla prefabbricazione di quasi tutti i componenti dai vani scale ai setti di controvento, alle pareti attrezzate, etc. (Pirera, 1981).

A Roma, ad esclusione di alcuni casi a latere degli interventi di iniziativa pubblica del PEEP, non si arrivò a questo livello di prefabbricazione pesante del complesso degli elementi costruttivi. Risultava molto forte nell'orientamento della produzione l'organizzazione delle imprese locali e il loro livello di sapienza e capacità industriale. L'influenza dei costruttori romani, legati ai processi costruttivi standard, portò alla razionalizzazione solamente di alcuni cicli, principalmente connessi, come detto, alla razionalizzazione dei getti della struttura portante e agli elementi di chiusura verticale opaca.

Al di là dell'industrializzazione più o meno spinta, quello che ci sembra importante sottolineare è il livello di qualità che venne raggiunto e che non sempre, soprattutto a livello di garanzia delle prestazioni attese dall'involucro, si dimostrò soddisfacente. La classe dirigente a controllo dell'attuazione del Piano riteneva di essere in grado di operare un controllo centrale importante sulla qualità edilizia, sui tempi e sui costi, nel rispetto delle dinamiche operative sperimentate in passato nel Piano Ina-Casa. In quest'ottica, con la garanzia attesa del risultato finale, l'introduzione dei processi di industrializzazione e prefabbricazione sembrò un'occasione importante per ottimizzare costi e tempi per tutte le realizzazioni. Dal momento che il controllo si riteneva essere assicurato, perché non sperimentare delle tecnologie che tanti vantaggi sembravano poter garantire?

Nella realtà tuttavia il controllo sulle imprese e sulla qualità del prodotto finale

non fu in realtà così semplice e non diede i risultati sperati. Ci si rivolse principalmente nella ricerca di garanzie sui costi e sulla velocità del cantiere senza interessarsi alle garanzie qualitative sul risultato finale. E il problema del passaggio da cantieri di dimensioni tradizionali a cantieri di grande dimensione provocò per le piccole o medie imprese che intervennero parecchie criticità gestionali. Dove non operarono imprese qualificate o di dimensioni maggiori, in grado di garantire esperienza, tecnologia e professionalità, ma soprattutto una buona organizzazione su grande scala, le realizzazioni rallentarono di molto e anche la qualità degli elementi costruttivi si dimostrò assai scadente.

IL SISTEMA STRUTTURALE

Da un punto di vista costruttivo, dato il vasto intervallo temporale di riferimento, ci troviamo di fronte casi particolarmente differenti tra loro, alcuni precedenti all'introduzione delle nozioni e delle produzioni della prefabbricazione e fortemente legati alle tecnologie tradizionali, altri in cui queste conquiste risultano presenti. Dal punto di vista della struttura portante dunque si varia da alcuni interventi in telaio di calcestruzzo armato completati con solai in laterocemento fino ai casi con l'impiego della tecnologia del *coffrage tunnel*.

Come detto in precedenza, uno dei principali elementi su cui operò la razionalizzazione delle operazioni cantieristiche fu nella normalizzazione del getto in opera delle strutture. In quest'ottica tra i diversi sistemi costruttivi quelli più frequenti tra le realizzazioni del primo PEEP a livello strutturale furono quelli caratterizzati dai setti gettati con casseforme prefabbricate, secondo la tecnologia del *coffrage tunnel* o del *banches et prédalles*.

La differenza principale tra i due sistemi risiede nella presenza di solette piene o alleggerite.

Il *coffrage tunnel*, che velocizza ampiamente il processo di getto della struttura portante, vede la formazione contestuale degli elementi strutturali verticali ed orizzontali, non prevedendo un'articolazione della carpenteria. I tempi si riducono di molto ma a discapito della flessibilità nell'organizzazione spaziale del progetto. Il passaggio degli impianti infatti deve essere stabilito al momento del getto, individuando la localizzazione e il passaggio di tracce e dei cavedi futuri. Questa scelta, appunto per la presenza di soletta piena, non è più modificabile nel futuro a meno di interventi strutturali particolarmente invasivi. Discorso analogo vale per le aperture all'interno dei setti portanti verticali che devono essere realizzati attraverso l'impiego di casseforme modulari inserite all'interno della cassaforma principale che permettono, al momento del getto, la creazione di porte e finestre.

Il *coffrage tunnel* si dimostra una soluzione particolarmente interessante nell'intervento massiccio pubblico di grande dimensione legato al 1° PEEP, per una serie di ragioni:

- la caratteristica industrializzante capace di razionalizzare i cicli di lavorazione di cantiere imponendo tempi definiti ed operazioni rigorosamente stabilite
- l'economicità di intervento, risultato diretto della organizzazione di cantiere, e del contenimento dei tempi
- la maggiore certezza sulla previsione dei costi
- la possibilità di far fronte all'andamento per spinte successive dell'attività edificatore soprattutto in assenza di programmazione certa.

Nonostante casi di applicazione di *coffrage tunnel* ben articolate e ben inserite nel paesaggio, nella maggioranza delle realizzazioni convenzionali tuttavia, la ripetitività venne acuita dall'andamento ripetitivo del sistema strutturale a setti paralleli che non fece altro che esaltare la semantica del loculo che spesso nelle realizzazioni di massa, e anche in quelle italiane, ha concorso a screditare notevolmente l'uso del *coffrage tunnel* (Marcheggiani, 1977).

La tecnologia del *coffrage tunnel* vive lo scontro tra lo scarso rendimento in termini di flessibilità nel progetto e nell'uso e l'ottimo comportamento strutturale che lo contraddistingue. Da un lato la presenza dei setti portanti limita infatti la flessibilità nell'organizzazione dell'alloggio. I modelli d'uso possibili e la distribuzione interna risultano molto vincolati dalla luce libera tra un setto e un altro e dalle bucatore presenti nel setto stesso. Dall'altro lato il getto contestuale della soletta e degli elementi verticali conferisce una grande rigidità alla struttura, garantendo un buon comportamento al sisma. Il getto contestuale dei setti e delle solette garantisce infatti alla struttura un comportamento scatolare con una buona ripartizione generale dei carichi e delle tensioni. Importante per l'applicazione della tecnologia del *coffrage tunnel* fu l'approvazione della Legge N. 64/1974⁴⁰ che per prima introdusse delle nozioni sulle dinamiche delle strutture. Il *coffrage tunnel*, proponendo una struttura particolarmente rigida, accoglieva le indicazioni della norma e venne spesso utilizzato soprattutto nelle aree sismiche.

Soluzione non molto diffusa per ovviare a questa problematica fu l'introduzio-

⁴⁰ Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

ne, in alcuni rari casi in Italia, ma maggiormente diffusa in Francia, del tunnel a scorrimento longitudinale, cioè la carpenteria girata secondo l'asse maggiore del fabbricato (Blanchère, 1975). Rispetto al sistema tradizionale il sistema longitudinale offre un vantaggio di flessibilità illimitata nel senso della lunghezza, imponendo da parte sua un vincolo nel muro di spina "bloccato" in posizione centrale, riducendo di molto la possibilità di alloggi con doppio affaccio opposto. Tale vincolo risulta superato nel momento in cui in pianta vengono disposti in corrispondenza del setto centrale la zona servizi, secondo una pratica di uso corrente dopo l'approvazione della legge 166/75⁴¹ che permise la possibilità di bagni e vani scala ciechi. Il muro di spina può fungere da divisorio tra due alloggi o tra la zona giorno e la zona notte. Il problema principale dei sistemi a setti longitudinali risulta il setto conclusivo di facciata, che se da un lato riduce notevolmente i tempi di realizzazione dal momento che in un unico elemento costruttivo confluiscono le funzioni portanti e di chiusura verticale verso l'esterno, dall'altro questa bivalenza implica la necessità di uno sforzo non indifferente, anche economico, per garantire la tenuta ai fattori esterni, la finitura, il grado di isolante termico e la possibilità di bucature.

A seconda dell'anno di realizzazione, nei diversi PdZ analizzati ci si trova di fronte a sistemi strutturali più o meno caratterizzati dall'impiego di tecnologie industrializzate. Non a caso, tra i primi interventi realizzati, troviamo un legame ancora forte con i sistemi strutturali tradizionali e pochi accenni alla prefabbricazione. Ad esempio nell'intervento per il PdZ N°9 di PRIMAPORTA (approvazione progetto urbanistico 1965, inizio realizzazioni 1972), troviamo una struttura tradizionale in telaio di calcestruzzo completata con solai in latero-cemento.

Con il PdZ n°7 di VIGNE NUOVE (approvazione progetto urbanistico 1972 e inizio lavori 1973) ci troviamo di fronte ad una parziale prefabbricazione degli elementi strutturali. La struttura presenta un particolare sistema di cavalletti strutturali con 6 pilatri e una trave a spessore ripetuti trasversalmente con passo di 7 m, completata con lastre di solaio prefabbricato alleggerite, casseforme a perdere, che contenevano il getto di calcestruzzo del solaio.

L'intervento di linee e torri realizzato nel PdZ N°1 di CASTEL GIUBILEO, con progetto architettonico dell'Ing. Elio Piroddi si caratterizza per l'impiego della tecnologia del *coffrage tunnel*. Per gli edifici in linea, i tunnel sono posizionati trasversalmente, con i setti portanti passanti. Gli alloggi, con doppio affaccio opposto, risultano liberi da elementi portanti interni con luce strutturale pari a 6 m. La torre invece internamente presenta la struttura realizzata con *coffrage*

41 Legge 27 maggio 1975, n. 166 - Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia

tunnel mentre negli angoli troviamo una struttura mista: un pilastro angolare da cui partono una trave di bordo e una trave strutturale. Le solette sono tutte piene ad esclusione di quelle d'angolo dove troviamo il pilastro i cui i campi del solaio risultano misti a pignatte e travetti. Il cambio di sistema per le campate laterali dipende dalla necessità estetica di svuotare gli angoli e quindi di modificazione del sistema statico del sistema a *coffrage tunnel*.

Costruttivamente analogo all'intervento di Castel Giubileo troviamo l'intervento dello Studio Passarelli a TORREVECCHIA per il PdZ N°74.

Al contrario del sistema del *coffrage tunnel*, quello caratterizzato da *banches et prédalles*, dopo il getto dei setti portanti verticali, prevede il getto differenziato degli elementi orizzontali. Le *prédalles* si caratterizzano per essere delle lastre prefabbricate in cemento da 4-6 cm, tralicciate che, svolgendo il ruolo di casseforme a perdere, contengono il getto di calcestruzzo. La soletta risulta alleggerita da elementi di laterizio o polistirolo che riducono notevolmente il peso del solaio e svolgono un ruolo di isolante acustico e termico. La flessibilità di intervento sul solaio risulta maggiore rispetto al caso della soletta piena.

Il progetto per il PdZ N°65 del PINETO a Roma vede la realizzazione della struttura portante con il sistema a *banches e prédalles*.

LE CHIUSURE VERTICALI

Se per quanto riguarda la struttura portante ci eravamo imbattuti in interventi rivolti principalmente all'industrializzazione dei procedimenti costruttivi, soprattutto per l'impiego di casseforme prefabbricate riutilizzabili, per quanto riguarda le chiusure verticali opache dell'involucro ci troviamo invece di fronte in alcuni casi ad elementi costruttivi caratterizzati da profonda prefabbricazione.

L'anno di realizzazione anche qui sembra svolgere un ruolo determinante per la conformazione propria del pacchetto di involucro e del livello di prefabbricazione. Il vasto intervallo temporale ci pone infatti di fronte da una parte a casi ancora particolarmente legati alle lavorazioni tradizionali e dall'altra ad elementi pesantemente prefabbricati. Si passa così da murature a cassetta legate all'impiego ingente di manodopera che realizza il muro in opera ai casi dove l'operaio assume il ruolo del semplice assemblatore di elementi di facciata fabbricati altrove o di semplice installatore di elementi completi.

Nel caso del PdZ N°9 PRIMAPORTA (FIG. 76A), uno dei primi ad essere realizzati, troviamo un sistema di chiusura verticale convenzionale, con una parete a cassetta costituita da un intonaco esterno, una fila di mattoni pieni, un'inter-

FIGURA 76A

Edificio del Piano di Zona N°9 - Prima Porta in cui si evidenzia la tamponatura in muratura in cassetta intonacata [foto dell'Autore]



capedine d'aria, una fila di mattoni forata e l'intonaco interno.

Un buon livello di prefabbricazione può essere riscontrato nell'intervento del PdZ N°7 VIGNE NUOVE (FIG. 76B), dove i pannelli di finitura esterna in granigliato di marmo risultano prefabbricati e montati su una sottostruttura in pilastri di cemento gettati in opera. Il pacchetto viene completato internamente, dopo l'intercapedine d'aria, da una fila di blocchi forati di gesso.

Gli interventi più vicini a noi invece presentano un livello di prefabbricazione dei pannelli di tamponatura esterna maggiore. L'approvazione della Legge N. 373/1976⁴² introdusse norme per il contenimento del consumo energetico degli edifici: i pacchetti di involucro andarono dunque ad assumere un ruolo via via più strutturato relativamente alla coibenza termica. Iniziarono a comparire nelle stratigrafie proposte strati di isolante termico prima assenti.

Tra i diversi casi di studio analizzati, quello più all'avanguardia in termini di prefabbricazione in termini di conformazione dei pacchetti di involucro è l'intervento del PdZ N°65 PINETO (FIG. 75) che presenta un pannello monoblocco a sandwich (cemento/isolante/cemento).

Il PdZ N°1 CASTEL GIUBILEO (FIG. 76C) si caratterizza per un blocco unico esterno in cemento dalla forma più o meno quadrata all'interno del quale è previsto il vano per accogliere l'infisso che verrà montato in sito successivamente. Il pannello monoblocco risulta coincidente con il passo del sistema strutturale sottostante e viene installato, con l'impiego di gru, dall'esterno. Una volta montato, internamente la parete viene completata da una fila di blocchetti alleggeriti in gesso. Il pacchetto di chiusura opaca nel complesso non prevede isolante termico ma un intercapedine d'aria. Questo dipende dall'alto livello di isolamento termico del pannello prefabbricato esterno.

Il caso del PdZ N°74 TORREVECCHIA (FIG. 76D) differisce da Castel Giubileo per due ordini di ragioni. Primo il pannello applicato esternamente non ha una forma quadrata tale da inglobare la bucatina dell'infisso ma risulta un rettangolo dalla forma allungata che lascia libera tutta la fascia da destinare alle finestre a nastro. La seconda differenza sta nella stratigrafia. Il pannello prefabbricato applicato esternamente si completa con uno strato di isolante termico e un pannello di cartongesso.



FIGURA 76B

Edificio del Piano di Zona N°7 - Vigne Nuove, dettaglio del prospetto in cui si evidenzia il sistema di pannelli esterni in graniglia di cemento [foto dell'Autore]



FIGURA 76C

Edificio del Piano di Zona N°1 - Castel Giubileo in cui si evidenzia lo schema modulare del prospetto in pannelli prefabbricati [foto dell'Autore]



FIGURA 76D

Edificio del Piano di Zona N°74 - Torrevecchia in cui si evidenziano i pannelli prefabbricati esterni [foto dell'Autore]

42 Legge ordinaria del Parlamento N. 373 del 1976 – Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici

2.2.6.

La discrepanza tra domanda e offerta contemporanea

Il patrimonio, come detto, risulta numericamente significativo e incide in maniera netta sulla totalità del patrimonio residenziale pubblico. Tuttavia, tra tutti gli elementi che compongono la totalità del patrimonio, è la fase produttiva che, al giorno d'oggi, vive le maggiori situazioni di emergenza e degrado (Bos-salino, Cotti, 2000).

Il problema principale sta nella mancata corrispondenza tra le esigenze della domanda e le prestazioni dall'offerta, sotto diversi punti di vista e a livelli diversi. Le diverse esigenze fornite dalla *Norma UNI 8289 – Edilizia, Esigenze dell'utenza finale, Classificazione* individuabili in sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente, raramente vengono soddisfatte.

Questa mancata corrispondenza si palesa principalmente:

- Nella scarsa flessibilità delle strutture e nella scarsa adattabilità degli alloggi che riducono le possibilità di mobilità interna e interna/esterna degli inquilini (fatto acuito anche da una gestione lenta e macchinosa). I subentri di conseguenza risultano rari, impedendo così il ricambio all'interno degli alloggi, che vengono considerati come un'assegnazione permanente.

- Nella presenza di tipi edilizi rigidi e scarsamente adattabili. Da un lato il segno architettonico dei primi anni '70 si è fatto urbano, sul modello dei complessi di grande dimensione e megastrutturali presenti nel panorama europeo coevo, prospettando sperimentazioni tipo-morfologiche notevoli, ma, nel dettaglio delle realizzazioni le sperimentazioni hanno lasciato il passo a interventi comunque "grandi" ma tipologicamente tradizionali, con un disegno monotono e ripetitivo e tagli di alloggi sempre uguali a sé stessi che non rispondono più alle esigenze attuali della popolazione più indigente.

- Nel dimensionamento dei tagli degli alloggi basati su una tipologia di nucleo familiare numeroso oramai estinto, soprattutto per i casi della prima metà degli anni '70 (ante legge 166/75⁴³).

⁴³ Legge 27 maggio 1975, n. 166 - Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia

-Nella conformazione degli alloggi basata su una distinzione netta tra la zona giorno e la zona notte fatto che non garantisce un livello minimo di flessibilità e adattabilità alle esigenze della vita contemporanea (si pensa a tanti casi di lavori domestici e del differente utilizzo degli spazi nell'arco della giornata).

-Nella conformazione degli spazi comuni (piani terra e coperture), di dimensioni immense e difficilmente gestibili e controllabili, basati su modelli di società che fanno della condivisione e della partecipazione il principio cardine e che nelle dimostrazioni pratiche realmente non si sono mai attivati.

-Nella costruzione qualitativamente insufficiente, causa di un rapido deterioramento dei materiali e delle strutture impiegati. Tale insufficienza qualitativa deriva spesso dall'imperizia nella costruzione, da parte di imprese raramente qualificate, e dal tentativo di sperimentazione di materiali allora d'avanguardia, dall'utilizzo di elementi costruttivi prefabbricati e dall'industrializzazione dei procedimenti costruttivi. I manufatti edilizi in questione risultano quindi costruttivamente obsoleti: altamente dispendiosi dal punto di vista energetico e in avanzato stato di degrado in tutte le parti direttamente soggette agli agenti atmosferici esterni.

-Nella non rispondenza alle prestazioni normative richieste relativamente al comportamento sismico ed energetico. A livello strutturale una buona parte degli edifici venne realizzata (o i progetti definitivi vennero approvati) in data precedente all'entrata in vigore della legge n. 64 del 2 febbraio 1974⁴⁴ che per prima introdusse nella progettazione delle strutture considerazione relative al comportamento dinamico delle strutture. Discorso analogo vale per il comportamento energetico, gran parte del patrimonio venne realizzata (o i progetti definitivi vennero approvati) in data precedente all'entrata in vigore della legge n. 373/76⁴⁵ che per prima poneva un limite al dispendio energetico degli edifici.

-Nello stato di degrado ed abbandono dei percorsi e degli spazi destinati alla mobilità pedonale dei piani terra, dei piani intermedi e dei piani di copertura.

44 Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

45 Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76 - Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici



FIGURA 76E

Il PdZ N. 4 - Serpentara I - Edifici di proprietà dell'ATER [Immagine tratta da <https://www.bing.com/maps/>]

Le grandi firme dei quartieri degli intensivi della prima metà del Novecento, la realizzazione di quartieri emblematici ed iconografici come è il caso della Garbatella, i processi di storicizzazione dei quartieri e delle borgate periferiche (processo quest'ultimo ancora lungi dal realizzarsi per i complessi del 1° PEEP invece ancora maledettamente congiunti alla realtà contemporanea), il grande controllo centrale della qualità profusa negli interventi Ina-Casa, hanno fatto sì che gli interventi precedenti al 1° PEEP non vivano ad oggi gravi situazioni di degrado correlate alla qualità progettuale, alla realizzazione dei manufatti o al disagio sociale ma bensì le problematiche che li caratterizzano sono relative a questioni di natura gestionale e manutentiva.

Per le diverse questioni precedentemente citate, a Roma i grandi complessi di edilizia residenziale pubblica costruiti tra gli anni '70 e gli anni '90 offrono un'offerta ben lungi dal soddisfare le richieste dalla domanda contemporanea e vivono profonde condizioni di marginalità, che se inizialmente poteva essere un termine riferito solamente alla localizzazione geografica, oggi, inseriti in contesti più centrali a causa dell'avanzare della città costruita, esprime più direttamente la condizione di marginalità umana, sociale ed architettonica, dovuta alle mutate esigenze e da sopraggiunti nuovi fattori che si sono aggiunti a quelli tradizionali. (Di Giulio, 2010, vol.1, COST Action TU0701).

2.2.7.

Scarsa incisività degli interventi ordinari e strategicità degli interventi straordinari sulla grande dimensione

Il 2014 ha rappresentato per l'Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale Pubblica (ATER) di Roma un anno importante soprattutto per il segnale lanciato relativamente al rilancio della propria missione aziendale verso la risoluzione dell'emergenza casa a Roma.

Questa inversione di tendenza rispetto agli ultimi anni, caratterizzati da semplice e compassata gestione ordinaria del patrimonio e da continue alienazioni, si è materializzata in una serie di importanti considerazioni stimulate dal Commissario Straordinario Arch. Daniel Modigliani (Modigliani, 2013), che supportato dall'INU sezione Lazio, ha prospettato strategie per la risoluzione delle criticità strutturali che attanagliano l'azienda (Bruca, 2013). Attraverso la predisposizione di alcuni scenari virtuosi (Diana, 2013a), si è cercato di individuare quali potessero essere le strategie e le modalità per operare un'inversione di tendenza verso una gestione migliore e più sostenibile. Tra queste: il rilancio della funzione sociale dell'azienda (Diana, 2013b); la revisione e la razionalizzazione della gestione finanziaria (Nastasi, 2013a); le modalità di alienazione (Nastasi, 2013b).

Al di là di questo approccio rivolto alla soluzione dei problemi di gestione, il nuovo corso si è caratterizzato soprattutto per l'avvio e la messa in programma di una serie importante di interventi rivolti al miglioramento delle prestazioni offerte dal patrimonio esistente e di una sua densificazione, con lo scopo di realizzare un numero importante di nuovi alloggi destinati a nuovi utenti. Il 28 Marzo 2014 presso la casa dell'Architettura di Roma si è tenuta una importante conferenza: "ATER PER ROMA. Verso la rigenerazione urbana e la riqualificazione edilizia. Risposte immediate e strategie di intervento". E' stata una giornata particolarmente interessante e particolarmente partecipata, dove si è cercato di far presente all'opinione pubblica quelli che sono gli indirizzi e gli intenti dell'azienda. La conferenza è stata l'occasione per presentare il quadro degli interventi, definitivamente finanziati o in via di definizione, messi in atto dall'Ater sul proprio patrimonio e sulle proprie aree.

Gli interventi presentati, tutti in attuazione del PRG vigente, fanno parte di un piano quadriennale, articolato in 24 progetti, in 12 differenti quartieri di Roma, per la realizzazione di un totale di 1.082 nuovi alloggi e il recupero di 4.980 abitazioni esistenti (Ater Comunicato Stampa, 2014). L'investimento assomma a 186 milioni di euro, di cui 36 disponibili nel bilancio 2014 per la prima annualità mentre per le successive tre il fabbisogno è stimato in 50 milioni di euro/anno.

Questa dimostrazione di interesse nei confronti del patrimonio della sovvenzionata della città di Roma dimostra un cambio di passo non indifferente che sottolinea il ruolo centrale che la rigenerazione dell'ambiente costruito ha ormai assunto nel dibattito contemporaneo e nelle azioni promosse dagli Enti pubblici e dalle Amministrazioni. La rigenerazione del proprio patrimonio tuttavia non è il solo elemento degno di nota nella piano proposto dall'ATER di Roma. Altri elementi rilevanti sono la qualità e le modalità degli interventi stessi. Gli interventi proposti si caratterizzano infatti per: interessanti miglioramenti del comportamento energetico degli edifici; la realizzazione delle nuove strutture nel rispetto di tutte le normative regionali vigenti, tra cui quella del

recupero dei sottotetti e dei piani pilotis; la densificazione del patrimonio esistente senza il dispendio di ulteriore suolo vergine; la realizzazione di alloggi di medio-piccolo taglio in accordo con le esigenze della domanda contemporanea; l'organizzazione dettagliata delle lavorazioni per ridurre al minimo lo spostamento degli inquilini (ridotto allo 0,1%).

Tra gli interventi più importanti troviamo quelli per Tiburtino III, Primavalle e Corviale.

Il complesso degli interventi presentati, nonostante si dimostri foriero di un rinnovato interesse per il patrimonio pubblico e si caratterizzi per un elevato livello di qualità edilizia, tuttavia evidenzia alcuni aspetti problematici. Le perplessità principali sono riassumibili in tre punti.

Gli interventi si presentano come soluzioni autonome e puntuali, svincolate da logiche sistemiche.

La scarsa incisività dei singoli interventi proposti, che se si esclude l'intervento sul Corviale, sono principalmente rivolti ad edifici a bassa densità, a complessi numericamente e scalarmente ridotti, generando una scarsa incisività nei risultati operativi dell'intervento stesso congiuntamente ad un ovvio aumento del costo parametrico. Maggiore risalto e risultati assumerebbero invece interventi rivolti ad edifici di grande dimensione e alle megastrutture.

La scarsa polifunzionalità proposta negli interventi, dove al contrario si propone di densificare gli edifici quasi esclusivamente con unità residenziali andando ad inserire ulteriore monofunzionalità in quartieri che vedono nella monofunzionalità il loro principale male. Opportuno invece risulterebbe stimolare nuove dinamiche abitative virtuose, anche attraverso la compartecipazione del privato alla strutturazione degli interventi, ipotizzando l'inserimento di funzioni extra-residenziali per ridurre l'isolamento e la segregazione attuale di molti cittadini. Attraverso ad esempio l'avvio di percorsi di residenza alternativa come il co-housing negli enormi spazi ai piani terra e nei pilotis si andrebbero ad inserire parallelamente ad un discreto numero di residenze anche servizi rivolti ai nuovi abitanti e agli inquilini dell'edificio oggetti di intervento (Nastasi, Diana, 2014).

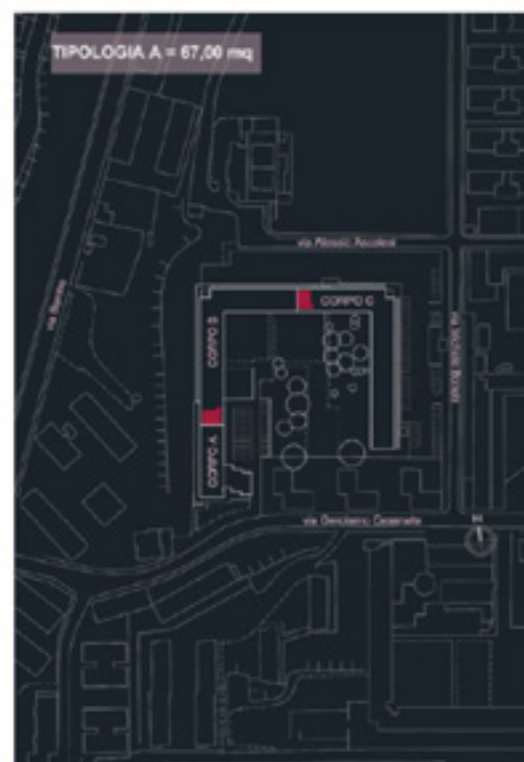


FIGURA 77

Estratto della proposta progettuale per il PdZ di Primavalle di densificazione dei piani piloties [Immagine fornita da ATER]

2.3

Presentazione dei casi di studio

I casi di studio sono stati scelti all'interno dell'insieme degli interventi di grande dimensione con una distinzione tra i casi megastrutturali (VIGNE NUOVE e PINETO) e quelli semplicemente "grandi" (CASTEL GIUBILEO, PRIMA PORTA e TORREVECCHIA). La scelta ha poi cercato di coprire un vasto arco temporale in modo tale da incontrare diversi materiali, diverse tecniche e sistemi costruttivi. All'interno del complesso dei perimetri dei Piani di Zona individuati, sono stati selezionati alcuni edifici su cui è stato effettuato lo studio di dettaglio, attraverso l'applicazione dell'approccio alla valutazione proposto nel presente lavoro (capitoli successivi).

FIGURA 78
Localizzazione dei casi di studio
[Elaborazione dell'autore]

CASI DI STUDIO INDIVIDUATI:

- PdZ N1 CASTEL GIUBILEO

(progetto Prof. Ing. Elio Piroddi)
- PdZ N7 VIGNE NUOVE

(progetto Studio Passarelli)
- PdZ N9 PRIMA PORTA

(progetto Archh. Calza Bini, Fattinanzani, Martuscelli, Pacini, Staffa)
- PdZ N65 PINETO

(progetto Ing. Di Cagno, Arch. Moroni)
- PdZ N74 TORREVECCHIA

(progetto Studio Passarelli)

Caso di studio	Anno di realizzazione	Caratteristiche tipologiche	Caratteristiche strutturali	Caratteristiche involucro
Prima Porta	1972	standard	Telaio cls	muratura a cassetta
Vigne Nuove	1973	megastruttura	Telaio cls	semi prefabbricazione
Pineto	1979	megastruttura	Setti portanti	pannello prefabbricato sandwich
Torrevecchia	1982	standard	Setti portanti	pannelli prefabbricati esterni
Castel Giubileo	1985	standard	Setti portanti	pannelli prefabbricati esterni

2.3.1.
Schede dei diversi casi di studio

PDZ N.9 - Prima Porta

(APPROFONDIMENTO intervento Archh. Calza Bini, Fattinnanzi, Martuscielli, Pacini, Staffa)



DATI GENERALI

Progetto urbanistico
1965
Ortolani, Molinari
Progettisti
1972

VOLUMETRIE REALIZZATE

stanze (abitanti)
4 259
mc residenziale
340 692
mc non residenziale
24 000

MC RESIDENZIALI TOTALI PDZ dati originari

mc Comune	33 000	(10%)
mc IACP	294 000	(90%)
mc Cooperative	0	(0%)
mc Imprese	0	(0%)
mc Altri	0	(0%)

EDILIZIA SOVVENZIONATA
10 fabbricati ATER
dati odierni
784 alloggi

LINEA

QUADRO TIPOLOGICO:

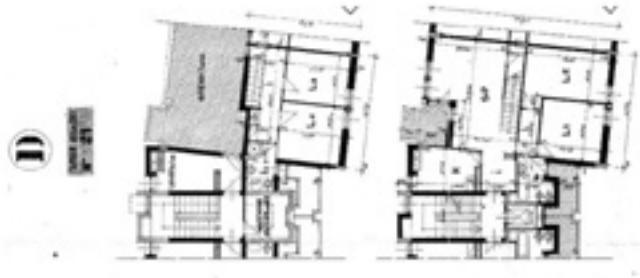
alloggi pensati con doppia esposizione, bagni esposti in facciata (realizzazione ante legge 166/73), differenziazione dei tagli ai vari livelli

QUADRO STRUTTURALE:

struttura portante in telai di chi con soletto in tubero cemento (realizzazioni pre legge 64/74)

QUADRO ENERGETICO:

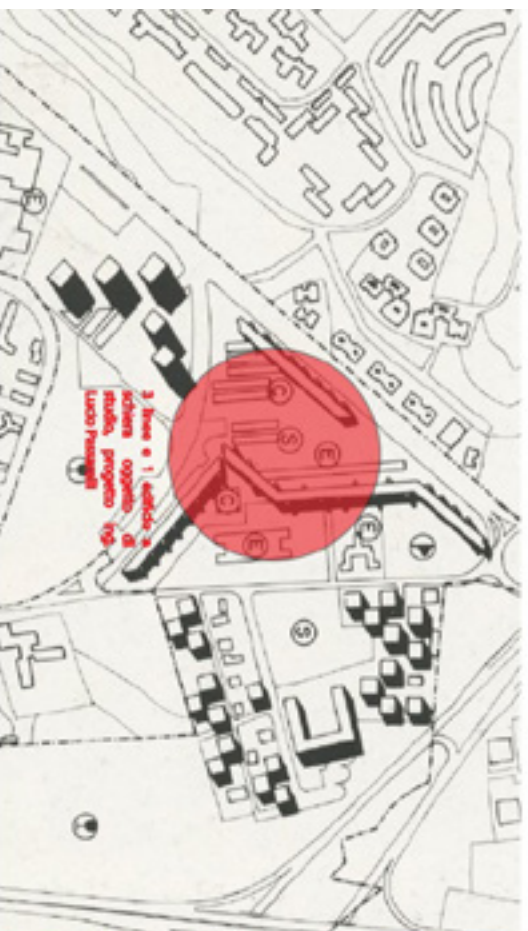
involucro in muratura a cassetta non coibentata (realizzazione pre legge 373/76)



Luca S. Battisti, L. e S. Battisti per l'ingegner G. Calza Bini, S. Fattinnanzi, P. Martuscielli, S. Pacini, S. Staffa
L. e S. Battisti per l'ingegner G. Calza Bini, S. Fattinnanzi, P. Martuscielli, S. Pacini, S. Staffa
L. e S. Battisti per l'ingegner G. Calza Bini, S. Fattinnanzi, P. Martuscielli, S. Pacini, S. Staffa

PDZ N.7 - Vigne Nuove

(APPROFONDIMENTO intervento progetto Studio Passarelli)



DATI GENERALI

Progetto urbanistico	1972
Progettisti	Studio Passarelli
Inizio realizzazione	1973
VOLUMETRIE TOTALI PDZ REALIZZATE	
stanze (abitanti)	5 401
m ² residenziale	432 116
m ² non residenziale	55 784

MC RESIDENZIALI TOTALI PDZ dati originali

m ² Comune	0	(0%)
m ² IACP	365 000	(85%)
m ² Cooperative	50 000	(12%)
m ² Imprese	13 000	(3%)
m ² Altri	0	(0%)

EDILIZIA SOVVENZIONATA 9 fabbricati ATER

dati odierni
895 alloggi

SCHERE

QUADRO TIPOLOGICO:

serie di case a schiera su due livelli con ingresso al piano superiore dove è prevista la zona giorno, al piano inferiore la zona notte in continuità con il giardino.

QUADRO STRUTTURALE:

struttura portante in setti in calcestruzzo armato a flessibilità

QUADRO ENERGETICO:

temperatura in calcestruzzo armato a flessibilità



LINEA

QUADRO TIPOLOGICO:

alloggi con doppia esposizione esposta ai servizi da corpo scala interno, con bagni su fronte (realizzazione pre legge 166/76)

QUADRO STRUTTURALE:

struttura portante in telaio di calcestruzzo armato costituita da gruppi di 6 pilastri gettati in opera che sostengono una trave a spessore dalla larghezza di 3 metri. I vari cavalletti strutturali, distanziati di 7,50 m, sono uniti da elementi di calcestruzzo gettati in opera.

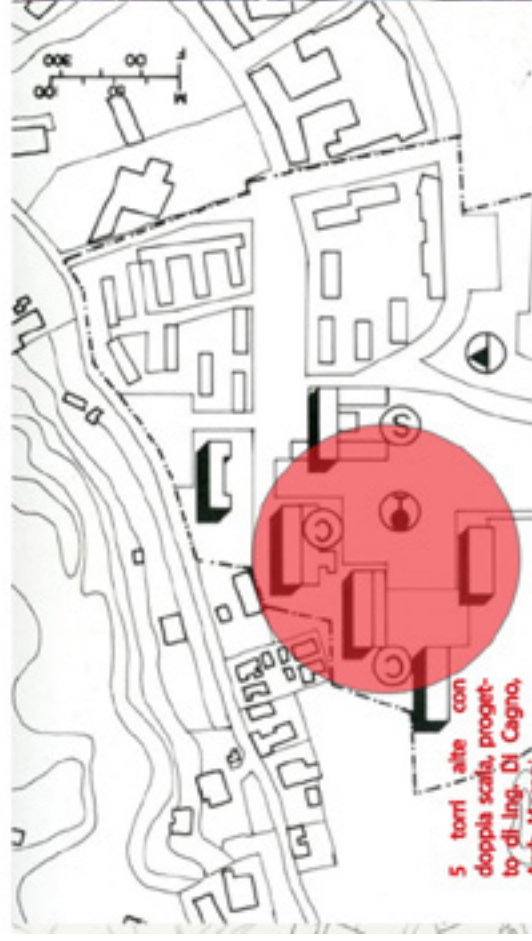
QUADRO ENERGETICO:

involucro in pannelli prefabbricati in cemento - graniglia, bilanciamento d'aria e compensamento laterale in pannelli di gesso/realizzazione pre legge 17/7/76)



PDZ N.65 - Pineto

(APPROFONDIMENTO intervento progetto Ing. Di Cagno, Arch. Moroni)



DATI GENERALI

Progetto urbanistico
1975
Di Cagno, Moroni, Biscaccianti
1979
Inizio realizzazione

VOLUMETRIE TOTALI PDZ REALIZZATE

stanze (abitanti)
4 375
mc residenziale
350 000
mc non residenziale
50 000

MC RESIDENZIALI TOTALI PDZ dati originali

mc Comune	0	(0%)
mc IACP	325 000	(93%)
mc Cooperative	0	(0%)
mc Imprese	25 000	(7%)
mc Altri	0	(0%)

EDILIZIA SOVVENZIONATA
5 fabbricati ATER
dati odierni
355 alloggi

LINEA

QUADRO TIPOLOGICO:

distribuzione in linea, primi sei piani con alloggi duplex nel blocco centrale e doppi alloggi simplex nell'angolo, agli ultimi sei piani alloggi simplex con doppio affaccio nel blocco centrale, secondi bagni ciechi (realizzazione post legge 166/75)

QUADRO STRUTTURALE:

struttura portante in vetri passanti realizzati con la tecnologia del cofraggio tunnel con soletta piena (realizzazione post legge 66/74)

QUADRO ENERGETICO:

involucro in pannelli sandwich prefabbricati coibentati (realizzazione post legge 373/76)



PDZ N.74 - Torreviechia

(APPROFONDIMENTO intervento Studio Passarelli)



DATI GENERALI

Progetto urbanistico 1978
Progettisti Barucci, Passarelli, Vittorini
Inizio realizzazione 1982

VOLUMETRIE TOTALI PDZ REALIZZATE
stanze (abitanti) 3 625
mc residenziale 290 000
mc non residenziale 30 000

LINEA

QUADRO TIPOLOGICO:
alloggi in linea di taglio differenziato, due pannelli con doppie esposizioni e uno monofacciale, tagliati (realizzazione post legge 166/75)

QUADRO STRUTTURALE:
struttura portante in serti passanti realizzati con la tecnologia del cottage tunnel con solerti piena (realizzazione post legge 64/74)

QUADRO ENERGETICO:
involcro in pannelli di c/c coibentati internamente e rifiniti con latta di gesso (realizzazione post legge 373/76)



MC RESIDENZIALI TOTALI PDZ dati originali

mc Comune	0	(0%)
mc IACP	290 000	(100%)
mc Cooperative	0	(0%)
mc Imprese	0	(0%)
mc Altri	0	(0%)

EDILIZIA SOVVENZIONATA
12 fabbricati ATER 1 078 alloggi

SCHIERA

QUADRO TIPOLOGICO:
serie di alloggi a schiera con accesso centrale scalatili, tre livelli con livello 0 catino, +1 e +2 alloggi, bagni c/cb (realizzazione post legge 166/75)

QUADRO STRUTTURALE:
struttura portante in serti passanti realizzati con la tecnologia del cottage tunnel con solerti piena (realizzazione post legge 64/74)

QUADRO ENERGETICO:
involcro, con serti passanti in c/c, in pannelli di c/c coibentati internamente e rifiniti con latta di gesso (realizzazione post legge 373/76)

TORRE

QUADRO TIPOLOGICO:
un alloggio per piano, quattro con doppia esposizione angolare di taglio analogo e due di taglio analogo con monoesposizione, bagni c/cb (realizzazione post legge 166/75)

QUADRO STRUTTURALE:
struttura portante in serti passanti realizzati con la tecnologia del cottage tunnel con solerti piena (realizzazione post legge 64/74)

QUADRO ENERGETICO:
involcro in pannelli di c/c coibentati internamente e rifiniti con latta di gesso (realizzazione post legge 373/76)





DATI GENERALI

Progetto urbanistico	1980
Progettisti	Vittorini, Biscaccianti, Dicagno
Inizio realizzazione	1983

VOLUMETRIE TOTALI PDZ REALIZZATE

stanze abitanti	8 046
mc. residenziale	643 650
mc. non residenziale	97 500

MC RESIDENZIALI TOTALI PDZ dati originali

mc. Comune	0 (0%)
mc. IACP	206 000 (33%)
mc. Cooperative	101 000 (16%)
mc. Imprese	321 000 (51%)
mc. Altri	0 (0%)

EDILIZIA SOVVENZIONATA	dati odierni
11 fabbricati ATER	680 all'oggi

LINEA

QUADRO TIPOLOGICO:

alloggi presenti con doppia esposizione, stanza centrale di bagni ciechi (realizzazione post legge 166/75), differenziazione dei tagli ai vari livelli

QUADRO STRUTTURALE:

struttura portante in setti paralleli realizzata attraverso la tecnologia dei coffrage tunnel, con soletta piena (realizzazione post legge 66/74)

QUADRO ENERGETICO:

involucro in pannelli in cemento prefabbricati montati esternamente, intercapedine d'aria e completamento interno in blocchi di gesso (realizzazione post legge 373/76)

TORRE

QUADRO TIPOLOGICO:
alloggi con doppia esposizione non sovrapposti ma ad angolo vertici da corso scala centrale, bagni ciechi (realizzazione post legge 166/75)

QUADRO STRUTTURALE:

struttura portante in setti disposti secondo le due direzioni realizzate attraverso la tecnologia dei coffrage tunnel, nell'angolo il sistema a vertici si interompra e troviamo un pilastro incassato a vuotare lo spazio, il soletta sovrastante realizzata da una soletta piena nel campo all'angolo è realizzato in latero-cemento, (realizzazione post legge 66/74)

QUADRO ENERGETICO:

involucro in pannelli in cemento prefabbricati montati esternamente, intercapedine d'aria e completamento interno in blocchi di gesso (realizzazione post legge 373/76)



piani 2°, 3°, 4°



questo piano

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- AA.VV. 2003. L'architettura INA Casa (1949-1963). Aspetti e problemi di conservazione e recupero. Roma: Gangemi Editore
- AA.VV. 2007. Abitare le periferie. Roma: Camera di Commercio
- AA.VV. 2009. Città pubbliche. Linee guida per la riqualificazione urbana. Laboratorio-CittàPubblica. Milano: Bruno Mondadori
- Acocella A. 1980. L'edilizia residenziale pubblica in Italia dal 1945 ad oggi. Padova: Cedam
- Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore
- Albano A. 2001. Trenta anni di "167". In: Albano A. (ed). 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore
- Ater. 2014. Comunicato Stampa "Un programma quadriennale di 24 progetti, 1.082 nuove case, 4.980 ristrutturazioni in 12 quartieri di Roma: la risposta dell'Ater Roma all'emergenza abitativa"
- Baffa Rivolta M. and 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. Milano: Gabriele Mazzotta editore.
- Banham R. 1980. Le tentazioni dell'architettura: megastrutture. Roma: Laterza edizioni
- Bencini G. 2007. Il ruolo delle cooperative nei PEEP. In: AA.VV. 2007. Abitare la periferia. L'esperienza della 167 a Roma. Roma: Camera di Commercio
- Bilancio Sociale ATER 2008
- Bossalino F. and Cotti A. 2000. Roma anni novanta, Roma: Sapere 2000
- Bruca M. T. 2013. Criticità e potenzialità nella gestione del patrimonio ATER. In: Urbanistica Informazioni, vol. 249-250, p. 32-33
- Carrara G. and Zama G. 1993. Megastrutture edilizie, voce in Enciclopedia Italiana - V Appendice
- Costa M. 1975. I servizi residenziali. Punti d'incontro per una vita collettiva: In: Edilizia popolare. N 123. A 1975. p. 24-54
- Crosby T. 1972. In: Architectural Review. Ottobre 1972
- Di Giulio R. (ed). 2010. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 1. Malta: University of Malta
- Diamanti I. 2008. Italia condominio degli estranei, Repubblica del 28 Agosto.
- Diana L. 2013a. Scenari per una gestione sostenibile del patrimonio ATER. In: Urbanistica Informazioni, vol. 249-250, p. 34-35
- Diana L. 2013b. Il rilancio della funzione sociale. In: Urbanistica Informazioni, vol. 249-250, p. 36-37
- Engels F. 1845. La situazione della classe operaia in Inghilterra, Lipsia, Stoccarda, tradotta e pubblicata da Edizioni Rinascita nel 1955. "Le grandi città" (pag 51-93) (pag 131 e seguenti)
- Ermani F. 2013. Roma. Il tramonto della città pubblica. Roma: Editori Laterza
- Fattinnanzi E. 2009. La qualità nell'housing sociale. In: LaborEst: pagine di estimo e valutazione di piani, programmi e progetti: periodi del Laboratorio di estimo e valutazioni economico-estimative / Dipartimento PAU, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. N° 4/2009. Reggio Calabria: Laruffa
- Imbrighi G. 1987. L'edilizia economica e popolare. Tecnologie e progetto. Roma: NIS
- Insolera I. 2001. Roma moderna. Un secolo di storia urbanistica. Torino: Giulio Einaudi Editore
- Klein A. 1926. Tagesfragen der Berliner Wohnungswirtschaft, "Stadtebau", Berlino, 1926, n.6
- LaboratorioCittàPubblica (Aa. Vv.). 2009. Città pubbliche, linee guida per la riqualificazione urbana. Milano: Bruno Editore

- Legge N. 320 dell'8 Luglio 1904
- Legge N. 502 dell' 11 Luglio 1907
- Legge n. 43 del Luglio 1949 "Provvedimenti per incrementare l'occupazione operaia, agevolando la costruzione di case per lavoratori"
- Legge 18 aprile 1962, n. 167 - Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare
- Legge 22 ottobre 1971, n. 865 - Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; Norme sulla espropriazione per pubblica utilità; Modifiche ed integrazioni alle leggi 17 agosto 1942, n.1150; 18 aprile 1962, n.167; 29 settembre 1964, n.847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Legge 27 maggio 1975, n. 166 - Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia
- Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76
- Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.
- Legge 8 agosto 1977, n. 513 - Provvedimenti urgenti per l'accelerazione dei programmi in corso, finanziamento di un programma straordinario e canone minimo dell'edilizia residenziale pubblica
- Legge 5 agosto 1978, n.457 - Norme per l'edilizia residenziale
- LR Regione Lazio 30/2002: Ordinamento degli enti regionali operanti in materia di edilizia residenziale pubblica
- Lenci R. 2006. Studio Passarelli: cento anni cento progetti. Milano: Electa. p. 199
- Lenci R. 2006. Studio Passarelli: cento anni cento progetti. Milano: Electa
- Maki F. 1964. *Investigationes in Collective Form*. St Louis: Washington University. p. 8
- Marcelloni M. 2006. In: Francesco Indovina. (a cura di). 2006. *Nuovo lessico urbano*. pag118. Milano: Franco Angeli Editore.
- Marcheggiani P. 1977. La disposizione longitudinale degli elementi di carpenteria "a tunnel". In: *Edilizia Popolare*. N 139. A 1977.
- Masi M. 2004. Recupero primario nella borgata Tufello. In: *Edilizia Popolare*. N. 275/276. A. XLIX. Roma: Federcasa. p. 32-39
- Modigliani D. (a cura di) 2013. *L'edilizia sovvenzionata a Roma. Analisi e scenari per una gestione sostenibile*. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250
- Modigliani D. 2014. La rigenerazione e l'efficientamento del patrimonio residenziale pubblico a Roma. In: *Urbanistica Informazioni*. N 256/2014. Pag. 44-45. INU edizioni.
- Nastasi B. 2013a. La revisione e la razionalizzazione della gestione finanziaria. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 38-39
- Nastasi B. 2013b. La potenzialità e le modalità di alienazione del patrimonio. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 40-41
- Nastasi B. and Diana L. 2014. Riquadrificazione e densificazione delle megastutture erp: il cohousing come strumento di politiche di transizione. In: A.F.L. Baratta, F. Finucci, S. Gabriele, A. Metta, L. Montuori, V. Palmieri (eds). 2014. *Cohousing: Programs and Projects to recover Heritage Buildings*. p. 264-269. Pisa: Edizioni ETS
- Nuti F. 1984. *Tecnologie industrializzate e tipi edilizi per la residenza*. Metodi di valutazione del rapporto tra fattori funzionali e fattori tecnologici e costruttivi nell'edilizia residenziale industrializzata. Bologna: Cooperativa Libreria Universitaria Editrice Bologna
- Pinchemel P. 1959. *Revue Logement*. N° 115, octobre 1959
- Pirera F. 1981. *Tecnologie industrializzate*. Consorzio Cooperative Costruzioni. Consolidamento delle tecnologie acquisite e innovazioni nelle realizzazioni ex lege 25 a Bologna. In: *Edilizia popolare*. N 163. A XXVIII
- Piroddi E. *L'edilizia residenziale pubblica fra cronaca urbanistica e storia dell'architettura*. In: Albano A (a cura di). 2001. *Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana*. Roma: Gangemi Editore. p. 31-40

- Poretti S. 2003. Dal piano al patrimonio INA Casa. In: AA.VV. 2003. L'architettura INA CASA. 1949-1963. Aspetti e problemi di conservazione e recupero. Roma: Gangemi Editore spa

- Programmi normative tipologie per l'edilizia residenziale pubblica, legge 8 Agosto 1977 n°513 Regione Lazio, Assessorato lavori pubblici, Roma: edizioni Dei

- Reale L. 2008. Densità, città, residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl. Roma: Gangemi Editore

- Rossi P.O. 2012. Roma. Guida all'architettura moderna 1909-2011. Roma-Bari: Gius. Laterza & Figli Spa. p. 341-344

- Samonà A. "I grands ensembles e il rinnovamento della struttura urbana". In: Zodiac. N. 13. Milano : Edizioni di Comunità

- Samonà A. 1966. La nuova dimensione urbana in Francia. Vicenza: Marsilio Editori

- Tentori F. 1991. L'architettura urbana in Italia. In: Rassegna di architettura e urbanistica. A. XXV. N 73/74/75. Gen/Dic 1991. Roma: Edizioni Kappa

- UNI 8289 – Edilizia, Esigenze dell'utenza finale, Classificazione – individuabili in sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente

- Vieillard-Baron H. 2004. Sur l'origine des grands ensemble. In: Dufaux F. and Fourcaut A. (sous la direction de). 2004. Le monde des grands ensembles. Paris: éditions Créaphis

- Wilcoxon R. 1968. Council of Planning Librarians Exchange Bibliography, Monticello (Ill.), 66, 1968, p.2

- XXVIII Congresso nazionale Inu "Città come motore di sviluppo del Paese". 20 14. INU Position Paper. 3 Temi per il congresso

SECONDA PARTE

INTRODUZIONE PARTE 2

Approccio CRI_TRA alla valutazione

Gli enti preposti alla gestione dell'ERP che intendono intervenire sul proprio patrimonio per avviare processi di rigenerazione si trovano obbligati a ottimizzare gli esigui fondi a loro disposizione, cercando di conseguire risposte non solo episodiche e legate all'emergenza ma durature. Quello che si dimostra necessario è dunque uno strumento sintetico di valutazione che, sulla base di una mappatura degli oggetti componenti lo stock residenziale esistente, possa facilitare le scelte operative di intervento, soprattutto con l'individuazione di quali tra questi grandi complessi siano predisposti ad una efficace rigenerazione e assicurino degli interventi di adeguamento fattibili. In particolar modo appare necessario dotarsi di uno strumento in grado di definire, all'interno di un insieme ampio, il grado di criticità e di trasformabilità degli edifici.

L'approccio CRI_TRA proposto è una possibile risposta a queste esigenze, in quanto strumento capace di fornire in maniera chiara informazioni sul legame esistente tra le necessità operative dell'intervento di trasformazione connesse al dimostrato degrado tipologico, strutturale ed energetico e la strutturale predisposizione dell'organismo edilizio a essere efficacemente oggetto di interventi di trasformazione. L'applicazione di una tale valutazione permetterebbe agli enti preposti alla gestione del patrimonio di comprendere dove allocare, in modo efficace, i fondi per la programmazione degli interventi straordinari rivolti alla rigenerazione del parco edilizio (Diana L. in press).

L'obiettivo della presente ricerca è quello di strutturare un approccio multidisciplinare alla valutazione che possa fornire indicazioni alle Amministrazioni che intendono intervenire sul proprio patrimonio relativamente al grado di criticità e al grado di trasformabilità degli edifici. Il presente paragrafo descrive sinteticamente il funzionamento complessivo della valutazione proposta.

LE TRE SEZIONI DI INDAGINE

L'approccio CRI_TRA prende in esame tre distinte sezioni (tipologica; Strutturale; Energetica), ritenute le più valide alla descrizione delle qualità degli organismi residenziali in esame. L'interazione e la lettura incrociata dei giudizi espressi per i tre ambiti permettono una sintesi efficace per il raggiungimento degli obiettivi di rigenerazione dei complessi edilizi. All'interno di ogni singola

sezione sono stati individuati specifici indicatori che concorrono all'espressione di due giudizi numerici per ogni sezione: uno relativo al grado di criticità (GDC) e uno al grado di trasformabilità (GDT), per un totale di sei giudizi numerici comparativi per ogni caso di studio. Le valutazioni di tipo economico non risultano direttamente connesse al metodo proposto, tuttavia ne sono una loro conseguenza diretta. Qui si cerca di stabilire esclusivamente se necessario e se possibile trasformare.

Le valutazioni tipologiche si sono indirizzate allo studio dell'alloggio, del modulo tipologico elementare, del modulo aggregativo e dell'organismo residenziale nel suo complesso (vedi pagine seguenti). Per gli aspetti strutturali, considerato come presupposto un comportamento statico complessivamente sufficiente, ci si è concentrati su valutazioni relative alla vulnerabilità sismica del patrimonio. Per gli aspetti energetici ci si è interessati al comportamento e alla tenuta dell'involucro verticale ed orizzontale.

UNO STRUMENTO SINTETICO, PARZIALMENTE SPEDITIVO, MULTICRITERIALE

Quello che si dimostra utile, nella fase di individuazione di quali scelte strategiche programmare e attuare, non è tanto uno strumento esaustivo per la diagnosi della qualità dei diversi e molteplici componenti dell'oggetto edilizio quanto uno strumento efficace di prevalutazione sintetica e comparativa per fornire un supporto ad una governance più consapevole.

L'approccio CRI_TRA si propone di fornire una mappatura dello stock residenziale, basata su sei giudizi numerici, due per ogni sezione, utile al soggetto decisore nell'individuazione dell'edificio o degli edifici in condizioni critiche su cui andare ad intervenire e sulle relative predisposizioni alla trasformazione. Per raggiungere questo obiettivo di prevalutazione del grado di criticità e del grado di trasformabilità, il metodo si propone come:

- sintetico, fornendo informazioni sufficienti all'espressione di un giudizio;
- parzialmente speditivo, garantendo una prevalutazione sommaria su una moltitudine di oggetti e non una diagnosi dettagliata del singolo caso, attraverso l'impiego di un set ristretto di indicatori;
- multicriteriale, permettendo valutazioni riguardo più aspetti in parallelo.

UNO STRUMENTO TARATO SULLA GRANDE DIMENSIONE E SULLO SVILUPPO LINEARE

L'organizzazione e la determinazione degli indicatori, e le loro pesature, si sono basate su alcune considerazioni importanti scaturite dalla conoscenza qualitativa e quantitativa del patrimonio oggetto di studio. La grande dimensione si è dimostrato il metro di confronto più opportuno e di conseguenza gli indicatori scelti, sia relativamente agli aspetti tipologici, che strutturali ed energetici, risultano a questa strettamente connessi.

In generale, per quanto riguarda gli aspetti tipologici, la valutazione ha preso in esame come la conformazione dei grandi complessi possa o meno permettere l'accesso alle risorse naturali dei singoli alloggi (illuminazione e ventilazione naturale degli alloggi), come possa rendere complicati e labirintici i percorsi di distribuzione agli alloggi e quelli interni agli alloggi stessi, come siano sfruttati i corpi scala, come la conformazione degli spazi comuni si possa prestare ad interventi di trasformazione e cambi di destinazione d'uso, etc.

Per quanto riguarda gli aspetti strutturali, valutati come detto relativamente alla vulnerabilità sismica, si è cercato di individuare indicatori che fornissero informazioni riguardo al comportamento dei grandi aggregati. Importante si è dimostrata la valutazione della presenza dei giunti costruttivi o sismici e la loro distanza, la possibilità di attivazione del fenomeno del martellamento, assai frequente in complessi particolarmente lunghi e con altezze differenti, la presenza, assai diffusa nel patrimonio di grande dimensione, del piano debole, le influenze negative dettate dalle altezze pronunciate e l'interazione tra diversi edifici.

Relativamente agli aspetti energetici connessi alla grande dimensione ci si è concentrati sul rapporto tra la superficie dell'involucro e il volume in questa contenuto e sulla lunghezza e conformazione dei ponti termici, ritenuti due fattori fondamentali che incidono sulla domanda energetica.

Dall'analisi delle incidenze percentuali delle differenti tipologie (tab. 15) si evince che circa l'82% degli alloggi analizzati del 1° PEEP si trovano in fabbricati la cui tipologia è riconducibile a quella di residenze in linea. Questo numero varia di molto al netto dell'introduzione del concetto di megastruttura (tab. 18) che fa scendere il valore a circa 65%. Gli alloggi, i corpi scala, le loro aggregazioni, anche nei casi megastrutturali, possono, con qualche difficoltà, essere ricondotte spesso a tipologie a sviluppo lineare prevalente. Per la strutturazione del metodo dunque si è deciso di tarare, soprattutto per le valutazioni tipologiche sugli alloggi, gli indicatori su questa tipologia prevalente. Questa scelta si può vedere nella determinazione degli indicatori, come il rapporto tra profondità del corpo di fabbrica e sviluppo in facciata e altri indicatori analoghi, che risulterebbero

fuori luogo per alloggi in torri o in palazzine.

METODI DI VALUTAZIONE DIFFERENTI E CLASSIFICAZIONI DIFFERENTI PER DESCRIVERE ASPETTI DIVERSI

L'approccio proposto individua per i casi studio analizzati il grado di criticità e il grado di trasformabilità relativamente ai tre aspetti (tipologici, strutturali ed energetici) ritenuti sufficienti per esprimere un giudizio sintetico riguardo al comportamento degli organismi residenziali. I tre settori si presentano in maniera distinta l'uno dall'altro e forniscono indicazioni che non vedono interazioni significative. Le tre sezioni si presentano in maniera distinta l'una dall'altra e ogni singola valutazione utilizza strumenti specifici per descrivere comportamenti e caratteristiche differenti. La confrontabilità dei risultati è tuttavia garantita dall'impiego del medesimo metro di giudizio, permettendo una comparazione trasversale. I tre metodi vengono infatti ricondotti alla scala di valutazione da 1 a 5 che esprime con un numero crescente l'aumentare del grado di criticità in un caso e l'aumento del grado di trasformabilità dall'altro.

TABELLA 19

Schema riassuntivo con le suddivisioni nei due sistemi di classificazione (sistema tipologico-ambientale e sistema tecnologico) e nelle tre sezioni (tipologia, struttura, energia). La tabella è suddivisa verticalmente nei due ambiti di indagine della criticità e

La **TAB. 19** riassume nel complesso l'approccio CRI_TRA. Si possono chiaramente individuare i tre ambiti (tipologia, struttura, energia) nei quali è stata suddivisa la valutazione. Per le tre sezioni sono stati utilizzati sistemi di classificazione differenti. Per la sezione *tipologica* è stata usata la *classificazione del Sistema Tipologico-Ambientale* mentre per quanto riguarda la sezione *struttu-*

		CRITICITA'	TRASFORMABILITA'
SISTEMA TIPOLOGICO- AMBIENTALE	tipologia	- % alloggi senza alcun vincolo visuale - % alloggi senza vincoli visuali parziali - Capacità di deflusso - N° alloggi serviti - Lunghezza percorsi di deflusso - % di MA con uguale conformazione di MTE - Diversificazione dei tagli - Presenza tagli di piccole dimensioni - % di sovrapposizioni di ZC su ZP - % di contenitori MTE uguali - Localizzazioni corpo scale - Adiacenze tra ZC e ZP - % ZC su Sop Tot - Tipologia e N° di affacci - Rapporto profondità sviluppo facciata - Orientamento - Fattore di luce diurna - Benefici - Traguardabilità ambienti	- Implementabilità pacchetti solari e modificabilità destinazione d'uso - Disponibilità di spazi per delocalizzazioni temporanee - Installabilità pannelli solari in copertura - Installabilità serre solari - Localizzazione interna o esterna del corpo scale - Altezza zone comuni MTE - N° di modelli d'uso possibili - Utilizzabilità - Frammentazione - Modificabilità costruttiva - N° di modelli d'uso possibili - Predisposizione passo strutturale ad accogliere diversi modelli d'uso
	struttura	SISMICA Valutazione della vulnerabilità sismica (elaborazione: Rina I/O-CRIG) - RZPS	SISMICA Valutazione della vulnerabilità sismica e dell'incidenza percentuale della distanza dei due valori (componenti di RZPS ovvero AZPS e WZ) dai relativi valori minimi - % AZPS da AZPS(lim) - % WZ da WZ (lim)
SISTEMA TECNOLOGICO	energia	INVOLUCRO - calcolo EPI_{invcl}	INVOLUCRO - valutazione dell'incidenza percentuale della distanza di Epi_{invcl} dal valore di Epi_{invcl} lim - valutazione delle possibilità e della facilità di intervento

rale e quella energetica è stata usata la classificazione del Sistema Tecnologico.

Classificazione dei sistemi

Per Sistema Tipologico-Ambientale¹ si intende il complesso delle componenti del sistema edilizio dotate di propria specificità, fondato sulla estensione geometrica e sulla qualità spaziale e funzionale, tale da distinguersi dal Sistema Tecnologico, inteso invece come complesso di componenti con specifiche caratteristiche fisico-tecniche-tecnologiche.

Riguardo il Sistema Tipologico-Ambientale è possibile individuare, relativamente agli oggetti componenti il sistema insediativo, diversi livelli di appartenenza delle diverse unità o oggetti spaziali e operare su di questi una classificazione che sappia distinguere, nominare e conoscere gli oggetti stessi. Pertanto "l'insediamento a prevalente carattere residenziale viene considerato costituito da un insieme gerarchizzato di strutture fisiche, dotate ciascuna di specifici caratteri formali, di attributi funzionali e tecnologici, connessi alla organizzazione fisica degli spazi e al complesso delle attività che in essa si svolgono. Queste strutture fisiche delimitano e qualificano una serie di spazi conformati e attrezzati in modo tale che in essi possano essere svolte specifiche attività legate alla funzione abitativa". E' stato individuato un "sistema di spazi" gerarchizzato e nidificato che lega le strutture fisiche appartenenti ad un livello a quelle appartenenti al livello superiore e inferiore. Una qualsiasi porzione di spazio, collocata ad uno qualsiasi dei livelli gerarchici di una struttura residenziale, contiene un sistema di spazi di livello inferiore che a sua volta, unitamente ad altri insiemi, appartenenti allo stesso livello, è contenuta in uno spazio di livello superiore. Da uno studio della letteratura specializzata, si nota che per il Sistema Ambientale la classificazione presente in normativa (NORMA UNI 10838:1999) non è chiaramente definita come per il Sistema Tecnologico, che fa riferimento all'opera di classificazione e definizione della NORMA UNI 8290 Parte I. Per la classificazione del Sistema Tipologico-Ambientale si è deciso dunque di assumere come base di lavoro la classificazione spesso usata nei corsi di "caratteri tipologici dell'architettura" delle facoltà di architettura italiane.

La classificazione del Sistema Tipologico-Ambientale (FIG. 79) sarà quella utilizzata per la determinazione del grado di criticità e del grado di trasformabilità relativamente all'aspetto *tipologico*. Ai diversi "spazi" classificati nel Sistema Tipologico-Ambientale fanno riferimento infatti una serie di indicatori che definiscono il concetto della criticità e della trasformabilità alle diverse scale.

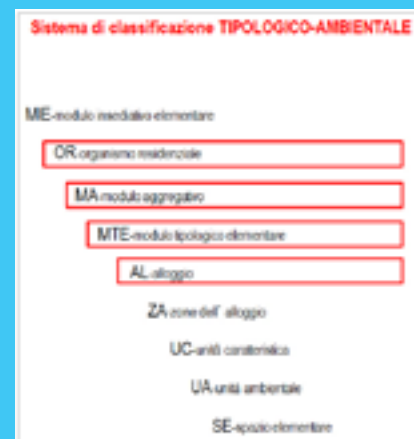


FIGURA 79

Il sistema di spazi classificati secondo il sistema Ambientale. In rosso sono indicati i livelli presi in considerazione nel nostro sistema di valutazione

1 Fattinanzi E. Rosati P. et Manfreda S. 2000. Progetti di edilizia residenziale. La Riqualificazione Urbana. Roma: 2000 DEI s.r.l. p. 41 cap. Analisi, classificazione e scomposizione della residenza

I diversi livelli componenti il Sistema Tipologico-Ambiantale risultano:

MIE: Modulo Insediativo Elementare che coincide con l'insieme di Organismi Residenziali, spazi aperti adibiti a circolazione e alla sosta automobilistica e pedonale, verde pubblico e sportivo. Il MIE si identifica in una porzione di struttura insediativa caratterizzata dallo stesso principio che organizza i vari elementi. Si presenta come non ulteriormente scomponibile in parti più piccole senza perdere qualche elemento precedente. E' un modulo in quanto il principio organizzativo che lo caratterizza si presenta in forma ripetuta o ripetibile.

OE o OR: Organismo Edilizio (in particolar modo considerando nel nostro caso solamente edifici a prevalente uso abitativo, ci riferiamo all' Organismo Residenziale) che coincide con l'insieme di spazi caratterizzati da forti connessioni formali, funzionali, distributive e tali da configurare un insieme autonomo, delimitato fisicamente e identificabile come unitario. In altri termini ci si riferisce all'edificio individuabile come complesso unitario con continuità fisica.

MA: Modulo Aggregativo che coincide con l'insieme di moduli tipologici, aggregati verticalmente e/o orizzontalmente, caratterizzati dall'avere elementi di distribuzione, strutturali e tecnologici, comuni o unificanti. Il termine Modulo sta ad indicare che tale insieme costituisce un'unità tale da poter essere composta con altri elementi identici, simili o diversi; il termine Aggregativo ha una doppia valenza: verso il livello superiore dell'edificio, infatti attraverso un'operazione di aggregazione si configura l'intero edificio; verso il livello inferiore in quanto al proprio interno il MA si presenta come aggregazione di componenti base che attribuiscono i caratteri tipologici all'edificio. Nel caso delle aggregazioni verticali, il MA coincide con l'unione dei diversi moduli tipologici serviti dal medesimo corpo scala.

MTE: Modulo Tipologico Elementare che coincide con l'insieme delle abitazioni caratterizzate dallo stesso impianto distributivo, ed eventuali altri spazi di uso diverso, ma strutturalmente connessi ai precedenti, costituenti un insieme significativo e caratterizzante sia il livello inferiore degli alloggi che quello superiore del MA e dell'intero edificio. Il Modulo Tipologico Elementare indica il minimo livello di scomposizione dell'edificio nel quale sono individuabili gli elementi che caratterizzano l'impianto tipologico collegato al sistema distributivo degli alloggi attraverso i percorsi orizzontali e verticali, all'organizzazione della struttura portante e impiantistica. La classificazione dei MTE è attribuita attraverso due criteri identificativi: la presenza e le caratteristiche dell'elemento di distribuzione esterno all'alloggio; le possibilità di aggregazione specifiche del MTE che impongono vincoli di coerenza aggregativa.

ALL: Alloggio, chiaramente espresso dal termine in questione. L'alloggio è co-

stituito da un insieme di zone (ovvero di UC), destinato ad un uso privato. L'insieme delle persone che usano un alloggio viene definito nucleo abitativo. La dimensione e la composizione del nucleo abitativo determina (o quantomeno dovrebbe determinare) la superficie dell'alloggio e il numero e la destinazione d'uso delle UA che lo articolano.

ZA: Zona dell' Alloggio, generalmente l'alloggio viene articolato in zona notte e zona giorno, in altri casi nelle zone di servizio e in zone servite.

UC: Unità Caratteristica, che può essere definita come lo spazio, fisicamente delimitato da frontiere, che racchiude una o più unità ambientali. La particolare collocazione delle UA nel perimetro del Contenitore UC si definisce "modello d'uso della UC". Quando l'UC è formata da più UA si presuppone una compatibilità funzionale tra le attività che compongono le relative catene. Questa compatibilità dipende dal determinato contesto culturale in cui si opera. Unità di questo tipo sono il letto/studio, pranzo/soggiorno, ingresso/soggiorno, soggiorno/pranzo/cucina, ingresso/soggiorno/pranzo.

UA: Unità Ambientale, che è considerato lo spazio, insieme di spazi elementari, necessario allo svolgimento di una serie di attività interconnesse, definita catena di attività. L'UA è il contenitore nel quale sono compresi tutti gli arredi relativi alle attività della Catena di attività che in essa si svolgono (ex. camera da letto; studio, salone, cucina, etc.).

SE: Spazio Elementare, che è considerata la porzione di spazio dimensionata e attrezzata al fine di consentire lo svolgimento di una specifica attività. Nella grande generalità dei casi lo spazio elementare è caratterizzato dagli arredi. Lo spazio elementare è dunque costituito da l'ingombro dell'arredo, al quale devono essere sommati , gli spazi di servizi e gli spazi di manovra.

Della totalità dei livelli componenti il Sistema Tipologico-Ambientale, in coerenza con le finalità del metodo (sinteticità, speditività e multicriterialità), ne sono stati presi in considerazione solamente alcuni, evidenziati in figura 79.

Riguardo il **Sistema Tecnologico** (FIG. 80), come detto, è possibile individuare una ricca letteratura e una sua classificazione normata e definita. La norma *U.N.I. 8290 parte 1° - Edilizia residenziale, Sistema tecnologico, Classificazione e terminologia* – fornisce nel campo dell'edilizia residenziale, la classificazione e l'articolazione delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici nei quali è scomposto il sistema tecnologico². La scomposizione presenta tre livelli e dà

Sistema di classificazione TECNOLOGICO (NORMA UNI 8290 parte 1)	
Struttura portante	(fondazione, elevazione, contenimento)
Chiusura	(verticale, orizz. inferiore, orizz. su spazi esterni, orizz. superiore)
Partizione interna	(verticale, orizzontale, inclinata)
Partizione esterna	(verticale, orizzontale, inclinata)
Impianti di fornitura servizi	(climatizzazione, idrонтantario, smaltimento liquidi, aeriferi, gas, solidi, elettrici, telecomunicazioni, flussi di trasporto)
Impianto di sicurezza	(antincendio, messa a terra, parafulmine, antituffo e antintrusione)
Attrezzatura interna	(arredo domestico, blocco servizi)
Attrezzatura esterna	(arredi esterni collettivi, allestimenti esterni)

FIGURA 80

Il sistema di unità tecnologiche classificate secondo il sistema Tecnologico normato dalla UNI 8290 parte 1°. In rosso sono indicate le classi di unità tecnologiche prese in considerazione nel sistema di valutazione relativamente all'area strutturale e all'area energetica

2 Il Sistema Tecnologico è definito altresì dalla NORMA UNI 7867 4° parte: insieme strutturato di unità tecnologiche o di elementi tecnici secondo la fase operativa metaprogettuale o progettuale del processo edilizio alla quale ci si riferisce.

luogo a tre insiemi denominati come segue:

classi di unità tecnologiche	(primo livello)
unità tecnologiche	(secondo livello)
classi di elementi tecnici	(terzo livello)

L'ambito relativo agli aspetti strutturali valuterà gli aspetti critici e la possibilità di trasformazione solamente relativamente alla classe di unità tecnologica della *struttura portante*. La classe relativa all'involucro (*chiusura*) sarà presa in considerazione nella sezione energetica.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- Diana L. 2015 in press. Metodo CRI_TRA: un metodo di valutazione comparativa delle criticità e della trasformabilità edilizia del patrimonio residenziale pubblico in Italia. In: Fattinnanzi E. and Mondini G. (a cura di). L'Analisi Multicriteri tra valutazione e decisione. Roma : DEI-Tipografia del Genio Civile
- Fattinnanzi E. and Rosati P. and Manfreda S. 2000. Progetti di edilizia residenziale. La Riqualificazione Urbana. Roma: 2000 DEI s.r.l. p. 41 cap. Analisi, classificazione e scomposizione della residenza
- Norma UNI 8290 - 1:1981 Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia
- Norma UNI 10838:1999 Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia

Pagine a seguire:

SCHEDE DI CLASSIFICAZIONE DEI DIVERSI CASI DI STUDIO SECONDO IL SISTEMA TIPOLOGICO-AMBIENTALE E il SISTEMA TECNOLOGICO.

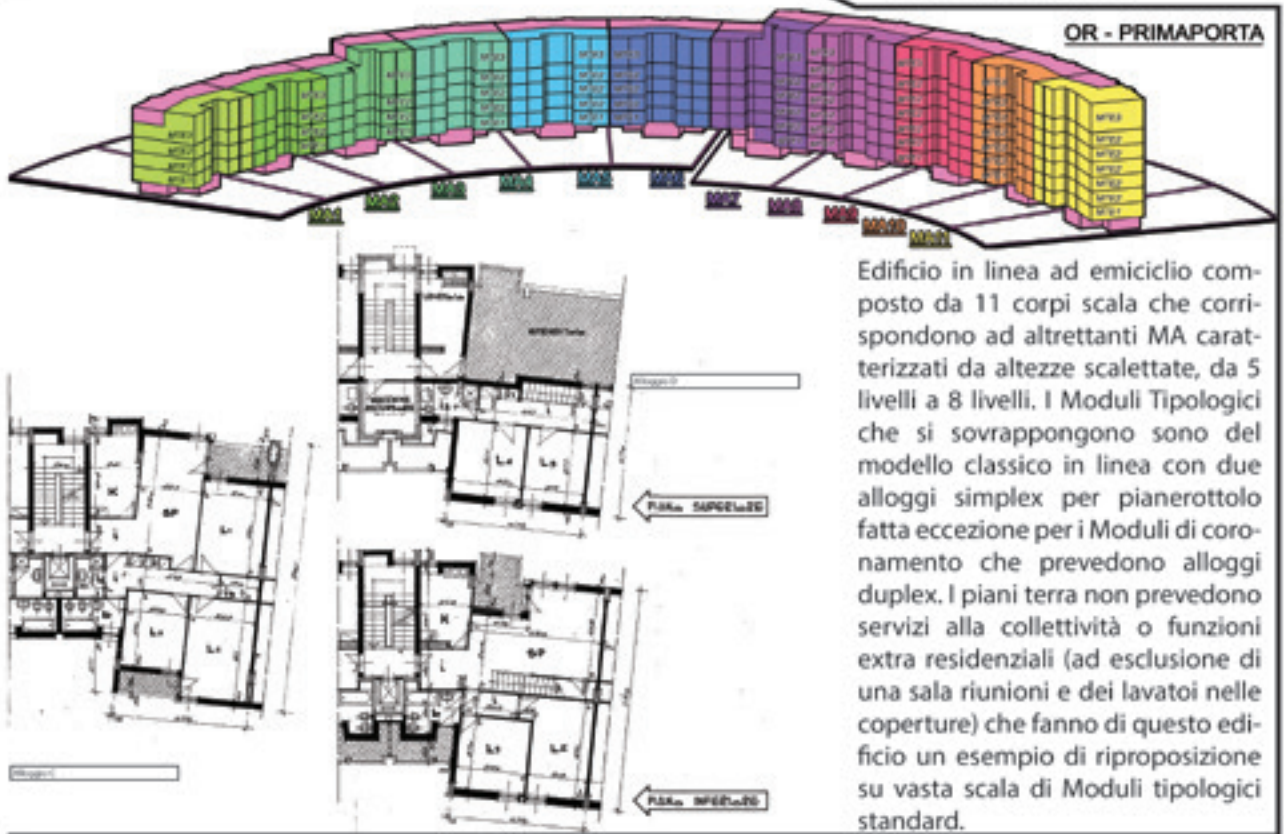


FIGURA 81 / SOPRA

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di PRIMA PORTA secondo il sistema tipologico ambientale

FIGURA 82 / SOTTO

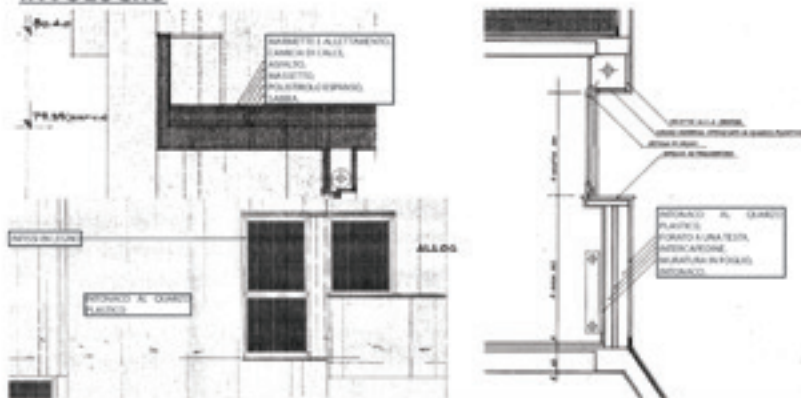
Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di PRIMA PORTA secondo il sistema tecnologico (con analisi delle classi Struttura portante e Involucro)

STRUTTURA PORTANTE

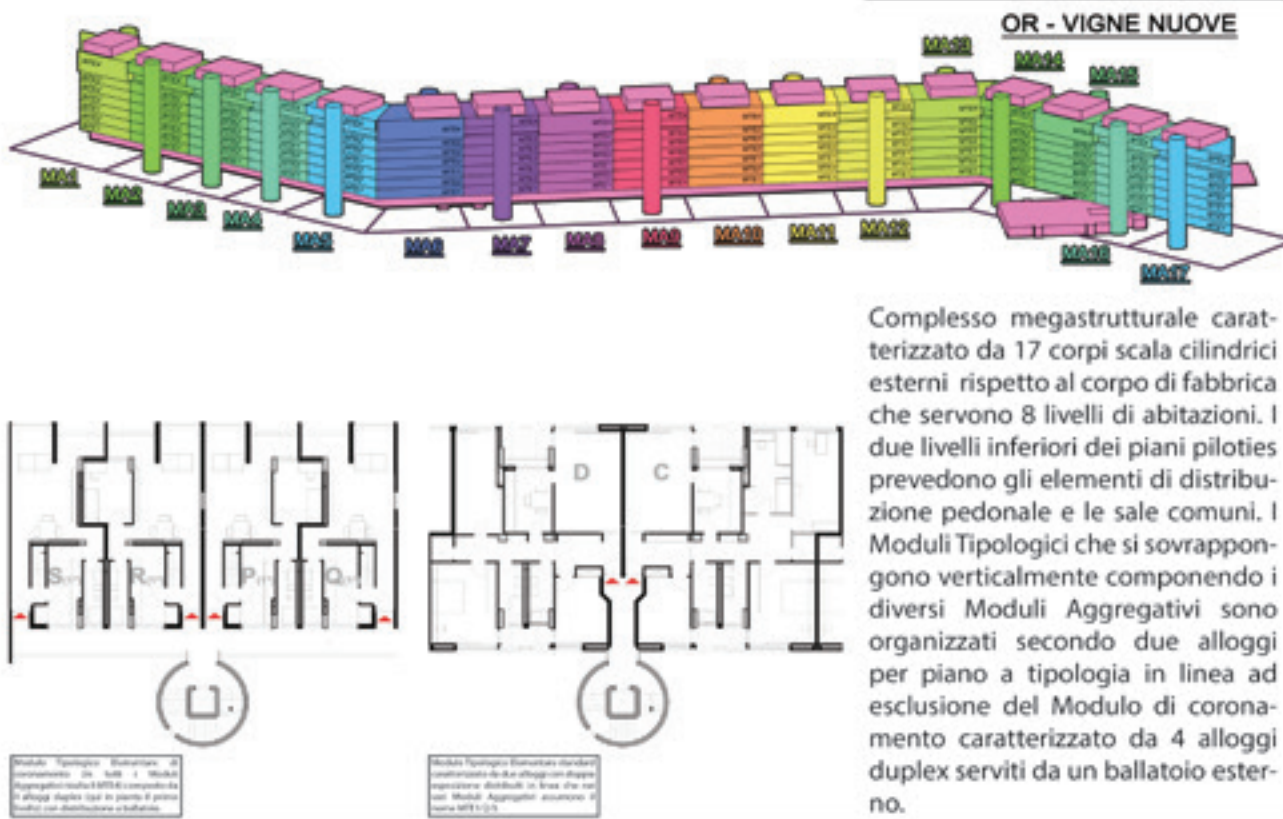


Struttura portante in telaio di cls armato con nucleo irrigidente dei corpi ascensore in setti pieni.

INVOLUCRO



Involucro composto nelle sue componenti opache da muratura a cassetta, con intonaco al quarzo, mattoni forati, intercapedine d'aria, mattoni pieni disposti a foglio e intonaco interno. Nelle componenti trasparenti troviamo infissi in legno. Le chiusure orizzontali sono composte da solai in latero cemento conclusi da isolante termico, massetto, impermeabilizzante e pavimentazione in marmette.



Complesso megastrutturale caratterizzato da 17 corpi scala cilindrici esterni rispetto al corpo di fabbrica che servono 8 livelli di abitazioni. I due livelli inferiori dei piani piloties prevedono gli elementi di distribuzione pedonale e le sale comuni. I Moduli Tipologici che si sovrappongono verticalmente componendo i diversi Moduli Aggregativi sono organizzati secondo due alloggi per piano a tipologia in linea ad esclusione del Modulo di coronamento caratterizzato da 4 alloggi duplex serviti da un ballatoio esterno.

FIGURA 83 / SOPRA

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di VIGNE NUOVE secondo il sistema tipologico ambientale

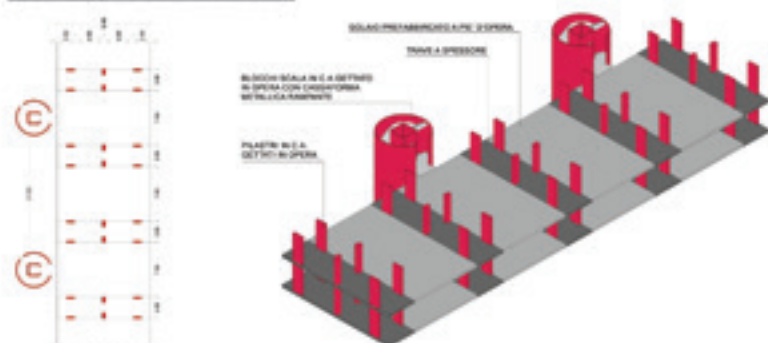
FIGURA 84 / SOTTO

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di VIGNE NUOVE secondo il sistema tecnologico (con analisi delle classi Struttura portante e Involucro)

Sistema di classificazione TECNOLOGICO

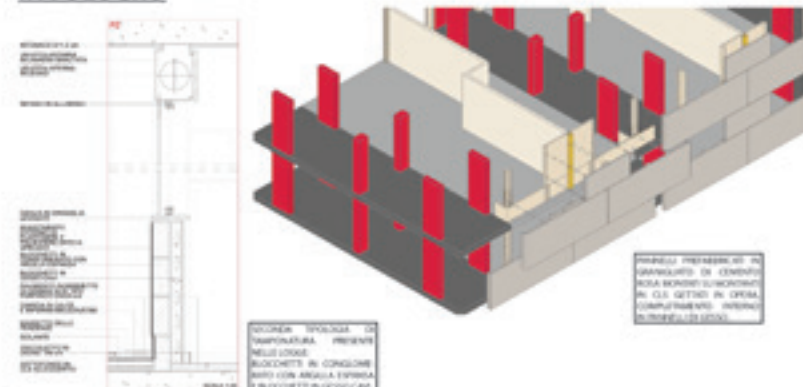
VIGNE NUOVE

STRUTTURA PORTANTE

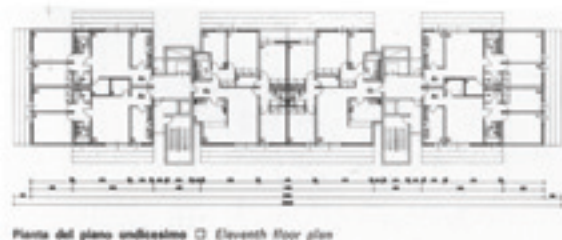
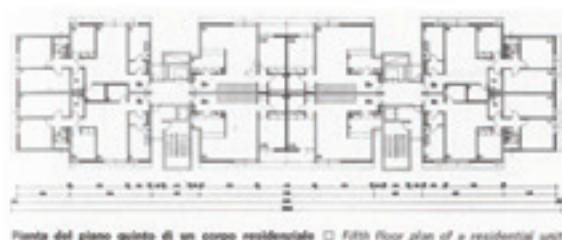
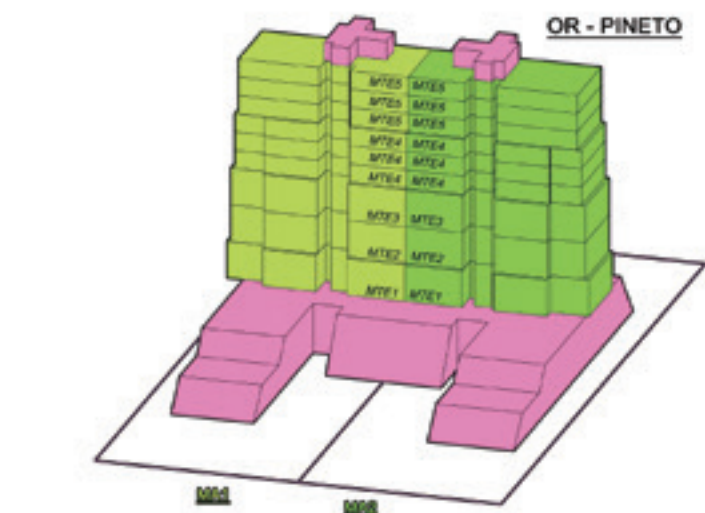


Struttura portante caratterizzata da gruppi di sei pilastri gettati in opera a cui corrispondono travi a spessore dalla larghezza di 3 m collegate da elementi di solaio prefabbricato completato da getto in opera.

INVOLUCRO



Involucro composto nelle sue componenti opache dall'impiego di pannelli esterni prefabbricati in granigliato di cemento rosa montati su un sistema di pilastri in cls gettati in opera, completati internamente da pannelli di gesso. Una seconda tipologia è costituita da blocchi in conglomerato con argilla espansa e blocchi in gesso. Le chiusure trasparenti sono costituite da infissi in alluminio.



Complesso megastrutturale, riconducibile ad una linea alta composta da 12 livelli residenziali e due livelli di base composti di servizi, commerciale ed attività connesse alla residenza. I primi sei livelli residenziali sono caratterizzati da MTE che nella parte centrale compresa tra i due corpi scala prevedono alloggi duplex mentre in testata troviamo sempre una coppia di alloggi con doppio affaccio angolare. I soli alloggi con doppio affaccio opposto sono quelli centrali dei MTE4 e MTE5.

FIGURA 85 / SOPRA

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ del PINETO secondo il sistema tipologico ambientale

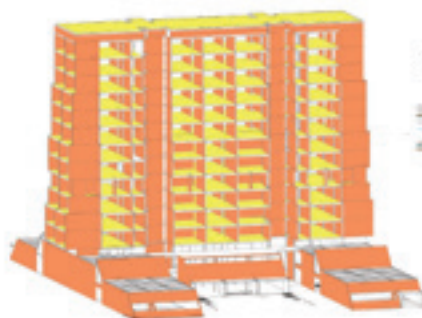
FIGURA 86 / SOTTO

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ del PINETO secondo il sistema tecnologico (con analisi delle classi Struttura portante e Involucro)

Sistema di classificazione TECNOLOGICO

PINETO

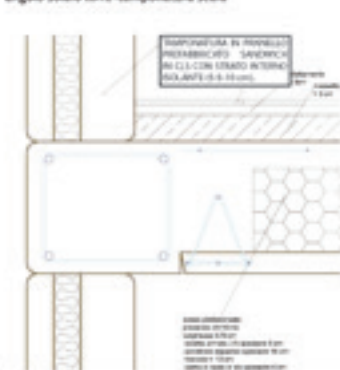
STRUTTURA PORTANTE



Struttura portante gettata in opera secondo la tecnologia del banches et predalles. Attraverso l'impiego di casseforme prefabbricate riutilizzabili vengono gettati in una prima fase contestualmente i setti portanti verticali di uno stesso piano, successivamente vengono installate le lastre predalles che svolgono il ruolo di cassaforma a perdere per il contenimento del getto del solaio.

INVOLUCRO

angolo solaio torre-temperatura scala



elementi di involucro vert. ad
non risultano contenuti dentro
al filo del volume costruito dagli
importanti giardini sovrastanti.

Involucro composto nelle sue componenti opache da pannelli sandwich prefabbricati in cls con strato interno isolante inseriti nei vuoti della struttura. Altri elementi di involucro opaco sono i setti portanti in cls stessi. Le chiusure orizzontali di copertura sono caratterizzate da solai di spessore 24 cm con completamento per impermeabilizzazione ed isolamento. Le chiusure trasparenti sono caratterizzate da infissi in alluminio di altezza pari all'interpiano.

OR - TORREVECCHIA



Edificio in linea scalettato composto da 8 corpi scala di 4/6 livelli con cantine ai piani terra e lavatoi/stenditoi nelle coperture. Ogni MA è composto dalla riproposizione dello stesso MTE su tutti i livelli. I Moduli Tipologici è caratterizzato da 3 alloggi per piano, due passanti con doppia esposizione e uno mono-affaccio.

FIGURA 87 / SOPRA

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di TORREVECCHIA secondo il sistema tipologico ambientale

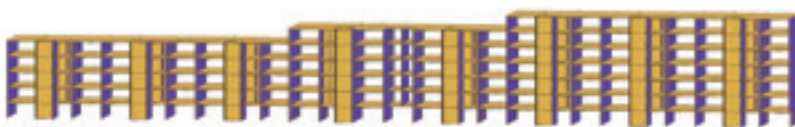
FIGURA 88 / SOTTO

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di TORREVECCHIA secondo il sistema tecnologico (con analisi delle classi Struttura portante e Involucro)

Sistema di classificazione TECNOLOGICO

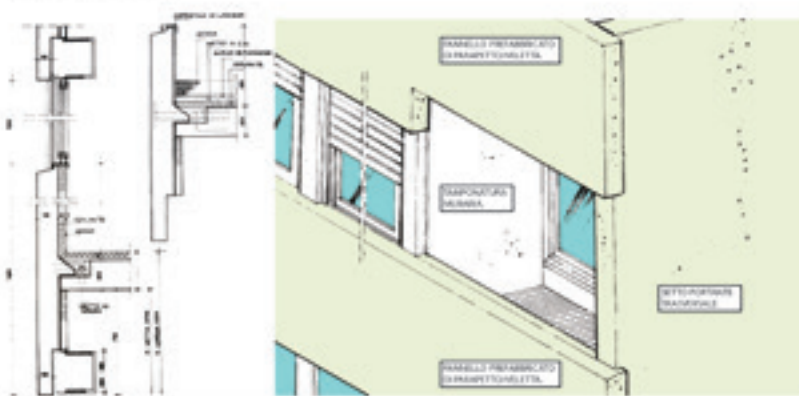
TORREVECCHIA

STRUTTURA PORTANTE

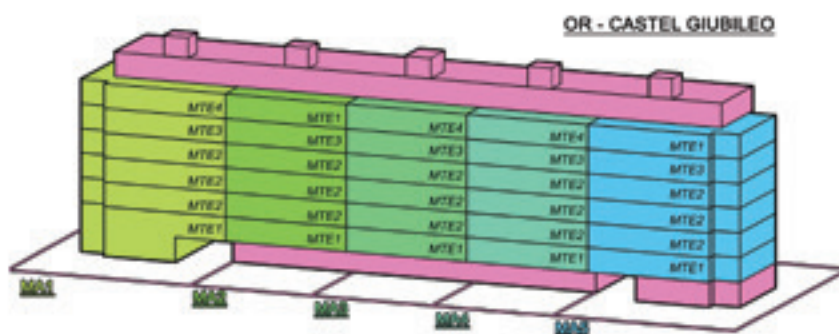


Struttura portante gettata in opera secondo la tecnologia del coffrage tunnel.

INVOLUCRO



Involucro composto nelle sue componenti opache da pannelli prefabbricati di cls completati internamente da isolante termico e pannelli di gesso. Le altre componenti opache verticali risultano i setti in cls trasversali isolati internamente e una tamponatura muraria in mattoni pieni. In copertura troviamo a completamento della parte strutturale uno strato di isolamento, il massetto impermeabilizzato e uno strato di ghiaia. Gli infissi a nastro sono in alluminio.



Edificio in linea composto da 5 corpi scala caratterizzati dalla sovrapposizione di MTE fatti di due alloggi passanti per pianerottolo con doppia esposizione ad eccezione dei MA di testata che prevedono 3 alloggi per pianerottolo. Unico MTE con duplex è il MTE1 del MA1.



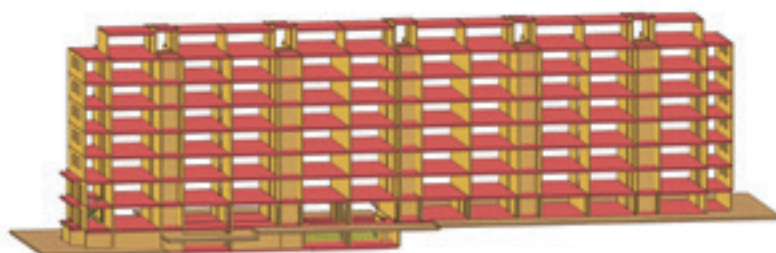
FIGURA 89 / SOPRA

Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di CASTEL GIUBILEO secondo il sistema tipologico ambientale

FIGURA 90 / SOTTO

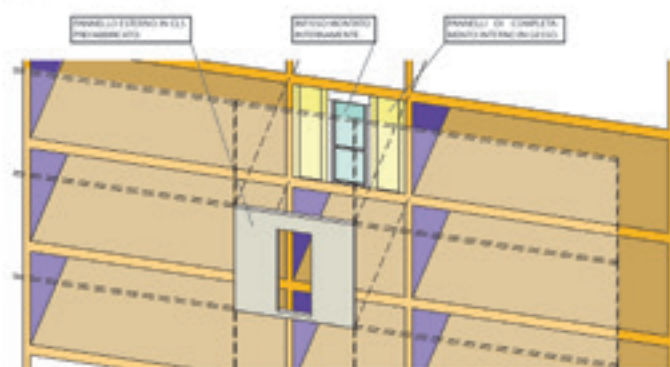
Scheda di scomposizione dell'edificio selezionato del PdZ di CASTEL GIUBILEO secondo il sistema tecnologico (con analisi delle classi Struttura portante e Involucro)

STRUTTURA PORTANTE



Struttura portante gettata in opera secondo la tecnologia del coffrage tunnel.

INVOLUCRO



Involucro composto nelle sue componenti opache da pannelli prefabbricati di cls con discreto comportamento termico completati internamente da intercapedine d'aria e da pannelli in gesso. Gli infissi, a tutta altezza, sono in alluminio.

CAPITOLO 03

TIPOLOGIA: CRITICITÀ E TRASFORMAZIONE



Corviale

Photo: Lorenzo Diana

CAPITOLO 03

TIPOLOGIA: CRITICITÀ E TRASFORMAZIONE

3.1

Trasformazione: predisposizione e necessità

Con trasformabilità di un organismo edilizio si intende "...la sua intrinseca disponibilità a modificarsi per rendere possibili nuove modalità fruttive; tale disponibilità deve tuttavia attuarsi in modo congruente con la genesi e le trasformazioni storiche dell'organismo edilizio oggetto di studio, essendo esso riconoscibile come appartenente ad una classe tipologica ben caratterizzata"¹.

Quello che risulta importante per la determinazione di questa disponibilità è la conoscenza dell'oggetto a cui si fa riferimento. "La *trasformabilità* diventa quindi una vera e propria predisposizione (quasi una vocazione) al mutamento; non a mutamenti qualsivoglia, ma solo a quelli che risultano congruenti con i caratteri tipologici della preesistenza"². Il concetto di "trasformabilità" risulta diverso da quello di "flessibilità". I due termini, seppur di significato equiparabile, risultano infatti avere implicazioni differenti. Per "flessibilità" di uno spazio architettonico si intende "la sua capacità, sulla base dei requisiti intrinseci che esso possiede, di essere fruito in modi differenti, di essere funzionalmente, distributivamente e costruttivamente adattabile"³, con la dovuta precisazione della differenza tra la "flessibilità di progetto" (capacità del progetto iniziale di adattarsi alle diverse soluzioni) e la "flessibilità d'uso" (capacità di adattare le condizioni d'uso dello spazio nel corso del tempo della sua esistenza). Di certo il concetto di "flessibilità" si riferisce in via prioritaria ad alcuni edifici con una funzione specifica (ad esempio uffici, scuole, musei, edifici per spettacoli) che devono risultare continuamente variabili per garantire la possibilità di differenti allestimenti, conformazioni etc. In altri edifici specifici, come quelli industriali, lo stretto legame tra operazioni svolte e macchine e tra postazioni lavorative e catena di produzione limita di molta la flessibilità dello spazio ed eventua-

1 Nuti F. 2010. Edilizia: progetto , costruzione, produzione. Firenze: Edizioni Polistampa. Pag. 313

2 Nuti cit. pag. 313

3 Nuti cit. pag. 310

li ammodernamenti nei cicli di produzioni necessitano importanti interventi di trasformazione per riadattare gli spazi alle mutate esigenze dimensionali dettate da nuovi macchinari o da nuovi procedimenti produttivi. Per quanto riguarda la residenza il concetto di flessibilità si può facilmente applicare alla scala dell'alloggio e a quella dell'Unità Ambientale. Un alloggio infatti, soprattutto se con determinate caratteristiche spaziali di continuità tra gli ambienti e ben progettato, è in grado di essere fruito in maniera differente nel corso della giornata o nel corso della sua vita, senza la necessità di interventi di ammodernamento. Stesso discorso vale per UA che, se in possesso di determinati rapporti tra i lati, senza lo spostamento di tramezzi e impianti, attraverso interventi di sostituzione o spostamento dell'arredamento, possono fornire differenti modelli d'uso. Spesso tuttavia la flessibilità d'uso risulta assente ed il complesso dell'Organismo Residenziale per fornire prestazioni soddisfacenti o per garantire usi tali da soddisfare le esigenze dell'utenza deve subire interventi drastici di trasformazione. La trasformazione diviene dunque l'obiettivo d'indagine. In particolar modo la predisposizione alla trasformazione. La "flessibilità" è trattata come una qualità, come un requisito della fruibilità di un determinato ambiente e attraverso alcuni indicatori è indagata negli aspetti relativi alle criticità.

L'interesse del nostro lavoro è dunque rivolto ad indagare la possibilità di intervento connessa alla conformazione tipologica dell'organismo, quantificando il grado di trasformabilità. L'unico mezzo in grado di fornirci indicazioni sulla possibilità e sulle modalità di trasformazione è la conoscenza dell'oggetto di interesse. Conoscere l'oggetto diviene quindi il presupposto per stabilire se sono possibili interventi di trasformazione. La conoscenza preventiva permette anche la determinazione del livello di criticità dell'oggetto. Questo è il presupposto alla base del lavoro: connettere il concetto della trasformazione a quello della criticità riscontrata. Sulla correlazione tra grado di criticità e grado di trasformabilità si struttura l'approccio alla valutazione proposto.

La trasformabilità coincide con i caratteri intrinseci dell'organismo edilizio, che devono essere studiati, letti ed interpretati. Successivamente a questa fase analitica, può essere individuata in modo corretto la possibilità di operare trasformazioni, mutamenti e variazioni rispetto all'esistente. Questo studio deve essere indirizzato da "intenzione progettuale" e essere rivolto alla ricostruzione dei processi di gestazione progettuale, alla determinazione di tutte le relazioni dei diversi attori tra loro e con gli spazi architettonici, alla conoscenza dei materiali e delle componenti edilizie e alla lettura delle eventuali trasformazioni accorse nel tempo (Nuti F. 2010).

Tuttavia questa analisi di dettaglio risulterà propedeutica all'elaborazione progettuale, e consegue ad una fase programmatica che deve individuare l'oggetto dell'intervento in quanto particolarmente critico o intrinsecamente suscettibile di trasformazioni. Una valutazione utile deve risultare efficace già nella

fase che precede la progettazione e pertanto almeno parzialmente speditiva. In quest'ottica sono stati individuati degli indicatori sintetici di indirizzo che rispetto alle diverse scale dell'organismo residenziale cercano di descrivere questa disponibilità intrinseca alla trasformazione. Discorso analogo di riduzione è stato operato per la valutazione della criticità.

3.2

Il CRI_TRA_Tipologia

La sezione di valutazione tipologica consente di comprendere le modalità con cui l'assetto tipologico dell'organismo residenziale, alle diverse scale, determini situazioni particolarmente critiche e quanto tale conformazione garantisca possibilità trasformative.

Attraverso un set di indicatori atti a descrivere i caratteri tipologici presenti (conformazione degli alloggi, esposizione e taglio, sistema distributivo verticale e orizzontale, etc.) si punta a quantificare numericamente le criticità dello stock di alloggi presenti, il livello del loro comfort interno, la dotazione degli spazi di supporto alla residenza, degli spazi comuni e dei sistemi di distribuzione, valutando in parallelo, con degli ulteriori indicatori, la loro predisposizione alla modificazione. Il sistema di classificazione di riferimento è il sistema TIPOLOGICO-AMBIENTALE che prevede, come detto, la scomposizione dell'organismo residenziale in una serie di livelli, nidificati uno nell'altro. Gli indicatori si riferiscono a ciascun livello successivo.

Per il calcolo del GDC (Grado di Criticità) e del GDT (Grado di Trasformabilità) i diversi indicatori del CRI_TRA_Tipologia vengono classificati scalarmente nel rispetto della classificazione suddetta.

Il procedimento proposto si basa su un'implementazione del sistema di valutazione SISCo Qualità (Fattinanzi, 2011); i diversi indicatori tuttavia sono organizzati in base ad un approccio non esclusivamente di tipo esigenziale. Gli indicatori necessari alla descrizione delle differenti prestazioni offerte, che fanno riferimento ai vari requisiti delle rispettive classi esigenziali, normati dalla *UNI 8289*⁴, vengono qui ulteriormente raggruppati in 2 insiemi distinti (GDC, GDT). Per garantire spedività alla valutazione, il complesso dei "contenitori" del sistema di classificazione tipologico-ambientale è stato ridotto a quattro livelli, individuati in Figura 79 (OR; MA; MTE; ALL).

Analogamente alla riduzione dei "contenitori", anche per l'insieme degli indicatori relativi al GDC e al GDT, nidificati all'interno dei diversi livelli del sistema di classificazione tipologico-ambientale (vedere figura 90 e 91), ci si è riferiti ad un numero ristretto di elementi, ritenuto comunque sufficiente a garantire gli obiettivi di prevalutazione prefissati. Si ritiene opportuno sottolineare che tali indicatori sono stati espressamente selezionati in quanto ritenuti idonei a

4 *UNI 8289 – Edilizia, Esigenze dell'utenza finale, Classificazione – individuabili in sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente*

descrivere sinteticamente il rapporto tra tipologia edilizia e grande dimensione (ex. per il GDC: ostacoli visuali dettati da interferenze con altri edifici che limitano l'accesso alle risorse naturali; ripetizione dello stesso modulo tipologico; numero di alloggi serviti dallo stesso corpo scala/corridoio; etc.; ex. per il GDT: disponibilità di spazi destinati ad altre funzioni per delocalizzazioni temporanee; installabilità pannelli solari in copertura; installabilità serre solari; etc.). Questa selezione è avvenuta dopo un attento e approfondito studio dell'ampia letteratura presente sulle questioni tipologiche, a partire dagli studi di Alexander Klein (Baffa Rivolta, Rossari, 1975), e dei diversi strumenti di valutazione delle qualità dell'ambiente costruito (Di Giulio, 2010; Di Giulio, 2012).

Per quanto riguarda il calcolo del GDC_Tipologico gli indicatori prescelti sono stati:

- **“Contenitore - Organismo Residenziale”**: percentuale di alloggi con vincolo visuale totale, percentuale di alloggi con vincolo visuale parziale, capacità di deflusso, numero di alloggi serviti dai corpi scala, lunghezza dei percorsi di deflusso, percentuale di moduli aggregativi (MA) con uguale conformazione di moduli tipologico elementari (MTE), diversificazione dei tagli presenti, percentuale di alloggi di piccole dimensioni;
- **“Contenitore – Modulo Aggregativo”**: percentuale di sovrapposizione tra zone comuni e zone private, percentuale di contenitori modulo tipologico elementare (MTE) uguali presenti nel modulo aggregativo (MA);
- **“Contenitore – Modulo Tipologico Elementare”**: localizzazione corpo scala, percentuale zone comuni sul totale delle superfici nette, adiacenze in pianta di zone comuni e zone private;
- **“Contenitore – Alloggio”**: tipologia e numero di affacci, rapporto profondità/sviluppo in facciata, orientamento, fattore di luce diurna, betteffekt, tragguardabilità tra i diversi ambienti.

Per quanto riguarda il calcolo del GDT_Tipologico gli indicatori prescelti sono:

- **“Contenitore – Organismo Residenziale”**: implementabilità dei pacchetti dei solai e modificabilità delle destinazioni d'uso, disponibilità di spazi per delocalizzazioni temporanee, installabilità pannelli solari in copertura, installabilità serre solari;
- **“Contenitore – Modulo Aggregativo”**: localizzazione corpo scala;

•**“Contenitore – Modulo Tipologico Elementare”**: altezza zone comuni MTE, n° modelli d’uso possibili;

•**“Contenitore – Alloggio”**: utilizzabilità, frammentazione, modificabilità costruttiva, n° modelli d’uso possibile, predisposizione passo strutturale ad accogliere diversi modelli d’uso.

Sono stati inseriti in questa sezione alcuni indicatori che, seppur riferibili all’apparato tecnologico-costruttivo (ad esempio modificabilità costruttiva, fattore di luce diurna, installabilità impianti, etc.), forniscono indirettamente importanti informazioni sulla conformazione morfo-tipologica dell’organismo residenziale.

La pesatura tra i diversi indicatori è stata effettuata attraverso delle matrici di confronto. Le matrici sono state gestite con l’ausilio del software “Superdecision”, con una scala di valutazione dell’importanza nell’espressione delle preferenze da 1 a 9. L’impiego del confronto matriciale ha permesso la comparazione tra indicatori all’apparenza molto variegati. La confrontabilità è garantita dall’operazione di normalizzazione delle prestazioni che riporta i valori dimensionali dei diversi indicatori a valori numerici adimensionali. Nella determinazione delle preferenze è stato il più possibile rispettato il principio di transitività (se $A > B$ e $B > C$, è molto probabile che $A >> C$). La transitività tuttavia non è un principio stabilito con costrizione e quindi in base al singolo caso può essere disattesa (in tal caso $C > A$). Quello che risulta necessario è tuttavia garantire un livello globale di consistenza della matrice accettabile. L’indice di consistenza della matrice è stabilito dalla formula: $Ic = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ con $\lambda_{\max}$ pari al massimo autovalore della matrice ed n la dimensione della matrice stessa. Il software “Superdecision” fornisce (vedi FIG. 89 in alto a destra) il controllo continuo dell’indice di consistenza. Con valori di $Ic < 0,10$ la matrice si può considerare consistente e l’espressione delle preferenze non contraddittoria.

FIGURA 89

Estratto di una schermata di una matrice di confronto elaborata con il software Superdecision

Per quanto riguarda le normalizzazioni delle prestazioni si è deciso, analogamente al metodo SISCO Qualità, di allacciare la variazione delle prestazioni al grado di apprezzamento dell’utenza, collegando l’approccio prestazionale al



modello di valutazione qualitativo. Assimilando la prestazione ad un bene economico si è assunto che la sua variazione generasse una curva di apprezzamento concava verso il basso. Come per un bene fisico l'utenza apprezza in misura decrescente le successive quantità del bene di cui dispone. Superata una determinata soglia, il suo apprezzamento rimane indifferente, per poi decrescere all'aumentare della prestazione. La curva di apprezzamento si ottiene derivando la curva di utilità marginale ed ha validità in una situazione territoriale e temporale definita. Il valore minimo è determinato dalla *soglia di accettabilità* della prestazione e il valore massimo dalla *soglia d'indifferenza* (o soglia di sazietà), definendo così il range prestazionale di riferimento.

La definizione dei range è semplificata quando questi sono definiti da norme (che prescrivono valori minimi e massimi) mentre è di più difficile determinazione quando norme a riguardo non esistono. Si fa in questo caso ricorso a norme consuetudinarie, stabilite da indagini o dall'esito di una riunione di esperti.

Per il calcolo del grado di criticità e di trasformabilità, l'intervallo prestazionale preso in considerazione potrebbe crescere o decrescere e di conseguenza anche i punteggi normalizzati potrebbero essere crescenti o decrescenti a seconda dell'indicatore a cui ci si riferisce. La curva di riferimento dunque, oltre quella presentata in FIG. 90, è la sua gemella specchiata rispetto ad un asse orizzontale.

Questo approccio relativamente alla normalizzazione delle prestazioni permette di assegnare un punteggio in scala da 1 a 5, ideale per confrontare i risultati anche con le altre sezioni del CRI_TRA.

Il CRI_TRA_Tipologia è stato così strutturato per fornire un'indicazione numerica chiara sui diversi OR indagati e sui rispettivi sottolivelli. I risultati ottenuti relativamente ai diversi casi di studio risultano variabili a seconda delle caratteristiche costruttive e del sistema tipologico alla base del progetto. A livello introduttivo, gli interventi in cui l'incidenza degli elementi strutturali portanti e impiantistici risulta più importante fornisce maggiori vincoli e ridotta libertà di intervento rispetto ad interventi in cui tale incidenza risulta ridotta. Relativamente alle caratteristiche tipologiche i casi che dimostrano una maggiore disponibilità di spazi destinati a delocalizzazioni momentanee ai piani terra e nelle coperture garantiscono una maggiore possibilità di intervento rispetto a quelli in cui tali spazi non sono presenti.

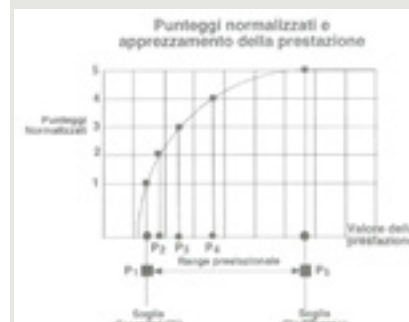


FIGURA 90

Modalità di normalizzazione (metodo SISCo Qualità) [immagine tratta da: - Fattinanzi E. 2011. La valutazione della qualità e dei costi nei progetti residenziali. Il brevetto SISCo. In: Valori e valutazioni. Teorie ed esperienze. Estratto della rivista SIEV (Società Italiana di Estimo e Valutazione). A V. N 7-8 del 2011. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile]

CRITICITA' - GDC

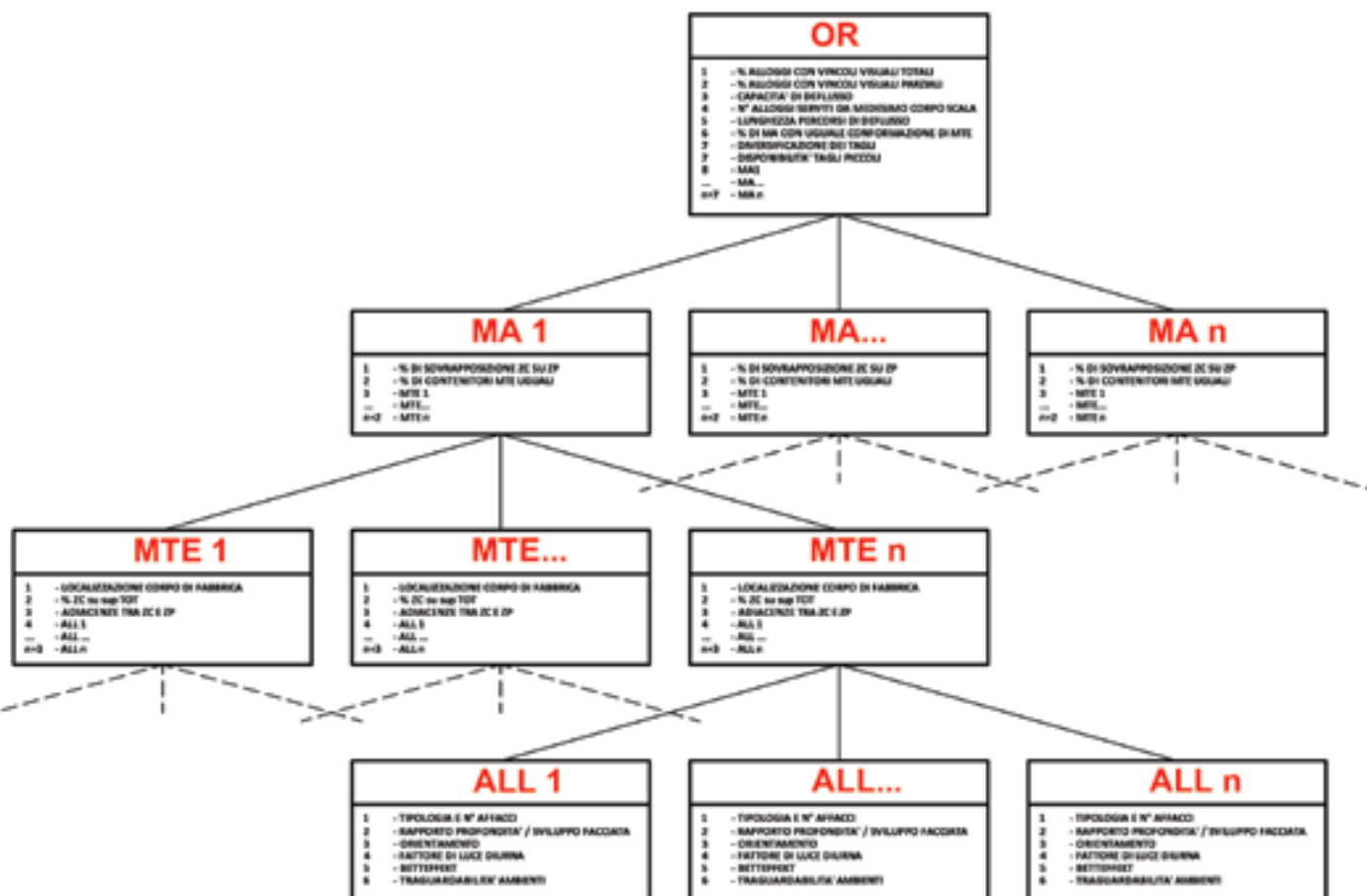


FIGURA 91

Struttura nidificata del CRI_TRA_Tipologia, relativa al calcolo del grado di criticità (GDC).

3.2.1.

Il GDC_Tipologia – il Grado di Criticità

In base alla classificazione del Sistema Tipologico-Ambientale, la determinazione della criticità tipologica viene affrontata alle diverse scale, partendo da quella minima dei singoli alloggi fino ad arrivare al complesso dell'organismo residenziale. Ad ogni singolo livello sono riferiti degli indicatori che descrivono nel complesso la criticità del livello in questione e degli indicatori che invece riassumono le criticità dei livelli nidificati al di sotto.

Quello che si vuole stabilire con l'individuazione del grado di criticità tipologica (GDC_Tipologia) è quanto la conformazione tipologica esistente sia in grado di fornire un'offerta tale da garantire livelli di comfort e vivibilità sufficienti e tale da soddisfare o meno le richieste della domanda abitativa contemporanea. Nel complesso quindi ci fornisce indicazioni su quanto (non) risulta abitabile, vivibile, confortevole e funzionale un complesso residenziale.

Dal momento che, relativamente a quanto concerne gli aspetti tipologici, non ci si riferisce quasi mai a dei valori sanciti da una norma, la determinazione degli intervalli necessari alle normalizzazioni per i diversi indicatori è stata ef-

fettuata attraverso il confronto con quanto presente in letteratura⁵ negli altri sistemi di valutazione, con gli scritti di riferimento storici per gli studi tipologici, con le norme consuetudinarie e con il verdetto di riunioni di esperti.

Gli aspetti ritenuti più opportuni da approfondire sono stati: quelli connessi al livello di comfort interno degli alloggi; quelli connessi all'accesso alle risorse naturali degli alloggi per la conformazione morfo-tipologica del complesso; quelli connessi alla distribuzione interna degli alloggi organizzata su modelli obsoleti di divisione netta della zona giorno e dalla zona notte; quelli connessi alla conformazione e all'incidenza degli spazi comuni rispetto agli spazi privati; quelli connessi alla ripetitività degli stessi alloggi e degli stessi moduli tipologici elementari; quelli connessi all'inadeguatezza dei grandi tagli presenti rispetto alle necessità dei nuovi modelli familiari; quelli connessi alle difficoltà ad avere un numero elevato di unità abitative servite dai medesimi elementi di comunicazione verticali ed orizzontali; etc.

Di seguito vengono presentati i diversi indicatori utilizzati con degli esempi di loro applicazione.

GDC_Tipologia (grado di criticità) - **INDICATORI SCELTI E NORMALIZZAZIONI**

LIVELLO ALL – ALLOGGIO

indALL01 – Tipologia e n° di affacci

Il requisito si intende soddisfatto quando la tipologia d'affaccio del contenitore Alloggio consente una ventilazione trasversale diretta, in modo tale da poter adeguare le condizioni interne di abitabilità entro limiti e valori corrispondenti alle esigenze degli utenti.

Le soluzioni monoesposte sono considerate negative, anche per alloggi di minore superficie.

Gli alloggi con doppia esposizione sono predisposti ad una certa controventilazione per quanto gli effetti positivi dipendono anche da una opportuna posizione delle finestre⁶.

5 SISCO Qualità, Qualitel, GBC protocollo LEED, protocollo ITACA, etc.

6 CER – Comitato per l'Edilizia Residenziale, Soluzioni costruttive avanzate nelle realizzazioni intensive dell'edilizia residenziale per le costruzioni di tipo economico e popolare – L'analisi tipologica, Vol 1, Sviluppo Tecnica Spa SOGENE Immobiliare

FIGURA 92

Diverse tipologie di affacci per il contenitore ALLOGGIO



La prestazione di questo indicatore viene verificata attraverso la tipologia e il numero di affacci del contenitore alloggio confrontando la situazione riscontrata con i casi della **FIG. 92**.

Normalizzazioni indALL01 - Tipologia e n° di affacci	
GDC 5	CASO 5
GDC 4	CASO 4
GDC 3	CASO 3
GDC 2	CASO 2
GDC 1	CASO 1

I diversi casi di studio indagati si caratterizzano per uno sviluppo riconducibile alla tipologia in linea. Questo implica in molti casi la possibilità di ottenere alloggi con la doppia esposizione passante (CASO 2), con un grado di criticità basso (GDC 2). Gli elementi più critici si ritrovano nelle situazioni di testata dei casi del Pineto (vedi scheda tipologica figura 85) e di Castel Giubileo (vedi scheda tipologica figura 89) dove non viene sfruttato il lato corto per alloggi con tripla esposizione (come viene fatto nei casi di Prima Porta e Vigne Nuove) ma si cerca di ottimizzare lo spazio inserendo due alloggi con esposizione angolare (CASO 4). Il caso di testata di Torrevecchia risulta indifferente al terzo affaccio. Il caso del Pineto presenta alloggi duplex ai primi sei piani con mono affaccio (CASO 5). Alloggi con monoaffaccio si ritrovano anche nel modulo tipologico standard di Torrevecchia (**FIG. 87**). Situazioni di questo tipo si riscontrano maggiormente negli interventi successivi alla legge 166/75 che permise la realizzazione di alloggi con bagni ciechi e che stimolò la realizzazione di alloggi dalle piccole dimensioni.

indALL02 – Rapporto profondità corpo di fabbrica e sviluppo in facciata

L'indicatore sul rapporto tra profondità del corpo di fabbrica e lo sviluppo in facciata è un indicatore che indirettamente ci fornisce informazioni sulla validità della distribuzione interna, sulla fruibilità degli spazi, sul costo parametrico dell'intervento e sulla possibilità che la parte centrale dell'alloggio viva di condizioni di illuminazione e ventilazione naturali accettabili. L'indicare scelto parte dalla rielaborazione della ricerca sul tema effettuata da Alexander Klein⁷

7 - Klein A. 1930. Beitrage zur Wohnungsfrage als praktische Wissenschaft, "Zeitschrift fur Bauwesen",

e risulta uno dei diversi indicatori che cerca di mettere in relazione i parametri geometrici con quelli funzionali delle piante degli alloggi.

Lo studio effettuato da Klein⁸ ci dimostra quanto, con superfici utili non elevate, sia preferibile operare con profondità di corpo limitate, per ottenere buoni risultati relativamente alla distribuzione dell'alloggio e del suo livello di comfort ambientale interno. Non risulta difficile tuttavia comprendere che un eccessivo sviluppo della facciata comporti un aumento notevole dei costi, dal momento che si dovrebbe prevedere all'elemento di chiusura verticale, trasparente od opaca che sia, che ha un'incidenza a livello di costi maggiore rispetto agli altri elementi costituenti l'organismo edilizio.

L'indicatore prescelto si presta ad esprimere un giudizio riguardo l'alloggio con doppia esposizione, quindi in particolar modo per la tipologia in linea. Tuttavia il rapporto tra profondità di corpo di fabbrica e lo sviluppo laterale può risultare un parametro di confronto anche per il MTE (modulo tipologico elementare) per quanto su quello i valori del rapporto risulterebbero tutti più bassi essendo il denominatore (sviluppo in facciata) tendenzialmente doppio dal momento che si riferisce allo sviluppo di almeno due alloggi. Si è quindi ritenuto più opportuno riferire tale indicatore al contenitore ALL.

Negli studi di Klein a cui si fa riferimento⁹ si differenzia il caso con il corpo scala localizzato ad EST ed il caso con il corpo scala localizzato ad OVEST. Tra le due localizzazioni si denota una migliore distribuzione dell'alloggio quando il corpo scala risulta localizzato ad OVEST piuttosto che ad EST, questo dipende dal fatto che, tra queste due localizzazioni possibili, con il corpo scala localizzato ad OVEST meno spazio viene sottratto al lato dell'alloggio dove vengono inserite solitamente le camere (esposizione preferibile ad est).

Tra le altre due esposizioni non valutate dallo studio di Klein, SUD e NORD, si preferisce la localizzazione delle scale a NORD, ritenendo l'affaccio SUD più idoneo alla localizzazione degli spazi comuni dell'alloggio. In ordine di preferenza il corpo scala sarà collocato a: NORD, EST, OVEST, SUD. La localizzazione del corpo scala è valutato tuttavia in un altro indicatore, relativo al MTE.

Dall'analisi degli studi effettuati da Klein si è cercato di determinare un valore

Berlino, n. 10

⁸ Riportato in forma chiara ed esauriente in: Baffa Rivolta M. and A. Rossari. 1975. Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957. Milano: Gabriele Mazzotta editore.

⁹ Pag. 102 e 103 (fig. 83 e fig. 84) di Baffa Rivolta M., Rossari A. cit.



FIGURA 93

Studi di A. Klein sulla distribuzione degli alloggi in base al variare di profondità e sviluppo in facciata [Rielaborazione dell'autore di immagine tratta da: Baffa Rivolta M. and A. Rossari. 1975. Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957. Milano: Gabriele Mazzotta editore]

limite del rapporto p/S_f (p = profondità del corpo di fabbrica, S_f = superficie facciata). Alla scala dell'alloggio tale valore è stato stabilito in 1,10. Al di sotto di questo valore notiamo infatti uno sviluppo notevole della facciata fatto che permette l'inserimento di un numero soddisfacente di stanze con una forma ottimale e una riduzione della profondità del corpo di fabbrica, fornendo una buona areo-illuminazione anche delle zone più centrali dell'alloggio. Il valore basso del rapporto esprime dunque un buona funzionalità dell'alloggio e delle buone condizioni ambientali interne a discapito di un aumento della superficie di involucro e dunque dei costi. Ma dal momento che l'indicatore in questione si inserisce all'interno di un sistema di valutazione dell'esistente, l'incidenza del costo di costruzione di un tempo risulta di poco interesse, rispetto alle qualità che l'alloggio presenta al giorno d'oggi. All'aumentare del rapporto (sopra al valore 1,10) notiamo via via una riduzione della larghezza delle stanze prima e una diminuzione del numero delle stesse poi, fatto che riduce di molto la funzionalità e la possibilità di distribuzione dell'alloggio. In FIG. 93 sono rappresentati sulla stessa riga orizzontale alloggi della stessa superficie ma per i quali via via aumenta il rapporto tra profondità e sviluppo in facciata. Si nota come verso destra la distribuzione dell'alloggio risulta più complicata e il numero delle stanze non può che diminuire. Nella parte di sinistra ci sono gli alloggi il cui corpo scala è localizzato ad EST mentre nella parte di destra ci sono gli alloggi con i corpi scala localizzati ad OVEST.

Normalizzazioni indALL02 - Rapporto profondità corpo di fabbrica e sviluppo in facciata	
GDC 5	$p/sf > 1,80$
GDC 4	$1,50 < p/sf < 1,80$
GDC 3	$1,30 < p/sf < 1,50$
GDC 2	$1,10 < p/sf < 1,30$
GDC 1	$p/sf < 1,10$

Per quanto riguarda la normalizzazione dell'indicatore indALL02 – rapporto profondità/sviluppo in facciata si è operata una procedura differente che non rimanda alla curva di apprezzamento comune a gran parte degli indicatori uti-

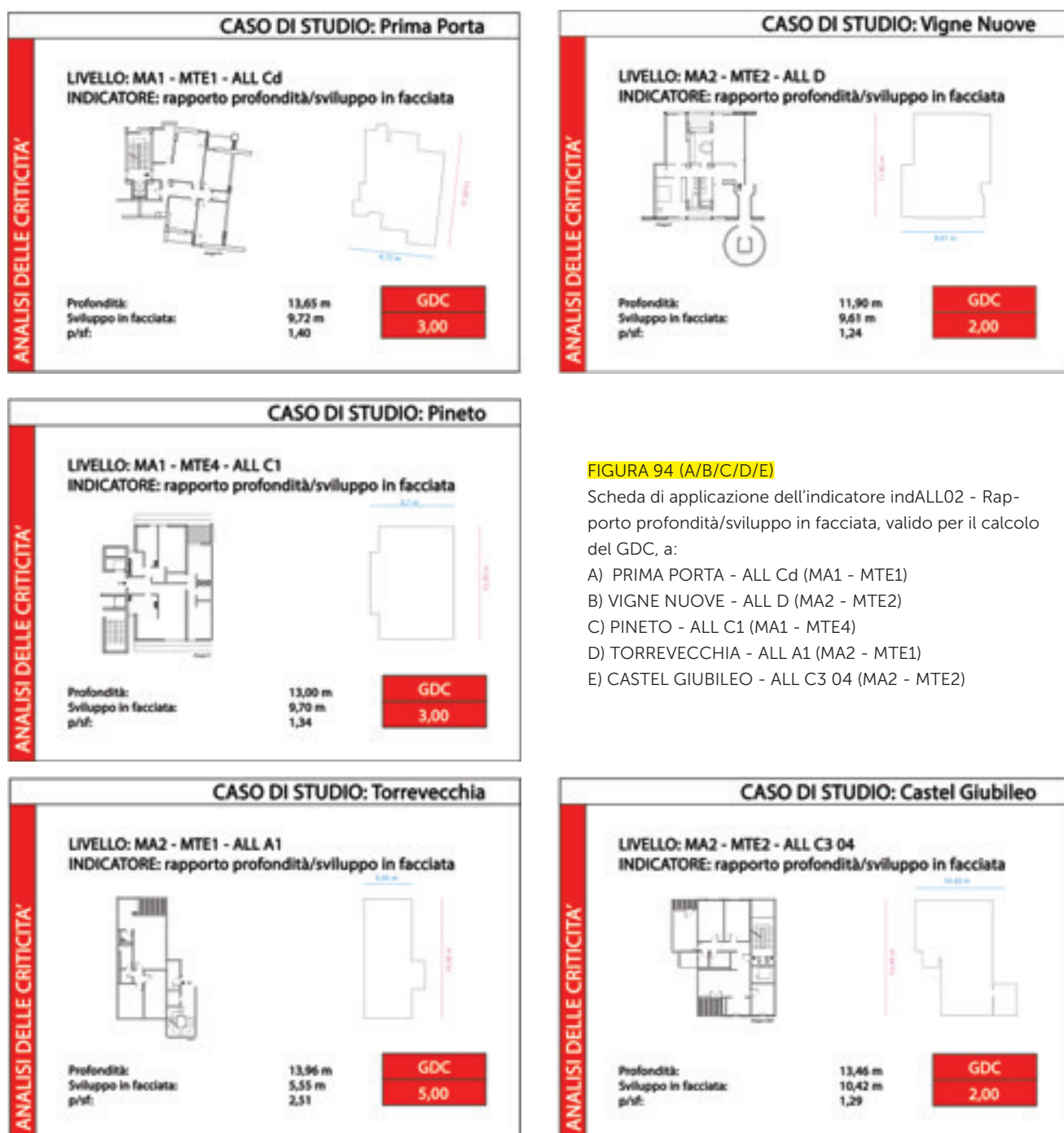


FIGURA 94 (A/B/C/D/E)

Scheda di applicazione dell'indicatore indALL02 - Rapporto profondità/sviluppo in facciata, valido per il calcolo del GDC, a:

- A) PRIMA PORTA - ALL Cd (MA1 - MTE1)
- B) VIGNE NUOVE - ALL D (MA2 - MTE2)
- C) PINETO - ALL C1 (MA1 - MTE4)
- D) TORREVECCHIA - ALL A1 (MA2 - MTE1)
- E) CASTEL GIUBILEO - ALL C3 04 (MA2 - MTE2)

lizzati. In questo caso si è partiti dal valore del rapporto tra profondità e sviluppo in facciata ritenuto sufficiente di 1,10 per poi suddividere i valori maggiori in intervalli pari a 0,30 secondo una funzione lineare.

L'indicatore risulta idoneo per descrivere le caratteristiche degli alloggi passanti, riconducibili quasi sempre alla tipologia in linea. In alcuni casi, come quello di Torrevicchia, la tipologia in linea prevede l'inserimento di alloggi monoe-sposti. In questi casi il rapporto tra profondità e sviluppo in facciata risulterà particolarmente basso e il giudizio risulterà positivo. Situazioni come queste saranno tuttavia particolarmente penalizzate dall'indicatore indALL01 sul numero e la tipologia degli affacci. Altri casi in cui il valore risulterà particolarmente basso sono quelli con esposizione angolare di testata.

indALL03 – Orientamento

L'orientamento di un alloggio risulta determinante per le condizioni di comfort ambientale interno. L'orientamento infatti influisce sulla possibilità di godere di una quantità di luce naturale nelle diverse parti dell'alloggio alle diverse ore del giorno. Una corretta localizzazione delle stanze in funzione dell'orientamento dell'alloggio permette una buona riduzione dei consumi relativi al riscaldamento e all'illuminazione artificiale.

Normalizzazioni indALL03 - Orientamento	
GDC 5	mono esposizione NORD
GDC 4	mono esposizione EST o OVEST
GDC 3	mono esposizione SUD
GDC 2	doppia esposizione EST-OVEST
GDC 1	doppia esposizione NORD-SUD

I casi intermedi vengono valutati di caso in caso ed assumono valori intermedi.

indALL04 – Fattore di luce diurna

L'indicatore ha lo scopo di fornire indicazioni sullo stato del contatto diretto degli occupanti dell'edificio con l'ambiente esterno attraverso l'illuminazione naturale degli spazi interni agli alloggi. L'utilizzo della luce naturale permette direttamente una riduzione del fabbisogno di illuminazione artificiale comportando una riduzione dei consumi energetici. Un edificio ben progettato dal punto di vista dell'illuminazione naturale può portare ad una riduzione dei consumi di energia elettrica del 30% (dato GBC¹⁰). Inoltre un'adeguata illuminazione naturale contribuisce al benessere degli abitanti. Il calcolo del fattore di

10 Manuale GBC Home – Edifici Residenziali. Per progettare, costruire e ristrutturare edifici residenziali. Edizione 2011

luce diurna D^{11} è dato dalla formula :

$$D = \frac{\tau A}{(1 - \rho_m) S_{tot}} \varepsilon \Psi$$

Dove:

A = area della finestra

τ = fattore di trasmissione del vetro della finestra

ε = fattore finestra della finestra

Ψ = fattore di riduzione del fattore finestra della finestra

S_{tot} = superficie totale delle pareti dell'ambiente (compresi soffitto e pavimento)

ρ_m = fattore di riflessione medio ponderato delle superfici dell'ambiente

Per fornire un livello di illuminazione naturale sufficiente D deve essere $> 2\%$.
Per fornire un valore accettabile sulla totalità dell'alloggio almeno il 75% della superficie totale dell'alloggio deve possedere questo valore di D .

Normalizzazioni indALL04 - Fattore di luce diurna	
GDC 5/GDC 4	$0\% < p < 41\%$
GDC 4/GDC 3	$41\% < p < 58\%$
GDC 3/GDC 2	$58\% < p < 68\%$
GDC 2/GDC 1	$68\% < p < 75\%$

Per operare la normalizzazione si è fatto riferimento alla curva di apprezzamento con concavità rivolta verso il basso decrescente compresa tra lo 0% (totalità delle stanze con valore di D inferiore al minimo del 2%) a criticità massima e il 75% considerato il minimo per la sufficienza (criticità pari a 1). Per il grafico di normalizzazione di riferimento vedere **FIG. 96**.

L'indicatore, seppure esprima una prestazione tecnica dell'alloggio, indirettamente ci dà importanti informazioni su come la morfologia dell'organismo complessivo e il tipo dell'alloggio in esame possano influenzare il livello di comfort interno relativamente all'illuminazione naturale. Le informazioni che ci fornisce l'indicatore sono anche relative all'influenza negativa che il costru-

11 NORMA UNI EN 15193:2008 – sezione C Prestazione energetica degli edifici. Requisiti energetici per l'illuminazione

ito circostante o l'edificio stesso (trattandosi di edifici di grande dimensione non è escluso che sia l'edificio stesso a svolgere il ruolo di ostacolo) svolgono nella riduzione nell'accesso alle risorse naturali.

indALL05 – Betteffekt

L'indicatore indALL05 – Betteffekt (letteralmente "effetto letto") indica la superficie di area coperta di alloggio propriamente disponibile per ogni posto letto. L'indicatore fu uno dei primi utilizzati da A. Klein per la verifica dei progetti.

Il valore viene determinato attraverso il rapporto tra la superficie coperta e il numero di letti che possono essere inseriti nell'alloggio. Il numero di letti viene calcolato in base alla superficie per la quale sono state progettate le camere da letto. Le camere con superficie compresa tra 9 e 12 mq sono state calcolate come stanze singole (1 posto letto), quelle comprese tra 12 e 14 mq come stanze doppie (2 posti letto) e quelle superiori a 14 mq come camere matrimoniali (2 posti letto).

Per superficie coperta si intende la somma delle superfici calpestabili comprensive dei muri interni ed esterni dell'unità, nello specifico: il 100% delle superfici interne calpestabili, il 100% delle superfici delle pareti divisorie interne, il 50% delle superfici delle pareti di confine con altre unità immobiliari o con locali condominiali interni, il 100% delle pareti perimetrali (gli elementi di collegamento verticali vengono computati una sola volta nella misura pari alla sua proiezione orizzontale indipendentemente dal numero di piani).

L'indicatore fornisce interessanti valori numerici su quanti metri quadrati sono a disposizione per ogni singolo posto letto (di ogni abitante insediabile), quindi indirettamente sulla disponibilità di spazio e sulla vivibilità degli spazi privati e comuni dell'alloggio per i suoi occupanti. Più la superficie disponibile per ogni posto letto tenderà ad aumentare, più lo spazio comune dell'alloggio sarà grande ed tale da accogliere e gestire al meglio il numero di componenti del nucleo familiare. Un valore eccessivamente alto indica un alloggio che probabilmente non è sfruttato al meglio, mentre un valore particolarmente basso è sintomo del sovraffollamento dell'alloggio.

Normalizzazioni indALL05 - Betteffekt	
GDC 5/GDC 4	15,00 mq < p < 20,60 mq
GDC 4/GDC 3	20,60 mq < p < 22,80 mq
GDC 3/GDC 2	22,80 mq < p < 24,10 mq
GDC 2/GDC 1	24,10 mq < p < 25,00 mq

I valori limite, minimo e massimo, necessari a determinare il range prestazionale di riferimento sono stati stabiliti in 15,00 mq e 25,00 mq a posto letto. Il

valore di 15,00 mq a posto letto è stato stabilito come valore a criticità massima, pari a 5 punti CR, mentre i 25,00 mq a posto letto è stato considerato un valore soddisfacenti a garantire intimità e vivibilità agli inquilini, pari dunque a 1 punto di criticità. Per la normalizzazione si veda la FIG. 96.

indALL06 – Traguardabilità ambienti

Per traguardabilità tra gli ambienti si intende la possibilità da una unità ambientale di avere sotto il controllo visivo altre unità ambientali presenti nell'alloggio. Originariamente fu un indicatore rivolto esclusivamente all'indagine sulla predisposizione o meno dell'alloggio a permettere il controllo da parte dei genitori del gioco dei propri figli durante la preparazione dei pasti. Con il tempo, la riduzione delle frontiere tra le diverse unità ambientali è diventata una esigenza per le modalità fruibili dello spazio interno alla casa. In terza istanza, la traguardabilità degli spazi, sinonimo di riduzione delle barriere tra unità ambientali, dimostra la possibilità di flessibilità dello spazio a svolgere diverse funzioni nel corso della giornata, secondo la logica dello spazio aperto.

La quantificazione numerica è espressa attraverso il numero di ambienti traguardabili. Per numero di ambienti traguardabili si intende il massimo numero di unità ambientali, diverse da quella nella quale ci si posiziona, che si possono

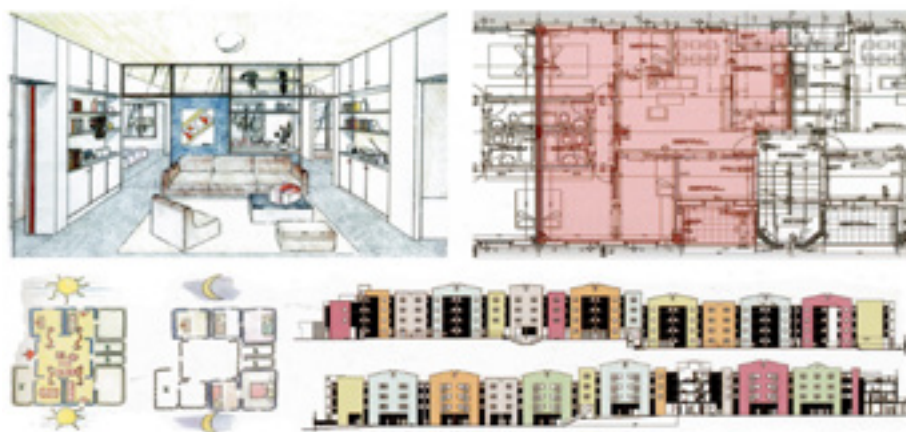


FIGURA 95

Intervento dello Studio Passarelli nel PdZ di Ponte di Nona, dove lo spazio centrale assume una posizione e un ruolo baricentrico rispetto all'alloggio e attraverso aperture scorrevoli nelle diverse ore del giorno può fungere da protesi alle stanze a questo contermini per lo svolgimento di funzioni diverse [Immagini tratte da: Lenci R. 2006. Studio Passarelli: cento anni cento progetti. Milano: Electa]

vedere stando fermi in un punto. La continuità visiva è una caratteristica interessante per quanto riguarda gli spazi degli alloggi in quanto, oltre ai vantaggi percettivi di uno spazio aperto, è anche sinonimo di flessibilità nell'utilizzo dello spazio. Uno spazio ampio e flessibile è uno spazio che nell'arco della giornata può svolgere diverse funzioni e essere sfruttato da diversi soggetti.

Il valore a criticità minima ($GDC = 1$) è stato assegnato a quegli alloggi in cui è possibile individuare UA da cui sono traguardabili 4 ambienti. Ci si riferisce principalmente ad alloggi con lo spazio comune centrale e baricentrico e verso cui si affacciano le diverse UA. Un esempio importante in questa direzione fu-

rono le sperimentazioni promosse dal Ministero dei LL.PP. e realizzato da parte dell'Isveur all'interno del PdZ di Ponte di Nona, sotto la progettazione dello Studio Passarelli. Gli alloggi presentano un'interessante sperimentazione funzionale-distributiva-spaziale basata su una zona soggiorno centrale che si amplia nelle zone perimetrali, sia notte che pranzo, generando spazi flessibili ed adatti allo stesso tempo al lavoro che al gioco dei bambini (FIG. 95).

Normalizzazioni indALL06 - Traguardabilità ambienti	
GDC 5	0 ambienti traguardabili
GDC 4	1 ambiente traguardabile
GDC 3	2 ambienti traguardabili
GDC 2	3 ambienti traguardabili
GDC 1	4 ambienti traguardabili

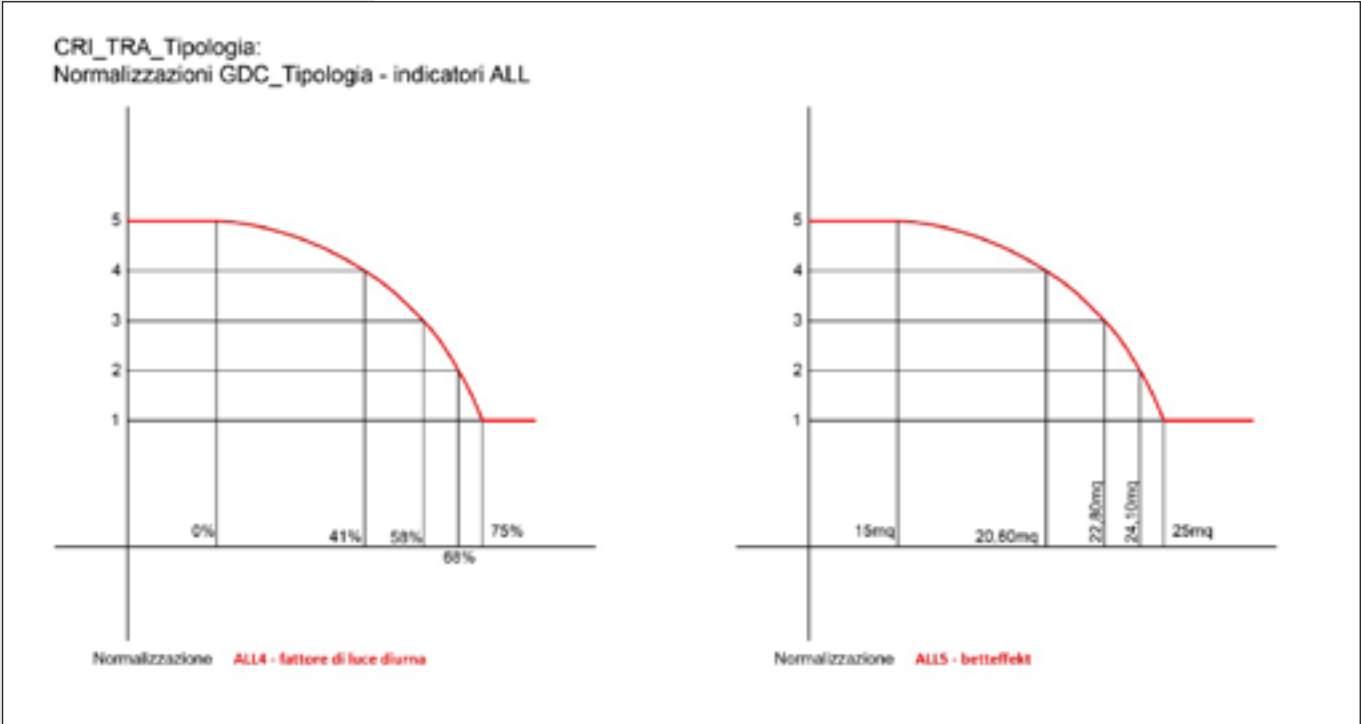


FIGURA 96
Normalizzazioni operate per gli indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al calcolo del GDC per il livello ALL

LIVELLO MTE – MODULO TIPOLOGICO ELEMEN-TARE

indMTE01 – Localizzazione corpo scala

La localizzazione del corpo scala ha come conseguenza principale quella della riduzione di superficie disponibile sui fronti esterni degli alloggi.

Una localizzazione del corpo scala nei fronti favorevoli sud ed est riduce la possibilità di localizzazione degli ambienti serviti secondo l'orientamento più opportuno. La normalizzazione dunque avverrà in base alla localizzazione del

corpo scala secondo gli assi cardinali.

Come già trattato nella sezione relativa a indALL02, negli studi di Klein a cui si fa riferimento¹² si nota una migliore distribuzione degli alloggi quando il corpo scala risulta localizzato ad OVEST piuttosto che ad EST, questo dipende dal fatto che meno spazio viene sottratto al lato dell'alloggio dove vengono inserite solitamente le camere (esposizione preferibile ad est).

Nelle altre due esposizioni, SUD e NORD, si preferisce la localizzazione delle scale a NORD.

Una localizzazione totalmente interna del corpo scala (possibile nei corpi di fabbrica particolarmente profondi) o totalmente esterna (come nel caso di Vigne Nuove), se da un lato genera complicazioni nella distribuzione degli alloggi, dall'altro garantisce fronti liberi verso i quali localizzare gli ambienti interni.

In ordine di preferenze avremo quindi: INTERNA/ESTERNA, NORD, OVEST, EST, SUD.

Normalizzazioni indMTE01 - Localizzazione corpo scala	
GDC 5	SUD
GDC 4	EST
GDC 3	OVEST
GDC 2	NORD
GDC 1	CENTRALE o ESTERNO

indMTE02 – Adiacenze tra ZC e ZP

Nella più generale organizzazione degli Alloggi all'interno del Modulo Tipologico Elementare e dei diversi Moduli Tipologici aggregati orizzontalmente appartenenti a MA differenti, possono verificarsi adiacenze tra Zona non omogenee, creando situazioni di potenziale disturbo, principalmente di natura acustica, eliminabili solo con interventi tecnologici onerosi. L'entità dei disturbi varia con le diverse modalità di aggregazione orizzontale degli alloggi.

Alla scala del Modulo Tipologico, questo indicatore è valutabile attraverso un'analisi delle adiacenze in pianta. Considerando le zone comuni di un appartamento accumulabili con le zone comuni di distribuzione dell'MTE, nel calcolo della percentuale delle Zone Comuni rientreranno entrambe le zone (Zone Comuni alloggio e Zone Comuni MTE).

¹² Baffa Rivolta M. and Rossari A. cit. Pag. 102 e 103 (fig. 83 e fig. 84)

Normalizzazioni indMTE02 - Adiacenze tra ZC e ZP	
GDC 5/GDC 4	100% < p < 45%
GDC 4/GDC 3	45% < p < 23%
GDC 3/GDC 2	23% < p < 9%
GDC 2/GDC 1	9% < p < 0%

$$p = (\sum ZPiadiacenteaZCi / \sum ZPi) \times 100$$

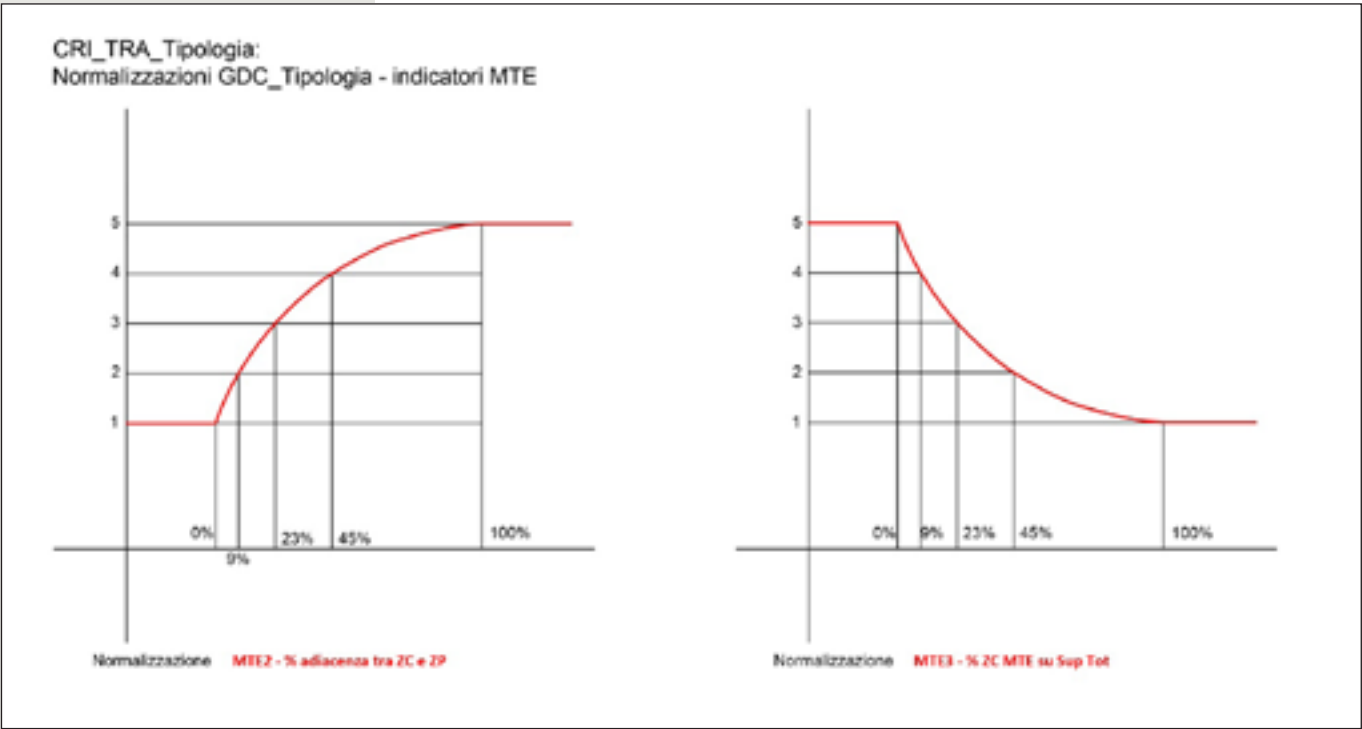
Per ZP di un appartamento si considerano le camere da letto. Per quanto riguarda la normalizzazione si fa riferimento al grafico di sinistra della **FIG. 97**.

indMTE03 – % ZC MTE su Sup Tot

Nella progettazione dei vari corpi scala su cui si impostano i diversi MTE molto spesso poca attenzione è riposta nei confronti degli spazi comuni. I pianerottoli di accesso agli appartamenti diventano così solamente degli spazi funzionali per accedere agli alloggi dove la possibilità di incontro e socialità tra i vari inquilini è ridotta al minimo. L'indicatore esprime questa caratteristica dello spazio comune quantificandone l'incidenza rispetto alla superficie totale del Modulo Tipologico di riferimento.

Normalizzazioni indMTE03 - % ZC MTE su Sup Tot	
GDC 5/GDC 4	0% < p < 9%
GDC 4/GDC 3	9% < p < 23%
GDC 3/GDC 2	23% < p < 45%
GDC 2/GDC 1	45% < p < 100%

FIGURA 97
Normalizzazioni operate per gli indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al calcolo del GDC per il livello MTE



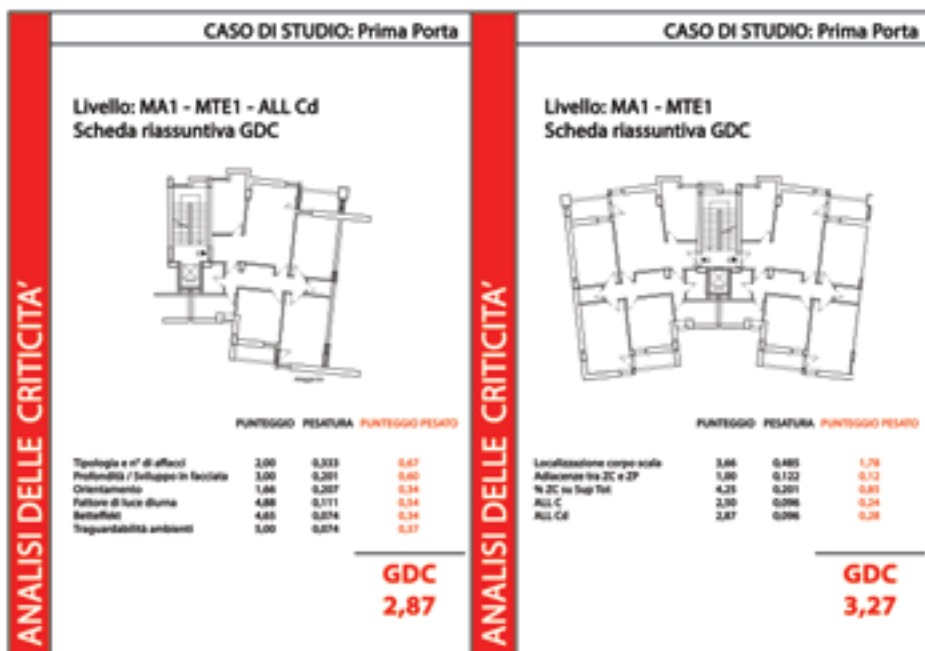


FIGURA 98

Scheda riassuntiva dell'Alloggio Cd (MA1 – MTE1) e del livello MTE1 (MA1) del caso di studio di Prima Porta per il calcolo di GDC

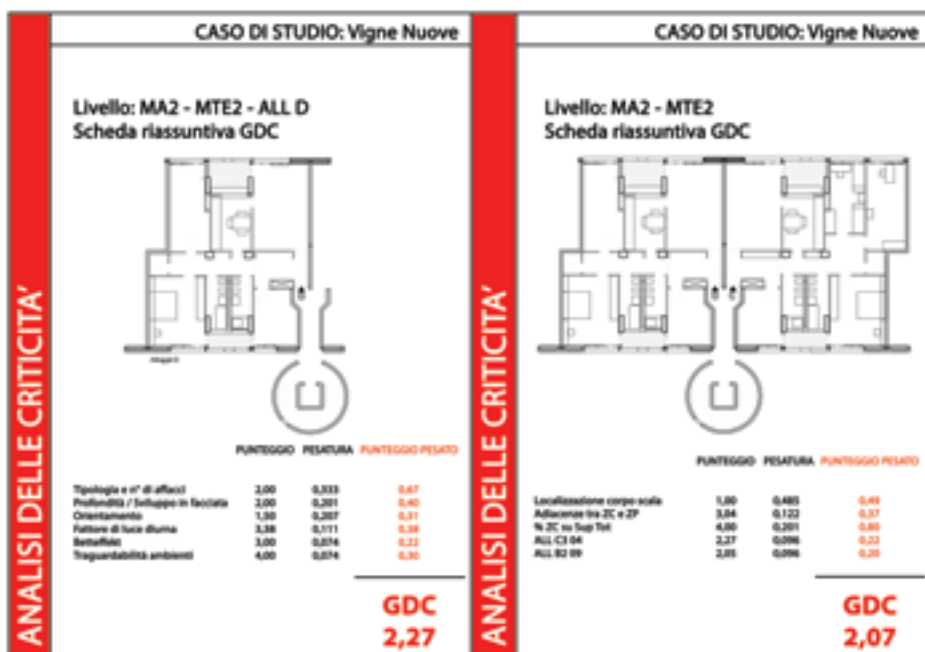


FIGURA 99

Scheda riassuntiva dell'Alloggio D (MA2 – MTE2) e del livello MTE2 (MA2) del caso di studio di Vigne Nuove per il calcolo di GDC

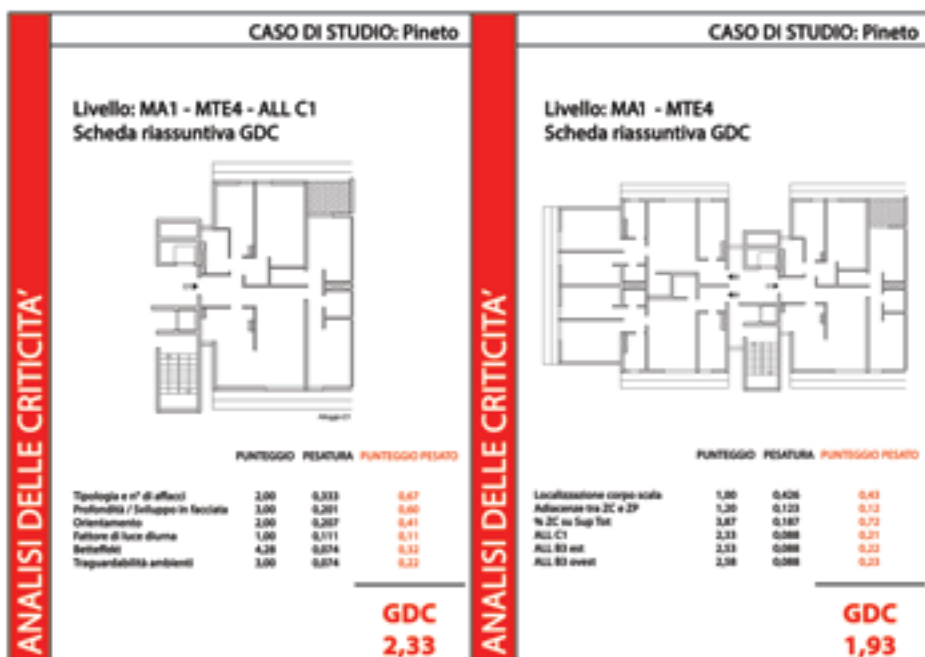


FIGURA 100

Scheda riassuntiva dell'Alloggio C1 (MA1 – MTE4) e del livello MTE4 (MA1) del caso di studio del Pineto per il calcolo di GDC

FIGURA 101

Scheda riassuntiva dell’Alloggio A1 (MA2 – MTE1) e del livello MTE1 (MA2) del caso di studio di Torrevecchia per il calcolo di GDC

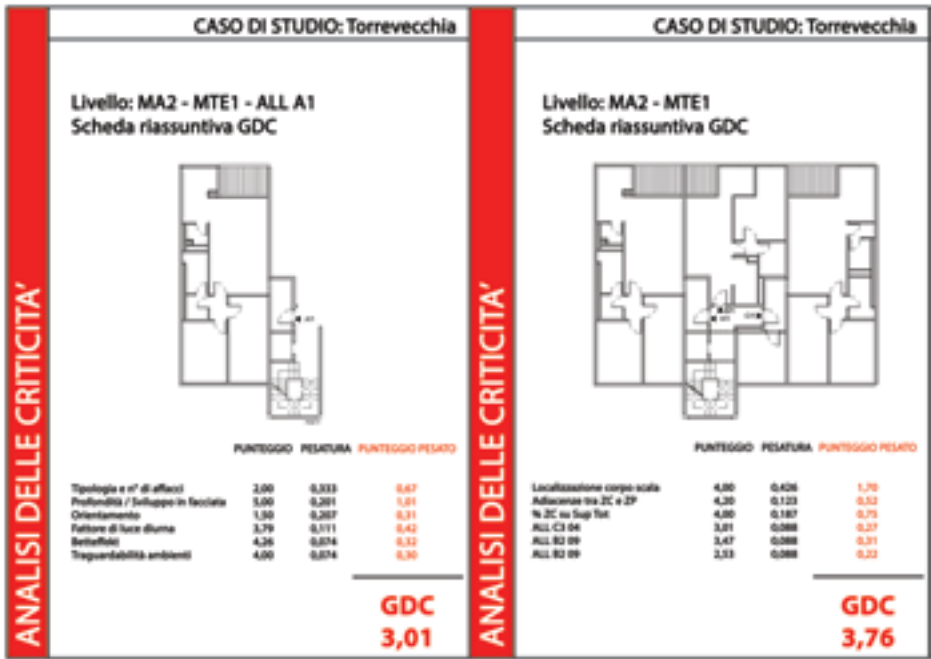
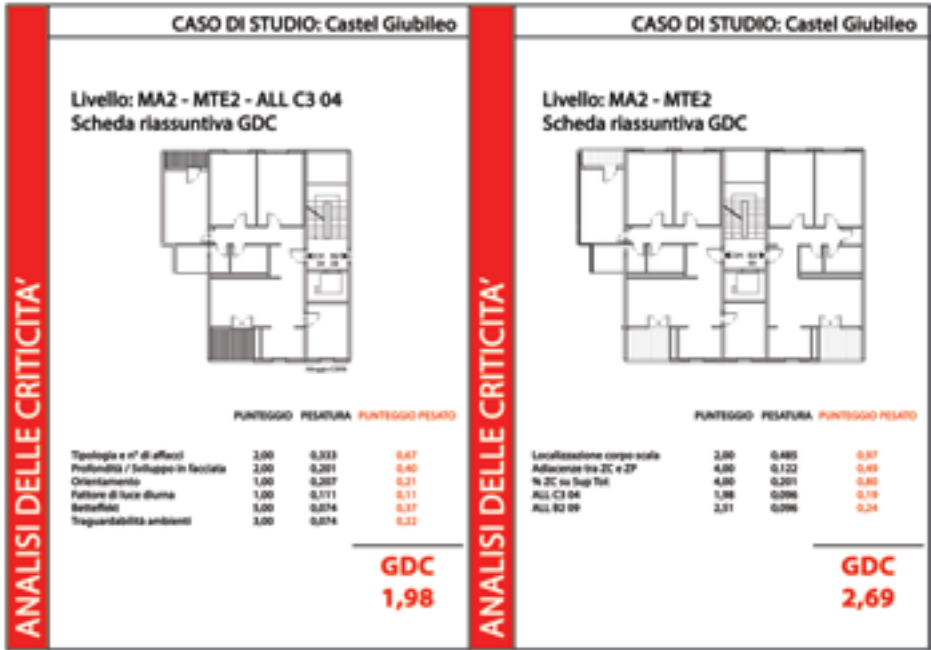


FIGURA 102

Scheda riassuntiva dell’Alloggio C3 04 (MA2 – MTE2) e del livello MTE2 (MA2) del caso di studio di Castel Giubileo per il calcolo di GDC



$$p = \frac{\sum ZC\ MTE}{(\sum Sup\ All + \sum ZC\ MTE)} \times 100$$

Per operare la dovuta normalizzazione dell’indicatore indMTE03 - % ZC MTE su Sup Tot si applica una curva decrescente (grafico di destra della FIG. 97), in quanto a valori decrescenti di ZC corrispondono valori di criticità crescente, tuttavia, per non appiattire i risultati eccessivamente su valori alti (tutti tra i 4 e i 5 punti) la curva risulta a concavità rivolta verso l’alto.

LIVELLO MA – MODULO AGGREGATIVO

indMA01 – % di sovrapposizione ZC e ZP

Nella più generale organizzazione dei Moduli Tipologici Elementari all'interno del Modulo Aggregativo possono verificarsi, tra alloggi diversi, sovrapposizioni tra Zone non omogenee, creando situazioni di potenziale disturbo, principalmente di natura acustica, eliminabili solo con interventi tecnologici onerosi.

L'entità dei disturbi varia con le diverse modalità di aggregazione verticale degli alloggi. L'indicatore indMA01 esprime un giudizio interessante sulla qualità dell'MA nella sua aggregazione verticale. Il giudizio viene infatti espresso dalla valutazione della sezione (che ci dà informazioni relative alle differenti aggregazioni degli MTE differenti).

Considerando le zone comuni di un appartamento accumulabili con le zone comuni di distribuzione dell'MA, nel calcolo della percentuale in ZC rientreranno entrambe le zone.

Normalizzazioni indMA01 - % sovrapposizioni ZC e ZP	
GDC 5/GDC 4	100% < p < 45%
GDC 4/GDC 3	45% < p < 23%
GDC 3/GDC 2	23% < p < 9%
GDC 2/GDC 1	9% < p < 0%

$$p = (\sum ZP_{\text{sotto}ZCi} / \sum ZPi) \times 100$$

Per ZP di un appartamento si considerano le camere da letto. Per la normalizzazione si fa riferimento al grafico della **FIG. 103**.

indMA02 – % contenitori MTE uguali

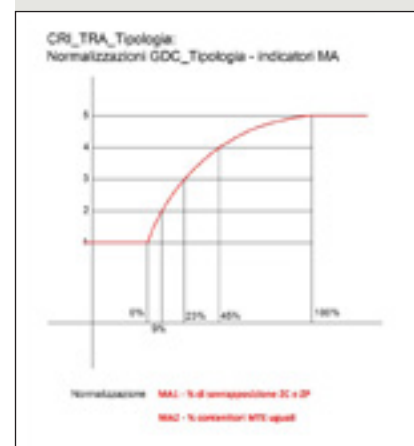
Il Modulo Aggregativo si genera dall'aggregazione di diversi Moduli Tipologici Elementari. L'indicatore in esame fornisce informazioni relativamente alla modalità di questa aggregazione. Un valore particolarmente alto di MTE identici aggregati assieme non fa altro che generare Moduli Aggregativi uniformi, al contrario di un valore basso che risulta sinonimo di una buona varietà. La scarsa diversificazione dovuta alla riproposizione in alzato, così come in pianta, di moduli tipologici analoghi non fa altro che ridurre il senso di identificazione degli inquilini con gli edifici da loro abitati.

Normalizzazioni indMA02 - % contenitori MTE uguali	
GDC 5/GDC 4	100% < p < 45%
GDC 4/GDC 3	45% < p < 23%
GDC 3/GDC 2	23% < p < 9%
GDC 2/GDC 1	9% < p < 0%

$p = (\text{MTE uguali} \times 100) / n^{\circ} \text{ MTE complessivi presenti nel MA}$. Per la normalizzazione si veda la **FIG. 103**.

FIGURA 103

Normalizzazioni operate per i diversi indicatori del CRI_TRA_Ti-pologia relativamente al calcolo



LIVELLO OR – ORGANISMO RESIDENZIALE

indOR01 – % alloggi con vincoli visuali totali

indOR02 – % alloggi con vincoli visuali parziali

L'accesso degli alloggi alle risorse naturali risulta una delle qualità fondamentali delle condizioni d'affaccio dell'OR. L'accesso alle risorse naturali è limitato dalle relazioni tra l'OR e l'ambiente circostante (ostacoli naturali e ostacoli artificiali) e tra l'OR e parti dell'OR stesso.

Un vincolo visuale si dimostra infatti un importante ostacolo che limita il comfort ambientale interno degli alloggi. La luce diurna, così come l'irraggiamento diretto e la ventilazione naturale possono infatti subire delle importanti riduzioni. Il controllo della privacy visiva è un'altra qualità definibile con questo indicatore.

Viene definito come vincolo visuale l'esistenza di ingombri visivi nelle vicinanze dell'organismo residenziale inferiore a 30 m. La valutazione dovrà tenere conto del modo in cui il vincolo visuale si ripercuote sugli alloggi, distinguendo i casi di vincolo visuale parziale (quando il vincolo incide solo su una parte dei diversi affacci di ciascun alloggio), da quelli più gravi, di vincolo visuale totale (su tutti gli affacci di ciascun alloggio)¹³. Questo indicatore esprime delle interessanti informazioni del rapporto tra l'OR e grande dimensione, fornendo dei valori percentuali sulla totalità degli alloggi componenti l'OR residenziale. Una ricerca importante del movimento moderno sulla residenza fu quella di garantire agli alloggi un livello di comfort ambientale interno elevato. Si cercò di isolare gli edifici più possibile nel verde e nella natura garantendo un accesso all'illuminazione e alla ventilazione naturale diretto. In alcune realizzazioni questo obiettivo è stato disatteso e la forma contorta di alcuni interventi e la relazione con gli altri organismi residenziali componenti i PdZ hanno generato comunque notevoli interferenze.

Normalizzazioni indOR01 - % alloggi con vincoli visuali totali	
GDC 5/GDC 4	100% < p < 45%
GDC 4/GDC 3	45% < p < 23%
GDC 3/GDC 2	23% < p < 9%
GDC 2/GDC 1	9% < p < 0%

$$p = (n^{\circ} \text{AL con V.V.T.} \times 100) / n^{\circ} \text{tot AL}$$

13 CER Ricerche e Sperimentazioni sui sistemi edilizi, Progetto Casa, Convenzioni per l'avviamento del Sistema Aperto. Valutazione della Qualità. Vol n 6, ricerca affidata alla Tecnocasa.

Normalizzazioni indOR02 - % alloggi con vincoli visuali parziali	
GDC 5/GDC 4	$100\% < p < 45\%$
GDC 4/GDC 3	$45\% < p < 23\%$
GDC 3/GDC 2	$23\% < p < 9\%$
GDC 2/GDC 1	$9\% < p < 0\%$

$$p = (n^{\circ} \text{AL con V.V.P.} \times 100) / n^{\circ} \text{tot AL}$$

Per la normalizzazione si faccia riferimento al grafico di sinistra della **FIG. 104**.

indOR03 – Capacità di deflusso

L'indicatore ci fornisce informazioni riguardo alle vie d'uscita (corridoi, scale, porte, etc) dell'OR. Il requisito si intende rispettato se per ogni piano o zona presa in considerazione le vie d'uscita sono dimensionate secondo quanto riportato nella tabella A, considerando che la capacità di deflusso (il massimo numero di persone che possono defluire attraverso ciascun modulo d'uscita) è funzione del numero dei piani degli edifici considerati.

TABELLA A

PIANO	N°max di persone che possono defluire attraverso ciascun modulo d'uscita
Terreno	50
Fuori Terra (OR<3piani)	33
Fuori Terra (OR>3 piani)	37,5

L'indicatore preso in considerazione risulta essere di particolare importanza per quanto riguarda la taratura del metodo di valutazione sulla grande dimensione. Esso riesce a fornire informazioni su come l'alta densità abitativa possa risultare problematica nella gestione delle emergenze, di qualsiasi natura esse siano, generando delle difficoltà sui corpi di fabbrica particolarmente alti o particolarmente lunghi nel momento in cui gli abitanti debbano defluire attraverso i differenti moduli d'uscita. Indirettamente ci fornisce informazioni interessanti riguardo al numero di abitanti serviti da singoli moduli d'uscita, palesando l'eventuale sovraffollamento e le connesse difficoltà sociali di gestione e condivisione degli spazi per numeri elevati di abitanti.

Normalizzazioni indOR03 - Capacità di deflusso	
GDC 5/GDC 4	$100\% < p < 45\%$
GDC 4/GDC 3	$45\% < p < 23\%$
GDC 3/GDC 2	$23\% < p < 9\%$
GDC 2/GDC 1	$9\% < p < 0\%$

p si riferisce alla percentuale di moduli di uscita che non rispettano nell'OR le prerogative della tabella A. Per la normalizzazione si faccia riferimento al grafico di sinistra della **FIG. 104**.

indOR04 – N° alloggi serviti

Il requisito si intende rispettato se il numero massimo degli alloggi serviti da un solo ascensore o da un solo corpo scala non è superiore a 16 unità¹⁴.

L'indicatore non tanto ci fornisce informazioni sul corretto numero o dimensionamento degli ascensori, ma ci dà un'idea di quanti alloggi fanno riferimento al medesimo corpo scala. Dato importante per edifici di grande dimensione perché fornisce un'indicazione sul sovraccarico dei corpi scala. Un sovraccollamento, se non calibrato con una quantità corretta di spazi di incontro e socialità negli elementi distributivi non può che favorire l'insorgere di tensioni sociali e situazioni critiche nei rapporti di vicinato.

Normalizzazioni indOR04 - N° alloggi serviti	
GDC 5/GDC 4	100% < p < 45%
GDC 4/GDC 3	45% < p < 23%
GDC 3/GDC 2	23% < p < 9%
GDC 2/GDC 1	9% < p < 0%

p si riferisce alla percentuale di ascensori e corpi scala che superano il numero di 16 alloggi serviti. Per la normalizzazione si faccia riferimento al grafico di sinistra della **FIG. 104**.

indOR05 – Lunghezza percorsi di deflusso

Gli spazi di circolazione degli organismi abitativi devono essere tali da garantire una evacuazione non pericolosa in caso di emergenza¹⁵.

Il requisito si intende rispettato se nessun percorso pedonale di deflusso presente nell'OR ha una lunghezza praticabile superiore a 40 m, né presenta larghezze praticabili di valore decrescente e gli infissi situati lungo tali percorsi

14 CER Comitato per l'Edilizia Residenziale, "Bozza di indirizzi e linee orientative per la progettazione ed il controllo della qualità dell'edilizia residenziale sovvenzionata – Contributo alla definizione della normativa tecnica nazionale" CER Quaderni del Segretario Generale n°2

15 Regione Emilia Romagna, Assessorato Edilizia e Urbanistica, Manuale NTR, indirizzi per la progettazione e il controllo degli alloggi e degli organismi abitativi con la normativa tecnica regionale, BE-MA ed.

CER comitato per l'Edilizia Residenziale, "Bozza di indirizzi e linee orientative per la progettazione ed il controllo della qualità dell'edilizia residenziale sovvenzionata – Contributo alla definizione della normativa tecnica nazionale", CER Quaderni del Segretario Generale n°2

sono apribili nel senso del deflusso. La lunghezza massima dei percorsi pedonali più brevi tra gli alloggi e le uscite dall'organismo residenziale non deve superare il 40 m.

Anche in questo caso ci serviamo di un indicatore per due ordini di ragioni: da un lato indOR05 ci dà informazioni sulla lunghezza dei percorsi di deflusso per comprendere la risposta dell'OR alla gestione delle emergenze e dall'altro ci fornisce indicazioni su quanto siano contorti, labirintici e lunghi i percorsi di accesso ai corpi scala, quantificando numericamente il disagio provato dagli abitanti per la conformazione degli elementi di distribuzione.

Normalizzazioni indOR05 - Lunghezza percorsi di deflusso	
GDC 5/GDC 4	$100\% < p < 45\%$
GDC 4/GDC 3	$45\% < p < 23\%$
GDC 3/GDC 2	$23\% < p < 9\%$
GDC 2/GDC 1	$9\% < p < 0\%$

p si riferisce alla percentuale di percorsi pedonali che superano i 40 m di lunghezza. Per la normalizzazione si faccia riferimento al grafico di sinistra della figura 104.

indOR06 – % di MA con uguale combinazione di contenitori MTE

La flessibilità è definibile come capacità dell'Organismo Residenziale di consentire al suo interno l'accoglimento di diversi tipi di contenitori di Moduli Aggregativi e il loro assortimento in diverse percentuali.

Questa qualità consente di rispondere ad esigenze diverse:

- ottenere tagli di alloggi in assortimento vario
- evitare il crearsi di sovrapposizioni sullo stesso vano scala di alloggi dello stesso tipo
- evitare edifici ed alloggi morfologicamente uniformi, con conseguente anonimità degli spazi privati e collettivi.

Normalizzazioni indOR06 - % di MA con uguale combinazione di contenitori MTE	
GDC 5/GDC 4	$100\% < p < 45\%$
GDC 4/GDC 3	$45\% < p < 23\%$
GDC 3/GDC 2	$23\% < p < 9\%$
GDC 2/GDC 1	$9\% < p < 0\%$

$p = (\text{MA uguali} \times 100) / n^{\circ} \text{MA complessivi presenti nell'OR}$. Per la normalizzazione si faccia riferimento al grafico di sinistra della **FIG. 104**.

indOR07 – Diversificazione tagli

Per il calcolo della differenziazione dei tagli ci serviamo di alcune formule di statistica. Il calcolo della differenziazione dei tagli presenti nell'OR sarà dato dal valore complementare del rapporto tra la deviazione standard del numero di alloggi presenti nelle diverse categorie (relative alle diverse metrature degli alloggi) e la media di alloggi per categoria.

La formula:
$$v = 1 - \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\rho(i) - \eta)^2}}{N}$$

Dove v è il valore complementare del rapporto tra deviazione standard $\sqrt{\sum_{i=1}^n (\rho(i) - \eta)^2}$ e media N , $\rho(i)$ è il numero di appartamenti appartenente a ciascuna categoria, $\eta = \frac{N_{\text{tot}}}{n}$ con N_{tot} pari al numero totale di alloggi presenti e n pari al numero delle categoria presenti.

Normalizzazioni indOR07 - Diversificazione tagli	
GDC 5/GDC 4	0% < p < 55%
GDC 4/GDC 3	55% < p < 77%
GDC 3/GDC 2	77% < p < 91%
GDC 2/GDC 1	91% < p < 100%

Al contrario degli altri indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al livello OR, questo indicatore (analogamente all'indicatore indOR08 – presenza tagli di piccole dimensioni) valuta in maniera negativa, valore di GDC alto, una percentuale bassa nella diversificazione dei tagli. La normalizzazione sarà dunque riferita ad un curva a concavità rivolta verso il basso, ma decrescente e non crescente (grafico di destra FIG. 104).

indOR08 – Presenza tagli di piccole dimensioni

L'indicatore evidenzia la presenza nel complesso dell'OR di alloggi di dimensioni ridotte, che risultano essere quelle più aderenti alla modificazioni sociali e demografiche avvenute nella domanda contemporanea di casa sociale.

Il limite ritenuto idoneo è stato di 60 mq.

Normalizzazioni indOR08 - Presenza tagli di piccole dimensioni	
GDC 5/GDC 4	0% < p < 55%
GDC 4/GDC 3	55% < p < 77%
GDC 3/GDC 2	77% < p < 91%
GDC 2/GDC 1	91% < p < 100%

p indica la percentuale di alloggi con superficie inferiore a 60 mq rispetto al totale degli alloggi. Relativamente alla normalizzazione il discorso risulta essere analogo a quello valido per OR7 – Diversificazione dei tagli.

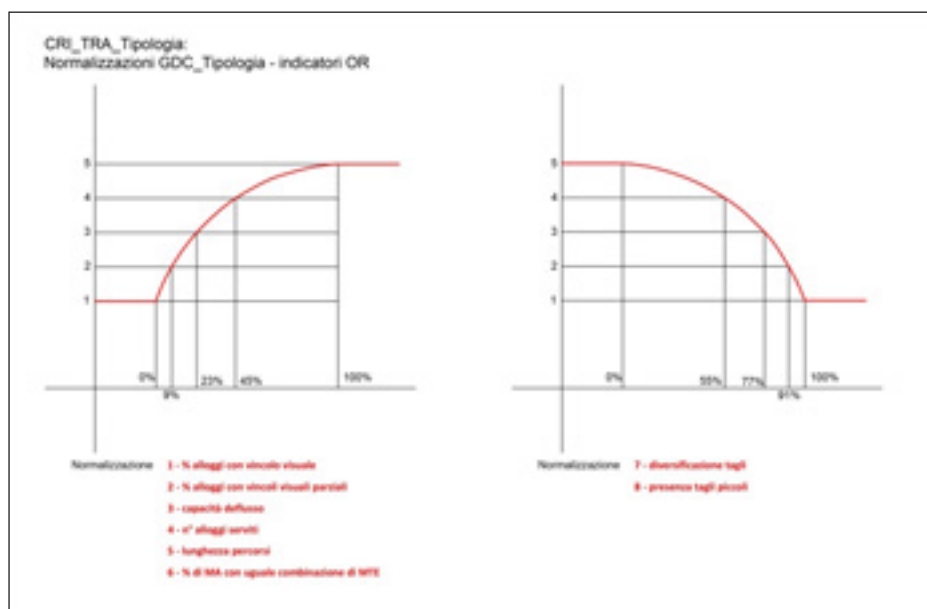


FIGURA 104

Normalizzazioni operate per gli indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al calcolo del GDC per il livello OR



FIGURA 105

Scheda riassuntiva livello MA1 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Prima Porta per il calcolo di GDC

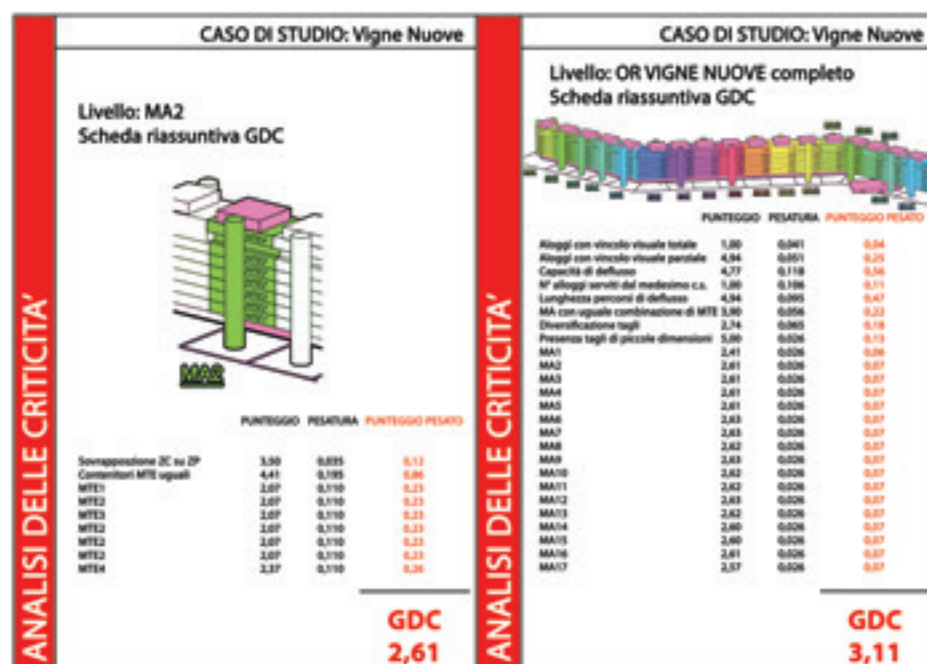


FIGURA 106

Scheda riassuntiva livello MA2 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Vigne Nuove per il calcolo di GDC

FIGURA 107

Scheda riassuntiva livello MA1 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio del Pineto per il calcolo di GDC

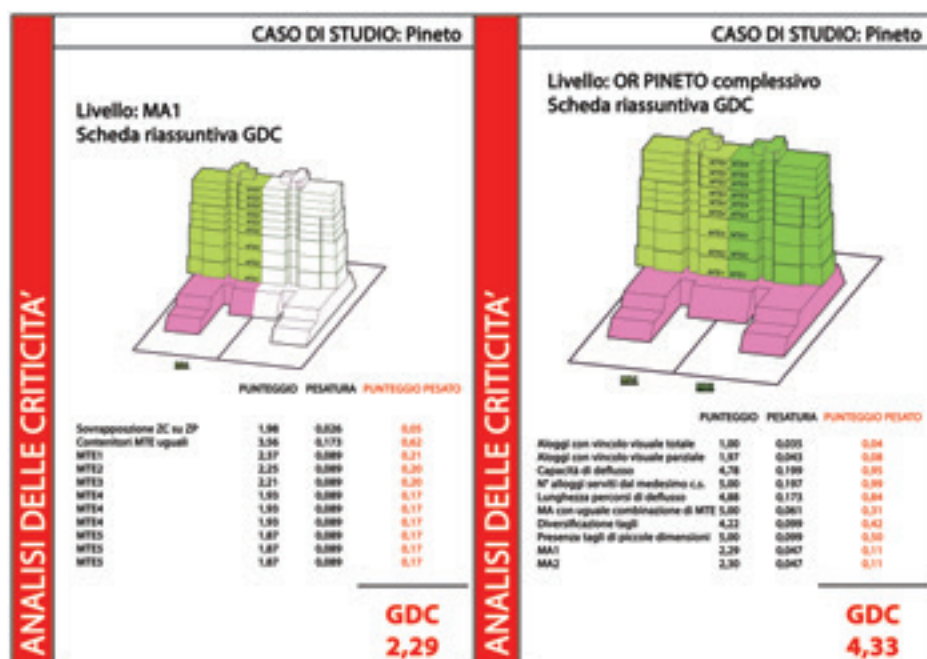


FIGURA 108

Scheda riassuntiva livello MA2 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Torrevicchia per il calcolo di GDC

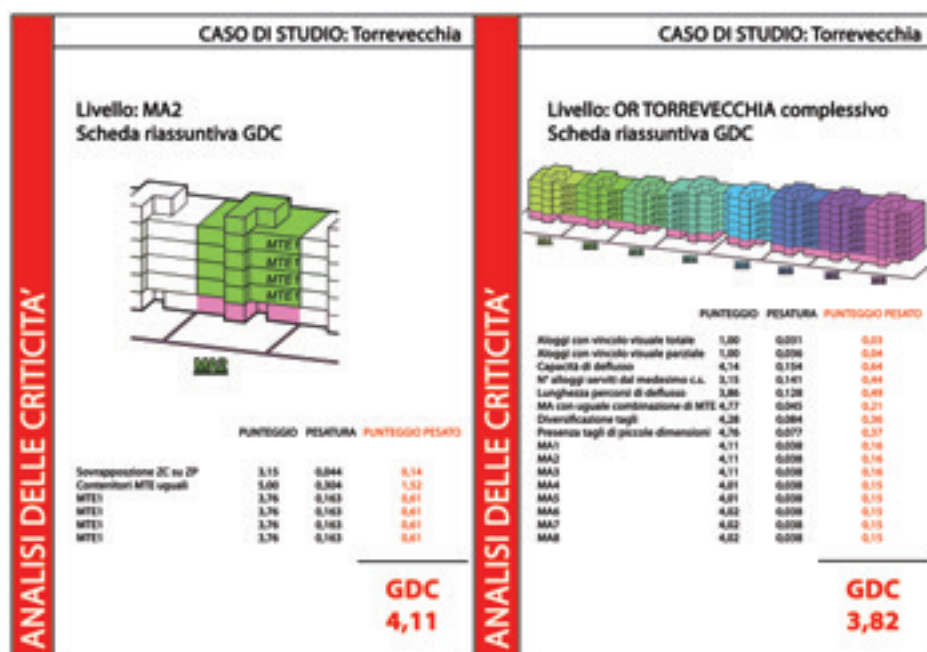
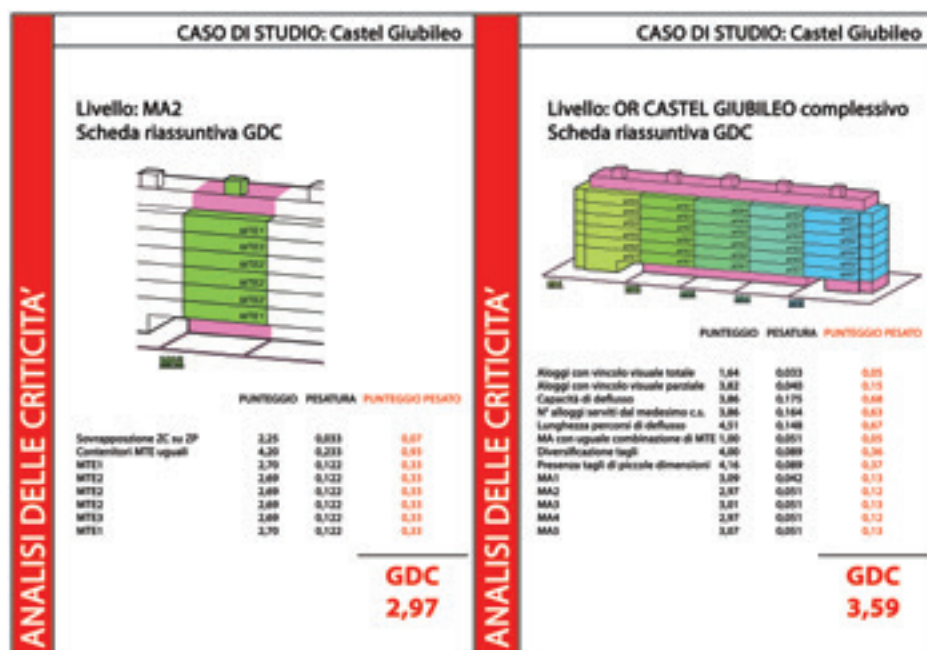
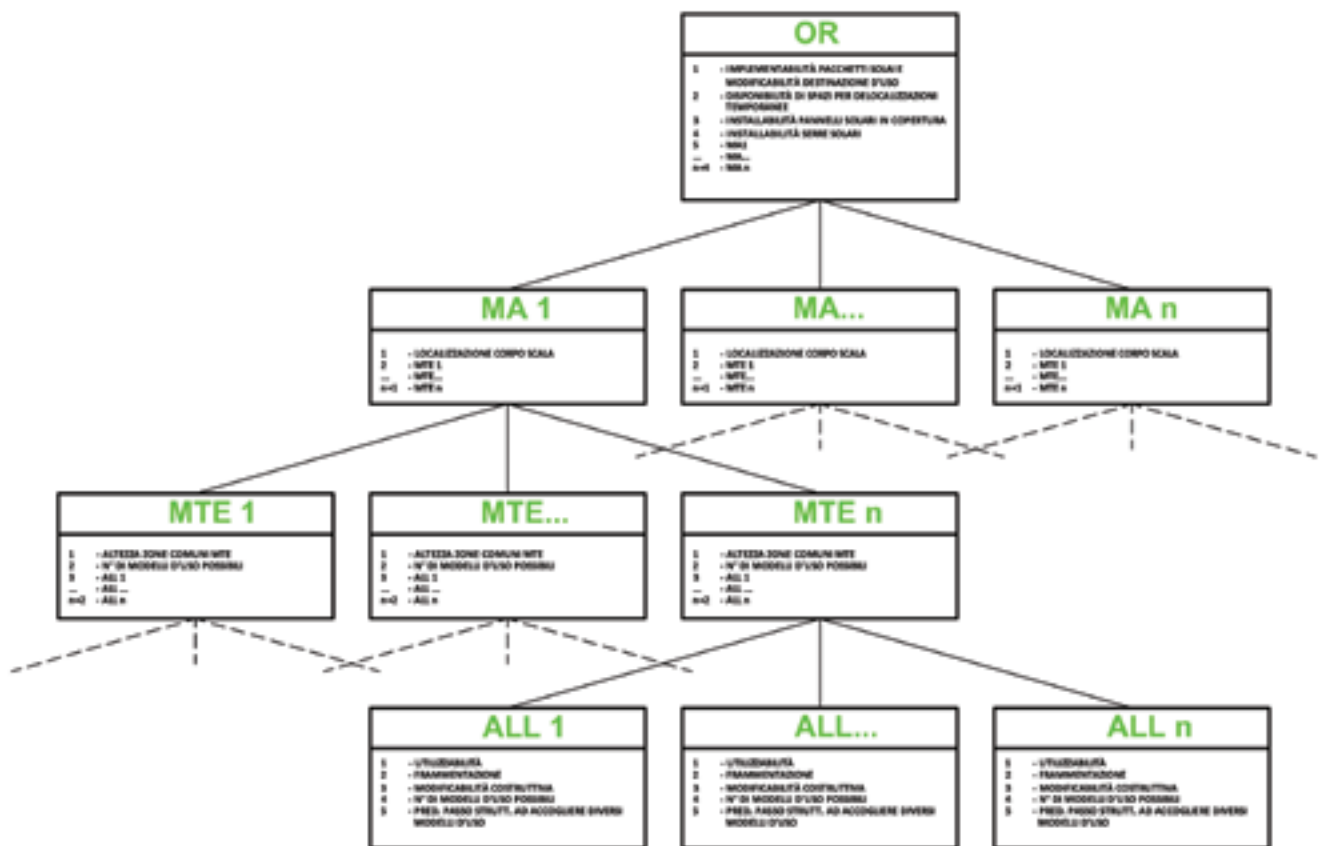


FIGURA 109

Scheda riassuntiva livello MA2 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Castel Giubileo per il calcolo di GDC



TRASFORMABILITA' - GDC



3.2.2. Il GDT_Tipologia – il Grado di Trasformabilità

Per trasformabilità tipologica si intende la possibilità dettata dalle caratteristiche tipologiche dell'organismo residenziale a subire interventi di trasformazione rivolti al miglioramento delle qualità presenti, da quelle relative agli alloggi sino a quelle riferite alla totalità dell'organismo residenziale, andando ad operare sul comfort interno e sulla fruibilità, sulla possibilità di diversificazione dei tagli presenti e di inserimento di tagli di ridotte dimensioni attraverso il frazionamento, sull'accessibilità e sull'abbattimento delle barriere architettoniche.

Con l'esame degli aspetti tipologici si stabilisce la possibilità di trasformazione connessa alla distribuzione verticale ed orizzontale esistente, alla dislocazione degli alloggi e degli ambienti interni agli alloggi, alle esposizioni prevalenti, all'incidenza delle tramezzature e delle tamponature sulla superficie utile, all'utilizzo dei piani terra e delle coperture per delocalizzazioni momentanee o per cambi di destinazione d'uso.

In base alla classificazione secondo i dettami del Sistema Ambientale, il rapporto tra trasformazione e tipologia viene affrontato alle diverse scale, partendo da quella minima degli alloggi fino ad arrivare al complesso dell'organismo

FIGURA 110

Struttura nidificata del CRI_TRA_Tipologia, relativa al calcolo del grado di trasformabilità (GDT)

residenziale.

Alcuni indicatori presi in esame, anche se direttamente non sembrano fornire indicazioni sugli aspetti tipologici bensì su quelli impiantistici e tecnologici (ad esempio gli indicatori relativi all'istallabilità delle serre solari o dei pannelli solari/termici/fotovoltaici o l'indicatore relativo alla modificabilità costruttiva), in realtà indirettamente ci forniscono indicazioni sulle caratteristiche morfo-tipologiche del complesso edilizio e sulle sue predisposizioni alla trasformazione.

La trasformabilità di un organismo residenziale è fortemente connessa agli aspetti sociali e al coinvolgimento degli inquilini che abitano l'organismo oggetto di trasformazione. Una delocalizzazione in un edificio differente, o peggio ancora in un quartiere differente, genererebbe disaffezione ed annullerebbe il rapporto tra abitante e luogo di appartenenza, oltre che generare nelle persone un senso di paura di perdere l'alloggio stesso. Importante dunque risulta garantire per la futura trasformazione un sistema di spostamenti mirati, concordati attraverso percorsi partecipati, che possano basarsi sull'utilizzo degli spazi, spesso abbandonati o inutilizzati dei piani terra o delle coperture. Questo fattore così importante è valutato in un particolare indicatore del livello OR.

GDT_Tipologia (grado di trasformabilità) - INDICATORI SCELTI E NORMALIZZAZIONI

LIVELLO ALL – ALLOGGIO

indALL01 – Utilizzabilità

Un indicatore importante per comprendere la libertà di intervento alla scala dell'alloggio è quello relativo all'utilizzabilità che esprime la relazione quantitativa tra spazi di servizio (destinati cioè a passaggi, bagni, wc, depositi, disimpegni etc.) e spazi serviti (ossia ambienti d'uso con esclusione del bagno), propria di ogni destinazione e di ogni morfologia edilizia. Numericamente ciò si esprime con il rapporto tra la SUPERFICIE TOTALE DEI LOCALI SERVITI (ad esclusione dei bagni) e L'INTERA SUPERFICIE NECESSARIA o DISPONIBILE (locali di servizio + locali serviti) (Boaga, 1995). Il calcolo delle superfici sarà al netto delle partizioni interne e della struttura e dei balconi esterni agli appartamenti, la superficie netta per intenderci. Più l'incidenza dei locali serviti risulterà alta più ci sarà uno sfruttamento massimo della superficie, quindi le possibilità di trasformazione senza operare stravolgimenti profondi e costosi saranno ridotte, più invece l'utilizzabilità risulterà bassa, più la trasformazione potrebbe avere margini di intervento dal momento che risulta sovradimensionato lo spazio

destinato all'apparto distributivo e ai bagni.

Normalizzazioni indALL01 - Utilizzabilità	
GDT 5/GDT 4	$0\% < p < 55\%$
GDT 4/GDT 3	$55\% < p < 77\%$
GDT 3/GDT 2	$77\% < p < 91\%$
GDT 2/GDT 1	$91\% < p < 100\%$

$p = (\Sigma \text{Spazi serviti esclusi bagni}) / \text{Sup. netta}$.

Il valore percentuale calcolato è stato normalizzato secondo la curva di apprez-

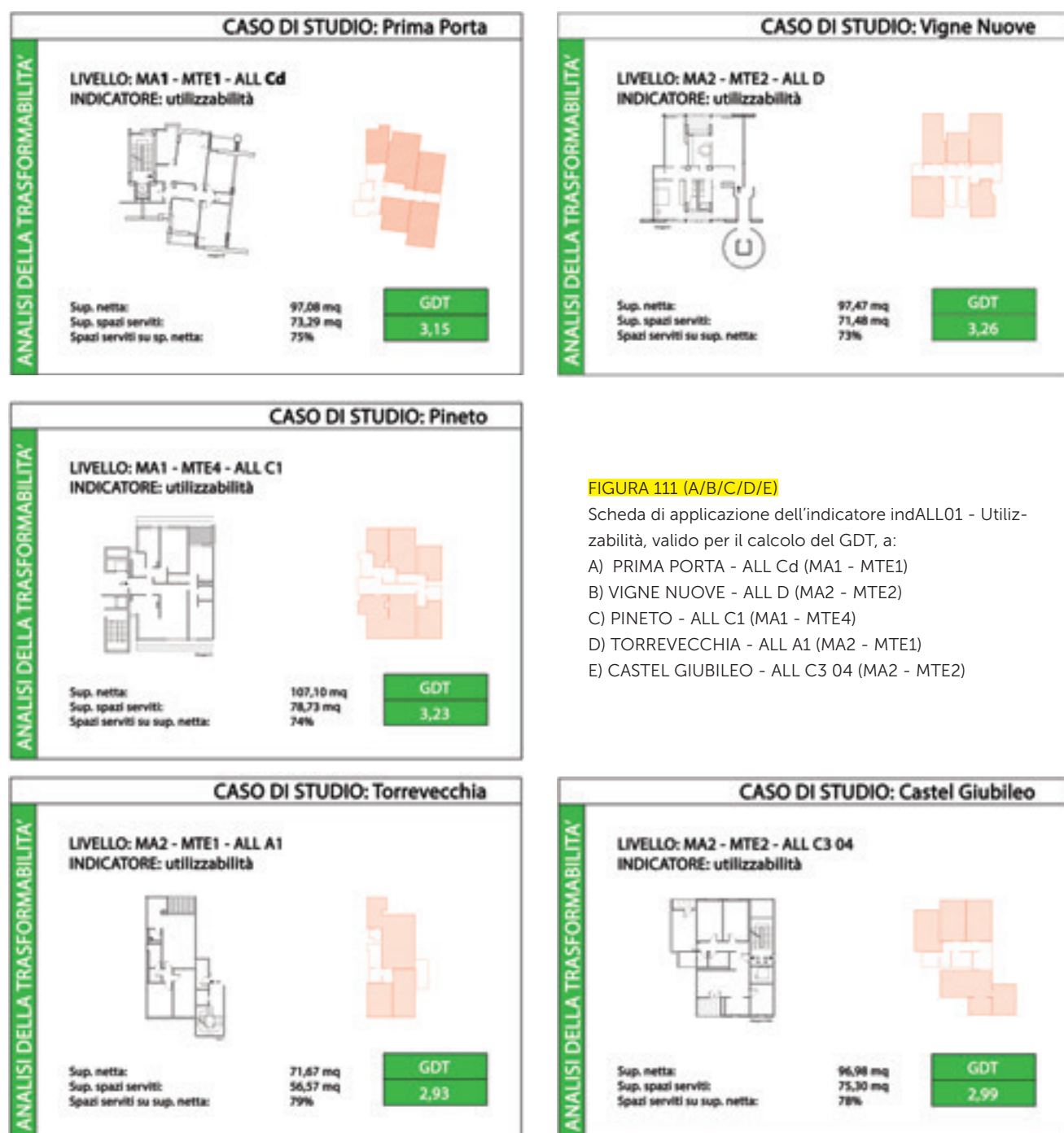


FIGURA 111 (A/B/C/D/E)

Scheda di applicazione dell'indicatore indALL01 - Utilizzabilità, valido per il calcolo del GDT, a:

- A) PRIMA PORTA - ALL Cd (MA1 - MTE1)
- B) VIGNE NUOVE - ALL D (MA2 - MTE2)
- C) PINETO - ALL C1 (MA1 - MTE4)
- D) TORREVECCHIA - ALL A1 (MA2 - MTE1)
- E) CASTEL GIUBILEO - ALL C3 04 (MA2 - MTE2)

zamento decrescente a concavità rivolta verso il basso (primo grafico della FIG. 117), fatto che permette una diversificazione dei punteggi alti rispetto alle variazioni minime della percentuale che risultano strategiche per un intervento di trasformazione dell'alloggio.

indALL02 – Frammentazione

Un altro indicatore importante è quello della frammentazione che fornisce indicazioni integrative sulla configurazione spaziale relazionando all'area totale disponibile la quantità di frontiere esterne e interne necessarie all'uso. Numericamente si esprime con il RAPPORTO tra IL PRODOTTO dello SVILUPPO TOTALE (IN PIANTA) DELLE PARETI ESTERNE per QUELLO DELLE PARETI INTERNE e LA SUPERFICIE LORDA (Boaga, 1995) . Consente di confrontare l'incidenza al metro quadro della quantità di pareti interne ed esterne presenti (con esclusione degli elementi invarianti calcolati in indALL03), e quindi di conseguenza l'entità orientativa della trasformazione necessaria per ottenere una configurazione variata. Particolarmente interessante risulta questo indicatore perché esprime indirettamente le difficoltà e quindi il relativo possibile costo dell'intervento di trasformazione (più sarà alto il valore della frammentazione più alto risulterebbe il costo dell'intervento di demolizione e quindi anche della trasformazione).

Normalizzazioni indALL02 - Frammentazione	
GDT 5/GDT 4	$0,00 < f < 11,00$
GDT 4/GDT 3	$11,00 < f < 15,40$
GDT 3/GDT 2	$15,40 < f < 18,20$
GDT 2/GDT 1	$18,20 < f < 20,00$

Relativamente all' indicatore indALL02 – frammentazione, la normalizzazione

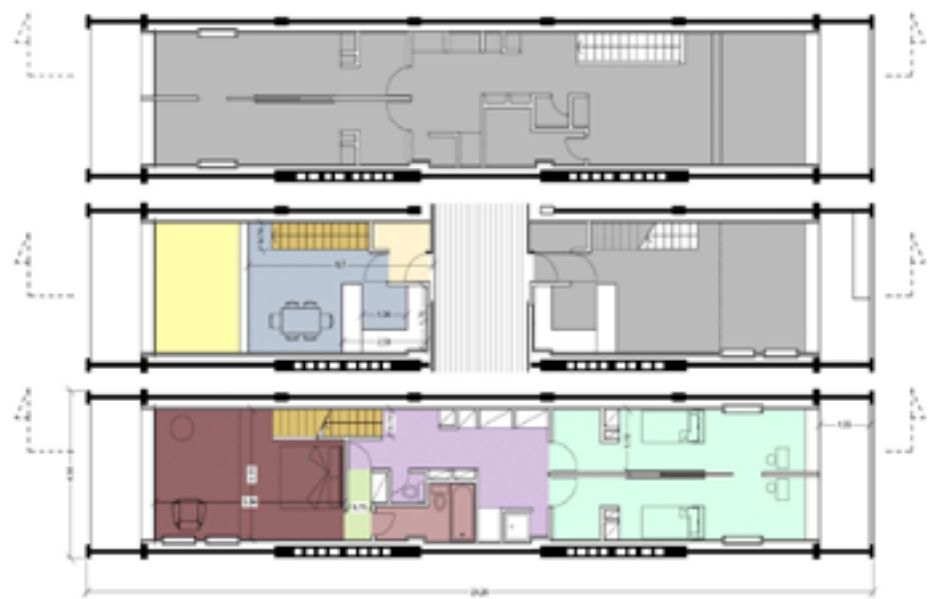


FIGURA 112
Maison domino, Le Corbusier.
Indice di frammentazione 0,00
[Immagini tratta da: <http://www.artlurker.com/2014/07/show-skin-or-no-skin-pamm-and-hdm>]

FIGURA 113
Intervento ICP Milano di via Argonne, Franco Albini. Indice di frammentazione 8,00
[Immagini tratta da: <http://www.artlurker.com/2014/07/show-skin-or-no-skin-pamm-and-hdm>]

FIGURA 114
Unité d'habitation, Le CORbusier.
Indice di frammentazione 12,50
[Immagini tratta da: <http://www.artlurker.com/2014/07/show-skin-or-no-skin-pamm-and-hdm>]

è avvenuta attraverso una curva decrescente a concavità verso il basso, questo ad indicare la riduzione di trasformabilità all'aumentare della frammentazione interna (secondo grafico della FIG. 117). I valori di frontiera sono stati stabiliti attraverso il confronto con i valori ottenuti dall'applicazione dell'indicatore stesso su appartamenti di progetti famosi e ritenuti simbolici di edilizia residenziale. Il valore di soglia inferiore è ovviamente 0,00 rappresentato ad esempio dalla maison domino, struttura a pianta aperta ideata da Le Corbusier per la produzione seriale (FIG. 112). Risulta un prototipo di struttura, ancora libera di muri interni e di tamponatura. Esempio provocatorio però in grado di rendere bene l'idea di che cosa si intende per (non) frammentazione e per libertà di inter-

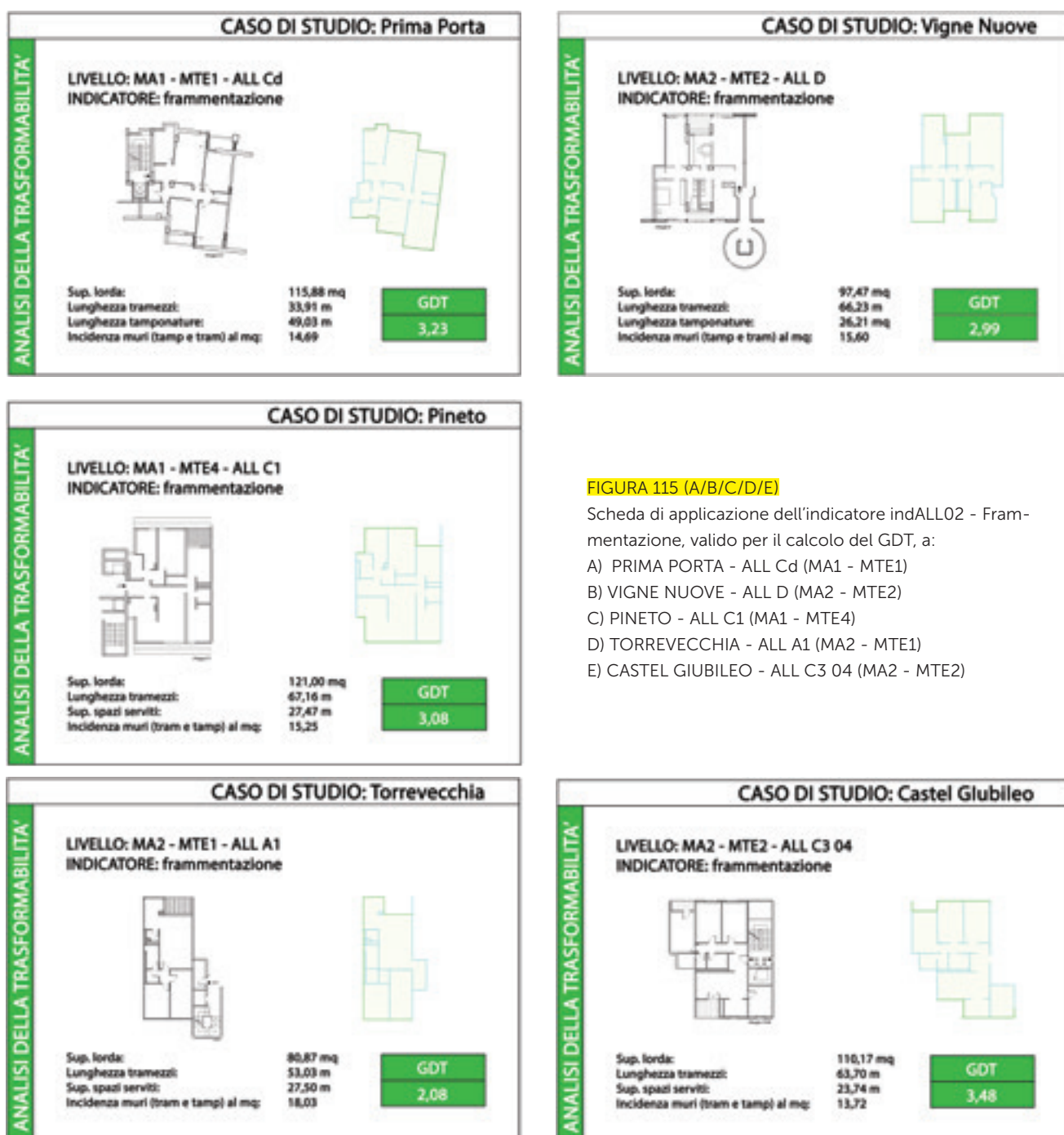


FIGURA 115 (A/B/C/D/E)

Scheda di applicazione dell'indicatore indALL02 - Frammentazione, valido per il calcolo del GDT, a:

- A) PRIMA PORTA - ALL Cd (MA1 - MTE1)
- B) VIGNE NUOVE - ALL D (MA2 - MTE2)
- C) PINETO - ALL C1 (MA1 - MTE4)
- D) TORREVECCHIA - ALL A1 (MA2 - MTE1)
- E) CASTEL GIUBILEO - ALL C3 04 (MA2 - MTE2)

vento. Nel caso degli alloggi minimi di 60 mq progettati da Franco Albini per il Quartiere dell'IACP di Viale Argonne a Milano (FIG. 113), dove le frontiere tra le diverse unità ambientali sono ridotte al minimo (sinonimo di bassa frammentazione e alta possibilità di trasformazione interna), l'indice ha dato un risultato pari a 8,00. Nel caso dell'alloggio duplex dell'unité d'habitation di Le Corbusier (FIG. 114) il valore sale a 12,50 dimostrando come, sempre nel novero di un alloggio non eccessivamente frammentato, la distribuzione di uno spazio stretto e lungo implica una maggiore incidenza dei muri interni. Il valore tende a salire soprattutto se ci si riferisce ad interventi dalla forma in pianta più complessa e se l'alloggio esce dal novero di intervento sociale.

indALL03 – Modificabilità Costruttiva

Un indicatore utile ad esprimere il rapporto tra la trasformabilità e la costruzione è quello della MODIFICABILITA' COSTRUTTIVA, che mette in relazione le parti dell'alloggio che sono modificabili con quelle che devono essere conservate per esigenze connesse a ragioni strutturali ed impiantistiche. Numericamente esso si esprime con il RAPPORTO tra LA SUPERFICIE TOTALE (in pianta) DEGLI ELEMENTI DI FABBRICA NON MODIFICABILI (individuati per semplicità di calcolo in elementi strutturali ed impiantistici) e LA SUPERFICIE LORDA. E' un indicatore fortemente incidente sulle possibilità di modificazione. Ha quindi un valore di pesatura particolarmente alto. I casi con struttura portante in telaio di calcestruzzo risulteranno avere valori percentuali più bassi e quindi una modificabilità costruttiva più alta rispetto ai casi realizzati con la tecnologia a coffrage tunnel dove la libertà distributiva è limitata dalla presenza dei setti portanti trasversali.

Normalizzazioni indALL03 - Modificabilità Costruttiva	
GDT 5/GDT 4	$0\% < p < 2\%$
GDT 4/GDT 3	$2\% < p < 5,6\%$
GDT 3/GDT 2	$5,6\% < p < 11\%$
GDT 2/GDT 1	$11\% < p < 25\%$

Per quanto riguarda la normalizzazione dei valori dell'indicatore ci si è riferiti ad una curva decrescente, ad indicare la riduzione di trasformabilità all'aumentare dell'incidenza degli elementi invariabili (vedere terzo grafico di FIG. 117). La concavità della curva sarà rivolta verso l'alto, permettendo una differenziazione del giudizio per valori particolarmente bassi, mentre per valori alti, all'incirca superiori al 10%, il giudizio risulterà indifferentemente comunque negativo.

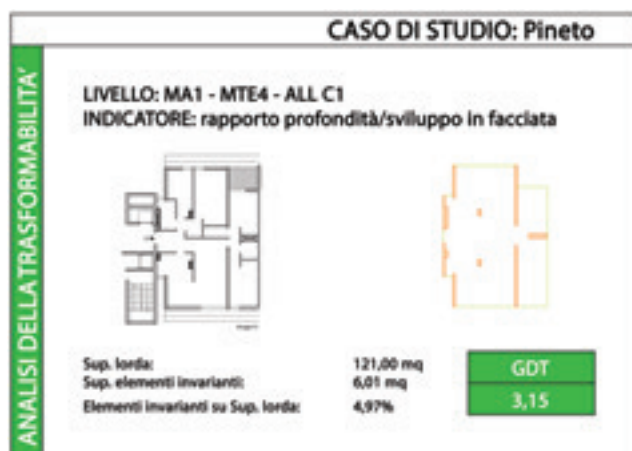
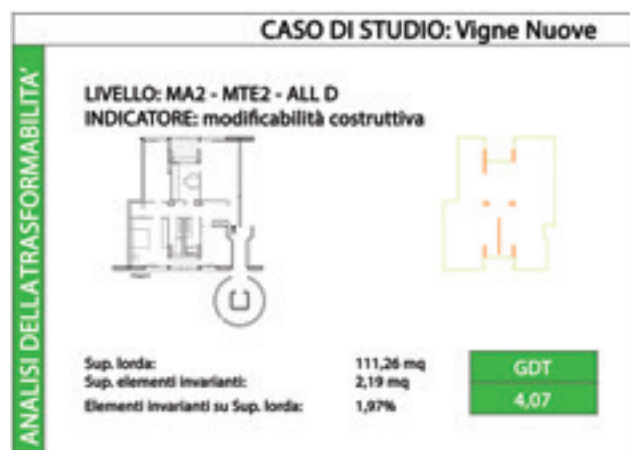
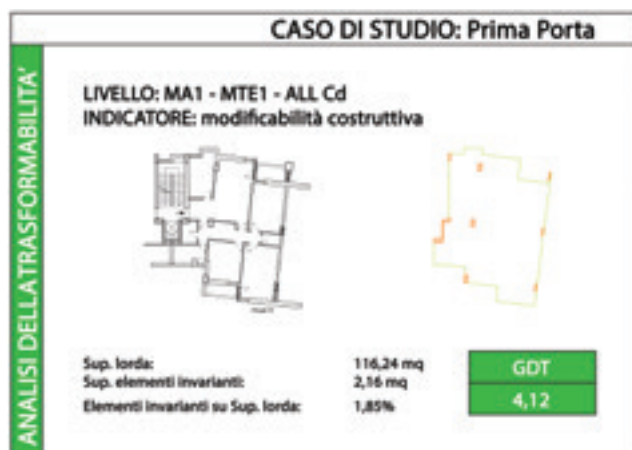
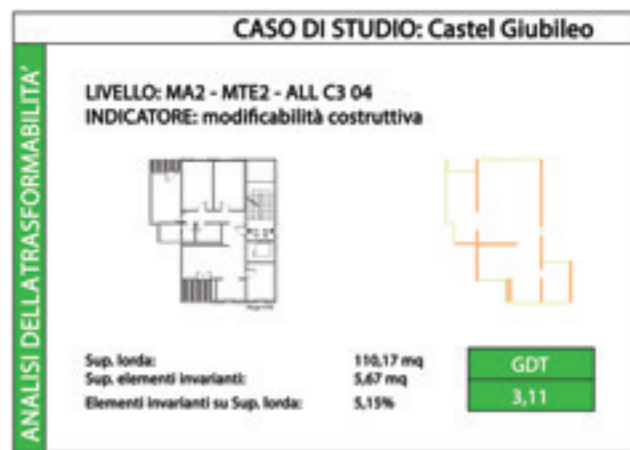
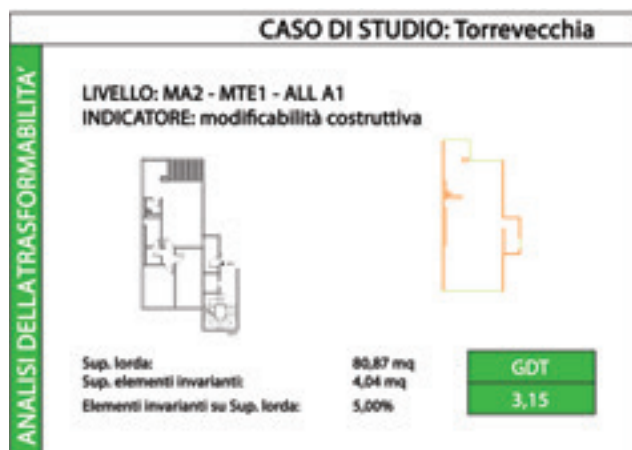


FIGURA 116 (A/B/C/D/E)

Scheda di applicazione dell'indicatore indALL03 - Modificabilità costruttiva, valido per il calcolo del GDT, a:

- A) PRIMA PORTA - ALL Cd (MA1 - MTE1)
- B) VIGNE NUOVE - ALL D (MA2 - MTE2)
- C) PINETO - ALL C1 (MA1 - MTE4)
- D) TORREVECCHIA - ALL A1 (MA2 - MTE1)
- E) CASTEL GIUBILEO - ALL C3 04 (MA2 - MTE2)



indALL04 – N° modelli d'uso possibili

Per numero di modelli d'uso possibili nell'Alloggio si intende il numero di configurazioni diverse che l'alloggio può assumere. Una configurazione si considera accettabile se il sistema di distribuzione alle diverse unità ambientali garantisca il rispetto delle larghezze e delle altezze minime a cui sono soggetti gli spazi di distribuzione e se le nuove unità ambientali ipotizzati garantiscano il rispetto delle normative urbanistiche di riferimento nonché un livello qualitativo tale da garantire un accettabile livello di comfort ambientale interno.

Normalizzazioni indALL04 - N° modelli d'uso possibili	
GDT 5	5 configurazioni differenti
GDT 4	4 configurazioni differenti
GDT 3	3 configurazioni differenti
GDT 2	2 configurazioni differenti
GDT 1	1 configurazione (attuale)

indALL05 – Predisposizione passo strutturale ad accogliere diversi modelli d'uso

Il passo strutturale limita di molta la libertà del progettista di intervenire in un determinato ambiente, sia che questo sia progettato con il sistema a pilastri e travi sia che questo sia progettato con il sistema dei setti portanti. L'inserimento di una stanza o di un altro ambiente difficilmente potrà non allinearsi con il passo strutturale esistente che quindi diviene un elemento di forte indirizzo nella progettazione. Un passo strutturale più grande lascia maggiore libertà di intervento al progettista nella determinazione degli spazi dell'intervento di trasformazione rispetto ad un passo strutturale ridotto.

Normalizzazioni indALL05 - Pred. passo strutt. ad accogliere diversi modelli d'uso	
GDT 5/GDT 4	$7,00\text{ m} < p < 8,00\text{ m}$
GDT 4/GDT 3	$6,00\text{ m} < p < 7,00\text{ m}$
GDT 3/GDT 2	$5,00\text{ m} < p < 6,00\text{ m}$
GDT 2/GDT 1	$4,00\text{ m} < p < 5,00\text{ m}$

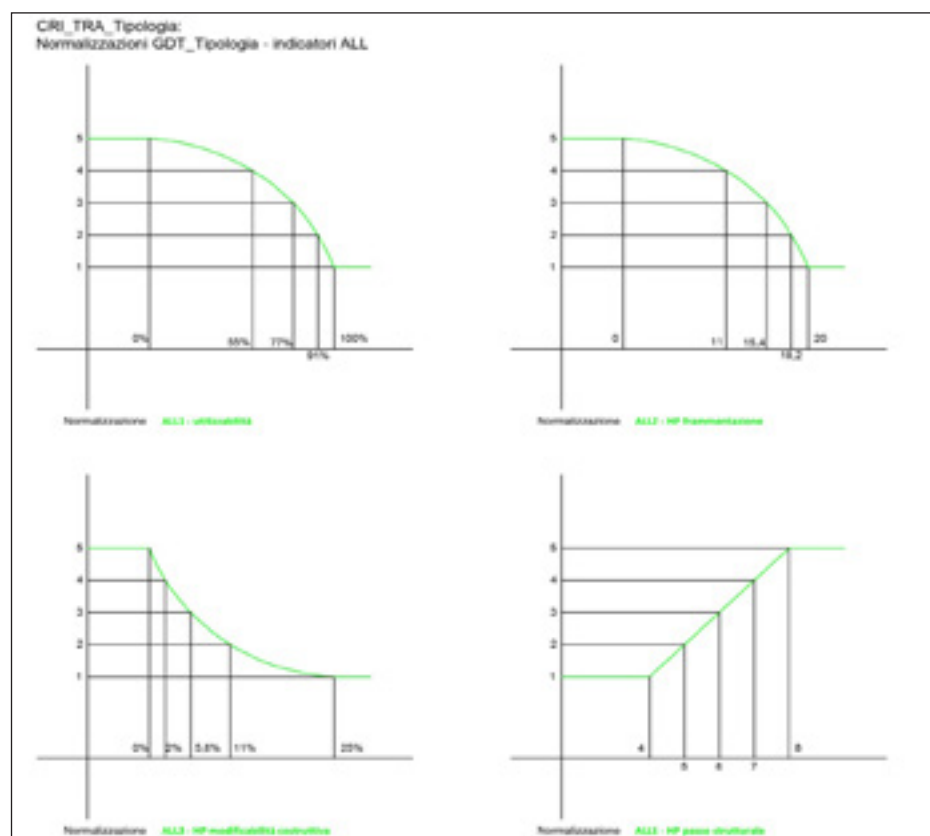


FIGURA 117

Normalizzazioni operate per gli indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al calcolo del GDT per il contenitore Alloggio

La normalizzazione operata in questo caso, unico rispetto ai precedenti, ha fatto riferimento ad una retta crescente (ultimo grafico della FIG. 117). La libertà di operare l'intervento di trasformazione è linearmente collegata al dimensionamento del passo strutturale che più risulterà grande più configurazioni possibili di unità ambientali differenti potrebbe garantire.

LIVELLO MTE – MODULO TIPOLOGICO ELEMENTARE

indMTE01 – Altezza zone comuni MTE

L'altezza delle zone comuni del Modulo Tipologico Elementare risulta un valore interessante perché ci fornisce informazioni sulla predisposizione degli spazi non residenziali a subire cambi di destinazione d'uso. Un valore elevato dell'altezza lascia al progettista la possibilità di implementazione dei pacchetti dei solai in modo tale da destinare le superfici destinate alle ZC del MTE a funzioni differenti, permettendo dunque una riconfigurazione complessiva del modulo tipologico. Il valore viene calcolato attraverso una media ponderata, analogamente al calcolo del valore di *OR1 - Implementabilità pacchetti solai e modificabilità destinazioni d'uso*. L'indicatore si presta molto nella valutazione di quei moduli tipologici appartenenti ad interventi di natura complessa che vedono ai vari livelli spazi destinati ad attività collettive dunque suscettibili di cambio di destinazione d'uso.

Normalizzazioni indMTE01 - Altezza zone comuni MTE	
GDT 5/GDT 4	3,20 m < p < 3,30 m
GDT 4/GDT 3	3,05 m < p < 3,20 m
GDT 3/GDT 2	2,80 m < p < 3,05 m
GDT 2/GDT 1	2,20 m < p < 2,80 m

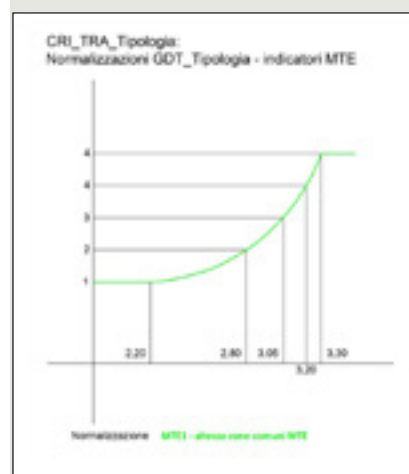
Per la normalizzazione si veda il grafico di FIG. 118.

indMTE02 – N° modelli d'uso possibili

Per numero di modelli d'uso possibili del Modulo Tipologico Elementare si intendono il numero di configurazioni diverse che il modulo tipologico può assumere. Una configurazione si considera accettabile se il sistema di distribuzione agli alloggi garantisca il rispetto delle larghezze e delle altezze minime a cui sono soggetti gli spazi di distribuzione e se gli alloggi ipotizzati garantiscano il rispetto delle normative urbanistiche di riferimento nonché un livello qualitativo tale da garantire un accettabile livello di comfort interno.

FIGURA 118

Normalizzazioni operate per gli indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al calcolo del GDT per il livello MTE



Normalizzazioni indMTE02 - N° modelli d'uso possibili	
GDT 5	5 configurazioni differenti
GDT 4	4 configurazioni differenti
GDT 3	3 configurazioni differenti
GDT 2	2 configurazioni differenti
GDT 1	1 configurazione (attuale)

FIGURA 119
Scheda riassuntiva dell’Alloggio Cd (MA1 – MTE1) e del livello MTE1 (MA1) del caso di studio di Prima Porta per il calcolo di GDT

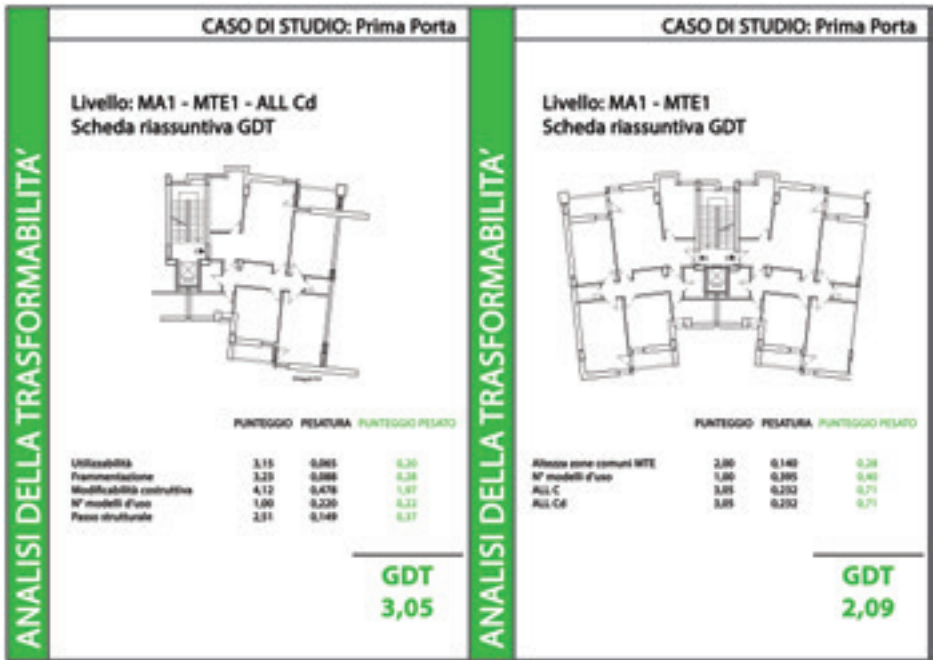
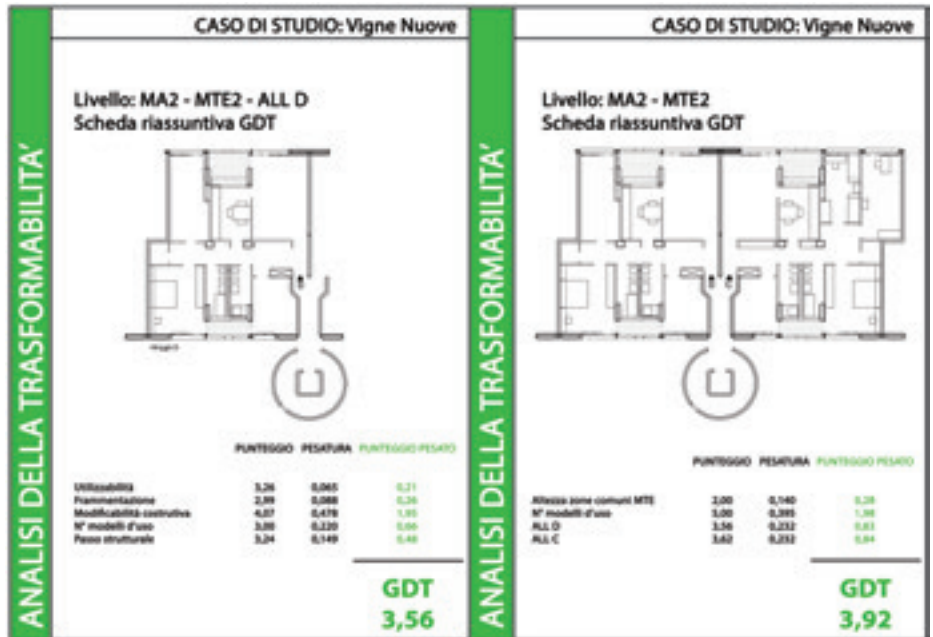


FIGURA 120
Scheda riassuntiva dell’Alloggio D (MA2 – MTE2) e del livello MTE2 (MA2) del caso di studio di Vigne Nuove per il calcolo di GDT



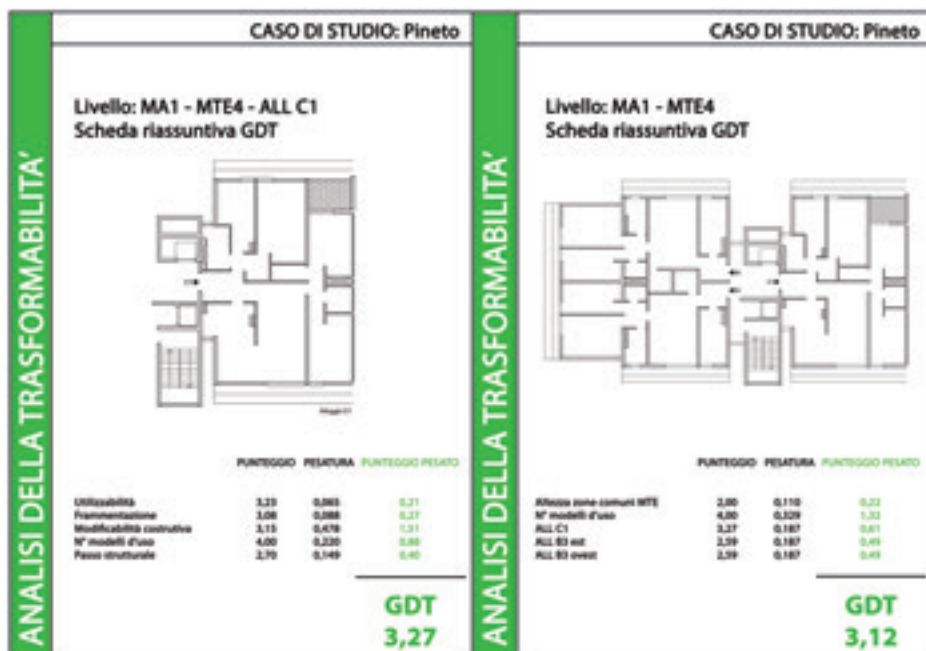


FIGURA 121

Scheda riassuntiva dell'Alloggio C1 (MA1 – MTE4) e del livello MTE4 (MA1) del caso di studio del Pineto per il calcolo di GDT

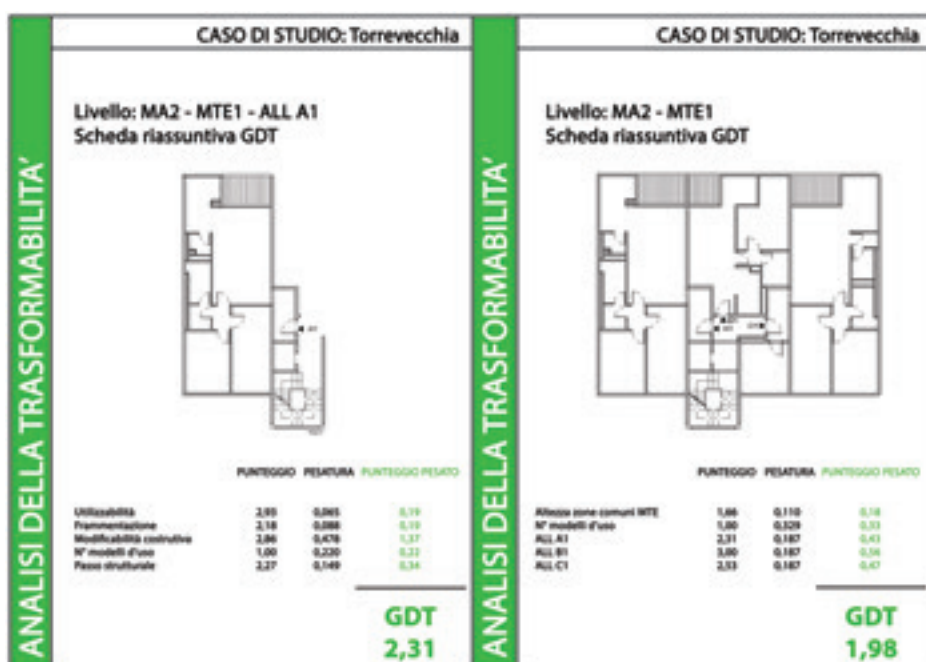


FIGURA 122

Scheda riassuntiva dell'Alloggio A1 (MA2 – MTE1) e del livello MTE1 (MA2) del caso di studio di Torrevecchia per il calcolo di GDT

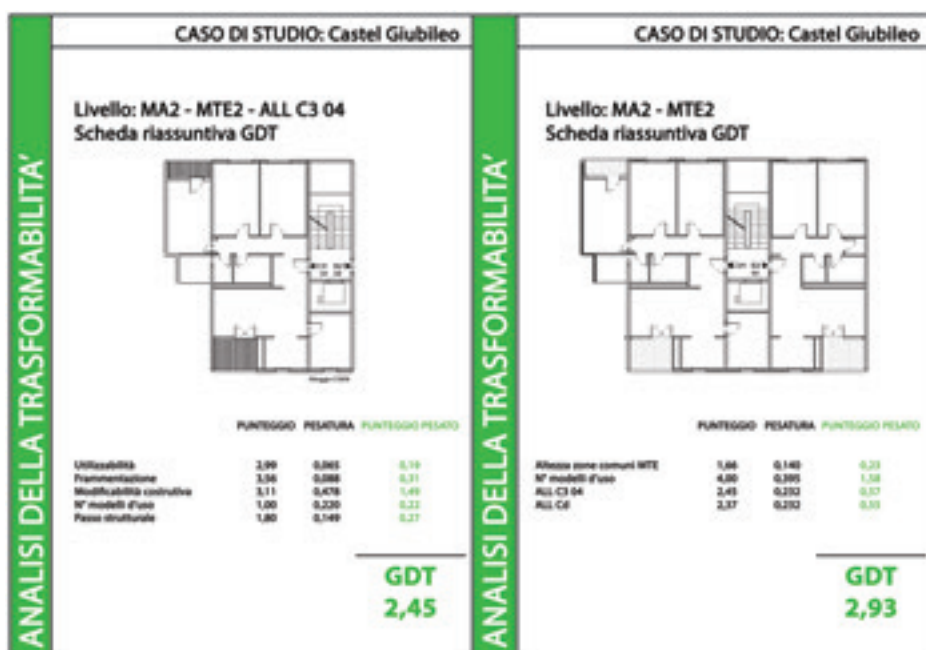


FIGURA 123

Scheda riassuntiva dell'Alloggio C3 04 (MA2 – MTE2) e del livello MTE2 (MA2) del caso di studio di Castel Giubileo per il calcolo di GDT

LIVELLO MA – MODULO AGGREGATIVO

indMA01 – Localizzazione del corpo scala

L'indicatore fornisce un'informazione sul grado di libertà dell'intervento trasformativo. Una localizzazione esterna del corpo scala permette infatti una libertà di intervento maggiore, essendo la superficie utile di intervento dei diversi livelli priva di un elemento altamente vincolante come il corpo scala. L'indicatore si presta principalmente alle valutazioni dei moduli aggregativi composti da addizioni verticali di moduli tipologici non calcolando i casi, ad esempio nelle distribuzioni a galleria, delle addizioni orizzontali. L'indicatore è stato scelto perché si presta per i nostri casi di studio.

Normalizzazioni indMA01 - Localizzazione corpo scale	
GDT 5	Localizzazione esterna
GDT 4	Localizzazione parzialmente esterna (più della metà del corpo scala risulta esterno)
GDT 3	Localizzazione parzialmente interna (più della metà del corpo scala risulta interno)
GDT 2	Localizzazione interna laterale
GDT 1	Localizzazione interna centrale

LIVELLO OR – ORGANISMO RESIDENZIALE

indOR01 – Implementabilità pacchetti solai e modificabilità destinazioni d'uso

L'elaborazione di questo indicatore (relativo all'altezza dei servizi e delle attrezzature extra-residenziali e all'altezza dei percorsi pedonali) fornisce indicazioni sulle altezze presenti nei piani terra degli OR e nelle coperture. L'indicatore si riferisce sia agli spazi aperti che agli spazi chiusi, siano questi percorsi pedonali o attrezzature e servizi. L'indicatore, strutturato secondo una media ponderata in base ai mq di riferimento di ciascuna altezza interpiano, ci fornisce un'indicazione di quella che è l'altezza riscontrata. Più questo valore risulterà elevato e più gli spazi dei piani terra e delle coperture possono dimostrarsi suscettibili di trasformazioni in quanto l'altezza interpiano permetterebbe una eventuale implementabilità del pacchetto del solaio e il conseguente cambio di destinazione d'uso.

Normalizzazioni indOR01 - Implementabilità solai e modificabilità destinazioni d'uso	
GDT 5/GDT 4	3,20 m < p < 3,30 m
GDT 4/GDT 3	3,05 m < p < 3,20 m
GDT 3/GDT 2	2,80 m < p < 3,05 m
GDT 2/GDT 1	2,20 m < p < 2,80 m

La normalizzazione operata fa riferimento ad una curva di apprezzamento crescente (vedi grafico di sinistra di FIG. 124). La concavità risulta rivolta verso l'alto ad indicare una scarsa variazione della trasformabilità per i valori bassi, inferiori o nell'intorno di 2,70 m, mentre tendono ad aumentare rapidamente per altezze superiori, ad indicare la possibilità di interventi di implementabilità dei pacchetti di solaio, con interventi di inserimento di apparati tecnologici volti alla possibile trasformazione della destinazione d'uso.

indOR02 – Disponibilità di spazi per delocalizzazioni temporanee

Per la strutturazione di un intervento profondo di trasformazione gli spazi destinati a delocalizzazioni momentanee risultano essenziali. Verranno computati all'interno di queste superfici il totale degli spazi chiusi destinati a funzioni collettive, servizi e attrezzature extra-residenziali (nella maggior parte dei casi oggi utilizzati impropriamente o abbandonati). Questi spazi, all'interno di possibili interventi di trasformazioni, potrebbero essere utilizzati, dopo gli opportuni interventi edilizi di adeguamento alla funzione residenziale, come residenze parcheggio per delocalizzazioni temporanee. Ovviamente una volta conclusi i lavori si ha la possibilità di mantenere la funzione residenziale o ripristinare le funzioni originarie. Si vengono a prendere in considerazione come spazi suscettibili di trasformazione sia quelli ai piani terra sia quelli in copertura (sempre con riferimento agli spazi già chiusi).

Nel computo delle superfici chiuse totali vanno computati gli spazi destinati o facenti parte del sistema distributivo verticale od orizzontale di accesso alle scale, mentre per quanto riguarda le cantine, dovrà essere valutato caso per caso, se il loro posizionamento e la loro conformazione possano permettere o meno l'inserimento della funzione residenziale. Questo ci porta a computarle nei casi di inserimento in copertura e a scomputarli quando inserite nei piani terra, per un discorso relativo principalmente all'accesso alle risorse naturali e al possibile comfort interno.

La percentuale è calcolata in rapporto alla superficie totale degli alloggi presenti.

Normalizzazioni indOR02 - Disponibilità di spazi per delocalizzazioni temporanee	
GDT 5/GDT 4	45% < p < 100%
GDT 4/GDT 3	23% < p < 45%
GDT 3/GDT 2	9% < p < 23%
GDT 2/GDT 1	0% < p < 9%

Per quanto riguarda le normalizzazioni operate, si è fatto riferimento alla curva di apprezzamento crescente con concavità rivolta verso il basso (secondo grafico FIG. 124).

indOR03 – Installabilità pannelli solari in copertura

Attraverso l'indicatore OR3 - installabilità dei pannelli in copertura si descrive la conformazione e l'orientamento delle coperture affinché queste siano predisposte ad ospitare pannelli solari/fotovoltaici. Il valore percentuale viene calcolato con il rapporto della superficie idonea di copertura all'istallazione di pannelli solari/fotovoltaici sul totale della superficie esterna di copertura (sia del livello di copertura che del livello tecnico).

Normalizzazioni indOR03 - Installabilità pannelli solari in copertura	
GDT 5/GDT 4	45% < p < 100%
GDT 4/GDT 3	23% < p < 45%
GDT 3/GDT 2	9% < p < 23%
GDT 2/GDT 1	0% < p < 9%

Per le normalizzazioni si fa riferimento al secondo grafico della FIG. 124.

indOR04 – Installabilità serre solari

Indicatore necessario ad esprimere la trasformabilità degli spazi esterni agli alloggi, quali balconi e logge, in spazi di accumulo energetico. Il valore dell'indicatore è espresso attraverso la percentuale delle logge o dei balconi esistenti rivolti a sud (+ o - 25°) dove risulta possibile l'istallazione di serre solari.

Normalizzazioni indOR04 - Installabilità serre solari	
GDT 5/GDT 4	45% < p < 100%
GDT 4/GDT 3	23% < p < 45%
GDT 3/GDT 2	9% < p < 23%
GDT 2/GDT 1	0% < p < 9%

Per le normalizzazioni si fa riferimento al secondo grafico della FIG. 124.

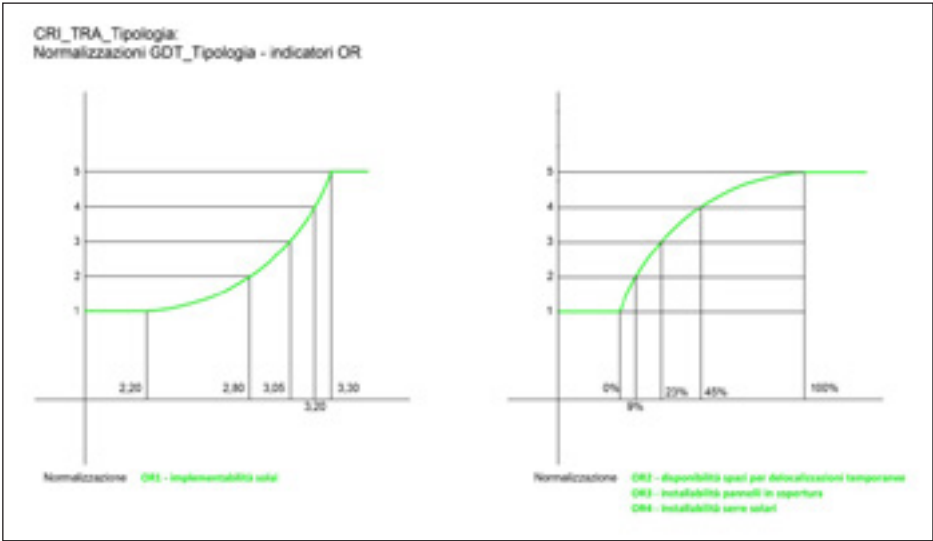


FIGURA 124
Normalizzazioni operate per gli indicatori del CRI_TRA_Tipologia relativamente al calcolo del GDT per il livello OR

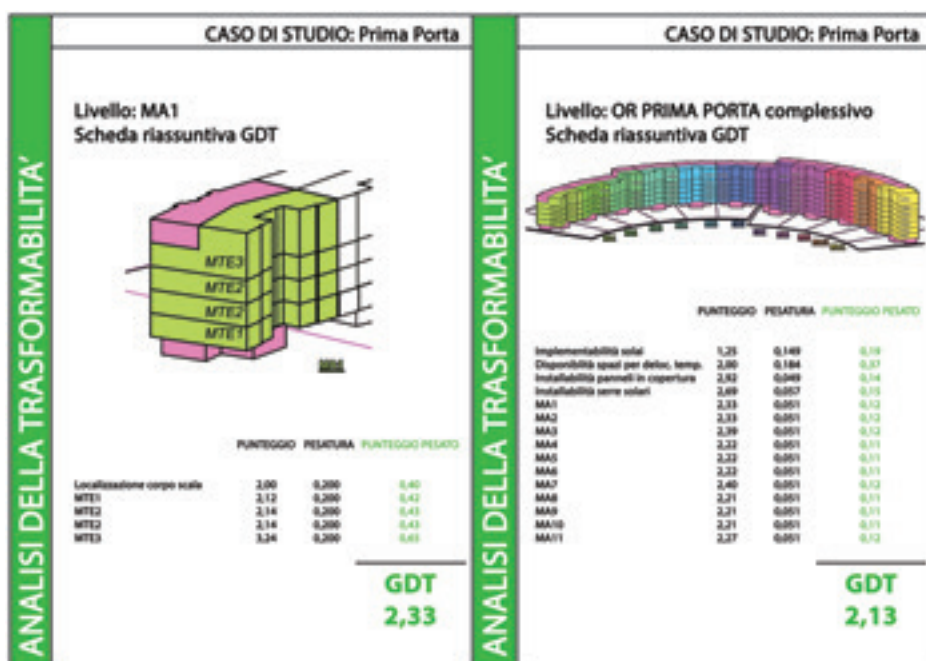


FIGURA 125

Scheda riassuntiva livello MA1 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Prima Porta per il calcolo di GDT

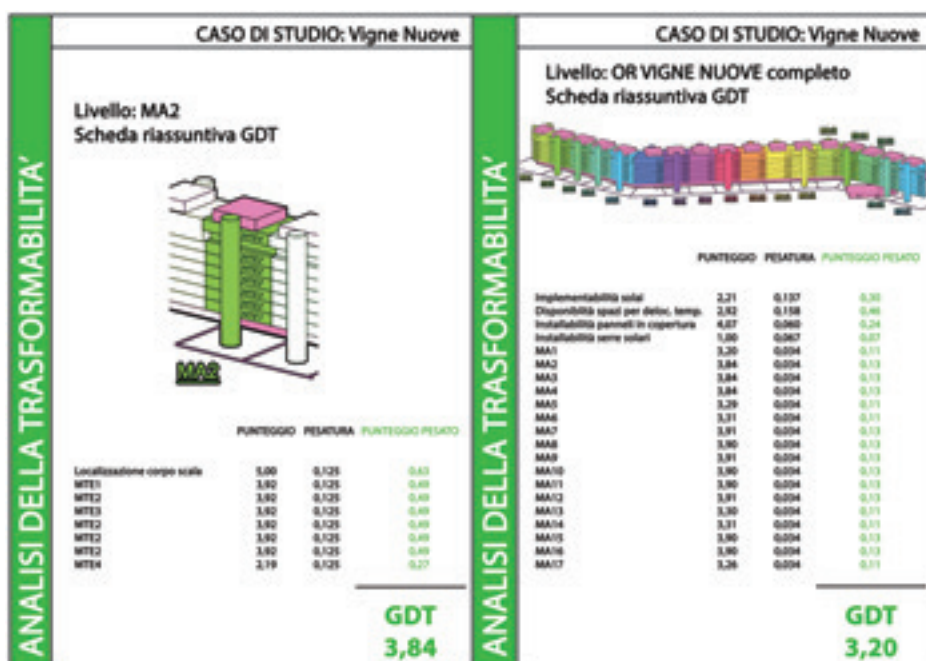


FIGURA 126

Scheda riassuntiva livello MA2 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Vigne Nuove per il calcolo di GDT

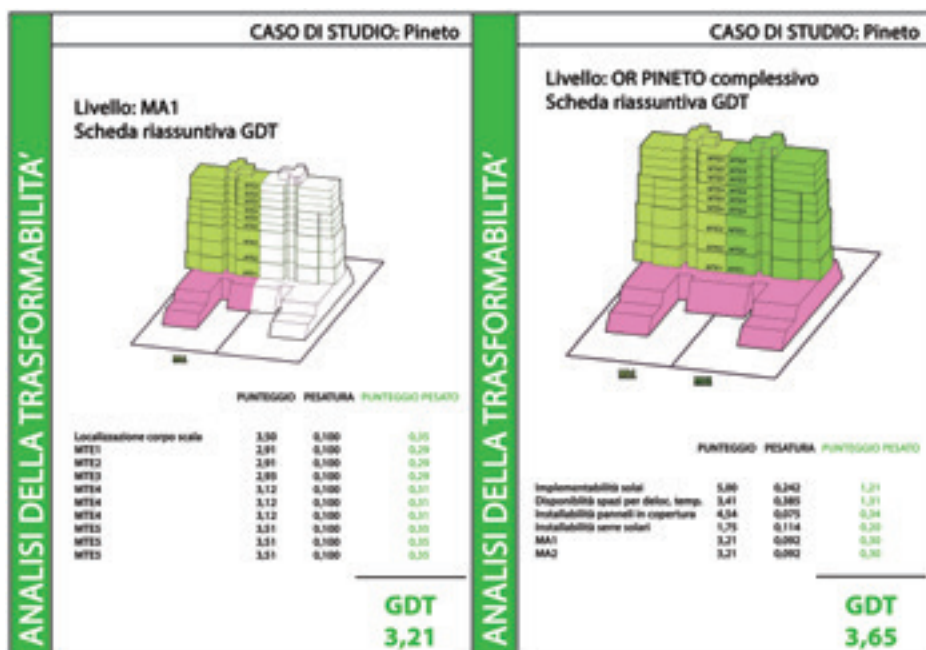


FIGURA 127

Scheda riassuntiva livello MA1 e dell'Organismo Residenziale complessivo del caso di studio di Pineto per il calcolo di GDT

FIGURA 128
Scheda riassuntiva livello MA2
e dell'Organismo Residenziale
complessivo del caso di studio di
Torrevecchia per il calcolo di GDT

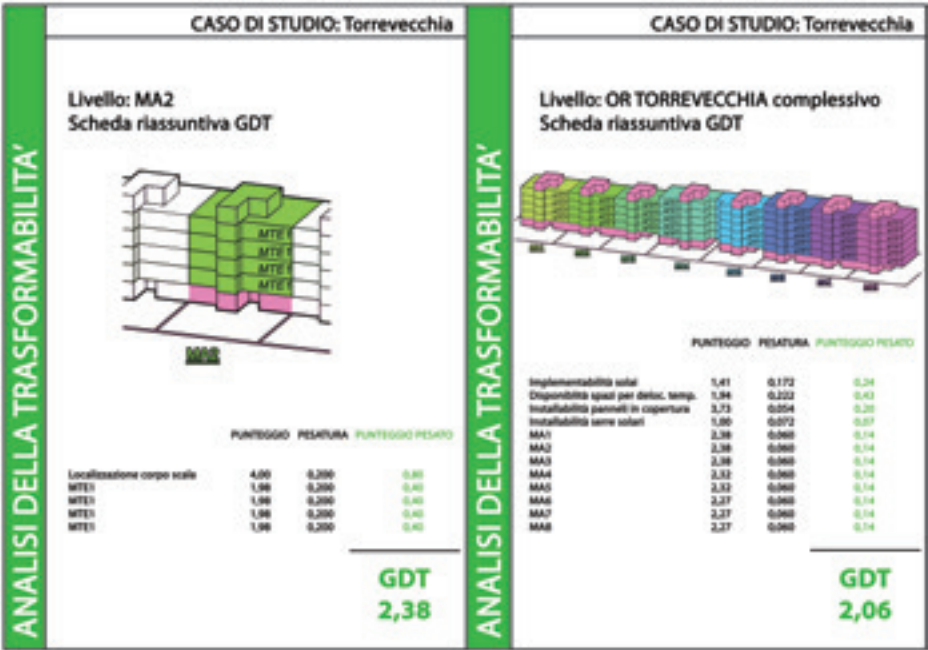
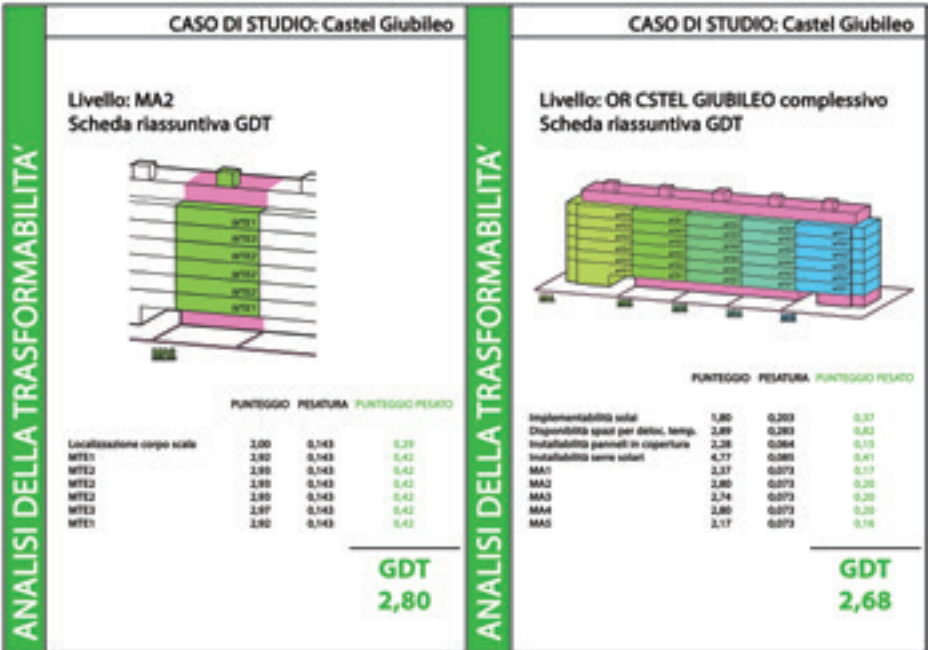


FIGURA 129
Scheda riassuntiva livello MA2
e dell'Organismo Residenziale
complessivo del caso di studio di
Castel Giubileo per il calcolo di
GDT



3.3

Confronto dei risultati ottenuti

CRI_TRA_Tipologia		
Caso di studio	GDC	GDT
Prima Porta	3,51	2,12
Vigne Nuove	3,11	3,20
Pineto	4,33	3,65
Torrevecchia	3,82	2,06
Castel Giubileo	3,59	2,68

TABELLA 20

Risultati del CRI_TRA_Tipologia

Il confronto dei risultati ottenuti dall'applicazione del CRI_TRA_Tipologia ai casi di studio di Prima Porta, Vigne Nuove, Pineto, Torrevecchia e Castel Giubileo permette alcune considerazioni interessanti sul legame tra le caratteristiche tipologiche e costruttive degli OR e il livello di criticità e di trasformabilità evidenziato. Quello che si dimostra elemento principale di influenza sulla trasformabilità degli edifici non è tanto il sistema costruttivo a setti o a telaio di calcestruzzo, ipotizzabile in prima analisi, bensì la conformazione tipologica complessiva. I casi megastrutturali di Vigne Nuove e del Pineto difatti si dimostrano particolarmente predisposti alla trasformazione per la disponibilità di spazi nei piani terra e nelle coperture utilizzabili per cambi di destinazioni d'uso permanenti o per delocalizzazioni temporanee (Vigne Nuove GDT_3,20; Pineto GDT_3,65). L'influenza del sistema costruttivo incide principalmente alla scala dell'alloggio. Da questo punto di vista, alcuni alloggi del caso di Vigne Nuove arrivano a valori elevati di GDT (fino a 3,62). Alla scala dell'alloggio il sistema costruttivo a telaio rispetto quello a setti portanti garantisce una maggiore libertà di intervento per le diverse conformazioni e modelli d'uso che possono essere assunte dall'alloggio. Tuttavia nel caso di Vigne Nuove nel passaggio dalla scala ridotta dell'alloggio a quella del complesso dell'edificio, in cui entrano in ballo anche logiche di organizzazione strategica degli interventi e di delocalizzazioni e spostamenti, la conformazione dei piani terra e delle coperture assume un ruolo determinante.

I casi di studio che non sono riferibili ad interventi megastrutturali, come il caso di Prima Porta, Torrevecchia e di Castel Giubileo, presentano valori di GDT minori (Prima Porta: GDT_2,12; Torrevecchia: GDT_2,06; Castel Giubileo: GDT_2,68). Il caso di Prima Porta, realizzato in telaio di cls, presenta una discreta trasformabilità degli alloggi (superiore a GDT_3,00) ma il valore complessivo tende a scendere passando alla scala del Modulo Tipologico (ad esclusione dei moduli dove sono presenti i duplex) e a quella complessiva dell'OR. Questa ri-

duzione è dovuta alla mancanza di spazi tampone necessari all'organizzazione dell'intervento di trasformazione. L'assenza di spazi collettivi ed extraresidenziali interni ai complessi, risulta un limite perché nell'ottica degli interventi di trasformazione sono da ritenersi spazi utili su cui operare interventi di cambi di destinazioni d'uso e delocalizzazioni temporanee. Gli altri due casi di Torrevecchia e Castel Giubileo anche alla scala dell'alloggio fanno registrare una scarsa trasformabilità interna dovuta alla presenza della struttura in setti strutturali paralleli. Il valore peggiore di GDT risulta quello di Torrevecchia che al piano terra presenta quasi esclusivamente cantine e depositi, ambienti dove è impedita la realizzazione di funzioni altre in quanto a contatto diretto con gli accessi ai corpi scala. Nel caso di Castel Giubileo, seppur costruttivamente e tipologicamente analogo, nei piani terra le cantine non sono tutte connesse all'accesso ai corpi scala e in aggiunta sono presenti alcuni spazi per attività collettive.

Alla scala dell'alloggio un Indicatore emblematico ad esprimere la predisposizione alla trasformazione è quello relativo alla Modificabilità Costruttiva, che evidenzia l'incidenza nella distribuzione planimetrica dell'alloggio degli elementi invarianti (struttura portante e impianti tecnologici) sul totale della superficie lorda. Per gli alloggi di Prima Porta e Vigne Nuove tale incidenza per diversi alloggi risulta inferiore al 2%, con valori indALL03 superiori a 4,00 rispettivamente: 1,85% con GDT_4,12 (alloggio Cd di Prima Porta); 1,97% con GDT_4,07 (alloggio D di Vigne Nuove). Per gli altri tre casi, con struttura a setti portanti paralleli, si passa dal 6,21% dell'alloggio A1 di MA1 – MTE1 di Torrevecchia (GDT_2,86) al 7,14% dell'alloggio A1est del Pineto (GDT_2,66) fino al 8,35% dell'alloggio C2 13 di MA3 – MTE3 di Castel Giubileo (GDT_2,42).

Il valore del GDT nel caso di Vigne Nuove risulta particolarmente alto relativamente ai Contenitori Alloggio e tende a diminuire con il mutare della scala del contenitore di riferimento. Tra le cause di questa riduzione di valore c'è la scarsa trasformabilità degli spazi esterni agli alloggi (balconi e logge) in spazi di accumulo energetico, dovuta prevalentemente a condizioni di orientamento sfavorevoli (alloggi quasi esclusivamente esposti a est-ovest). Altro fattore di riduzione del GDT, come detto in precedenza, è la forte resilienza alla modificazione dei piani terra della "Megastruttura Residenziale". Pur essendo presenti ampie superfici a servizi e per attrezzature extra residenziali, quasi totalmente sottoutilizzate o abbandonate e quindi suscettibili di delocalizzazioni e cambi di destinazione d'uso, l'organismo residenziale di Vigne Nuove, composto da 17 corpi scala (MA) e da 272 Alloggi (ALL), è di fatto talmente grande e riferito ad un numero elevatissimo di alloggi da risultare di difficile trasformazione. La reiterazione dell'applicazione del CRI_TRA_Tipologia agli altri 3 edifici del complesso di Vigne Nuove potrebbe portare a valori di GDT più alti essendo gli altri edifici di dimensioni inferiori e con un'incidenza ancora più elevata degli spazi destinati al commerciale e ai servizi ad oggi abbandonati e dismessi e

suscettibili di trasformazione.

Relativamente al GDC_Tipologia è stato rilevato, nel caso del Pineto, un valore particolarmente elevato, pari a 4,33, rispetto ai valori degli altri casi che si attestano sotto la soglia dei 4 punti. La differenza è dettata principalmente dai tanti alloggi presenti nelle linee "alte" del Pineto con mono-affaccio o con affaccio d'angolo ma che guardano il fronte nord. Altro importante fattore che incide sulla criticità globale è l'altezza dell'edificio e il numero di alloggi serviti dai singoli corpi scala. I due Moduli Aggregativi presenti, seppur serviti ognuno da due ascensori ma da un singolo corpo scala, risultano avere un numero eccessivo di alloggi di riferimento complicando eventuali deflussi d'emergenza e rendendo difficili e spiacevoli gli incontri tra i diversi inquilini. Altro fattore negativo è la lunghezza dei percorsi che in caso di emergenza dovrebbero compiere gli inquilini per porsi in salvo senza l'utilizzo dell'ascensore. Questo fattore risulta un elemento critico ricorrente nelle megastrutture soprattutto per la complicata e spesso labirintica organizzazione dei piani terra.

Per quanto riguarda il caso di studio di Vigne Nuove, il valore globale di GDC risulta pari a 3,11 che tra i casi analizzati risulta il più basso. Anche qui il dato ci porta ad alcune considerazioni. Gli alloggi di Vigne Nuove hanno valori di GDC particolarmente bassi (in alcuni casi siamo di poco sopra i 2 punti), mentre si riscontra un netto aumento nel passaggio alla scala dell'edificio. Gli alloggi infatti godono tutti, nessuno escluso, della doppia esposizione. La realizzazione dei blocchi scala esternamente permette di liberare entrambi i fronti e un conseguente sfruttamento massimale delle facciate. Il dato di GDC tende a salire non appena si prendono in considerazione i piani terra e le zone comuni. Come per l'altro caso megastrutturale, un indicatore particolarmente critico è quello relativo alla lunghezza dei percorsi. Tale valore negativo è dato principalmente dalla conformazione labirintica dei piani terra destinati alla mobilità dei pedoni e all'accesso ai diversi corpi scala. Il GDC globale tuttavia non raggiunge un valore elevatissimo (è l'inferiore tra i nostri 4 casi di studio ma di certo il suo giudizio non è sufficiente) per altre due ragioni principali: il numero di alloggi serviti dai singoli corpi scala e la diversificazione dei tagli. L'indicatore indOR04 – n° di alloggi serviti si riferisce al numero di alloggi dei diversi Moduli Aggregativi serviti dal medesimo corpo scala. Ogni corpo scala distribuisce al massimo 16 appartamenti, definito come numero massimo ideale, con giudizio numerico pari a 1. Per quanto riguarda la diversificazione dei tagli, seppur risulti scarsa la presenza di alloggi di ridotte dimensioni (inferiori a 60mq) assistiamo nell'elevata offerta quantitativa di alloggi ad una buona diversificazioni delle metrature disponibili. L'indicatore indOR07 – diversificazione tagli risulta pari a 2,74.

Per il caso di Castel Giubileo abbiamo un valore complessivo di GDC pari a 3,59. Questo valore elevato è dovuto principalmente ad una maggiore criticità degli alloggi, in particolare modo quelli di taglio piccolo, e in secondo luogo alla pre-

senza, nelle configurazioni planimetriche d'angolo, di alloggi privi di doppia esposizione opposta e quindi con criticità accentuata che innalzano il giudizio complessivo. Un ulteriore fattore di criticità è costituito dalla organizzazione degli accessi e della distribuzione pedonale dei piani terra, evidenziato nella valutazione dall'aumento del valore del GDC nel passaggio dal "Contenitore - Alloggio" al "Contenitore - Organismo Residenziale".

Il caso di Torrevecchia risulta morfologicamente analogo a quello di Castel Giubileo. La maggiore criticità risulta dettata dalla ripetitività dello stesso piano tipo su tutti i livelli per tutti i Moduli Aggregativi presenti, generando una situazione di uniformità e ripetitività che contribuisce al senso di alienazione e scarsa identificazione tra inquilini e luogo abitato.

Il caso di Prima Porta parte da valori del GDC a livello di alloggio di molto inferiori a 3,00 punti con alcuni alloggi che si attestano addirittura a 1,97. Il valore non elevatissimo è dato dalla tipologia e dal numero di affaccio: ogni alloggio infatti risulta avere la doppia esposizione opposta (GDC_2,00), con gli alloggi d'angolo addirittura a tripla esposizione. Il valore di GDC tende piano piano a salire con l'aumento della scala di riferimento. Con il MTE il valore sale (per il caso illustrato in figura 103 e 110 si passa da 2,87 a 3,27). La causa sta nella localizzazione del corpo scala che a seconda dell'orientamento sottrae superficie d'affaccio agli alloggi e nel ridotto spazio destinato alle ZC dei pianerottoli. Un ulteriore aumento si riscontra alla scala del MA dovuto alla sovrapposizione di Moduli Tipologici Elementari identici per più della metà delle sovrapposizioni. Infine si arriva al valore globale di GDC_3,51 a causa dalla totale assenza di alloggi con superficie inferiore a 60 mq e alla poca diversificazione del taglio generale degli alloggi: sul totale di 11 corpi scala sono presenti solamente quattro tipologie di alloggi differenti.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- Baffa Rivolta M. and A. Rossari. 1975. Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957. Milano: Gabriele Mazzotta editore

- Boaga G. 1995. Un'ipotesi di metodo per la valutazione della compatibilità. In: Di Battista V. and Fontana C. and Pinto M.R. (eds). Flessibilità e riuso. Recupero Edilizio e Urbano, Teorie e Tecniche. Firenze: Alinea Editrice

- CER – Comitato per l'Edilizia Residenziale, Soluzioni costruttive avanzate nelle realizzazioni intensive dell'edilizia residenziale per le costruzioni di tipo economico e popolare

– L'analisi tipologica, Vol 1, Sviluppo Tecnica Spa SOGENE Immobiliare

- CER Ricerche e Sperimentazioni sui sistemi edilizi, Progetto Casa, Convenzioni per l'avviamento del Sistema Aperto. Valutazione della Qualità. Vol n 6, ricerca affidata alla Tecnocasa

- CER Comitato per l'Edilizia Residenziale, "Bozza di indirizzi e linee orientative per la progettazione ed il controllo della qualità dell'edilizia residenziale sovvenzionata – Contributo alla definizione della normativa tecnica nazionale" CER Quaderni del Segretario Generale n°2

- Di Giulio R. (ed). 2010. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 1. Malta: University of Malta

- Di Giulio R. (ed). 2012. Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Italy: UniFe Press

- Fattinnanzi E. 2011. La valutazione della qualità e dei costi nei progetti residenziali. Il brevetto SISCO. In: Valori e valutazioni. Teorie ed esperienze. Estratto della rivista SIEV (Società Italiana di Estimo e Valutazione). A V. N 7-8 del 2011. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile

- Klein A. 1930. Beitrage zur Wohnungsfrage als praktische Wissenschaft, "Zeitschrift fur

Bauwesen", Berlino, n. 10

- Lenci R. 2006. Studio Passarelli: cento anni cento progetti. Milano: Electa

- Manuale GBC Home – Edifici Residenziali. Per progettare, costruire e ristrutturare edifici residenziali. Edizione 2011

- Norma UNI EN 15193:2008 – sezione C Prestazione energetica degli edifici. Requisiti energetici per l'illuminazione

- Nuti F. 2010. Edilizia: progetto , costruzione, produzione. Firenze: Edizioni Polistampa

- Patrone P. D. and A. Caruso. 1984. La stima della qualità nell'edilizia residenziale. Genova: Sagep Editrice

- Regione Emilia Romagna, Assessorato Edilizia e Urbanistica, Manuale NTR, indirizzi per la progettazione e il controllo degli alloggi e degli organismi abitativi con la normativa tecnica regionale, BE-MA ed.

- UNI 8289 – Edilizia, Esigenze dell'utenza finale, Classificazione – individuabili in sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente

CAPITOLO 04

RISCHIO

SISMICO E

TRASFORMAZIONE



Spinaceto.
Photo: Lorenzo Diana

CAPITOLO 04

RISCHIO SISMICO E TRASFORMAZIONE

4.1

CRI_TRA_Struttura: un'analisi del rischio sismico del patrimonio

Per quanto riguarda gli aspetti strutturali, si è partiti dalla constatazione di un comportamento nel complesso soddisfacente dal punto di vista statico. Il CRI_TRA_Struttura rivolge infatti i propri interessi in particolar modo alla valutazione del comportamento sismico delle strutture, risultando in alcuni casi ben evidenti le criticità e le inadeguatezze riferite al comportamento dinamico. Queste inadeguatezze strutturali si riscontrano principalmente negli edifici realizzati in data precedente all'entrata in vigore delle Legge 64 del 1974¹. Rispetto alle norme precedenti, la 64/74 fu la prima legge che affrontò i problemi legati al comportamento dinamico delle costruzioni e all'influenza del terreno di fondazione sulle capacità di reagire alle scosse. Inoltre, dalla metà degli anni '70, con l'introduzione degli Eurocodici, si cominciò ad affiancare all'approccio delle tensioni ammissibili quello degli stati limite e ad introdurre il concetto di gerarchia delle resistenze tra i vari elementi strutturali, determinando una netta inversione di tendenza nell'approccio progettuale al tema.

Il CRI_TRA_Struttura si presenta come un'implementazione del sistema di catalogazione sismica di I livello svizzera "Fiche I CH-OFEG" già implementata e validata dal DICAT dell'Università di Genova (Podestà, 2012). Il lavoro principale di implementazione è stato rivolto alla trasformazione di alcuni indicatori presenti e all'inserimento di ulteriori indicatori, al fine di calibrare il metodo di valutazione sul comportamento dei complessi di grande dimensione. Infatti il metodo di partenza, a livello metodologico di indubbia efficacia, ha avuto fin dalle sue origini come target la valutazione di aggregati minuti composti da oggetti di dimensioni ridotte essendo quello il patrimonio di riferimento. Tale approccio si è dimostrato insufficiente a descrivere la complessità degli

1 - Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

organismi strutturali di grande dimensione, relativamente all'entità dei possibili danni e alla probabilità del crollo.

Il metodo di valutazione qualitativa CRI_TRA_Struttura proposto relativamente alla vulnerabilità sismica permette, attraverso un'analisi comparativa dei diversi casi di studio, di capire quale sia il comportamento relativo nei confronti del sisma degli oggetti analizzati. Attraverso una serie di indicatori pesati e normalizzati secondo il "Fiche I CH-OFEG" di partenza, il metodo descrive qualitativamente il rischio sismico a cui sono soggette le strutture, attraverso un indice numerico adimensionale (RZPS). Questo valore è dato dalla composizione di due indici: l'entità del danno AZPS e la probabilità di crollo WZ. Il valore complessivo di RZPS (rischio sismico) è dato dal prodotto $RZPS = AZPS \times WZ$. Dal confronto con le altre applicazioni del metodo base e attraverso considerazioni di tipo statistico, viene determinato il valore di $WZ(lim)$ oltre il quale le strutture vivono condizioni critiche. A partire dal valore strutturale limite è stabilito di conseguenza il valore del rischio sismico limite, $RZPS(lim)$. Questa determinazione permette la suddivisione del piano cartesiano (AZPS, WZ) dei risultati in 5 regioni (Fig. 163), a rischio sismico crescente. Questa suddivisione crescente del piano cartesiano consente una normalizzazione che riporta i risultati alla scala da 1 a 5, permettendo la comparazione dei risultati ottenuti nel CRI_TRA_Struttura con i risultati delle altre sezioni (CRI_TRA_Tipologia e CRI_TRA_Energia) del sistema di valutazione.

Stabilire un valore di RZPS limite (o di sicurezza) di soglia permette di:

- esprimere un giudizio comprensivo e globale sul grado di criticità dei diversi casi di studio attraverso la valutazione del discostamento di RZPS da questo valore di $RZPS(lim)$. In particolar modo questo discostamento viene valutato in base alla regione (una delle 5) del piano cartesiano (WZ, AZPS) di appartenenza.
- stabilire l'incidenza che gli interventi di trasformazione potrebbero avere rispetto alla configurazione attuale. Questi interventi potrebbero essere di natura costruttiva, andando ad incidere su WZ o di natura funzionale (ex. cambi di destinazione d'uso), andando ad incidere su AZPS. Il valore delle incidenze percentuali e il calcolo del tasso di abbattimento del rischio sismico in base al tipo di intervento effettuato permettono di stabilire il grado di trasformabilità dei diversi casi di studio. Per gli oggetti esterni all'area di tolleranza (area 1), maggiore è il discostamento dai valori di soglia maggiori risultano le difficoltà per gli interventi di trasformazione che in ogni caso devono guardare ad un abbattimento del rischio, facendo così classificare l'oggetto in esame con un grado di trasformabilità inferiore. La valutazione della trasformabilità in questi casi è data dalla percentuale di abbattimen-

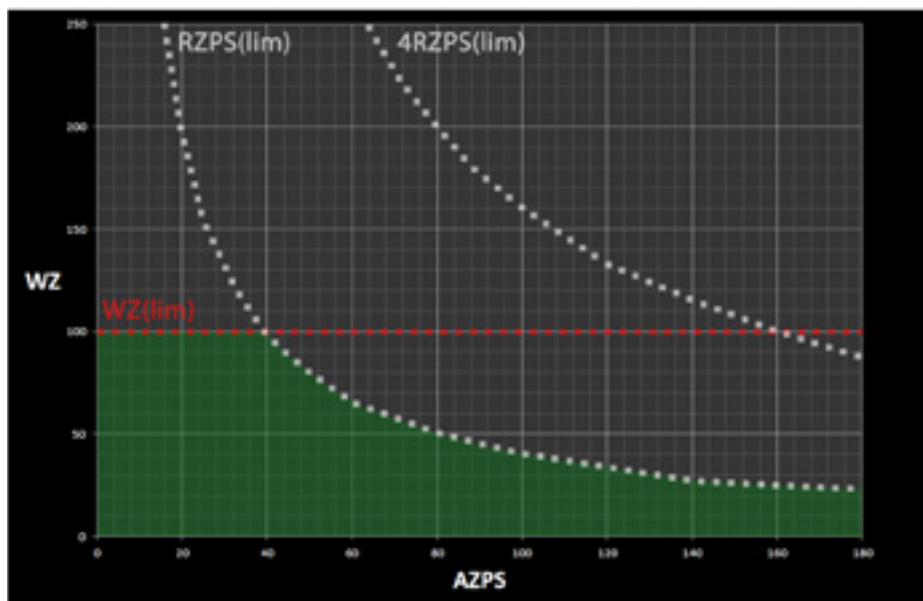


FIGURA 130

Piano Cartesiano (AZPS;WZ) e suddivisione nelle 5 regioni a rischio sismico RZPS crescente

to del rischio sismico rispetto alla configurazione di partenza. Per gli oggetti interni all'area 1, caratterizzati da un valore di basso rischio sismico, la trasformabilità risulterà alta dal momento che è possibile prevenire interventi di densificazione anche con un aumento della vulnerabilità della struttura sempre restando all'interno della regione di sicurezza.

In linea con gli obiettivi complessivi dell'approccio valutativo proposto, anche la sezione relativa alla vulnerabilità sismica si struttura come elemento di supporto ai decisori. Gli enti proposti alla gestione del patrimonio immobiliare trovano nel CRI_TRA_Struttura un utile strumento nella programmazione delle risorse da impiegare per interventi straordinari di rigenerazione del patrimonio. Il lavoro che viene svolto attraverso l'applicazione del CRI_TRA_Struttura non è quello di una diagnosi approfondita del comportamento strutturale. La caratteristica principale risiede al contrario nella spedività della valutazione del comportamento degli aggregati al fine di ottenere una mappatura complessiva anche di un insieme ampio di edifici, come ad esempio può essere quello del complesso delle proprietà di un'Azienda come l'ATER del Comune di Roma. Solo una volta mappato l'intero patrimonio, interpretati i risultati ottenuti e stabiliti gli edifici su cui andare ad intervenire, può essere svolta una diagnosi approfondita e dettagliata con gli strumenti più opportuni. La pianificazione in questo modo si può strutturare in maniera chiara, predisponendo quadri programmatori delle risorse consapevoli e durevoli al fine di ottimizzare l'allocazione delle risorse e i tempi di intervento.

4.1.1.

L'entità del danno – AZPS

L'entità del danno (AZPS) è un valore adimensionale che descrive i danni che si verificherebbero, in caso di terremoto, all'edificio preso in esame, a seguito di un suo crollo, parziale o totale, o a seguito di una sua inagibilità. I valori relativi alle caratteristiche del sito, alle caratteristiche costruttive della struttura e dei materiali impiegati subentrano nella valutazione dell'altro indice, quello relativo alla probabilità del crollo (WZ) e dunque qui non vengono valutati. Gli indicatori utilizzati relativamente ad AZPS, che ci forniscono informazioni sulla destinazione d'uso, sul suo valore e sull'importanza strategica della struttura, sono: AIF – indice di danni indiretti; AII – indice di inagibilità indiretta; ADP – indice di danni diretti alle persone; ADS – indice dei danni economici; AF – possibilità di affollamento. Gli indicatori sono stati ritenuti necessari per determinare i possibili danni, senza valutarli in valore assoluto bensì cercando di relazionarli tra loro in maniera coerente a stabilire una loro classificazione. Il valore finale dell'indice è dato dalla somma dei danni diretti economici (ADS) e dei danni diretti alle persone (ADP). Tale somma è corretta attraverso alcuni fattori, relativi ai danni indiretti (AIF), alla possibilità di affollamento (AF) e all'inagibilità indiretta degli edifici (AII).

Per quanto riguarda i danni diretti alle persone (ADP) si è provveduto, rispetto al metodo di valutazione di partenza, ad una differente taratura ritenuta più consona per gli edifici ad alta densità e particolarmente affollati, quasi al 100%, nelle ore notturne. L'indice di inagibilità indiretta (AII) è invece stato aggiunto in quanto è stato ritenuto determinante per gli edifici di grande dimensione valutare le interazioni tra gli edifici contermini e come l'eventuale crollo di un edificio particolarmente grande potrebbe provocare difficoltà ad operare ai mezzi di soccorso o inagibilità agli edifici a questo vicini.

I valori di AZPS non risultano avere un valore universale. Forniscono al contrario dei valori comparativi che permettono una classificazione tra gli oggetti valutati. I danni vengono a distinguersi in danni indiretti (AI..) e danni diretti (AD..). Tra l'indice dei danni indiretti troviamo AIF e AII. Tra i danni diretti ADP e ADS.

Elenco e descrizione dei diversi indicatori componenti AZPS:

AIF – Indice dei danni indiretti

L'indice AIF quantifica i danni indiretti possibili in relazione alla funzione e alla destinazione d'uso dell'immobile. Gli edifici di classe FK III, corrispondenti agli

edifici di classe IV delle NTC 2008², sono gli edifici strategici nella gestione delle emergenze quali ospedali, edifici della protezione civile e simili, valutati con 5 punti). Gli edifici di classe FK II, corrispondenti agli edifici di classe III delle NTC 2008, sono quelli analoghi ai precedenti ma con un rango inferiore (valutati 2 punti). Nella classe FK III, corrispondenti agli edifici di classe I e II delle NTC 2008, rientrano tutti gli altri edifici, tra cui gli edifici residenziali, uffici etc. (valutati 1 punto).

AII – Indice di inagibilità indiretta

L'indice di inagibilità è un moltiplicatore dell'indice dei danni indiretti perché quantifica numericamente le ingerenze negative che l'edificio preso in esame induce sul costruito circostante rendendolo inagibile per sue possibili carenze strutturali a seguito di un possibile terremoto. Discorso analogo vale per le ingerenze del costruito circostante sull'edificio in esame. L'indicatore è ritenuto un elemento importante a descrivere le relazioni degli edifici in interventi di grande dimensione. I punteggi numerici sono valutati in base alla distanza (p) tra un edificio e quelli a lui prossimi in relazione all'altezza dell'edificio più alto. Il punteggio è ponderato anche in funzione della strada di riferimento. Un'interferenza su una strada principale renderà più complicati eventuali soccorsi (SP) rispetto a una strada secondaria (SS).

	SP	SS
p>h	1	1
h<p<h/2	1.5	1.25
p<h/2	2	1.5

TABELLA 21

Punteggi per l'indicatore AII

ADP – Indice dei danni diretti alle persone

L'indicatore ADP quantifica le minacce dirette alle persone che abitano l'edificio. Il punteggio è stimato in base al numero N medio delle persone che abitano l'edificio (stimato nel nostro caso in base al numero di alloggi per 2,4 ab/alloggio secondo la stima di LaboratorioCittàpubblica³), alle ore H al giorno in cui l'edificio è utilizzato (trattandosi di edilizia residenziale si è operata una media ponderata in base all'affollamento secondo le varie ore del giorno), ai giorni G a settimana e alle settimane S all'anno. La formula utilizzata risulta la seguente: $ADP = 0,1 \times N \times H/24 \times G/7 \times S/52$.

ADS – Indice dei danni diretti economici

L'indice dei danni diretti economici è valutato in funzione del valore di merca-

2 NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008

3 LaboratorioCittàpubblica, AA.VV. 2009

to dell'immobile. La stima è effettuata in base ai valori forniti dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare dell'Agenzia delle Entrate per il secondo semestre del 2014. Il punteggio è dato dal valore di mercato dell'immobile in milioni di CHF (franchi svizzeri), essendo stata mantenuta la normalizzazione del metodo di partenza. La relazione tra valore in € e valore in CHF si è basata sul tasso di cambio di 1,04 €/CHF al giorno 28 Aprile 2015.

AF – Possibilità di affollamento

La possibilità di affollamento dell'edificio amplifica il valore dei danni diretti se nell'edificio c'è possibilità di grande affollamento in base alla funzione svolta. Il punteggio varia tra 1 e 1,5 a seconda che l'affollamento sia o non sia possibile.

AZPS – INDICE DELL'ENTITÀ DEL DANNO

Il valore riepilogativo di AZPS assume il valore dato dalla formula:

$$\text{AZPS} = (\text{ADS} + \text{ADP} \times \text{AF}) \times \text{AIF} \times \text{AII}$$

4.1.2.

La probabilità del crollo – WZ

La probabilità di crollo WZ esprime la possibilità che un edificio possa crollare, in parte o totalmente, sotto l'effetto di un sisma di determinata intensità. Le probabilità del crollo sono strettamente legate alle caratteristiche del sito, alle caratteristiche delle struttura e allo stato di manutenzione. In quest'ottica alcune considerazioni, effettuate da Duvernay⁴ nel 2005 e rielaborate di recente dai ricercatori dell'Università di Genova e dall'autore, sono state ritenute alla base del metodo, permettendo le pesature e le normalizzazioni dei diversi indicatori:

- la probabilità del crollo di un edificio è più o meno scarsa a seconda della zona sismica di riferimento e viene dunque valutata in base al valore dell'accelerazione al suolo di riferimento per quella determinata area;
- l'anno di realizzazione è un buon indicatore per comprendere la qualità della costruzione. In Italia un anno importante fu il 1974 quando per la prima volta nella normativa tecnica relativamente alle costruzioni vennero introdotte considerazioni sul comportamento dinamico delle strutture. Una valutazione peggiore sarà destinata alle strutture realizzate precedentemente al 1974. Le al-

⁴ - Duvernay B. 2005. Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants. Concept et directive pour l'étape 1 (2ème édition). Directives de l'OFEG (2005). Bienne: OFEG Office Fédéral des Eaux et de la Géologie, OFEG

tre due date spartiacque sono il 1996 e il 2003. Nel 1996⁵ vennero introdotte ulteriori norme per le costruzioni in zona sismica mentre nel 2003⁶ venne approvata una nuova mappatura sismica del territorio;

-la probabilità del crollo è strettamente connessa con la qualità del suolo di fondazione

-la probabilità del crollo è strettamente correlata alla qualità della costruzione. Ovviamente una costruzione che rispetta le buone norme di progettazione antisismiche avrà una probabilità di crollo più bassa di una struttura che non le rispetta.

La probabilità del crollo WZ, attraverso una serie di indicatori che esprimono le diverse caratteristiche delle strutture in esame, non fornisce un valore che esprime una prestazione definita bensì un numero adimensionale che permette di comparare le varie strutture tra di loro. Gli indicatori utilizzati per esprimere WZ risultano infatti dei valori ausiliari, coerenti tra loro, che servono ad esprimere una classificazione.

La probabilità del crollo WZ è calcolata dal prodotto tra le caratteristiche del sito di riferimento (WEPB), le caratteristiche più propriamente legate alle caratteristiche della struttura (WBAU) e lo stato di conservazione della struttura (WS).

Nel complesso gli indicatori sono: WEP – zona sismica di appartenenza; WB – qualità del terreno; WT – caratteristiche orografiche del sito; WG – qualità controventamento in pianta; WA – qualità controventamento in elevazione; WF – qualità e natura fondazioni; WH – altezza edificio; WM – possibilità di attivazione del meccanismo del martellamento; WK – presenza, natura e distanza dei giunti della costruzione e qualità della forma residua; WW – tipologia del controventamento; WD – duttilità; WS – stato di conservazione.

Per quanto riguarda il primo valore WEPB, una importante modifica rispetto al metodo di valutazione di riferimento è stata effettuata relativamente all'indicatore WEP - zona sismica e anno di progetto, dove le varie zone di riferimento sono state stabilite in base al valore dell'accelerazione al suolo stabilita dalla normativa italiana.

5 D.M. 16/1/96 – Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica

6 Opdm n. 3274 del 20 marzo 2003: primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. Affinata da:

Opdm n. 3519 del 28 aprile 2006: criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone

Per quanto riguarda il valore WBAU, un indicatore modificato è stato WK, quello relativo alla forma della costruzione, all'interno del quale è stato inserito, riferendoci a strutture di grande dimensione, un giudizio sulla presenza e sulla qualità dei giunti. La forma della struttura viene calcolata relativamente alla porzione di struttura contenuta tra due giunti distinti. Due indicatori sono stati invece inseriti ex-novo: WH - altezza edificio, WM - possibilità di martellamento.

WEPB – CARATTERISTICHE DEL SITO DI RIFERIMENTO

Il valore di WEPB è dato dalla formula:

$$\text{WEPB} = \text{WEP} \times \text{WB} \times \text{WT}$$

WEP – Zona sismica e anno di progetto

Lo studio dei danni seguiti ad alcuni degli eventi sismici più pesanti degli ultimi decenni (ad esempio il terremoto di Kobe del 1995) ha dimostrato il legame tra la resistenza agli eventi sismici e la realizzazione degli edifici secondo i dettami delle costruzioni antisismiche che vanno spesso di pari passo con l'entrata in vigore di normative via via più aggiornate nel corso degli anni.

La probabilità dell'occorrenza di un terremoto d'intensità data dipende dal luogo che viene preso in considerazione. Si è cercato pertanto di relazionare l'anno con le principali normative italiane succedutesi negli anni e il luogo esaminato. L'ultima normativa sulla zonizzazione sismica in Italia fornisce solamente delle zonizzazioni di massima di riferimento, mentre per il calcolo dell'accelerazione di progetto si deve valutare con esattezza il luogo di intervento, attraverso un'interpolazione tra i valori forniti dal reticolo (valori ogni 7,5 km) dalla mappatura dell'INGV7 presente al sito: <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. Il punteggio finale di WEP viene stabilito con la **TAB. 22**:

Anno di progetto	Zona Sismica (ag)	< 0,05 g	0,05-0,15 g	0,15-0,25 g	> 0,25 g
<1974		3	6	15	30
1974-1996		2	4	8	15
1996-2003		1,4	2	3	5
>2003		1	1	1	1

TABELLA 22

Punteggi per l'indicatore WEP

WB – Terreno

Il terreno di fondazione gioca un ruolo molto importante sulle strutture. Il sisma infatti può provocare un peggioramento delle prestazioni del terreno, provocando un'amplificazione delle onde sismiche attraverso gli strati più soffici. Dunque è importante prendere in considerazione l'effetto della risposta sismica locale. In generale i terreni fini, saturi e poco coesi sono i più sensibili all'azione sismica.

La normativa italiana suddivide i terreni in 5 categorie differenti in base alla prestazione. Si hanno: in categoria A gli ammassi rocciosi affioranti o i terreni molto rigidi; in categoria B le rocce tenere e i depositi di terreni a grana grossa molto addensati o i terreni a grana fina molto consistenti; in categoria C i depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o i terreni a grana fine mediamente consistenti; in categoria D i depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti; in categoria E i terreni con depositi dei casi C e D per spessori ridotti. Il punteggi rispetto dei diversi terreni sono indicati in **TAB. 23**.

A	1
B	2.5
C	2.1
D	3.6
E	4

TABELLA 23

Punteggi per l'indicatore WB

WT – Orografia

L'orografia del sito incide relativamente alla risposta sismica locale, amplificandone o meno le azioni. Risulteranno sfavorevoli i pendii, i bordi delle valli, i terrapieni e i terreni franosi. I punteggi vengono dati in relazione alla **TAB. 24**.

Piano, $i < 15^\circ$	1
Pendenza $i > 15^\circ$	1.2
Cresta $i < 30^\circ$	1.2
Cresta $i > 30^\circ$	1.4

TABELLA 24

Punteggi per l'indicatore WT

WBAU – CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Il valore di WEPB è dato dalla formula:

$$\text{WBAU} = 1 + \text{WG} + \text{WA} + \text{WW} + \text{WF} + \text{WH} + \text{WM} + \text{WK} + \text{WD}$$

WG – Controventamento in pianta

Nel comportamento sismico della struttura un ruolo molto rilevante nel contrasto delle azioni orizzontali è svolto dai controventi. Nella valutazione qualitativa proposta, vengono analizzate tre caratteristiche principali dei controventi: il comportamento in pianta, in elevazione e la tipologia.

In pianta il controventamento consiste in elementi portanti posti a contrasto degli sforzi orizzontali scaturiti dalle azioni sismiche. Svolgono un ruolo migliore nel momento in cui il centro di rigidezza è il più prossimo possibile al centro delle masse al fine di evitare azioni di torsione eccessive. Dal momento che le azioni sismiche possono farsi sentire in qualsiasi direzione del piano orizzontale, la valutazione del controventamento nella direzione più debole risulta determinante. Il giudizio è dunque espresso relativamente all'appropriatezza del controvento secondo 1 o 2 direzioni, o la sua inadeguatezza o assenza. Nella valutazione è inserita la rigidezza del solaio. L'importanza della distribuzione dei controventi nel piano assume un ruolo rilevante nel momento in cui gli orizzontamenti dell'edificio si comportano come diaframmi rigidi. La rigidezza del solaio è dunque valutata in maniera positiva. Nel caso di solai altamente deformabili nel piano invece risulta meno influente la distribuzione in pianta dei controventi dal momento che i solai hanno una scarsa capacità di trasferire l'azione sismica tra i controventi che quindi vengono sollecitati in modo indipendente e in funzione dalla loro rigidezza. In questo caso una distribuzione in pianta uniforme o simmetrica risulta ugualmente più appropriata, ma non si può fare affidamento su una redistribuzione dell'azione sismica legata alla rigidezza del solaio. La tabella dei punteggi si organizza dunque fornendo valori inferiori per una buona distribuzione dei controventi in pianta con solai rigidi andando via via a peggiorare fino ai casi con una distribuzione negativa in pianta con solai deformabili.

TABELLA 25

Punteggi per l'indicatore WG

	Tipologia solaio	Soletta piena	Soletta alleggerita	Latero- cementizio
Appropriato in 2 direzioni		0	0.5	1
Appropriato in 1 direzione		1	1.5	2
Inappropriato		2	2.5	3
Alcuno		5	5	5

WA – Controventamento in elevazione

Il controventamento e la forma dell'edificio in elevazione influenzano il suo comportamento oscillatorio al momento di un terremoto. L'indice WA varia in base alla continuità o alla discontinuità dei controventi, nel caso in cui i suoi elementi sono sfalsati orizzontalmente passando da un piano all'altro, o se porzioni di solaio sono sfalsate verticalmente. Dall'analisi post sismica di alcuni eventi calamitosi si è assistito a risposte migliori nei casi in cui si è riscontrata una rigidezza analoga a tutti i piani. Le situazioni peggiori si hanno nelle situa-

zioni in cui su due piani direttamente sovrapposti la rigidità è molto diversa, o anche nel caso in cui i pilastri ai vari piani si trovano in posizioni sfalsate. Un'altra configurazione particolarmente critica è la presenza di piani deboli: piani più deboli degli altri perché sostenuti dalla sola resistenza a flessione dei pilastri e che tendono quindi a cedere rapidamente in caso di terremoto. I punteggi vengono dati in relazione alla **TAB. 26**.

Continuo	0
Discontinuo	2
Soft-Storey	5

WF – Fondazioni

Il terremoto può anche generare nel sottosuolo e tra le fondazioni degli spostamenti differenziali, che possono causare localmente degli sforzi eccessivi e condurre quindi al crollo dell'edificio. Le costruzioni fondate su un terreno eterogeneo, a profondità variabili e le cui fondazioni permettono spostamenti differenziali hanno una bassa resistenza alle azioni del sisma. Sono quindi particolarmente a rischio le costruzioni dotate di fondazioni isolate. Un livello di giudizio intermedio è invece stato stabilito per tener conto delle fondazioni di tipo lineare, caratterizzate dalla continuità della stessa parete, che svolge direttamente la funzione di fondazione. L'utilizzo di questa tipologia costruttiva risulta più vulnerabile rispetto alla condizione ottimale del graticcio di travi rovesce ben collegate tra loro (situazione assimilabile a quella della fondazione continua).

Continue	0
Collegate	0.5
Isolate	1

WH – Altezza edificio

Un indicatore non presente nella scheda di valutazione di partenza era quello relativo all'altezza dell'edificio. E' stato ritenuto opportuno l'inserimento di questo indicatore soprattutto per calibrare il metodo sulle caratteristiche dimensionali proprie dei casi di studio in esame. Dall'analisi effettuata dall'Università di Genova sull'inagibilità degli edifici in c.a. della frazione di Pettino a L'Aquila dopo il sisma del 2009 si è notato un aumento dell'inagibilità degli edifici all'aumentare del numero di piani, secondo la tabella in **FIG. 131**. L'altezza dell'edificio infatti contribuisce all'amplificazione dinamica del sisma.

In base a questi risultati ottenuti è stato stabilito il seguente punteggio.

TABELLA 26

Punteggi per l'indicatore WA

TABELLA 27

Punteggi per l'indicatore WF

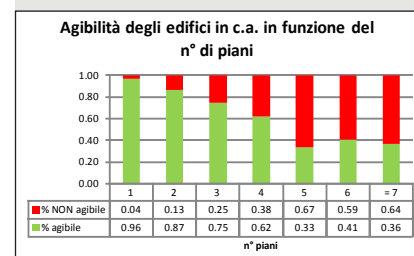


FIGURA 131

Distribuzione dell'agibilità in funzione del numero di piani degli edifici in c.a. della frazione di Pettino a L'Aquila dopo il sisma del 2009

TABELLA 28

Punteggi per l'indicatore WH

$h \leq 4$ piani	0
$4 \text{ piani} < h \leq 9$ piani	0.75
$h > 9$ piani	1.2

WM – Possibilità di attivazione di martellamento

Una caratteristica morfologica spesso ricorrente nei casi di studio presi in esame, soprattutto quelli con un grande sviluppo lineare, è quella dell'altezza crescente. Si trovano infatti in continuità corpi scala con altezze differenti. Nel caso in cui tra le due parti di edificio sia presente un giunto che separa l'edificio in due corpi ma tale giunto non sia sufficientemente ampio, le due sottostrutture rischiano di danneggiarsi a vicenda a causa delle diverse oscillazioni a cui sono soggette urtando l'una con l'altra lesionandosi. Lesioni di martellamento al contatto tra corpi di altezza diversa risultano un rischio abbastanza ricorrente perché seppur dalla forma e dai materiali analoghi, l'altezza differente genera periodi di vibrazione differente tra corpi adiacenti.

TABELLA 29

Punteggi per l'indicatore WM

Possibilità di attivazione del fenomeno del martellamento	assenza giunto sismico	0.25
	presenza giunto costruttivo	1
	presenza giunto sismico	0.50
Nessuna possibilità di attivazione del fenomeno del martellamento		0

WK – Giunti e forma della costruzione

Un altro fattore che contribuisce alla resistenza dell'edificio al terremoto è la sua forma. Le forme spigolose, dotate di angoli rientranti, non sono appropriate, così come le strutture allungate. Se una struttura per esigenze progettuali deve essere di forma allungata, a questo punto conviene che sia allungata nella direzione del vento dominante per sostenerne meglio gli sforzi. Questa accuratezza progettuale tuttavia non risulta sufficiente nei confronti del sisma. In un edificio dalla forma allungata gli elementi costruttivi infatti possono subire oscillazioni individuali e differenziali. Negli edifici di grande dimensione è impensabile valutare il complesso della forma senza prendere in considerazione la presenza dei giunti. L'indicatore assume dunque un'articolazione più complessa valutando parallelamente la presenza e la natura dei giunti e la forma residua, al netto dei giunti, della costruzione. I punteggi vengono attribuiti secondo la **TAB. 30**.

TABELLA 30

Punteggi per l'indicatore WK

Presenza giunto sismico	$a < 2b$	Compatta	0
	$a \geq 2b$	Spigolosa, allungata	0.5
Presenza giunto costruttivo	$a < 2b$	Compatta	1
	$a \geq 2b$	Spigolosa, allungata	2
Assenza giunto	3		

WW – Tipologia controventamento

La qualità del controventamento dipende dalla sua tipologia. I nuclei e i setti in c.a. sono i più adatti, seguiti dai telai in c.a., un po' meno rigidi, per cui è favorita l'apparizione di danni, ma senza condurre forzatamente al crollo precoce; i telai controventati, molto rigidi, sono invece meno adatti a sostenere gli sforzi generati dal terremoto; la peggiore resistenza è riservata ai telai solo parzialmente tamponati, perché la muratura tende a riportare grandi sforzi di taglio supplementari e di direzione sfavorevole sui pilastri del telaio, e ai controventamenti a configurazione combinata, che sono ugualmente sfavorevoli.

Nuclei, pareti	0
Telai in c.a.	1
Telai controventati	2
Telai tamponati	2-4
Sistemi misti	3

TABELLA 31

Punteggi per l'indicatore WW

WD – Duttilità

Il comportamento di una struttura sotto l'azione di un terremoto dipende sia dalla sua resistenza che dalla sua duttilità o deformabilità. È poco probabile che una costruzione molto deformabile crolli, anche se la resistenza dei suoi controventi fosse relativamente bassa.

Dal momento che la stima esaustiva della duttilità esige una conoscenza dettagliata della struttura, in questa prima fase, connessa ad una valutazione speditiva del patrimonio, si tiene conto principalmente delle modalità e dei materiali con cui è stata costruita la struttura portante. Sono definite come particolarmente sensibili le opere costruite in muratura o calcestruzzo non armato, soprattutto se sono alte e coi soffitti rigidi; in questo caso l'indicatore tiene conto del numero dei piani n : se i solai non garantiscono un effetto diaframma si considera l'intero numero dei piani n , se invece l'effetto diaframma è garantito, come nel caso di solaio in c.a., si tiene conto del numero dei piani dimezzato. Il punteggio viene assegnato secondo la **TAB. 32**.

C.a., acciaio, composito	0
Muratura armata	2
Prefabbricato, legno	3
Muratura, CLS non armato	
- solai rigidi	$3+n$
- solai flessibili	$3+n/2$

TABELLA 32

Punteggi per l'indicatore WD

WS – Stato di conservazione

Il coefficiente WS è legato alla lettura delle condizioni di manutenzione e/o dissesto delle strutture. La mancanza di manutenzione e la presenza di uno stato fessurativo diffuso o di significativa entità, pone in generale una struttura

in una condizione di maggiore vulnerabilità a prescindere dalla qualità del sistema strutturale. Il coefficiente WS decrementa o aumenta la vulnerabilità del sistema a seconda dello stato di fatto in cui si trova la struttura.

Buone condizioni	0.8
Condizioni medie e/o lieve stato fessurativo	0.9-1
Pessime condizioni e/o grave stato fessurativo	1.2

TABELLA 33

Punteggi per l'indicatore WS

WZ – PROBABILITÀ DI CROLLO

Il valore di WZ è dato dalla formula:

$$WZ = WEPB \times WBAU \times WS$$

4.1.3.

Il rischio sismico - RZPS

Dalla composizione della probabilità del crollo e dell'entità del danno si ottiene la quantificazione numerica del rischio sismico, data dalla formula:

$$\text{RZPS} = \text{AZPS} \times \text{WZ}$$

L'applicazione del metodo ai casi di studio esaminati ha dato i seguenti risultati:

CRI_TRA struttura	Anno di realizzazione			
Caso di studio		RZPS	AZPS	WZ
Prima Porta	1972	15.101	76	198
Vigne Nuove	1973	19.154	170	113
Pineto	1979	3.890	33	118
Torrevecchia	1982	2.192	44	50
Castel Giubileo	1985	2.613	35	74

I risultati ottenuti dimostrano un valore elevato del rischio sismico per le due strutture, Prima Porta e Vigne Nuove, realizzate nei primi anni '70. La situazione di estrema criticità (rischio sismico RZPS rispettivamente 15.101 e 19.154) è causata sia dalla deficienza strutturale, riconducibile principalmente alla struttura a telaio di cls che fornisce valori di vulnerabilità WZ alti, che dalla grande entità del danno, soprattutto per il caso di Vigne Nuove, per il numero di alloggi e abitanti coinvolti. Il valore particolarmente alto dell'entità del danno è infatti dettato dalla grandezza degli edifici a cui si fa riferimento e dunque dal grandissimo bacino di utenza. Per due delle strutture realizzate con setti portanti trasversali (Torrevecchia e Castel Giubileo), realizzati nel corso degli anni ottanta, si riscontra invece un valore decisamente più basso relativamente al valore della probabilità del crollo WZ (rispettivamente 50 e 74) e del rischio sismico globale RZPS (rispettivamente 2.192 e 2.613). Si tratta infatti, oltre che di buone strutture a setti portanti con solette rigide, di casi non eccessivamente grandi, fatto che riduce il valore di AZPS. Il caso del Pineto, unico dei tre a setti portanti a poter essere classificato come una megastruttura, presenta per le sue stesse caratteristiche tipologiche, una importante discontinuità verticale nei setti portanti nei piani terra. Questa discontinuità è generata dalla presenza di spazi destinati a funzioni comuni. La continuità verticale fino a terra dei setti portanti avrebbe impedito l'organizzazione spaziale degli spazi comuni stessi. Il Pineto è un caso con una importante vulnerabilità, con il valore di WZ pari a 118 che supera quello di Vigne Nuove (WZ pari a 113) ma con un moderato valore globale di RZPS pari a 3.890, dimostrandoci palesemente come, nei nostri casi di grande dimensione, con grandi quantità in termini di abitanti ed alloggi coinvolti, l'entità del danno giochi un ruolo centrale nella determinazione del rischio globale, a volte più delle deficienze strutturali.

TABELLA 34

Risultati del rischio sismico dato dall'applicazione del CRI_TRA_Structura

FIGURA 132 / 133 / 134 / 135 / 136
PAGINE SUCCESSIVE

Fogli di calcolo del metodo di valutazione della rischio sismico applicato ai 5 casi di studio

AIR	R6 I	2						
Indice dei danni diretti	R6 II	2						
Indiretti	R6 III	5						
AF	Possibile	1.5						
Possibilità di affollamento	Non Possibile	1						
AM			SP	SS				
Indice di Inagibilità indiretta	g+h	1	1	1				
	h+p+h/2	1.5	1.5	1.25				
	p+h/2	2	2	1.5				
ADP	17	% medio persone	295	N. alloggi	123	Tot ab.	295	
Danni diretti alle persone	H ore al giorno	14.9	Ab. Per alloggio pubblico	2.4	10 h edificio pieno al 30% (10*0.30)		3	
ADP=0.1xmh/24xG /7x5/52	G giorni alla sett.	7			14 h edificio pieno al 85% (14*0.85)		11.9	
	S sett. all'anno	49						
ACS	56	Totale mq netti res.	21441.1	Totale €	€ 48,242,475	Tasso di cambio €/CHF	1.22841 Totale CHF	CHF 59,020,636
Danni diretti ai beni Milioni di CHF	Valore mercato-mq	2250						

76

indice dell'entità delle perdite

$$A2P5 = (A05 + A0P \times A0) \times A0I + A0I$$

WEP	Anno di progetto	Zona Sismica: < 0,25 g	0,25-0,25 g	0,15-0,25 g	> 0,25 g	Anno di progetto	1965
Zona sismica e anno di progetto	<1974	3	6	15	30	Anno di realizza.	1972
	1974-1996	2	4	8	15	Zona Sismica	0,093 g
	1996-2003	1,6	2	3	5	Coordinate	41.99734
	>2003	1	1	1	1		12.48379
WB	A	5					
Terreno	B	2,5	2,5	2,5			
	C	2,1					
	D	0,6					
	E	4					
WT	Piano, i < 15°	5				WEPB	18
Orografia	Pendenza i > 15°	1,2				WEPB = WEP + WB + WT	
	Cresta i < 30°	1,2					
	Cresta i > 30°	1,4					

		Tipologia soloio	Solera piena	Solera allargata	Lanero- cementizio
WG	Controventamento in pianta	Appropriato in 2 direzioni	0	0.5	1
		Appropriato in 1 direzione	1	1.5	2
		Inappropriato	2	2.5	3
		Altimo	5	5	5
WA	Continuo		0		
Controventamento in elevazione	Discontinuo		2		
	Soft Storey		5		
WT	Continuo		0		
Fondazioni	Collegamenti isolati		0.5		
			1		
WH	h ≤ 4 piani		0		
Altezza edificio	4 piani < h ≤ 9piani		0.75		
	h > 9piani		1.2		
WM	Possibilità di attivazione del fenomeno di martellamento		assenza giunto sismico		0.25
Martellamento			presenza giunto costruttivo		1
			presenza giunto sismico		0.5
	Non possibilità di attivazione del fenomeno di martellamento				0
WK	Presenza giunto sismico	a<2b	Compatta		0
		a≥2b	Spigolosa, alcun		0.5
Giunti e forma	Presenza giunto costruttivo	a<2b	Compatta		1
		a≥2b	Spigolosa, alcun		2
	Assenza giunto				3
WW	Nuclei, pareti		0		
Tipologia del controventamento	Telai in c.a.		1		
	Telai controventati		2		
	Telai lampanati	2-4	3		
	Sistemi misti		3		
WD	C.a., acciai, composito		0		
Outfità	Muratura armata		2		
	Prefabbricata, legno		8		
	Muratura, CLS non armato				
	- solai rigidi	3+n			
	- solai flessibili	3+n/2			
WS	Buone condizioni		0.8		
Stato di conservazione	Condizioni medie e/o lieve stato fessurativo		0.9-1		
	Pessime condizioni e/o grave stato fessurativo		1.2		

WBAU

WBAU = 1 + WG + WA + WT + WH + WM
+ WK + WW + WD

13.75

WS

0.8

198

$$WZ = WTPB \times WBAJ \times WS$$

15.101

Radio Service
 2705 - 2705.5 MHz

VIGNE NUOVE - LINEA B

AF	FS.1	1				
Indice dei danni diretti	FS.8	2				
Indiretti	FS.10	5				
AI	Possibile	1.5				
Possibilità di affollamento	Non Possibile	1				
AIH			SP	SS		
Indice di inagibilità indiretta	g+h	1	1			
	h+p+h/2	1.5	1.25			
	g+h/2	1	1.5			
ADP	38	M. medio persone	653	N. alloggi	272	Tot ab. 653
Danni diretti alle persone	H ore al giorno	14.9	Ab. Per alloggio pubblico	2.4	10 h edificio pieno al 30% (10*0.30)	3
ADP+Q, totab/24xG /7x5/52	G giorni alla sett.	7		14 h edificio pieno al 85% (14*0.85)	13.9	
	5 sett. all'anno	49				
ADG	75	Totale mq netti res.	26276.6	Totale €	€ 72,240,650	Tasso di cambio €/CHF
Danni diretti ai beni Milioni di CHF		Valore mercato mq	2750		1.04	Totale CHF CHF 75,151,076
AZPS 170						
Indice dell'entità delle perdite AZPS = (ADG + ADP + AI) x AIH x AI						
WEP	Anno di progetto	Zona Sismica < 0.05 g	0.05-0.15 g	0.15-0.25 g	> 0.25 g	Anno di progetto 1972
Zona sismica e anno di progetto	<1974	3	6	15	30	Anno di realiaz. 1973
	1974-1996	2	4	8	15	Zona Sismica 0.108 g
	1996-2003	1.4	2	3	5	Coordinate 43.95609
	>2003	1	1	1	1	12.53307
WB	A	1				
Terreno	B	1.5	Chiuso	Tuf.		
	C	2.1				
	D	3.6				
	E	4				
WT	Piano, l < 15°	1				
Orografia	Pendenza > 15°	1.2				
	Cresta l < 30°	1.2				
	Cresta l > 30°	1.4				
WEPB 12						
WEPB = WEP + WB + WT						
WG	Tipologia solai	Solita piena	Solita alleggerita	Latero-cementizio		
Controventamento in pianta	Appropriato in 2 direzioni	0	0.5	1		
	Appropriato in 1 direzione	1	1.5	2		
	Inappropriato	2	2.5	3		
	Alcuno	5	5	5		
WA	Continuo	0				
Controventamento in elevazione	Discontinuo	2				
	Soft Storey	5				
WF	Continuo	0				
Fondazioni	Collegate	0.5				
	Isolate	1				
WH	h < 4 piani	0				
Altezza edificio	4 piani < h < 9 piani	0.75				
	h > 9 piani	1.2				
WM	Possibilità di attivazione	assente giunto sismico	0.25			
Martellamento		presenza giunto costruttivo	1			
		presenza giunto sismico	0.5			
	Non possibilità di		0			
WK	Presenza giunto sismico	a/2b	Compatta	0		
		a/2b	Spigolosa, allun	0.5		
Giunti e forma	Presenza giunto costruttivo	a/2b	Compatta	1		
		a/2b	Spigolosa, allun	2		
	Assenza giunto			3		
WW	Nuclei, pareti	0				
Tipologia del controventamento	Totai in c.a.	1				
	Totai controventati	2				
	Totai tamponati	2-4				
	Sistemi misti	3				
WD	C.a., acciai, composito	0				
Utilità	Muratura armata	2				
	Prefabbricato, legno	3				
	Muratura, C/S non armato					
	- solai rigidi	3+n				
	- solai flessibili	3+n/2				
WBAU 11.75						
WBAU = 1 + WG + WA + WF + WH + WM + WK + WW + WD						
WS	Buone condizioni	0.8				
Stato di conservazione	Condizioni medie s/o lieve stato fessurativo	0.9-1				
	Pessime condizioni e/o grave stato fessurativo	1.2				
WS 0.8						
WZ	113					
Indice della probabilità di crollo WZ = WEPB x WBAU x WS						
RZPS	19,154					
Rischio Sismico RZPS = AZPS x WZ						

An aerial photograph of a large building complex, likely a university campus. A red triangle is superimposed on the image, pointing to a specific building in the center-right area.

FX I	Indice dei danni indiretti	FX I FX II FX III	1 2 5
AIF	Possibilità di affollamento	Possibile Non Possibile	1.5 1
AI	Indice di inagibilità indiretta	S _p S _s	
		p+h h+p-h/2 p-h/2	1 1.5 2
			1 1.25 1.5
ADP	Danni diretti alle persone	N. medio persone H ore al giorno G giorni alla sett. S sett. all'anno	173 14.9 7 49
		N. alloggi Ab. Per alloggio pubblico	
		72 2.4 10 h edificio pieno al 30% (10*9.30) 14 h edificio pieno al 85% (14*9.85)	173 3 11.9
ADS	Totale mq netti res.	6290.18 Totale €	€ 18,870,540 Tasso di cambio €/CHF
	Milioni di CHF	3000	1.22348 Totale CHF CHF 23,086,407
AZPS	Indice dell'entità delle perdite		
	AZPS = (ADP + ADP x AIF) x AIF x AI		
WEF	Anno di progetto	Zona sismica < 0,05 g [g]	0,05-0,15 g 0,15-0,25 g > 0,25 g
	<1974 1974-1996 1996-2003 >2003	3 2 1.4 1	6 4 2 1
		15 8 3 1	30 35 5 1
WB	Terreno	A B C D E	1 2.5 3.1 3.6 4
WT	Piano, i < 15° Pendenza > 15° Crestata i < 30° Crestata i > 30°	1 1.2 1.2 1.4	
WEPB			14.4
			WEPB = WEF + WB + WT
WG	Controventamento in pianta	Tipologia solai Solerti piena Solerti alleggerita Latero-cementificati	Appropriato in 2 direzioni Appropriato in 1 direzione Inappropriato Alcuno
		0 1 2 5	0.5 1.5 2.5 5
WA	Controventamento in elevazione	Continuo Discontinuo Soft-storey	0 2 5
WF	Fondazioni	Continuo Collegamenti isolati	0 0.5 1
WH	Altezza edificio	h ≤ 4 piani 4 piani < h ≤ 9 piani h > 9 piani	0 0.75 1.2
WM	Martellamento	Possibilità di attivazione del fenomeno di martellamento Non possibilità di attivazione del fenomeno di martellamento	assenza giunto sismico presenza giunto-costruttivo presenza giunto-sismico 0
WK	Giunti e forma	Presenza giunto sismico Assenza giunto	a<2b a≥2b a<2b a≥2b
		Compatta Spigolosa, allun Compatta Spigolosa, allun	0 0.5 1 2
WW	Tipologia del controventamento	Nuclei, pareti Telai in c.a. Telai controventati Telai tamponati Sistemi misti	0 1 2 2.4 3
WD	Outilsité	C.a., acciaio, composito Muratura armata Prefabbricato, legno Muratura, CLS non armato solai rigidi solai flessibili	0 2 3 3+n 3+n/2
WS	Stato di conservazione	Buone condizioni Condizioni medie e/o lieve stato fessurativo Pesime condizioni e/o grave stato fessurativo	0.8 0.9-1 1.2
WZ	Indice della probabilità di crollo		
	WZ = WEPB x WBAU x WS		
RZPS	Rischio Sismico		
	RZPS = AZPS x WZ		

AI	Indice dei danni indiretti	FK I FK II FK III	2 2 5
AF	Possibilità di affollamento	Possibile Non Possibile	1,5 1
AI	Indice di inagibilità indiretta	SP SS	5 5
ADP	Danni diretti alle persone	N. medio persone	178
ADP	H ore al giorno		14,9
ADP	G giorni alla sett.		7
ADP	5 sett. all'anno		49
ADS	Totale mq netti res.	4787,3	Totale €
ADS	Valore mercato mq	2625	€ 12.566.138
ADS	Tasso di cambio €/CHF		1.04
ADS	Totale CHF		CHF 13.068.793
AZPS	Indice dell'entità delle perdite		35
AZPS	AZPS = (ADS + ADP x AF) x AI x AI		
WTP	Anno di progetto	Zona Sismica < 0,05 g (ag)	0,05-0,15 g 0,15-0,25 g 0,25-0,35 g
WTP	Anno di realizzazione		1983 1985 1987
WTP	Zona Sismica		0,3 g
WTP	Coordinate		41.98174 12.51157
WB	Torreno	A B C D E	1 2,5 2,8 3,6 4
WT	Piano, i < 15° Pendenza i > 15° Cresta i < 30° Cresta i > 30°	1 1,2 1,2 1,4	
WPS			12
WPS	WPSB = WTP x WB x WT		
WIS	Controventamento in pianta	Tipologia Solotta Solotta piena Solotta alleggerita Latero-cementizio	0 0,5 1 2 3 5
WIS	Controventamento in elevazione	Continuo Discontinuo Soft Storey	0 2 5
WIF	Fondazioni	Continuo Collegate Isolate	0 0,5 1
WIS	Altezza edificio	h < 4 piani 4 piani < h < 5 piani h > 5 piani	0 0,75 1,2
WIS	Marfellamento	Possibilità di attivazione del fenomeno di marfellamento	0,25 1 0,5 0
WIS	Marfellamento	Non possibilità di attivazione del fenomeno di marfellamento	
WIS	Giunti e forma della costruzione	Presenza giunto sismico Presenza giunto costruttivo Assenza giunto	a=2b a=2b a=2b a=2b 0 0,5 1 2
WIS	Tipologia del controventamento	Nuclei, pareti Telai in c.a. Telai controventati Telai tamponati Sistemi misti	0 1 2 2,4 3
WIS	Outilità	C.a., acciaio, composito Muratura armata Prefabbricato, legno Muratura, CLS non armato solai rigidi solai flessibili	0 2 3 3+n 3+n/2
WIS	Stato di conservazione	Buone condizioni Condizioni medie e/o lieve stato fessurativo Pessime condizioni e/o grave stato fessurativo	0,8 0,9-1 1,2
WZ	Indice della probabilità di crollo		74
WZ	WZ = WPSB x WBAU x WIS		
RZPS	Rischio Sismico		2,613
RZPS	RZPS = AZPS x WZ		

4.2

CRI_TRA_Struttura: il calcolo delle criticità e della trasformabilità

Sulla base dei valori riportati in tabella 34 si ottiene sul piano cartesiano (AZPS;WZ) una dispersione di punti che descrivono le prestazioni dei diversi casi di studio. Da un'analisi qualitativa dei risultati ottenuti e dal confronto con i valori di soglia delle diverse regioni di criticità, che saranno meglio spiegate nel paragrafo successivo, è possibile determinare i valori del GDC_Struttura e del GDT_Struttura per i diversi casi di studio. L'operazione principale che è stata effettuata è stata quella di riportare i risultati ottenuti ad una scala di giudizio da 1 a 5 confrontabile con le altre sezioni dell'approccio valutativo CRI_TRA.

4.2.1.

Il GDC_Struttura – il Grado di Criticità

Il piano cartesiano (AZPS;WZ) viene suddiviso in 5 regioni secondo le modalità illustrate in FIG. 137. Per operare questa suddivisione risulta necessario stabilire il valore del WZ(lim) che esemplifica il valore oltre il quale la struttura inizia a presentare criticità dal punto di vista dinamico. Conseguentemente a WZ(lim) viene stabilito il valore di RZPS(lim). La determinazione dei valori di soglia non potrà avvenire aprioristicamente rispetto all'applicazione delle schede ai diversi casi di studio. Questi valori critici infatti non sono fissati, ma variano a seconda della categoria di manufatti che si sta analizzando e dipendono quindi dalla

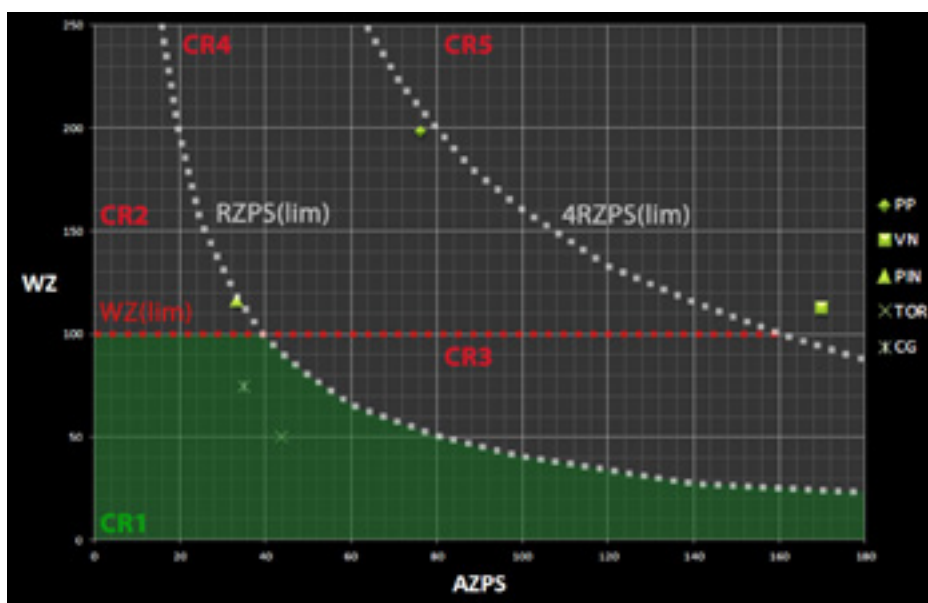


FIGURA 137

Suddivisione del piano cartesiano in 5 regioni necessarie alla determinazione dei valori di GDC_Struttura

distribuzione degli indici WZ (o RZPS) ottenuta. In altri termini, viene scelto ogni volta, in base alla distribuzione dei valori dell'indice. Non è definita alcuna procedura standardizzata per scegliere tali valori. Nel nostro caso il valore di WZ(lim) è stato stabilito in relazione all'analisi della dispersione dei punti ottenuti sul piano cartesiano, a conseguenti ragionamenti di natura statistica ed ad un confronto con i valori stabiliti di WZ(lim) in precedenti applicazioni del metodo. Il valore di WZ(lim) nel nostro caso è stato stabilito in 100 punti e di conseguenza quello di RZPS(lim) in 4.000. L'applicazione della scheda di valutazione a soli 5 casi fornisce un campione di dati abbastanza ridotto per portare a compimento dei ragionamenti coerenti di tipo statistico. Viene illustrato comunque il ragionamento effettuato. Il valore di WZ(lim) pari a 100 è stato stabilito in quanto inferiore alla media dei risultati, pari a 111 punti, e al valore mediano, pari a 113. La scelta della riduzione del valore limite a 100 è stata fatta per aumentare il numero dei casi che teoricamente andranno al di fuori della regione di sicurezza. L'altro ragionamento effettuato è stato il confronto con l'applicazione del metodo a casi di studio precedenti.

Nell'ambito di un inventario federale del cantone Vallese in Svizzera conclusosi nel 2004, era stato considerato discriminante il valore di WZ(lim) pari a 65 e di conseguenza un valore di RZPS(lim) pari a 500. Si trattava di edifici di taglio ridotto, coerenti con la tipologia prevalente locale. La nostra scelta di innalzare il valore limite di WZ a 100 è stata dettata altresì dalle modifiche apportate alla scheda di valutazione. Sono stati aggiunti relativamente al calcolo di WZ due indicatori prima assenti (WH – altezza edificio e WM – martellamento) e ne è stato modificato un altro (WK – giunti e forma edificio), fatto che necessariamente ha incrementato tutti i valori. Per la determinazione di RZPS(lim) invece si è deciso di operare un incremento del rapporto WZ(lim) / RZPS(lim) rispetto a quello dell'applicazione del 2004 che risultava pari a 1 su 7,70. Nel nostro caso, riferito a manufatti di grande dimensione, si è deciso di portare il rapporto addirittura a 1 a 40, sottolineando il peso delle quantità in ballo in termini di abitanti, alloggi e valori di mercato.

Stabiliti i due valori WZ(lim) e RZPS(lim) risulta possibile la suddivisione del piano cartesiano nelle 5 regioni individuabili in figura 173. La suddivisione del piano cartesiano nelle 5 regioni suddette, permette la normalizzazione dei valori e di conseguenza il calcolo del GDC_Struttura (grado di criticità) e successivamente del GDT_Struttura (grado di trasformabilità).

Per il calcolo del GDC_Struttura, si segue la seguente procedura:

-all'interno della regione **CR 1** troveremo i casi di studio con valori compresi tra 1 punto e 2 punti. In particolar modo per i casi di studio con $RZPS < RZPS(lim)/2$, il valore di GDC_Struttura sarà pari a 1,00, mentre per i casi di studio con $RZPS(lim)/2 < RZPS < RZPS(lim)$ i valori di GDC_Struttura saranno

compresi tra 1 e 2 punti. Per questi ultimi il valore esatto di GDC_Struttura sarà dato dalla formula:

$$GDC_Struttura_{\text{zona CR 1: } \frac{RZPS(lim)}{2} < RZPS < RZPS(lim)} = 1 + \frac{RZPS - \frac{RZPS(lim)}{2}}{\frac{RZPS(lim)}{2}}$$

- all'interno della regione **CR 2** troveremo i casi di studio con valori compresi tra 2 punti e 3 punti. Il calcolo del valore di GDC_Struttura avverrà in base al calcolo dell'incidenza percentuale dei valori rispettivamente di WZ e AZPS rispetto ai relativi valori di soglia limite del punto, WZ(lim)** e AZPS(lim)** , nel passaggio con l'area a criticità crescente CR4. Il valore di soglia WZ(lim)* indica il valore di soglia tra la regione CR2 e CR1 e sarà dunque sempre analogo a WZ(lim) stabilito all'inizio e base della classificazione. Per comodità useremo WZ(lim) *. WZ(lim)** e AZPS(lim)** vengono calcolati come segue:

$$WZ(lim)^* = WZ(lim)$$

$$WZ(lim)** = \frac{RZPS(lim)}{AZPS}$$

$$AZPS(lim)** = \frac{RZPS(lim)}{WZ}$$

I vari segmenti a cui si fa riferimento sono individuabili in **FIG. 138**. La determinazione del massimo tra i rapporti tra WZ – WZ(lim)* / WZ(lim)** - WZ(lim) e AZPS / AZPS(lim)** ci fornirà il valore del GDC_Struttura, che sarà dato dalla formula:

$$GDC_Struttura_{\text{zona CR 2}} = 2 + \max \left(\frac{WZ - WZ(lim)^*}{WZ(lim)** - WZ(lim)^*}, \frac{AZPS}{AZPS(lim)**} \right)$$

-all'interno della regione **CR 3** troveremo i casi di studio con valori compresi tra 3 e 4 punti. Il calcolo del valore di GDC_Struttura avverrà in base al calcolo dell'incidenza percentuale dei valori di WZ e AZPS del punto preso in esame rispetto ai relativi valori di soglia limite del punto, WZ(lim)* e WZ(lim)** , AZPS(lim)* e AZPS(lim)** . Si prendono in considerazione i valori di soglia rispetto la regione CR1 a criticità minore e rispetto alle regioni CR4 e CR5 a criticità maggiore. Il valore di soglia WZ(lim)** indica il valore di soglia tra la regione CR2 e CR4 e sarà dunque sempre analogo a WZ(lim) stabilito all'inizio e base della classificazione. Per comodità useremo WZ(lim)** . Il valore WZ(lim)* indica il valore di soglia tra la regione CR2 e CR1. Il valore AZPS(lim)** risulta il valore di soglia tra la regione CR3 e CR5. Il valore AZPS(lim)* indica il limite di soglia tra CR2 e CR1. I vari segmenti sono riportati in **FIG. 139**.

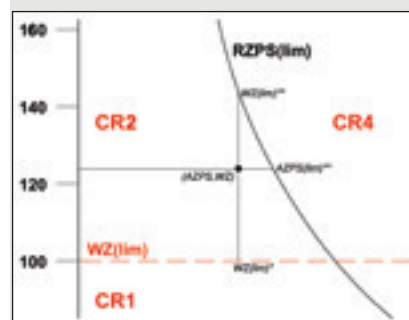


FIGURA 138

Segmenti di calcolo del GDC_Struttura per la regione CR2

$$\begin{aligned}
 WZ(lim)^{**} &= WZ(lim) \\
 WZ(lim)^* &= \frac{RZPS(lim)}{AZPS} \\
 AZPS(lim)^{**} &= \frac{4RZPS(lim)}{WZ} \\
 AZPS(lim)^* &= \frac{RZPS(lim)}{WZ}
 \end{aligned}$$

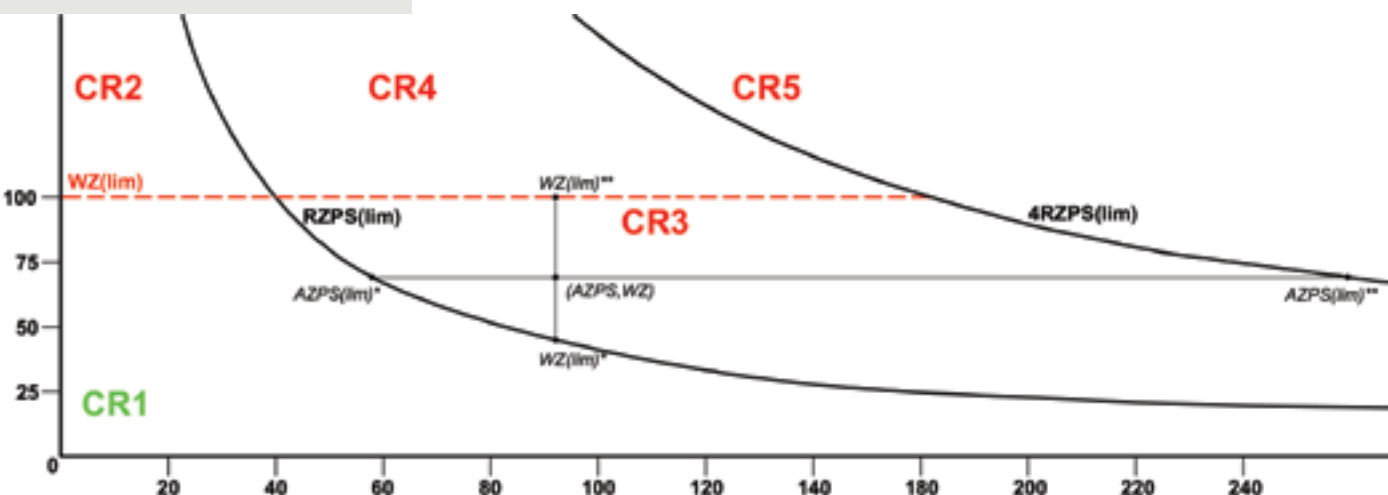
La determinazione del massimo tra i rapporti tra $WZ - WZ(lim)^* / (WZ(lim)^{**} - WZ(lim)^*)$ e $AZPS - AZPS(lim)^* / (AZPS(lim)^{**} - AZPS(lim)^*)$ ci fornirà il valore del $GDC_Struttura$, che sarà dato dalla formula:

$$GDC_Struttura_{zona\ CR3} = 3 + \max \left(\frac{WZ - WZ(lim)^*}{WZ(lim)^{**} - WZ(lim)^*}, \frac{AZPS - AZPS(lim)^*}{AZPS(lim)^{**} - AZPS(lim)^*} \right)$$

Si è scelto di non prendere in considerazione la distanza minima dal momento che avrebbe fornito dei valori inferiori che avrebbero abbassato il GDC rispetto a quanto fatto nei nostri calcoli.

FIGURA 139

Segmenti di calcolo del $GDC_Struttura$ per la regione CR3



- all'interno della regione **CR 4** troveremo i casi di studio con valori compresi tra 4 e 5 punti. Il calcolo del valore di $GDC_Struttura$ avverrà in base al calcolo dell'incidenza percentuale dei valori rispettivamente di WZ e $AZPS$ rispetto ai relativi valori di soglia limite del punto, $WZ(lim)^*$ e $WZ(lim)^{**}$, $AZPS(lim)^*$ e $AZPS(lim)^{**}$. I valori di soglia, sia per WZ che per $AZPS$, risultano 2, in quanto le regioni contermini rispetto alle quali si effettuerà il calcolo risultano sia quella a criticità maggiore **CR5** che le due a criticità inferiori **CR3** e **CR 2**. Il valore di soglia $WZ(lim)^*$ indica il valore di soglia tra la regione **CR 4** e **CR 3**, e sarà sempre analogo al valore $WZ(lim)$ stabilito all'inizio. Per comodità useremo comunque il valore $WZ(lim)^*$. Il valore $WZ(lim)^{**}$ indica il valore di soglia con la regione **CR 5**. Discorso analogo vale per $AZPS(lim)^*$, che risulterà il valore di soglia tra la regione **CR 4** e **CR 2**, e il valore $AZPS(lim)^{**}$ che risulterà il valore di soglia tra la regione **CR 4** e **CR 5**. I diversi valori vengono calcolati come segue:

$$WZ(lim)^{**} = WZ(lim)$$

$$WZ(lim)^* = \frac{RZPS(lim)}{AZPS}$$

$$AZPS(lim)^{**} = \frac{4RZPS(lim)}{WZ}$$

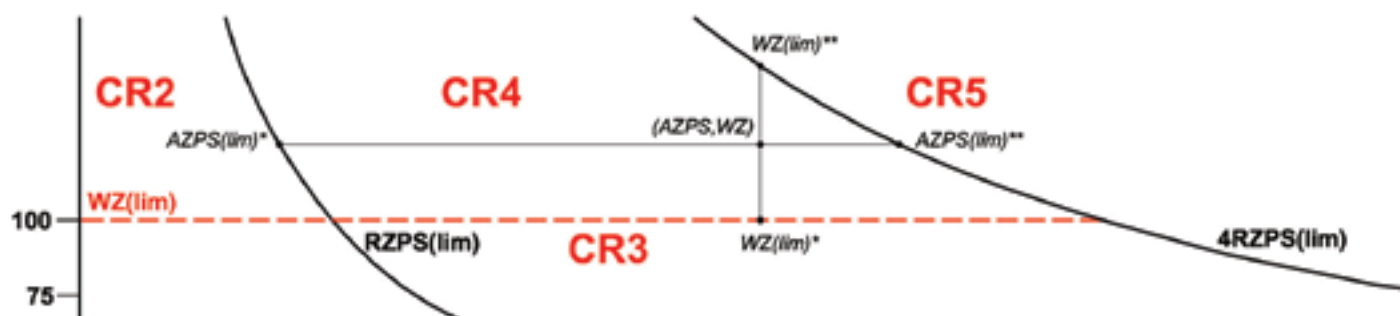
$$AZPS(lim)^* = \frac{RZPS(lim)}{WZ}$$

I vari segmenti sono riportati in FIG. 140. La determinazione del massimo tra i rapporti tra $WZ - WZ(lim)^* / (WZ(lim)^{**} - WZ(lim)^*)$ e $AZPS - AZPS(lim)^* / (AZPS(lim)^{**} - AZPS(lim)^*)$ ci fornirà il valore del GDC_Struttura, che sarà dato dalla formula:

$$GDC_Struttura_{zona\ CR\ 4} = 4 + \max\left(\frac{WZ - WZ(lim)^*}{WZ(lim)^{**} - WZ(lim)^*}; \frac{AZPS - AZPS(lim)^*}{AZPS(lim)^{**} - AZPS(lim)^*}\right)$$

FIGURA 140

Segmenti di calcolo del GDC_Struttura per la regione CR4



- all'interno della regione **CR 5** troveremo i casi di studio con valori pari a 5,00 punti.

L'applicazione delle normalizzazioni sopra riportate permette una trasposizione dei valori del rischio sismico individuati in precedenza in un giudizio espresso in scala da 1 a 5 punti.

CRI_TRA struttura				
Caso di studio	GDC	RZPS	AZPS	WZ
Prima Porta	4,92	15.101	76	198
Vigne Nuove	5,00	19.154	170	113
Pineto	2,95	3.890	33	118
Torrevecchia	1,10	2.192	44	50
Castel Giubileo	1,31	2.613	35	74

TABELLA 35

Risultati del rischio sismico dato dall'applicazione del CRI_TRA_Struttura e quantificazione dei valori di GDC_Struttura

4.2.2.

Il GDT_Struttura– il Grado di Trasformabilità

Relativamente al grado di trasformabilità (GDT_Struttura) il calcolo si basa sulla valutazione della libertà di operare gli interventi di trasformazione per i casi che si trovano in situazioni di sicurezza (con $GDC < 2,00$) e invece sull'efficacia degli interventi di ristrutturazione, valutata come riduzione del rischio sismico, per i casi in situazioni critiche (con $GDC > 2,00$). Sarà dunque necessario operare normalizzazioni e procedure diverse a seconda della regione a cui appartiene il punto. Questa differenziazione tende a sottolineare, nel caso di situazioni di sicurezza, l'incidenza percentuale che potrebbero avere gli interventi di riconfigurazione tipologico/funzionale e, nel caso delle situazioni di manifestata criticità, l'incidenza che avrebbero gli interventi di riabilitazione strutturale e funzionale rispetto alla riduzione del rischio sismico attuale. Attraverso le opportune normalizzazioni i valori percentuali vengono riportati alla scala tra 1 e 5. Per i casi che ricadono nell'area CR 1 il valore del GDT_Struttura sarà compreso tra 5 e 4 punti, in quanto espressione di un buon comportamento strutturale a garanzia delle possibili trasformazioni. Per i casi ricadenti nelle altre aree (CR 2,3,4,5), il GDT_Struttura sarà calcolato in base alla riduzione percentuale del rischio sismico.

Per il calcolo del GDT_Struttura, si segue la seguente procedura:

- all'interno della regione **CR 1** troveremo i casi di studio che presentano valori di GDT particolarmente alti. Il valore di GDT_Struttura in questo caso sarà espressione delle possibilità di intervento. Le possibilità di intervento possono essere di diversa natura: interventi di densificazione che vanno ad agire sulla medesima struttura, esemplificati dal segmento orizzontale verso AZPS(lim)* (ad esempio il frazionamento con aumento del numero di alloggi e di abitanti, l'aumento delle possibilità di affollamento, l'inserimento di alloggi "leggeri" in copertura, etc.); interventi di sovraccarico della struttura senza un aumento del AZPS, esemplificati dal segmento verticale verso WZ(lim)* (ad esempio l'inserimento in copertura di spazi destinati a funzioni comuni ed attività extraresidenziali); interventi che risultano una combinazione delle due azioni, esemplificati dal segmento in diagonale.

Il calcolo del GDT_Struttura viene effettuato attraverso una media dei vantaggi ottenibili nelle tre configurazioni che scaturiscono dai tre casi sopra elencati. Per i diversi segmenti vedere **FIG. 141**.

$$CONF.1 (GDT_Struttura_{zona CR1}) = 5 - \frac{AZPS}{AZPS(lim)^*}$$

$$CONF.2 (GDT_Struttura_{zona CR1}) = 5 - \frac{WZ}{WZ(lim)^*}$$

$$CONF.3 (GDT_Struttura_{zona CR1}) = 5 - \left(\frac{WZ}{WZ_0} + \frac{AZPS}{AZPS_0} \right) / 2$$

I diversi valori vengono calcolati come segue:

$$AZPS(lim)^* = \frac{RZPS(lim)}{WZ}$$

$$WZ(lim)^* = \frac{RZPS(lim)}{AZPS}$$

Per i casi in cui $WZ(lim)^*$ risulta maggiore a $WZ(lim) = 100$, si prende in considerazione come termine di confronto il secondo di questi due.

I valori di WZ_0 e $AZPS_0$ corrispondono alle coordinate del punto appartenente alla curva a $RZPS(lim) = 4.000$ ortogonale al punto di partenza a coordinate $(AZPS, WZ)$. Sempre nei casi con $WZ(lim)^*$ maggiore a $WZ(lim)$ per quanto riguarda WZ_0 si prende il valore $WZ_0 = 100$ e per quanto riguarda $AZPS_0$ il valore 40.

Il valore globale viene valutato attraverso la media tra i GDT delle diverse configurazioni:

$$GDT_Struttura_{zona CR1} = (CONF.1 GDT + CONF.2 GDT + CONF.3 GDT) / 3$$

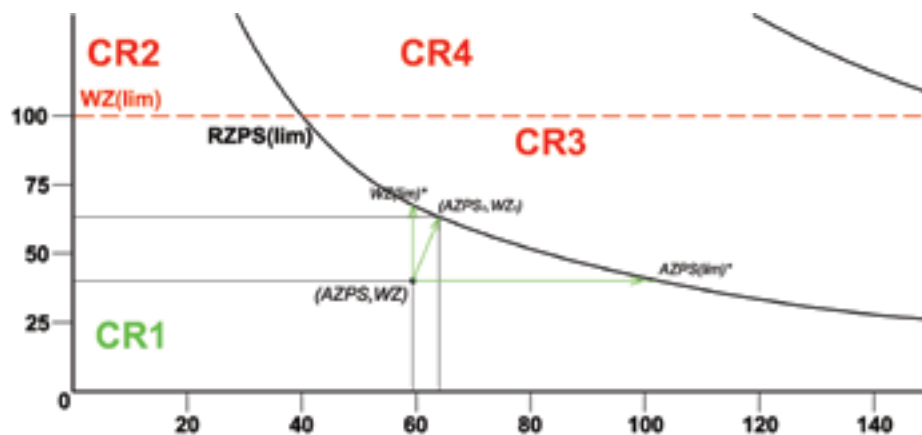


FIGURA 141

Segmenti di calcolo del GDT_Struttura per la regione CR1

Per il caso di studio di **Torrevecchia** avremo:

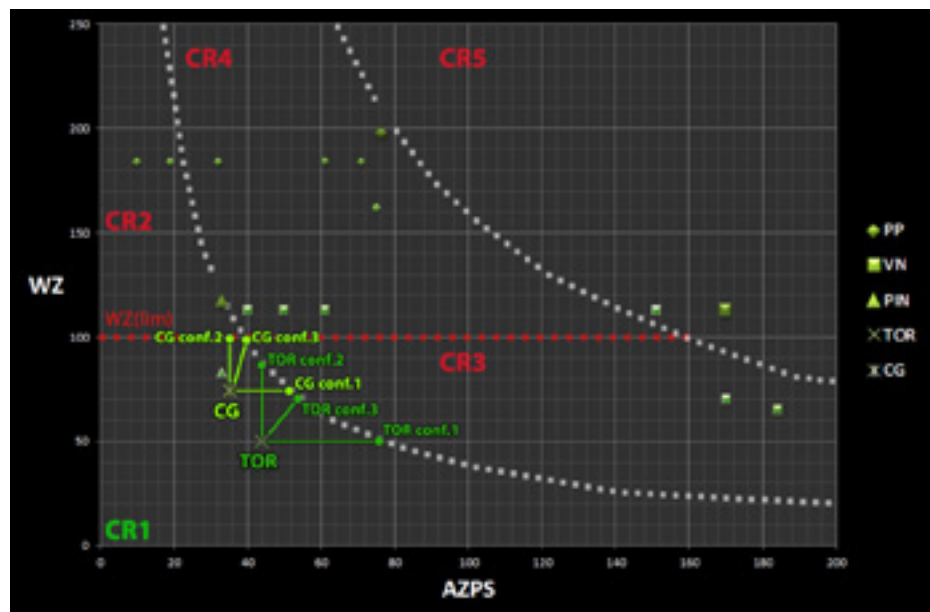
CONF. 1 GDT = 4,45

CONF. 2 GDT = 4,45

CONF. 3 GDT = 4,25

FIGURA 142

Grafico di sintesi della metodologia di calcolo del GDT_Struttura per la regione CR 1



Per un valore medio totale di **GDT_Struttura = 4,38**.

Per il caso di studio di **Castel Giubileo** avremo:

CONF. 1 GDT = 4,35

CONF. 2 GDT = 4,26

CONF. 3 GDT = 4,20

Per un valore medio totale di **GDT_Struttura = 4,27**.

Per i casi che ipoteticamente si venissero a posizionare sulle linee di frontiera avremmo due strategie di calcolo del GDT differenti. Nel caso di punti appartenenti al segmento giacente sulla retta a $WZ(lim) = 100$ il calcolo del GDT_Struttura è demandato esclusivamente alla formula relativa alla CONF. 1. I punti appartenenti alla curva a $RZPS(lim) = 4.000$ hanno valori di GDT_Struttura pari a 4,00: le trasformazioni ammissibili sono esclusivamente quelle che si muovono lungo la medesima curva. Questo implica che a interventi di densificazione (aumento di AZPS) deve corrispondere una riduzione della vulnerabilità sismica dell'edificio.

- all'interno delle regioni **CR 2, CR 3, CR 4 e CR 5** si trovano i casi con le situazioni più critiche. La trasformabilità in questi casi sarà rivolta all'indagine della vantaggiosità degli interventi di ristrutturazione in termini di riduzione del rischio sismico. Il GDT_Struttura sarà infatti calcolato in base alla riduzione percentuale del valore di RZPS ottenibile attraverso la simulazione di alcune azioni di ristrutturazione individuabili caso per caso in base alle caratteristiche proprie degli edifici. Gli interventi a cui si fa riferimento in linea generale sono

sia interventi collegati ad azioni rivolte alla riduzione della vulnerabilità, prettamente strutturali quali l'inserimento di controventi, l'inserimento di isolatori sismici, la creazione di giunti sismici, la riduzione della debolezza del piano piloties, sia interventi di natura tipologico-funzionale, quali il frazionamento dell'edificio in corpi più piccoli, la rimozione di alcuni corpi scala, la rimozione di uno o più piani orizzontali. È importante sottolineare come in alcuni casi gli interventi di natura tipologico-funzionale determinano importanti vantaggi nella riduzione della vulnerabilità sismica favorendo una migliore risposta strutturale dell'edificio. Rispetto ad un approccio alla riabilitazione di tipo tradizionale, che connette la possibilità di riduzione della vulnerabilità esclusivamente ad azioni di tipo tecnico/tecnologiche rivolte alla struttura dell'edificio, nel presente approccio la riduzione della vulnerabilità e del rischio è valutata anche in funzione degli interventi di natura tipologico/funzionale. Tale indirizzo cambia la strategia della riabilitazione strutturale costringendo i progettisti a considerazioni più complesse e non esclusivamente connesse alla tecnica delle costruzioni.

Il valore del GDT_Struttura viene calcolato in base alla percentuale di riduzione del RZPS successivamente all'applicazione della scheda di valutazione alle configurazioni variare in base alla simulazione degli interventi di ristrutturazione possibili. Nel caso in cui sia possibile individuare più interventi su di un caso di studio per il calcolo della riduzione percentuale del RZPS globale si opererà il calcolo della riduzione media per le diverse configurazioni assunte (vedere FIG. 143).

Una volta individuato il RZPS dopo gli interventi di ristrutturazione e la relativa riduzione percentuale, si applica la normalizzazione individuata in FIG. 144.

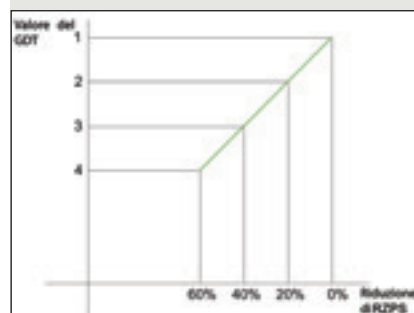


FIGURA 144 / SOPRA

Normalizzazione GDT_Struttura

FIGURA 143 / SOTTO

Funzionamento del calcolo di GDT per le regioni CR2, CR3, CR4, CR5

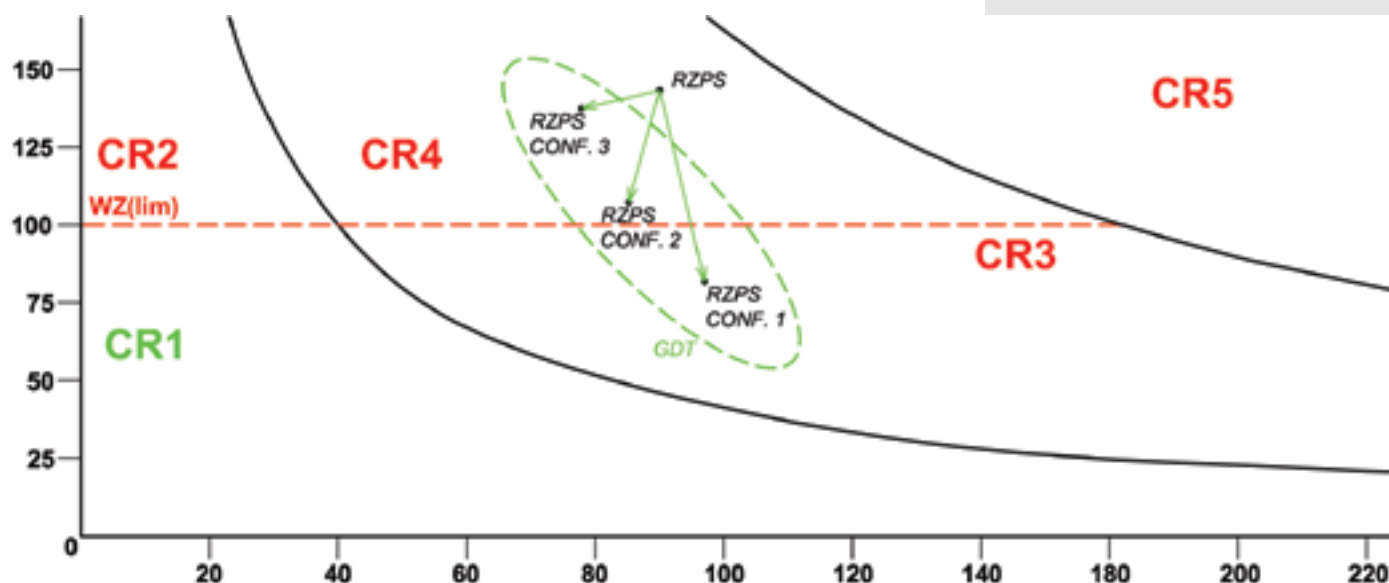
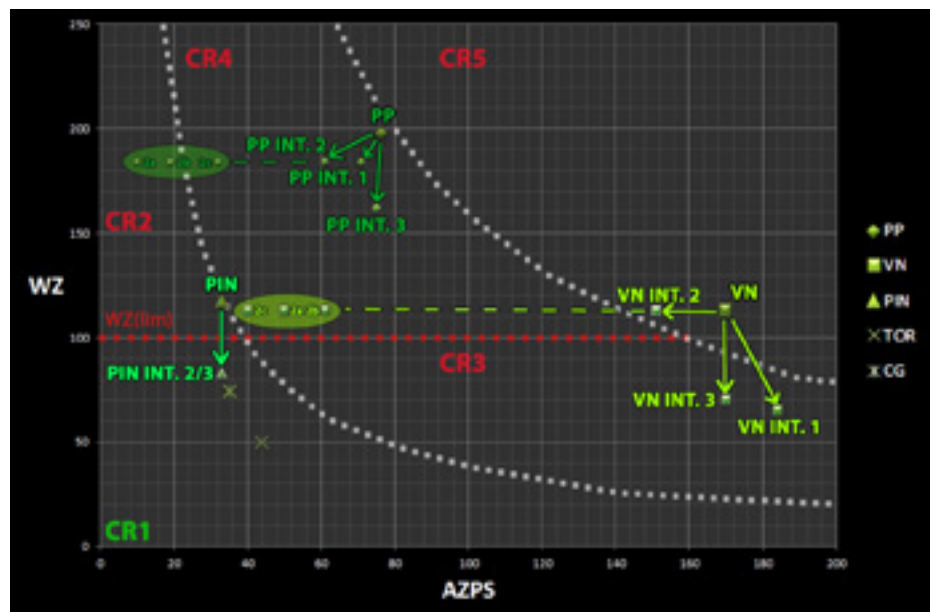


FIGURA 145

Grafico di sintesi della metodologia di calcolo del GDT_Struttura per la regione CR 2-3-4-5



Per il caso di studio di **Prima Porta** (valore di RZPS di partenza pari a 15.101), in base alle caratteristiche morfologiche e costruttive dell'edificio vengono individuati i seguenti interventi possibili:

INT. 1) riduzione del numero dei piani per pareggiare i diversi livelli ed evitare l'attivazione del meccanismo di martellamento

INT. 2) riduzione di due corpi scala per partizionare l'edificio in tre corpi distinti

INT. 3) adeguamento ed realizzazione di giunto sismico

Dall'applicazione della scheda di valutazione alle configurazioni variare, riconducibili agli interventi sopra elencati, si ottiene:

- con INT. 1 un nuovo valore di RZPS pari a 13.011 (AZPS = 71; WZ = 184) che corrisponde ad una riduzione rispetto al valore originario di - 14%.

- con INT. 2 una suddivisione dell'edificio in tre comparti distinti (A,B,C) il primo con 2 corpi scala, il secondo con 3 e il terzo con 4. La prestazione globale sarà data dalla somma dei singoli RZPS. Per l'edificio A avremo RZPS = 1.881 (AZPS = 10; WZ = 184), per l'edificio B avremo RZPS = 3.527 (AZPS = 19; WZ = 184), per l'edificio C avremo RZPS = 5.856 (AZPS = 32; WZ = 184), per un totale di RZPS = 11.264. Rispetto al valore di partenza si ottiene una riduzione del - 25%.

- con INT. 3 un nuovo valore di RZPS pari a 12.194 (AZPS = 75; WZ = 162) che corrisponde ad una riduzione rispetto al valore originario di - 19%.

Nel complesso, mediando i risultati per i diversi interventi, si ottiene una riduzione del - **19,33%** (valore finale RZPS = 12.182) pari a **GDT_Struttura = 1,97**.

Per il caso di studio di **Vigne Nuove** (valore di RZPS di partenza pari a 19.154), in base alle caratteristiche morfologiche e costruttive dell'edificio vengono individuati i seguenti interventi possibili:

INT. 1) inserimento di alloggi al piano piloties per la riduzione del piano debole

INT. 2) riduzione di due corpi scala per partizionare l'edificio in tre corpi distinti

INT. 3) realizzazione di giunti sismici e inserimento di controventi al piano piloties

Dall'applicazione della scheda di valutazione alle configurazioni variate, riconducibili agli interventi sopra elencati, si ha:

- con INT. 1 un nuovo valore di RZPS pari a 11.955 (AZPS = 184; WZ = 65) che corrisponde ad una riduzione rispetto al valore originario di - 38%.

- con INT. 2 una suddivisione dell'edificio in tre comparti distinti (A,B,C) il primo con 5 corpi scala, il secondo con 6 e il terzo con 4. La prestazione globale sarà data dalla somma dei singoli RZPS. Per l'edificio A avremo RZPS = 5.623 (AZPS = 50; WZ = 113), per l'edificio B avremo RZPS = 6.849 (AZPS = 61; WZ = 113), per l'edificio C avremo RZPS = 4.566 (AZPS = 40; WZ = 113), per un totale di RZPS = 17.038. Rispetto al valore di partenza si ottiene una riduzione di - 11%.

- con INT. 3 un nuovo valore di RZPS pari a 11.817 (AZPS = 170; WZ = 70) che corrisponde ad una riduzione rispetto al valore originario di - 38%.

Nel complesso, mediando i risultati per i diversi interventi, si ottiene una riduzione di - **29%** (valore finale RZPS 13.599) pari a **GDT_Struttura = 2,45**.

Per il caso di studio del **Pineto** (valore di RZPS di partenza pari a 3.890), in base alle caratteristiche morfologiche e costruttive dell'edificio vengono individuati esclusivamente due interventi possibili:

INT. 1) realizzazione di giunti sismici

INT. 2) riduzione della discontinuità dei controventi al piano piloties

Dall'applicazione della scheda di valutazione alle configurazioni variate, riconducibili agli interventi sopra elencati, si ottiene:

- con INT. 1 un nuovo valore di RZPS pari a 2.746 (AZPS = 33; WZ = 83) che corrisponde ad una riduzione rispetto al valore originario di - 29%.

- con INT. 2 una riduzione identica a quella dell'INT. 1.

Il valore finale sarà mediato su tre interventi, come negli altri casi, ponendo una riduzione pari a 0% per l'intervento che non si riesce ad eseguire, abbassando di fatto la trasformabilità globale. Si ottiene dunque una riduzione del – **19,33%** (valore finale RZPS = 3.138) pari a **GDT_Struttura = 1,97**.

TABELLA 36

Risultati del rischio sismico dato dall'applicazione del CRI_TRA_Struttura e quantificazione dei valori di GDT

CRI_TRA struttura	
Caso di studio	GDT
Prima Porta	1,97
Vigne Nuove	2,45
Pineto	1,97
Torrevecchia	4,38
Castel Giubileo	4,27

4.3

Confronto dei risultati ottenuti

CRI_TRA struttura							
Caso di studio	ANNO DI COSTRUZIONE	RZPS	AZPS	WZ	GDC	GDT	RZPS post
Prima Porta	1972	15.101	76	198	4,92	1,97	12.182
Vigne Nuove	1973	19.154	170	113	5,00	2,45	13.599
Pineto	1979	3.890	33	118	2,95	1,97	3.138
Torrevecchia	1982	2.192	44	50	1,10	4,38	CR1
Castel Giubileo	1985	2.613	35	74	1,31	4,27	CR1

TABELLA 37

Risultati complessivi del CRI_TRA_Struttura

Dall'analisi dei dati forniti dall'applicazione del CRI_TRA_Struttura possono essere effettuate una serie di importanti considerazioni. In prima istanza si denota un'influenza diretta dell'anno di realizzazione sul GDC. Questo dipende sia dalle influenze negative del sistema costruttivo impiegato sia dalle caratteristiche dimensionali dell'intervento. I casi a criticità maggiore risultano quello di Prima Porta e di Vigne Nuove, rispettivamente con GDC pari a 4,92 e 5,00. Entrambi gli interventi risultano precedenti all'entrata in vigore della prima legge (1974) che introdusse considerazioni sul comportamento dinamico delle strutture. I due casi in questione si caratterizzano per una struttura portante a telaio di cls scarsamente controventata. L'altro elemento altamente influente sulla criticità strutturale è l'elevato numero di alloggi e abitanti in ballo. Questi edifici oltre a strutture in telaio di cls particolarmente deboli vedono la realizzazione di edifici particolarmente grandi.

Gli altri casi di studio sono caratterizzati da una struttura portante in setti in cls che, se per il CRI_TRA_Tipologia limitava le possibilità trasformative, per quanto riguarda il comportamento strutturale garantisce una buona risposta al sisma. Il getto contestuale, dovuto all'impiego della tecnologia del coffrage tunnel, degli elementi strutturali verticali e dei solai crea infatti una struttura scatolare che consente una più ampia ripartizione generale dei carichi e delle tensioni (Zanoli G. 1977). Il sistema si presta particolarmente per le zone sismiche e per gli edifici di grande altezza.

Per i casi con la struttura a setti paralleli dunque troviamo valori di GDC più bassi: il caso di Torrevecchia si attesta su un valore di GDC pari a 1,10 e il caso di Castel Giubileo pari a 1,31. Al basso valore finale concorrono sia il buon comportamento strutturale (WZ basso), sia il numero ridotto di alloggi e abitanti coinvolti (AZPS basso). Fa eccezione il caso del Pineto che presenta un valore

di vulnerabilità elevata (WZ pari a 118 superiore addirittura a quello di Vigne Nuove). La causa di questo valore elevato sta nell'altezza elevata dell'edificio e nella sua conformazione tipologica dei piani terra. Il Pineto, risultando intervento di natura megastrutturale, presenta nei piani terra importanti volumetrie destinate a funzioni comuni e attività extraresidenziali che implicano una riduzione della continuità di alcuni elementi strutturali. Il valore elevato di WZ è controbilanciato dalla bassa entità del danno (AZPS = 33) fatto che rende il GDC pari a 2,95.

Per quanto riguarda il GDT_Struttura si riscontra una maggiore possibilità di operare interventi di trasformazione nei due casi più recenti (Torrevecchia e Castel Giubileo) che erano i due che fornivano il migliore comportamento e bassi valori di criticità. Le possibilità trasformatrici relativamente al CRI_TRA_Struttura sono direttamente connesse alle prestazioni offerte. I casi che ricadono nell'area 1 del grafico garantiscono un buon livello di trasformabilità, dal momento che anche ipotetici cambi di destinazione d'uso ovvero sovraccarichi strutturali per interventi di densificazione possono rientrare all'interno della soglia di sicurezza. Per Torrevecchia si ha GDT pari a 4,38 e Castel Giubileo GDT pari a 4,27. La differenza sta nella maggiore libertà riscontrata nel caso di Torrevecchia per gli interventi di natura funzionale. Il segmento AZPS-AZPS(lim)* (vedere figura 177 e figura 180) risulta più lungo che nell'altro caso ed esemplifica la possibilità di inserimento di nuovi alloggi, dovuti o al frazionamento degli alloggi esistenti o all'inserimento di alloggi in copertura.

Valori di GDT più bassi si hanno invece nelle situazioni più critiche, dove le modificazioni sono limitate non solo dalle caratteristiche strutturali ma anche dall'entità del danno presunto e dal numero di abitanti coinvolti, consigliando una riduzione piuttosto che un aumento del numero degli alloggi. Tale considerazione tuttavia non è sempre vera e a volte, anche attraverso densificazioni mirate, si può pensare di ridurre la vulnerabilità sismica, come ad esempio con l'inserimento di alloggi nei piani piloties. L'aumento del numero di alloggi (e conseguentemente del valore di AZPS) in questo caso è infatti accompagnato da un miglioramento prestazionale della struttura dovuto all'irrigidimento del piano debole e dalla conseguente riduzione di WZ. Per il caso di Vigne Nuove si assiste, nonostante un criticità elevata (GDC = 5,00) ad un buon valore relativo alla trasformabilità (GDT = 2,45). Questo è dovuto alle caratteristiche tipologiche della megastruttura che permette, per gli ampi spazi a disposizione nei piani terra, delle densificazioni mirate ad aumentare la rigidezza del piano debole. Nel caso del Pineto la trasformabilità (GDT = 1,97) non risulta elevata, nonostante un valore di GDC pari a 2,95. La causa è dovuta alle ridotte possibilità di azione che possono essere messe in atto, soprattutto per l'altezza dell'edificio e per la conformazione dei piani terra che risultano totalmente chiusi e già destinati ad alcune funzioni, tra cui il sistema distributivo, limitando di fatto le possibilità di intervento. Si nota come i due casi, seppur entrambi di natura

megastrutturale, presentano una gestione opposta dei piani terra, svuotamento in un caso e riempimento nell'altro, e di conseguenza permettono o meno l'operatività di interventi di ristrutturazione. Il caso del Pineto tuttavia, seppur garantendo una riduzione percentuale di RZPS bassa, permette il rientro del complesso in zona CR1. Gli interventi proposti in questo caso infatti risultano a AZPS costante, descritti da spostamenti esclusivamente verticali nel grafico. Questo implica che la riduzione del valore di RZPS dipende esclusivamente da una riduzione di WZ. Nello specifico, per RZPS finale pari a 3.138, si avrà un valore di WZ pari a 95 che come detto fa rientrare l'intervento nella zona a criticità minore. Questa considerazione risulta importante perché il caso in questione, seppur a bassa trasformabilità, permette un rientro all'interno della soglia di sicurezza, fatto che potrebbe influenzare il decisore nella sue scelte operative.

L'altro caso a presentare un valore basso della trasformabilità è quello di Prima Porta (GDT = 1,97). Qui, analogamente al caso del Pineto, gli interventi anche profondi di ristrutturazione funzionale e di riabilitazione strutturale, non riescono a garantire un abbattimento elevato del rischio, lasciando il complesso in una regione ad alta criticità.

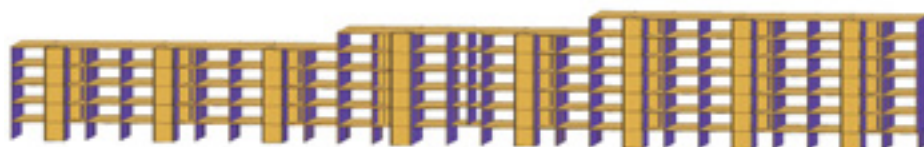


FIGURA 146

Ricostruzione strutturale dell'edificio in linea del PdZ N74 Torrevecchia

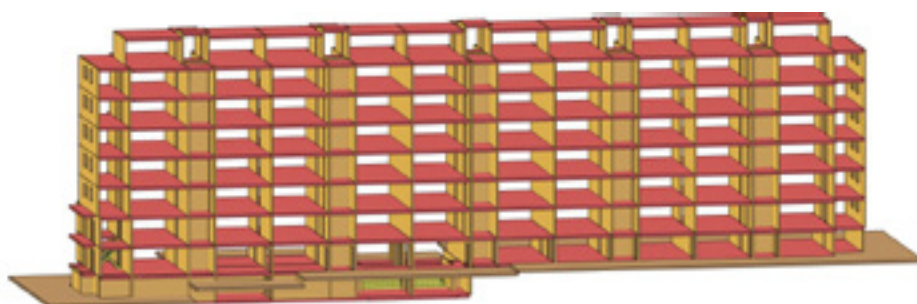


FIGURA 147

Ricostruzione strutturale dell'edificio in linea del PdZ N1 Castel Giubileo

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- D.M. 16/1/96 – Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica
- Duvernay B. 2005. Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants. Concept et directive pour l'étape 1 (2ème édition). Directives de l'OFEG (2005). Bienne: OFEG Office Fédéral des Eaux et de la Géologie, OFEG
- Laboratorio CittàPubblica (Aa. Vv.). 2009. Città pubbliche, linee guida per la riqualificazione urbana. Milano: Bruno Editore
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008
- Opcm n. 3274 del 20 marzo 2003: primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
- Opcm n. 3519 del 28 aprile 2006: criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone
- Podestà S. 2012. Relazione finale N° 2_2012. Convenzione relativa alla validazione dei risultati ottenuti con la scheda di catalogazione sismica di I livello svizzera "Fiche 1 CH-OFEG"
- Zanolì G. 1977. Proposte di tipologie componibili per un uso critico della tecnologia Coffrage-tunnel a setti trasversali. EDILIZIA POPOLARE. N 139/A 1977
- <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

CAPITOLO 05

ENERGIA E

TRASFORMAZIONE



Torrevecchia
Photo: Lorenzo Diana

CAPITOLO 05

ENERGIA E TRASFORMAZIONE

La sezione CRI_TRA_Energia è la parte del lavoro rivolta alla valutazione dei consumi energetici. Negli ultimi anni sempre maggiore attenzione è stata posta dal mondo della ricerca e in generale dai legislatori alla questione dei consumi nel comparto edilizio. Una serie di norme si sono succedute e hanno fissato limiti di alle prestazioni dei componenti dell'involucro edilizio e degli impianti di climatizzazione. Parallelamente a queste evoluzioni normative si è potuta notare una continua innovazione dei software e dei programmi rivolti alle modellazioni energetiche e al controllo prestazionale interno. Una valutazione delle prestazioni energetiche per la completezza dell'approccio proposto non poteva, soprattutto nel contesto attuale di crisi economica ed energetica, mancare.

La ricerca fonda le sue ragioni sull'analisi e sulla valutazione del patrimonio residenziale pubblico ed in particolar modo tenta di fornire dei giudizi comparativi tra diversi casi di studio di grande dimensione. Quello che risulta interessante per la valutazione del comportamento energetico di oggetti in cui l'aspetto dimensionale assume un ruolo determinante è il calcolo della prestazione degli elementi che lo confinano con l'esterno. In edifici di grande dimensione, la conformazione morfologica va ad assumere difatti un peso strategico determinante incidendo in maniera netta sui consumi. Una forma più compatta di un edificio garantirà la realizzazione di alloggi anch'essi compatti, riducendo la superficie esposta e dunque le relative dispersioni. Al contrario forme complesse vanno ad aumentare necessariamente la superficie di confine e i relativi consumi. Un edificio di grande dimensione se da un lato può nell'economia di scala e nella taratura dell'impianto far abbattere i costi parametrici di approvvigionamento energetico, dall'altro, vista la dilazione formale a cui è soggetto, può generare un aumento dei consumi per l'aumento dell'incidenza della superficie di involucro rispetto al volume riscaldato interno. Un involucro che offre prestazioni scadenti dunque può far aumentare di molto i consumi nonostante una buona efficienza dell'impianto di riscaldamento.

La valutazione e lo studio dei sistemi di involucro assume un ruolo di interesse anche relativamente ai sistemi costruttivi a cui fanno riferimento gli edifici componenti lo stock oggetto di studio. Non va infatti trascurato il periodo storico a cui ci riferiamo, gli anni '70 e gli anni '80, anni nei quali si è assistito ad una pesante introduzione delle tecniche e dei materiali prefabbrica-

ti nelle costruzioni. Sono iniziati a comparire processi di industrializzazione dei getti, l'impiego di elementi costruttivi prefabbricati, l'impiego di pannelli di tamponatura preassemblati altrove e installati in sito. L'applicazione di queste tecniche se da un lato ha accelerato le realizzazioni, abbattendo di molto i costi globali, dall'altro ha generato punti di discontinuità nella tenuta del calore interno soprattutto nella relazione tra struttura portante e involucro, andando a generare importanti ponti termici. I ponti termici dunque assumono un ruolo particolarmente significativo nella valutazione globale delle prestazioni energetiche offerte.

I casi di studio del 1° PEEP di Roma analizzati ricadono nell'intervallo temporale che va dalla fine degli anni '60 alla fine degli anni '80. Un importante spartiacque in questa produzione fu l'introduzione nel 1976, in conseguenza della grande crisi energetica del 1973, della L. 373¹, che per prima introdusse norme per il contenimento del consumo energetico per gli usi termici negli edifici e che costrinse all'introduzione di elementi innovativi soprattutto nella progettazione dei pacchetti di involucro. Ci troviamo così di fronte a casi totalmente privi di isolante termico, a casi che invece, seppur lo prevedano, per il decadimento subito, ad oggi offrono prestazioni insufficienti.

1 Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76 - Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici

5.1

CRI_TRA_Energia: la valutazione dell'indice di prestazione energetica invernale dell'involucro E_{Pi,inv}

In merito a quanto detto, la ricerca scientifica e professionale ha tentato di predisporre metodi di valutazione e sviluppare software di supporto alla progettazione di edifici sostenibili. Questo interesse nei confronti delle relazioni tra costruzioni ed energia ha investito anche l'analisi dei contesti e degli edifici costruiti, esemplificando una propensione alla rigenerazione che ha investito i diversi livelli della pianificazione e della gestione delle città esistenti. In questo contesto di rigenerazione dei tessuti esistenti ed in una logica di analisi e valutazione alla scala vasta tuttavia alcuni aspetti andrebbero ancora curati e migliorati. L'impiego di software quali DesigneBuilder, Ecotect Analysis, EnergyPlus, ESP-r, TRNSYS, Allplan, alla riqualificazione degli edifici esistenti ha affinato la logica del continuo controllo delle scelte in fase di progetto in funzione della stima e della riduzione dei consumi energetici finali. Si è arrivati così a software che interagiscono con il progettista contestualmente alle sue scelte. L'unico presupposto alla base dell'utilizzo di questi programmi è la conoscenza dell'edificio su cui intervenire. Il problema si pone invece nel momento in cui si deve stabilire quale sia l'edificio oggetto di riqualificazione da riprogettare. Se l'edificio non lo conosciamo ma deve essere scelto all'interno di un insieme di edifici, come possiamo valutare i consumi attuali e stimare i vantaggi per un possibile intervento di riqualificazione? I programmi a cui abbiamo fatto riferimento, a causa di un eccessivo livello di dettaglio richiesto, iniziano quindi a perdere di significato rispetto all'obiettivo di prevalutazione della presente ricerca.

Anche gli strumenti di valutazione della sostenibilità energetica ed ambientale diffusi oramai da tempo (quali ad esempio il Protocollo Itaca o il Protocollo LEED) e divenuti una buona prassi per la validazione di determinati interventi, si dimostrano troppo dettagliati e non idonei ad un approccio alla valutazione di natura speditiva come presupposto dagli obiettivi del CRI_TRA.

In sintesi per quanto riguarda la valutazione degli aspetti connessi ai consumi energetici e alle possibili strategie di intervento si è deciso di fare riferimento

a quanto già presente in Normativa Italiana² dal momento che, come evidenziato anche dal presente paragrafo, non ci si muove in un campo sconosciuto ma piuttosto in un settore di indagine abbastanza studiato e approfondito. Si è cercato di individuare un indicatore le cui prestazioni fossero determinabili con relativa rapidità e affidabilità. Ma soprattutto si è cercato di individuare un indicatore adatto a descrivere il ruolo degli elementi costruttivi di frontiera.

L'indice ritenuto in quest'ottica più idoneo tra quelli presenti in normativa è stato l'indice di prestazione energetica invernale dell'involucro (**EPi,invol**) che opportunamente normalizzato grazie ad alcune semplici operazioni viene riportato alla scala di giudizio da 1 a 5, in modo tale da risultare coerente con il resto della trattazione. L'indicatore EPi,invol ci fornisce informazioni sull'energia dispersa dagli ambienti interni confinati verso l'esterno e viene calcolato come il rapporto tra il fabbisogno di energia termica (il bilancio tra dispersioni e apporti positivi attraverso l'involucro) e la superficie di pavimento riscaldato espresso in kWh/m²a. Non è direttamente l'energia consumata per il riscaldamento invernale ma piuttosto la domanda di energia minima necessaria: il fabbisogno. Il valore che ci fornisce nel complesso l'energia primaria per il riscaldamento invernale è EPi e i cui valori limite sono stabiliti dal D. Lgs 192/05³. Il valore di EPi rappresenta l'energia che realmente viene consumata al mq per scaldare in inverno l'alloggio e viene calcolata attraverso il rapporto tra il valore di EPi,invol e il rendimento dell'impianto di riscaldamento. E' dunque l'energia che viene consumata nel complesso dall'impianto per compensare quella dispersa. Rispetto al valore offerto da EPi,invol contempla dunque anche la stima dell'impianto di riscaldamento. Più EPi,invol e EPi sono prossimi più l'impianto di riscaldamento risulta essere efficiente.

L'indicatore EPi,invol è stato selezionato in quanto ritenuto adeguato a descrivere le influenze della morfologia dell'edificio e dei materiali impiegati sulla richiesta energetica, senza riferimenti alle prestazioni degli impianti di riscaldamento. Con un parco di edifici come quello dei PDZ oggetto di studio, caratterizzati dall'impiego su larga scala della prefabbricazione, sia relativamente agli elementi strutturali che ai pannelli di tamponatura, e che alla lunga hanno dimostrato un forte decadimento prestazionale, la riduzione dell'impronta energetica deve essere demandata principalmente ad un intervento che vada ad incidere sulla riduzione della domanda di energia piuttosto che ad un miglio-

2 Norme UNI/TS 11300-1: Maggio 2008. Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

Norme UNI/TS 11300-1: Maggio 2008. Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

3 Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

ramento dell'efficienza dell'impianto. Questa riduzione della domanda passa per il miglioramento delle prestazioni di isolamento del pacchetto di involucro ritenuto l'elemento che incide in maniera più importante sulla domanda globale. Un altro aspetto da curare è la predisposizione di tutte quelle accortezze nell'intervento di trasformazione che tengano in particolare considerazione la progettazione passiva degli edifici (ex. inserimento serre solari, garantire la doppia esposizione, distribuzione coerente degli ambienti, etc.).

Importante nell'applicazione delle tecnologie prefabbricate agli organismi residenziali di grande dimensione, come quelli in esame, è l'incidenza dei ponti termici. Uno dei principali aspetti in cui il ponte termico fa sentire la sua influenza è in particolar modo nella relazione tra la struttura portante e gli elementi di involucro. Sia per scarsa accuratezza nella progettazione esecutiva del dettaglio costruttivo sia per una realizzazione a volte approssimativa e di scarsa qualità, il ponte termico, valutato nei nostri calcoli secondo i valori presenti in normativa⁴, va ad avere un'importante influenza sulla domanda energetica. La scelta dell'indicatore $EP_{i,inv}$ è volta anche a garantire questo tipo di analisi, come si evince dalle formule di riferimento di seguito elencate.

Il valore di $EP_{i,inv}$ è espresso dalla formula (1):

$$EP_{i,inv} = \frac{0 \cdot S_{tot,inv} \cdot GG \cdot 0,024 + \max[n \cdot V_{u,n} ; \sum l_j \cdot perm_j] \cdot C_{u,n} \cdot p_{u,n} \cdot GG \cdot 0,024 - \eta (P \cdot S_{u,n} \cdot \Delta T + Q_{est} \cdot \Delta T)}{S_{u,n}} \quad (1)$$

dove troviamo a numeratore tutti i fattori che concorrono alla determinazione del fabbisogno di energia termica invernale mentre a denominatore $S_{u,n}$ rappresenta il totale della superficie netta di pavimento riscaldato. Le quattro componenti che concorrono alla determinazione del numeratore della formula (1) corrispondono alle quantità disperse per conduzione (il primo membro), per ventilazione e infiltrazione (il secondo membro) e a scomputo le due componenti relative agli apporti positivi che consistono nell'assorbimento di calore per irraggiamento e per i carichi interni (i due membri finali tra parentesi).

5.1.1.

Il fabbisogno di energia termica invernale – le dispersioni per CONDUZIONE

Il primo membro del numeratore della formula (1)

4 Norma UNI EN ISO 14683: Aprile 2001. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento

$$\dot{Q} \cdot S_{\text{tot, invol}} \cdot GG = 0,024$$

rappresenta la somma delle componenti relative al trasferimento di calore per conduzione.

Nello specifico:

- $\dot{Q} = \frac{\sum_j S_j \cdot U_j + \sum_l \psi_l \cdot L_l}{\sum_j S_j}$ rappresenta la trasmittanza media totale;
- $S_{\text{tot, invol}}$ la superficie totale involucro;
- GG i gradi giorno.

Nel dettaglio per la determinazione della trasmittanza media totale $\bar{U}$:

- S_j rappresenta la superficie del j-esimo componente (opaco o trasparente);
- U_j la trasmittanza del j-esimo componente (opaco o trasparente);
- ψ_j la trasmittanza lineica del ponte termico;
- L_j la lunghezza del ponte termico;

All'interno di questo valore troviamo: i trasferimenti attraverso le pareti opache, i trasferimenti attraverso le pareti trasparenti e le dispersioni attraverso i ponti termici. Questi tre valori vengono riuniti all'interno del calcolo del valore della trasmittanza media. La trasmittanza media totale viene calcolata attraverso una media pesata in base alle superfici di riferimento di ciascun componente sulla superficie totale di involucro. All'interno della superficie di involucro sono calcolate anche le superfici disperdenti verso i locali chiusi non riscaldati, come i corpi scala, le cantine o le soffitte. Per il calcolo della trasmittanza media, a queste componenti disperdenti verso i locali non riscaldati è stato applicato un moltiplicatore pari a 0,6 per ridurre il valore della dispersione verso un ambiente con minore ΔT .

Per quanto riguarda le diverse componenti opache e trasparenti, la normativa stabilisce dei valori di soglia che, a partire dall'approvazione del Decreto Ministeriale di riferimento del Marzo 2008⁵, sono andati via via affinandosi fino a raggiungere i valori di soglia che sono stati stabiliti dall'ultimo Decreto Mi-

⁵ Allegato B del Decreto del Ministro dello Sviluppo economico dell'11 marzo 2008 - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.

nisteriale del 2015, ancora in corso di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale. Secondo la bozza, per quanto riguarda i “Requisiti specifici per gli edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica”, i valori in vigore da Luglio 2015 e da Luglio 2021 sono quelli riportati in **TAB. 38**.

Nella **TAB. 39** e **TAB. 40** sono riportate rispettivamente le diverse trasmittanze e le composizioni delle pareti opache verticali componenti l'involucro dei nostri casi di studio.

ZONA CLIMATICA	Strutture opache verticali		Struttura opache orizzontali o inclinate di copertura		Strutture opache orizzontali di pavimento		Chiusure tecniche trasparenti e opache comprensive di infissi	
	U [W/m²K]		U [W/m²K]		U [W/m²K]		U [W/m²K]	
	2015	2021	2015	2021	2015	2021	2015	2021
A e B	0,45	0,40	0,34	0,32	3,20	3,00	3,20	3,00
C	0,40	0,36	0,34	0,32	2,40	2,00	2,40	2,00
D	0,36	0,32	0,28	0,26	2,10	1,80	2,10	1,80
E	0,30	0,28	0,26	0,24	1,90	1,40	1,90	1,40
F	0,28	0,26	0,24	0,22	1,70	1,00	1,70	1,00

TABELLA 38

Valori limite per i valori di trasmittanza stabiliti dalla bozza del DM 2015 per interventi di riqualificazione energetica

CASO DI STUDIO	PARETE OPACA VERTICALE	TRASMITTANZA U [W / m²K]	VALORE LIMITE NORMATIVA [W / m²K]	DIFFERENZA PERCENTUALE
PP	PARETE 1	1.35	0.29	79%
VN	PARETE 1	1.26	0.29	77%
	PARETE 2	1.11		74%
PIN	PARETE 1	0.71	0.29	59%
	PARETE 2	1.90		85%
TOR	PARETE 1	0.96	0.29	70%
	PARETE 2	0.93		69%
CG	PARETE 1	0.94	0.29	73%
	PARETE 2	0.91		68%

TABELLA 39

Valori delle trasmittanze dei diversi casi di studio

TABELLA 40 / PAGINA SUCCESSIVA

Descrizione dei pacchetti di involucro opaco dei diversi casi di studio

CASO DI STUDIO	PARETE OPACA VERTICALE	TIPOLOGIA PARETE
PP	PARETE 1	Muratura a cassetta: intonaco interno (2cm) / mattoni forati (8cm) / intercapedine d'aria (15 cm) / mattoni pieni (12 cm) / intonaco esterno (3 cm)
VN	PARETE 1	Parete esterna composta da: pannello in gesso (10 cm) / intercapedine d'aria (20 cm) / pannello prefabbricato in cemento granigliato (10 cm)
	PARETE 2	Parete esterna composta da: intonaco interno (1cm) / blocchi di conglomerato con argilla espansa (15 cm) / rivestimento esterno in elastomeri e poliestere (1 cm)
PIN	PARETE 1	Pannello sandwich composto da: strato interno in cls (10 cm) / isolante termico (5 cm) / strato esterno in cls (5 cm)
	PARETE 2	Setto portante in cls armato (20 cm)
TOR	PARETE 1	Parete esterna composta da: pannello interno in gesso (1 cm) / isolante termico (4 cm) / pannello prefabbricato esterno in cls (15 cm)
	PARETE 2	Parete esterna composta da: pannello in gesso (1 cm) / isolante termico (4 cm) / blocchi di conglomerato con argilla espansa (15 cm) / rivestimento esterno in elastomeri e poliestere (1 cm)
CG	PARETE 1	Parete esterna composta da: pannelli interno in gesso (3 cm) / intercapedine d'aria (3 cm) / pannello prefabbricato esterno in cls di argilla espansa (12 cm)
	PARETE 2	Intercapedine per passaggio cappe: blocchi in gesso (8 cm) / intercapedine d'aria con tubi (40 cm) / blocchi in gesso (8 cm)

Dall'analisi delle trasmittanze delle pareti opache si possono iniziare a fare alcune considerazioni introduttive. I casi che presentano i valori più elevati sono quelli di Prima Porta e di Vigne Nuove. I due interventi non presentano in nessuno dei due casi isolamento termico. Per gli ultimi tre casi invece, successivi all'approvazione della legge 373/76 sui consumi energetici, si può notare un netto miglioramento delle componenti di involucro rispetto a quelle precedenti. Dal caso del Pineto in poi, con l'introduzione nei pacchetti di strati isolanti o l'impiego di materiali con buone prestazioni termiche, si vede una riduzione del valore della trasmittanza. Che il problema tuttavia non sia affrontato in maniera ancora strutturale e logica è dimostrato dalla presenza contestuale di elementi ben isolati e di altri elementi costruttivi, rivolti allo svolgimento di altre funzioni primarie, che presentano valori della trasmittanza molto elevati. Un caso emblematico è la Parete 2 del caso del Pineto. In questo caso si tratta di una parete strutturale di frontiera tra ambiente interno e ambiente esterno

per la quale non è stato previsto un trattamento diverso nonostante il doppio ruolo di elemento resistente strutturale ed elemento di involucro. La trasmittanza sale addirittura a $1,90 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$. Per i due casi degli anni '80 (Torrevecchia e Castel Giubileo) il problema di isolamento dell'involucro sembra studiato in maniera più coerente e tutti gli elementi di frontiera si attestano su valori inferiori a $1,00 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$.

Per quanto riguarda le pareti trasparenti non è possibile inserire una tabella riassuntiva analoga a quelle precedenti dal momento che i valori della trasmittanza complessiva di vetro+infisso (U_w) variano da serramento a serramento in base all'incidenza delle diverse superfici. Il valore globale della trasmittanza per il singolo serramento è dato dalla formula:

$$U_w = \frac{(A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + I_g \cdot \Psi_g)}{(A_g + A_f)} \quad \left[\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \right]$$

dove:

- A_g è la superficie della componente vetrata;
- U_g la trasmittanza della componente vetrata;
- A_f l'area dell'infisso in prospetto;
- U_f la trasmittanza dell'infisso;
- I_g la lunghezza del perimetro del vetro;
- Ψ_g la trasmittanza termica lineare relativa alla conduzione di calore supplementare che avviene nell'interazione tra telaio, vetro e distanziatori del vetro.

Nell'applicazione del calcolo globale, al valore U_w del serramento sono applicati, secondo quanto stabilito al punto 11.1.2. della Norma UNI/TS 11300-1⁶, dei fattori di riduzione dovuti alla presenza di chiusure oscuranti esterne. La formula si va ad articolare ed il valore di riferimento diviene $U_{w,corr}$, pari alla trasmittanza ridotta della finestra e della chiusura oscurante, dato dalla formula:

$$U_{w,corr} = U_{w+shut} \cdot f_{shut} + U_w \cdot (1 - f_{shut})$$

dove:

6 Norma UNI/TS 11300 – 1. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

- U_{w+shut} è la trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme, data dalla formula: $U_{w+shut} = 1 / (1/U_w) + \Delta R$, con ΔR pari alla resistenza termica addizionale della chiusura esterna;
- f_{shut} la frazione adimensionale della differenza cumulata di temperatura, derivante dal profilo orario di utilizzo della chiusura oscurante e dal profilo orario della differenza tra temperatura interna ed esterna. In assenza di dati certi, si stabilisce un valore di f_{shut} pari a 0,6. Per i nostri casi, in rispetto di quanto presente in normativa, è stato preso in considerazione anche l'orientamento del serramento. I valori assunti sono stati: per l'orientamento N, $f_{shut} = 0$; per E, $f_{shut} = 0,5$; per O, $f_{shut} = 0,42$; per S, $f_{shut} = 0,86$.

Per quanto riguarda i ponti termici come accennato in precedenza si è fatto riferimento alla Norma UNI EN ISO 14683 che fornisce per ogni tipologia di ponte termico il valore della trasmittanza lineica di riferimento. Le tipologie di ponte termico più ricorrenti nei casi di studio esaminati sono stati: il pilastro; l'attacco tra infisso e parete; il balcone; la discontinuità tra parete e solaio. Il calcolo del valore delle dispersioni attraverso il ponte termico effettuato con l'ausilio di alcuni programmi, quali il software THERM, dimostra come i valori suggeriti dalla UNI EN ISO 14683 siano inferiori rispetto alle dispersioni reali. Si ribadisce che il calcolo qui effettuato per l'individuazione generale di E_{Pi} invol è un calcolo che cerca di approssimare in maniera il più verosimile possibile il fabbisogno reale degli alloggi, ma il suo scopo è quello di comparare il comportamento dei diversi casi di studio e non di fornire dei valori assoluti. Quindi rispetto ad un calcolo il più realistico ma estremamente dettagliato (come quello effettuabile con THERM), si è scelto di optare per una stima orientativa attendibile del ponte termico (come quella proposta in normativa) che garantisca speditività alla valutazione.

5.1.2.

Il fabbisogno di energia termica invernale – le dispersioni per VENTILAZIONE e INFILTRAZIONE

Il secondo membro del numeratore della formula (1)

$$\max \left[n \cdot V_{a,n}; \sum_j l_j \cdot perm_j \right] \cdot C_b \cdot \rho_A \cdot GG \cdot 0,024$$

rappresenta le dispersioni dovute al trasferimento di calore per ventilazione e/o infiltrazione.

Nello specifico:

- **n** rappresenta il numero di ricambi d'aria l'ora, stabilito in relazione alla funzione di riferimento. Nel nostro caso si tratta di edilizia residenziale e il valore è stato stabilito in 0,4 (vol/h);
- **V_{u,n}** il volume utile netto;
- **l_j** la lunghezza dei lati apribili degli infissi;
- **perm_j** la permeabilità riferita alla lunghezza dei lati apribili, espressa in m³/hm;
- **C_s** il calore specifico dell'aria secca, pari a 1.055 J/KgK;
- **ρ_A** la densità dell'aria, pari a 1,225 Kg/m³. E' prassi esprimere il prodotto nel risultato 0,34 Wh/m³°C.

I membri presenti tra parentesi quadra forniscono il valore della portata d'aria dispersa. Per la sua determinazione si individua il valore massimo tra quanto "disperdibile" per ventilazione (**n·V_{u,n}**) e quanto "disperdibile" per infiltrazione (**Σl_j·perm_j**). Si è stabilito di prendere il valore massimo tra i due contributi per non sovrastimare l'incidenza in termini di dispersioni di questo secondo operatore di EPI, invol. In un alloggio con forti dispersioni attraverso gli infissi, l'utente sarà meno propenso in inverno ad aprire la finestra per ottenere il ricambio d'aria in quanto il ricambio avviene indirettamente attraverso le infiltrazioni degli infissi. Quando invece l'apertura della finestra è dovuta a ragioni climatiche (caldo interno) questo implica che la temperatura esterna necessariamente sarà più alta di quella interna e dunque questo gesto non rientrerà nelle stime del fabbisogno invernale. Nel caso invece di infissi a tenuta, per garantire un livello accettabile di salubrità dell'ambiente interno, sarà necessario aprire la finestra per il ricambio dell'aria. Questo gesto per convenzione è stimato in un ricambio di 0,4 vol/h. Per quanto riguarda i nostri casi di studio la componente relativa all'infiltrazione assume un valore determinante e tende di norma a scavalcare il valore relativo alla ventilazione diretta. Questo è dovuto alle caratteristiche delle componenti di infisso. Ci si riferisce infatti in molti casi ad interventi lontani temporalmente da noi, realizzati con materiali scadenti, con infissi particolarmente permeabili all'aria e nel complesso con una scarsa tenuta. La Norma UNI EN 12207⁷ definisce la classificazione dei risultati ottenuti su finestre e porte, di qualsiasi materiale, sottoposte alla prova di permeabilità all'aria. In base al sopralluogo svolto, alla datazione degli interventi, si è stabilita

7 Norma UNI EN 12207:2000 - Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione

TABELLA 41

Tabella delle classi di permeabilità all'aria per serramenti secondo la Norma UNI EN 12207 [Immagine tratta da: <http://www.alphacan.it/pdf/proprieta-del-serramento.pdf>]

Classe	Perdita massima ammessa riferita all'area del serramento (a 100 Pa)	Perdita massima ammessa riferita alla lunghezza dei giunti apribili (a 100 Pa)	Appartenenza alla classe
4 (livello massimo di prestazione)	3 m³/hm²	0,75 m³/hm	Curva permeabilità-pessione contenuta nell'area 4 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 600 Pa.
3	9 m³/hm²	2,25 m³/hm	Curva permeabilità-pessione contenuta nell'area 3 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 600 Pa.
2	27 m³/hm²	6,75 m³/hm	Curva permeabilità-pessione contenuta nell'area 2 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 300 Pa.
1 (livello minimo di prestazione)	50 m³/hm²	12,5 m³/hm	Curva permeabilità-pessione contenuta nell'area 1 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 150 Pa.

la classe ipotetica di appartenenza dell'infisso e dunque la perdita riferita alla lunghezza dei giunti apribili. I valori stabiliti dalla norma sono riportati in **TAB. 41**.

5.1.3.

Il fabbisogno di energia termica invernale – gli APPORTI POSITIVI

Il terzo membro del numeratore della formula (1)

$$- \eta (P \cdot S_{u,n} \cdot \Delta\tau + Q_{sol} \cdot \Delta\tau)$$

rappresenta la componente relativa agli apporti positivi e che consiste nell'assorbimento di calore per irraggiamento solare, attraverso le pareti opache e le pareti trasparenti, e le componenti positive dei carichi interni. Nella formula non a caso questo membro è introdotto dal segno meno, appunto ad indicare che questi valori sono valori a scomputo delle dispersioni globali.

Nello specifico:

- η rappresenta l'efficienza di utilizzo per gli apporti positivi, stimato in un valore pari a 0,95;
- $P \cdot S_{u,n} \cdot \Delta\tau$ l'apporto positivo agli apporti interni;
- $Q_{sol} \cdot \Delta\tau$ l'apporto positivo per l'irraggiamento solare.

Per quanto riguarda gli apporti positivi interni:

- P rappresenta la potenza media sviluppata internamente;
- $S_{u,n}$ la superficie utile netta;
- $\Delta\tau$ la somma totale dei giorni di riscaldamento $\cdot 24$.

La potenza media interna sviluppata è considerata per convenzione per gli edifici residenziali pari a 4 W/m^2 . I giorni di riscaldamento sono stabiliti dal Decreto del presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993⁸.

Per quanto riguarda gli apporti positivi interni:

- Q_{sol} rappresenta la totalità degli apporti positivi per irraggiamento, e si divide in una data dalla sommatoria dei vantaggi dovuti all'irraggiamento sulle pareti trasparenti e in una data dai vantaggi sulle pareti opache

$$\sum_{\text{mesi}} \left(\sum_{\text{sup.trasp.j}} S_{t,j} \cdot E_j \cdot t_j \cdot F_{o,j} + \sum_{\text{sup.op.j}} S_{o,j} \cdot E_j \cdot \frac{a_j \cdot U_j \cdot F_{o,j}}{h_e} \right) n_{\text{giorni mese}}$$

Con:

- $S_{t,j}$ uguale alla superficie trasparente della componente j-esima;
- E_j pari all'energia primaria giornaliera media mensile;
- t_j indica il fattore di trasparenza;
- $F_{o,j}$ il fattore di ombreggiamento;
- $S_{o,j}$ uguale alla superficie opaca della componente j-esima;
- a_j indica il fattore di assorbimento;
- h_e l'adduttanza della parete esterna, valore stabilito in $25 \text{ W / m}^2 \text{ K}$.

5.1.4.

I risultati ottenuti di EPI,invol per i diversi casi di studio

Il valore di EPI,invol è stato stabilito come termine di confronto dei diversi casi di studio analizzati. I valori del fabbisogno tuttavia variano all'interno dello stesso caso di studio in funzione della forma, del tipo e della dimensione dell'alloggio analizzato e della sua localizzazione all'interno del complesso residenziale

⁸ Decreto del presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.

in cui sono inseriti. Soprattutto la localizzazione incide in maniera netta dal momento che una posizione centrale, di frontiera laterale, di frontiera superiore o inferiore, di spigolo, può far variare di molto il rapporto S/V tra superficie di involucro e volume riscaldato, causando variazioni delle superfici disperdenti e quindi di $E_{Pi,inv}$. Nelle tabelle di seguito (TAB. 42/46), sono riportati per ogni caso di studio gli alloggi analizzati e il numero di alloggi di quel tipo presenti nel complesso del caso di studio. Attraverso una media pesata in base al numero di alloggi di ciascun tipo presenti viene poi calcolato un valore globale di $E_{Pi,inv}$ che cerca di riassumere il comportamento globale. L'operazione di media pesata risulta un'approssimazione coerente dal momento che ci troviamo di fronte a casi di studio con un numero assai elevato di alloggi.

Nei due casi di studio precedenti all'entrata in vigore della Legge 373/1976, quelli di Prima Porta e di Vigne Nuove, si riscontrano valori medi di $E_{Pi,inv}$ di molto maggiori rispetto agli altri casi. In particolar modo questo valore elevato è dettato dalle caratteristiche dell'involucro, in termini di elementi costruttivi opachi e trasparenti con prestazioni scadenti, ma anche dal rapporto di forma S/V caratteristico. Nel caso di Prima Porta (S/V medio pari a 0,57) abbiamo a che fare con una linea ad emiciclo particolarmente lunga (11 corpi scala) e non particolarmente alta. Questa forma aumenta il valore delle superfici disperdenti e dunque al netto aumenta il fabbisogno. Negli altri tre casi, Pineto, Torrevicchia e Castel Giubileo, ci si attesta su valori medi di $E_{Pi,inv}$ inferiori a 100 kWh/m²a.

TABELLA 42

Valore di $E_{Pi,inv}$ e di S/V per i diversi alloggi del caso di studio di Prima Porta

CASO DI STUDIO: PRIMA PORTA					
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	$E_{Pi,inv}$	$E_{Pi,lim}$
2	ALLOGGIO C	spigolo inferiore	0.88	215.38	67.20
20	ALLOGGIO C	centrale inferiore	0.77	186.42	59.81
7	ALLOGGIO B	laterale centrale	0.56	170.68	45.65
72	ALLOGGIO B	centrale	0.46	149.40	38.76
1	ALLOGGIO B	spigolo superiore	0.92	203.53	68.40
1	ALLOGGIO D	spigolo superiore	0.82	180.15	63.32
20	ALLOGGIO D	centrale superiore	0.70	159.30	55.03
123	TOTALE ALLOGGI	$E_{Pi,inv}$ MEDIO			160.00
		$E_{Pi,lim}$ MEDIO			46.12
		S/V MEDIO			0.57

CASO DI STUDIO: VIGNE NUOVE					
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	EPi,invol	EPi,lim
2	ALLOGGIO I	spigolo inferiore	0.76	180.48	58.97
8	ALLOGGIO I	laterale centrale	0.40	136.50	35.07
2	ALLOGGIO I	spigolo (parziale) superiore	0.42	138.19	36.47
32	ALLOGGIO B	centrale inferiore	0.64	165.75	51.03
128	ALLOGGIO B	centrale	0.28	120.56	27.57
32	ALLOGGIO B	centrale superiore (parziale)	0.31	124.02	28.86
2	ALLOGGIO O	spigolo superiore	0.66	166.33	52.45
66	ALLOGGIO P02	centrale superiore	0.42	122.81	36.56
272	TOTALE ALLOGGI	EPi,invol MEDIO			128.21
		EPi,lim MEDIO			33.36
		S/V MEDIO			0.38

TABELLA 43

Valore di EPi,invol e di S/V per i diversi alloggi del caso di studio di Vigne Nuove

CASO DI STUDIO: PINETO					
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	EPi,invol	EPi,lim
16	ALLOGGIO B1	laterale centrale	0.28	73.86	27.18
4	ALLOGGIO B1	laterale superiore (parziale)	0.31	78.70	29.20
12	ALLOGGIO D	centrale	0.27	70.63	26.10
4	ALLOGGIO A1	laterale centrale	0.36	128.74	32.09
8	ALLOGGIO B3	laterale centrale	0.33	74.55	29.99
4	ALLOGGIO B3	laterale superiore (parziale)	0.37	80.20	32.64
4	ALLOGGIO C1	centrale	0.31	78.09	28.78
2	ALLOGGIO C1	centrale superiore (parziale)	0.34	83.12	30.95
8	ALLOGGIO A2	laterale centrale	0.34	78.30	30.84
4	ALLOGGIO A2	laterale superiore	0.70	107.74	54.75
4	ALLOGGIO C2	centrale	0.31	82.02	28.57
2	ALLOGGIO C2	centrale superiore	0.66	112.03	52.48
72	TOTALE ALLOGGI	EPi,invol MEDIO			81.45
		EPi,lim MEDIO			30.91
		S/V MEDIO			0.34

TABELLA 44

Valore di EPi,invol e di S/V per i diversi alloggi del caso di studio del Pineto

TABELLA 45

Valore di E_{Pi,invol} e di S/V per i diversi alloggi del caso di studio di Torrevecchia

CASO DI STUDIO: TORREVECCHIA					
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	E _{Pi,invol}	E _{Pi,lim}
2	ALLOGGIO A1	laterale inf/sup	0.82	132.31	63.04
2	ALLOGGIO A1	laterale centrale	0.44	102.86	37.61
8	ALLOGGIO A1	centrale inf/sup	0.64	92.55	50.99
12	ALLOGGIO A1	centrale	0.26	63.11	25.56
2	ALLOGGIO A1*	centrale inf/sup	0.66	97.92	52.06
4	ALLOGGIO A1*	centrale	0.29	69.56	27.28
4	ALLOGGIO A2	centrale inf/sup	0.65	102.40	51.83
6	ALLOGGIO A2	centrale	0.28	75.03	27.05
16	ALLOGGIO B1	centrale inf/sup	0.66	99.70	52.30
24	ALLOGGIO B1	centrale	0.29	72.07	27.51
8	ALLOGGIO C1	centrale inf/sup	0.63	103.72	50.57
12	ALLOGGIO C1	centrale	0.26	71.63	25.78
6	ALLOGGIO C1*	centrale inf/sup	0.66	110.37	52.42
8	ALLOGGIO C1*	centrale	0.29	82.16	27.63
2	ALLOGGIO C1	laterale inf/sup	0.80	142.59	61.38
4	ALLOGGIO C1	laterale centrale	0.42	114.39	36.59
120	TOTALE ALLOGGI	E _{Pi,invol} MEDIO			86.49
		E _{Pi,lim} MEDIO			37.62
		S/V MEDIO			0.44

TABELLA 46

Valore di E_{Pi,invol} e di S/V per i diversi alloggi del caso di studio di Castel Giubileo

CASO DI STUDIO: CASTEL GIUBILEO					
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	E _{Pi,invol}	E _{Pi,lim}
4	ALLOGGIO A1	laterale inferiore	0.67	107.55	53.27
16	ALLOGGIO A2	laterale centrale	0.46	89.67	38.69
6	ALLOGGIO A2	laterale superiore	0.82	117.24	63.03
4	ALLOGGIO B1 07	centrale inf/sup	0.82	124.18	62.74
6	ALLOGGIO B1 03	centrale	0.47	88.27	39.71
2	ALLOGGIO B1 05	centrale	0.49	85.57	40.76
9	ALLOGGIO B2 09	centrale	0.37	65.32	32.71
3	ALLOGGIO B2 10	centrale	0.33	58.60	30.25
6	ALLOGGIO B2 11	centrale inf/sup	0.70	112.21	54.74
6	ALLOGGIO C3 04	centrale	0.32	66.83	29.90
2	ALLOGGIO C3 06	centrale	0.37	75.33	32.68
4	ALLOGGIO C3 08	centrale inf/sup	0.70	114.34	54.80
3	ALLOGGIO C2 12	centrale	0.33	64.60	30.11
1	ALLOGGIO C2 13	centrale	0.39	76.29	34.14
2	ALLOGGIO C2 14	centrale inf/sup	0.71	117.03	55.83
74	TOTALE ALLOGGI	E _{Pi,invol} MEDIO			90.76
		E _{Pi,lim} MEDIO			43.17
		S/V MEDIO			0.52

5.2

CRI_TRA_Energia: il calcolo delle criticità e della trasformabilità

Una volta calcolato il valore di $EP_{i,invol}$, espresso in kWh / m²a per ogni alloggio analizzato e poi mediato per l'ottenimento di un unico valore riassuntivo globale, al fine di esprimere un giudizio valutativo comparativo sarà necessario confrontarlo con il valore limite fornito dalla normativa. La normativa tuttavia non stabilisce un valore limite per le dispersioni attraverso l'involucro ($EP_{i,invol}$) ma stabilisce ad esempio un valore limite ($EP_{i,lim}$) per l'energia primaria per il complesso del riscaldamento invernale (EP_i).

Nel passaggio dal valore che esprime il fabbisogno $EP_{i,invol}$ a quello del consumo invernale EP_i subentra il rendimento dell'impianto (η). Si ha infatti che

$$EP_i = \frac{EP_{i,invol}}{\eta}$$

Quindi il confronto tra il valore di $EP_{i,invol}$ e i valori di soglia stabiliti per legge può essere effettuato esclusivamente se noto il rendimento dell'impianto di riscaldamento. Tuttavia, come scelta effettuata all'inizio della presente sezione, l'interesse dichiarato è quello di esprimere un giudizio e confrontare i diversi casi di studio esclusivamente attraverso la descrizione del comportamento dell'involucro, non prendendo in considerazione le caratteristiche dell'impianto di riscaldamento. Questa considerazione ci porta ad una necessaria semplificazione. Il confronto tra i valori di $EP_{i,invol}$ con quelli di $EP_{i,lim}$ potrà essere effettuato esclusivamente dopo aver stabilito un valore del rendimento uguale per tutti i casi di studio analizzati. Tale rendimento uguale è stato stabilito nel valore 1. Questa scelta, apparentemente azzardata, ci permette un confronto diretto tra $EP_{i,invol}$ ed $EP_{i,lim}$. Va tenuto conto che il valore di $EP_{i,invol}$ sarà ovviamente inferiore al valore del consumo invernale reale, dal momento che il rendimento di impianti di riscaldamento datati oramai qualche decennio sarà di molto inferiore a 1.

L'altro termine che ci permette la comparazione è dunque l'indice di prestazione energetica limite per la climatizzazione invernale $EP_{i,lim}$. Questo valore non risulta univocamente determinato su tutto il territorio nazionale ma varia in funzione dei gradi giorno e del rapporto $S_{(tot,invol)}/(V_{tot})$. Il valore di $EP_{i,lim}$ può essere determinato la tabella (riportata in **TAB. 47**) nel Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendi-

mento energetico nell'edilizia" coordinato con il D.Lgs. 311/2006, con il D.M. 26/09, con la L. 99/2009 e con il D.Lgs 56/20120 – Allegato C: Requisiti energetici degli edifici.

I valori riportati nella tabella sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata all'articolo 2 del decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993, n. 412 e del rapporto di forma dell'edificio $S_{(tot, invol)}/(V_{tot})$, dove:

- $S_{(tot, invol)}$ esprime in m^2 la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento) il volume;

- V_{tot} è il volume lordo espresso in m^3 delle parti di edificio riscaldate.

Come si evince dalla tabella, per valori di S/V compresi tra 0,2 e 0,9 e analogamente per GG intermedi ai limiti presenti delle zone climatiche sarà necessario procedere con l'interpolazione lineare.

TABELLA 47

Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in $kWh/m^2 a$

Rapporto di forma dell'edificio S/V	ZONA CLIMATICA									
	A	B		C		D		E		F
	Fino	a	a	a	a	a	a	a	a	Oltre
	a 600	601	900	900	1400	1401	2100	2101	3000	3000
	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG
$\leq 0,2$	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
$\geq 0,9$	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116

Di seguito viene riportato il calcolo per la determinazione del valore di $E_{Pi,lim}$ relativo ad un caso di studio così da comprendere il procedimento di interpolazione svolto.

L'alloggio di riferimento è l'alloggio B del caso di studio di Vigne Nuove, con **posizione centrale**. Siamo a Roma.

DATI:

Roma	1415 GG
Sup. lorda di pavimento	116,64 m^2
H netta	2,80 m
Volume lordo riscaldato	326,59 m^3
Sup. disperdente	92,54 m^2
S / V	0,28

Ci si muove all'interno del riquadro della zona climatica D. Sarà necessario operare tre diverse interpolazioni, la prima e la seconda necessarie a stabilire

necessarie a stabilire per i GG in questione (1415) i valori minimi ($\leq 0,2$) e massimi ($\geq 0,9$) del valore di $E_{Pi,lim}$. La terza interpolazione in base al rapporto S/V individuato (pari a 0,28) ci fornirà il valore limite definitivo.

La formula utilizzata per l'interpolazione risulta la seguente:

$$y = (y_2 - y_1) \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} + y_1$$

1° interpolazione

$x = 1415$ GG

$x_1 = 1401$ GG

$x_2 = 2100$ GG

$y_1 = 21,3$ kWh/m²a

$y_2 = 34$ kWh/m²a

$y = 21,55$ kWh/m²a

2° interpolazione

$x = 1415$ GG

$x_1 = 1401$ GG

$x_2 = 2100$ GG

$y_1 = 68$ kWh/m²a

$y_2 = 88$ kWh/m²a

$y = 68,40$ kWh/m²a

3° interpolazione

$x = 0,28$

$x_1 = 0,20$

$x_2 = 0,90$

$$y_1 = 21,55 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$y_2 = 68,40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$y = 27,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Il valore di $E_{Pi,lim}$ per l'alloggio B con posizione centrale del caso di Vigne Nuove è stabilito in 27,57 kWh/m²a.

A seconda dei diversi casi di studio e a seconda dell'alloggio su quale viene effettuata la stima varierà il valore del $E_{Pi,lim}$, come si può facilmente constatare dalla lettura delle **TAB. 42/46**. Non varieranno tanto i GG che essendo tutti i casi di studio a Roma risulteranno sempre pari a 1415, bensì il rapporto S/V a seconda che l'alloggio oggetto di studio sia interno, di bordo superiore o inferiore, laterale o di spigolo.

Quello che si nota è che all'aumentare del rapporto tra S e V, sintomo di una dilatazione della forma e dell'aumento dell'incidenza della superficie d'involucro degli alloggi, si ha, parallelamente all'aumento di $E_{Pi,inv}$ visto in precedenza, anche un aumento del valore limiti di E_{Pi} . Questo perché la normativa è più condiscendente nei confronti degli alloggi che per posizionamento risultano avere un fabbisogno più elevato, garantendo loro un $E_{Pi,lim}$ più alto. Come effettuato in precedenza per $E_{Pi,inv}$, per giungere ad un valore riepilogativo globale di tutti gli alloggi presenti, anche per $E_{Pi,lim}$ è stata operata una media ponderata. I valori si possono leggere nelle tabelle 41/45. Per la determinazione della classe energetica di appartenenza si confronta il valore di E_{Pi} con quello di $E_{Pi,lim}$ (**TAB. 48**)⁹.

TABELLA 48

Scala di classi energetiche espressione della prestazione energetica per la climatizzazione invernale (allegato 4 –Decreto Ministeriale 26/6/2009 – Ministero dello Sviluppo Economico - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici)

	Classe Ai+	< 0,25 $E_{Pi,lim}$
0,25 $E_{Pi,lim} \leq$	Classe Ai	< 0,50 $E_{Pi,lim}$
0,50 $E_{Pi,lim} \leq$	Classe Bi	< 0,75 $E_{Pi,lim}$
0,75 $E_{Pi,lim} \leq$	Classe Ci	<1,00 $E_{Pi,lim}$
1,00 $E_{Pi,lim} \leq$	Classe Di	<1,25 $E_{Pi,lim}$
1,25 $E_{Pi,lim} \leq$	Classe Ei	< 1,75 $E_{Pi,lim}$
1,75 $E_{Pi,lim} \leq$	Classe Fi	< 2,50 $E_{Pi,lim}$
	Classe Gi	$\geq 2,50 E_{Pi,lim}$

⁹ Si rammenta nuovamente che il termine di confronto sarà E_{Pi} e non $E_{Pi,inv}$. Il confronto tra $E_{Pi,inv}$ ed $E_{Pi,lim}$ può avvenire esclusivamente a seguito di quanto assunto nel presente paragrafo ($\eta=1$)

5.2.1.

Il GDC_Energia – il Grado di Criticità

Il GDC_Energia è fornito dal confronto tra il valore di $E_{Pi,inv}$ e il valore del rispettivo $E_{Pi,lim}$. Tale confronto come detto può essere effettuato se supposto unitario il rendimento dell'impianto (che nella formula di calcolo di E_{Pi} risulta essere a denominatore).

Al risultato del rapporto $(E_{Pi,inv}) / (E_{Pi,lim})$ si applica la formula di normalizzazione non lineare analoga ad alcuni indicatori del CRI_TRA_Tipologia (FIG. 148). La normativa assume come valore limite del rapporto per il passaggio tra la classe C e la classe D, quindi tra un comportamento accettabile e un comportamento non accettabile, il valore 1 (vedi tabella 47). Mentre tutto ciò che supera il valore 2,5 viene classificato come classe G. Nei nostri casi, dall'analisi della distribuzione dei valori del rapporto $E_{Pi,inv} / E_{Pi}$ e constatato un diffuso alto livello di consumi, si è deciso di porre come limite superiore del rapporto il valore 4 ed assumerlo pari ad un GDC_Energia 5.

Nelle TAB. 50/54 sono presentati i risultati di GDC_Energia per i diversi casi di studio e in TAB. 49 i valori riepilogativi. Il caso con GDC globale più alto risulta il caso di Vigne Nuove. Per il rapporto di forma medio degli alloggi relativamente basso ($S/V = 0,38$), i valori di $E_{Pi,inv}$ sarebbero dovuti essere ben più bassi. Questo implica che, nonostante VN non sia il caso con $E_{Pi,inv}$ MEDIO più alto, tuttavia sia stato valutato con un GDC peggiore (pari a 4,33). L'altro caso abbastanza critico è quello di Prima Porta che come detto presenta il valore di $E_{Pi,inv}$ MEDIO più alto ($160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$). Questo valore è dovuto alla forma del complesso residenziale particolarmente allungato ma non alto, che determina alloggi con uno sviluppo superficiale maggiore. Tuttavia per un rapporto S/V MEDIO elevato ($0,57$) la normativa garantisce un $E_{Pi,lim}$ più alto e il che riduce il valore del rapporto $E_{Pi,inv}/E_{Pi,lim}$. Nel complesso il valore di GDC risulta pari a 3,26. I casi realizzati successivamente all'entrata in vigore della legge 373/1976 presentano valori di $E_{Pi,inv}$ MEDIO e del suo rapporto con $E_{Pi,lim}$ più bassi. Il GDC per questi casi risulta inferiore a 2,00.

CRI_TRA energia		
Caso di studio	$E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim}$	GDC
Prima Porta	3,47	3,27
Vigne Nuove	3,84	4,43
Pineto	2,63	1,94
Torrevecchia	2,30	1,62
Castel Giubileo	2,10	1,46

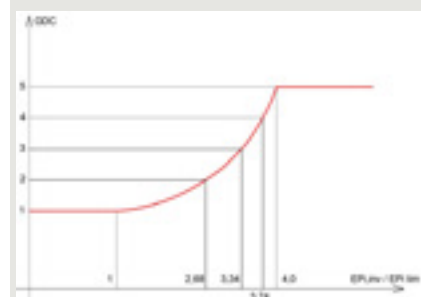


FIGURA 148

Normalizzazione di GDC_Energia

TABELLA 49

Tabella riassuntiva dei risultati di GDC_Energia

CASO DI STUDIO: PRIMA PORTA							
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	EPI,invol	EPI,lim	EPI,invol / EPI,lim	GDC
2	ALLOGGIO C	spigolo inferiore	0.88	215.38	67.20	3.21	2.77
20	ALLOGGIO C	centrale inferiore	0.77	186.42	59.81	3.12	2.61
7	ALLOGGIO B	laterale centrale	0.56	170.68	45.65	3.74	4.00
72	ALLOGGIO B	centrale	0.46	149.40	38.76	3.85	4.36
1	ALLOGGIO B	spigolo superiore	0.92	203.53	68.40	2.98	2.39
1	ALLOGGIO D	spigolo superiore	0.82	180.15	63.32	2.85	2.20
20	ALLOGGIO D	centrale superiore	0.70	159.30	55.03	2.89	2.26
123	TOTALE ALLOGGI	EPI,invol MEDIO		160.00	46.12	EPI,lim MEDIO	GDC MEDIO
		S/V MEDIO		0.57	3.47	EPI,invol / EPI,lim MEDIO	3.26

TABELLA 50

Rapporto EPI,invol / EPI,lim e valore di GDC per il caso di studio di Prima Porta

CASO DI STUDIO: VIGNE NUOVE							
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	EPI,invol	EPI,lim	EPI,invol / EPI,lim	GDC
2	ALLOGGIO I	spigolo inferiore	0.76	180.48	58.97	3.06	2.51
8	ALLOGGIO I	laterale centrale	0.40	136.50	35.07	3.89	4.51
2	ALLOGGIO I	spigolo (parziale) superiore	0.42	138.19	36.47	3.79	4.16
32	ALLOGGIO B	centrale inferiore	0.64	165.75	51.03	3.25	2.84
128	ALLOGGIO B	centrale	0.30	120.56	27.57	4.37	5.00
32	ALLOGGIO B	centrale superiore (parziale)	0.32	124.02	28.86	4.30	5.00
2	ALLOGGIO O	spigolo superiore	0.66	166.33	52.45	3.17	2.70
66	ALLOGGIO P02	centrale superiore	0.42	122.81	36.56	3.36	2.86
272	TOTALE ALLOGGI	EPI,invol MEDIO		128.21	33.36	EPI,lim MEDIO	GDC MEDIO
		S/V MEDIO		0.38	3.84	EPI,invol / EPI,lim MEDIO	4.33

TABELLA 51

Rapporto EPI,invol / EPI,lim e valore di GDC per il caso di studio di Vigne Nuove

CASO DI STUDIO: PINETO							
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	EPI,invol	EPI,lim	EPI,invol / EPI,lim	GDC
16	ALLOGGIO B1	laterale centrale	0.28	73.86	27.18	2.72	2.04
4	ALLOGGIO B1	laterale superiore (parziale)	0.31	78.70	29.20	2.70	2.02
12	ALLOGGIO D	centrale	0.27	70.63	26.10	2.71	2.03
4	ALLOGGIO A1	laterale centrale	0.36	128.74	32.09	4.01	5.00
8	ALLOGGIO B3	laterale centrale	0.33	74.55	29.99	2.49	1.79
4	ALLOGGIO B3	laterale superiore (parziale)	0.37	80.20	32.64	2.46	1.76
4	ALLOGGIO C1	centrale	0.31	78.09	28.78	2.71	2.03
2	ALLOGGIO C1	centrale superiore (parziale)	0.34	83.12	30.95	2.69	2.01
8	ALLOGGIO A2	laterale centrale	0.34	78.30	30.84	2.54	1.85
4	ALLOGGIO A2	laterale superiore	0.70	107.74	54.75	1.97	1.36
4	ALLOGGIO C2	centrale	0.31	82.02	28.57	2.87	2.23
2	ALLOGGIO C2	centrale superiore	0.66	112.03	52.48	2.13	1.48
72	TOTALE ALLOGGI	EPI,invol MEDIO		81.45	30.91	EPI,lim MEDIO	GDC MEDIO
		S/V MEDIO		0.34	2.63	EPI,invol / EPI,lim MEDIO	1.94

TABELLA 52

Rapporto EPI,invol / EPI,lim e valore di GDC per il caso di studio del Pineto

CASO DI STUDIO: TORREVECCHIA							
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	Epi,invol	Epi,lim	Epi,invol / Epi,lim	GDC
2	ALLOGGIO A1	laterale inf/sup	0.82	132.31	63.04	2.10	1.45
2	ALLOGGIO A1	laterale centrale	0.44	102.86	37.61	2.73	2.06
8	ALLOGGIO A1	centrale inf/sup	0.64	92.55	50.99	1.82	1.27
12	ALLOGGIO A1	centrale	0.26	63.11	25.56	2.47	1.78
2	ALLOGGIO A1*	centrale inf/sup	0.66	97.92	52.06	1.88	1.31
4	ALLOGGIO A1*	centrale	0.29	69.56	27.28	2.55	1.86
4	ALLOGGIO A2	centrale inf/sup	0.65	102.40	51.83	1.98	1.37
6	ALLOGGIO A2	centrale	0.28	75.03	27.05	2.77	2.11
16	ALLOGGIO B1	centrale inf/sup	0.66	99.70	52.30	1.91	1.32
24	ALLOGGIO B1	centrale	0.29	72.07	27.51	2.62	1.93
8	ALLOGGIO C1	centrale inf/sup	0.63	103.72	50.57	2.05	1.42
12	ALLOGGIO C1	centrale	0.26	71.63	25.78	2.78	2.11
6	ALLOGGIO C1*	centrale inf/sup	0.66	110.37	52.42	2.11	1.46
8	ALLOGGIO C1*	centrale	0.29	82.16	27.63	2.97	2.38
2	ALLOGGIO C1	laterale inf/sup	0.80	142.59	61.38	2.32	1.64
4	ALLOGGIO C1	laterale centrale	0.42	114.39	36.59	3.13	2.63
120	TOTALE ALLOGGI	Epi,invol MEDIO		86.49	37.62	Epi,lim MEDIO	GDC MEDIO
		S/V MEDIO		0.44	2.30	Epi,invol / Epi,lim MEDIO	1.62

TABELLA 53

Rapporto Epi,invol / Epi,lim e valore di GDC per il caso di studio di Torrevecchia

CASO DI STUDIO: CASTEL GIUBILEO							
Quantità	Tipo alloggio	Posizione	S/V	Epi,invol	Epi,lim	Epi,invol / Epi,lim	GDC
4	ALLOGGIO A1	laterale inferiore	0.67	107.55	53.27	2.02	1.40
16	ALLOGGIO A2	laterale centrale	0.46	89.67	38.69	2.32	1.63
6	ALLOGGIO A2	laterale superiore	0.82	117.24	63.03	1.86	1.30
4	ALLOGGIO B1 07	centrale inf/sup	0.82	124.18	62.74	1.98	1.37
6	ALLOGGIO B1 03	centrale	0.47	88.27	39.71	2.22	1.55
2	ALLOGGIO B1 05	centrale	0.49	85.57	40.76	2.10	1.45
9	ALLOGGIO B2 09	centrale	0.37	65.32	32.71	2.00	1.38
3	ALLOGGIO B2 10	centrale	0.33	58.60	30.25	1.94	1.34
6	ALLOGGIO B2 11	centrale inf/sup	0.70	112.21	54.74	2.05	1.42
6	ALLOGGIO C3 04	centrale	0.32	66.83	29.90	2.24	1.56
2	ALLOGGIO C3 06	centrale	0.37	75.33	32.68	2.31	1.62
4	ALLOGGIO C3 08	centrale inf/sup	0.70	114.34	54.80	2.09	1.45
3	ALLOGGIO C2 12	centrale	0.33	64.60	30.11	2.15	1.49
1	ALLOGGIO C2 13	centrale	0.39	76.29	34.14	2.23	1.56
2	ALLOGGIO C2 14	centrale inf/sup	0.71	117.03	55.83	2.10	1.45
74	TOTALE ALLOGGI	Epi,invol MEDIO		90.76	43.17	Epi,lim MEDIO	GDC MEDIO
		S/V MEDIO		0.52	2.10	Epi,invol / Epi,lim MEDIO	1.46

TABELLA 54

Rapporto Epi,invol / Epi,lim e valore di GDC per il caso di studio di Castel Giubileo

5.2.2.

Il GDT_Energia – il Grado di Trasformabilità

Per il calcolo del GDT_Energia si è proceduto in maniera analoga a quanto fatto per la sezione relativa al GDT_Struttura. Anche in questo caso si viene ad intendere la trasformabilità come la predisposizione del complesso residenziale a subire interventi efficaci di riqualificazione energetica che possano portare a riduzioni nette del fabbisogno. L'efficacia dell'intervento viene valutata in base al valore percentuale di riduzione di $E_{Pi,inv}$ a seguito di interventi convenzionali riproposti in maniera analoga per tutti i casi di studio.

Gli interventi individuati sono stati:

- (INT. 1) azioni di isolamento delle pareti verticali opache;
- (INT. 2) azioni di isolamento della superfici orizzontali opache;
- (INT. 3) sostituzione degli infissi.

Per quanto riguarda l'INT. 1 si è provveduto a simulare il comportamento termico delle pareti verticali opache attraverso l'applicazione di uno strato isolante che a seconda delle caratteristiche del caso di studio, può essere esterno secondo la modalità dell'isolamento a cappotto o di riempimento dell'intercapedine d'aria qualora presenti, secondo la tecnica dell'insufflaggio. Non sono stati presi in considerazione gli interventi di isolamento a cappotto interno che, oltre al rischio di formazione di condensa negli strati interstiziali, vanno a ridurre la superficie interna disponibile degli alloggi. Dove risulta possibile l'applicazione alternativa del cappotto esterno o dell'isolante attraverso insufflaggio si è optato per l'intervento tra i due che permette una riduzione maggiore del valore di $E_{Pi,inv}$. Ad esempio nelle murature a cassetta, l'intervento di insufflaggio, dato l'ampio spessore dell'intercapedine d'aria interna (12/15 cm), permette un abbattimento maggiore del valore della trasmittanza U della parete rispetto al cappotto esterno, spesso vincolato a spessori ridotti (4/6/8 cm). Non sempre tuttavia valori più bassi della trasmittanza garantiscono riduzioni maggiori del fabbisogno. Infatti la tecnica di insufflaggio non permette la correzione dei ponti termici, cosa che invece risulta possibile con l'applicazione del cappotto esterno, permettendo riduzioni maggiori di $E_{Pi,inv}$.

In alcuni casi, come quello di Vigne Nuove, del Pineto e di Castel Giubileo, per le particolarità del disegno delle facciate, caratterizzate da una schema ritmato di pannelli modulari, è impedita l'applicazione esterna dell'isolamento a cappotto. In due di questi casi, Vigne Nuove e Castel Giubileo, è possibile intervenire con l'insufflaggio, mentre nel caso del Pineto non risulta possibile alcun tipo di isolamento convenzionale delle pareti esterne, portando a zero il valore

di riduzione di INT. 1.

Per quanto riguarda l'INT. 2 si è provveduto all'isolamento delle superfici di involucro orizzontali, principalmente quelle superiori di copertura e quelle inferiori di separazione tra il piano degli alloggi e il piano terra (esterno o non riscaldato a seconda dei casi). Questo tipo di intervento ha una maggiore incidenza nel caso di grandi sviluppi lineari, come il caso di Prima Porta, e risulta ridotto per i casi, come quello del Pineto, dalla forma compatta e dallo sviluppo prevalente verticale. L'efficacia dell'intervento dipende anche dalle caratteristiche dei piani di copertura. In alcuni casi, come quello di Vigne Nuove, l'efficacia dell'INT. 2 è ridotta dalla presenza in copertura di spazi destinati a soffitte e spazi comuni extraresidenziali con interpiano ridotto al minimo che impedisce l'inserimento di uno strato isolante.

Il terzo intervento INT. 3 è quello di sostituzione degli infissi e si dimostra tra i tre il più efficace perché va ad incidere sia sulla trasmittanza dei serramenti che sulla riduzione delle infiltrazioni d'aria.

Per quanto riguarda la determinazione del valore di GDT_Energia si è provveduto al calcolo del valore di $E_{Pi, invol}$ MEDIO, calcolato attraverso la media dei diversi $E_{Pi, invol}$ ottenuti nei tre diversi interventi di riqualificazione energetica. Dal valore di $E_{Pi, invol}$ MEDIO post intervento può essere determinata la sua riduzione percentuale rispetto al valore di partenza.

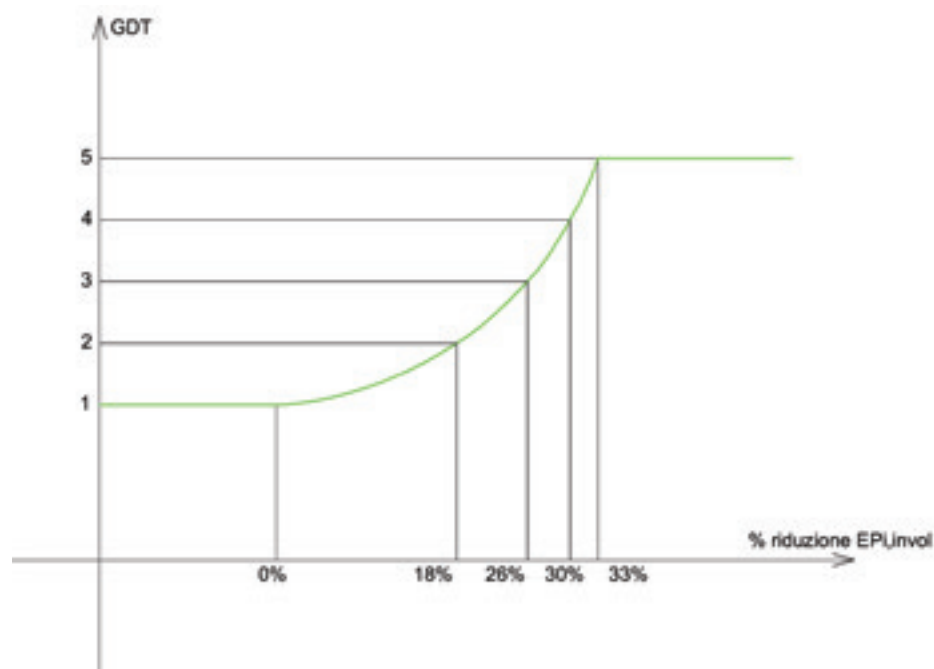
$$E_{Pi, invol} \text{ MEDIO} = \frac{E_{Pi, invol}_{INT.1} + E_{Pi, invol}_{INT.2} + E_{Pi, invol}_{INT.3}}{3}$$
$$Riduzione \% \text{ MEDIA } E_{Pi, invol} = 1 - \frac{E_{Pi, invol} \text{ MEDIO}}{E_{Pi, invol} \text{ ORIGINARIO}}$$

La scelta di riferirsi ad un valore di riduzione media è stata preferita rispetto alla somma delle singole riduzioni, perché nel secondo caso si sarebbero ottenute riduzioni eccessive di $E_{Pi, invol}$, che avrebbero riportato il valore anche ben al di sotto della soglia di $E_{Pi, lim}$, sintomo di interventi eccessivamente dispendiosi in termini economici. La valutazione del valore medio fa riferimento ad un intervento ideale, verosimile, generalizzato ma parziale rispetto ai tre diversi interventi.

La normalizzazione è stata eseguita in accordo con il grafico di FIG. 149, permettendo un ritorno alla scala di punteggio da 1 a 5 in accordo con il resto del CRI_TRA. La soglia massima è stata stabilita nel valore di riduzione pari al 33%. Questo sta a significare che avremo una trasformabilità massima nel caso in cui l'intervento medio garantisca una riduzione di un terzo del fabbisogno invernale. In questo caso la trasformabilità risulterebbe massima dal momento che, verosimilmente, la somma dei tre interventi porterebbe ad una configurazione finale di un edificio ad emissioni quasi zero.

FIGURA 149

Normalizzazione di GDT_Energia



Per il caso di studio di **Prima Porta** (valori ante operam di $EP_{i,invol}$ MEDIO = 160,00 kWh/m²a e di $EP_{i,invol} / EP_{i,lim}$ MEDIO = 3,47), dall'applicazione dei diversi interventi si ottengono i seguenti valori:

INT. 1 (applicazione di isolamento a cappotto)

$EP_{i,invol}$ MEDIO POST INT. 1 = 118,83 kWh / m²a c;

$EP_{i,invol} / EP_{i,lim}$ MEDIO = 2,58;

riduzione parziale $EP_{i,invol}$ 25,73%;

INT. 2 (isolamento superfici orizzontali)

$EP_{i,invol}$ MEDIO POST INT. 2 = 144,64 kWh / m²a c;

$EP_{i,invol} / EP_{i,lim}$ MEDIO = 3,14;

riduzione parziale $EP_{i,invol}$ 9,51%;

INT. 3 (sostituzione infissi)

$EP_{i,invol}$ MEDIO POST INT. 3 = 80,81 kWh / m²a c;

$EP_{i,invol} / EP_{i,lim}$ MEDIO = 1,75;

riduzione parziale $EP_{i,invol}$ 49,57%;

Valore di riduzione percentuale di $EP_{i,invol}$ MEDIO – **28,28%**, pari a **GDT 3,52**.

Per il caso di studio di **Vigne Nuove** (valori ante operam di $EP_{i,invol}$ MEDIO = 128,21 kWh/m²a e di $EP_{i,invol} / EP_{i,lim}$ MEDIO = 3,84), dall'applicazione dei diversi interventi si ottengono i seguenti valori:

INT. 1 (insufflaggio parete principale esterna, isolamento a cappotto delle pareti secondarie esterne)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 1} = 115,72 \text{ kWh / m}^2\text{a c};$
 $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 3,47;$
riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 9,64%;

INT. 2 (isolamento superfici orizzontali)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 2} = 122,91 \text{ kWh / m}^2\text{a c};$
 $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 3,68;$
riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 4,17%;

INT. 3 (sostituzione infissi)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 3} = 50,35 \text{ kWh / m}^2\text{a c};$
 $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 1,51;$
riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 60,68%;

Valore di riduzione percentuale $E_{Pi,inv}$ MEDIO – **24,86%**, pari a **GDT 2,86**.

Per il caso di studio del **Pineto** (valori ante operam di $E_{Pi,inv}$ MEDIO = 81,45 kWh/m²a e di $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim}$ MEDIO = 2,63), dall'applicazione dei diversi interventi si ottengono i seguenti valori:

INT. 1 (non possibile)

riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 0,00%;

INT. 2 (isolamento superfici orizzontali)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 2} = 79,24 \text{ kWh / m}^2\text{a c};$
 $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 2,56;$
riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 2,56%;

INT. 3 (sostituzione infissi)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 3} = 45,68 \text{ kWh / m}^2\text{a c};$
 $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 1,48;$
riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 43,73%;

Valore di riduzione percentuale $E_{Pi,inv}$ MEDIO – **15,55%**, pari a **GDT 1,72**.

Per il caso di studio di **Torrevecchia** (valori ante operam di $E_{Pi,inv}$ MEDIO = 86,49 kWh/m²a e di $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim}$ MEDIO = 2,30), dall'applicazione dei diversi interventi si ottengono i seguenti valori:

INT. 1 (applicazione di isolamento a cappotto)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 1} = 60,77 \text{ kWh / m}^2\text{a c};$
 $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 1,62;$
riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 29,57%;

INT. 2 (isolamento superfici orizzontali)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 2} = 81,73 \text{ kWh / m}^2\text{a c;}$

$E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 2,17;$

riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 5,65%;

INT. 3 (sostituzione infissi)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 3} = 49,32 \text{ kWh / m}^2\text{a c;}$

$E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 1,31;$

riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 43,04%;

Valore di riduzione percentuale $E_{Pi,inv} \text{ MEDIO}$ – **26,07%**, pari a **GDT 3,05**.

Per il caso di studio di **Castel Giubileo** (valori ante operam di $E_{Pi,inv} \text{ MEDIO} = 90,76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ e di $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 2,10$), dall'applicazione dei diversi interventi si ottengono i seguenti valori:

INT. 1 (insufflaggio parete principale esterna, isolamento a cappotto delle pareti secondarie esterne)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 1} = 68,53 \text{ kWh / m}^2\text{a c;}$

$E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 1,59;$

riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 24,29%;

INT. 2 (isolamento superfici orizzontali)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 2} = 87,27 \text{ kWh / m}^2\text{a c;}$

$E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 2,02;$

riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 3,81%;

INT. 3 (sostituzione infissi)

$E_{Pi,inv} \text{ MEDIO POST INT. 3} = 63,64 \text{ kWh / m}^2\text{a c;}$

$E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim} \text{ MEDIO} = 1,47;$

riduzione parziale $E_{Pi,inv}$ 30,00%;

Valore di riduzione percentuale $E_{Pi,inv} \text{ MEDIO}$ – **19,40%**, pari a **GDT 2,10**.

I risultati del GDT_Energia sopra elencati sono riassunti nelle **TAB. 56/60**, divisi per singolo caso di studio, e nella **TAB. 55**.

CRI_TRA energia	Riduzione % $E_{Pi,inv} / E_{Pi,lim}$	GDT
Caso di studio		
Prima Porta	- 28,28%	3,52
Vigne Nuove	-24,86%	2,86
Pineto	-15,55%	1,72
Torrevecchia	-26,07%	3,05
Castel Giubileo	-22,32%	2,10

TABELLA 55

Tabella riassuntiva dei risultati di GDT_Energia

CASO DI STUDIO: PRIMA PORTA									
		ANTE OPERAM		INT. 1		INT. 2		INT. 3	
Quantità	Tipo alloggio	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim
2	ALL C lat inf	215.38	3.21	170.86	2.54	170.83	2.54	131.3	1.95
20	ALL C cent inf	186.42	3.12	155.49	2.60	141.87	2.37	112.87	1.89
7	ALL B lat cent	170.68	3.74	113.92	2.50	163.02	3.57	175.28	3.84
72	ALL B cent	149.40	3.85	107.85	2.78	141.74	3.66	67.61	1.74
1	ALL B lat sup	203.53	2.98	146.77	2.15	181.66	2.66	115.16	1.68
1	ALL D lat sup	180.15	2.85	122.61	1.94	166.68	2.63	105.21	1.66
20	ALL D cent sup	159.30	2.89	116.62	2.12	145.83	2.65	85.89	1.56
123	TOTALE ALLOGGI	160.00	EPI,invol MEDIO	118.83	EPI,invol MEDIO INT. 1	144.64	EPI,invol MEDIO INT. 2	80.81	EPI,invol MEDIO INT. 3
		3.47	EPI,invol / EPI,lim MEDIO ANTE OPERAM	2.58	EPI,invol / EPI,lim MEDIO INT. 1	3.14	EPI,invol / EPI,lim MEDIO INT. 2	1.75	EPI,invol / EPI,lim MEDIO INT. 3
				EPI,invol POST INT. MEDIO					114.76
				EPI,invol / EPI,lim POST INT. MEDIO					2.49
				Riduzione percentuale EPI,invol con INT. MEDIO					-28.28%
				GDT					3.52

TABELLA 56

Valore di GDT per il caso di studio di Prima Porta

CASO DI STUDIO: VIGNE NUOVE									
		ANTE OPERAM		INT. 1		INT. 2		INT. 3	
Quantità	Tipo alloggio	EPi,invol	EPi,invol / EPi,lim	EPi,invol	EPi,invol / EPi,lim	EPi,invol	EPi,invol / EPi,lim	EPi,invol	EPi,invol / EPi,lim
2	ALL I lat inf	180.48	3.06	165.22	2.80	151.17	2.56	94.93	1.61
8	ALL I lat cent	136.50	3.89	121.23	3.46	136.50	3.89	50.58	1.44
2	ALL I lat (par) sup	138.19	3.79	122.93	3.37	137.49	3.77	52.27	1.43
32	ALL B cent inf	165.75	3.25	154.73	3.03	139.96	2.74	79.33	1.55
128	ALL B cent	120.56	4.37	105.83	3.84	120.56	4.37	45.27	1.64
32	ALL B cent sup (par)	124.02	4.30	112.99	3.92	120.31	4.17	37.59	1.30
2	ALL O lat sup	166.33	3.17	145.55	2.78	160.90	3.07	83.26	1.59
66	ALL P02 cent sup	122.81	3.36	114.01	3.12	116.38	3.18	49.92	1.37
272	TOTALE ALLOGGI	128.21	EPi,invol MEDIO	115.72	EPi,invol MEDIO INT. 1	122.91	EPi,invol MEDIO INT. 2	50.35	EPi,invol MEDIO INT. 3
		3.84	EPi,invol / EPi,lim MEDIO ANTE OPERAM	3.47	EPi,invol / EPi,lim MEDIO INT. 1	3.68	EPi,invol / EPi,lim MEDIO INT. 2	1.51	EPi,invol / EPi,lim MEDIO INT. 3
				EPi,invol POST INT. MEDIO					96.33
				EPi,invol / EPi,lim POST INT. MEDIO					2.89
				Riduzione percentuale EPi,invol con INT. MEDIO					-24.86%
				GDT					2.86

TABELLA 57 / SOTTO

Valore di GDT per il caso di studio del Pineto

TABELLA 57 / SOPRA

Valore di GDT per il caso di studio di Vigne Nuove

CASO DI STUDIO: PINETO									
		ANTE OPERAM		INT. 1		INT. 2		INT. 3	
Quantità	Tipo alloggio	EPi,invol	EPi,invol / EPI,lim	EPi,invol	EPi,invol / EPI,lim	EPi,invol	EPi,invol / EPI,lim	EPi,invol	EPi,invol / EPI,lim
16	ALL B1 lat cent	73.86	2.72	73.86	2.72	73.86	2.72	40.74	1.50
4	ALL B1 lat sup (parz)	78.70	2.70	78.70	2.70	75.64	2.59	45.59	1.56
12	ALL D cent	70.63	2.71	70.63	2.71	68.62	2.63	61.28	2.35
4	ALL A1 lat cent	128.74	4.01	128.74	4.01	128.74	4.01	61.28	1.91
8	ALL B3 lat cent	74.55	2.49	74.55	2.49	74.55	2.49	43.33	1.44
4	ALL B3 lat sup parz	80.20	2.46	80.20	2.46	76.49	2.34	49.07	1.50
4	ALL C1 cent	78.09	2.71	78.09	2.71	76.26	2.65	40.12	1.39
2	ALL C1 cent sup (parz)	83.12	2.69	83.12	2.69	78.11	2.52	46.26	1.49
8	ALL A2 lat cent	78.30	2.54	78.30	2.54	78.30	2.54	43.62	1.41
4	ALL A2 lat sup	107.74	1.97	107.74	1.97	93.51	1.71	73.07	1.33
4	ALL C2 cent	82.02	2.87	82.02	2.87	81.55	2.85	38.79	1.36
2	ALL C2 cent sup	52.48	2.13	112.03	2.13	96.03	1.83	68.80	1.31
72	TOTALE ALLOGGI	81.45	EPi,invol MEDIO	81.45	EPi,invol MEDIO INT. 1	79.24	EPi,invol MEDIO INT. 2	45.68	EPi,invol MEDIO INT. 3
		2.63	EPi,invol / EPI,lim MEDIO ANTE OPERAM	2.63	EPi,invol / EPI,lim MEDIO INT. 1	2.56	EPi,invol / EPI,lim MEDIO INT. 2	1.48	EPi,invol / EPI,lim MEDIO INT. 3
				EPi,invol POST INT. MEDIO					68.79
				EPi,invol / EPI,lim POST INT. MEDIO					2.23
				Riduzione percentuale EPi,invol con INT. MEDIO					-15.55%
				GDT					1.72

CASO DI STUDIO: TORREVECCHIA									
		ANTE OPERAM		INT. 1		INT. 2		INT. 3	
Quantità	Tipo alloggio	Epi,invol	Epi,invol / Epi,lim	Epi,invol	Epi,invol / Epi,lim	Epi,invol	Epi,invol / Epi,lim	Epi,invol	Epi,invol / Epi,lim
2	ALL A1 lat inf/sup	132.31	2.10	80.27	1.27	116.52	1.85	97.53	1.55
2	ALL A1 lat cent	102.86	2.73	50.83	1.35	102.86	2.73	71.49	1.90
8	ALL A1 cent inf/sup	92.55	1.82	72.64	1.42	76.76	1.51	59.83	1.17
12	ALL A1 cent	63.11	2.47	43.20	1.69	63.11	2.47	31.74	1.24
2	ALL A1* cent inf/sup	97.92	1.88	72.80	1.40	82.65	1.59	62.12	1.19
4	ALL A1* cent	69.56	2.55	44.44	1.63	69.56	2.55	38.19	1.40
4	ALL A2 cent inf/sup	102.40	1.98	76.65	1.48	85.13	1.64	59.35	1.15
6	ALL A2 cent	75.03	2.77	49.25	1.82	75.03	2.77	39.35	1.45
16	ALL B1 cent inf/sup	99.70	1.91	73.30	1.40	94.01	1.80	66.86	1.28
24	ALL B1 cent	72.07	2.62	45.67	1.66	72.07	2.62	39.23	1.43
8	ALL C1 cent inf/sup	103.72	2.05	84.18	1.66	89.49	1.77	57.82	1.14
12	ALL C1 cent	71.63	2.78	55.13	2.14	71.63	2.78	27.40	1.06
6	ALL C1* cent inf/sup	110.37	2.11	85.34	1.63	96.53	1.84	64.47	1.23
8	ALL C1* cent	82.16	2.97	57.14	2.07	82.16	2.97	37.93	1.37
2	ALL C1 lat inf/sup	142.59	2.32	90.84	1.48	89.49	1.46	98.36	1.60
4	ALL C1 lat cent	114.39	3.13	62.64	1.71	71.63	1.96	70.15	1.92
120	TOTALE ALLOGGI	86.49	Epi,invol MEDIO	60.77	Epi,invol MEDIO INT. 1	81.73	Epi,invol MEDIO INT. 2	49.32	Epi,invol MEDIO INT. 3
		2.30	Epi,invol / Epi,lim MEDIO ANTE OPERAM	1.62	Epi,invol / Epi,lim MEDIO INT. 1	2.17	Epi,invol / Epi,lim MEDIO INT. 2	1.31	Epi,invol / Epi,lim MEDIO INT. 3
				Epi,invol POST INT. MEDIO					63.94
				Epi,invol / Epi,lim POST INT. MEDIO					1.70
				Riduzione percentuale Epi,invol con INT. MEDIO					-26.07%
				GDT					3.05

TABELLA 59

Valore di GDT per il caso di studio di Torrevecchia

CASO DI STUDIO: CASTEL GIUBILEO									
		ANTE OPERAM		INT. 1		INT. 2		INT. 3	
Quantità	Tipo alloggio	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim	EPI,invol	EPI,invol / EPI,lim
4	ALL A1 lat inf	107.55	2.02	80.68	1.51	107.55	2.02	80.78	1.52
16	ALL A2 lat cent	89.67	2.32	58.32	1.51	89.67	2.32	67.28	1.74
6	ALL A2 lat sup	117.24	1.86	85.88	1.36	112.66	1.79	94.84	1.50
4	ALL B1 07 cent inf/sup	124.18	1.98	99.78	1.59	118.93	1.90	88.62	1.41
6	ALL B1 03 cent	88.27	2.22	65.16	1.64	88.27	2.22	59.26	1.49
2	ALL B1 05 cent	85.57	2.10	61.33	1.50	85.57	2.10	59.35	1.46
9	ALL B2 09 cent	65.32	2.00	51.40	1.57	65.32	2.00	43.52	1.33
3	ALL B2 10 cent	58.60	1.94	44.68	1.48	58.60	1.94	36.80	1.22
6	ALL B2 11 cent inf/sup	112.21	2.05	97.61	1.78	105.54	1.93	82.75	1.51
6	ALL C3 04 cent	66.83	2.24	50.23	1.68	66.83	2.24	41.72	1.40
2	ALL C3 06 cent	75.33	2.31	55.36	1.69	75.33	2.31	50.55	1.55
4	ALL C3 08 cent inf/sup	114.34	2.09	96.39	1.76	76.26	1.39	54.70	1.00
3	ALL C2 12 cent	64.60	2.15	49.63	1.65	64.60	2.15	40.27	1.34
1	ALL C2 13 cent	76.29	2.23	57.93	1.70	76.29	2.23	51.96	1.52
2	ALL C2 14 cent inf/sup	117.03	2.10	100.42	1.80	108.54	1.94	85.35	1.53
74	TOTALE ALLOGGI	90.76	EPI,invol MEDIO	68.53	EPI,invol MEDIO INT. 1	87.27	EPI,invol MEDIO INT. 2	63.64	EPI,invol MEDIO INT. 3
		2.10	EPI,invol / EPI,lim MEDIO ANTE OPERAM	1.59	EPI,invol / EPI,lim MEDIO INT. 1	2.02	EPI,invol / EPI,lim MEDIO INT. 2	1.47	EPI,invol / EPI,lim MEDIO INT. 3
				EPI,invol POST INT. MEDIO					73.15
				EPI,invol / EPI,lim POST INT. MEDIO					1.69
				Riduzione percentuale EPI,invol con INT. MEDIO					-19.40%
				GDT					2.10

TABELLA 60

Valore di GDT per il caso di studio di Castel Giubileo

5.3

Confronto dei risultati ottenuti

CRI_TRA energia	E _{Pi,invol} / E _{Pi,lim}	GDC	E _{Pi,invol} / E _{Pi,lim} post-interventi	% riduzione E _{Pi,invol}	GDT
Caso di studio					
Prima Porta	3,47	3,26	2,49	-28,28%	3,52
Vigne Nuove	3,84	4,43	2,89	-24,86%	2,86
Pineto	2,63	1,94	2,23	-15,55%	1,72
Torvecchia	2,30	1,62	1,70	-26,07%	3,05
Castel Giubileo	2,10	1,46	1,63	-22,32%	2,10

TABELLA 61

Risultati riepilogativi CRI_TRA_Energia

Dall'analisi dei risultati ottenuti dall'applicazione del CRI_TRA_Energia (FIG. 61) si evidenzia la netta influenza dell'anno di realizzazione dell'intervento sulle prestazioni offerte dal pacchetto di involucro. Questo è strettamente connesso all'attenzione via via riposta, dopo l'applicazione della legge 373/76, alla riduzione delle dispersioni e all'introduzione dell'impiego dell'isolante termico.

Nel caso di Vigne Nuove, datato 1972, non si riscontra alcuna applicazione dell'isolante termico all'interno del pacchetto di tamponatura. Il valore del GDC_Energia risulta il più elevato tra quelli analizzati pari a 4,43. Il valore particolarmente alto è determinato anche dalla scarsa qualità degli infissi esterni, in alluminio con vetro singolo, che oltre alla scarsa trasmittanza del serramento forniscono una pessima tenuta all'aria causando importanti infiltrazioni. Per quanto riguarda la trasformabilità, si ottiene un valore di GDT intermedio, pari a 2,86. La presenza di un rivestimento esterno delle pareti verticali in pannelli prefabbricati in cemento granigliato conferisce ai prospetti un ritmo ed uno schema modulare ed un indubbio valore materico. A questo si aggiunge la presenza di continue rientranze dovute alla presenza delle logge. Questi due fattori impediscono l'applicazione esterna del cappotto. La trasformabilità globale tuttavia non ne risente eccessivamente dal momento che è possibile, attraverso la tecnica dell'insufflaggio, iniettare nelle intercapedini d'aria materiale isolante. L'altro fattore che contribuisce a ridurre di molto il valore di E_{Pi,invol} è la sostituzione degli infissi, che da sola permetterebbe un abbattimento di oltre il 50% del fabbisogno.

L'altro caso privo di isolamento termico è quello di Prima Porta che si attesta ad un valore di GDC pari a 3,26. In questo caso la possibilità di applicazione dell'isolamento a cappotto, che ricordiamo va ad incidere sia sulla riduzione della trasmittanza che sulla correzione dei ponti termici, e la possibilità di intervenire

sulle superfici di copertura, garantisce una riduzione percentuale maggiore di EPI, invol portando il valore di GDT a 3,52, il più alto tra i casi di studio analizzati.

I casi più recenti, post legge 373/76, presentano dei valori di GDC minori (tutti inferiori a 2,00), dovuti ad una maggiore accortezza nella scelta dei materiali costituenti l'involucro.

Il caso del Pineto risulta, con GDC pari a 1,94, il peggiore dei tre casi. Questo è dovuto alla presenza contestuale di pannelli di tamponatura sandwich con isolante termico e di setti portanti strutturali, privi di coibentazione, in facciata. Relativamente alla trasmittanza ci troviamo di fronte al valore di GDT più basso (1,72). La causa di tale ridotta propensione ad interventi di riqualificazione energetica efficaci sta nell'impossibilità, data dall'articolazione formale del prospetto, di applicazione dell'isolamento a cappotto e dallo sviluppo, principalmente verticale, del complesso residenziale che riduce le superfici di copertura su cui intervenire (INT. 2).

Per il caso di Torrevecchia (GDC 1,62) la possibilità di intervento sull'involucro verticale con il cappotto e in copertura sulle superfici orizzontali garantisce un valore di GDT elevato, pari a 3,05.

Il caso di Castel Giubileo si attesta sul valore minimo di GDC (1,46), per la presenza di una buona articolazione stratigrafica dell'involucro e l'impiego di materiali dall'alto valore coibente. La trasformabilità risulta ridotta (GDT 2,10) per l'impossibilità di operare interventi di installazione di isolamento a cappotto esterno sulla parete principale e per l'impossibilità di isolamento della copertura per la presenza di soffitte e spazi extraresidenziali.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- Allegato B del Decreto del Ministro dello Sviluppo economico dell'11 marzo 2008 - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.

- Bozza Decreto Ministeriale 2015 "requisiti minimi" (in corso di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale)

- Decreto del presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

- Decreto Ministeriale 26/6/2009 - Ministero dello Sviluppo Economico - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

- Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76

- Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.

- Norma UNI EN 12207:2000 - Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione

- Norma UNI EN ISO 14683: Aprile 2001. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento

- Norme UNI/TS 11300-1: Maggio 2008. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

- Norme UNI/TS 11300-2: Maggio 2008. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.



CONCLUSIONI

CRI_TRA	CRI_TRA		CRI_TRA		CRI_TRA	
	Tipologia		Struttura		Energia	
Caso di studio	GDC	GDT	GDC	GDT	GDC	GDT
Prima Porta	3,51	2,12	4,92	1,97	3,26	3,52
Vigne Nuove	3,11	3,20	5,00	2,45	4,43	2,86
Pineto	4,33	3,65	2,95	1,97	1,94	1,72
Torrevecchia	3,82	2,06	1,10	4,38	1,62	3,05
Castel Giubileo	3,59	2,68	1,31	4,27	1,46	2,10

TABELLA 62

I risultati complessi dell'applicazione del metodo CRI_TRA ai diversi casi di studio

Conclusioni

Lo strumento di valutazione proposto fornisce nel complesso per ogni edificio esaminato sei valori numerici: tre che esprimono informazioni relative alle criticità evidenziate e tre relative alla trasformabilità. I sei valori numerici sono riconducibili ai diversi ambiti di indagine: due valori (uno relativo alla criticità e uno relativo alla trasformabilità) sono espressi per la sezione CRI_TRA_Tipologia, due per la sezione CRI_TRA_Struttura e due per la sezione CRI_TRA_Energia. I valori non sono assoluti ma espressi in forma adimensionale, garantendo esclusivamente la comparabilità tra i diversi casi. La confrontabilità tra i risultati è stata garantita dalla scelta di ricondurre tutti i valori ad una scala che va da 1 a 5. L'obiettivo è quello di fornire indicazioni al decisore, offrendo una serie di informazioni utili alla programmazione e alla pianificazione degli interventi di rigenerazione del patrimonio.

In base al periodo storico e al contesto urbano di riferimento, una sezione della valutazione può avere un peso maggiore rispetto ad un'altra. Se esaminiamo i finanziamenti odierni per gli interventi di riqualificazione dell'edilizia esistente, stanziati dall'Europa, rileviamo un indirizzo rivolto principalmente a riqualificazioni di tipo energetico, suggerendo una maggiore pesatura della sezione Energia. È prassi comune invece prestare una maggiore attenzione agli aspet-

The proposed assessment tool provides for each building examined six numerical values: three expressing information on the issues raised and three relating to transformability. The six numeric values can be traced to the different areas of investigation: two values (one related to the critical issues and one related to the transformability) are expressed for the section CRI_TRA_Tipologia, two for the section CRI_TRA_Struttura and two for the section CRI_TRA_Energia. The values are not expressed in absolute form but in a non-dimensional form, ensuring only the comparability between different cases. The comparability between the results is ensured by the choice of reducing all values to a scale ranging from 1 to 5. The aim is to provide instructions to the decision maker, offering him a range of useful information on programming and planning interventions of regeneration.

Depending on the historical period and the urban context, a section of the assessment can have a greater weight than another. If we examine today's funding for the redevelopment of existing building, earmarked from Europe, we detect a destination primarily intended for energy retrofits, suggesting a greater weighing of Energy-section. It is common practice instead pay more attention to structural aspects, because they are linked directly to the concept of security. If we look in a more complex logical perspective that goes beyond the

ti strutturali, perché connessi direttamente al concetto di sicurezza. Se invece guardiamo ad una logica rigenerativa più complessa che esuli dal tecnicismo dell'efficientamento energetico o strutturale, dovremmo conferire un ruolo di maggiore rilevanza agli aspetti tipo-morfologici. Si palesa quindi, in maniera evidente, la difficoltà nella determinazione di una pesatura finale tra le diverse sezioni che possa permettere l'individuazione di due valori riepilogativi, uno per GDC e uno per GDT.

Si è preferito dunque concludere il percorso della ricerca con il quadro globale dei sei indicatori in modo tale da lasciare aperta, in fase programmatoria, la decisione in base agli obiettivi che si intendono perseguire. Fornire i sei valori analitici dei singoli subsistemi offre la possibilità anche ai cittadini, coinvolti in auspicabili processi di trasformazione e riqualificazione partecipata, di meglio conoscere il contesto su cui operare ed avere la possibilità di esprimere il proprio indirizzo sul tipo di intervento da privilegiare.

Tenere svincolati i valori delle tre differenti sezioni senza applicare una pesatura finale, garantisce duttilità al metodo assicurando una sua applicabilità anche in fase di progetto preliminare di rigenerazione. Nel caso infatti in cui si sia individuato l'oggetto di intervento attraverso scelte scaturite da logiche esterne, i dati forniti dalla valutazione CRI_TRA assumono un ruolo esclusivamente di analisi e di indirizzo della progettazione.

technicality of the energy or structural efficiency, we should give a more important role to typological and morphological aspects.

It is therefore preferred to conclude the search path with the overall framework of the six indicators so as to leave open, in planning stage, the decision based on the objectives to be pursued. Provide the six analytical values of the individual sub-systems it offers, also to the citizens involved in desirable processes of transformation and participatory redevelopment, the opportunity to better understand the context on which to operate and gives them the chance to express their opinion about the type of action to be pursued.

Holding free the values of the three different sections without applying a final weighing, guarantees ductility to the method assuring its applicability also in the preliminary project of regeneration. In the case in which it is identified the object of intervention through choices resulting from external logic, the data provided by the assessment CRI_TRA assume a role exclusively for analysis and address in designing.

Comparing the CRI_TRA results of the different case of studies (TAB. 32, pag. 332), the case of Vigne Nuove stresses a level of criticalities which remains particularly high for the three different sections. The

Dal confronto dei dati ottenuti per i casi di studio analizzati (TAB. 32, pag. 332), il caso di Vigne Nuove evidenzia un livello di criticità che rimane particolarmente elevato per le tre diverse sezioni. Le situazioni più critiche sono quelle relative al comportamento sismico e al comportamento energetico. A fronte di necessari interventi strutturali ($GDC_Struttura = 5,00$), si nota una predisposizione non alta a subire interventi di abbattimento del rischio ($GDT_Struttura = 2,45$). Questa ridotta predisposizione strutturale alla trasformazione tuttavia viene corretta dalla situazione in ambito tipologico che comunque con un valore della trasformabilità relativamente alto ($GDT_Tipologico = 3,20$) garantisce possibili densificazioni e modificazioni profonde. Questo caso è la dimostrazione di quanto evidenziato al par. 4.2.2: anche interventi di natura tipologico-funzionale (come la densificazione del piano piloties) determinano dei vantaggi in termini di riduzione del rischio sismico. Dal punto di vista energetico si riscontra una elevata criticità ($GDC_Energia = 4,43$) accompagnata da una predisposizione intermedia dell'involucro a subire interventi efficaci di riqualificazione ($GDT_Energia = 2,86$). Data l'enorme criticità riscontrata, per ottenere dei vantaggi evidenti di abbattimento dei consumi, si dovrà operare contestualmente anche su altri aspetti, qui non considerati, come gli impianti.

Più complessa si dimostra la situazione del caso di Prima Porta, dove ci si imbatte in una elevata criticità strutturale e tipologica non supportata da un livello altrettanto elevato del grado di trasformabilità. In questo caso sembra più op-

most critical situations are those regarding the seismic and the energetic behavior. Faced with huge structural problems ($GDC_Struttura = 5.00$), there is not a tendency to undergo high-risk reduction interventions ($GDT_Struttura = 2.45$). This reduced susceptibility to structural transformation however is corrected by the situation within the typological section which, with a relatively high value of transformability ($GDT_Tipologico = 3.20$), guarantees possible densifications and profound changes. This case is the proof of what noted in par. 4.2.2: typological and functional interventions (such as plan piloties densification) are also determinant in terms of reducing the seismic risk. From the energy point of view there is a high criticality ($GDC_Energia = 4.43$), accompanied by an intermediate predisposition of the building envelope to suffer effective redevelopment interventions ($GDT_Energia = 2.86$). Due to the huge critical issues encountered, in order to obtain evident benefits in terms of energy consumption, it is necessary in this case to intervene simultaneously on other aspects, not considered here, as the climate control systems.

More complex is the situation of Prima Porta case of study. Here it is possible to find high structural and typological criticalities, not supported by an equally high degree of transformability. In this case it seems more appropriate to address the interests on interventions of energetic value, in fact parallel with high criticalities ($GDC_Energia = 3.26$), there is a good preparation of the complex to support effective

portuno indirizzare gli interessi su interventi di natura energetica, dove parallelamente ad un'elevata criticità ($GDC_{Energia} = 3,26$) si riscontra una buona predisposizione dell'involucro a supportare interventi efficaci di riqualificazione ($GDT_{Energia} = 3,52$).

Per quanto riguarda il complesso del Pineto si riscontrano particolari criticità soprattutto per quanto concerne gli aspetti tipologici ($GDC_{Tipologia} = 4,33$). Questo elevato valore è accompagnato da una buona predisposizione tipologica alla trasformazione, riscontrabile soprattutto nell'organizzazione dei piani terra ($GDT_{Tipologia} = 3,65$). Relativamente agli aspetti strutturali si evidenzia una ridotta capacità di intervento ($GDT_{Struttura} = 1,97$) che tuttavia, in linea con quanto affermato al par. 4.2.2, garantirebbe la possibilità del rientro all'interno della regione di sicurezza. Un intervento funzionale e di riempimento dei piani terra (ad oggi ampi spazi chiusi vuoti) potrebbe garantire, oltre a vantaggi di natura tipologica, un irrigidimento della struttura e una conseguente riduzione del rischio. Dal punto di vista energetico, il valore medio basso del grado di criticità ($GDC_{Energia} = 1,94$) non fa risultare prioritario l'intervento in questo ambito che tuttavia risulta, per la conformazione stessa dell'involucro, alquanto complicato ($GDT_{Energia} = 1,72$). Eventuali interventi di natura energetica si dovrebbero rivolgere all'efficientamento degli impianti.

Gli edifici di Torrevecchia e Castel Giubileo dimostrano un comportamento tra

intervention of recladding ($GDT_{Energia} = 3.52$).

In the Pineto case, the main criticalities concern the typological aspects ($GDC_{Tipologia} = 4.33$). This huge value is accompanied by a good typological susceptibility to transformation, underlined by the organization of the ground floors ($GDT_{Tipologia} = 3.65$). With regard to structural aspects, it is stressed a reduced capacity for intervention ($GDT_{Struttura} = 1.97$) which, however, in line with what is stated in par. 4.2.2, ensures the possibility of re-entering the secure zone (CR 1). A functional intervention and a filling of the ground floor (today large enclosed empty spaces) could provide, in addition to benefits of typological nature, a stiffening of the structure and a consequent reduction of the risk. From the energy point of view, the interventions on the building envelope doesn't result as a priority because of the low value of the degree of criticality ($GDC_{Energia} = 1.94$) and of the degree of transformation ($GDT_{Energia} = 1.72$). Energy interventions should address to the efficiency of the plants.

The buildings of Torrevecchia and Castel Giubileo show a quite similar behavior to each other, due to an overall morphological and typological affinity between the two complexes. In both cases there is a reduced value of the $GDC_{Struttura}$ (respectively 1.10 and 1.31) due to the presence of supporting partitions made with the technology of the cofferage tunnel. The high value of $GDT_{Struttura}$ (4.38 and 4.27) is

loro abbastanza analogo, dovuto ad una complessiva affinità morfo-tipologica tra i due complessi. In entrambi i casi si evidenzia un valore ridotto del GDC_Struttura (rispettivamente 1,10 e 1,31) dovuto alla presenza di setti portanti realizzati con la tecnologia del coffrage tunnel. Gli elevati valori di GDT_Struttura (4,38 e 4,27) sono a garanzia di possibili interventi di densificazione e aumento del numero di alloggi insediabili, anche con possibili contenuti aumenti della vulnerabilità sismica. Queste possibili trasformazioni si dimostrano necessarie se confrontate con i valori di GDC_Tipologia (3,82 e 3,59). Questi interventi di natura tipologica tuttavia nel caso di Torrevecchia si dimostrano di difficile realizzazione (GDT_Tipologia = 2,06) mentre nel caso di Castel Giubileo la loro realizzabilità risulta più alta (GDT_Tipologia = 2,68). Dal punto di vista energetico il caso di Torrevecchia, con GDC_Energia pari a 1,62 garantisce, per l'applicabilità in facciata dell'isolamento a cappotto, un maggiore efficacia degli interventi (GDT_Energia = 3,05) rispetto a quello di Castel Giubileo, dove il disegno modulare in pannelli della facciata limita le operazioni eseguibili sull'involucro (GDT_Energia = 2,10).

Il confronto dei risultati ottenuti sottolinea la necessità di una lettura integrata dei sei valori numerici, parallelamente alla conoscenza sintetica dei caratteri degli edifici. Solo in questo modo si può arrivare a considerazioni riepilogative soddisfacenti. Quindi più che la pesatura dei parametri relativi ai tre sottosistemi, è la loro interrelazione critica che offre la possibilità di una scelta consapevole.

a guarantee of possible interventions of densification, even with possible content increases of seismic vulnerability. These possible transformations become necessary if compared with the values of GDC_Tipologia (3.82 and 3.59). These typological interventions, however, in the case of Torrevecchia, are difficult to be realized (GDT_Tipologia = 2.06) while in the case of Castel Giubileo their practicability is higher possible (GDT_Tipologia = 2.68). From the energy point of view, the case of Torrevecchia, with GDC_Energia equal to 1.62 ensures, ensures, for the applicability in façade of the insulation coat, a greater effectiveness of interventions (GDT_Energia = 3.05) compared to Castel Giubileo, where the modular design of the front panels limits the operations on the casing (GDT_Energia = 2.10).

The comparison of the results highlights the need for an integrated reading of the six numeric values, in parallel with the synthetic knowledge of the characters of the buildings. Only in this way it is possible to get to a satisfactory summary considerations. It is the critical interrelation of the results that offers the possibility of a conscious choice rather than a weigh of the parameters related to the three sub-systems.

In conclusion, the research has focused its interest in the determination of an alternative approach to the reading of existing buildings, trying to identify a tool able to point out the criticalities and link them

In conclusione, la ricerca ha focalizzato i suoi interessi nella determinazione di un approccio alternativo alla lettura dell'edilizia esistente cercando di individuare uno strumento che fosse in grado di sottolineare le criticità evidenti del costruito e di collegarle alla relativa predisposizione a subire interventi efficaci di rigenerazione. I caratteri distintivi dell'edificato, individuati nelle caratteristiche tipologiche, strutturali ed energetiche, vanno letti nelle loro interrelazioni, in modo critico. Solo in questo modo il progetto potrà riappropriarsi del suo valore sistemico, in cui i diversi aspetti della trasformazione dell'esistente, non saranno deformati dai tecnicismi che negli ultimi anni sembrano aver preso il sopravvento sugli indirizzi progettuali della riqualificazione. L'obiettivo pertanto è rendere il progettista consapevole che la complessità va compresa attraverso un discernimento analitico e attraverso l'applicazione di un metodo di facile lettura e gestione. L'intento è stato quello di riconsegnare dignità alla disciplina dell'architettura tecnica rivendicando la sua organicità sistemica.

In particolar modo ci si è soffermati sul concetto di trasformabilità, relazionandolo alle caratteristiche tipologiche e costruttive del costruito. La trasformabilità viene spesso interpretata come una qualità difficilmente quantificabile e parametrizzabile, un concetto volatile. Lo studio suggerisce una sua interpretazione, un tentativo di una sua parametrizzazione, attraverso la predisposizione di un set di indicatori e la modificazione di quanto fornito dai metodi esistenti già validati.

to susceptibility of buildings to undergo effective regeneration interventions. The distinctive features of buildings, identified in typological, structural and energy features, needs to be read in critical and interrelated way. Only with this integrated approach the project should regain its systemic value in which the different aspects concurring to the transformation of existing environment will not be deformed by the technicalities that in the recent past seem to have prevailed in the redevelopment projects. The aim therefore is to make the designer aware that the complexity must be understood through a discernment analytical and through the application of a method of easy reading and management. The intent was to give back dignity to the discipline of building construction, claiming its organic systemic.

In particular, the research focused on the idea of transformation, relating it to the structural and construction of buildings. The transformability is often interpreted as a quality difficult to be quantified and to be parameterized, a volatile concept. The study suggests an interpretation, an attempt to parametrize this concept, through the preparation of a set of indicators and the modification of what is provided by existing methods already validated.

The CRI_TRA evaluation approach has influences in various areas and allows different kinds of interpretations and use. The main influences are in analytics-cognitive and operational-planning sectors. In

L'approccio CRI_TRA alla valutazione ha influenze in vari ambiti e lascia spazio a diversi tipi di interpretazioni ed utilizzo. Le principali influenze sono in ambito analitico-conoscitivo ed operativo-progettuale. In ambito analitico-conoscitivo il CRI_TRA propone una modalità di lettura dell'esistente, fornendo un contributo agli strumenti metodologici di indagine integrata sull'ambiente costruito. Le peculiarità della spedività nell'espressione del giudizio garantiscono il confronto tra insiemi anche vasti di complessi residenziali.

In ambito operativo-progettuale il CRI_TRA si propone come strumento utile per la conoscenza preliminare dello stato di fatto e come strumento di indirizzo per la stesura delle linee guida di progetto. La trasformabilità si dimostra dunque elemento centrale, che cerca di legare il possibile futuro intervento alla predisposizione degli oggetti coinvolti a subire interventi di rigenerazione.

Il lavoro sulla messa a punto del metodo non è da considerarsi concluso dal momento che una sua applicazione su di un parco edilizio più vasto potrebbe consigliare un affinamento del set di indicatori, della loro pesatura e delle loro normalizzazioni. Lo sviluppo futuro della ricerca potrebbe infatti riguardare diversi aspetti. In primo luogo l'estensione del metodo a tessuti urbani e morfologie insediative diverse e più tradizionali, potrebbe affinare ed arricchire il set di indicatori finora presi in esame ed estendere l'analisi alle interferenze reciproche tra edifici, trascurate in questa fase. In aggiunta, l'estensione dell'analisi

analytics-cognitive sector the CRI_TRA method proposes a reading mode of existing build stock, providing a contribution to the methodological tools of investigation on the built environment. The peculiarity of the speed screening guarantees the comparison between vast sets of housing complexes.

In operational-planning sector the CRI_TRA is proposed as a useful tool for the prior knowledge of the current situation and as a tool to address the preparation of the guidelines of the project. The transformability proves therefore as a central element, which seeks to link the possible future intervention to the tendency of the building to undergo interventions regeneration.

The work on the development of the method is not to be considered concluded since its application on a larger building stock could recommend a refinement of the set of indicators, their weighting and their normalization. The future development of research could indeed involve different aspects. First of all, the extension of the method to different urban fabric and to different and more traditional settlement morphologies, could refine and enrich the set of indicators so far examined and extend the analysis to the mutual interference between buildings, neglected at this stage. In addition, the extension of the energy analysis to the performance of air conditioning systems

degli aspetti energetici al rendimento degli impianti di climatizzazione oltre che alla qualità dell'involucro, garantirebbe una maggiore completezza alla valutazione. Infine l'ampliamento della ricerca al controllo delle ricadute economiche della trasformazione urbana potrebbe risultare interessante a definire in termini di fattibilità il concetto di trasformabilità.

as well as to the quality of the casing, ensure greater completeness to the evaluation. Finally, the expansion of the research to the control of the economic benefits of urban transformation may be helpful to define in terms of feasibility the concept of transformation.

APPENDICE

**LE SCHEDE DI
APPLICAZIONE
DEL CRI_TRA_
TIPOLOGIA**

OR - PRIMA PORTA

GDC = 3,51

MA1	GDC = 3,43	MA1-MTE1	GDC = 3,26	MA1-MTE1-ALL C*	GDC = 2,50
				MA1-MTE1-ALL C	GDC = 2,87
		(2) MA1-MTE2	GDC = 3,10	MA1-MTE2-ALL B*	GDC = 1,77
				MA1-MTE2-ALL B	GDC = 2,27
MA2	GDC = 3,45	MA1-MTE3	GDC = 3,11	MA1-MTE3-ALL D*	GDC = 2,17
				MA1-MTE3-ALL D	GDC = 2,56
		MA2-MTE1	GDC = 3,30	MA1-MTE1-ALL C	GDC = 2,87
				MA1-MTE1-ALL C	GDC = 2,87
MA3	GDC = 3,22	(2) MA2-MTE2	GDC = 3,14	MA1-MTE2-ALL B	GDC = 2,27
				MA1-MTE2-ALL B	GDC = 2,27
		MA2-MTE3	GDC = 3,15	MA1-MTE3-ALL D	GDC = 2,56
				MA1-MTE3-ALL D	GDC = 2,56
MA4	GDC = 3,20	MA3-MTE1	GDC = 2,97	MA3-MTE1-ALL C	GDC = 2,90
				MA3-MTE1-ALL Cd	GDC = 2,75
		(2) MA3-MTE2	GDC = 2,81	MA3-MTE2-ALL B	GDC = 2,17
				MA3-MTE2-ALL B	GDC = 2,17
MA5/MA6		MA3-MTE3	GDC = 2,76	MA3-MTE3-ALL D	GDC = 2,63
				MA3-MTE3-ALL B	GDC = 2,34
				MA3-MTE3-ALL D	GDC = 2,63
MA7	GDC = 2,88	MA4-MTE1	GDC = 2,89	MA4-MTE1-ALL C	GDC = 2,72
				MA4-MTE1-ALL C	GDC = 2,72
		(3) MA4-MTE2	GDC = 2,74	MA4-MTE2-ALL B	GDC = 2,14
				MA4-MTE2-ALL B	GDC = 2,14
MA8	GDC = 2,94	MA4-MTE3	GDC = 2,75	MA4-MTE3-ALL D	GDC = 2,49
				MA4-MTE3-ALL D	GDC = 2,49
		analoghi MA4		GDC = 3,20	
MA7	GDC = 2,88	MA7-MTE1	GDC = 2,20	MA7-MTE1-ALL C	GDC = 2,79
		MA7-MTE2	GDC = 2,60	MA7-MTE2-ALL C	GDC = 2,65
				MA7-MTE2-ALL B	GDC = 2,02
		(3) MA7-MTE3	GDC = 2,53	MA7-MTE3-ALL B	GDC = 2,02
MA8	GDC = 2,94			MA7-MTE3-ALL B	GDC = 2,02
		MA7-MTE4	GDC = 2,46	MA7-MTE3-ALL D	GDC = 2,34
				MA7-MTE3-ALL D	GDC = 2,02
				MA7-MTE3-ALL B	GDC = 2,02
MA8	GDC = 2,94	MA8-MTE1	GDC = 2,66	MA8-MTE1-ALL C	GDC = 2,79
				MA8-MTE1-ALL C	GDC = 2,79
		(5) MA8-MTE2	GDC = 2,47	MA8-MTE2-ALL B	GDC = 2,00
				MA8-MTE2-ALL B	GDC = 2,00
MA8	GDC = 2,94	MA8-MTE3	GDC = 2,47	MA8-MTE3-ALL D	GDC = 2,27
				MA8-MTE3-ALL D	GDC = 2,27

OR - PRIMA PORTA

GDC = 3,51

MA9/MA10

analoghi MA8**GDC = 2,94**MA11 **GDC = 2,74**MA11-MTE1 **GDC = 2,30**MA11-MTE1-ALL C **GDC = 2,79****(5) MA11-MTE2 GDC = 2,21**MA11-MTE1-ALL A1 **GDC = 1,34**MA11-MTE2-ALL B **GDC = 1,91**MA11-MTE2-ALL A2 **GDC = 1,40**MA11-MTE3 **GDC = 2,27**MA11-MTE3-ALL D **GDC = 2,19**MA11-MTE3-ALL A3 **GDC = 1,40**

OR - VIGNE NUOVE

GDC = 3,11

MA1	GDC = 2,41	(2) MA1-MTE1	GDC = 2,00	MA1-MTE1-ALL I	GDC = 1,63
		(2) MA1-MTE2	GDC = 2,03	MA1-MTE1-ALL C	GDC = 2,05
		(2) MA1-MTE3	GDC = 2,02	MA1-MTE2-ALL I	GDC = 1,63
				MA1-MTE2-ALL B	GDC = 2,25
		MA1-MTE4	GDC = 2,35	MA1-MTE3-ALL J	GDC = 1,58
MA2	GDC = 2,61			MA1-MTE3-ALL B	GDC = 2,25
		MA2-MTE1	GDC = 2,07	MA1-MTE4-ALL O	GDC = 2,83
		(4) MA2-MTE2	GDC = 2,07	MA1-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,65
		MA2-MTE3	GDC = 2,07	MA1-MTE4-ALL P 02	GDC = 2,65
		MA2-MTE4	GDC = 2,37	MA1-MTE4-ALL Q 01	GDC = 2,59
MA3	GDC = 2,61			MA2-MTE1-ALL A	GDC = 2,14
		MA3-MTE1	GDC = 2,07	MA2-MTE1-ALL B	GDC = 2,25
		(4) MA3-MTE2	GDC = 2,07	MA2-MTE2-ALL D	GDC = 2,27
		MA3-MTE3	GDC = 2,09	MA2-MTE2-ALL C	GDC = 2,05
		MA3-MTE4	GDC = 2,36	MA2-MTE3-ALL A	GDC = 2,14
MA4	GDC = 2,61			MA2-MTE3-ALL C	GDC = 2,05
		(2) MA4-MTE1	GDC = 2,07	MA2-MTE4-ALL Q 02	GDC = 2,54
		(4) MA4-MTE2	GDC = 2,07	MA2-MTE4-ALL P 03	GDC = 2,67
		MA4-MTE4	GDC = 2,36	MA2-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,66
				MA2-MTE4-ALL Q 03	GDC = 2,68
MA5	GDC = 2,61			MA3-MTE1-ALL A	GDC = 2,14
		(2) MA5-MTE1	GDC = 2,07	MA3-MTE1-ALL B	GDC = 2,25
		(4) MA5-MTE2	GDC = 2,08	MA3-MTE2-ALL D	GDC = 2,27
		MA5-MTE4	GDC = 2,35	MA3-MTE2-ALL C	GDC = 2,05
				MA3-MTE3-ALL D	GDC = 2,27
				MA3-MTE3-ALL B	GDC = 2,25
				MA3-MTE4-ALL Q 04	GDC = 2,54
				MA3-MTE4-ALL P 02	GDC = 2,65
				MA3-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,65
				MA3-MTE4-ALL Q 03	GDC = 2,68
				MA4-MTE1-ALL A	GDC = 2,14
				MA4-MTE1-ALL B	GDC = 2,25
				MA4-MTE2-ALL D	GDC = 2,27
				MA4-MTE2-ALL C	GDC = 2,05
				MA4-MTE4-ALL Q 04	GDC = 2,54
				MA4-MTE4-ALL P 02	GDC = 2,65
				MA4-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,65
				MA4-MTE4-ALL Q 03	GDC = 2,68
				MA5-MTE1-ALL A	GDC = 2,14
				MA5-MTE1-ALL F	GDC = 2,14
				MA5-MTE2-ALL D	GDC = 2,27
				MA5-MTE2-ALL F	GDC = 2,14
				MA5-MTE4-ALL Q 04	GDC = 2,54
				MA5-MTE4-ALL P 02	GDC = 2,65
				MA5-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,65
				MA5-MTE4-ALL Q*	GDC = 2,54

OR - VIGNE NUOVE

GDC = 3,11

MA6 GDC = 2,63	(2) MA6-MTE1 GDC = 2,08	MA6-MTE1-ALL Er	GDC = 2,25
		MA6-MTE1-ALL Cr	GDC = 2,15
	(4) MA6-MTE2 GDC = 2,10	MA6-MTE2-ALL Gr	GDC = 2,25
		MA6-MTE2-ALL Br	GDC = 2,35
MA6-MTE4 GDC = 2,38		MA6-MTE4-ALL Q**	GDC = 2,64
		MA6-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA6-MTE4-ALL P 02r	GDC = 2,76
		MA6-MTE4-ALL Q 01r	GDC = 2,69
MA7 GDC = 2,63	(2) MA7-MTE1 GDC = 2,09	MA7-MTE1-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA7-MTE1-ALL Br	GDC = 2,35
	(4) MA7-MTE2 GDC = 2,09	MA7-MTE2-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA7-MTE2-ALL Cr	GDC = 2,15
MA7-MTE4 GDC = 2,40		MA7-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA7-MTE4-ALL P 03r	GDC = 2,77
		MA7-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA7-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
MA8 GDC = 2,62	(2) MA8-MTE1 GDC = 2,09	MA8-MTE1-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA8-MTE1-ALL Cr	GDC = 2,15
	(4) MA8-MTE2 GDC = 2,09	MA8-MTE2-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA8-MTE2-ALL Br	GDC = 2,35
MA8-MTE4 GDC = 2,38		MA8-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA8-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA8-MTE4-ALL P 02r	GDC = 2,76
		MA8-MTE4-ALL Q 01r	GDC = 2,69
MA9 GDC = 2,63	(2) MA9-MTE1 GDC = 2,09	MA9-MTE1-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA9-MTE1-ALL Br	GDC = 2,35
	(4) MA9-MTE2 GDC = 2,09	MA9-MTE2-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA9-MTE2-ALL Cr	GDC = 2,15
MA9-MTE4 GDC = 2,40		MA9-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA9-MTE4-ALL P 03r	GDC = 2,77
		MA9-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA9-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
MA10 GDC = 2,62	(2) MA10-MTE1 GDC = 2,09	MA10-MTE1-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA10-MTE1-ALL Cr	GDC = 2,15
	(4) MA10-MTE2 GDC = 2,09	MA10-MTE2-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA10-MTE2-ALL Br	GDC = 2,35
MA10-MTE4 GDC = 2,38		MA10-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA10-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA10-MTE4-ALL P 02r	GDC = 2,76
		MA10-MTE4-ALL Q 01r	GDC = 2,69

OR - VIGNE NUOVE

GDC = 3,11

MA11 GDC = 2,62	(2) MA11-MTE1 GDC = 2,09	MA11-MTE1-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA11-MTE1-ALL Cr	GDC = 2,15
	(4) MA11-MTE2 GDC = 2,09	MA11-MTE2-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA11-MTE2-ALL Br	GDC = 2,35
MA11-MTE4 GDC = 2,38		MA11-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA11-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA11-MTE4-ALL P 02r	GDC = 2,76
		MA11-MTE4-ALL Q 01r	GDC = 2,69
MA12 GDC = 2,63	(2) MA12-MTE GDC = 2,09	MA12-MTE1-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA12-MTE1-ALL Br	GDC = 2,35
	(4) MA12-MTE2 GDC = 2,09	MA12-MTE2-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA12-MTE2-ALL Cr	GDC = 2,15
MA12-MTE4 GDC = 2,40		MA12-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA12-MTE4-ALL P 03r	GDC = 2,77
		MA12-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA12-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
MA13 GDC = 2,62	(2) MA13-MTE1 GDC = 2,09	MA13-MTE1-ALL Dr	GDC = 2,38
		MA13-MTE1-ALL Fr	GDC = 2,25
	(4) MA13-MTE2 GDC = 2,09	MA13-MTE2-ALL Ar	GDC = 2,25
		MA13-MTE2-ALL Fr	GDC = 2,25
MA13-MTE4 GDC = 2,38		MA13-MTE4-ALL Q 02r	GDC = 2,64
		MA13-MTE4-ALL P 01r	GDC = 2,76
		MA13-MTE4-ALL P 02r	GDC = 2,76
		MA13-MTE4-ALL Q**	GDC = 2,64
MA14 GDC = 2,60	(2) MA14-MTE1 GDC = 2,07	MA14-MTE1-ALL E	GDC = 2,14
		MA14-MTE1-ALL B	GDC = 2,25
	(4) MA14-MTE2 GDC = 2,06	MA14-MTE2-ALL G	GDC = 2,14
		MA14-MTE2-ALL C	GDC = 2,05
MA14-MTE4 GDC = 2,35		MA14-MTE4-ALL Q*	GDC = 2,54
		MA14-MTE4-ALL P 02	GDC = 2,65
		MA14-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,65
		MA14-MTE4-ALL Q 02	GDC = 2,54
MA15 GDC = 2,60	(2) MA15-MTE1 GDC = 2,07	MA15-MTE1-ALL D	GDC = 2,27
		MA15-MTE1-ALL C	GDC = 2,05
	(4) MA15-MTE2 GDC = 2,07	MA15-MTE2-ALL A	GDC = 2,14
		MA15-MTE2-ALL B	GDC = 2,25
MA15-MTE4 GDC = 2,35		MA15-MTE4-ALL Q 02	GDC = 2,54
		MA15-MTE4-ALL P 01	GDC = 2,65
		MA15-MTE4-ALL P 02	GDC = 2,65
		MA15-MTE4-ALL Q 01	GDC = 2,59

OR - VIGNE NUOVE

GDC = 3,11MA16 **GDC = 2,61**(2) MA16-MTE1 **GDC = 2,07**(4) MA16-MTE2 **GDC = 2,07**MA16-MTE4 **GDC = 2,37**

MA16-MTE1-ALL A

GDC = 2,14

MA16-MTE1-ALL B

GDC = 2,25

MA16-MTE2-ALL D

GDC = 2,27

MA16-MTE2-ALL C

GDC = 2,05

MA16-MTE4-ALL Q 02

GDC = 2,54

MA16-MTE4-ALL P 03

GDC = 2,67

MA16-MTE4-ALL P 01

GDC = 2,65

MA16-MTE4-ALL Q 03

GDC = 2,68MA17 **GDC = 2,57**(2) MA17-MTE1 **GDC = 2,01**(4) MA17-MTE2 **GDC = 2,02**MA17-MTE4 **GDC = 2,34**

MA17-MTE1-ALL A

GDC = 2,14

MA17-MTE1-ALL I

GDC = 1,63

MA17-MTE2-ALL D

GDC = 2,27

MA17-MTE2-ALL J

GDC = 1,58

MA17-MTE4-ALL Q 04

GDC = 2,54

MA17-MTE4-ALL P 02

GDC = 2,65

MA17-MTE4-ALL P 01

GDC = 2,65

MA17-MTE4-ALL O

GDC = 2,83

OR - PINETO

GDC = 4,33

MA1	GDC = 2,29	MA1-MTE1	GDC = 2,37	(2) MA1-MTE1-ALL B1 est	GDC = 3,00
				(2) MA1-MTE1-ALL B1 ovest	GDC = 2,95
		MA1-MTE2	GDC = 2,25	MA1-MTE1-ALL D1 est	GDC = 3,58
				MA1-MTE1-ALL D1 ovest	GDC = 3,36
				MA1-MTE2-ALL B2 est	GDC = 2,67
				MA1-MTE2-ALL B2 ovest	GDC = 2,72
				MA1-MTE2-ALL A1 est	GDC = 2,64
				MA1-MTE2-ALL A1 ovest	GDC = 2,69
				MA1-MTE2-ALL D3 est	GDC = 3,38
				MA1-MTE2-ALL D3 ovest	GDC = 3,38
		MA1-MTE3	GDC = 2,21	(2) MA1-MTE3-ALL B2 est	GDC = 2,53
				(2) MA1-MTE3-ALL B2 ovest	GDC = 2,58
		(3) MA1-MTE4	GDC = 1,93	MA1-MTE3-ALL D2 est	GDC = 3,31
				MA1-MTE3-ALL D2 ovest	GDC = 3,31
		(3) MA1-MTE5	GDC = 1,87	MA1-MTE4-ALL B3 est	GDC = 2,53
				MA1-MTE4-ALL B3 ovst	GDC = 2,58
				MA1-MTE4-ALL C1	GDC = 2,33
				MA1-MTE4-ALL A2 est	GDC = 2,55
				MA1-MTE4-ALL A2 ovst	GDC = 2,60
				MA1-MTE4-ALL C2	GDC = 1,89
		MA2	GDC = 2,30	(2) MA2-MTE1-ALL B1 est	GDC = 3,05
				(2) MA2-MTE1-ALL B1 ovest	GDC = 3,00
				MA2-MTE1-ALL D1 est	GDC = 3,57
				MA2-MTE1-ALL D1 ovest	GDC = 3,35
				MA2-MTE2-ALL B2 est	GDC = 2,72
				MA2-MTE2-ALL B2 ovest	GDC = 2,78
				MA2-MTE2-ALL A1 est	GDC = 2,69
				MA2-MTE2-ALL A1 ovest	GDC = 2,74
				MA2-MTE2-ALL D3 est	GDC = 3,38
				MA2-MTE2-ALL D3 ovest	GDC = 3,38
		MA2-MTE3	GDC = 2,23	(2) MA2-MTE3-ALL B2 est	GDC = 2,58
				(2) MA2-MTE3-ALL B2 ovest	GDC = 2,64
		(3) MA2-MTE4	GDC = 1,94	MA2-MTE3-ALL D2 est	GDC = 3,31
				MA2-MTE3-ALL D2 ovest	GDC = 3,31
				MA2-MTE4-ALL B3 est	GDC = 2,58
				MA2-MTE4-ALL B3 ovst	GDC = 2,64
				MA2-MTE4-ALL C1	GDC = 2,33
				MA2-MTE4-ALL A2 est	GDC = 2,60
		(3) MA2-MTE5	GDC = 1,88	MA2-MTE4-ALL A2 ovst	GDC = 2,65
				MA2-MTE4-ALL C2	GDC = 1,89

OR - TORREVECCHIA

GDC = 3,82

MA1	GDC = 4,11	(4) MA1-MTE1	GDC = 3,76	MA1-MTE1-ALL A1	GDC = 3,01
				MA1-MTE1-ALL B1	GDC = 3,47
				MA1-MTE2-ALL C1	GDC = 2,53
MA2/MA3		analoghi MA1		GDC = 4,11	
MA4	GDC = 4,01	(5) MA4-MTE1	GDC = 3,70	MA4-MTE1-ALL A2	GDC = 2,78
				MA4-MTE1-ALL B1	GDC = 3,46
				MA4-MTE1-ALL C1	GDC = 2,53
MA5		analogo MA4		GDC = 4,01	
MA6	GDC = 4,02	(6) MA6-MTE1	GDC = 3,76	MA6-MTE1-ALL A1	GDC = 3,01
				MA6-MTE1-ALL B1	GDC = 3,46
				MA6-MTE1-ALL C1	GDC = 2,53
MA7/MA8		analoghi MA6		GDC = 4,02	

OR - CASTEL GIUBILEO **GDC = 3,59**

MA1 GDC = 3,09	MA1-MTE1 GDC = 3,04	(2) MA1-MTE1-ALL A1 sud GDC = 2,89 (2) MA1-MTE1-ALL A1 nord GDC = 3,31 MA1-MTE1-ALL B1 07 GDC = 2,34 MA1-MTE2-ALL A2 sud GDC = 2,78 MA1-MTE2-ALL A2 nord GDC = 3,20 MA1-MTE2-ALL B1 03 GDC = 2,34 MA1-MTE3-ALL A2 sud GDC = 2,78 MA1-MTE3-ALL A2 nord GDC = 3,20 MA1-MTE3-ALL B1 05 GDC = 2,23 MA1-MTE4-ALL A2 sud GDC = 2,78 MA1-MTE4-ALL A2 nord GDC = 3,20 MA1-MTE4-ALL B1 07 GDC = 2,23
	(3) MA1-MTE2 GDC = 2,82	
	MA1-MTE3 GDC = 2,81	
	MA1-MTE4 GDC = 2,81	
MA2 GDC = 2,97	(2) MA2-MTE1 GDC = 2,70	MA2-MTE1-ALL C3 08 GDC = 1,98 MA2-MTE1-ALL B2 11 GDC = 2,58 MA2-MTE2-ALL C3 04 GDC = 1,98 MA2-MTE2-ALL B2 09 GDC = 2,51 MA2-MTE3-ALL C3 06 GDC = 1,98 MA2-MTE3-ALL B2 10 GDC = 2,51
	(3) MA2-MTE2 GDC = 2,69	
	MA2-MTE3 GDC = 2,69	
MA3 GDC = 3,01	MA3-MTE1 GDC = 2,75	MA3-MTE1-ALL C2 14 GDC = 2,49 MA3-MTE1-ALL B2 11 GDC = 2,58 MA3-MTE2-ALL C2 12 GDC = 2,49 MA3-MTE2-ALL B2 09 GDC = 2,51 MA3-MTE3-ALL C2 13 GDC = 2,49 MA3-MTE3-ALL B2 10 GDC = 2,51 MA3-MTE4-ALL C2 14 GDC = 2,70 MA3-MTE4-ALL B2 09 GDC = 2,51
	(3) MA3-MTE2 GDC = 2,74	
	MA3-MTE3 GDC = 2,74	
	MA3-MTE4 GDC = 2,76	
MA4 GDC = 2,97	MA4-MTE1 GDC = 2,70	MA4-MTE1-ALL C3 08 GDC = 1,98 MA4-MTE1-ALL B2 11 GDC = 2,58 MA4-MTE2-ALL C3 04 GDC = 1,98 MA4-MTE2-ALL B2 09 GDC = 2,51 MA4-MTE3-ALL C3 06 GDC = 1,98 MA4-MTE3-ALL B2 10 GDC = 2,51 MA4-MTE4-ALL C3 08 GDC = 1,98 MA4-MTE4-ALL B2 09 GDC = 2,51
	(3) MA4-MTE2 GDC = 2,69	
	MA4-MTE3 GDC = 2,69	
	MA4-MTE4 GDC = 2,69	
MA5 GDC = 3,07	(2) MA5-MTE1 GDC = 2,82	MA5-MTE1-ALL A2 sud GDC = 2,78 MA5-MTE1-ALL A2 nord GDC = 3,20 MA5-MTE1-ALL B1 07 GDC = 2,34 MA5-MTE2-ALL A2 sud GDC = 2,78 MA5-MTE2-ALL A2 nord GDC = 3,20 MA5-MTE2-ALL B1 03 GDC = 2,34 MA5-MTE3-ALL A2 sud GDC = 2,78 MA5-MTE3-ALL A2 nord GDC = 3,20 MA5-MTE3-ALL B1 05 GDC = 2,78
	(3) MA5-MTE2 GDC = 2,82	
	MA5-MTE3 GDC = 2,86	

OR - PRIMA PORTA

GDT = 2,12

MA1	GDT = 2,32	MA1-MTE1	GDT = 2,09	MA1-MTE1-ALL C*	GDT = 3,05
		(2) MA1-MTE2	GDT = 2,14	MA1-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		MA1-MTE3	GDT = 3,24	MA1-MTE2-ALL B*	GDT = 3,16
				MA1-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA1-MTE3-ALL D*	GDT = 2,98
				MA1-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
MA2		analoghi MA1		GDT = 2,32	
MA3	GDT = 2,39	MA3-MTE1	GDT = 2,09	MA3-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		(2) MA3-MTE2	GDT = 2,14	MA3-MTE1-ALL Cd	GDT = 3,05
		MA3-MTE3	GDT = 3,57	MA3-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA3-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA3-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
				MA3-MTE3-ALL B	GDT = 3,16
				MA3-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
MA4	GDT = 2,22	MA4-MTE1	GDT = 2,09	MA4-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		(3) MA4-MTE2	GDT = 2,14	MA4-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		MA4-MTE3	GDT = 2,85	MA4-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA4-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA4-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
				MA4-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
MA5/MA6		analoghi MA4		GDT = 2,22	
MA7	GDT = 2,39	MA7-MTE1	GDT = 2,59	MA7-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		MA7-MTE2	GDT = 2,12	MA7-MTE2-ALL C	GDT = 3,05
		(3) MA7-MTE3	GDT = 2,14	MA7-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
		MA7-MTE4	GDT = 3,57	MA7-MTE3-ALL B	GDT = 3,16
				MA7-MTE3-ALL B	GDT = 3,16
				MA7-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
				MA7-MTE3-ALL B	GDT = 3,16
				MA7-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
MA8	GDT = 2,20	MA8-MTE1	GDT = 2,09	MA8-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		(5) MA8-MTE2	GDT = 2,14	MA8-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		MA8-MTE3	GDT = 2,85	MA8-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA8-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA8-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
				MA8-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
MA9/MA10		analoghi MA8		GDT = 2,20	
MA11	GDT = 2,27	MA11-MTE1	GDT = 2,18	MA11-MTE1-ALL C	GDT = 3,05
		(5) MA11-MTE2	GDT = 2,13	MA11-MTE1-ALL A1	GDT = 3,43
		MA11-MTE3	GDT = 3,33	MA11-MTE2-ALL B	GDT = 3,16
				MA11-MTE2-ALL A2	GDT = 3,13
				MA11-MTE3-ALL D	GDT = 2,98
				MA11-MTE3-ALL A3	GDT = 3,38

OR - VIGNE NUOVE

GDT = 3,20

MA1	GDT = 3,20	(2) MA1-MTE1	GDT = 3,07	MA1-MTE1-ALL I	GDT = 3,27
		(2) MA1-MTE2	GDT = 3,07	MA1-MTE1-ALL C	GDT = 3,62
		(2) MA1-MTE3	GDT = 3,11	MA1-MTE2-ALL I	GDT = 3,27
				MA1-MTE2-ALL B	GDT = 3,62
		MA1-MTE4	GDT = 2,14	MA1-MTE3-ALL J	GDT = 3,47
MA2	GDT = 3,84			MA1-MTE3-ALL B	GDT = 3,62
		MA2-MTE1	GDT = 3,92	MA1-MTE4-ALL O	GDT = 2,89
		(4) MA2-MTE2	GDT = 3,92	MA1-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
		MA2-MTE3	GDT = 3,92	MA1-MTE4-ALL P 02	GDT = 2,95
		MA2-MTE4	GDT = 2,19	MA1-MTE4-ALL Q 01	GDT = 3,08
MA3	GDT = 3,84			MA2-MTE1-ALL A	GDT = 3,56
		MA3-MTE1	GDT = 3,92	MA2-MTE1-ALL B	GDT = 3,62
		(4) MA3-MTE2	GDT = 3,92	MA2-MTE2-ALL D	GDT = 3,56
		MA3-MTE3	GDT = 3,92	MA2-MTE2-ALL C	GDT = 3,62
		MA3-MTE4	GDT = 2,16	MA2-MTE3-ALL A	GDT = 3,56
MA4	GDT = 3,84			MA2-MTE3-ALL C	GDT = 3,62
				MA2-MTE4-ALL Q 02	GDT = 3,19
				MA2-MTE4-ALL P 03	GDT = 2,98
				MA2-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
				MA2-MTE4-ALL Q 03	GDT = 3,17
MA5	GDT = 3,29			MA3-MTE1-ALL A	GDT = 3,56
		(2) MA5-MTE1	GDT = 3,12	MA3-MTE1-ALL B	GDT = 3,62
		(4) MA5-MTE2	GDT = 3,12	MA3-MTE2-ALL D	GDT = 3,56
				MA3-MTE2-ALL C	GDT = 3,62
		MA5-MTE4	GDT = 2,64	MA3-MTE3-ALL D	GDT = 3,56
				MA3-MTE3-ALL B	GDT = 3,62
				MA3-MTE4-ALL Q 04	GDT = 3,03
				MA3-MTE4-ALL P 02	GDT = 2,95
				MA3-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
				MA3-MTE4-ALL Q 03	GDT = 3,17
				MA4-MTE1-ALL A	GDT = 3,57
				MA4-MTE1-ALL B	GDT = 3,63
				MA4-MTE2-ALL D	GDT = 3,57
				MA4-MTE2-ALL C	GDT = 3,63
				MA4-MTE4-ALL Q 04	GDT = 3,03
				MA4-MTE4-ALL P 02	GDT = 2,95
				MA4-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
				MA4-MTE4-ALL Q 03	GDT = 3,17
				MA5-MTE1-ALL A	GDT = 3,56
				MA5-MTE1-ALL F	GDT = 3,56
				MA5-MTE2-ALL D	GDT = 3,56
				MA5-MTE2-ALL F	GDT = 3,56
				MA5-MTE4-ALL Q 04	GDT = 3,03
				MA5-MTE4-ALL P 02	GDT = 2,95
				MA5-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
				MA5-MTE4-ALL Q*	GDT = 3,03

OR - VIGNE NUOVE

GDT = 3,20MA6 **GDT = 3,31**(2) MA6-MTE1 **GDT = 3,13**(4) MA6-MTE2 **GDT = 3,13**MA6-MTE4 **GDT = 2,65**

MA6-MTE1-ALL Er
 MA6-MTE1-ALL Cr
 MA6-MTE2-ALL Gr
 MA6-MTE2-ALL Br
 MA6-MTE4-ALL Q**
 MA6-MTE4-ALL P 01r
 MA6-MTE4-ALL P 02r
 MA6-MTE4-ALL Q 01r

GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,03
GDT = 3,17
GDT = 2,95
GDT = 3,08

MA7 **GDT = 3,91**(2) MA7-MTE1 **GDT = 3,93**(4) MA7-MTE2 **GDT = 3,93**MA7-MTE4 **GDT = 2,70**

MA7-MTE1-ALL Ar
 MA7-MTE1-ALL Br
 MA7-MTE2-ALL Dr
 MA7-MTE2-ALL Cr
 MA7-MTE4-ALL Q 02r
 MA7-MTE4-ALL P 03r
 MA7-MTE4-ALL P 01r
 MA7-MTE4-ALL Q 02r

GDT = 3,56
GDT = 3,63
GDT = 3,57
GDT = 3,63
GDT = 3,19
GDT = 2,98
GDT = 3,17
GDT = 3,19

MA8 **GDT = 3,90**(2) MA8-MTE1 **GDT = 3,92**(4) MA8-MTE2 **GDT = 3,92**MA8-MTE4 **GDT = 2,67**

MA8-MTE1-ALL Dr
 MA8-MTE1-ALL Cr
 MA8-MTE2-ALL Ar
 MA8-MTE2-ALL Br
 MA8-MTE4-ALL Q 02r
 MA8-MTE4-ALL P 01r
 MA8-MTE4-ALL P 02r
 MA8-MTE4-ALL Q 01r

GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,19
GDT = 3,17
GDT = 2,95
GDT = 3,08

MA9 **GDT = 3,91**(2) MA9-MTE1 **GDT = 3,92**(4) MA9-MTE2 **GDT = 3,92**MA9-MTE4 **GDT = 2,69**

MA9-MTE1-ALL Ar
 MA9-MTE1-ALL Br
 MA9-MTE2-ALL Dr
 MA9-MTE2-ALL Cr
 MA9-MTE4-ALL Q 02r
 MA9-MTE4-ALL P 03r
 MA9-MTE4-ALL P 01r
 MA9-MTE4-ALL Q 02r

GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,19
GDT = 2,98
GDT = 3,17
GDT = 3,19

MA10 **GDT = 3,90**(2) MA10-MTE1 **GDT = 3,92**(4) MA10-MTE2 **GDT = 3,92**MA10-MTE4 **GDT = 2,67**

MA10-MTE1-ALL Dr
 MA10-MTE1-ALL Cr
 MA10-MTE2-ALL Ar
 MA10-MTE2-ALL Br
 MA10-MTE4-ALL Q 02r
 MA10-MTE4-ALL P 01r
 MA10-MTE4-ALL P 02r
 MA10-MTE4-ALL Q 01r

GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,56
GDT = 3,62
GDT = 3,19
GDT = 3,17
GDT = 2,95
GDT = 3,08

OR - VIGNE NUOVE

GDT = 3,20

MA11 GDT = 3,90	(2) MA11-MTE1 GDT = 3,92	MA11-MTE1-ALL Dr	GDT = 3,56
		MA11-MTE1-ALL Cr	GDT = 3,62
	(4) MA11-MTE2 GDT = 3,92	MA11-MTE2-ALL Ar	GDT = 3,56
		MA11-MTE2-ALL Br	GDT = 3,62
MA11-MTE4 GDT = 2,67		MA11-MTE4-ALL Q 02r	GDT = 3,19
		MA11-MTE4-ALL P 01r	GDT = 3,17
		MA11-MTE4-ALL P 02r	GDT = 2,95
		MA11-MTE4-ALL Q 01r	GDT = 3,08
MA12 GDT = 3,91	(2) MA12-MTE GDT = 3,92	MA12-MTE1-ALL Ar	GDT = 3,56
		MA12-MTE1-ALL Br	GDT = 3,62
	(4) MA12-MTE2 GDT = 3,92	MA12-MTE2-ALL Dr	GDT = 3,56
		MA12-MTE2-ALL Cr	GDT = 3,62
MA12-MTE4 GDT = 2,69		MA12-MTE4-ALL Q 02r	GDT = 3,19
		MA12-MTE4-ALL P 03r	GDT = 2,98
		MA12-MTE4-ALL P 01r	GDT = 3,17
		MA12-MTE4-ALL Q 02r	GDT = 3,19
MA13 GDT = 3,30	(2) MA13-MTE1 GDT = 3,12	MA13-MTE1-ALL Dr	GDT = 3,56
		MA13-MTE1-ALL Fr	GDT = 3,56
	(4) MA13-MTE2 GDT = 3,12	MA13-MTE2-ALL Ar	GDT = 3,56
		MA13-MTE2-ALL Fr	GDT = 3,56
MA13-MTE4 GDT = 2,66		MA13-MTE4-ALL Q 02r	GDT = 3,19
		MA13-MTE4-ALL P 01r	GDT = 3,17
		MA13-MTE4-ALL P 02r	GDT = 2,95
		MA13-MTE4-ALL Q**	GDT = 3,03
MA14 GDT = 3,31	(2) MA14-MTE1 GDT = 3,13	MA14-MTE1-ALL E	GDT = 3,56
		MA14-MTE1-ALL B	GDT = 3,62
	(4) MA14-MTE2 GDT = 3,13	MA14-MTE2-ALL G	GDT = 3,56
		MA14-MTE2-ALL C	GDT = 3,62
MA14-MTE4 GDT = 2,66		MA14-MTE4-ALL Q*	GDT = 3,03
		MA14-MTE4-ALL P 02	GDT = 2,95
		MA14-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
		MA14-MTE4-ALL Q 02	GDT = 3,19
MA15 GDT = 3,90	(2) MA15-MTE1 GDT = 3,92	MA15-MTE1-ALL D	GDT = 3,56
		MA15-MTE1-ALL C	GDT = 3,62
	(4) MA15-MTE2 GDT = 3,92	MA15-MTE2-ALL A	GDT = 3,56
		MA15-MTE2-ALL B	GDT = 3,62
MA15-MTE4 GDT = 2,67		MA15-MTE4-ALL Q 02	GDT = 3,19
		MA15-MTE4-ALL P 01	GDT = 3,17
		MA15-MTE4-ALL P 02	GDT = 2,95
		MA15-MTE4-ALL Q 01	GDT = 3,08

OR - VIGNE NUOVE

GDT = 3,20MA16 **GDT = 3,90**(2) MA16-MTE1 **GDT = 3,92**(4) MA16-MTE2 **GDT = 3,92**MA16-MTE4 **GDT = 2,69**

MA16-MTE1-ALL A

MA16-MTE1-ALL B

MA16-MTE2-ALL D

MA16-MTE2-ALL C

MA16-MTE4-ALL Q 02

MA16-MTE4-ALL P 03

MA16-MTE4-ALL P 01

MA16-MTE4-ALL Q 03

GDT = 3,56**GDT = 3,62****GDT = 3,56****GDT = 3,62****GDT = 3,19****GDT = 2,98****GDT = 3,17****GDT = 3,17**MA17 **GDT = 3,26**(2) MA17-MTE1 **GDT = 3,05**(4) MA17-MTE2 **GDT = 3,10**MA17-MTE4 **GDT = 2,62**

MA17-MTE1-ALL A

MA17-MTE1-ALL I

MA17-MTE2-ALL D

MA17-MTE2-ALL J

MA17-MTE4-ALL Q 04

MA17-MTE4-ALL P 02

MA17-MTE4-ALL P 01

MA17-MTE4-ALL O

GDT = 3,56**GDT = 3,27****GDT = 3,56****GDT = 3,47****GDT = 3,03****GDT = 2,95****GDT = 3,17****GDT = 2,89**

OR - PINETO

GDT = 3,65MA1 **GDT = 3,21**MA1-MTE1 **GDT = 2,91**MA1-MTE2 **GDT = 2,91**MA1-MTE3 **GDT = 2,93**(3) MA1-MTE4 **GDT = 3,12**(3) MA1-MTE5 **GDT = 3,51**

(2) MA1-MTE1-ALL B1 est **GDT = 2,53**
 (2) MA1-MTE1-ALL B1 ovest **GDT = 2,53**
 MA1-MTE1-ALL D1 est **GDT = 2,91**
 MA1-MTE1-ALL D1 ovest **GDT = 2,91**
 MA1-MTE2-ALL B2 est **GDT = 2,56**
 MA1-MTE2-ALL B2 ovest **GDT = 2,56**
 MA1-MTE2-ALL A1 est **GDT = 2,45**
 MA1-MTE2-ALL A1 ovest **GDT = 2,45**
 MA1-MTE2-ALL D3 est **GDT = 2,95**
 MA1-MTE2-ALL D3 ovest **GDT = 2,95**
 (2) MA1-MTE3-ALL B2 est **GDT = 2,56**
 (2) MA1-MTE3-ALL B2 ovest **GDT = 2,56**
 MA1-MTE3-ALL D2 est **GDT = 2,93**
 MA1-MTE3-ALL D2 ovest **GDT = 2,93**
 MA1-MTE4-ALL B3 est **GDT = 2,59**
 MA1-MTE4-ALL B3 ovst **GDT = 2,59**
 MA1-MTE4-ALL C1 **GDT = 3,27**
 MA1-MTE4-ALL A2 est **GDT = 2,62**
 MA1-MTE4-ALL A2 ovst **GDT = 2,62**
 MA1-MTE4-ALL C2 **GDT = 3,52**

MA2 **GDT = 3,21**MA2-MTE1 **GDT = 2,91**MA2-MTE2 **GDT = 2,91**MA2-MTE3 **GDT = 2,93**(3) MA2-MTE4 **GDT = 3,12**(3) MA2-MTE5 **GDT = 3,51**

(2) MA2-MTE1-ALL B1 est **GDT = 2,53**
 (2) MA2-MTE1-ALL B1 ovest **GDT = 2,53**
 MA2-MTE1-ALL D1 est **GDT = 2,91**
 MA2-MTE1-ALL D1 ovest **GDT = 2,91**
 MA2-MTE2-ALL B2 est **GDT = 2,56**
 MA2-MTE2-ALL B2 ovest **GDT = 2,56**
 MA2-MTE2-ALL A1 est **GDT = 2,45**
 MA2-MTE2-ALL A1 ovest **GDT = 2,45**
 MA2-MTE2-ALL D3 est **GDT = 2,95**
 MA2-MTE2-ALL D3 ovest **GDT = 2,95**
 (2) MA2-MTE3-ALL B2 est **GDT = 2,56**
 (2) MA2-MTE3-ALL B2 ovest **GDT = 2,56**
 MA2-MTE3-ALL D2 est **GDT = 2,93**
 MA2-MTE3-ALL D2 ovest **GDT = 2,93**
 MA2-MTE4-ALL B3 est **GDT = 2,59**
 MA2-MTE4-ALL B3 ovst **GDT = 2,59**
 MA2-MTE4-ALL C1 **GDT = 3,27**
 MA2-MTE4-ALL A2 est **GDT = 2,62**
 MA2-MTE4-ALL A2 ovst **GDT = 2,62**
 MA2-MTE4-ALL C2 **GDT = 3,52**

OR - TORREVECCHIA

GDT = 2,06

MA1	GDT = 2,38	(4) MA1-MTE1	GDT = 1,98	MA1-MTE1-ALL A1	GDT = 2,31
				MA1-MTE1-ALL B1	GDT = 3,00
				MA1-MTE2-ALL C1	GDT = 2,53
MA2/MA3		analoghi MA1		GDT = 2,38	
MA4	GDT = 2,32	(5) MA4-MTE1	GDT = 1,99	MA4-MTE1-ALL A2	GDT = 2,48
				MA4-MTE1-ALL B1	GDT = 3,00
				MA4-MTE1-ALL C1	GDT = 2,41
MA5		analogo MA4		GDT = 2,32	
MA6	GDT = 2,27	(6) MA6-MTE1	GDT = 1,98	MA6-MTE1-ALL A1	GDT = 2,32
				MA6-MTE1-ALL B1	GDT = 3,01
				MA6-MTE1-ALL C1	GDT = 2,53
MA7/MA8		analoghi MA6		GDT = 2,27	

OR - CASTEL GIUBILEO **GDT = 2,68**

MA1 GDT = 2,37	MA1-MTE1 GDT = 3,01	(2) MA1-MTE1-ALL A1 sud GDT = 2,49 (2) MA1-MTE1-ALL A1 nord GDT = 2,49 MA1-MTE1-ALL B1 07 GDT = 2,20 MA1-MTE2-ALL A2 sud GDT = 2,83 MA1-MTE2-ALL A2 nord GDT = 2,83 MA1-MTE2-ALL B1 03 GDT = 2,28 MA1-MTE3-ALL A2 sud GDT = 2,83 MA1-MTE3-ALL A2 nord GDT = 2,83 MA1-MTE3-ALL B1 05 GDT = 2,19 MA1-MTE4-ALL A2 sud GDT = 2,83 MA1-MTE4-ALL A2 nord GDT = 2,83 MA1-MTE4-ALL B1 07 GDT = 2,20
	(3) MA1-MTE2 GDT = 2,32	
	MA1-MTE3 GDT = 2,31	
	MA1-MTE4 GDT = 2,31	
MA2 GDT = 2,80	(2) MA2-MTE1 GDT = 2,92	MA2-MTE1-ALL C3 08 GDT = 2,40 MA2-MTE1-ALL B2 11 GDT = 2,39 MA2-MTE2-ALL C3 04 GDT = 2,45 MA2-MTE2-ALL B2 09 GDT = 2,37 MA2-MTE3-ALL C3 06 GDT = 2,59 MA2-MTE3-ALL B2 10 GDT = 2,38
	(3) MA2-MTE2 GDT = 2,93	
	MA2-MTE3 GDT = 2,97	
MA3 GDT = 2,74	MA3-MTE1 GDT = 2,85	MA3-MTE1-ALL C2 14 GDT = 2,10 MA3-MTE1-ALL B2 11 GDT = 2,39 MA3-MTE2-ALL C2 12 GDT = 2,14 MA3-MTE2-ALL B2 09 GDT = 2,37 MA3-MTE3-ALL C2 13 GDT = 2,09 MA3-MTE3-ALL B2 10 GDT = 2,38 MA3-MTE4-ALL C2 14 GDT = 2,10 MA3-MTE4-ALL B2 09 GDT = 2,37
	(3) MA3-MTE2 GDT = 2,86	
	MA3-MTE3 GDT = 2,85	
	MA3-MTE4 GDT = 2,85	
MA4 GDT = 2,80	MA4-MTE1 GDT = 2,92	MA4-MTE1-ALL C3 08 GDT = 2,40 MA4-MTE1-ALL B2 11 GDT = 2,39 MA4-MTE2-ALL C3 04 GDT = 2,45 MA4-MTE2-ALL B2 09 GDT = 2,37 MA4-MTE3-ALL C3 06 GDT = 2,59 MA4-MTE3-ALL B2 10 GDT = 2,38 MA4-MTE4-ALL C3 08 GDT = 2,40 MA4-MTE4-ALL B2 09 GDT = 2,37
	(3) MA4-MTE2 GDT = 2,93	
	MA4-MTE3 GDT = 2,97	
	MA4-MTE4 GDT = 2,92	
MA5 GDT = 2,17	(2) MA5-MTE1 GDT = 2,19	MA5-MTE1-ALL A2 sud GDT = 2,49 MA5-MTE1-ALL A2 nord GDT = 2,49 MA5-MTE1-ALL B1 07 GDT = 2,20 MA5-MTE2-ALL A2 sud GDT = 2,49 MA5-MTE2-ALL A2 nord GDT = 2,49 MA5-MTE2-ALL B1 03 GDT = 2,28 MA5-MTE3-ALL A2 sud GDT = 2,49 MA5-MTE3-ALL A2 nord GDT = 2,49 MA5-MTE3-ALL B1 05 GDT = 2,20
	(3) MA5-MTE2 GDT = 2,20	
	MA5-MTE3 GDT = 2,18	

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. 2013. Il mercato delle costruzioni 2013. Lo scenario di medio periodo 2012–2016, XX Rapporto congiunturale e previsionale CRESME. CRESME. Roma, 2013
- AA.VV. 2003. L'architettura INA Casa (1949–1963). Aspetti e problemi di conservazione e recupero. Roma: Gangemi Editore
- AA.VV. 2007. Abitare le periferie. Roma: Camera di Commercio
- AA.VV. 2009. Città pubbliche. Linee guida per la riqualificazione urbana. Laboratorio CittàPubblica. Milano: Bruno Mondadori
- Acocella A. 1980. L'edilizia residenziale pubblica in Italia dal 1945 ad oggi. Padova: Cedam
- AIE, World energy outlook 2009/2014, Paris: OECD/EIA
- Albano A. 2001. Roma il piano e i piani. Residenza pubblica e integrazione urbana. Roma: Gangemi Editore
- Allegato B del Decreto del Ministro dello Sviluppo economico dell'11 marzo 2008 - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.
- Ascone P., Bellomo M. (a cura di). 2012. Retrofit per la residenza. Tecnologie per la riqualificazione del patrimonio edilizio in Campania. Napoli: Clean Edizioni
- Astengo G. (ed.) 1988. Piccinato L. 1941. La progettazione urbanistica. La città come organismo. Venezia: Marsilio Editore
- Ater. 2014. Comunicato Stampa "Un programma quadriennale di 24 progetti, 1.082 nuove case, 4.980 ristrutturazioni in 12 quartieri di Roma: la risposta dell'Ater Roma all'emergenza abitativa"
- Baffa Rivolta M. and A. Rossari. 1975. Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957. Milano: Gabriele Mazzotta editore
- Balaras C. et al. 2007. European residential buildings and empirical assessment of the Hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings. In: Building and Environment, Volume 42, Issue 3, March 2007, Pages 1298–1314
- Ballard J. G. 2007. Il condominio. Milano: Feltrinelli
- Banham R. 1980. Le tentazioni dell'architettura: megastrutture. Roma: Laterza edizioni
- Bazzini D. and Puttilli M. 2008. Il senso delle periferie. Un approccio relazionale alla rigenerazione urbana. Milano: Eléuthera
- Belpoliti V. and Bizzarri G. 2015. A parametric method to assess the energy performance of the social housing stock and simulate suitable retrofit scenarios: An Italian case study. In: Energy and buildings (96). 2015. Pag. 261–271.
- Bencini G. 2007. Il ruolo delle cooperative nei PEEP. In: AA.VV. 2007. Abitare la periferia. L'esperienza della 167 a Roma. Roma: Camera di Commercio
- Bilancio Sociale ATER 2008
- Boaga G. 1995. Un'ipotesi di metodo per la valutazione della compatibilità. In: Di Battista V. and Fontana C. and Pinto M.R. (eds). Flessibilità e riuso. Recupero Edilizio e Urbano, Teorie e Tecniche. Firenze: Alinea Editrice
- Boemi M. F. and Travaglini C. M. (eds) 2006. Roma dall'alto. Roma: Università degli Studi di Roma Tre Roma
- Boeri, Gabrielli, Longo. Evaluation and feasibility of retrofitting interventions on social housing in Italy
- Bologna G. (edizione italiana a cura di) 2012. Worldwatch Institute. State of the World 2012. Verso una prosperità sostenibile. Edizioni Ambiente.
- Bossalino F. and Cotti A. 2000. Roma anni novanta, Roma: Sapere 2000
- Bozza Decreto Ministeriale 2015 "requisiti

- minimi" (in corso di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale)
- Bruca M. T. 2013. Criticità e potenzialità nella gestione del patrimonio ATER. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 32-33
 - Buhagiar V. and Dahl T. 2012. Introduction to assessment tools for building refurbishment. In: Di Giulio R. (ed). 2012. *Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Pag. 279-281. Italy: UniFe Press*
 - Carrara G. and Zama G. 1993. Megastrutture edilizie, voce in *Enciclopedia Italiana - V Appendice*
 - Ceccavelli D. and Gugerli H. 2002. Tobus – a European diagnosis and decision-making tool for office building upgrading. In: *Energy and buildings*. N. 34/2002. Pag. 113-119. Elsevier
 - Cecere C. 1990. Considerazioni sul concetto di tipo. Roma: Esagrafica
 - Cecere C. and Morganti M. 2011. Le densità della città contemporanea: verso una condizione sostenibile. In: *Il disegno delle trasformazioni*. Napoli: Clean edizioni, p. 301-310.
 - Cecere C., Coch R., Morganti M. and Clementella G. 2012. Dalla riqualificazione energetica al recupero sostenibile: un metodo di analisi energetica dei tessuti della città compatta. In: *IN_BO Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*. 3(5). Pag. 7-28.
 - Cellamare C. 2014. Introduzione. In: *Ranaldi I. Gentrification in parallelo: quartieri tra Roma e New York*. Roma: Aracne
 - CER – Comitato per l'Edilizia Residenziale, Soluzioni costruttive avanzate nelle realizzazioni intensive dell'edilizia residenziale per le costruzioni di tipo economico e popolare – L'analisi tipologica, Vol 1, Sviluppo Tecnica Spa SOGENE Immobiliare
 - CER Comitato per l'Edilizia Residenziale, "Bozza di indirizzi e linee orientative per la progettazione ed il controllo della qualità dell'edilizia residenziale sovvenzionata – Contributo alla definizione della normativa tecnica nazionale" CER Quaderni del Segretario Generale n°2
 - CER Ricerche e Sperimentazioni sui sistemi edilizi, Progetto Casa, Convenzioni per l'avviamento del Sistema Aperto. Valutazione della Qualità. Vol n 6, ricerca affidata alla Tecnocasa
 - Cost C16 Improving the Quality of Existing Urban Building Envelopes
 - Costa M. 1975. I servizi residenziali. Punti d'incontro per una vita collettiva: In: *Edilizia popolare*. N 123. A 1975. p. 24-54
 - Crosby T. 1972. In: *Architectural Review*. Ottobre 1972
 - Currà E. and Diana L. and Habib E. 2012. Aree industriali dismesse e città storica: Rieti laboratorio di sinergie sostenibili. In: *IN_BO Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*. 3(5)
 - D.M. 16/1/96 – Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica
 - D'Anna G. and Gulino R. 2014. Riqualificare il patrimonio edilizio ricostruendo l'esistente, a consumo del suolo nullo. In: *INGENIO*, N. 22 (2014), RSM: Imeady Edizioni, pag. 56-63. Disponibile il 21 Gennaio 2015 a: <http://www.ingenio-web.it/immagini/Articoli/PDF/L5HCl3yRSf.pdf>
 - Decreto del presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.
 - Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
 - Decreto Ministeriale 26/6/2009 – Ministero dello Sviluppo Economico - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
 - Di Giulio R. (ed). 2010. *Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 1. Malta: University of Malta*
 - Di Giulio R. (ed). 2012. *Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2. Italy: UniFe Press*
 - Diamanti I. 2008. Italia condominio degli estranei, Repubblica del 28 Agosto.

- Diana L. 2013a. Scenari per una gestione sostenibile del patrimonio ATER. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 34-35
- Diana L. 2013b. Il rilancio della funzione sociale. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 36-37
- Diana L. 2015 in press. Metodo CRI_TRA: un metodo di valutazione comparativa delle criticità e della trasformabilità edilizia del patrimonio residenziale pubblico in Italia. In: Fattinnanzi E. and Mondini G. (a cura di). *L'Analisi Multicriteri tra valutazione e decisione*. Roma : DEI-Tipografia del Genio Civile
- Dichiarazione di Toledo. Sulla rigenerazione urbana integrata e il suo potenziale strategico per uno sviluppo urbano più intelligente, sostenibile e inclusivo nelle città europee.
- Druot F., A. Lacaton, and J-P. Vassal. 2007. *Plus, Spain*: Editorial Gustavo Gili
- Dufaux F. and Fourcaut A. (sous la direction de). 2004. *Le monde des grands ensembles*. Paris: éditions Créaphis
- Duvernay B. 2005. *Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants. Concept et directive pour l'étape 1 (2ème édition)*. Directives de l'OFEF (2005). Bienne: OFEF Office Fédéral des Eaux et de la Géologie, OFEG
- Engels F. 1845. La situazione della classe operaia in Inghilterra, Lipsia, Stoccarda, tradotta e pubblicata da Edizioni Rinascita nel 1955. "Le grandi città" (pag 51-93) (pag 131 e seguenti)
- Erbari F. 2013. Roma. Il tramonto della città pubblica. Roma: Editori Laterza
- Fanou S. 2012. Riqualficazione energetica di edifici storici. Concetti e soluzioni per l'efficientamento energetico degli edifici storici. Slide Convegno: Lucca Beni Culturali 2012. Disponibile al 22 Gennaio 2015 a: http://www.enea.it/it/enea_informa/events/lubec-workshop/FANOU_1.pdf
- Fattinnanzi E. 2009. La qualità nell'housing sociale. In: *LaborEst: pagine di estimo e valutazione di piani, programmi e progetti: periodi del Laboratorio di estimo e valutazioni economico-estimative / Dipartimento PAU, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*. N° 4/2009. Reggio Calabria: Laruffa
- Fattinnanzi E. 2011. La valutazione della qualità e dei costi nei progetti residenziali. Il breveto SISCO. In: *Valori e valutazioni. Teorie ed esperienze*. Estratto della rivista SIEV (Società Italiana di Estimo e Valutazione). A.V. N 7-8 del 2011. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile
- Fattinnanzi E. 2014. Esperienze di partecipazione e coinvolgimento nel Social Housing in Italia. In: *Valori e Valutazioni. Rivista SIEV (Società Italiana Estimo e Valutazione)*. A. VII. N 11 del 2013. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile
- Fattinnanzi E. and Rosati P. and Manfreda S. 2000. *Progetti di edilizia residenziale. La Riqualificazione Urbana*. Roma: 2000 DEI s.r.l. p. 41 cap. Analisi, classificazione e scomposizione della residenza
- Ferrante A. et al. 2012. La riqualificazione energetica e architettonica del patrimonio edilizio recente. Il caso dei quartieri di edilizia residenziale pubblica. In: *IN_BO. Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*, n°5 (2012), pp. 251 – 276
- Fortuzzi A. 2008. Berlino. Marzahn NordWest, decostruzione e riqualificazione. In: *Urbanistica Informazioni* 218.
- Gauzin-Muller D. 2003. *Architettura sostenibile*, Milano: Edizioni Ambiente.
- Georgescu-Roegen N. 1982. *Energia e miti economici*. Torino: Boringhieri
- Grecchi M. and Malighetti L.E. 2008. Ripensare il costruito: il progetto di recupero e ri-funzionalizzazione degli edifici. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore.
- <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>
- http://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggirm/leggi/visualizza/vig/1699
- <http://www.ediltecnico.it/29888/il-piano-citta-e-morto-arriva-la-riqualificazione-delle-periferie-ecco-come-farla-funzionare/>
- <http://www.inarchmarche.it/default.aspx?pag=0.4.7.78&lang=it>
- Illich I. 2005. *La convivialità*. Milano: Boroli

- Illich I. 2006. Elogio della bicicletta. Milano: Bollati Boringhieri
- Imbrighi G. 1987. L'edilizia economica e popolare. Tecnologie e progetto. Roma: NIS
- Insolera I. 2001. Roma moderna. Un secolo di storia urbanistica. Torino: Giulio Einaudi Editore
- Klein A. 1926. Tagesfragen der Berliner Wohnungswirtschaft, "Stadttebau", Berlino, 1926, n.6
- Klein A. 1930. Beitrage zur Wohnungsfrage als praktische Wissenschaft, "Zeitschrift fur Bauwesen", Berlino, n. 10
- Koolhaas R. 2001. Project on the City II: The Harvard Guide to Shopping
- Koolhaas R and Obrist H. U. 2012. Project Japan : Metabolism talks... Köln : Taschen
- Laboratorio CittàPubblica (Aa. Vv.). 2009. Città pubbliche, linee guida per la riqualificazione urbana. Milano: Bruno Editore
- Latouche S. 2008. Breve trattato sulla decrescita serena. Torino: Bollati Boringhieri
- Legge N. 320 dell'8 Luglio 1904
- Legge N. 502 dell' 11 Luglio 1907
- Legge n. 43 del Luglio 1949 "Provvedimenti per incrementare l'occupazione operaia, agevolando la costruzione di case per lavoratori"
- Legge 1° Dicembre 1970, n. 898 – Disciplina dei casi di scioglimento del matrimonio
- Legge 18 aprile 1962, n. 167 - Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare
- Legge 22 ottobre 1971, n. 865 - Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; Norme sulla espropriazione per pubblica utilità; Modifiche ed integrazioni alle leggi 17 agosto 1942, n.1150; 18 aprile 1962,n.167; 29 settembre 1964,n.847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Legge 27 maggio 1975, n. 166 - Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia
- Legge ordinaria del Parlamento n° 373/76
- Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.
- Legge 8 agosto 1977, n. 513 - Provvedimenti urgenti per l'accelerazione dei programmi in corso, finanziamento di un programma straordinario e canone minimo dell'edilizia residenziale pubblica
- Legge 22 Maggio 1978, n. 194 – Norme per la tutela sociale della maternità e sull'interruzione volontaria della gravidanza
- Legge 5 agosto 1978, n.457 - Norme per l'edilizia residenziale
- Legge n° 10/1991 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- LEGGE REGIONALE Regione Lazio 30/2002: Ordinamento degli enti regionali operanti in materia di edilizia residenziale pubblica
- LEGGE REGIONALE Regione Marche 23 novembre 2011, n. 22 Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile"
- LEGGE REGIONALE Regione Puglia 29 luglio 2008, n. 21 della Regione Puglia: "Norme per la rigenerazione urbana".
- Lenci R. 2006. Studio Passarelli: cento anni cento progetti. Milano: Electa
- Losasso M. et al. 2013. Abitare il cambiamento. Napoli: Clean
- Maas W., Hackauf U., Haikola P., & Why Factory. 2010. Green dream: how future cities can

outsmart nature. Rotterdam: Nai Publishers

- Maki F.. 1964. *Investigations in Collective Form*. St Louis: Washington University. p. 8

- Mandolesi E. 1978. *Edilizia*. Torino: UTET

- Manuale GBC Home – Edifici Residenziali. Per progettare, costruire e ristrutturare edifici residenziali. Edizione 2011

- Marcelloni M. 2006. In: Francesco Indovina. (a cura di). 2006. *Nuovo lessico urbano*. pag.118. Milano: Franco Angeli Editore.

- Marcheggiani P. 1977. La disposizione longitudinale degli elementi di carpenteria "a tunnel". In: *Edilizia Popolare*. N 139. A 1977.

- Masi M. 2004. Recupero primario nella borgata Tufello. In: *Edilizia Popolare*. N. 275/276. A. XLIX. Roma: Federcasa. p. 32-39

- Modigliani D. (a cura di) 2013. *L'edilizia sovvenzionata a Roma. Analisi e scenari per una gestione sostenibile*. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250

- Modigliani D. 2014. La rigenerazione e l'efficientamento del patrimonio residenziale pubblico a Roma. In: *Urbanistica Informazioni*. N 256/2014. Pag. 44-45. INU edizioni.

- Musco F. 2009. *Rigenerazione urbana e sostenibilità*. Milano: Franco Angeli

- Nastasi B. 2013a. La revisione e la razionalizzazione della gestione finanziaria. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 38-39

- Nastasi B. 2013b. La potenzialità e le modalità di alienazione del patrimonio. In: *Urbanistica Informazioni*, vol. 249-250, p. 40-41

- Nastasi B. and Diana L. 2014. Riqualficazione e densificazione delle megastrutture erp: il cohousing come strumento di politiche di transizione. In: A.F.L. Baratta, F. Finucci, S. Gabriele, A. Metta, L. Montuori, V. Palmieri (eds). 2014. *Cohousing: Programs and Projects to recover Heritage Buildings*. p. 264-269. Pisa: Edizioni ETS

- Nevalainen J. and Borg R.P. 2010. Assessment of Quality of Suburban Building Stock. In: Di Giulio R. (ed) *Improving the Quality of Suburban Building Stock*. COST Action TU0701. Vol. 1, Cap. 2. Pag. 183-193. Malta: Faculty for the

Built Environment, University of Malta.

- Norma UNI 8290 - 1:1981 *Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia*

- Norma UNI 10838:1999 *Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia*

- Norma UNI 8289 – *Edilizia, Esigenze dell'utenza finale, Classificazione – individuabili in sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente*

- Norma UNI EN 12207:2000 - *Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione*

- Norma UNI EN 15193:2008 – *sezione C Prestazione energetica degli edifici. Requisiti energetici per l'illuminazione*

- Norma UNI EN ISO 14683: Aprile 2001. *Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento*

- Norme UNI/TS 11300-1: Maggio 2008. *Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale*.

- Norme UNI/TS 11300-2: Maggio 2008. *Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria*.

- NTC2008 - *Norme tecniche per le costruzioni* - D.M. 14 Gennaio 2008

- Nuti F. 1984. *Tecnologie industrializzate e tipi edilizi per la residenza. Metodi di valutazione del rapporto tra fattori funzionali e fattori tecnologici e costruttivi nell'edilizia residenziale industrializzata*. Bologna: Cooperativa Libreria Universitaria Editrice Bologna

- Nuti F. 2010. *Edilizia: progetto, costruzione, produzione*. Firenze: Edizioni Polistampa

- Opcm n. 3274 del 20 marzo 2003: *primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona*

sismica

- Opcm n. 3519 del 28 aprile 2006: criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone
- Parere CESE Maggio 2010
- Patrizio C. 2011. Interventi di rigenerazione urbana: criteri per il recupero sostenibile dei centri storici. In: *Il progetto locale. Valorizzare il territorio. Il Progetto Sostenibile*. N 29, A IX. 2011. Molfalconc (GO): EdicomEdizioni
- Patrizio C. 2012. Nuovi territori per una nuova sostenibilità. La rigenerazione territoriale. In: *Recuperare Riquilibrare Rigenerare. Il Progetto Sostenibile*. N 31, A X. 2012. Molfalconc (GO): EdicomEdizioni
- Patrone P. D. and A. Caruso. 1984. *La stima della qualità nell'edilizia residenziale*. Genova: Sagep Editrice
- Pavesi A.S. 2011. *European Social Housing systems. An overview of significant projects and best practices in different countries. Volume 1*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore (Politecnica)
- Pont M.B. and Haupt P. 2010. *Spacematrix: space, density, and urban form*. Rotterdam: NAI
- Piaia E. 2012a. The complex programs: Strategies of improvement of the suburban area quality. In: Di Giulio R. (ed) *Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol 2, Cap 1, Pag. 33-36*. Italy: UniFe Press
- Piaia E. 2012b. Le Piagge district: an example of Italian best-practice suburban area refurbishment program. In: Di Giulio R. (ed) *Improving the Quality of Suburban Building Stock. COST Action TU0701. Vol. 2, Cap. 1, Pag 109-126*. Italy: UniFe Press
- Piaia E. 2012c. Quality assessment of high density housing settlements: Multi-criteria assessment systems and indicators. In: *COST Action TU0701, vol. 2, cap. 2*. Italy: UniFe Press
- Pinchemel P. 1959. *Revue Logement*. N° 115, octobre 1959
- Pirera F. 1981. *Tecnologie industrializzate*. Consorzio Cooperative Costruzioni. Consolidamento delle tecnologie acquisite e innovazioni nelle realizzazioni ex lege 25 a Bologna. In: *Edilizia popolare*. N 163. A XXVIII
- Piroddi E. 1966. "La 167 e i problemi del town-design". In *Rassegna dell'Istituto di architettura e urbanistica*. A. II N. 6 Dicembre 1966. Roma : Università degli Studi di Roma, Facoltà di ingegneria, Istituto di architettura e urbanistica
- Piroddi E. *L'edilizia residenziale pubblica fra cronaca urbanistica e storia dell'architettura*. In: Albano A (a cura di). 2001. *Roma il piano e i piani. Residenze pubbliche e integrazione urbana*. Roma: Gangemi Editore. p. 31-40
- Piroddi E. and Cappuccitti A. 2012. *Urbanistica è progetto di città*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore
- Podestà S. 2012a. *Relazione finale N° 2_2012. Convenzione relativa alla validazione dei risultati ottenuti con la scheda di catalogazione sismica di I livello svizzera "Fiche 1 CH-OFEG"*
- Podestà S. 2012b. *Verifica sismica di edifici in muratura : aggiornato a NTC e linee guida per la valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica*. Palermo: Dario Flaccovio editore
- Poretti S. 2003. *Dal piano al patrimonio INA Casa*. In: AA.VV. 2003. *L'architettura INA CASA. 1949-1963. Aspetti e problemi di conservazione e recupero*. Roma: Gangemi Editore spa
- Prina V. 2014. *Protagonista la banlieue*. In: *L'architetto*, mensile del Consiglio Nazionale Architetti Pianificatori e Paesaggisti Conservatori. Dicembre 2014. Disponibile al 30 Gennaio 2015 a: <http://www.larchitetto.it/magazine/dicembre-2014>
- *Programmi normative tipologie per l'edilizia residenziale pubblica, legge 8 Agosto 1977 n°513 Regione Lazio, Assessorato lavori pubblici*, Roma: edizioni Dei
- *Rapporto SAIENERGIA 09*
- Ratti C. 2013. *Smart city, smart citizen*. Milano: EGEA
- Reale L. 2008. *Densità, città, residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl*. Roma: Gangemi Editore

- Regione Emilia Romagna, Assessorato Edilizia e Urbanistica, Manuale NTR, indirizzi per la progettazione e il controllo degli alloggi e degli organismi abitativi con la normativa tecnica regionale, BE-MA ed.
- Requalifier l'habitat collectif a l'heure du grenelle de l'environnement. 2010.
- Riccardo F. 2007. Abito nuovo, vita nuova. In: Speciale Riuso e trasformazione. L'architetto italiano. Giugno Luglio 2007. Pagg. 54-57.
- Riccardo F. 2011. Social Housing Renovation. Design strategies to improve the quality of declining postwar multifamily blocks. LAP LAMBERT Academic Publishing
- Rossi A. 1966. L'architettura della città. Padova: Marsilio Editore
- Rossi P.O. 2012. Roma. Guida all'architettura moderna 1909-2011. Roma-Bari: Gius. Laterza & Figli Spa. p. 341-344
- Rostirolla P. 1992. Ottimo economico: processi di valutazione e di decisione. Napoli: Luigi Editore.
- Ruby I., Ruby A. 2007. Récupérer le modernisme. In: Druot F., A. Lacaton, and J-P. Vassal. 2007. Plus, Spain: Editorial Gustavo Gili
- Samonà G. 1935. La casa popolare. Napoli: EPSA
- Samonà A. "I grands ensembles e il rinnovamento della struttura urbana". In: Zodiac. N. 13. Milano : Edizioni di Comunità
- Samonà A. 1966. La nuova dimensione urbana in Francia. Vicenza: Marsilio Editori
- Tentori F. 1991. L'architettura urbana in Italia. In: Rassegna di architettura e urbanistica. A. XXV. N 73/74/75. Gen/Dic 1991. Roma: Edizioni Kappa
- Tersigni E. 2012. Strumenti informatici di supporto alla progettazione per gli interventi di retrofit. In: Retrofit per la residenza. Tecnologie per la riqualificazione del patrimonio edilizio in Campania. Ascione P., Bellomo M. (a cura di). Napoli: Clean Edizioni.
- Vieillard-Baron H. 2004. Sur l'origine des grands ensembles. In: Dufaux F. and Fourcaut A. (sous la direction de). 2004. Le monde des grands ensembles. Paris: éditions Créaphis
- Wilcoxon R. 1968. Council of Planning Librarians Exchange Bibliography, Monticello (Ill.), 66, 1968, p.2
- XXVIII Congresso nazionale Inu "Città come motore di sviluppo del Paese". 20 14. INU Position Paper. 3 Temi per il congresso
- Zanoli G. 1977. Proposte di tipologie componibili per un uso critico della tecnologia Coffrage-tunnel a setti trasversali. EDILIZIA POPOLARE. N 139/A 1977

