DESIGNING COLLECTIVE HOUSING IN THE ERA OF DIGITAL TOOLS

Relations between COMPUTATIONAL and thinking "ADAPTIVE" dwelling

GRAZIA POTA

TESI DI DOTTORATO

2021

DESIGNING COLLECTIVE HOUSING IN THE ERA OF DIGITAL TOOLS

Relations between computational thinking and “adaptive” dwelling

PROGETTARE LA RESIDENZA COLLETTIVA NELL’ERA DEGLI STRUMENTI DIGITALI

Relazioni tra pensiero computazionale e abitazione “adattiva”

Ph.D. candidate
Grazia Pota

Tutor
Prof. Paola Scala
DIARC

Tutor
Prof. Javier Sánchez Merina
EPSA

Co-tutor
Prof. Sergio Pone
DIARC

Tutor aziendale
Ing. Antonio Iannuzzi
AnalistGroup

Università degli studi di Napoli Federico II
DIARC Dipartimento di Architettura
Dottorato di Ricerca in Architettura
Il progetto di architettura per la città, il paesaggio e l'ambiente
XXXIII ciclo | 2020-2021
Coordinatore: prof. Fabio Mangone
PON Ricerca e Innovazione | Dottorato innovativo con caratterizzazione industriale

INDICE
INDEX

INTRODUZIONE 9
INTRODUCTION

PREFAZIONE 10
PREFACE 14

OGGETTO DELLA RICERCA: DUE PREMESSE E UN'IPOTESI 18
RESEARCH OBJECT: TWO PREMISES AND AN ASSUMPTION 20

DOMANDE E OBIETTIVI 22
QUESTIONS AND GOALS 23

METODOLOGIA E STRUTTURA 24
METHODOLOGY AND STRUCTURE 27

Parte 1 | *stato dell'arte*
state of the art

1 | PROGRAMMA (E PROGRAMMAZIONE) IN ARCHITETTURA **32**
PROGRAM (AND PROGRAMMING) IN ARCHITECTURE

1.1. IL RAZIONALISMO: UN APPROCCIO SISTEMATICO AL PROGETTO 36
1.1.1. Alexander Klein e il metodo per la progettazione razionale degli alloggi minimi 39

1.2. IL PENSIERO COMPUTAZIONALE 44
1.2.1. Tentativi di sistematizzazione del processo progettuale 45

1.3. COMPUTATIONAL DESIGN E PROGETTAZIONE PARAMETRICA 56

1.4. COMPUTER AIDED-PARTICIPATORY DESIGN 62

Parte 2 | *formulazione del problema: quale residenza?*
question formulation: which dwelling?

2 | DALL'ABITARE MODERNO AL CONTEMPORANEO **66**
FROM MODERN TO CONTEMPORARY DWELLING

2.1. LA QUESTIONE DELL'ABITAZIONE NELLA SOCIETÀ POST-INDUSTRIALE 69
2.1.1. Strategie alla base del progetto dell'abitazione moderna 73
2.1.2. La residenza collettiva tra progettazione in serie e Grandi Utopie 76
2.1.3. Il funzionalismo: tra esiti e intenti 84

2.2. DALLA FUNZIONE ALL'USO 88
2.2.1. Dal determinismo funzionalista all'indeterminatezza programmatica 91

3 | OPERA APERTA IN ARCHITETTURA **104**
OPEN WORK IN ARCHITECTURE

3.1. LA POETICA DELL'OPERA "APERTA": IL TRIONFO DELL'USO 107

3.1.1. L'opera "aperta" e il progetto-processo di De Carlo 113
3.1.2. L'opera "aperta" e la critica al Mass Housing di Habraken 120
3.1.3. Formulazione del problema 126

3.2. DECLINAZIONI DELL'OPERA "APERTA" IN ARCHITETTURA 128
3.2.1. Flessibilità 128
3.2.2. Adattabilità 134
3.2.3. "Adattività" 141

3.3. RESIDENZA "ADATTIVA" COME RISPOSTA AI BISOGNI DELL'ABITARE CONTEMPORANEO 152

Parte 3 | *sperimentazioni e proposta*
experimentations and proposal

4 | INDAGINI SULLO SPAZIO "ADATTIVO" 156
INVESTIGATIONS ON THE "ADAPTIVE" SPACE

4.1. CASI STUDIO: IMPARARE DALLA MENTE DELL'ARCHITETTO 158
4.1.1. Tour Bois le Prêtre, Lacaton & Vassal e Druot 161
4.1.2. Carré Lumière, LAN 169
4.1.3. Gifu Kitagata Apartment Building, Kazuyo Sejima 177
4.1.4. 110 Rooms Building, MAIO 187

4.2. LIMITI E POTENZIALITÀ DEGLI STRUMENTI PARAMETRICI NELL'ANALISI E IL PROGETTO DELLO SPAZIO "ADATTIVO" 195

4.3. TRE CATEGORIE DI SPAZIO "ADATTIVO" 198
4.3.1. Spazio intermedio 199
4.3.2. Spazio aggiuntivo 208
4.3.3. Spazio ridondante 212

5 | PROPOSTA PER UN SISTEMA ADATTIVO-EVOLUTIVO 220
PROPOSAL FOR AN ADAPTIVE-EVOLUTIONARY SYSTEM

5.1. LE LOGICHE DEL SISTEMA 222
5.1.1. L'edificio residenziale come un sistema omogeneo di stanze 223
5.1.2. Progettare sistemi e non forme 224
5.1.3. Dall'alloggio all'"unità" 225

5.2. UNA POSSIBILE COMPOSIZIONE DEL SISTEMA 227
5.2.1. Spazio intermedio, aggiuntivo e ridondante nel sistema 227
5.2.2. Elementi 228
5.2.3. Disposizione degli elementi 231

5.3. APPLICAZIONE DEL SISTEMA 236
5.3.1. Programmazione 237
5.3.2. Regole 237
5.3.3. Campo di soluzioni ammissibili 242
5.3.4. Parametri 242

5.3.5. Mutazioni e evolutività 244

5.4. LA RESIDENZA COME ORGANISMO: LA GENETICA DEL SISTEMA 247

CONCLUSIONI **251**
CONCLUSIONS

ESITI DELLA RICERCA 252
RESEARCH RESULTS

LIMITI DELLA RICERCA 255
RESEARCH LIMITS

POTENZIALITÀ E SVILUPPI FUTURI 257
POTENTIALITY AND FUTURE DEVELOPMENTS

IMPLICAZIONI CULTURALI E SOCIALI 260
CULTURAL AND SOCIAL IMPLICATIONS

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA RAGIONATA **265**

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

PREFAZIONE

La presente tesi è stata condotta nell'ambito del progetto "Dottorati Innovativi con caratterizzazione Industriale", finanziato dal Programma Operativo Nazionale (PON) - Ricerca e Innovazione 2014-2020.

Il programma di ricerca finanziato dal progetto PON – dal titolo *Parametric Design and Social Housing: processes to recover Modernity* – proponeva un'indagine incentrata sul riuso e sulla trasformazione urbana del patrimonio abitativo moderno – caratterizzante le periferie delle grandi città del mondo – il quale si rivela spesso inappropriato a rispondere alle contemporanee esigenze dell'abitare, presentando delle "inefficienze" nella struttura organizzativa dello spazio, oltre che nel sistema tecnologico e strutturale. La proposta rifletteva sul fatto che gran parte delle idee architettoniche moderne sui "nuovi" modi di abitare siano sfociate, col tempo, in una organizzazione rigida dello spazio, frutto della progressiva cristallizzazione delle ricerche sull'*existenzminimum* nelle pieghe di un "funzionalismo ingenuo". A questo si oppone la tendenza contemporanea a ricercare un alto grado di flessibilità in architettura, volgendo l'attenzione al progetto di uno spazio capace di contemplare l'ipotesi della sua trasformabilità in ragione delle comunità che lo abitano. Tra gli obiettivi della proposta, dunque, c'era quello di lavorare al recupero degli edifici esistenti andando oltre gli interventi di miglioramento strutturale, tecnologico e ambientale, e attuando un ripensamento delle qualità architettoniche dello spazio, nell'ottica di una sostenibilità che tenga insieme la questione ambientale, quella economica e quella sociale, muovendosi verso una visione "complessa" dell'abitare.

Cuore della proposta era anche l'applicazione dei processi innovativi del design parametrico e della progettazione con algoritmi, finalizzando il loro utilizzo non tanto alla produzione di forme inedite quanto a un'organizzazione flessibile dello spazio, nell'ottica in cui una progettazione "complessa" della residenza possa essere supportata da strumenti innovativi pensati apposta per gestire la complessità. Tale operazione aiuterebbe a rendere tracciabile il sistema di scelte e valutazioni attuate dal progettista, che non sempre seguono un percorso lineare e oggettivo e che spesso vanno perdute, finendo per rappresentare un apparato difficilmente trasferibile. Pertanto tra gli obiettivi della proposta c'era quello di definire una metodologia capace di tradurre alcuni elementi "qualitativi" che entrano nel processo progettuale, nei parametri di un algoritmo capace di generare non una forma finita ma un repertorio di concept dai quali partire per impostare il progetto. In questo senso la proposta mirava a ripensare l'approccio generativo, oggi usato principalmente per gestire la forma in architettura, spostandone i vantaggi in sede "concettuale" e svincolandolo dagli esiti formali. Il tutto inquadrato nell'ottica di rileggere la tradizione moderna dell'architettura sull'abitare in

una logica più contemporanea, nella quale l'"indeterminatezza programmatica" sembra meglio tradurre le esigenze di una società multiculturale in continua trasformazione che chiede abitazioni concepite come "sistema adattivo".

A partire dalla proposta PON si sono attuati degli slittamenti nei significati di alcune questioni e delle precisazioni, avanzate a valle delle riflessioni maturate durante il percorso di tesi. La volontà di usare la progettazione per mezzo di algoritmi per indagare lo spazio da un punto di vista organizzativo, piuttosto che formale, e l'attenzione rivolta al processo progettuale e alle scelte coinvolte nella sua formulazione, hanno spinto ad avviare una riflessione sul significato di "programma" in architettura, il quale può essere inteso come l'enunciazione di un criterio organizzativo – di una strategia spaziale – risultante dal processo di progettazione (o "programmazione") dello spazio architettonico, oppure come una rilettura del moderno concetto di "funzione".
Il primo di questi significati ha portato ad avviare uno studio volto ad indagare i punti di contatto esistenti tra il progetto dell'abitazione – attuato da un punto di vista organizzativo, e dunque "programmatico" – e un modo di approcciare e gestire la complessità che è alla base dei software parametrici e che si identifica con il pensiero computazionale. Trattandosi di una forma di pensiero applicabile in ogni campo della conoscenza, quest'ultimo è svincolato da qualsiasi rimando a un linguaggio o a uno stile architettonico specifico – a differenza della progettazione parametrica che invece è associata al controllo di forme morfologicamente complesse. Pertanto, piuttosto che parlare di approccio parametrico – o progettazione parametrica – la tesi si interessa alle logiche del pensiero computazionale – e dunque all'approccio computazionale o alla progettazione computazionale. (Questo studio ha permesso di costruire il primo capitolo della tesi).
Il secondo significato – in cui il "programma" è letto come un'evoluzione del moderno concetto di "funzione" – ha rappresentato la base su cui costruire un'analisi critica che si muove a cavallo tra il pensiero moderno e quello contemporaneo. L'indagine ha permesso di tracciare un *fil rouge* in grado di "recuperare" quello che potremmo definire il "moderno interrotto" – ovvero le spinte più avanguardistiche sul rapporto forma-funzione/uso, e dunque sul concetto di "programma" – rileggendone i contributi secondo una lente contemporanea in cui il concetto di "uso", sostituendosi a quello di "funzione", ha permeato il programma architettonico di significati complessi. (Su questa indagine si è costruito il secondo capitolo della dissertazione).
Nel percorso di costruzione della tesi hanno avuto un ruolo determinante i tre enti partner della ricerca industriale: il Dipartimento di Architettura dell'Università "Federico II" di Napoli (DIARC), la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante (EPSA) e l'azienda informatica AnalistGroup.

Il DIARC ha rappresentato la sede in cui si è strutturato l'apparato teorico della tesi. Attraverso la maturazione di una serie di analisi critiche e interpretative è stata inquadrata la questione del progetto della residenza da un punto di vista teorico. Le riflessioni attuate hanno permesso di trasferire l'idea di una residenza "flessibile", ovvero capace di modificarsi nello spazio e nel tempo, in una visione più ampia di residenza "aperta", ovvero capace di incarnare i significati insiti nel concetto di "opera aperta" così come descritto da Umberto Eco. Si è dunque condotta un'analisi sui contenuti e sui significati che il concetto di "opera aperta" assume in architettura, al termine della quale ci si è soffermati sul concetto di "adattività", usato per indicare la propensione di un organismo a modificarsi, favorendo e incentivando il processo di adattamento. Nella tesi, dunque, si arriva a parlare di spazio "adattivo", piuttosto che di spazio "flessibile", e a definire la residenza "adattiva" come oggetto di studio dell'indagine. (Questi contenuti costruiscono il terzo capitolo della tesi).
Il periodo trascorso presso la EPSA, invece, ha permesso di sviluppare la parte applicativa e sperimentale della ricerca. In questa sede, infatti, sono state condotte alcune applicazioni su dei casi studio – denominate in un primo momento con la formula *Parametrizing the architect mind* – in cui sono state indagate le potenzialità che gli strumenti di progettazione parametrica offrono nel rendere tracciabile il sistema di scelte e valutazioni attuate dal progettista, traducendo alcuni elementi "qualitativi" dello spazio nei parametri di un algoritmo. Questo lavoro ha evidenziato i limiti associati alla componente deterministica propria delle logiche algoritmiche, permettendo di elaborare alcune prime valutazioni in merito all'utilizzo degli strumenti parametrici a supporto di una progettazione "complessa" della residenza. (Il lavoro sui casi studio e le relative considerazioni sono presentate nel quarto capitolo della tesi).
Lo stage presso l'azienda AnalistGroup ha rappresentato un'occasione per testare modi alternativi di interazione tra l'individuo e lo spazio abitato, sulla base dei quali poter attuare una diversa "partecipazione" degli utenti, in cui il coinvolgimento degli abitanti nel progetto si attua nella fase d'uso del manufatto, piuttosto che nel momento dell'elaborazione delle idee. Si sono dunque analizzate alcune App per la raccolta di informazioni, valutando la possibilità di utilizzarle in maniera critica per un'indagine di raccolta dati sul campo. Il periodo di formazione in azienda ha però sottolineato la rigidezza di alcuni strumenti orientando il percorso dottorale verso una costruzione teorica di più ampio respiro finalizzata all'elaborazione di una logica computazionale capace non solo di adattarsi ai diversi contesti in cui matura il progetto ma soprattutto di rendere maggiormente trasmissibile questo processo, individuando proprio in questa "trasmissibilità" le potenzialità per una diversa forma di partecipazione.
Infine, durante il percorso di tesi si è preso parte alla ricerca europea PUSHousing (*Public Space in European Social Housing*), tesa a indagare il ruolo dello spazio pubblico nei

quartieri residenziali delle periferie delle grandi città d'Europa. L'oggetto di studio della ricerca condotta dal Dipartimento di Architettura di Napoli, incentrata sullo studio del Lotto O – quartiere residenziale di Ponticelli, nella periferia di Napoli – ha rappresentato l'occasione per valutare la possibilità di utilizzare il complesso come caso applicativo nella tesi, elaborando una strategia di recupero e riuso dell'esistente così come proposto nel programma PON. Pertanto, inizialmente è stata messa a punto una strategia per ripensare i complessi residenziali del Lotto O secondo un nuovo assetto distributivo che ripartisse dalla struttura originale degli edifici. Successivamente, però, si è voluto estendere il campo di applicazione dell'idea maturata superando i vincoli imposti dalla preesistenza. Si è deciso, quindi, di incentrare gli obiettivi della ricerca sullo studio delle logiche da porre alla base della progettazione di una nuova idea di abitare, per cui si è ritenuto opportuno svincolare l'investigazione da vincoli preesistenti, che avrebbero inevitabilmente posto dei limiti in questa indagine. Oltre ai vincoli concettuali posti da un'azione di recupero e riuso dell'esistente, si è riflettuto anche sui vantaggi legati a una simile operazione. La scelta di lavorare al recupero del patrimonio edilizio "moderno", infatti, presupporrebbe una valutazione dei costi e dei benefici conseguenti al recupero di una tecnologia, quale quella del calcestruzzo armato, caratterizzata da un tempo di vita limitato, che in alcuni manufatti ha già raggiunto, se non superato, tale limite[1]. Trattandosi, dunque, di una questione complessa, che per essere formulata richiederebbe uno studio dedicato, e che, se inclusa nell'indagine sulla residenza, ne limiterebbe i risultati ai vincoli imposti dalla preesistenza, il tema del recupero è stato tenuto fuori del campo d'investigazione. Non si esclude, comunque, la possibilità che i risultati ottenuti in questa sede possano essere approfonditi per trovare applicazione in interventi di riuso dell'esistente, a valle di ulteriori approfondimenti e valutazioni. L'idea di recuperare e ripensare il "moderno", dunque, viene declinata solo da un punto di vista teorico e affidata all'indagine svolta sul concetto di "programma" – a cavallo tra la "moderna" nozione di "funzione" e il significato più contemporaneo di "uso".
Tutte le indagini descritte hanno contribuito a formulare due dei principali contributi della ricerca: l'individuazione di alcune categorie di spazi capaci di realizzare una residenza "aperta" e, in particolare, "adattiva" (riportati nella seconda parte del quarto capitolo); la messa a punto di una strategia di progetto capace di dare attuazione a questo concetto (descritta nel quinto capitolo).

1 Il tempo di vita medio del calcestruzzo armato è fissato a circa cinquanta/sessanta anni. Molti edifici – costruiti tra gli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso – hanno già raggiunto, se non superato, tale limite, mentre altri – costruiti per la maggior parte tra gli anni Settanta e Ottanta – si vanno avviando verso questo termine. L'intervento su questi manufatti, quindi, andrebbe valutato sulla base di questa condizione a valle di un'analisi dei costi e dei benefici che tenga conto di diversi scenari, tra cui quello di recupero del manufatto esistente e quello di abbattimento e ricostruzione.

PREFACE

The thesis has been conducted within the Italian project "Dottorati Innovativi con caratterizzazione Industriale", funded by the National Operational Program (PON) Research and Innovation 2014-2020.

The research program funded by the PON project was entitled Parametric Design and Social Housing: processes to recover Modernity. It proposed an investigation on the reuse and urban transformation of modern housing heritage which characterize big cities suburbs, and which often respond inappropriately to contemporary living needs presenting "inefficiencies" in the distribution structure, other than in in terms of security, energy efficiency or anti-seismic adaptation. The proposal reflected on the fact that as a consequence of the progressive crystallization of the existenzminimum research, in the folds of a "naive functionalism", most of the modern architectural ideas on "new" ways of living resulted in a rigid organization of space. This fact collides with the contemporary attitude of seeking a high degree of flexibility in architecture, paying attention to the capacity of space to transform itself in relation to the communities that inhabit it. Therefore, one of the goals of the proposal was to work on the recovery of existing buildings going beyond structural, technological, and environmental intervention, aiming at implementing a rethinking of spatial architectural qualities, within a sustainability view that holds together environmental, economic, and social issues, moving towards a "complex" vision of living.

The heart of the proposal is also the application of the innovative processes of parametric design and design with algorithms aimed not at the production of original forms as at a flexible organization of space in the perspective that a "complex" design of housing can be supported by innovative tools designed specifically to manage complexity. A similar operation would help in making traceable the choices and the evaluations implemented by the designer, which usually follow a non-linear and non-objective path, and which get often lost ending up representing an apparatus difficult to transfer. Therefore, another goal of the proposal was to define a methodology capable of translating some "qualitative" elements which are part of the design process into the parameters of an algorithm capable of generating not a finite form but a repertoire of concepts from which to start setting the project. In this sense, the proposal aimed at rethinking the generative approach – nowadays mainly used to manage form in architecture – shifting its advantages to a "conceptual" level and freeing it from formal outcomes. This entire operation was aimed at re-reading the modern tradition on dwelling architecture into a more contemporary logic where "programmatic indeterminacy" seems to better translate the needs of a multicultural society which by transforming continuously requires houses conceived as an "adaptive system".

Starting from the proposal funded by the PON project, some clarifications, and slippages in the merits of some issues were done downstream of observations matured during the thesis process. The desire of using parametric design to investigate the spatial distribution and the attention paid to the design process and to the choices involved in its formulations led to a reflection on the term "program" in architecture. The latter can be intended as the enunciation of an organizational criterion, a spatial strategy resulting from the process of designing (or programming) architectural space, or as a reinterpretation of the modern concept of "function".

The first meaning led to an investigation on the relationship between housing design – implemented from an organizational (or "programmatic") point of view – and computational thinking – a way of approaching and managing complexity which is the basis of parametric tools. Unlike parametric design, which is an approach associated with the control of morphologically complex forms in architecture, computational thinking is a form of thought applicable in every field, therefore, it is free from any reference to specific architectural languages or styles. Thus, rather than talking about parametric approach – or parametric design – the thesis investigates the logic of computational thinking, and it refers to computational approach or computational design. (This investigation allowed to construct the first chapter of the thesis).

The second meaning of the "program" – which intends it as an evolution of the modern concept of "function" – led to a critical investigation which moves between modern and contemporary thought. A fil rouge was traced aiming at "recovering" what could be defined as the "interrupted modern", id est the most avant-garde thrusts which investigated on the concept of "program", questioning on the relationship between form-function/use in an original way. The latter was re-read within a contemporary lens in which the concept of "use" replace those of "function", permeating the architectural program by complex meanings. (The second chapter has been built on this investigation).

The three partner institutions of the Industrial research – the "Federico II" University of Naples Department of Architecture (DIARC); the University of Alicante Polytechnic School (EPSA); the AnalistGroup IT company – played a decisive role in the construction of the thesis.

The theoretical apparatus of the thesis was elaborated at the DIARC. The dwelling question was framed from a theoretical point of view carrying out some critical and interpretative analyses. Thanks to the observations matured, the idea of a "flexible" dwelling – capable of modifying itself in space and time – was transferred into the wider view of an "open" dwelling – capable of embodying the meanings inherent in the notion of "open work" by Umberto Eco. Thus, an analysis was conducted on the contents and meanings that the concept of "open work" assumes in architecture. This

investigation led to focusing on the notion of "adaptivity", intends as the propensity of an organism to change, favoring and encouraging the adaptation process. Therefore, the thesis investigates the "adaptive" dwelling, rather than on "flexible" dwelling. (These contents build the third chapter of the thesis).

The applicative and experimental part of the research was developed at the EPSA. Some applications were conducted on case studies – at the beginning named with the formula Parametrizing the architect mind – through which the potentiality of parametric tools in making traceable the designer choices were tested. Some "qualitative" elements of the space were translated into the parameters of an algorithm. This work highlighted the limits associated with the deterministic component of algorithmic logic. Thus, it allowed developing firsts assessments on the use of parametric tools to support a "complex" design of the dwelling. (The work on the case studies together with the related observations are presented in the fourth chapter of the thesis).

Alternative ways of interaction between people and inhabited space were tested at the AnalistGroup company. They were aimed at experimenting with a different "participation" of the users in the architectural project which would involve inhabitants during the use of the artifact, rather than in the elaboration of the idea. Several Apps for collecting data were analyzed evaluating the possibility of using them critically for an investigation of data collection on the field. However, the training period at the company underlined the rigidity of some tools. Thus, the research was oriented toward a broader theoretical construction aimed at the elaboration of a computational logic capable of adapting to the different contexts where the project matures and, above all, of making the design process transmissible, identifying in this "transmissibility" the potential for a different form of participation.

Finally, during the thesis the undersigned took part in the European research PUSHouising (Public Space in European Social Housing), aimed at investigating the role of public spaces in residential neighbourhoods in the suburbs of big European cities. The Department of Architecture of Naples is focusing on the study of the Lotto O, a residential district in Ponticelli, in the suburb of Naples. Within this investigation, the possibility of using the residential complex in the Lotto O as a case study of the thesis was evaluated. This choice would have been aimed at developing a strategy for recovering the existing building, in accordance with what established in the proposal funded by the PON project. Therefore, a strategy for reorganizing the spatial distribution system of the buildings starting from the existing structure was initially developed. However, the field of application of the developed idea was subsequently extended in order to overcome the constraints imposed by the pre-existence. At this point, the research has been focused on the study of the logic to be placed at the base of the design of a new idea of dwelling. Thus, the investigation was released from the

limits that would be inevitably imposed by pre-existing conditions. In addition to the conceptual constraints imposed by the recovery of the pre-existence, the advantages associated with such an operation were also questioned. Indeed, the choice of working on the recovery of the "modern" building heritage would require an evaluation of the costs and benefits resulting from the recovery of the reinforced concrete; a technology characterized by a limited lifetime which in some cases has already reached, or even exceeded, its limit. Therefore, the recovery issue has been kept out of the field of the investigation as it represents a complex question that would require a dedicated study and which, if included in the research, would limit the results to the constraints imposed by the pre-existence. The possibility that the results of this investigation may be deepened to find application in operations of reuse is not ruled out. However, the idea of recovering and rethinking the "modern" is declined from a theoretical point of view, in particular, it is entrusted to the investigation carried out on the concept of "program", in-between the "modern" notion of "function" and the more contemporary meaning of "use".

The investigations described above contributed to formulating two of the main results of the thesis: the identification of some categories of spaces capable of creating an "open", and in particular, "adaptive" dwelling (reported in the second part of the fourth chapter); the development of a design strategy for implementing this idea of "adaptive" dwelling (described in the fifth chapter).

OGGETTO DELLA RICERCA: DUE PREMESSE E UN'IPOTESI

La ricerca si struttura intorno a due grandi questioni: il progetto della residenza collettiva e l'utilizzo degli strumenti computazionali a supporto di quest'ultimo. La trattazione di ciascun tema è introdotta da un'analisi critica che costituisce la premessa per lo sviluppo dell'indagine.
La prima riflessione riguarda i presupposti teorici su cui si costruisce il progetto della residenza collettiva e la sua relazione con i fenomeni sociali:

1. Ancora oggi l'abitazione continua ad essere progettata per lo più attingendo dai paradigmi introdotti dal Movimento Moderno, che si traducono in un progetto architettonico basato sull'applicazione di standard e tipologie predefinite, che si esaurisce nell'individuazione di una forma ideale attraverso la quale si cerca di dare risposta a una serie di bisogni prestabiliti. Questa visione si scontra con i fenomeni complessi e contraddittori della società e collide, in particolare, con la natura imprevedibile e mutevole delle necessità dell'individuo. Esiste dunque un divario tra i principi su cui si costruisce la residenza collettiva – concepita come un'entità statica del sistema urbano e come un prodotto finito al momento della sua edificazione – e i fenomeni che coinvolgono l'individuo nell'atto di abitare la propria casa – che si espletano attraverso un'azione, e dunque una manipolazione dello spazio, e che sono segnati da continue trasformazioni. Tale divergenza può essere risolta rivedendo le logiche e le modalità con cui si progetta l'abitazione e ricercando modelli che vedono il progetto architettonico risolversi – più che nella definizione di una forma – nell'individuazione di una strategia, capace di permanere anche al variare delle specifiche formali. Da questo punto di vista, la tesi si presenta come un'indagine incentrata sul "programma" – più che sulla "forma" – in architettura.

A questa premessa segue un'ipotesi, secondo la quale gli strumenti computazionali possono rappresentare un mezzo utile a rivedere le logiche di progetto della residenza, ampliando il campo d'indagine dell'architetto e spostando l'obiettivo dell'operazione dalla definizione un esito formale a all'individuazione di una strategia programmatica.
A partire da questa ipotesi viene costruita una seconda premessa, che riguarda le modalità con cui gli strumenti computazionali sono oggi usati nel progetto di architettura:

2. Negli ultimi anni i processi computazionali hanno fortemente influenzato il pensiero critico e scientifico, contribuendo a rivedere e ampliare l'approccio a numerose discipline; da quelle più scientifiche – quali la biologia, la medicina, l'economia – a quelle più umanistiche, fino a trovare applicazione nel campo dell'arte e delle scienze sociali. La nascita di branche come la biologia

computazionale, l'economia computazionale, l'arte digitale, l'informatica umanistica è un chiaro esempio di come le procedure computazionali siano entrate a far parte della ricerca in ogni campo del sapere, modificando le modalità con cui oggi si costruisce la conoscenza stessa. In architettura questo fenomeno si traduce nella nascita della progettazione computazionale – o *computational design* – in cui il computer è utilizzato come strumento di supporto al processo creativo dell'architetto, e dunque come mezzo utile nella formulazione dell'idea progettuale, oltre che nella sua rappresentazione. La principale forma di applicazione di questo approccio è la progettazione parametrica, in cui forme complesse vengono progettate con il supporto del computer descrivendone le proprietà fisiche e morfologiche che le definiscono. Dunque, attualmente il pensiero computazionale è sfruttato principalmente a vantaggio di un approccio formale al progetto di architettura. Esso però nasce, in generale, per gestire la complessità sotto ogni aspetto – complessità che sappiamo interessare l'architettura, oggi più che mai, tanto da un punto di vista morfologico quanto da un punto di vista programmatico. A valle di questa premessa, la tesi si propone di sperimentare la possibilità di trasferire l'utilizzo degli strumenti computazionali in un'indagine programmatica sul progetto di architettura, estendendo il proprio campo di applicazione oltre gli studi sulla forma – per cui questo approccio sta già avendo ampia diffusione e portando a innovativi risultati e utili progressi in continuo incremento.

RESEARCH OBJECT: TWO PREMISES AND AN ASSUMPTION

The investigation is structured around two major issues: the designing of collective housing, and the use of computational tools to support the latter. Each theme is introduced by a critical analysis, which represents the premise for the development of the research.

The first reflection concerns the theoretical assumptions on which collective housing is designed and its relationship with the social phenomena:

1. Nowadays collective housing is still mostly designed by drawing on paradigms developed by the Modern Movement where the architectural project is conceived as a result of the application of predefined standards and typologies aimed at defining an "ideal" form capable of answering a set of pre-established needs. This vision collides with the complexity and contradiction of social phenomena and, in particular, it collides with the unpredictable and the changing nature of the individual's needs. Therefore, there is a gap between the principles on which collective housing is built and the phenomena that involve an individual in the act of living in his own house. The former presuppose building a static part of the urban system, a product finished at the time it is erect, on the contrary, the latter require an action, a spatial manipulation made directly by the inhabitant, and a propensity for change. This divergence can be solved by reviewing logics and methods used for designing dwelling and looking for models where the architectural project is aimed at defining a strategy – more than a shape – able to persist even if the form varies.

The first premise is followed by a hypothesis according to which computational tools can represent a useful means for reviewing dwelling design logics. They could help in expanding the architect's field of investigation and shifting the goal of the architectural design from the definition of a formal outcome to the definition of a programmatic strategy.

The second premise is built on this hypothesis and it concerns the ways in which computational tools are used today in the architectural design process:

2. During the last years, computational processes have strongly influenced critical and scientific thinking. They have contributed to reviewing and expanding the approach to numerous disciplines: from the more scientific ones – such as biology, medicine, economics – to the more humanistic ones, up to find application in the field of art and social sciences. The emergence of branches like computational biology, computational economics, digital art, digital humanities, demonstrates that computational procedures are almost part of research in every knowledge field and that they have changed the

ways in which knowledge itself is built today. This phenomenon translates in architecture into the emergence of computational design, where the computer supports the designer in the creative process, helping him in formulating the idea, rather than simply in representing it. The main application of this approach is the parametric design, where complex shapes are designed by describing physical and morphological properties that define them. Thus, computational design is currently exploited mainly from a formal point of view. Anyway, it was born to manage complexity in every aspect, and today more than ever complexity concerns architecture from several perspectives, morphological and programmatic ones. According to this reflection, the thesis aims to experiment with the possibility of transferring the use of computational tools in a programmatic investigation on architecture, extending its field of application beyond morphological studies – where it has already had wide diffusion, leading to innovative results and useful progress, continuously increasing.

DOMANDE E OBIETTIVI

Sulla base delle premesse sopra riportate la tesi si propone di verificare l'ipotesi formulata, ovvero di valutare se, e in che modo, l'approccio computazionale possa rappresentare un vantaggioso strumento di supporto al progetto della residenza collettiva, spostando l'obiettivo dell'operazione dalla definizione di una forma ideale e statica all'individuazione di una strategia programmatica. In altre parole, la domanda su cui si imposta la ricerca è se le caratteristiche degli strumenti computazionali – tese a gestire la complessità e a favorire, per certi versi, un approccio "indeterminato" al progetto, svincolandolo dalla definizione di una forma univoca e ampliando il campo di alternative possibili – possano essere usate a vantaggio del progetto di una residenza "aperta" (nel senso sopra riportato).

A questa ricerca se ne affianca un'altra che si traduce in una riflessione su quali siano le motivazioni e i significati alla base del progetto di una residenza "aperta" e, dunque, su quali siano le sue caratteristiche. Per rispondere a questa domanda è necessario innanzitutto formulare il problema: cosa significa residenza "aperta" e perché è necessario dare attuazione a questo concetto? Una volta formulato il problema si potranno ricercare le strategie e i metodi progettuali utili ad affrontarlo, indagando anche sul ruolo che gli strumenti computazionali possono avere nella progettazione di una residenza "aperta".

Sulla base delle presenti riflessioni, la tesi persegue i seguenti obiettivi:

1. Riformulare la questione del progetto della residenza collettiva, allontanandola dall'idea di un prodotto statico per avvicinarla alla visione di un sistema "aperto";
2. Valutare potenzialità e limiti degli strumenti computazionali a supporto del progetto della residenza collettiva, secondo un approccio programmatico e non formale;
3. Definire i caratteri di una residenza "aperta";
4. Individuare una strategia di progetto per la sua realizzazione;
5. Identificare il ruolo degli strumenti computazionali nel progetto della stessa.

I primi due obiettivi rappresentano la base su cui si costruiscono i successivi. I caratteri e le strategie di progetto per una residenza "aperta", infatti, non possono essere ricercati se prima non si definiscono quali sono i significati che sottendono questa idea. Allo stesso modo, una volta formulata la questione della residenza e individuati i limiti e le potenzialità degli strumenti computazionali nel progetto della stessa, può essere individuato il ruolo che i secondi possono avere nel progetto della prima.

QUESTIONS AND GOALS

The thesis aims to verify the hypothesis formulated above starting from the premises. Thus it aims at evaluating whether – and in which way – the computational approach can represent an advantageous tool for designing collective housing shifting the objective from the definition of an ideal and static form to the identification of a programmatic strategy. In other words, the thesis questions on whether computational tools characteristics – aimed at managing complexity and favoring an "indeterminate" approach to the project, freeing it from the definition of a univocal form and increasing the alternatives field – can be used to the advantage of an "open" dwelling design (where "open" is intended as reported above).

This research is accompanied by a second one that translates into a reflection on the motivations and the meanings behind the design of an "open" residence and on its peculiarities. In order to investigate this issue it is necessary to formulate the question answering the following query: what does "open" residence mean and why is it necessary to implement this concept? Once the question has been formulated, strategies and methods useful to address it would be researched together with the role that computational tools can play in the design of an "open" residence.

Starting from these reflections, the thesis pursues the following goals:

1. Reformulate the collective housing designing issue, moving it from the idea of a static entity to the vision of an "open" system.
2. Evaluate computational tools potentiality and limits in supporting collective housing design according to a programmatic and non-formal approach.
3. Define the characteristics of an "open" residence.
4. Identify a design strategy for its realisation.
5. Define the role of computational tools in designing an "open" residence.

The first two goals represent the basis on which the following ones are built. Indeed, characteristics and design strategies for an "open" housing cannot be researched without first defining the meanings underlying this idea. At the same time, once the question on housing has been formulated and the limits and potentials of computational tools in the design process have been defined, the role that the latter can play in designing the former can be identified.

METODOLOGIA E STRUTTURA

Al fine di integrare in un'unica investigazione le due grandi questioni del progetto della residenza collettiva e dell'utilizzo degli strumenti computazionali, l'indagine è stata articolata nel seguente modo:

1) Innanzitutto si è indagata la relazione esistente tra la progettazione dell'abitazione e la "programmazione", intercettando gli studi che – interrogandosi sul metodo più che sul contenuto – hanno applicato le logiche del pensiero computazionale alla progettazione architettonica.
2) Si è poi posta l'attenzione sul tema della residenza, interrogandosi sui presupposti teorici da porre alla base di un suo progetto oggi, al fine di specificare i termini in cui tale questione vuole essere affrontata nella tesi – che si traducono in un'investigazione sul concetto di "apertura" trasferito al progetto della residenza.
3) In ultimo sono state condotte una serie di indagini sperimentali attraverso le quali si sono indagati simultaneamente i temi di progetto della residenza "aperta" e gli strumenti e i metodi utili ad una loro attuazione.

Tale metodologia si riflette nella struttura della tesi attraverso un lavoro articolato in tre parti, di cui le prime due di carattere prevalentemente teorico e l'ultima di tipo applicativo e sperimentale.

La prima parte si occupa di costruire lo stato dell'arte relativamente al rapporto esistente tra "programmazione" e progettazione in architettura e si compone di un unico capitolo:

- Il primo capitolo "Programma (e programmazione) in architettura" raccoglie una serie di studi in cui la progettazione architettonica è affrontata secondo le logiche del pensiero computazionale. Questo capitolo ha lo scopo di chiarire in che termini il computational design rientra nel campo d'interesse della ricerca e quali sono gli studi che possono rappresentare un punto di partenza per questa indagine.

Nella seconda parte si indaga la questione del progetto della residenza collettiva articolando i contenuti in due capitoli:

- Il secondo capitolo "Dall'abitare moderno al contemporaneo" mira a costruire il quadro teorico all'interno del quale si inserisce l'indagine sulla residenza. Viene tracciato un *fil rouge* che, ripartendo dall'esperienza moderna, lega le prime considerazioni sul rapporto forma-funzione alle più contemporanee posizioni sulla relazione spazio-uso, ripercorrendo un approccio programmatico al progetto di architettura.
- Nel terzo capitolo "Opera aperta in architettura" il problema del progetto della

residenza è affrontato utilizzando quale lente interpretativa dell'indagine il concetto di "opera aperta" di Umberto Eco. Il capitolo si struttura principalmente in due parti: la prima si occupa di declinare il concetto di opera aperta in architettura, e in particolare nel campo della residenza, rileggendone i contenuti attraverso i contributi teorici di due architetti (Giancarlo de Carlo e John Habraken); la seconda parte presenta una rilettura critica di una serie di progetti, analizzati e catalogati secondo tre strategie progettuali (flessibilità, adattabilità e adattività) individuate come possibili linee di attuazione del concetto di "opera aperta" in architettura. La prima parte porta a formulare il problema della residenza nei termini in cui questo vuole essere affrontato nella presente tesi, mentre la seconda parte porta a individuare l'"adattività" come una possibile strategia capace di rispondere alla questione posta.

La terza parte si occupa di indagare i contenuti e i metodi di progetto per la realizzazione di una residenza "adattiva" ed è articolata in due capitoli:

- Nel quarto capitolo "Indagini sullo spazio "adattivo"" si presentano alcune sperimentazioni effettuate su quattro casi studio che hanno un duplice scopo: da un lato individuare le proprietà capaci di definire uno spazio, e dunque un'abitazione, "adattiva", dall'altro lato, valutare attraverso la sperimentazione diretta le possibili utilità che l'approccio computazionale può offrire nel progetto di tale tipologia di spazio. A valle di queste sperimentazioni si presentano alcune prime considerazioni in merito all'utilità degli strumenti parametrici a supporto della progettazione della residenza. Le indagini sui casi studio, inoltre, portano all'individuazione tre categorie di spazio "adattivo" – intermedio, aggiuntivo e ridondante – ciascuna delle quali viene approfondita e definita cercando di ricostruire una genealogia dei progetti che se ne sono occupati.
- Il quinto capitolo "Proposta per un sistema adattivo-evolutivo" riassume le considerazioni raggiunte nel capitolo precedente in una strategia di progetto che applica il concetto di "adattività" al progetto della residenza collettiva e che, per essere attuata, richiede la messa a punto di uno strumento di progettazione computazionale. In questo senso, il contributo si propone di rivedere il processo di progettazione e uso della residenza collettiva e nei metodi e nei contenuti.

La tesi è costruita in modo tale che ciascun capitolo fornisca un risultato parziale rispetto agli obiettivi posti, costituendo allo stesso tempo i presupposti su cui strutturare l'indagine del capitolo successivo. Se il primo capitolo è utile a inquadrare lo stato dell'arte rispetto al rapporto tra programma e programmazione in architettura, il secondo apporta un primo contributo nel costruire il quadro teorico sulla questione della residenza. L'individuazione di un *fil rouge* che lega alcuni aspetti dell'esperienza "moderna" a posizioni più contemporanee permette di inquadrare un determinato

approccio al progetto di architettura che sarà da guida per l'indagine del capitolo successivo. Il principale contributo del terzo capitolo, invece, sta nell'individuazione dello spazio "adattivo" come strategia capace di dare attuazione al concetto di "opera aperta" in architettura, che diventerà dunque oggetto d'indagine del quarto capitolo. Quest'ultimo apporta due contributi alla ricerca: il primo consiste in una prima valutazione in merito ai limiti e alle potenzialità degli strumenti parametrici per il progetto di architettura, attuato da un punto di vista programmatico e non formale; il secondo consiste nell'individuazione di tre categorie di spazio "adattivo", attraverso cui è possibile approfondire le caratteristiche dello stesso. Entrambi i contributi vengono messi a sistema nel quinto capitolo, portando all'elaborazione di una strategia di progetto capace di aprire, tra le altre cose, nuovi possibili scenari nel progetto della residenza collettiva.

Se, da un lato, la tesi porta a degli specifici risultati, che si propongono di rispondere alle domande e agli obiettivi posti dalla ricerca, dall'altro lato, molte delle considerazioni maturate sono in grado di aprire a delle visioni più ampie, suggerendo la possibilità di sviluppare ulteriori indirizzi di ricerca futuri. Tutti questi contenuti sono illustrati nel capitolo delle conclusioni, unitamente ai principali limiti che si sono riscontrati nella ricerca e alle implicazioni culturali e sociali che seguono a molti dei risultati raggiunti.

METHODOLOGY AND STRUCTURE

The research has been structured as follows:

1) Firstly, the relationship between dwelling design and "programming" has been investigated intercepting the studies that applied the logics of computational thinking to architectural design – questioning the method rather than the content.
2) Afterwards the housing issue has been investigated in order to specify the terms in which the question wants to be addressed in the thesis. This research translates into a study on the concept of "opening" transferred to the housing project.
3) Finally, a set of experiments has been conducted in order to investigate both the design themes of the "open" dwelling and the tools and methods useful for carrying them out.

This methodology reflects in the structure of the thesis which is divided into three parts: the first and the second parts are mainly theoretical while the last one is applicative. The first part deals with building the state of the art concerning the relationship between "programming" and architecture design. It consists of a single chapter:

- The first chapter "Program (and programming) in architecture" collects the studies where architecture design has been approached through the logics of computational thinking. This chapter aims to clarify in which terms computational design is part of the field of interest of the research and to identify the studies that can represent a starting point for the research.

The second part investigates the collective housing issue in two chapters:

- The second chapter "From modern to contemporary dwelling" aims to build the theoretical framework within which the investigation on housing is structured. A *fil rouge* that links first considerations on the relation form-function to more contemporary positions on the relation space-use is drawn. Starting from the modern experience, it retraces a programmatic approach to the architectural project.
- In the third chapter "Open work in architecture", the question of the dwelling design is faced using the concept of the "open work" by Umberto Eco as an interpretive lens. The chapter is structured in two main parts. The first one declines the "open work" concept in architecture – and in particular, in the dwelling field – re-reading its contents through two architects' theoretical contributions (Giancarlo De Carlo and John Habraken). The second part presents a critical reinterpretation of a set of architectural projects. They are analysed and catalogued in three design strategies (flexibility, adaptability, adaptivity)

identified as possible action lines for applying "open work" in architecture. The first part leads to formulating the housing question in the terms it wants to be addressed in the thesis, while the second part leads to the identification of "adaptivity" as a possible strategy capable of answering the posed question.

The third part deals with investigating contents and methods for building an "adaptive" dwelling. It is organised into two chapters:

- The fourth chapter "Investigations on "adaptive" space" presents experiments carried out on four case studies. The chapter has a dual purpose: on the one hand, to identify properties capable of defining an "adaptive" space – and an "adaptive" dwelling – on the other hand, to evaluate utilities that computational approach can offer in design adaptive space. A first set of observations concerning the utility of parametric tools to support housing design are elaborated starting from the performed experiments. Furthermore, investigations on case studies lead to the identification of three categories of "adaptive" space (intermediate, additional, redundant). Each category is defined and explained building a genealogy of the projects that have dealt with that issue.
- The fifth chapter "Proposal for an adaptive-evolutionary system" summarizes considerations reached in the previous chapter in a design strategy that applies the concept of "adaptivity" to collective housing design and that requires developing a computational design tool in order to be implemented. In this sense, the contribution aims to review the process of design and use of collective housing in both methods and contents.

The thesis is built in order to obtain from each chapter a partial result with respect to the set goals. If the first chapter is useful for framing the state of the art concerning the relationship between program and programming in architecture, the second one provides a first contribution in building the theoretical framework on the housing question. Thanks to the identification of a common thread that links some aspects of the "modern" experience to contemporary positions it is possible to frame a specific approach to the architectural project that will guide the next chapter investigation. The third chapter main contribution lies in identifying the "adaptive" space as a strategy capable of implementing the "open work" concept in architecture. Thus, it will become the subject of investigation in the fourth chapter. The latter provides two contributions to the research: the first consists of an initial assessment of parametric tools limits and potentiality for the architectural project, from a programmatic point of view; the second consists in the identification of three categories of "adaptive" space, through which it is possible to deepen its characteristics. Both results are systematized in the fifth chapter, leading to the development of a design strategy capable of opening new scenarios in dwelling design.

On the one hand, the thesis leads to specific results, which aim to answer the questions and goals posed by the research, on the other hand, many of the considerations developed during the dissertations are capable of opening up to broader visions, which suggest developing further research directions in future. These contents are presented in the conclusion chapter, together with the main limits of the research and the cultural and social implications which follows many of the achieved results.

parte 1

| CAP 1 |

PROGRAMMA (E PROGRAMMAZIONE) IN ARCHITETTURA

(stato dell'arte)

| capitolo 1 |

materiali | *studi sul rapporto tra programma e programmazione in architettura.*

operazione | *confronto degli studi con le logiche computazionali.*

risultato | *costruzione dello stato dell'arte nella relazione tra programma e programmazione.*

parte 2

| CAP 2 |

DALL'ABITARE MODERNO AL CONTEMPORANEO

(quadro teorico)

| capitolo 2 |

materiali | *materiale storiografico.*

operazione | *ricostruzione storica delle modalità con cui si è affrontato il problema della residenza nell'ultimo secolo.*

risultato | *costruzione del quadro teorico di riferimento sulla questione della residenza.*

| CAP 3 |

OPERA APERTA IN ARCHITETTURA

| capitolo 3 |

costruzione teorica

(formulazione del problema)

parte 1

materiali | *tre contributi teorici sul concetto di opera aperta (Eco; De Carlo; Habraken).*

operazione | *confronto dei contenuti delle tre teorie.*

risultato | *formulazione del problema della residenza.*

flessibilità ×

adattabilità ×

adattività √

(risposta al problema)

parte 2

materiali | *progetti che hanno applicato il concetto di opera aperta in architettura + definizioni teoriche di U. Eco e A. Forty.*

operazione | *lettura critica dei progetti attraverso le definizioni di Eco e Forty e catalogazione degli stessi in tre linee d'azione.*

risultato | *individuazione dell'"adattività" come risposta al problema posto.*

parte 3

| CAP 4 |

INDAGINI SULLO SPAZIO "ADATTIVO"

| capitolo 4 |

analisi sui casi studio

(usi alternativi degli strumenti di progettazione parametrica)

(tre categorie di spazio adattivo)

parte 1

materiali | *casi studio di quattro residenze contemporanee in cui si riconoscono le caratteristiche dello spazio adattivo.*

operazione | *riprogetto dei casi studio tramite la costruzione di un algoritmo.*

risultato | *1) considerazioni sulle utilità alternative degli; strumenti parametrici nel progetto di architettura*
2) individuazione di tre categorie di spazi adattivi.

spazio intermedio

spazio aggiuntivo

spazio ridondante

parte 2

materiali | *contributi teorici e di progetto per ciascuna categoria di spazio.*

operazione | *costruzione di una genealogia di progetti per ciascuna categoria.*

risultato | *definizione delle caratteristiche di ciascuna categoria in relazione al tema della residenza adattiva.*

| CAP 5 |

PROPOSTA PER UN SISTEMA ADATTIVO-EVOLUTIVO

(definizione di una strategia di progetto)

| capitolo 5 |

materiali | *risultati ottenuti dal capitolo 4.*

operazione | *messa a punto di un insieme di logiche progettuali per la costruzione di un sistema residenziale adattivo.*

risultato | *definizione di una possibile strategia di progetto per la costruzione di una residenza adattiva.*

Parte 1 |

stato dell'arte

state of the art

1 | PROGRAMMA (E PROGRAMMAZIONE) IN ARCHITETTURA

PROGRAM (AND PROGRAMMING) IN ARCHITECTURE

Il programma è etimologicamente ciò che è scritto prima[1], scomponibile in *pro* – avanti, prima – e *gramma*, ovvero *gràphein* – scrivere. Nel suo significato generale il termine, derivante dal greco, indica un annuncio o comando fatto conoscere pubblicamente per iscritto[2].

In informatica il programma acquista un significato in linea con quanto appena descritto; esso indica una lista di istruzioni ed informazioni scritte in modo che il computer sia in grado di leggerle ed eseguirle[3]. In altre parole, il programma in informatica è un insieme di comandi "fatti conoscere" alla macchina per iscritto. La programmazione, invece, è l'atto di scrittura da parte dell'uomo del programma, ovvero dei comandi che il computer dovrà eseguire[4].

In architettura il termine programma è di utilizzo relativamente recente; una delle prime definizioni risale al 1909 ad opera dell'architetto francese Julien Gaudet, secondo cui «un programma architettonico consiste in una lista di necessità delle quali è richiesto l'adempimento; esso indica le loro relazioni, ma non suggerisce la loro combinazione né la loro proporzione»[5]. In questa prima definizione, dunque, il programma è inteso come l'elenco dei requisiti da soddisfare attraverso il progetto. Con il passare degli anni il

---

1 Cfr. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. Palma, R., Ravagnati, C. (a cura di). *Atlante di progettazione architettonica*. Città Studi, Torino, p. 358.

2 Cfr. Voce programma, in: Olivetti, E. (a cura di)(2015). *Dizionario Greco Antico Olivetti e Mitologia Greca*. II ed. [Online]: https://www.grecoantico.com/dizionario-greco-antico.php?parola=programma (marzo 2021).

3 Cfr. Voce programma, in: Gucchierato, C. (a cura di) (2006). *Glossario di Informatica e Internet*. [Online]: http://www.maurorossi.net/glossario/ (marzo 2021).

4 Cfr. Voce programmazione, in: *Ibid.*

5 Gaudet, J. (1909). *Eléments et théorie de l'architecture*. Paris. Citato in: Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 359.

termine ha acquisito una pluralità di significati includendo, oltre alla lista dei requisiti, anche la strategia spaziale che si intende attuare al fine di soddisfare i requisiti stessi. In un saggio del 2001 l'architetto libanese Hashim Sarkis scrive:

> «In its broadest definition, programming is a process by which information about a building project, given by the client or obtained by the architect, is analyzed and interpreted (both graphically and computationally) to better describe the spatial strategy around the specific tasks and uses of the buildings will be organized»[6].

Sarkis, quindi, parla di programmazione – che è etimologicamente l'atto di stesura del programma – come di un processo il cui punto di partenza è la lista delle necessità che richiedono di essere soddisfatte e il cui punto di arrivo è la definizione di una strategia spaziale, ovvero di un criterio organizzativo in base al quale si decide di ordinare lo spazio. Il significato attribuito al termine programma in architettura oggi è in linea con la definizione di Sarkis in quanto include sia al punto di partenza del processo di programmazione, la lista dei requisiti, che al suo punto di arrivo, ovvero la strategia spaziale posta alla base dell'idea progettuale. Entrambi i momenti, infatti, possono essere intesi come degli "annunci riportati per iscritto" che necessitano di essere rispettati al fine di portare a compimento il progetto. Che si faccia riferimento all'elenco dei requisiti o alla strategia spaziale, ad ogni modo, il programma in architettura si occupa di organizzare lo spazio prima ancora di dargli una forma[7].

Il seguente capitolo tratta delle questioni connesse alla formulazione del "programma" inteso come strategia spaziale, ovvero quel criterio organizzativo dello spazio che trova una sua chiara forma di rappresentazione nel diagramma, cioè in una schematizzazione tesa ad esplicitare le logiche di relazione tra le parti che compongono il sistema. Allo stesso tempo, si affrontano alcune questioni inerenti al concetto di "programmazione" così come descritto da Sarkis, ovvero di processo che muove dall'osservazione dei requisiti ed è teso alla formulazione della strategia spaziale.
In particolare, si avvia una riflessione su quali siano i processi logico-deduttivi coinvolti nella "programmazione" dello spazio architettonico e sulle modalità attraverso cui gli stessi possano essere resi espliciti, rendendo tracciabile e trasferibile questo processo. Si riflette, inoltre, sui modi in cui le logiche usate nella programmazione informatica possano essere sfruttate al fine di esplicitare le scelte coinvolte nella formulazione del

---

6 Sarkis, H. (2001). *The Paradoxical Promise of Flexibility*. Id. (a cura di). *Le Corbusier's Venice Hospital and the Mat Building Revival*. Prestel Verlag, Munich, London, New York, p. 81. Citato in: Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 358.

7 Cfr. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit, p. 367.

programma in architettura, e su quanto le stesse possano aiutare ad ampliare il campo di possibilità che un progetto di architettura può offrire in termini di programma.
Il primo capitolo, dunque, prova a costruire una risposta articolata per tali quesiti, attraverso l'approfondimento delle principali indagini che nell'ultimo secolo hanno riguardato il programma in architettura e, parallelamente, alcune logiche alla base della programmazione informatica. Vengono inoltre esaminati i momenti in cui nella storia dell'architettura si è assistito ad una sovrapposizione dei due temi, ovvero le volte in cui il programma architettonico è stato elaborato con il supporto della programmazione informatica, o secondo le sue logiche.

Etymologically speaking the program means "something that is written beforehand"[8]. The term is composed of *pro* – which means forward, before – and *gramma*, or *gràphein* – which means to write. In its general meaning, the term denotes an announcement or command made known in writing[9].
In computer science it has a meaning in line with what has been described. It denotes a list of instructions and information written so that the computer can read them and execute them[10]. In other words, a computer program is a set of commands "made known" to the machine in writing. While the term programming denotes the act of writing, it is made by the human and it aims at describing the commands the machine will need to execute[11].
The use of this term is relatively recent in architecture. One of the first definitions dates back to 1909 by the French architect Julien Gaudet who wrote: «an architectural program is a list of needs which must be fulfilled; it indicates their relations, but it does not suggest their combination or their proportion»[12]. According to Gaudet's definition program is intended as the list of requirements to be met through the project. Over the years, the term has acquired a plurality of meanings including the list of requirements

8 Cfr. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. Palma, R., Ravagnati, C. (edited by). *Atlante di progettazione architettonica*. Città Studi, Torino, p. 358.

9 Cfr. Voce programma, in: Olivetti, E. (a cura di)(2015). *Dizionario Greco Antico Olivetti e Mitologia Greca*. II ed. [Online]: https://www.grecoantico.com/dizionario-greco-antico.php?parola=programma (marzo 2021).

10 Cfr. item "programma", in: Gucchierato, C. (a cura di) (2006). *Glossario di Informatica e Internet*. [Online]: http://www.maurorossi.net/glossario/ (marzo 2021).

11 Cfr. item "programmazione", in: *Ibid.*

12 Gaudet, J. (1909). *Eléments et théorie de l'architecture*. Paris. Quoted in: Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 359.

and the spatial strategy to be applied in order to satisfy the requirements themselves. The Lebanese architect Hashmin Sarkis in 2001 wrote:

> «In its broadest definition, programming is a process by which information about a building project, given by the client or obtained by the architect, is analyzed and interpreted (both graphically and computationally) to better describe the spatial strategy around the specific tasks and uses of the buildings will be organized»[13].

According to Sarkis programming is a process that starts with the list of needs to be satisfied and ends with the definition of a spatial strategy, i.e. a criterion according to which space must be organised. Nowadays the meaning attributed to the program in architecture is in line with Sarkis's definition as it includes both the starting point of the programming process (the list of requirements) and its endpoint (the spatial strategy underlying the project idea). Indeed, both moments can be intended as "directives made known in writing" that need to be accounted for in order to complete the project. Anyhow, whether referring to the list of requirements or to the spatial strategy, the architectural program is concerned with organizing space even before giving it a shape[14].

The following chapter deals with the formulation of the architectural program, intended as a spatial strategy (or an organizational criterion) which finds its form of representation in the diagram, i.e. in a schematization that explains the relationship between the parts of a system. Moreover, the chapter faces issues related to the "programming" in architecture as described by Sarkis, i.e. a process which moves from the observation of requirements and is aimed at defining a spatial strategy.

A reflection on the logical processes involved in the architectural space "programming" and on the ways in which they can be made explicit, making the process traceable and transferable, is started. Another question concerns the ways in which the computer programming logic can be exploited in order to make the choices involved in the formulation of the architectural program explicit and their ability in broadening the field of possibilities of a project in terms of the program.

The first chapter articulates an answer to these questions. It analyses the main investigations of programming in architecture, looking deeply into the logic underlying computer programming. In particular, the times in which the architectural program was elaborated with the support of computer programming, or according to its logic, are examined.

---

13 Sarkis, H. (2001). The Paradoxical Promise of Flexibility. Id. (edited by). Le Corbusier's Venice Hospital and the Mat Building Revival. Prestel Verlag, Munich, London, New York, p. 81. Quoted in: Bilò, F. (2014). Programma e spazio: note su un rapporto complesso. cit., p. 358.

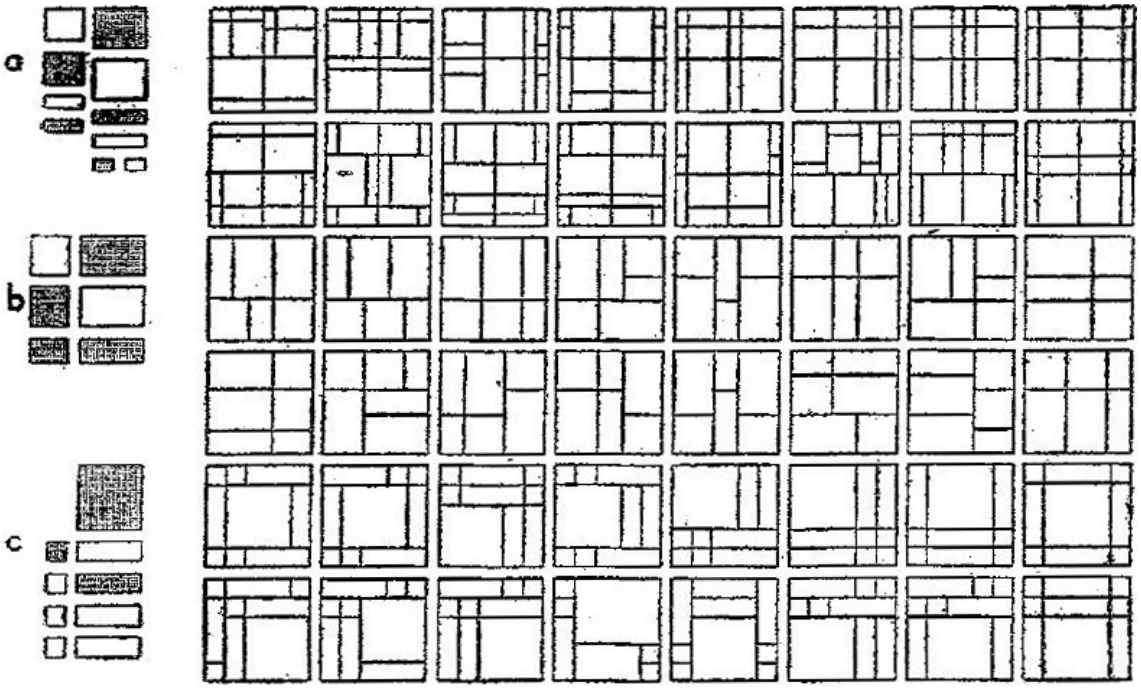
14 Cfr. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit, p. 367.

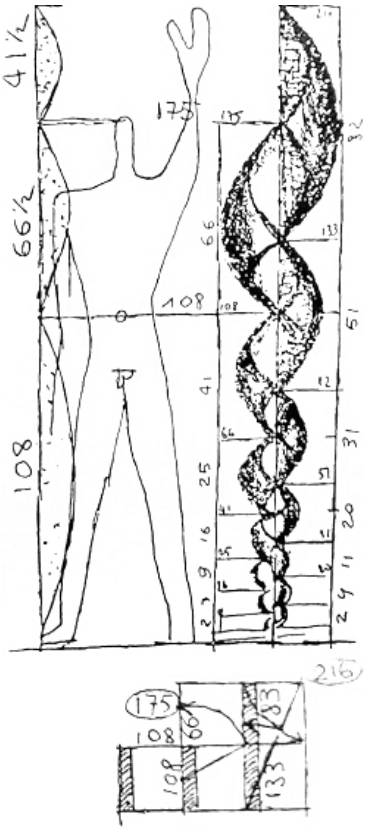
1.1. IL RAZIONALISMO: UN APPROCCIO SISTEMATICO AL PROGETTO

La questione del "programma" acquista rilevanza nella disciplina architettonica a partire dall'inizio del Novecento con il Movimento Moderno. Le riflessioni teoriche sull'abitare sviluppate in questi anni modificheranno profondamente l'approccio al tema nella disciplina, trasformandolo sia nei contenuti che nei metodi. Se nel capitolo successivo ci occuperemo di approfondire la condizione sociale e le risposte che gli architetti moderni elaborano in reazione al contesto in cui si trovano ad operare, ponendo quindi l'accento sulla questione del Funzionalismo, nel presente paragrafo l'attenzione è rivolta all'approccio, decisamente nuovo, con cui gli architetti di inizio Novecento indagano le questioni cruciali dell'architettura di quegli anni; un approccio sistematico basato su metodi definiti "razionali" che danno così avvio al Razionalismo. Dunque prima di occuparci del "cosa" ci preoccuperemo di indagare "come" gli architetti moderni rispondono ad un problema nuovo e complesso.
Con l'avvento della Rivoluzione Industriale le logiche della società vengono stravolte; la nascita della classe operaia e i massivi spostamenti della popolazione dalle campagne alle città portano necessariamente a una messa in discussione dei principi su cui fondava l'architettura ottocentesca e all'istituzione di nuovi paradigmi. Nasce in questo contesto il Bauhaus, scuola d'arte e design fondata da Walter Gropius nel 1919, in cui si sperimentano i modi possibili per rifondare la disciplina architettonica a partire dalla formulazione di metodi nuovi e condivisi, sulla base dei quali elaborare proposte in grado di affrontare i problemi posti dalla società industriale. A proposito dell'innovazione apportata dal Movimento Moderno in architettura Ludovico Quaroni scrive: «la rivoluzione del cosiddetto movimento moderno è stata, prima di ogni altra cosa, una rivoluzione tipologica. Non c'è stato edificio che abbia mantenuto, a rivoluzione compiuta, il tipo o i tipi, il modello o i modelli, che esistevano prima»[15].
Questa radicale rottura rispetto alle pratiche del passato avviene proprio grazie alla messa in discussione dei principi della tradizione, che cessano di essere visti come elementi validi e applicabili a priori perché riconosciuti come anacronistici rispetto alle nuove condizioni sociali, politiche ed economiche. Di conseguenza si sperimentano metodi nuovi i cui principi, non potendosi fondare su assiomi esistenti, necessitano di essere ricercati nei processi logici, nella deduzione e nella ragione. A partire dall'analisi delle condizioni sociali ed economiche dei primi decenni del Novecento, segnati dagli effetti rivoluzionari dell'epoca industriale e quelli devastanti della Prima guerra mondiale, vengono individuate le questioni da porre al centro del dibattito architettonico e definiti i termini attraverso i quali affrontare ciascun problema. Nell'ambito del progetto della residenza, ad esempio, si dichiara la necessità di ricercare nuove tipologie capaci di associare ad una superficie minima le massime condizioni di abitabilità[16]. Sulla base del problema così formulato si ricercano soluzioni valide a partire per lo più da analisi logico-deduttive che muovono da uno studio attento e minuzioso di tutti quei fattori

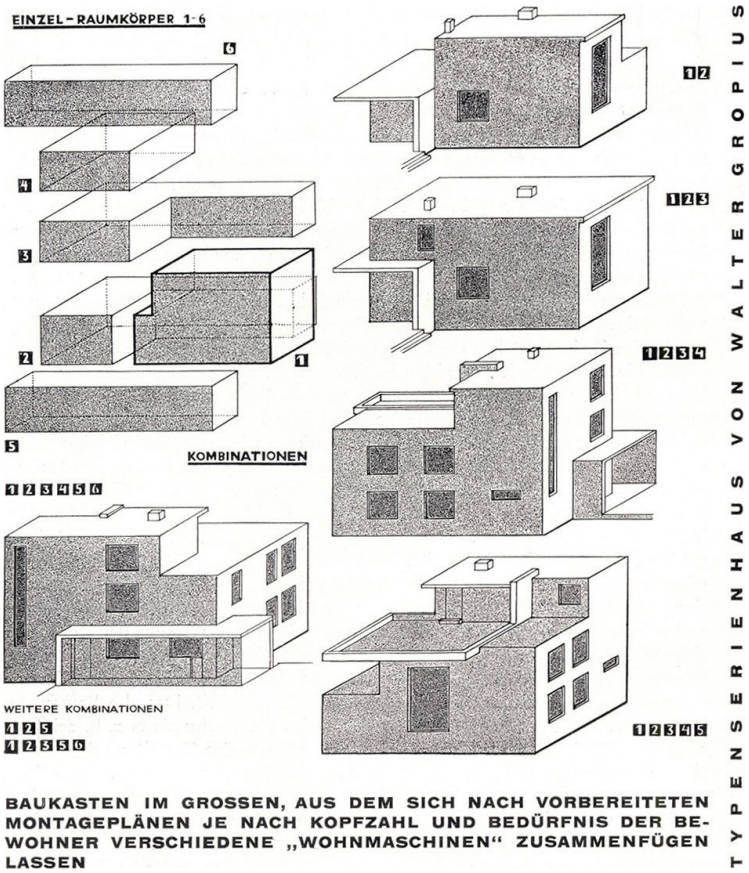
15 Quaroni, L. (1977). *Progettare un edificio. Otto lezioni di architettura*. Mazzotta, Milano, ed. cons. Quaroni, G.E. (a cura di) (2001). Edizioni Kappa, Roma, p.63.

16 Cfr. Gropius, W. (1930). *Die soziologischenGrundlagen der Minimalwohnung*. Bourgeois, V. et al. (a cura di). *Die Wohnungfür das Existenzminimum*, Englert & Schlosser Frankfurt am Main, Frankfurt.





in alto: il gioco dei pannelli di Le Corbusier, in cui il modulor è sfruttato per ottenere diverse configurazioni di pannelli.
a lato: il modulor di Le Corbusier.
in basso: il Baukasten di Gropius e Meyer.



coinvolti nella generazione dello spazio. Tra questi il più importante viene identificato dalla funzione e, dunque, dalle azioni che l'uomo svolge all'interno dello spazio, a cui si sommano i dati ricavati dal contesto fisico e dall'orientamento. Il risultato formale, dunque, può essere direttamente dedotto dalla messa a sistema di questi parametri secondo un processo lineare in cui "la forma segue la funzione". Questo procedere pratico va delineando un approccio sistematico, in cui ogni scelta è giustificata in quanto risultato dell'elaborazione di un dato reale e quantificabile; una simile operazione, di razionalizzazione del processo progettuale sposta l'attenzione sul metodo oltre che sul risultato e, in questo senso, acquista valore il programma, come chiara rappresentazione delle logiche poste alla base della definizione della forma, e la programmazione stessa, come esplicitazione delle logiche e delle scelte coinvolte nella progettazione dello spazio.

Lo stesso processo di scomposizione riguarda tanto l'organizzazione dello spazio – la disposizione degli ambienti, le logiche di relazione tra le parti e il loro funzionamento – quanto la composizione formale del manufatto. Nel secondo caso, i sistemi modulari vengono assunti come i principali strumenti utili a razionalizzare il processo di composizione della forma in architettura. Nel 1923, all'interno del Bauhaus, Walter Gropius insieme a Adolf Meyer teorizza il *Baukasten* – o *Big Construction Kit* – un sistema basato su moduli volumetrici e su precise regole di aggregazione degli stessi, utile a comporre volumi puri e razionali[17]. Qualche anno più tardi, nel 1942, Le Corbusier teorizza il *Modulor*, un sistema in cui il modulo diventa non più forma ma misura, per la precisione un insieme di misure desunte dalla figura umana che costituiscono i parametri su cui basare la progettazione dello spazio e degli elementi che lo compongono[18]. Il significato e i contributi di sistemi come il *Modulor* basati sul modulo e sulla misura, e l'influenza che questi hanno avuto sulla progettazione della residenza (e non solo), trovano approfondimento nel secondo capitolo, in questa sede è interessante notare come questi sistemi possano essere letti come i precursori di un approccio che molti anni più avanti avrebbe caratterizzato la progettazione parametrica, definita da Luigi Moretti come quella progettazione in cui «i "parametri" e le loro interrelazioni divengono l'espressione, il codice, del nuovo linguaggio architettonico, la "struttura" nel senso originario e rigoroso del vocabolo, definente le forme e i loro legamenti, rispondenti a date funzioni»[19] . Al di là del linguaggio e dello stile che pongono il razionalismo e il parametricismo su due poli decisamente opposti, i due sistemi sembrano in verità condividere l'approccio, basato sull'utilizzo di dati capaci di funzionare da parametri per il progetto che, elaborati secondo regole precise, sono in grado da soli di determinare il risultato. Inoltre è significativo sottolineare che i sistemi citati del *Baukasten* o del *Modulor* si pongono l'obiettivo di esplicitare quella che secondo i rispettivi autori è una buona pratica di progetto, preoccupandosi di renderla trasmissibile ad altri che, una volta comprese le logiche generali, saranno in grado di attuarla autonomamente. La

17 V. Meyer, A. (1925). *Ein Versuchshaus des Bauhauses in Weimar*. Gropius, W., Moholy-Nagy, L. (a cura di). *Bauhausbücher 3*. Alber Langen Verlag, Munich. Citato in: Seelow, A.M. (2018). *The Construction Kit and the Assembly Line. Walter Gropius' Concepts for Rationalizing Architecture*. «Arts». VII, 4, pp. 1-29.

18 V. Le Corbusier (1950). *Le Modulor*. Collection ASCORAL, Boulogne-sur-Seine, trad. it. (1974). *Il Modulor*. Mazzotta, Milano.

19 Moretti, L. (1971). *Ricerca matematica in architettura e urbanistica*. «Moebius». IV, 1, pp. 30-53.

volontà di rendere replicabile il processo piuttosto che il risultato, con la possibilità che lo stesso, applicato più volte, possa portare a risultati diversi, è un altro elemento in comune con l'approccio parametrico ed è un nodo attorno a cui si addensano le riflessioni condotte da questa ricerca.

Ad ogni modo sia Le Corbusier che Gropius impostano il problema a partire da questioni connesse alla natura e alla misura dello spazio, e dunque secondo una visione in cui il predominio è affidato alla forma[20]. Di seguito invece si analizzeranno alcune esperienze che, nell'ambito di un approccio razionale al problema, hanno provato a lavorare a partire da questioni complesse, tenendo insieme ai dati spaziali e dimensionali quelli sociali, cultuali, politici, economici, ecc. In questo senso, esperienze del genere si distinguono per la capacità di stilare dei veri e propri programmi architettonici concentrandosi sulla possibilità di rendere trasferibile quel processo di programmazione di cui parlava Sarkis che va dall'analisi dei requisiti all'elaborazione di uno – o più – criteri organizzativi.

1.1.1. Alexander Klein e il metodo per la progettazione razionale degli alloggi minimi

In occasione del CIAM (Congresso Internazionale di Architettura Moderna) tenuto a Francoforte nel 1929, il cui tema cardine era l'abitazione per il livello minimo di esistenza, Alexander Klein presenta il metodo per la progettazione razionale degli alloggi minimi. Il lavoro presentato da Klein nasce da ragioni strettamente legate alle condizioni politiche e sociali della Germania degli anni Venti e Trenta. La Prima Guerra Mondiale, da un lato, e la Rivoluzione Industriale, dall'altro, avevano portato ad un aumento delle richieste di alloggio che non riuscivano ad essere soddisfatte sia per mancanza di un numero sufficiente di abitazioni che per l'inadeguatezza di quelle esistenti, troppo grandi e care per la nuova classe operaia. Al fine di risolvere questo divario esistente tra domanda e offerta era dunque necessario, secondo Klein, ricercare e studiare una nuova tipologia di alloggi che fosse in grado di associare la minima superficie alle più elevate condizioni di vivibilità: un'abitazione efficiente perché funzionale, un'abitazione "razionale"[21]. Il pensiero di Klein è condiviso dagli altri architetti moderni impegnati nella stessa ricerca che vedono nel Congresso di Francoforte un'occasione per confrontarsi sul tema. Ciò che distingue il lavoro di Klein da quello dei colleghi è l'attenzione rivolta al processo coinvolto nella progettazione dello spazio e la volontà di renderlo trasmissibile e replicabile. Il tutto è mosso dalla volontà di definire criteri oggettivi di valutazione scientifica per il progetto dell'abitazione; di fatti, il lavoro di Klein si inquadra all'interno di una serie di studi promossi dal Ministero del Lavoro tedesco, impegnati in ricerche ed esperimenti finalizzati a costruire una

20 Sebbene le misure del *Modulor* nascano dall'analisi delle dimensioni dell'uomo quale principale destinatario dell'opera, lo studio è limitato a pure questioni dimensionali che, oltre a non tenere conto di alcun tipo di differenziazione al loro interno, sono incapaci da sole di rappresentare i bisogni reali dell'uomo. Esse non colgono la natura complessa e sociale dell'essere umano ma si limitano a fornire indicazioni per un giusto dimensionamento di elementi e spazi (giusto sempre e comunque solo in riferimento alle dimensioni di un "uomo-tipo").

21 Cfr. Baffa Rivolta, M., Rossari, A. (a cura di) (1977). Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957. Mazzotta, Milano, p. 68.

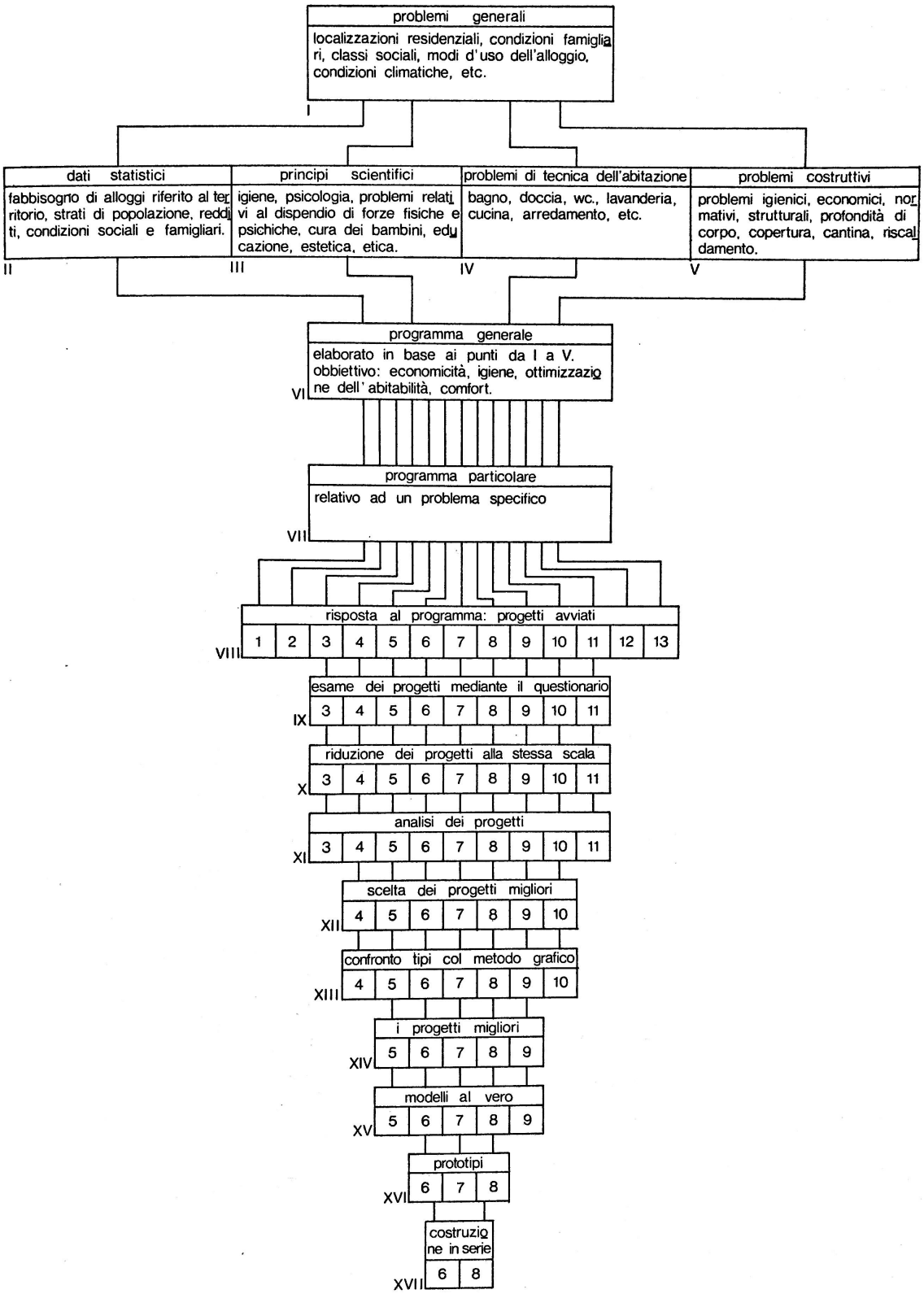
"scienza dell'abitazione"[22].

Il metodo si articola in cinque principali momenti sviluppati in diciassette punti (numerati da I a XVII) che affrontano l'intero processo di ricerca delle tipologie a partire dalla formulazione del problema. Il primo step è articolato attraverso la scomposizione della questione generale (I) in numerosi fattori (II-V); questioni sociali, fisiche, igienico-sanitarie, costruttive, economiche, tecniche, ecc. Una volta definito il problema il metodo prevede che gli architetti insieme ad altre figure tecniche, esperti scientifici ed enti ufficiali, elaborino un programma generale (VI) che successivamente viene dettagliato attraverso un programma particolare (VII), elaborato questa volta a opera esclusiva dell'architetto. Il programma mette in chiaro gli obiettivi a cui il risultato deve tendere. Lo step successivo consiste nell'elaborazione di una serie di progetti (VIII) che idealmente rispondono tutti al problema posto. Successivamente questi vengono comparati al fine di individuare le tipologie migliori destinate ad essere costruite. La fase comparativa prevede tre momenti di indagine. La prima analisi è effettuata tramite un questionario (IX) in cui all'architetto che conduce la ricerca si richiede di assegnare un punteggio a ciascun progetto preso in esame in merito a una serie di parametri legati all'abitabilità, ai caratteri distributivi e spaziali, agli aspetti economici e igienici. L'indagine successiva vede i progetti ridotti alla stessa scala (X-XI) in modo da rendere direttamente comparabili le misure ed individuare le dimensioni ideali. Dopo aver selezionato i progetti migliori (XII) si passa all'applicazione del metodo grafico (XIII), costituito da una serie di analisi finalizzate a evidenziare determinati aspetti delle diverse proposte progettuali (ognuna costituente una diversa tipologia) rendendole comparabili rispetto a questioni specifiche quali i percorsi, la circolazione, la concentrazione di superfici libere e ombre portate. Anche a questa fase segue una selezione dei progetti migliori (XIV) che prosegue poi con i modelli al vero, i prototipi e la costruzione in serie (XV-XVII)[23].

Il metodo di Klein più di ogni altro esempio e progetto presentato al congresso di Francoforte si configura come un programma, ovvero una serie di operazioni trasferite in forma scritta che possono essere replicate ed eseguite al fine di raggiungere un determinato scopo. In questo specifico caso lo scopo perseguito è quello di individuare delle tipologie di abitazioni razionali ma l'aspetto rilevante è che, al fine di raggiungere tale scopo, il metodo si propone di indagare una famiglia di soluzioni e definire dei criteri sulla base dei quali valutare le diverse alternative e individuare, così, i risultati (non necessariamente uno) migliori nell'ottica di un'ottimizzazione dello spazio e della vivibilità. Questo approccio è molto vicino a quello utilizzato oggi nei software di progettazione parametrica con i quali è possibile indagare un campo di soluzioni possibili e, sulla base di parametri specifici, attuare un processo di ottimizzazione teso a individuare la soluzione ideale per lo specifico scopo che si sta perseguendo. Inoltre, quello di Klein si presenta come un vero e proprio metodo scientifico basato sulla comparazione che coinvolge diversi processi del ragionamento logico; il passaggio dal problema generale (I) ai problemi specifici (II-V) è attuato secondo un processo di scomposizione, il questionario

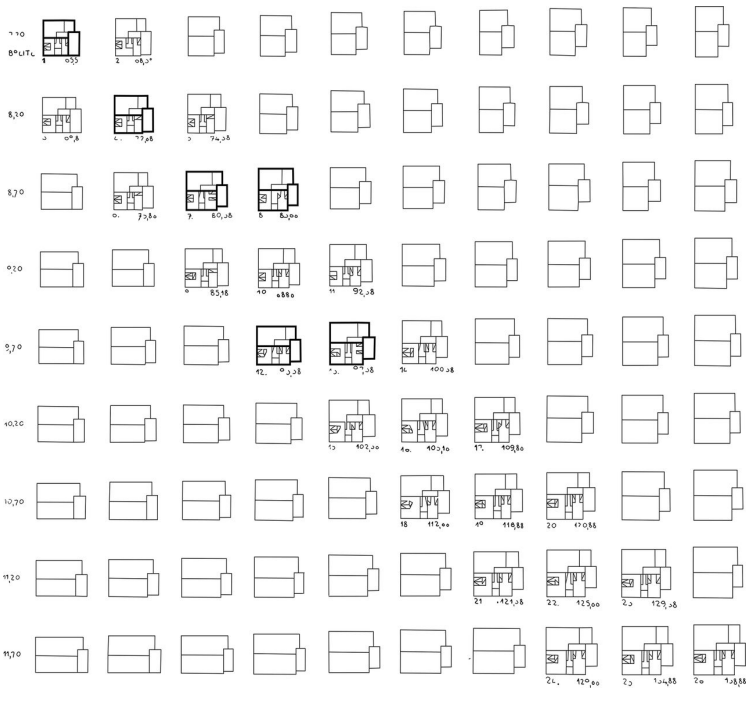
22 Gli studi sono diretti dall'"ente statale di ricerca per i problemi economici e costruttivi dell'edilizia residenziale". Cfr. ivi. p. 76.

23 Cfr. Ivi., pp. 77-99.



26 Schema generale di metodo di lavoro per l'individuazione di tipologie residenziali razionali.

requisiti dell'alloggio		aspetti economici																				aspetti igienici		caratteristiche relative all'abitabilità												caratteri distributivi e spaziali									
		caratteristiche principali dell'alloggio						locali d'ab principali			locali di servizio			coefficienti																																	
		1 superficie coperta per piano	2 volume costruito	3 superficie utile	4 numero delle stanze	5 numero dei posti letto	6 Bettelfekt: superficie coperta per posto letto 1/5	7 volume costruito per posto letto 2/5	8 superficie dei locali di soggiorno	9 superficie delle camere da letto	10 superficie totale 8+9	11 superficie della cucina	12 superficie del bagno e del w.c.	13 superficie dei rimanenti locali di servizio	14 superficie totale dei servizi 11+12+13	15 Nutzeffekt: superficie utile/superficie coperta	16 Wohneffekt: superficie soggiorno e letti/superficie coperta	17 l'orientamento è omogeneo sia nella zona giorno che notte?	18 sono evitate ombre portate da aggetti su soggiorno e camere letto?	19 l'illuminazione è sufficiente?	20 sono stati evitati i locali non disimpegnati?	21 i figli possono essere divisi per sesso?	22 la disposizione dei locali è vantaggiosa per l'abitabilità?	23 il bagno e il w.c. sono separati?	24 l'accesso alla loggia è indipendente dalle camere da letto?	25 l'ubicazione di porte e finestre facilita la disposizione dei mobili?	26 bagno e w.c. sono l'uno alle camere letto e da esse indipendenti?	27 vi sono spazi convenienti per la disposizione degli armadi?	28 le aree per la circolazione sono opportunamente concentrate?	29 i locali sono differenziati per destinazione e dimensioni?	30 sono state evitate relazioni spaziali svantaggiose tra le stanze?	31 i locali sono convenientemente collegati tra loro?	32 l'illuminazione è buona dal punto di vista estetico?	33 mediante armadi a muro o simili vengono ridotti gli ingombri?	risultati	
1		85,00	255,00	70,20	2½	3	28,33	85,00	21,30	26,10	47,40	12,00	3,80	7,00	22,80	0,826	0,558	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-		+4	
2		85,00	255,00	70,20	2½	3	28,33	85,00	19,30	29,30	48,60	9,70	5,00	6,90	21,60	0,826	0,572	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-		+5	
3		85,00	225,00	70,20	2½	4	21,25	56,25	27,30	29,20	56,50	6,80	2,50	4,40	13,70	0,826	0,665	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+12	
4		85,00	225,00	70,20	2½	4	21,25	56,25	27,30	29,20	56,50	6,80	2,50	4,40	13,70	0,826	0,665	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+15	





a lato: analisi tramite il questionario di quattro tipologie di abitazione. in basso: (a sinistra) confronto di progetti diversi, composti da 1 soggiorno, 1 camera doppia e 1 singola, ridotti alla stessa scala, (a sinistra) analisi di tre tipologie elaborate con il metodo grafico; percorsi, flussi, superfici libere, ombre portate, aree libere ad altezza occhio, relazione tra coppie di stanze.

(IX) rappresenta un momento di valutazione critica mentre il metodo grafico (XIII) altro non è che una forma di astrazione in cui specifici dati sono messi in evidenza al fine di individuare caratteristiche comuni (e non) delle diverse proposte. Il ragionamento logico, la scomposizione, la valutazione e l'astrazione – insieme alla generalizzazione e al pensiero algoritmico – sono tutti processi appartenenti al pensiero computazionale[24], una forma di pensiero logico che sebbene sia applicato molto in campo informatico appartiene in verità all'uomo.

24 Cfr. Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Serby, C., Woollard, J. (2015). *Computational thinking. A guide for teachers.* Computing at school, trad. it. Chioccarello, A. (a cura di) (2016). *Pensiero Computazionale. Una guida per insegnanti.* Consiglio Nazionale delle Ricerche, p. 9.

1.2. IL PENSIERO COMPUTAZIONALE

Il concetto di pensiero computazionale fu introdotto dal matematico, informatico e pedagogista Seymour Papert, che nel saggio *Mindstorms* del 1980 lo individua come un possibile approccio utile a stimolare l'apprendimento nei bambini. Diversi anni più tardi l'informatica Jeannette Wing in un articolo del 2006 lo definisce come l'insieme dei processi mentali coinvolti nella formulazione di un problema e della sua soluzione (o soluzioni). Negli anni successivi la stessa Wing rivede e approfondisce la definizione arrivando nel 2014 a scrivere:

> «I use the term "computational thinking" as shorthand for "thinking like a computer scientist". To be more descriptive, however, I now define [it] as follows: Computational thinking is the thought processes involved in formulating a problem and expressing its solution(s) in such a way that a computer – human or machine – can effectively carry out. Informally, computational thinking describes the mental activity in formulating a problem to admit a computational solution. The solution can be carried out by a human or machine. This latter point is important. First, humans compute. Second, people can learn computational thinking without a machine. Also, computational thinking is not just about problem solving, but also about problem formulation»[25].

Wing chiarifica dunque che il pensiero computazionale non richiede necessariamente l'utilizzo di una macchina; esso, infatti, sebbene sia molto utilizzato in informatica non si attua necessariamente con la programmazione di software e altri strumenti digitali ma si tratta, più in generale, di un lavoro di concettualizzazione che richiede la capacità di pensare a più livelli di astrazione[26]. Per questo motivo esso è utile non solo a ricercare la soluzione a un problema dato ma anche e soprattutto a formulare il problema.
Secondo Jeannette Wing pensare in maniera computazionale significa approcciare a un problema complesso riformulandolo in modo da renderlo risolvibile[27]. A tale scopo si attuano processi di scomposizione e astrazione; il primo separando le parti di un problema consente di comprenderle, svilupparle, valutarle e risolverle singolarmente, mentre il secondo, ricorrendo alle invarianti di un sistema, permette di descriverne il comportamento in maniera sintetica e dichiarativa[28]. Un altro processo sfruttato dal pensiero computazionale è la generalizzazione che consente di pianificare, apprendere e programmare anche in presenza di incertezza, modificando e influenzando un sistema complesso senza doverne specificare ogni dettaglio e interrogandosi invece sul comportamento generale[29]. Il pensiero computazionale, quindi, coinvolge un gran numero di processi mentali; esso si sovrappone al pensiero logico e al pensiero sistemico, include il pensiero algoritmico e il pensiero parallelo, che a loro volta coinvolgono altri processi di pensiero come il ragionamento compositivo, il riconoscimento di

---

25 Wing, J.M. (2014). *Computational Thinking Benefits Society*. [Online]: http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html (Ottobre 2020)

26 Cfr. Wing, J.M. (2006), *Computational thinking*, «Communications of the ACM». XLIX, 3, p. 35.

27 Ivi. p. 33.

28 *Ibid.*

29 *Ibid.*

schemi e modelli, il pensiero procedurale e il pensiero ricorsivo[30].
Tra tutti i processi mentali coinvolti nel pensiero computazionale l'astrazione è riconosciuta da Wing come il più importante e sofisticato[31]. Acquisendo le proprietà invarianti comuni a un insieme di oggetti e tralasciandone le caratteristiche irrilevanti che li distinguono, l'astrazione consente di dedurre l'insieme, o meglio il sistema, a partire dal singolo; in altre parole permette di gestire la complessità e, se applicata ricorsivamente, consente di costruire sistemi sempre più complessi a partire da singoli casi più semplici. Essa può essere utilizzata per definire schemi e modelli, generalizzare istanze specifiche e parametrizzare un sistema. L'algoritmo stesso, che è uno degli strumenti di attuazione del pensiero computazionale, è presentato come l'astrazione di un processo che, partendo da dati in input, esegue una serie ordinata di comandi e produce degli output in grado di soddisfare un obiettivo prestabilito. Per Wing progettare un algoritmo efficiente implica necessariamente un buon processo di astrazione dei dati coinvolti[32].
Questa breve descrizione del processo di astrazione rimanda al significato che il programma assume in architettura; programma architettonico inteso come strategia spaziale e criterio organizzativo e quindi come rappresentazione astratta delle logiche di relazione tra le parti del progetto. Il precedente paragrafo ha chiarito come il metodo di Alexander Klein sia un efficace esempio di "programma": seguendo un approccio computazionale, Klein si preoccupa di formulare un problema ed esplicitare un processo che possa portare alla definizione di tipologie residenziali. Il successivo paragrafo attraversa altri studi, successivi al Movimento Moderno, che hanno sfruttato le logiche del pensiero computazionale per elaborare un metodo progettuale capace di funzionare da "programma" per la definizione di strategie spaziali e criteri organizzativi da porre alla base del progetto, preoccupandosi di rendere questo programma trasferibile esplicitandone le logiche.

1.2.1. Tentativi di sistematizzazione del processo progettuale

Nel 1963 Serge Chermayeff e Christopher Alexander pubblicano un volume dal titolo *Community and Privacy* in cui si propongono di affrontare la questione del progetto architettonico da un punto di vista metodologico. In particolare, i due architetti indagano un aspetto specifico del problema dell'abitazione, ovvero il rapporto tra l'ambito pubblico e quello privato, e quindi tra l'edificio d'abitazione e la città. I due autori conducono la ricerca partendo dal presupposto che:

> «se vogliamo liberarci dai miti e dalle immagini che impediscono una chiara visione del problema, dobbiamo scomporre il problema stesso nei suoi elementi più piccoli e più chiaramente leggibili, e definire questi elementi con termini emotivamente neutrali; poi

30 Cfr. Wing. J.M. (2011). *Computational Thinking. What and Why?*. «Thelink». 6, Carnegie Mellon University. pp. 20-23
31 Wing, J.M. (2014). *Computational Thinking Benefits Society.* cit.
32 *Ibid.*

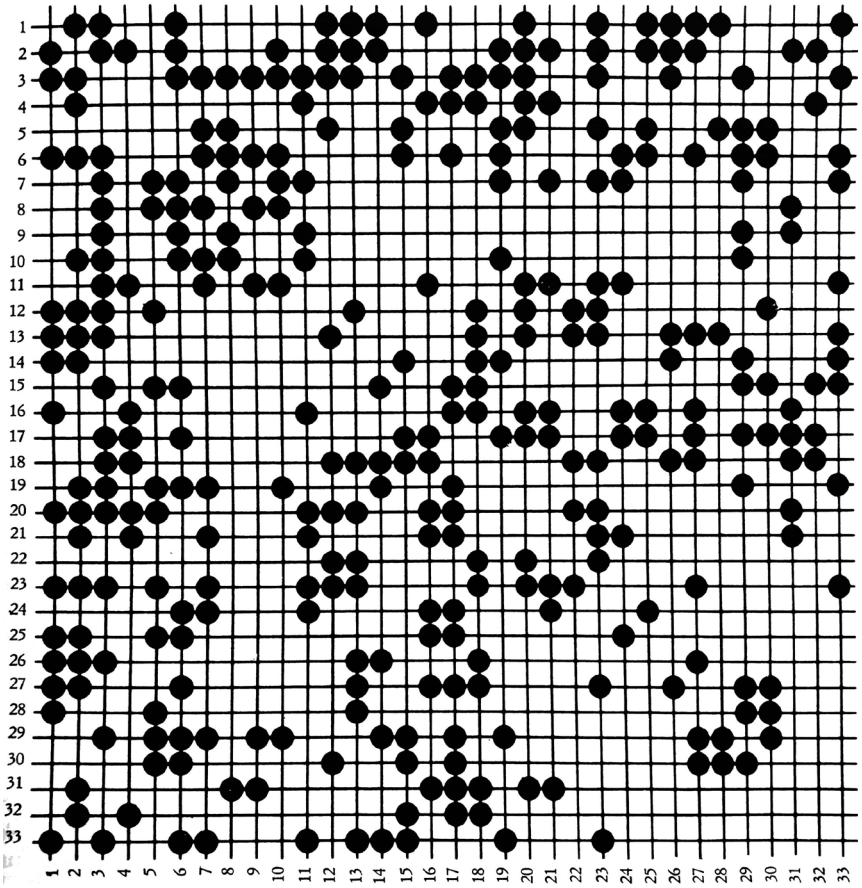
potremo ricomporli secondo una vera e corretta struttura del problema»[33].

Vediamo, quindi, come lo studio si propone di formulare un problema attraverso la sua scomposizione. A questo scopo vengono individuate nove categorie funzionali (organizzazione ed uso del suolo, problemi di protezione, responsabilità, controllo climatico, illuminazione, acustica, circolazione, comunicazione, impianti e servizi) ognuna esplicitata in un certo numero di requisiti base, per un totale di trentatré requisiti. Questi sono denominati "pressioni", per l'influenza che esercitano nella definizione del progetto. Se confrontate con il metodo di Alexander Klein, le pressioni corrispondono al programma particolare (punto VII); in entrambi i casi, infatti, viene messa a punto una lista di requisiti da rispettare che, in questo senso, alludono al significato dato da Gaudet di programma architettonico. Secondo i due autori di *Community and Privacy*, però, le pressioni da sole non bastano a strutturare il problema ed è necessario indagare le interazioni che esistono tra queste in modo da poterle soddisfare secondo una logica d'insieme e non in maniera isolata. A questo scopo gli autori si servono di un computer che associa le diverse pressioni per tematiche e le raggruppa in sette insiemi chiamati "componenti"[34]. Ciascuna componente, poi, viene sviluppata in un diagramma teso a rappresentare in maniera astratta la strategia spaziale necessaria al soddisfacimento delle pressioni coinvolte in ognuna di esse[35]. I singoli diagrammi vengono successivamente riassunti in un unico schema in grado di rappresentare le logiche che dovranno guidare il progetto. Le componenti desunte dall'analisi possono essere utilizzate sia come base per un progetto dal nuovo che come criteri per valutare progetti esistenti. I due autori, infatti, in conclusione al saggio presentano un'analisi comparativa tra alcuni complessi residenziali e abitazioni utilizzando come criteri di valutazione le componenti e i principi da loro elaborati.
Il metodo elaborato da Chermayeff e Alexander ha diversi punti in comune con il metodo di Klein. Vediamo come in entrambi i casi il problema è formulato attraverso un processo di scomposizione: nel primo caso si attua trasformando il problema generale in fattori specifici; nel secondo caso ricorrendo all'uso delle pressioni e delle componenti come elementi specifici appartenenti ad un più complesso insieme di requisiti. Inoltre, in entrambi i casi si applicano processi di astrazione ricorrendo all'uso dei diagrammi: mentre Klein usa il diagramma come strumento di valutazione all'interno del metodo grafico per esaltare caratteristiche e criticità delle diverse proposte, Alexander e Chermayeff usano il diagramma come strumento di progetto capace di schematizzare una strategia spaziale rispondente a un dato numero di requisiti (pressioni) raccolte in categorie. In entrambi i casi la capacità del diagramma di porsi come strumento neutro rispetto alle questioni formali è sfruttata a vantaggio di una progettazione

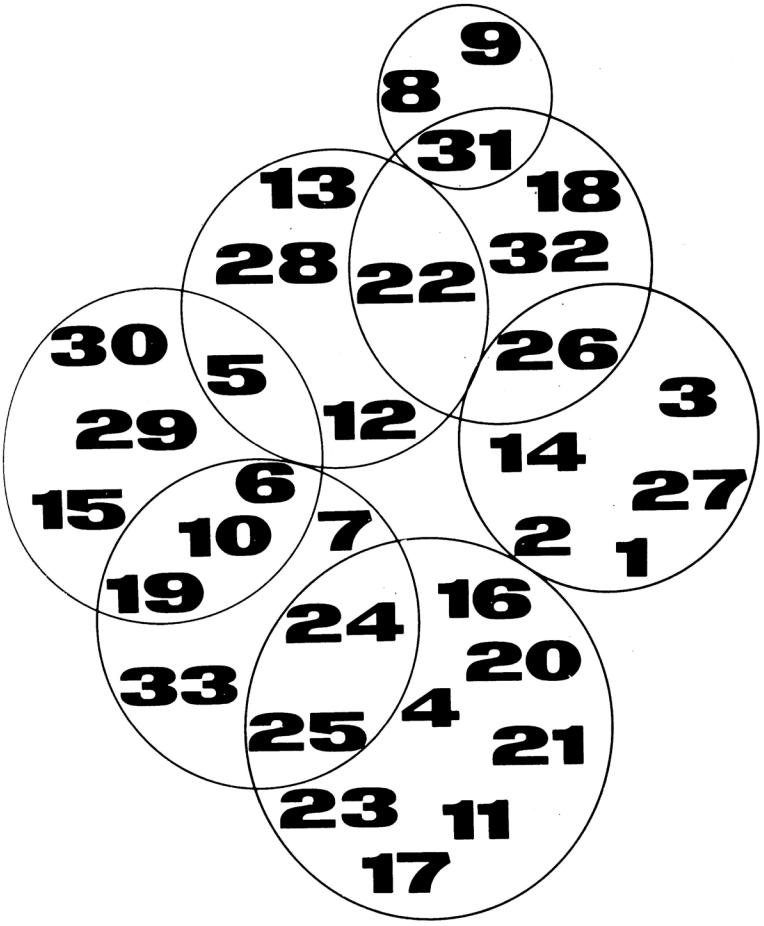
33 Alexander, C., Chermayeff, S. (1963). *Community and Privacy. Towards a New Architecture of Humanism*. Anchor Books, New York, trad. it. (1968). *Spazio di relazione e spazio privato. Verso una nuova architettura umanistica.* Il Saggiatore, Milano, p.177.

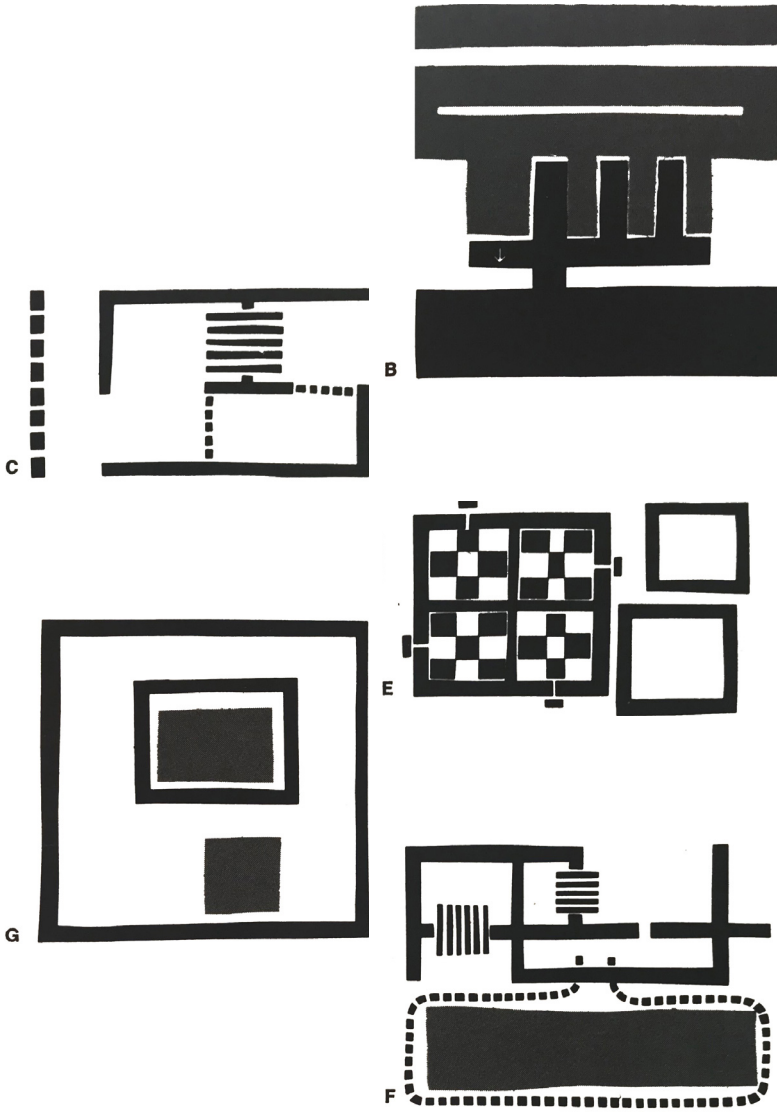
34 L'immagine riportata in apertura al capitolo è una schematizzazione delle 33 pressioni raggruppate nelle 7 componenti. Fonte: Alexander, C., Chermayeff, S. (1963). *Community and Privacy.* cit., p.197.

35 Solo cinque delle sette componenti vengono elaborate nei diagrammi, questo perché essendo l'indagine incentrata su questioni di carattere spaziale ed essendo due delle sette componenti concentrate su questioni tecniche e dei materiali, queste ultime due componenti non vengono approfondite. Cfr. ivi. p. 186.

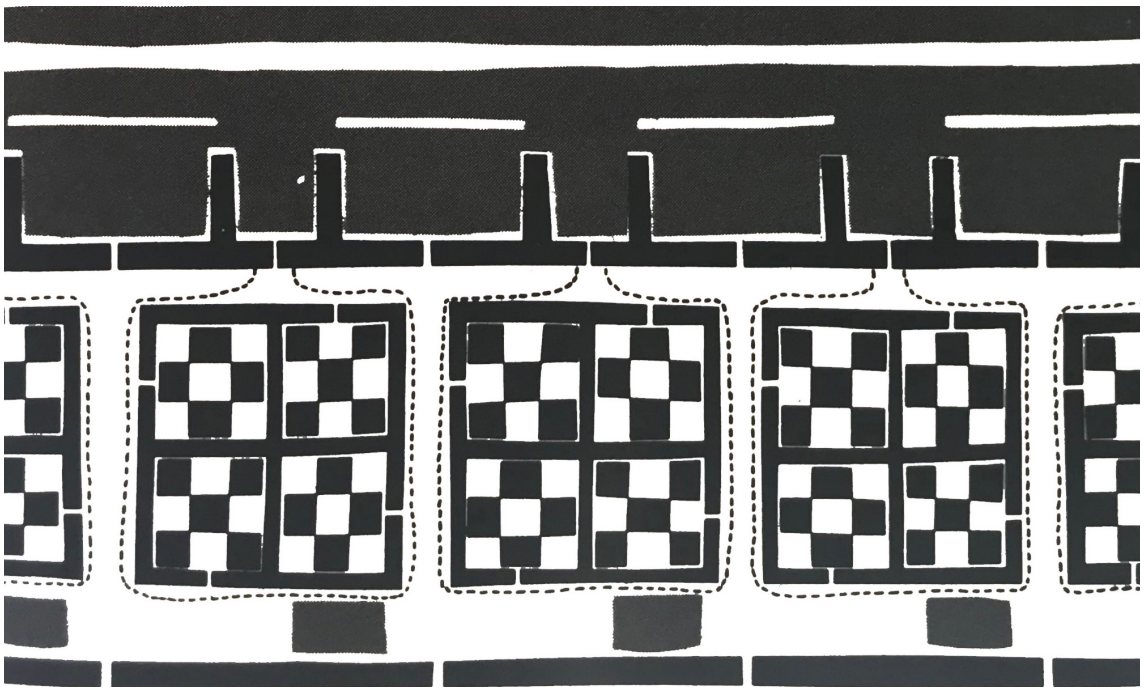


in alto: diagramma delle interazioni tra i 33 requisiti del problema (Community and Privacy di C. Alexander e S. Chermayeff).
a lato: diagramma del problema strutturato secondo le 33 pressioni raggruppate in 7 componenti.





a lato: diagrammi delle cinque componenti (Community and Privacy di C. Alexander e S. Chermayeff).
in basso: diagramma composito.



"oggettiva", quasi scientifica, che tende ad escludere scelte personali e arbitrarie. Infine, anche in *Community and Privacy,* così come nel metodo di Klein, il metodo comparativo è utilizzato come strumento per ottimizzare il risultato, aumentando la rispondenza esistente tra la proposta progettuale e i requisiti di progetto, attraverso la comparazione e valutazione di un campo di soluzioni ammissibili. Ciò che distingue i due metodi da questo punto di vista è il fatto che nel primo caso i criteri posti alla base dell'analisi comparativa vengono dati per assunti e una loro modifica influenzerebbe il risultato dell'intero lavoro, nel secondo caso invece la definizione dei criteri diventa l'oggetto stesso della ricerca: i contenuti del questionario, così come quelli del metodo grafico, di Klein non sono oggetto di discussone ma sono piuttosto presentati come materiali validi e "giusti" a priori; le categorie e le pressioni, invece, sono esse stesse oggetto di ricerca nel metodo di Chermayeff e Alexander. Questo fatto è il risultato di una traslazione degli obiettivi del lavoro; se lo scopo perseguito da Klein è quello di stabilire nuove tipologie residenziali, forme ideali in grado di rispondere nella maniera più appropriata a bisogni particolari, l'obiettivo di Alexander e Chermayeff è invece quello di ricercare principi e criteri "neutri", che esulano la forma. In altre parole, essi intendono definire un programma, ovvero un criterio organizzativo, una strategia spaziale:

> «Lo scopo che ci siamo proposti, con questo libro, era duplice. Primo: trovare un principio d'organizzazione capace di creare un ambiente fisico dove l'uomo urbano possa ritrovare una vita equilibrata. Secondo: aiutare i progettisti ad organizzare il loro compito in modo che intuizione artistica e capacità tecnica possano operare insieme.»[36]

Se il secondo obiettivo lega questo metodo a quello di Klein, proponendo l'esito della ricerca come uno strumento di supporto al progetto, il primo lo differenzia, individuando come prodotto dell'indagine l'identificazione di criteri spaziali di validità più o meno universale piuttosto che la determinazione di soluzioni formali ideali.
Un ultimo appunto va fatto in merito alla posizione che Chermayeff e Alexander assumono rispetto all'utilizzo del computer negli studi applicati all'architettura. Come anticipato, i due studiosi si servono del calcolatore elettronico in una specifica fase del processo per risolvere un problema complesso – quello di individuare le interazioni esistenti tra le trentatré pressioni – che sarebbe stato eccessivamente dispendioso in termini di energie e tempo se fosse stato eseguito manualmente. A questo riguardo i due autori specificano:

> «È impossibile risolvere problemi del genere senza l'aiuto dei calcolatori elettronici. Ma è bene precisare molto chiaramente qual è il ruolo dei calcolatori nell'analisi. La macchina è assolutamente complementare, e non sostitutiva, del talento creativo dell'uomo. L'uomo è capace di inventare relazioni fra i fatti e di vedere i fatti stessi in modo nuovo, ma di fronte a una situazione complessa non è in grado di esplorare a fondo le relazioni tra i fatti senza un dispendio proibitivo di tempo. Il calcolatore non sa inventare, ma può esplorare molto rapidamente e sistematicamente queste relazioni in base a determinate leggi. Funziona dunque come una estensione naturale delle capacità analitiche dell'uomo. Al punto in cui è arrivata oggi la progettazione, la sola capacità inventiva non basta più. Per produrre

36 Alexander, C., Chermayeff, S. (1963). *Community and Privacy.* cit., p. 262.

> forme appropriate occorre esplorare le relazioni tra i dati del problema in modo assai più completo di quanto ora si faccia, per poter decidere dove si debba investire la preziosa e limitata capacità d'invenzione»[37].

Rispetto a questo scritto, pubblicato negli anni Sessanta, le tecnologie sono andate sorprendentemente avanti e sembrano aver superato in alcuni casi anche il limite dell'invenzione. Con l'intelligenza artificiale, in particolare, si è arrivati a produrre computer in grado di replicare sempre più l'intelligenza umana, compresi i processi creativi[38]. Nonostante ciò, il punto di vista di Chermayeff e Alexander, che invitano a sfruttare le capacità di calcolo del computer limitatamente ad alcune analisi circoscritte e dunque come estensione delle capacità analitiche dell'uomo piuttosto che come supporto all'ideazione di interi processi creativi, è ancora molto condiviso e sostenuto. La tesi si propone, tra le altre cose, di indagare questo ampio campo di ricerca limitatamente all'applicazione dell'uso del computer nella progettazione degli spazi della residenza, attraverso delle sperimentazioni ed escludendo una presa di posizione a priori. Il computer può essere di supporto al progetto di architettura lungo l'intero processo di programmazione, così come inteso da Sarkis, dalla lista delle necessità alla definizione della strategia spaziale? Questo significherebbe, ad esempio, traferire l'intera metodologia elaborata da Chermayeff e Alexander, o il metodo di Klein, in un algoritmo. Al momento questa domanda resta aperta e troverà risposta nel capitolo 4 a valle di una serie di sperimentazioni effettuate a riguardo.

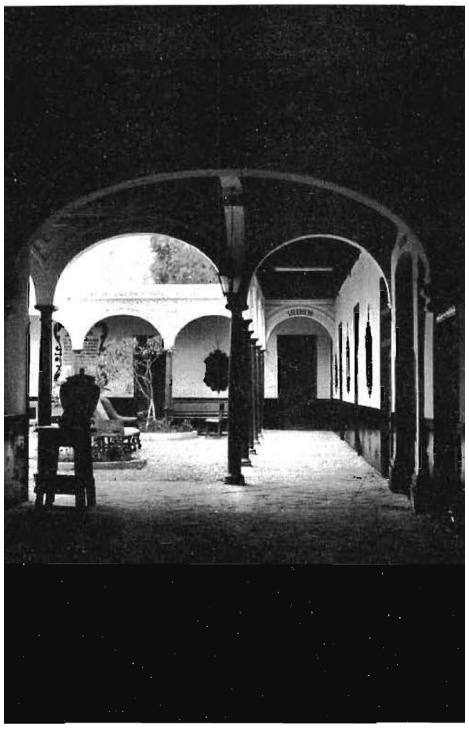
Uno studio successivo, e sicuramente più noto, che attua le logiche dell'approccio computazionale nel campo dell'architettura è *A Pattern Language,* pubblicato nel 1977 dallo stesso Christopher Alexander insieme a Sara Ishikawa e Murray Silverstein. Il volume si presenta come un manuale contenente 253 *pattern* rappresentanti i termini di un linguaggio, che nello specifico è quello dell'architettura. Ciascun *pattern*, quindi, si occupa di trattare una questione coinvolta nel progetto urbano e architettonico. In quest'ottica il volume si presenta come un dizionario che associa ad ogni termine il suo "significato". Dato che i *pattern* affrontano ciascuno una questione progettuale, ogni voce di questo dizionario è strutturata in modo da contenere una definizione del problema trattato, che viene formulato e contestualmente definito, accompagnata da una strategia d'azione, utile ad affrontare il problema trattato. In altre parole il problema progettuale viene scomposto in questioni specifiche, ognuna delle quali viene formulata e affrontata attraverso la definizione di un programma. È chiaro, dunque, che anche in questo caso il problema generale è affrontato ricorrendo ad un processo di scomposizione, che questa volta diventa il principio fondamentale che struttura l'intero lavoro. Inoltre, come accadeva in *Community and Privacy,* anche in questo caso la strategia

37 Ivi., p. 185-186.

38 A tale proposito il matematico Marcus Du Sautoy nel 2019 pubblica il volume dal titolo *Il codice della creatività. Il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale,* in cui ripercorrendo i progressi compiuti negli ultimi anni dal *machine learning* esamina la natura della creatività umana e i processi matematici che ne sono implicati aprendo a nuovi scenari possibili in cui le macchine potranno eventualmente aiutare a stimolare la creatività dell'uomo.

pattern n. 115 di A Pattern Language di C. Alexander.

115 COURTYARDS WHICH LIVE**

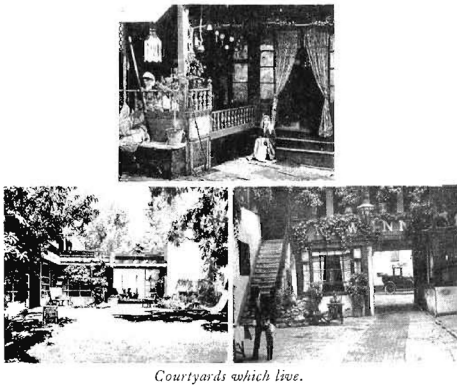


561

posite sides, so that it becomes a meeting point for different activities, provides access to them, provides overflow from them, and provides the cross-circulation between them.

3. *They are too enclosed.* Courtyards which are pleasant to be in always seem to have "loopholes" which allow you to see beyond them into some larger, further space. The courtyard should never be perfectly enclosed by the rooms which surround it, but should give at least a glimpse of some other space beyond.

Here are several examples of courtyards, large and small, from various parts of the world, which are alive.



Courtyards which live.

Each one is partly open to the activity of the building that surrounds it and yet still private. A person passing through the courtyard and children running by can all be glimpsed and felt, but they are not disruptive. Again, notice that all these courtyards have strong connections to other spaces. The photographs do not tell the whole story; but still, you can see that the courtyards look out, along paths, through the buildings, to larger spaces. And most spectacular, notice the many different positions that one can take up in each courtyard, depending on mood and climate. There are covered places, places in the sun, places

563

. . . within the general scheme of outdoor spaces, made positive according to the patterns POSITIVE OUTDOOR SPACE (106) and HIERARCHY OF OPEN SPACE (114), it is necessary to pay special attention to those smallest ones, less than 30 or 40 feet across—the courtyards—because it is especially easy to make them in such a way that they do not live.

❖ ❖ ❖

The courtyards built in modern buildings are very often dead. They are intended to be private open spaces for people to use—but they end up unused, full of gravel and abstract sculptures.



Dead courtyard.

There seem to be three distinct ways in which these courtyards fail.

1. *There is too little ambiguity between indoors and outdoors.* If the walls, sliding doors, doors which lead from the indoors to the outdoors, are too abrupt, then there is no opportunity for a person to find himself half way between the two—and then, on the impulse of a second, to drift toward the outside. People need an ambiguous in-between realm—a porch, or a veranda, which they naturally pass onto often, as part of their ordinary life within the house, so that they can drift naturally to the outside.

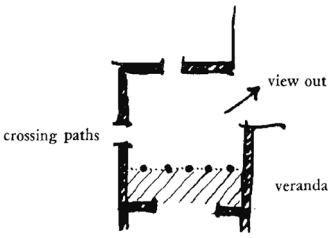
2. *There are not enough doors into the courtyard.* If there is just one door, then the courtyard never lies between two activities inside the house; and so people are never passing through it, and enlivening it, while they go about their daily business. To overcome this, the courtyard should have doors on at least two op-

562

spotted with filtered light, places to lie on the ground, places where a person can sleep. The edge and the corners of the courtyards are ambiguous and richly textured; in some places the walls of the buildings open, and connect the courtyard with the inside of the building, directly.

Therefore:

Place every courtyard in such a way that there is a view out of it to some larger open space; place it so that at least two or three doors open from the building into it and so that the natural paths which connect these doors pass across the courtyard. And, at one edge, beside a door, make a roofed veranda or a porch, which is continuous with both the inside and the courtyard.



❖ ❖ ❖

Build the porch according to the patterns for ARCADE (119), GALLERY SURROUND (166), and SIX-FOOT BALCONY (167); make sure that it is in the sun—SUNNY PLACE (161); build the view out according to the HIERARCHY OF OPEN SPACE (114) and ZEN VIEW (134); make the courtyard like an OUTDOOR ROOM (163) and a GARDEN WALL (173) for more enclosure; make the height of the eaves around any courtyard of even height; if there are gable ends, hip them to make the roof edge level—ROOF LAYOUT (209); put SOMETHING ROUGHLY IN THE MIDDLE (126). . . .

564

necessaria per affrontare ciascun *pattern* viene resa esplicita e trasferibile attraverso l'uso del diagramma, usato come strumento neutrale utile a definire dei criteri organizzativi (un programma architettonico) senza vincolarli ad alcuna soluzione formale. A tale proposito gli autori scrivono: «each pattern describes a problem which occurs over and over again in our environment, and then describes the core of the solution to that problem, in such a way that you can use this solution a million times over, without ever doing it the same way twice»[39].
Esattamente come i due metodi già presentati, anche il *Pattern Language* è scritto allo scopo di funzionare da strumento di supporto alla progettazione; in un progetto affrontato con il suo ausilio la prima operazione da fare sarà quella di individuare, all'interno dei 253 *pattern,* quelli in grado di definire il problema specifico che si sta affrontando. Non tutti i *pattern,* infatti, sono necessariamente coinvolti in un progetto ma ciascuno ne richiederà un certo numero in base alle questioni che si trova ad affrontare. Una volta individuati i *pattern* interessati basterà consultare la voce dedicata ad ognuno di essi nel volume per avere indicazioni sui criteri utili ad affrontare ciascuna questione. I criteri adottati saranno poi sintetizzati in un'unica proposta progettuale.
Nel *Pattern Language* si possono riconoscere alcuni elementi già presenti nel precedente studio di Christopher Alexander: i diagrammi usati in *Community and Privacy* per esplicitare il programma di ciascuna "componente", sono qui riproposti allo stesso scopo nei singoli *pattern;* le "pressioni" stesse, che in *Community and Privacy* venivano raggruppate in "componenti", possono essere ricondotte ai *pattern*. Come le pressioni, inoltre, i *pattern* non sono entità isolate ma sono messi in relazione reciproca seguendo anche legami di tipo gerarchico per cui alcuni *pattern* ne implicano altri[40].
Nonostante le forti analogie, ciò che distingue il lavoro presentato in *A Pattern Language* da quello presentato in *Community and privacy* è il pubblico a cui è destinato l'utilizzo della metodologia sviluppata. Il tentativo di trasformare il problema progettuale in un linguaggio ha, infatti, tra i suoi obiettivi quello di estendere la pratica progettuale anche ai non professionisti. A questo proposito, nell'introduzione al volume si legge:

> «You can use it to work with your neighbours, to improve your town and neighbourhood. You can use it to design a house for yourself, with your family; or to work with other people to design an office or a workshop or a public building like a school. And you can use it to guide you in the actual process of construction»[41]. corsivo

In queste righe gli autori non si rivolgono esclusivamente all'architetto, bensì ad un interlocutore generico che abbia voglia di progettare da sé il proprio spazio. Inoltre, come ogni linguaggio, il *Pattern Language* è pensato come un fenomeno in evoluzione che ha la possibilità di modificarsi e ampliarsi nei contenuti attraverso l'aggiunta di nuovi *pattern* o la modifica di quelli esistenti. Questa visione, che apre i contenuti del volume a modifiche e ampliamenti,

---

39 Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M. (1977). *A Pattern Language. Towns. Buildings. Construction.* Oxford University Press, New York, p. X.

40 Cfr. ivi, pp. XII-XIII

41 Ivi. p. X.

è sottolineata dall'utilizzo dell'articolo indeterminativo nel titolo, che presenta dunque il contributo come "un" linguaggio piuttosto che come "il" linguaggio[42].
Ciò che rende il lavoro del *pattern language* particolarmente interessante, e che lo distingue dagli esempi precedenti, è lo stretto parallelismo esistente con la programmazione informatica; la volontà stessa di scomporre ed esplicitare l'intero processo di progettazione in un linguaggio avvicina concettualmente questo studio più di altri al campo della programmazione informatica, che si attua attraverso i linguaggi informatici, ovvero attraverso codici fatti di termini specifici e reciprocamente relazionati secondo determinate formule.

Un ultimo esempio che è utile riportare è il lavoro presentato da Antonino Saggio nel 1988 in *Using goals in design*, che mette a punto una strategia finalizzata a definire una serie di obiettivi progettuali sulla base dei quali sviluppare una famiglia di soluzioni possibili e successivamente individuare un metodo utile ad esplorare le diverse alternative. La ricerca nasce in occasione del concorso internazionale *New American* che chiede di sviluppare un nuovo prototipo per la casa americana che sia più inclusivo rispetto a un'ampia varietà e diversità di famiglie e di modalità d'uso. Attraverso lo studio di alcune delle ricerche pregresse sull'abitazione[43] Saggio evidenzia una serie di questioni alle quali è necessario dare risposta sintetizzandole in sei obiettivi. Si procede dunque nella ricerca di un metodo attraverso il quale sviluppare delle alternative di progetto tenendo fissi gli obiettivi. Dopo aver sperimentato un primo metodo rilevatosi fallimentare[44], Saggio decide di esplicitare ogni obiettivo attraverso l'elaborazione di alcuni criteri specifici a partire dai quali vengono costruiti dei diagrammi che serviranno come strumento di supporto per l'elaborazione del progetto. Ciascuna alternativa è successivamente valutata in base al soddisfacimento degli obiettivi posti in principio e nel caso in cui alcuni di questi non siano soddisfatti il progetto viene modificato al fine di soddisfarli. Questo approccio si basa su una "generazione gerarchica" delle alternative, per cui ciascuna è sviluppata a partire dalla precedente e si presenta dunque come una sua evoluzione. Il fine di questo processo è quello di assicurare la congruenza con gli obiettivi prefissati. Nell'elaborazione delle alternative, inoltre, Saggio tiene conto del fatto che non tutti gli obiettivi hanno lo stesso peso e intervengono allo stesso modo sul progetto, ricercando quindi un giusto compromesso necessario a risolvere alcune posizioni in conflitto tra loro.
In questo metodo ritroviamo molti elementi in comune con i casi già presentati, ma la relazio-

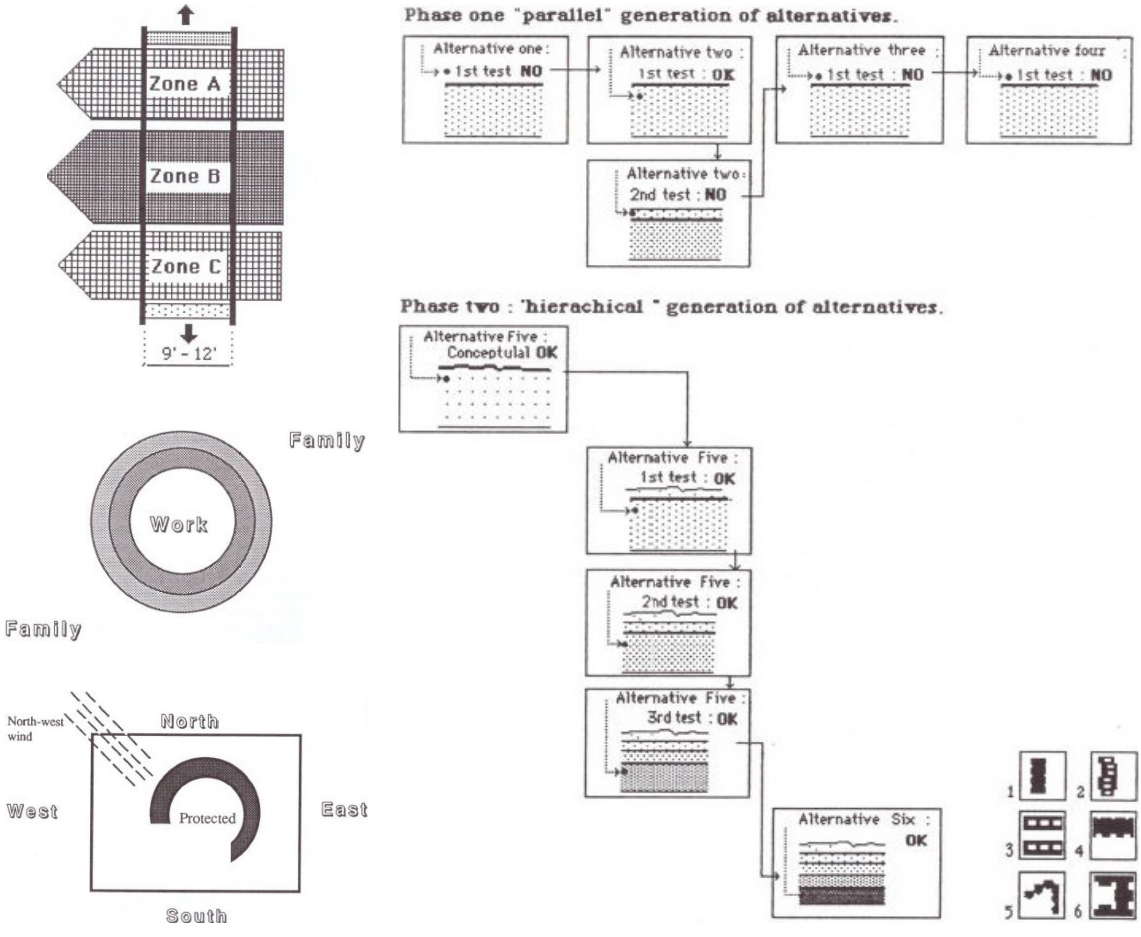
42 Cfr. ivi., p. XVI.

43 Tra gli studi che l'autore prende in considerazione c'è il lavoro svolto dalla prima generazione di architetti del Movimento Moderno (Gropius, May, Klein, Le Corbusier, Loos) sulla ricerca dell'abitazione "tipica" e "ideale", del modello in grado di rispondere al problema della carenza di alloggi e della diversa situazione economica e sociale, e la seconda generazione (Alexander, Chermayeff, Safdie, Candilis, De Carlo, Erskine, Darbourne & Darke, Smithson) attenti alla produzione in serie di elementi industrializzati per un assemblaggio libero e aperto, alla relazione edificio-terra e al progetto degli spazi di transizione pubblico-privato, all'integrazione dei diversi livelli di circolazione ed alla possibilità di una modificazione futura.

44 Il primo approccio prevedeva l'elaborazione di alcune alternative possibili e la loro comparazione con gli obiettivi al fine di valutare il soddisfacimento di questi ultimi per ciascuna alternativa. Questo metodo prevedeva una "generazione parallela" delle alternative perché queste erano elaborate indipendentemente una dall'altra e indipendentemente dagli obiettivi stabili.

ISSUES	GOALS	CRITERIA
• The search for the type. • Urban design project in Rome. • The SAR method.	System	- Economic Construction based on fixed structural elements. (fixed patterns) - Open decisions among several projects features. (var. pat.) - Future growth of the house.
• An "insula" project. • A Competition for special users. • Characteristics of detached home	Hierarchy	- Completely private - Semi private - Semi communal - Communal
• A research on special users • A Competition for special users • Position of women.	Shared spaces	- Shared activity at communal level related to work - Shared activity at unit level related to food preparation and living.
• A research on special users • Changing family forms • Scenarios	Nuclei	- Maximum number of indipendent and controlled nuclei. Each containing : - Hygiene - Sleeping and storage - Living/studying/work
• Information society • A workplace in the house. • Adjacencies of the workplace	Flexible work	- The work space is one of the nuclei of the house - Its location depends on the occupants' preferences
• Analysis of the site • Climate conditions in Minneapolis • Savings in man. and heatings	Shape reacting to climate	- The building has to react with its overall shape to the nort-west wind. - Protect the open space and the single units

a lato: tabella con le questioni, gli obiettivi e i criteri (Using goals in design di A. Saggio).
in basso: a sinistra, alcuni dei diagrammi elaborati sulla base dei criteri, a destra, schemi dei due metodi di generazione delle alternative.



ne più diretta si ha con il metodo di Klein. Le questioni dedotte da Saggio a partire dall'analisi degli studi pregressi servono a formulare il problema scomponendolo nelle sue parti più semplici, così come fa Klein nei punti da I a V del suo metodo. Mentre Klein, tuttavia, deduce i dati dall'osservazione delle condizioni fisiche, sociali ed economiche della realtà che lo circonda, Saggio estrapola le estrapola dall'analisi delle ricerche pese a riferimento. Un altro punto di contatto tra i due lavori lo si trova nella definizione dei requisiti di progetto, che in *Using goals in design* vengono fissati attraverso gli obiettivi e i criteri mentre nel metodo di Klein sono contenuti all'interno del programma generale e del programma particolare (punti VI e VII). Ciò che invece differenzia i due metodi è il modo in cui vengono generate e valutate le alternative di progetto. Entrambi producono un campo di alternative possibili e le valutano al fine di individuare la migliore, attuando quindi un processo di ottimizzazione basato su determinati criteri. Da un lato, però, Saggio fa sì che le proposte vengano generate in maniera gerarchica ovvero dedotte dai criteri, utilizzando il diagramma come strumento di corrispondenza tra i due, e valutate attraverso un processo ricorsivo in cui requisiti e criteri di valutazione coincidono. Le proposte di Klein, invece, sono elaborate come una serie di alternative prodotte tenendo conto dei requisiti stabiliti nel programma particolare senza però chiarire le logiche che le legano ad essi, e sono poi valutate sulla base di criteri diversi dai requisiti con cui sono state elaborate. Questo tipo di generazione delle alternative è quella che Saggio chiama "generazione parallela", in cui le alternative sono elaborate indipendentemente l'una dall'altra, garantendo una minore corrispondenza con i requisiti di progetto e complicando il lavoro di valutazione delle stesse. Un ultimo punto di contatto che questa volta lega il lavoro di Saggio a tutti gli altri metodi finora citati è l'utilizzo del diagramma come strumento di analisi neutrale, cioè libera da vincoli formali, e finalizzato, negli ultimi tre casi, ad esplicitare un criterio organizzativo, un programma appunto, che possa guidare il progetto nelle sue fasi successive.

In conclusione, gli studi presentati hanno come oggetto d'indagine quel processo di programmazione descritto da Sarkis in cui una serie di informazioni riguardanti il progetto dell'edificio sono analizzate e interpretate (in forma grafica e computazionale) per meglio descrivere la strategia spaziale secondo la quale sarà organizzato l'edificio[45]. Non a caso nella definizione data da Sarkis compare il termine "computazionale". Di fatto, è evidente come ognuno di questi metodi sia l'applicazione di più processi coinvolti nel pensiero computazionale, quella forma di pensiero sicuramente utile nella progettazione architettonica perché "coinvolta nella formulazione di un problema e delle sue soluzioni". In particolare, i processi ricorrenti sono: la scomposizione del problema complesso in questioni specifiche; il ragionamento logico con cui si deducono gli obiettivi del progetto a partire dalle questioni del problema, la scomposizione di obiettivi generali in requisiti particolari, la generalizzazione e

45 Cfr. Sarkis, H. (2001). *The Paradoxical Promise of Flexibility*. cit., p. 358.

l'astrazione dei criteri organizzativi in diagrammi[46] e la valutazione delle alternative proposte. Sulla base delle considerazioni sin qui esposte la tesi indaga sulla possibilità di tradurre gli studi qui analizzati in un linguaggio computazionale supportato dal computer. Si cerca dunque di simulare il processo di una serie di algoritmi capaci di generare più alternative possibili, partendo dal presupposto che più che l'esito, ciò che si intende esplicitare è il metodo. La tesi, dunque, ipotizza che gli strumenti del *computational design* possano essere utilizzati non solo dal punto di vista formale ma anche da quello programmatico.

1.3. COMPUTATIONAL DESIGN E PROGETTAZIONE PARAMETRICA

Come abbiamo avuto modo di vedere, il pensiero computazionale è alla base della programmazione informatica, anche se, da un punto di vista teorico, non dipende necessariamente dall'utilizzo del computer. Per progettazione computazionale – *Computational Design* – si intende la progettazione assistita da metodi che applicano il pensiero computazionale avvalendosi dell'utilizzo del computer. È bene specificare che il *computational design* si distingue dalla progettazione assistita dal computer (*Computer-Aided Design o CAD*) in quanto il primo assiste il progettista nel processo creativo avvalendosi di simulazioni mentre il secondo si occupa di agevolare la rappresentazione di concetti e idee già chiari nella mente dell'architetto[47]. La progettazione computazionale consente di elaborare dati specifici attraverso processi di astrazione, attuati sotto forma di codici in grado di sintetizzare valori e azioni[48]. In altre parole nel *computational design* il processo progettuale è attuato per mezzo di algoritmi, ovvero sequenze finite di istruzioni esplicite ed elementari, descritte in modo esatto e ordinato, finalizzate a risolvere un problema[49].
L'approccio computazionale è alla base degli strumenti di progettazione parametrica, oggi sempre più diffusi in architettura. Il termine "Architettura Parametrica" fu coniato dall'architetto italiano Luigi Moretti che nel 1957 fonda l'Istituto per la Ricerca Matematica e Operativa applicata all'Urbanistica (IRMOU) con il fine dichiarato di applicare le teorie matematiche alla progettazione urbanistica e architettonica. Moretti si propone di mettere in relazione, mediante parametri oggettivi, la progettazione dell'ambiente costruito con le relazioni dimensionali dello spazio, rievocando implicitamente l'approccio funzionalista del *Modulor* di Le Corbusier[50]. Come abbiamo già anticipato in precedenza l'"Architettura

---

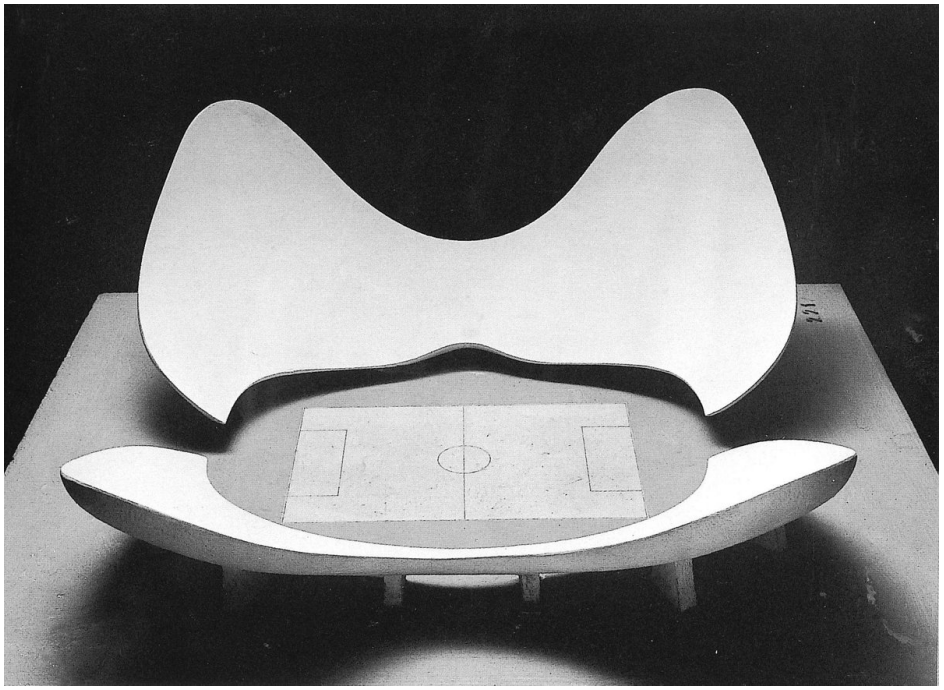
46 L'astrazione è usata per rendere un artefatto complesso comprensibile attraverso la rimozione di dettagli superflui alla sua descrizione. La generalizzazione, invece, è utile a identificare dati in comune a più fenomeni e raccogliere questi in un'unica formula. Il diagramma può definirsi allo stesso tempo come un'astrazione e una generalizzazione in quanto descrive uno spazio omettendone alcune informazioni, quelle strettamente connesse alla sua forma, ad esempio, e raccoglie in sé molteplici fenomeni possibili, tutti riconducibili alla stessa formula.

47 Cfr. Menges, A., Ahlquist, S. (2011). *Computational Design Thinking.* John Wiley & Sons Ltd, Chichester, p. 10.

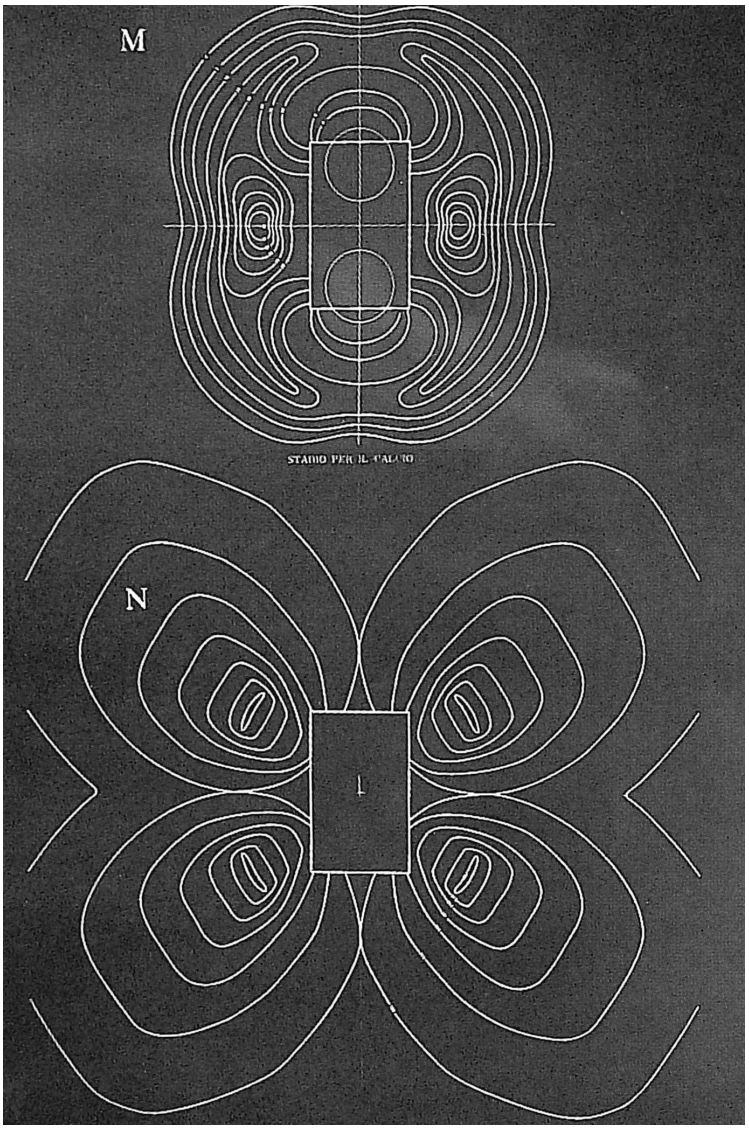
48 Cfr. ivi., p. 11.

49 Cfr. *ibid*.

50 Cfr. Esposito De Vita, G. (a cura di) (2009). *Luigi Moretti e la fondazione Della Rocca. Urbanistica e ricerca operative.* Ginevra Bentivoglio EditoriA, p. 45.



in alto: modello per uno stadio realizzato secondo le curve di equi-appetibilità visiva.
a lato: grafici delle curve di equi-appetibilità visiva per due stadi.



Parametrica", così come intesa da Moretti, si fonda sui parametri e sulle loro interrelazioni che diventano «l'espressione, il codice, [...] la "struttura", nel senso originario e rigoroso del vocabolario, definente le forme e i loro legamenti, rispondenti a date funzioni»[51]. In altre parole per Moretti i parametri rappresentano le variabili progettuali che l'architetto deve considerare, e alle quali deve rispondere, per soddisfare esigenze e requisiti funzionali di programma[52]. In questo senso l'oggetto degli studi di Moretti è l'intero processo progettuale che egli intende comprendere, scomporre e sintetizzare, per quanto possibile, in termini matematici. Seguendo questo approccio egli presenta alla XII Triennale di Milano alcuni progetti per stadi di calcio, tennis e nuoto, elaborati insieme al matematico Bruno De Finetti, in cui la forma è dedotta a partire da parametri specifici, quali le condizioni di visibilità del campo dagli spalti, da cui si ricavano delle curve di equi-appetibilità visiva, che danno letteralmente forma al progetto.
Negli anni seguenti il significato attribuito all'architettura parametrica si è via via allontanato dalla definizione data da Moretti per identificarsi con la progettazione di forme libere e organiche la cui complessità è gestita ricorrendo all'uso di parametri in grado di descriverne le proprietà[53]. In questa seconda accezione, quella ormai diffusa, i parametri non fanno riferimento a requisiti programmatici ma a proprietà della forma, a volte dipendenti da fattori esterni altre volte intrinseci nella forma stessa. Massimi esponenti di questo nuovo linguaggio dell'architettura, che si muove verso un'emulazione delle forme naturali, sono Zaha Hadid e il suo socio Patrik Schumacher. Nonostante la progettazione parametrica (nel suo significato generale attribuitogli da Moretti) e la modellazione tridimensionale digitale di forme organiche siano il più delle volte trattati come fenomeni coincidenti, il primo rientra nel campo di indagine di questa tesi mentre il secondo ne resta fuori. In questa dissertazione si intende indagare sulla progettazione parametrica e su quella computazionale senza legare questi concetti a uno specifico repertorio di immagini e forme, nel tentativo di comprendere quanto le logiche allo loro base possano essere appropriate e utili se applicate al progetto della residenza contemporanea in un'analisi incentrata sulle qualità dello spazio abitativo oltre le specifiche formali.
A valle di questa premessa, è utile indagare, come già è stato fatto con il pensiero computazionale, le logiche alla base della progettazione parametrica. Giovanni Corbellini sottolinea come alla base dell'approccio parametrico ci sia il principio di associatività, definito come «la capacità di legare automaticamente le ragioni di base del progetto [...] alle sue fasi di sviluppo [...] fino alla realizzazione»[54]. In altre parole nella progettazione parametrica l'esito del progetto è

---

51 Moretti, L. (1971). *Ricerca matematica in architettura e urbanistica*. «Moebius», IV, 1, pp. 30-53.

52 Cfr. Ibid. Citato in: Pugnale, A. (2012). Engineering Architecture. Come il virtuale si fa reale. «Bloom», 14.

53 Nel linguaggio comune per architettura parametrica si intende questo secondo insieme di fenomeni. Al fine di distinguere il significato attribuito originariamente da Moretti a quella che lui stesso definisce "Architettura Parametrica" dal significato che questa ha acquistato negli anni successivi, in seguito si farà riferimento al primo ricorrendo alla dicitura "progettazione parametrica" e al secondo usando l'appellativo "architettura parametrica". Nel primo caso l'attributo "parametrico" è riferito al processo progettuale nella sua natura programmatica, nel secondo caso al manufatto e alla sua fattezza fisica.

54 Corbellini, G. (2013). *Ultimo tango a Zagarol*. Id., Morassi, C. (a cura di). *Parametrico Nostrano*. LetteraVentidue, Siracusa, p. 110.

diretta conseguenza di un processo gestibile solo esplicitandone le sue regole. A differenza dell'architettura "analogica", in cui le logiche alla base del progetto rischiano di restare nel campo dell'indicibile, mentre è il risultato ad essere reso esplicito, nella progettazione parametrica sono le regole ad essere scritte ed esplicitate. Questa prerogativa rende difficile ottenere un risultato se non vengono chiarite tutte le ragioni alla base del suo sviluppo. In questo senso, il principio di associatività porta in un certo qual modo a rivedere il ruolo e il significato attribuiti alla tipologia in quanto principio generatore di un progetto. Assodato che questa può essere intesa come un insieme di regole di matrice storico-empirica da un lato, e logico-sistematica dall'altro[55], è possibile sostenere che l'approccio parametrico tende a trascurare la prima matrice per enfatizzare la seconda. Se da un lato permane l'accezione di tipologia intesa come l'insieme delle invarianti capaci di indagare le relazioni tra le parti di un sistema al di là delle specifiche formali, dall'altro i suoi significati si allontanano dall'idea di qualcosa di permanente legato all'eredità di modelli storici per avvicinarsi all'idea di qualcosa di logico deducibile e soprattutto in costante evoluzione grazie alla possibilità di lavorare sulle invarianti attraverso dei parametri. In questo senso, la nozione di tipologia è trasferita in un nuovo paradigma definito da Gilles Deleuze come *objectile*: «si tratta di una sorta di oggetto potenziale, di definizione di valori o parametri entro cui una famiglia infinita di soluzioni può oscillare [per] rispondere alle richieste quantitative e relazionali di progetto»[56]. Con questa definizione viene messa a fuoco un'altra prerogativa dell'approccio parametrico, già anticipata in precedenza, ovvero l'utilizzo di parametri, da intendersi come valori oscillabili entro certi limiti che consentono di indagare il risultato atteso all'interno di un campo di soluzioni possibili. Sulla base di queste prime osservazioni si desume che l'approccio parametrico si pone a metà tra un approccio deterministico e uno "indeterminato". Corbellini sottolinea come questo nodo sia in realtà insito nel concetto di *objectile,* il quale offre la possibilità di indagare un progetto "aperto", cioè capace di raccogliere innumerevoli alternative possibili sotto un unico insieme di regole effettuando delle operazioni metaprogettuali grazie alle logiche del pensiero computazionale, quali l'astrazione e la generalizzazione, che si attuano attraverso l'utilizzo delle invarianti e dei parametri. Dall'altro lato però la progettazione parametrica spinge verso un approccio di forte stampo determinista a causa del principio di associatività che le è proprio:

> «la sensibilità degli strumenti parametrici porta a produrre una specificità contingente, [...] caratterizzata dal vertiginoso aumento della precisione delle risposte progettuali direttamente associate a condizioni, necessità e desideri espressi e misurati all'interno di pieghe spaziotemporali sempre più ristrette. Si tratta cioè di una sorta di frammentazione dell'ipotesi funzionalista sintetizzata nel famoso slogan "form follows function", di cui finisce per estremizzarne la componente determinista»[57].

Verosimilmente, è proprio questo secondo aspetto a rendere la progettazione parametrica

55 Cfr. De Fusco, R. (2018). *Trattato di Architettura.* II ed., Altralinea Edizioni, Firenze, p. 74.

56 «originally, the notation of a parametric function». Carpo, M. (2011). *The Alphabet and the Algorithm*. Mit Press, p. 40. Citato in: Corbellini, G. (2013). *Ultimo tango a Zagarol*. cit, p. 110.

57 Corbellini, G. (2013). *Ultimo tango a Zagarol*. cit., p. 116.

fenomeno assai diffuso in architettura nell'indagine della forma piuttosto che della più complessa questione del programma. Appartenendo al campo fisico e del tangibile, le ragioni e le regole alla base della generazione della forma sono facilmente determinabili, meno lo sono tutti quei fenomeni coinvolti nella definizione di una strategia spaziale, di un criterio organizzativo e, più in generale, del concetto astratto di "qualità spaziale". Dall'altro lato, la possibilità di elaborare un gran numero di dati in breve tempo e di vagliare innumerevoli alternative possibili fa supporre che varrebbe la pena di indagare le potenzialità che tali strumenti hanno da offrire rispetto alle questioni programmatiche del progetto di architettura.

Il paragrafo precedente ha percorso i principali studi che si sono occupati di raccogliere e sistematizzare i processi e i criteri coinvolti nella formulazione del programma architettonico sintetizzandoli in metodi trasferibili senza avvalersi dell'ausilio del computer, se non per operazioni puntuali e circoscritte. Quali sono, invece, gli studi che hanno inseguito un simile obiettivo avvalendosi del supporto della progettazione parametrica o, più in generale, di quella computazionale?

Le ricerche avanzate e i risultati raggiunti in questo campo non sono molti. Un recente studio che merita di essere citato è quello presentato nel 2016 da Pirouz Nourian con la pubblicazione della sua tesi di dottorato dal titolo *Configraphics: graph theoretical methods for design and analysis of spatial configurations*. Obiettivo di Nourian è quello di elaborare un metodo progettuale sistematico finalizzato all'organizzazione dello spazio. Egli individua il *computational design* come un possibile strumento utile a trasferire il sapere, perché in grado di suggerire "metodi" per il progetto architettonico, seguendo un approccio razionale[58]. In conclusione alla sua ricerca Nourian sviluppa due strumenti[59], *Syntactic* e *Configurbanist*, pensati per essere applicati rispettivamente alla scala architettonica e a quella urbana. Il primo è presentato come uno strumento utile a supportare il progettista nella generazione di layout funzionali, sintetizzando una serie di dati specifici e requisiti programmatici attraverso diagrammi in grado di restituire possibili strategie spaziali. *Syntactic*, dunque, indaga lo spazio architettonico da un punto di vista topologico, concentrandosi sulle sue parti e sulle loro relazioni reciproche tra queste.

Un interessante studio è quello portato avanti negli ultimi anni dai due architetti Jesper e Pamela Wallgren con l'obiettivo di lanciare un nuovo strumento chiamato *Finch*[60]*.* Questo è presentato come un programma utile a supportare l'architetto nel progetto di edifici complessi – in termini organizzativi e non formali – automatizzando alcuni processi e ricorrendo a simulazioni e sistemi di intelligenza artificiale[61]. I due architetti specificano che l'obiettivo del

---

58 Nourian, P. (2016). *Configraphics. Graph Theoretical Methods for Design and Analysis of Spatial Configurations*. Tesi di dottorato, Delft University of Technology, p. 7.

59 I due programmi sono oggi disponibili come plug-in nella piattaforma del software open-source *Grasshopper*.

60 La prima versione del programma era attesa nel 2020 ma è ancora in elaborazione. Anch'esso sarà reso disponibile come plug-in per *Grasshopper*.

61 Franco, J.T. (2019). *Can a Machine Perform the Work of an Architect? A Chat with Jesper Wallgren, Founder of Finch 3D*. [Online]: https://www.archdaily.com/929300/can-a-machine-perform-the-work-of-an-architect-a-chat-with-jesper-wallgren-founder-at-finch-3d (marzo 2021)

loro lavoro non è quello di sottrarre controllo all'uomo per darlo alla macchina ma, al contrario, usare il computer come estensione dell'intelligenza umana consentendo all'architetto di avere maggiore controllo e consapevolezza anche di fronte a progetti di più complessa risoluzione[62]. Avvalendosi di algoritmi generativi, *Finch* consente di raccogliere e sistematizzare i dati coinvolti nella formulazione di un progetto (normative locali, condizioni fisiche di contesto, requisiti di programma, richieste specifiche del cliente) e restituire numerose proposte e feedback, dando così all'architetto la possibilità di investigare un grande numero di alternative in tempi brevi al fine di ottimizzare il risultato[63]. Le soluzioni proposte da *Finch* non sono da intendersi come il punto di arrivo del processo di progettazione, ma come un punto di partenza da cui è possibile indagare e valutare con consapevolezza le diverse possibilità del progetto. Tra gli obiettivi perseguiti dai due architetti c'è quello di ampliare il campo di applicazione degli strumenti parametrici al di fuori della progettazione di forme organiche e mettere questi strumenti al servizio di qualsiasi professionista che voglia sfruttarne i vantaggi al fine di gestire la complessità del progetto architettonico (che non è solo una complessità legata alla forma)[64]. La proposta dei Wallgren vede mente umana e macchina collaborare in processi creativi che sfruttano la velocità e la capacità di calcolo del secondo al fine di agevolare il raggiungimento degli scopi perseguiti dal primo.

Le indagini avanzate dai Wallgren e da Nourian si muovono nella direzione verso cui tende l'indagine presentata in questa dissertazione: sfruttare il computer al fine di incrementare le capacità di controllo del progettista sulla complessità dell'organizzazione dello spazio architettonico, ampliando le possibilità di indagine attraverso il confronto di numerose alternative possibili. Nell'ambito della presente ricerca si intende utilizzare tali metodi e strumenti per dare attuazione ad alcune questioni cruciali della teoria architettonica contemporanea, e centrali nel progetto della residenza oggi, che saranno discusse nei seguenti capitoli e che possono essere sintetizzate in quella che Rem Koolhaas definisce come "indeterminatezza programmatica". In questo senso ci si interroga su se, e come, sia possibile utilizzare l'approccio computazionale a vantaggio di una maggiore "apertura"[65] nel progetto dell'abitazione contemporanea, sfruttando le potenzialità offerte dagli strumenti parametrici in termini di indeterminatezza e lavorando al fine di minimizzare la componente deterministe che li caratterizza.

---

62 *Ibid*.

63 *Ibid*.

64 Ravenscroft, T. (2019). *Wallgren Arkitekter and BOX Bygg create parametric tool that generates adaptive plans*. [Online]: https://www.dezeen.com/2019/06/27/adaptive-floor-plans-wallgren-arkitekter-box-bygg-parametric-tool/ (marzo 2021)

65 Il significato attribuito a questo termine sarà approfondito in seguito. Ad ogni modo esso riprende la poetica dell'opera aperta, così come definita da Umberto Eco, trasferendola nel campo dell'architettura.

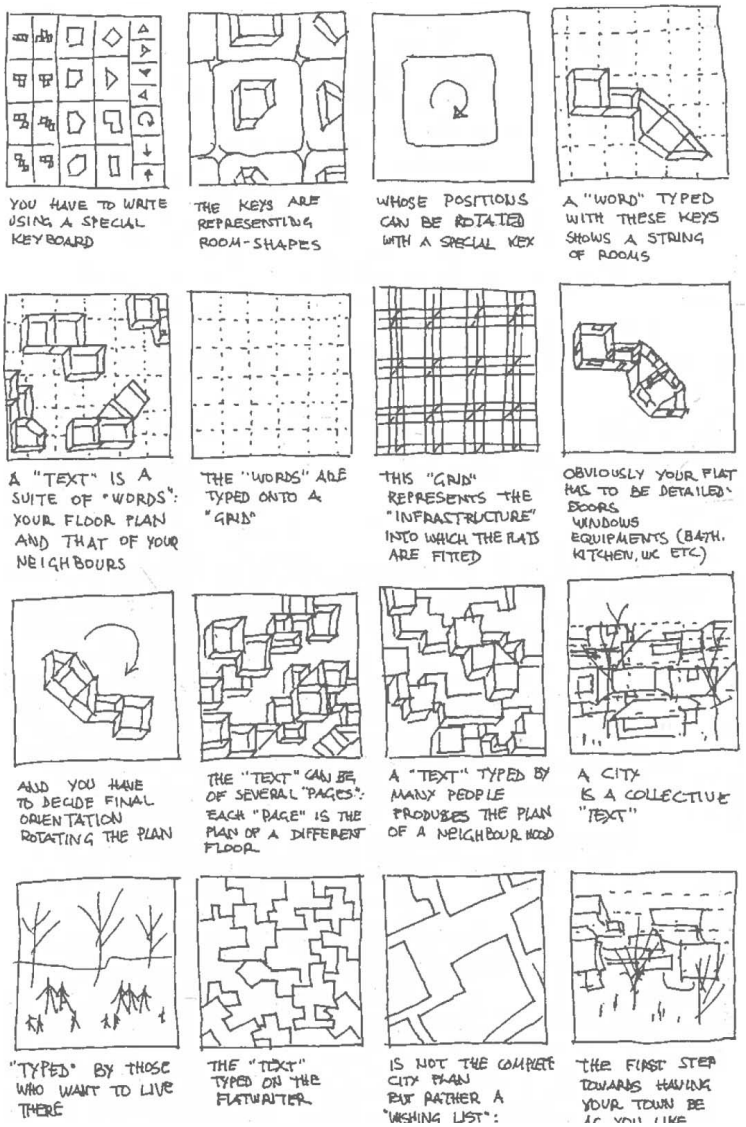
1.4. COMPUTER AIDED-PARTICIPATORY DESIGN

I metodi e gli strumenti fino ad ora presentati sono elaborati al fine di supportare l'architetto nella fase progettuale. Con la rivoluzione digitale, però, iniziano a delinearsi anche scenari in cui il "calcolatore elettronico" compare come possibile strumento di mediazione diretta tra l'utente e il progetto della propria casa. Già il *Pattern Language* era stato in qualche modo configurato come strumento utile a guidare qualsiasi individuo, anche non professionista, nella progettazione della propria casa. Negli anni Settanta, in particolare, si inizia ad indagare la possibilità che il computer possa sostituirsi alla figura dell'architetto, avvicinando lo spazio progettato alle esigenze specifiche dell'utente. Secondo queste nuove visioni, l'utente si sentirebbe maggiormente rappresentato da una casa progettata in prima persona e si identificherebbe con maggiore facilità in essa in quanto prodotto direttamente risultante dell'esplicitazione dei propri bisogni. L'obiettivo delle ricerche che si muovono in questa direzione è quello di evitare che terze parti possano introdurre componenti estranee all'interno del processo progettuale, rischiando così di allontanare l'esito finale dai bisogni reali degli utenti costruendo uno spazio estraneo all'uomo che lo abita. In quest'ottica, iniziano a diffondersi visioni in cui l'utente è l'unico soggetto coinvolto nella progettazione della propria casa, aiutato in questa operazione da software specifici. Le prime macchine pensate a questo scopo sono il *Flatwriter* e la *Soft Architecture Machine* ideati rispettivamente da Yona Friedman e da Nicholas Negroponte.

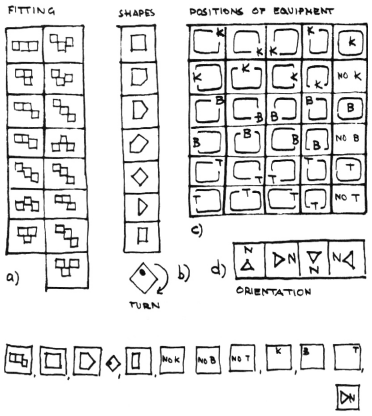
Il primo, presentato in *Pour l'Architecture Scientifique* nel 1971, è pensato come uno strumento di supporto al progetto della residenza, in una città utopica i cui edifici sono costruiti all'interno di una griglia tridimensionale che si sovrappone alla città storica. Questa proposta urbana, denominata *Ville Spatiale,* sfrutta la griglia come infrastruttura di supporto per la costruzione di edifici pensati per essere continuamente trasformati e/o sostituiti[66]. In questo scenario, il *Flatwriter* è utile agli abitanti per progettare la propria casa prima che questa venga costruita all'interno dell'infrastruttura urbana. Il software è pensato provvisto di una semplice e intuitiva interfaccia grafica che consente all'utente di inserire i dati riguardanti le proprie abitudini di vita e di esprimere preferenze in merito all'orientamento dell'alloggio, alla sua forma e alla sua organizzazione interna. Una volta analizzati i dati inseriti dall'utente, la macchina li confronta con il regolamento urbano e restituisce una serie di alternative possibili in grado di soddisfare le richieste specifiche nel rispetto dei vincoli vigenti. L'utente a questo punto può scegliere tra le alternative fornite e successivamente procedere alla costruzione della propria casa. In questo scenario il compito dell'architetto è, da un lato, quello di progettare l'infrastruttura di supporto che dovrà ospitare gli edifici della *Ville Spatiale*, e dall'altro quello di programmare il *Flatwriter*, fornendo alla macchina le informazioni necessarie ad elaborare le richieste degli utenti in conformità con i regolamenti vigenti e secondo delle corrette regole di progetto.

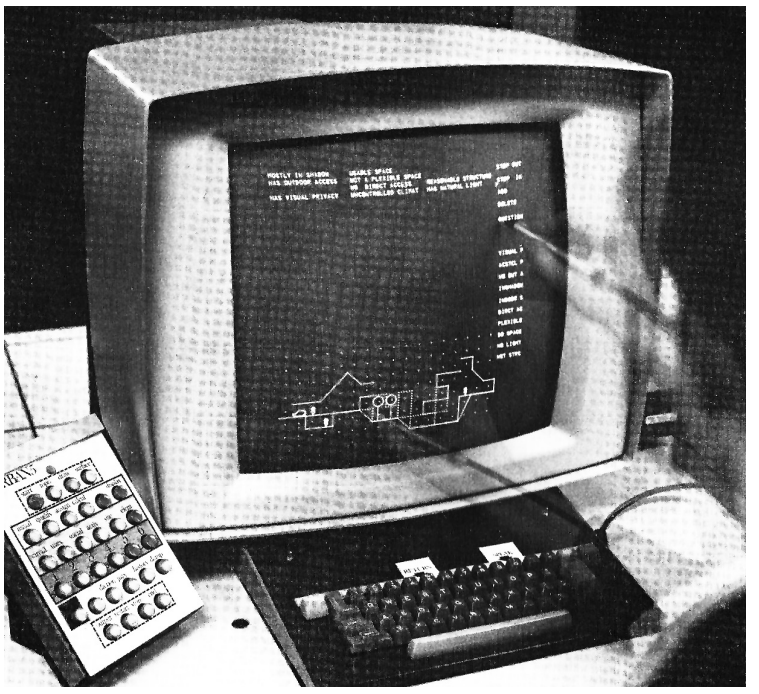
Negli stessi anni in cui Friedman pubblica il suo saggio sull'architettura scientifica Nicholas Negroponte, insieme all'Architecture Machine Group (AMG), porta avanti una serie di esperimenti presso il MIT sull'apprendimento automatico applicato all'architettura. I contenuti

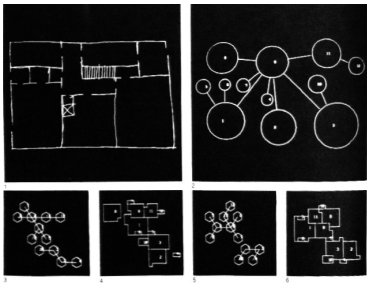
66 Cfr. Friedman, Y. (1970). *L'architecture mobile. Vers une cité conçue par ses habitants*. Casterman, Paris-Tournai.



a lato: il flatwriter illustrato da Y. Friedman.
in basso: keyboard del flatwriter.







in alto: plan recognition program di N. Negroponte.
a lato: sperimentazione del software URBAN5, sviluppato da N. Negroponte insieme al suo team dell'AMG.

di questa ricerca sono pubblicati prima nel 1970 in *The Architecture Machine* e poi nel 1975 in *Soft Architecture Machines*. L'obiettivo di Negroponte e del suo gruppo di ricerca è quello di programmare una macchina in grado di progettare, interagendo con l'utente in merito ai suoi bisogni e alle sue preferenze. Tra i diversi strumenti e processi sperimentati dall'AMG c'è il "plan recognition program", una programma in grado di riconoscere le piante disegnate dall'utente, tradurle in diagrammi in grado di astrarne le relazioni spaziali e utilizzare questi come base per restituire un campo di soluzioni possibili rispondenti agli stessi criteri organizzativi[67]. Nell'introduzione di *Soft Architecture Machines* Negroponte scrive: «Each chapter removes the architect and his design function more and more from the design process; the limit of this progression is giving the physical environment the ability to design itself, to be knowledgeable, and to have an autogenic existence»[68].

Da un lato gli studi di Friedman e Negroponte sembrano anticipare i contenuti di ricerche più recenti come quella dei Wallgren. Esse sfruttano il computer per automatizzare processi complessi integrando mezzi propri dell'intelligenza artificiale a simulazioni e altri strumenti computazionali per riuscire in questo intento. Dall'altro lato, le ricerche di Friedman e Negroponte hanno intenti decisamente diversi, ponendosi l'obiettivo di automatizzare l'intero processo progettuale privando l'architetto del suo ruolo di mediatore tra l'uomo e lo spazio progettato e affidando questo compito alla macchina. Oltre a porsi come mezzo di mediazione tra il soggetto e lo spazio, la macchina si pone anche come tramite anche tra il soggetto (l'utente) e l'architetto, essendo il primo il suo utilizzatore e il secondo il suo programmatore.

Quest'idea di diretta consequenzialità tra i requisiti specifici forniti dall'utente e il risultato atteso dal progetto rimanda a un approccio fortemente deterministico che lega il progetto dell'abitazione a requisiti specifici fissati in un determinato tempo e da una determinata utenza. Al contrario questa tesi muove dalla convinzione che l'architettura, e in particolar modo il progetto della residenza collettiva, debba essere volto a soddisfare le richieste del singolo inquadrandole all'interno di un panorama di obiettivi più ampio – di cui spesso gli utenti non hanno consapevolezza – che nasce da un attento studio delle condizioni sociali, politiche e culturali e che, dunque, solo uno studioso, quale l'architetto, può condurre. In quest'ottica il compito del progettista è quello di elaborare proposte consapevoli capaci di rispondere tanto alle richieste del singolo quanto alle condizioni politiche, sociali, culturali ed economiche del tempo. Pertanto è necessario, in quest'ottica, che i tre attori coinvolti nella progettazione dello spazio – uomo, architetto, computer – interagiscano ponendo l'architetto nel mezzo, in quanto unica figura capace di interpretare i bisogni dell'uomo, inquadrarli all'interno di un panorama di obiettivi e sfruttare le potenzialità offerte dal computer per agevolare il raggiungimento di questi obiettivi.

67 Cfr. ivi., pp. 119-123.

68 Negroponte, N. (1975). *Soft Architecture Machines*. The MIT Press, Cambridge, Mass, p. 1.

Parte 2 |

formulazione del problema: quale residenza?

question formulation: which dwelling?

2 | DALL'ABITARE MODERNO AL CONTEMPORANEO

FROM MODERN TO CONTEMPORARY DWELLING

Il capitolo affronta la questione del progetto dell'abitazione in relazione alla nozione di programma. Nel capitolo precedente si è discusso di programma in termini di strategia e processo ma questa nozione assume in architettura anche altri significati, riconducibili a quella componente del progetto che gli studi moderni hanno identificato come "funzione". Di seguito vengono dunque indagati i significati che oggi il termine assume in architettura e la sua relazione con la funzione, muovendosi tra l'approccio moderno e quello "post-moderno" al progetto dell'abitazione per ricostruire il passaggio che ha portato da una visione deterministica del programma a una visione "aperta" e indeterminata dello stesso. L'obiettivo è quello di ripartire dalle spinte avanguardistiche del primo Novecento, passando per le riflessioni maturate con la crisi del pensiero scientifico, per inquadrare in una nuova prospettiva il rapporto forma-funzione rispetto al tema dell'abitazione. Si tratta di un necessario excursus che riprende una serie di ricerche e sperimentazioni, in alcuni casi fin troppo note, ma che è utile a tracciare quel fil rouge che collega alcune esperienze del passato ad altre più contemporanee, costruendo così l'orizzonte teorico entro cui si muove la ricerca. Seppure segnato da un carattere fortemente storiografico, il capitolo non mira a restituire una ricostruzione storicamente esaustiva delle tematiche affrontate, piuttosto si pone l'obiettivo di sollevare alcune riflessioni critiche sulla cui base individuare quali aspetti di questa storia riprendere, quali superare, e quali rivedere e rifondare.

This chapter addresses the dwelling design in relation to the program notion. The previous chapter was in regard to the program in terms of strategy and process, but it also assumed other meanings in architecture, related to a certain designing component that modern studies identified as "function". Therefore, the following chapter analyses the meanings the program assumes in architecture today, and its relationship with function. The investigation moves between the modern and "post-modern" approach to the dwelling design in order to reconstruct the transition which led from a deterministic approach to an "open" and indeterminate one. The dissertation restarts from the avant-garde thrusts of the early twentieth century and pass through the reflections matured with the crisis of scientific thought, in order to frame the relationship between form and function into a new perspective. A necessary excursus that treats of a series of studies, in some cases too well known, is presented. The latter is needful in order to trace the common thread which connects some past experiences to contemporary ones, building the theoretical horizon within which the research moves. This chapter does not aim to return a historically exhaustive reconstruction of the issues addressed, although it is marked by a historiographical character. It rather aims to raise critical reflections in order to identify which aspects of this history to resume, which one to overcome, and which one to rewrite.

«Appartiene veramente al suo tempo, è veramente contemporaneo colui che non coincide perfettamente con esso né si adegua alle sue pretese ed è perciò, in questo senso, inattuale; ma, proprio per questo, proprio attraverso questo scarto e questo anacronismo, egli è capace più degli altri di percepire e afferrare il suo tempo».

Agamben, G. (2008). *Che cos'è il contemporaneo*.

2.1. LA QUESTIONE DELL'ABITAZIONE NELLA SOCIETÀ POST-INDUSTRIALE

Nell'indagare la questione del progetto della residenza collettiva si riparte dall'esperienza del Movimento Moderno che ha segnato i primi decenni del Novecento, anni in cui questo tema viene posto al centro del dibattito in architettura e affrontato in particolare nei primi CIAM[1]. Un aspetto importante che segna la ricerca e la pratica di questi anni è il fatto che gli architetti sono chiamati ad affrontare un problema fino ad allora mai posto: il progetto dell'abitazione collettiva. Il tema si pone come conseguenza della Rivoluzione Industriale che nel corso del XIX secolo modifica radicalmente la società. La questione della residenza, inoltre, diventa cruciale negli stessi anni perché all'alta richiesta di alloggi, dovuta al grande numero di lavoratori che in massa si sposta dalle campagne alle città, si somma il problema della carenza di abitazioni che segue la Prima guerra mondiale. Gli architetti di inizio Novecento, quindi, sono chiamati a rivedere la prassi progettuale alla ricerca di metodi condivisibili per affrontare il problema della costruzione della città e di ogni sua parte rispetto alla nuova società che si va delineando[2].
Il capitolo precedente ha messo in luce l'approccio metodico e programmatico che caratterizza la progettazione di questi anni. Insieme al razionalismo, che rivede il modo di fare architettura attraverso una nuova metodologia del progetto, il Movimento Moderno introduce contenuti nuovi nella teoria dell'architettura, incidendo non solo sui metodi ma anche sui significati del progetto della città e dell'abitazione. È su questo secondo aspetto che è opportuno concentrarsi al fine di presentare i contributi dati dalle ricerche del Movimento Moderno rispetto al progetto della residenza collettiva; contributi che hanno rappresentato i presupposti su cui si è costruito il patrimonio edilizio della città moderna in cui ancora oggi viviamo.
Nell'affrontare la nuova questione della residenza operaia gli architetti di inizio Novecento ripartono dal principio, ovvero dalla formulazione del problema. Le Corbusier a partire dagli anni Venti pubblica una serie di scritti nella rivista *Esprit Nouvean* – raccolti nel 1923 nel celebre libro *Vers une Architecture* – in cui esprime l'esigenza di definire un problema fino ad allora mai posto, allo scopo di ricercare una soluzione allo stesso:

> «L'architettura attuale non dà più soluzione alla moderna questione delle abitazioni e non conosce la struttura delle cose. [...] L'architettura d'oggi non adempie alle condizioni necessarie e sufficienti del problema. È che il problema non è stato posto per l'architettura. [...] Resta da definire la concezione dell'alloggio»[3].

A seguire Le Corbusier definisce il problema della casa "moderna" ripartendo dalla definizione

---

1 Il secondo CIAM del 1929 a Francoforte tratta dell'abitazione per il livello minimo di vita, il quinto congresso del 1937 a Parigi ha come tema l'abitazione e il tempo libero, il nono CIAM tenutosi ad Aix-en-Provence nel 1953 tratta dell'habitat ed ha come risultato la stesura di una "Carta dell'Habitat", mentre il tema del congresso successivo di Dubrownik del 1957 è l'habitat e il problema delle relazioni.

2 Il terzo CIAM tenutosi a Bruxelles nel 1930 si focalizza sui metodi costruttivi razionali, da ricercare alla scala della città, dell'edificio e dell'alloggio. Il quarto CIAM del 1933, poi, ha come risultato la stesura della "Carta di Atene" che enuncia in 95 punti i principi da porre alla base della costruzione della città funzionale.

3 Le Corbusier (1923). *Vers une Architecture*. Cres, Paris, trad. It. Cerri, P., Nicolin, P. (a cura di) (2011). *Verso una Architettura*. Longanesi, Milano, p. 88.

stessa di casa e di camera. «Una casa: un riparo contro il caldo, il freddo, la pioggia, i ladri, gli indiscreti. Un ricettacolo di luce e di sole, un certo numero di stanze destinate alla cucina, al lavoro, alla vita intima»[4]. Per rispondere al problema posto Le Corbusier propone un *Manuale dell'abitazione* in cui specifica le caratteristiche che si richiedono a un alloggio "moderno". Tra queste ritroviamo quelle che determinano le condizioni necessarie a garantire la salute psico-fisica degli abitanti – presenza della luce elettrica, illuminazione e aerazione naturale nei bagni, pulizia degli ambienti – e quelle necessarie al miglioramento della spazialità e della funzionalità dell'alloggio – ambienti unici e spaziosi da preferire a piccoli e numerosi salotti, zona guardaroba per cambiarsi, cucina posizionata al piano superiore per evitare la risalita di odori negli altri ambienti, camera dei domestici allo stesso livello dell'appartamento. Infine Le Corbusier inserisce nel manuale una serie di indicazioni, relative a quelle che oggi indicheremmo come "finiture", che determinano vantaggi pratici ed economici – muri nudi senza decorazioni e cornici, mobili pratici e non decorativi[5]. A conclusione del manuale Le Corbusier scrive: «prendete in affitto appartamenti un po' più piccoli di quelli a cui vi hanno abituato i vostri genitori. Pensate all'economia dei gesti, degli ordini e dei pensieri»[6].

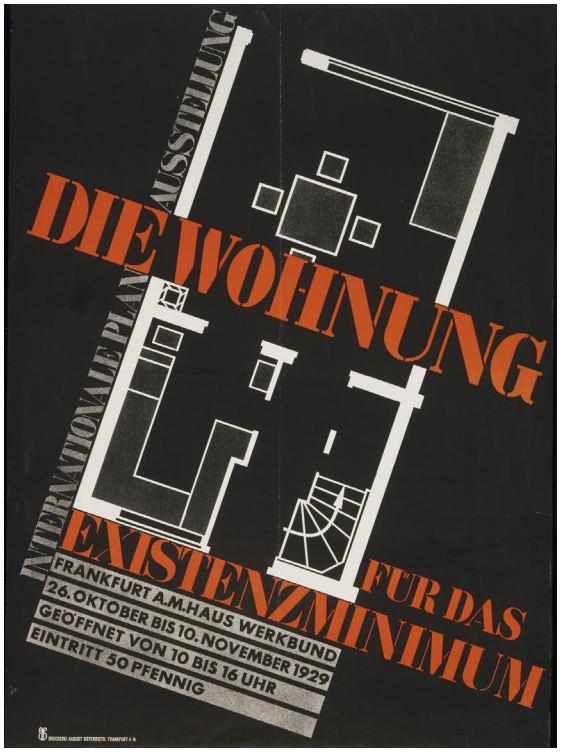
La dimensione infatti, com'è noto, insieme ai requisiti minimi di abitabilità, diventa una delle principali questioni del progetto dell'abitazione moderna, tanto che il CIAM di Francoforte del 1929 ha come titolo *Die Wohnungfürdas Existenzminimum,* ovvero il progetto dell'abitazione per il livello minimo di vita. I motivi per cui in quegli anni si ritiene necessario progettare alloggi di dimensioni ridotte sono da individuare in ragioni di carattere economico – la svantaggiosa situazione economica della classe operaia si aggrava con l'avvento della Prima guerra mondiale – di carattere spaziale – non si dispone di suolo edificabile sufficiente per tutti nella nuova città industriale – e di carattere sociale – lo stile di vita sta cambiando, e con esso anche il numero di componenti per famiglia. Gli architetti del Movimento Moderno radicano ogni considerazione a partire da un'attenta analisi di queste condizioni.

A questo proposito, il metodo di Alexander Klein, già trattato nel capitolo precedente per la rilevanza assunta rispetto all'approccio programmatico introdotto in quegli anni, è emblematico anche rispetto alla capacità di legare strettamente le condizioni sociali, fisiche, politiche ed economiche alle considerazioni progettuali, ponendo le prime alla base della formulazione delle seconde. Il metodo per la progettazione razionale degli alloggi minimi nasce proprio dall'analisi di queste condizioni che, analizzate singolarmente, aiutano a formulare il problema (punti da I a V del metodo) a cui è necessario rispondere, oltre che attraverso un progetto, attraverso un "programma", ovvero un metodo e una strategia condivisa. L'attenta analisi riportata come presupposto della formulazione del metodo disegna un quadro chiaro delle condizioni politiche e sociali della Germania degli anni Venti e Trenta, aiutandoci a chiarire il contesto in cui le idee del Movimento Moderno si sviluppano e, dunque, le ragioni da cui queste muovono. Secondo quanto descritto da Klein, dopo la Prima guerra mondiale non sussistevano più le condizioni per una libera costruzione di edifici di abitazione, a causa di numerosi fattori sociali ed economici tra cui l'aumento dei costi di costruzione e dei tassi di interesse. Lo

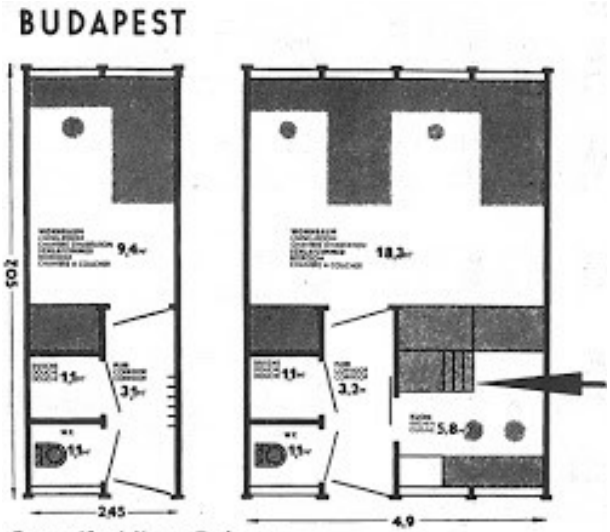
4 Ivi., p. 89.

5 V. ivi., p. 96.

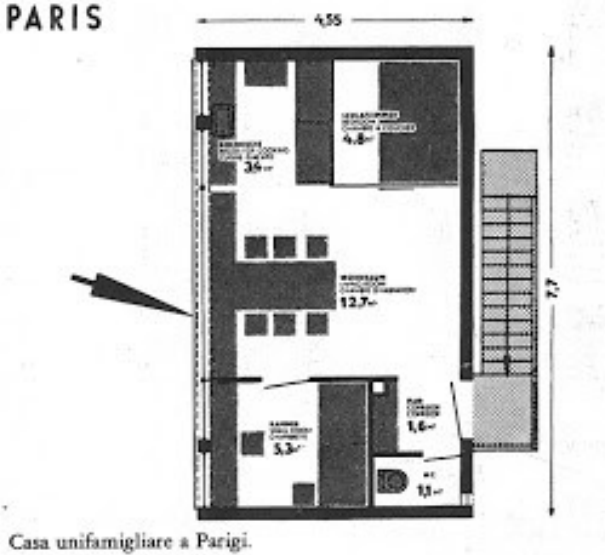
6 *Ibid*.



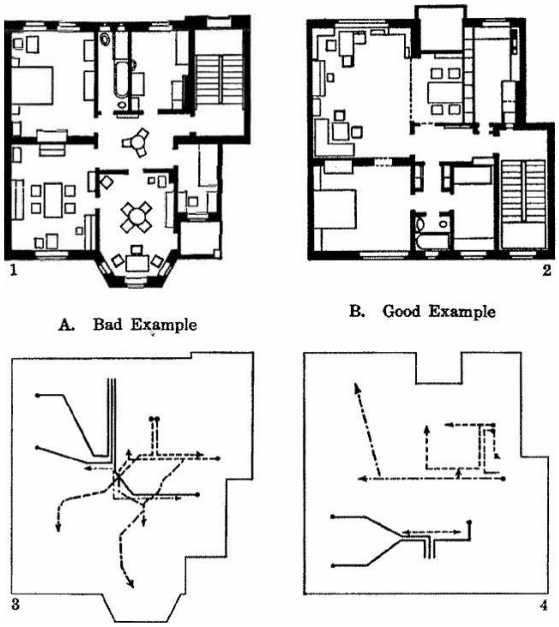
in alto: manifesto del secondo CIAM dal titolo Die Wohnungfürdas Existenzminimum, 1929.
a lato: tipologie di alloggi minimi e razionali, presentati da E. May al CIAM di Francoforte, 1929.
in basso: metodo grafico di A. Klein per l'individuazione di tipologie di alloggi minimi e razionali.



Casa unifamigliare a Budapest.



Casa unifamigliare a Parigi.



stato era intervenuto con delle sovvenzioni a fondo perduto ma queste non erano risultate sufficienti a risolvere il problema[7] e il divario tra domanda e offerta era ancora troppo elevato, tant'è che a Berlino un gran numero di alloggi erano sfitti nonostante la richiesta fosse di oltre 100.000 alloggi. Tutto ciò accadeva perché il numero di componenti del nucleo familiare era in diminuzione e le condizioni economiche erano nettamente peggiorate, di conseguenza gli alloggi erano troppo grandi e troppo cari per l'84% delle famiglie[8]. Con riferimento a queste condizioni, Klein propone di progettare nuove tipologie di alloggi che possano offrire la massima efficienza nel minimo spazio, al fine di ottenere una maggiore corrispondenza tra domanda e offerta nel mercato edilizio. Tutto ciò sarebbe stato possibile non solo attraverso la riduzione delle superfici, e di conseguenza dei prezzi, ma anche tenendo conto delle condizioni sociali e degli stili di vita che si andavano via via modificando:

> «Noi abbiamo bisogno di spazi più piccoli per poter costruire con i medesimi mezzi un maggior numero di abitazioni e per rendere accessibili a quella parte della popolazione che nella misura di più dell'84% dei casi non può permettersi che un alloggio ridotto a causa delle condizioni economiche. Noi abbiamo bisogno di abitazioni che siano più piccole di quelle di prima della guerra anche perché nel 1910 il nucleo famigliare medio era composto da 4,53 persone mentre oggi è di 4,07 e a Berlino di 3,21. Con la riduzione dei minimi di superficie tuttavia non tutto è risolto. Si deve elaborare un programma edilizio completo, devono essere studiate nuove tipologie di alloggi che tengano conto delle differenti condizioni economiche e sociali, del numero di componenti della famiglia e del modo di vivere»[9].

La questione posta da Klein è chiarita da Walter Gropius che nella relazione introduttiva tenuta al CIAM di Francoforte descrive con grande lucidità il problema dell'alloggio di quegli anni, coniando uno degli slogan più famosi e citati di tutti i tempi:

> «il problema dell'alloggio minimo è quello di stabilire il minimo elementare di spazio, aria, luce e calore necessari all'uomo per essere in grado di sviluppare completamente le proprie funzioni vitali senza restrizioni dovute all'alloggio, cioè un "modus vivendi" minimo anziché un "modus non moriendi"»[10].

---

7 Il finanziamento dello Stato veniva erogato a patto che si rispettassero tutte le prescrizioni del regolamento edilizio della città di Berlino. Tali prescrizioni prevedevano una serie di superfici minime che portavano alla realizzazione di alloggi di grandi dimensioni, e quindi grandi costi (100 mq e 380 mc per un'abitazione a tre vani, 130 mq e 500 mc per quattro vani). A questo si aggiungeva il fatto che il finanziamento copriva solo in parte le spese di costruzione. Inoltre, la costruzione dell'immobile per iniziativa privata spesso veniva affidata ad un imprenditore che si occupava di risolvere tutte le questioni (reperire il denaro, scegliere ed acquistare il terreno, stabilire il programma di costruzione, elaborare un piano conveniente alla realizzazione dell'immobile, scegliere i locatari). Ai costi di costruzione si aggiungeva quindi anche il costo dell'imprenditore. Per tutti questi motivi realizzare le abitazioni con contributo dello Stato diventava economicamente dispendioso. Cfr. Baffa Rivolta, M., Rossari, A. (a cura di) (1977). *Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*. Mazzotta, Milano, pp. 51-75.

8 Spesso le famiglie erano costrette a subaffittare l'appartamento, troppo grande e dispendioso, convivendo in condizioni poco confortevoli. Cfr. Ivi., p. 75.

9 Ivi., p. 68.

10 Gropius, W. (1930). *Die soziologischenGrundlagen der Minimalwohnung*. Bourgeois, V. et al. (a cura di). Die Wohnungfür das Existenzminimum, Englert & Schlosser Frankfurt am Main, Frankfurt.

Dunque il problema dell'alloggio in quegli anni può essere così riassunto: si riteneva necessario produrre un maggior numero di alloggi a parità di mezzi, con superfici ridotte (e di conseguenza costi ridotti), che fossero appropriati al nuovo stile di vita della società industriale e in grado di garantire dei livelli minimi di abitabilità nel rispetto della salute psico-fisica degli abitanti. L'obiettivo principale era quello di ottimizzare il rapporto tra superficie e abitabilità dell'alloggio e l'efficienza era data dall'equilibrio tra queste due forze, ovvero la massima abitabilità nella minore superficie possibile.

2.1.1. Strategie alla base del progetto dell'abitazione moderna

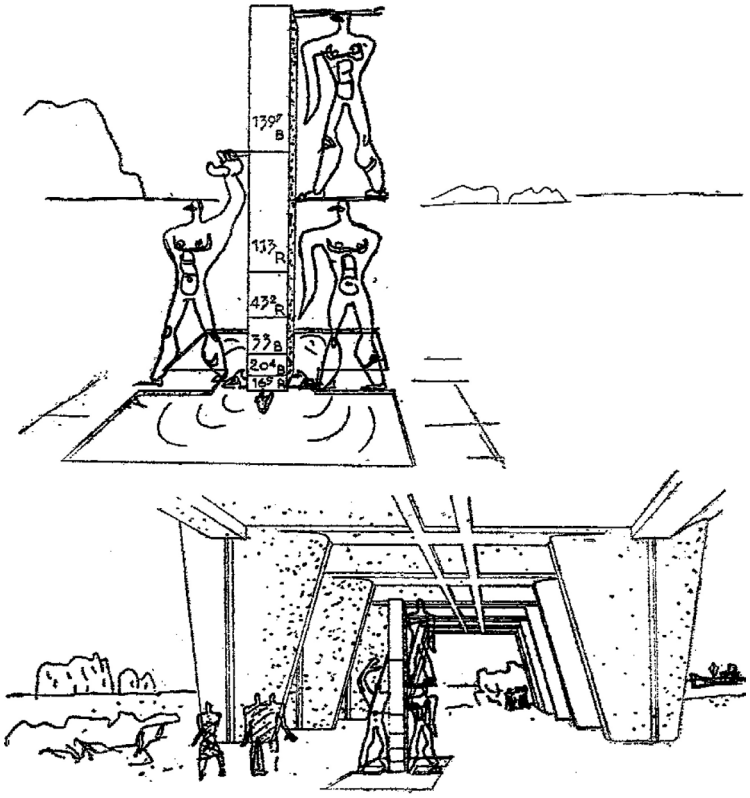
Sulla base del problema così posto, gli architetti del Movimento Moderno tentano di individuare delle strategie condivisibili per affrontare e risolvere la questione, che possano costruire la base per una nuova "scienza" del progetto della città e dell'abitazione, con l'obiettivo di allontanare quanto più possibile dalla pratica progettuale l'impiego di scelte arbitrarie.
Le Corbusier individua come strategia vincente la definizione degli "standard", i quali avrebbero potuto rappresentare la risposta al problema di ottimizzazione dello spazio, tanto da un punto di vista quantitativo, quanto da un punto di vista qualitativo. Egli, infatti, specifica: «realizzare uno standard significa esprimere tutte le possibilità pratiche e razionali, dedurre un tipo riconosciuto conforme alle funzioni, rispettando il principio di massimo rendimento con l'impiego minimo di mezzi, mano d'opera, materiali, parole, forme, colori, suoni»[11]. Per comprendere il significato attribuito da Le Corbusier al concetto di "standard" è utile ripartire da alcune sue definizioni: «Lo standard viene stabilito a partire da basi certe non in modo arbitrario, con la sicurezza delle cose motivate e con la logica controllata dall'analisi e dalla sperimentazione»[12]; «La fissazione di uno standard si fonda sull'organizzazione di elementi razionali all'interno di una prospettiva complessiva di razionalità. La forma della massa che definisce l'oggetto non è individuata a priori, ma è un *risultato*»[13]; «Gli standard sono fatti di logica, di analisi, di studio scrupoloso. Gli standard si stabiliscono a partire da un problema ben posto»[14]. Per Le Corbusier, quindi, lo standard è una regola, trovata grazie all'analisi e al ragionamento, capace di guidare nella progettazione di un manufatto che possa essere definito il risultato di una logica condivisibile; è quindi lo strumento utile ad allontanare dalla pratica progettuale scelte arbitrarie, che non trovano giustificazione nella logica.
Una seconda strategia posta alla base del progetto dell'abitazione di quegli anni nasce dalla consapevolezza che l'uomo, in quanto destinatario dell'opera, deve avere un ruolo centrale nel progetto della stessa. Le ragioni del progetto, quindi, devono passare per uno studio attento della figura umana, di tutte le sue possibili azioni e di tutti i suoi possibili movimenti nello spazio. Così facendo l'abitazione sarà correttamente misurata, e quindi appropriata ad accogliere la vita dell'uomo, evitando spazi superflui non necessari al raggiungimento dello scopo.
Le Corbusier pone questi due principi alla base della formulazione del *Modulor* che rappresenta

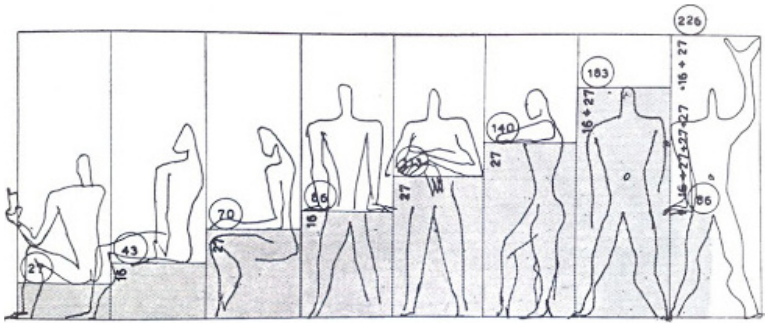
11 Ivi., p. 108.

12 Le Corbusier (1923). Vers une Architecture, cit., p. 107.

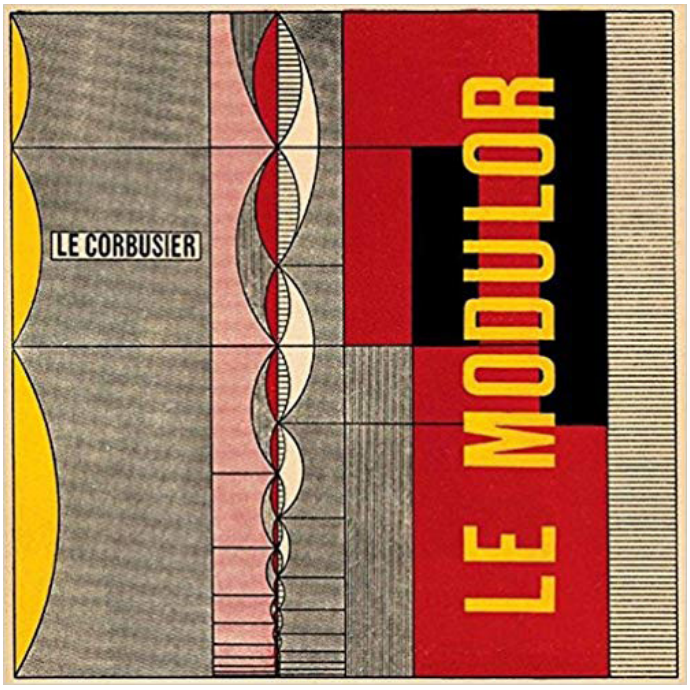
13 Ivi., p. 109.

14 Ivi., p. 115.





in alto: applicazione del modulor nella Unité D'Habitation di Marsiglia. a lato: altezze standard per sedute e altri arredi ricavate dal modulor. in basso: Le Modulor, 1950.



l'elemento di continuità tra la necessaria centralità dell'uomo nell'architettura e la volontà di definire degli standard come strategia per il progetto. Il *Modulor* è definito come «uno strumento di misura nato dalla statura dell'uomo e dalla matematica»[15] – che in particolare della matematica sfrutta la serie di Fibonacci e la sezione aurea – ed è presentato come uno strumento utile a progettare spazi su misura per l'uomo; spazi le cui dimensioni sono desunte in funzione delle dimensioni umane e, quindi, possono essere ritenute adeguate. Dunque il *Modulor* è un mezzo utile a ridurre il margine di errore nella pratica progettuale, tanto che Einstein lo descrive come "una scala di proporzioni che rende il male difficile e il bene facile"[16]. Allo stesso tempo esso rappresenta anche un dispositivo utile a costruire infinite combinazioni in architettura, attuabili in base alle scelte del progettista ma tutte misurate secondo giuste proporzioni[17].

Insieme allo standard e alla figura umana, al centro del progetto dell'abitazione, così come della città, moderna c'è la funzione. Gli architetti di quegli anni fanno proprio lo slogan di Luis Sullivan "la forma segue la funzione"[18] ponendo appunto il secondo termine come principio generatore del primo. La ricerca del Movimento Moderno, infatti, oltre a riflettersi nel razionalismo si traduce anche nel funzionalismo. Nell'ottica funzionalista ogni spazio esiste perché giustificato da una funzione e prende forma proprio grazie ad essa. Questo porta a classificare gli spazi della residenza, così come quelli della città, in base alle attività che sono destinati ad accogliere, in uno studio in cui ogni parte è definita, e distinta dalle altre, dalla sua funzione[19]. Questo modo di approcciare al progetto trova la sua giustificazione nell'obiettivo che gli architetti perseguono in quegli anni: progettare abitazioni efficienti, ovvero con il maggior livello di abitabilità nella minore superficie possibile. In questa accezione, abitazione efficiente significa abitazione *funzionale*, in cui lo spazio è misurato direttamente in base alle attività che l'uomo è chiamato a svolgere in esso, ovvero in base alle funzioni che esso accoglie. In questo modo non si rischia di ottenere come risultato del progetto ambienti sovradimensionati che, in questo senso, sono giudicati non funzionali perché non affiancano al più alto livello di abitabilità la più ridotta delle superfici. È chiaro dunque che, in linea generale, gli architetti moderni affrontano la questione dell'abitazione seguendo un approccio deterministico in quanto si pongono l'obiettivo di risolvere il problema controllandone ogni sua parte fino ad analizzare la più piccola delle cause alla base della genesi dello spazio.

---

15 Le Corbusier (1950). *Le Modulor*. Collection ASCORAL, Boulogne-sur-Seine, trad. it. (1974). *Il Modulor*. Mazzotta, Milano, p.53.

16 Cfr. ivi., p.58.

17 «Le combinazioni risultanti dall'impiego del "Modulor" si rivelano illimitate». Ivi., p. 55.

18 Secondo la maggior parte degli storici fu lo scultore Horatio Greenough ad affermare per primo questa frase e nel 1896 Luis Sallivan la riportò nel suo saggio *The Tall Office Building Artistically Considered* trasformandola nel motto dell'architettura moderna. Cfr. De Fusco, R. (2018). *Trattato di Architettura.* II ed., Altralinea Edizioni, Firenze, pp. 46-47.

19 Esempio emblematico rispetto a questo approccio è la villa in campagna progettata da Hugo Häring nel 1923, in cui le singole stanze sono «sviluppate intorno a specifiche disposizioni degli arredi e ai modelli dei movimenti tra quelli»; alla stregua di un capo di alta sartoria, la casa è costruita letteralmente su misura per attività specifiche e predeterminate al fine di «definire un angolo speciale per ogni cosa». Cfr. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. Edizionai Kappa, Roma, p. 13.

2.1.2. La residenza collettiva tra progettazione in serie e Grandi Utopie

L'idea dello standard, affiancata ai nuovi metodi di produzione dell'industria, porta l'architettura moderna a fondarsi su un altro principio: la produzione in serie. Le Corbusier parla di "case in serie" in *Vers une Architecture* implicando con questo termine l'utilizzo di materiali innovativi – come calcestruzzo e ferro – utili a velocizzare i tempi di costruzione[20], e l'utilizzo di arredi e altri dispositivi – quali porte e finestre – prodotti dall'industria secondo misure standardizzate e universalmente valide[21]. La produzione in serie, così come intesa da Le Corbusier, prescinde dalla tipologia, può essere applicata tanto alle case isolate quanto alle case a schiera, e prescinde lo stile, consentendo la realizzazione tanto di case per operai quanto di ville per artisti in riva al mare[22]; in questo senso la costruzione in serie è una strategia utile a equalizzare. Essa trova la sua massima espressione nel "grande immobile locativo", presentato da Le Corbusier nel 1922 con il progetto dell'Immeuble-villas, un edificio contenente centoventi ville sovrapposte in cui secondo Le Corbusier «la standardizzazione conquista i suoi diritti [e] la serie s'impone al massimo grado»[23]. Il progetto è erede delle utopie socialiste dell'Ottocento, tra cui il Falansterio pensato da Charles Fourier e il Familisterio costruito a Guisa da Jean Baptiste Godin: edifici di grandi dimensioni che si sostituiscono ad una parte di città nell'ospitare un sostanzioso numero di individui in grado di costruire una comunità che condivide spazi e servizi all'interno del complesso[24]. Alla spinta offerta dalle ideologie socialiste si sommano le questioni pratiche di una società nuova in cui la popolazione, costituita in gran parte da operai, si concentra nelle città, le quali quindi devono fornire case in grande numero ed economicamente accessibili. Così la residenza collettiva, che fino ad allora era stata destinata principalmente ad usi speciali (di carattere religioso, sanitario, detentivo o militare) e che non era ritenuta oggetto di interesse dell'architetto, che invece si occupava di progettare ville e palazzi[25], diventa il principale tema di cui occuparsi per costruire la nuova città industriale.

Nel suo significato più ampio, la residenza collettiva raccoglie un grande numero di alloggi in un unico edificio fornendo il più delle volte – ma non necessariamente – servizi collettivi di supporto all'abitazione[26]. Le prime sostanziali sperimentazioni sul progetto della residenza collettiva avvengono in Russia, con gli architetti d'avanguardia come Moisei Ginzburg, Konstantin Melnikov, Ilya Golosov, i quali attraverso il progetto della residenza ricercano nuovi modi di abitare, capaci di promuovere un'idea di società "collettiva" in cui gli individui possano vivere insieme, condividendo servizi e attrezzature di ogni tipo all'interno di uno stesso

20 Cfr. Le Corbusier (1923). Vers une Architecture, cit., p. 192.

21 Cfr. ivi., p. 197

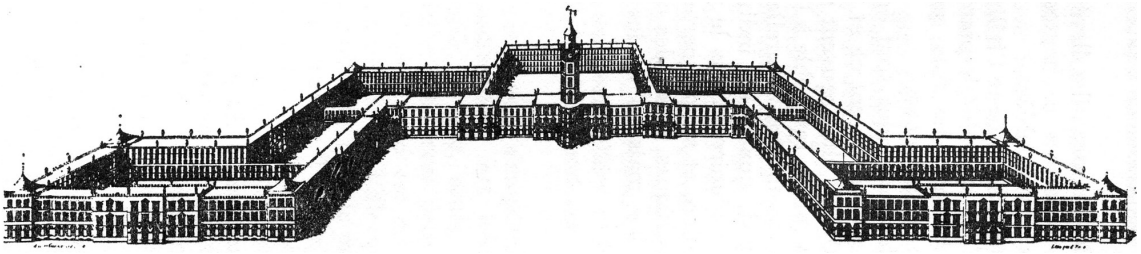
22 V. ivi., pp. 198-205.

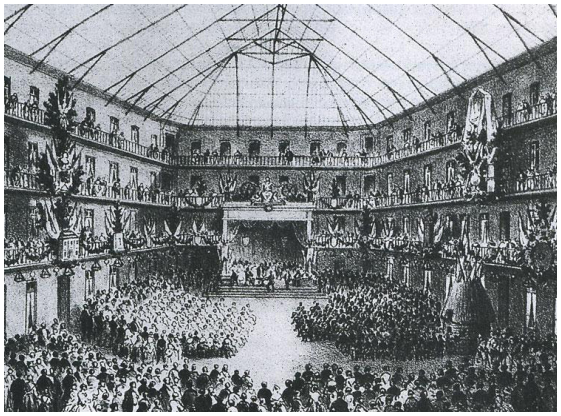
23 Ivi., p. 209.

24 Nel Falansterio anche gli alloggi sono condivisi, anticipando la pratica oggi assai diffusa del *co-housing*, nel Familisterio, invece, ad ogni famiglia è concesso un alloggio autonomo mentre i servizi restano in condivisione.

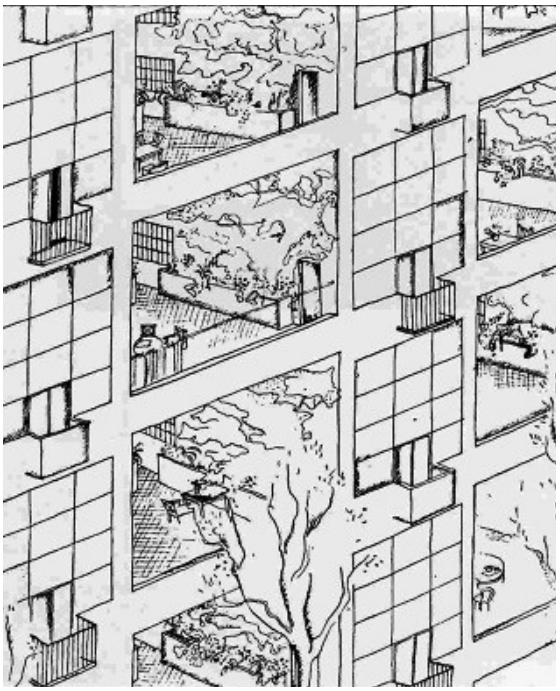
25 V. Reale, L. (2015). *La residenza collettiva.* Sistemi Editoriali, Napoli, pp. 8-9.

26 Cfr. ivi., p. 7.



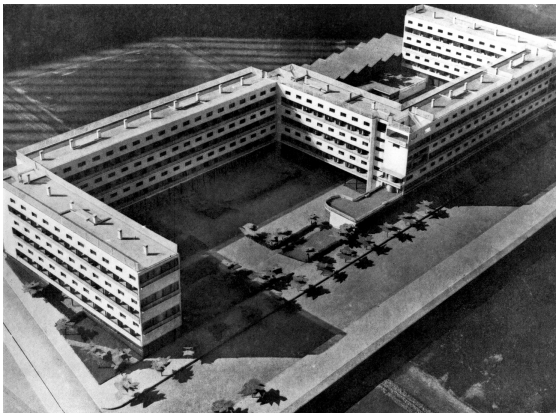


in alto: il Falansterio di C. Fourier, 1848.
a lato: il Familisterio di J. B. Godin, 1860.



a lato: l'Immeuble villa di Le Corbusier, 1922.
in basso: (a sinistra) Narkomfin Building, Mosca, 1928, (a destra) Casa Bloc, Barcellona, 1932.





complesso edilizio[27]. Emblematico in questo senso è il Narkomfin Building, realizzato tra il 1928 e il 1930 a Mosca su progetto di Mosej Ginzburg e Ignatij Milinis, che avrebbe influenzato il progetto dell'Unitè D'Habitation di Le Corbusier, costruita venti anni più tardi[28]. L'esperienza Russa appare di grande rilievo per la sua capacità di guardare, con anticipo rispetto al resto del mondo, alla residenza collettiva come a un'occasione per innescare un cambiamento sociale. Nel resto d'Europa, infatti, le residenze collettive pensate secondo i principi razionalisti non vengono realizzate prima degli anni Trenta; la prima è probabilmente Casa Bloc, costruita a Barcellona tra il 1932 e il 1936, su progetto di Jodep Lluis Sert, Josep Torres Clavé e Joan Baptista Subirana, tutti membri del gruppo GATCPAC (*Grupo de Arquitectos y Técnicos Catalanes para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea*).

Parallelamente alle prime costruzioni iniziano a nascere i primi manuali dedicati alla progettazione della nuova casa "razionale". In Italia nel 1933 viene pubblicato il volume *Costruzione razionale della casa* di Griffini che, insieme alle nuove tecniche di costruzione, introduce i contributi risultanti dai primi CIAM sui criteri dell'abitazione minima e razionale. Poco meno di dieci anni dopo, nel 1941, viene pubblicato il manuale di Diotallevi e Marescotti *Ordine e destino della casa popolare* a cui seguirà, tra il 1948 e il 1950, la pubblicazione dei due volumi dal titolo *Il problema sociale costruttivo ed economico dell'abitazione,* dedicati a un'attenta analisi delle questioni più vive ed urgenti dell'architettura moderna in merito alla costruzione della residenza collettiva. Ma il contributo più influente in questi termini è sicuramente il manuale di Ernst Neufert *Bauentwurfslehre* pubblicato per la prima volta nel 1936 e tradotto in diciotto lingue. In Italia assume altrettanto rilievo il *Manuale dell'architetto* pubblicato nel 1946 dal Consulto Nazionale delle Ricerche (CNR), rieditato numerose volte negli anni seguenti e al quale seguono in tempi più recenti il *Nuovo manuale dell'architetto* di Bruno Zevi (1997) e il *Nuovissimo manuale dell'architetto* di Luca Zevi (2003), testi oggi utilizzati come linee guida per la pratica professionale che conservano nei contenuti molti dei contributi risultanti dalle ricerche moderne in merito alla progettazione dell'abitazione, e non solo.

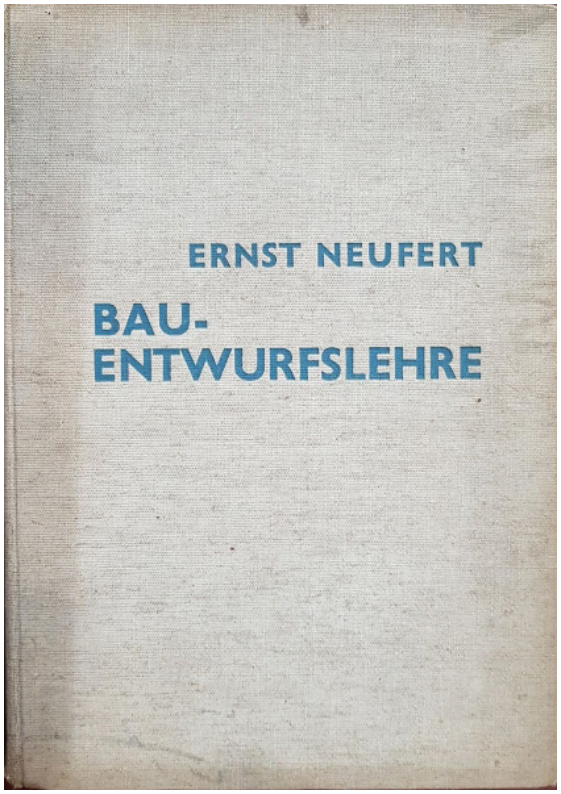
Tra questi il *Manuale dell'architetto* pubblicato dal CNR ha svolto un ruolo fondamentale in Italia durante la ricostruzione post-bellica[29] degli anni Cinquanta e Sessante, anni in cui la distruzione causata dalla Seconda guerra mondiale ha rappresentato un'occasione per ripensare il progetto della città sulla base dei risultati degli studi moderni[30]. Insieme ai criteri generali risultanti dall'approccio moderno, la ricostruzione post-bellica è stata anche occasione di diffusione della nuova pratica che ha visto la residenza collettiva, costruita secondo i criteri della serie e dello standard, come protagonista della trasformazione del volto e dell'identità delle città europee nel secondo Novecento. In Italia gli interventi di ricostruzione sono stati

27 Movilla Vega, D. (2020). *Housing and Revolution: From the Dom-Kommuna to the Transitional Type of Experimental House (1926–30)*. «Architectural Histories», 8(1), p. 2.

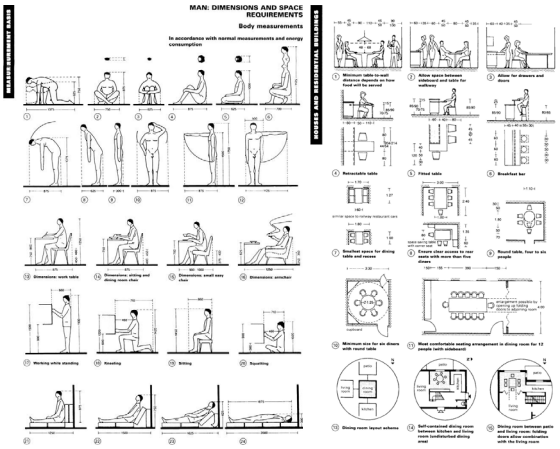
28 Movilla Vega, D. (2015), *Vivienda y Revolución. Housing and Revolution*, Universidad Politécnica de Madrid, p. 489.

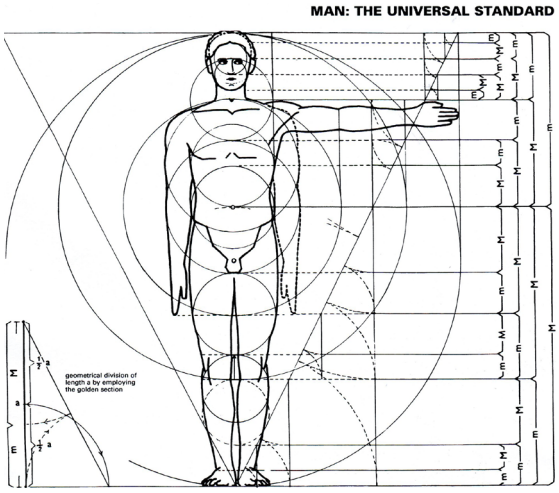
29 V. Dulio, R. (2008). *Introduzione a Bruno Zevi*. Giuseppe Laterza & Figlio, Bari.

30 Cfr. ivi., p. 18.



a lato: Bauentwurfslehre, 1936.
in basso: standard fissati da E. Neufert.





in alto: misure standard dedotte dalla figura umana, di E. Neufert.
al lato: Manuale dell'architetto, 1946.



attuati con il piano INA-Casa[31] il quale ha promosso un modello residenziale di media densità attuato attraverso la costruzione di interventi misurati e diffusi, attenti al progetto degli spazi pubblici e al contempo capaci di garantire una dimensione domestica[32]. Parallelamente a queste esperienze controllate e misurate, negli stessi anni inizia ad affermarsi in tutta Europa una nuova pratica, che trova nell'alta densità abitativa e nella grande dimensione una possibile risposta al problema dell'alta richiesta di alloggi. L'opera riconosciuta come paradigmatica[33] rispetto a questo nuovo modello abitativo è l'Unité d'Habitation di Le Corbusier. L'Unité si basa sull'idea della produzione in serie, tanto che viene costruita per la prima volta nel 1947 a Marsiglia e riproposta in forma analoga negli anni seguenti a Nantes-Rezé, Briey en Forêt, Firminy e Berlino, costituendosi come un sistema applicabile in diversi siti. Il sistema è pensato per accogliere un grande numero di alloggi progettati secondo i criteri dell'existenzminimum perché pensati per essere economicamente accessibili a tutti i ceti sociali e concentrati in un'unica struttura compatta. L'ottimizzazione dello spazio, tanto dimensionale quanto qualitativa, è raggiunta grazie all'utilizzo del *Modulor* come misura generatrice di tutti gli spazi e degli elementi che li compongono. L'edificio compatto, inoltre, rivela un'articolata logica di incastri tra gli alloggi duplex che lo costituiscono. Oltre alle abitazioni, l'edificio ospita anche servizi collettivi; in questo senso esso riprende i contributi dell'esperienza russa, protesi all'attuazione di un radicale cambiamento sociale attraverso il progetto di nuove forme dell'abitare, e nel far questo ripropone l'idea alla base del Familisterio di Godin, pensato come un complesso funzionalmente autonomo capace di costituirsi come una piccola porzione di città.

Soprattutto per questo ultimo aspetto l'Unité d'Habitation inaugura una pratica che avrebbe avuto grande diffusione negli anni seguenti, basata sulla costruzione di megastrutture residenziali pensate per essere funzionalmente quasi autonome dal tessuto urbano, che, di conseguenza, individuano come luogo ideale per la loro realizzazione la "tabula rasa" delle aree periferiche delle città, sprovviste di altre attrezzature di supporto alla residenza. Queste megastrutture, che per dimensioni e intenti sembrano riproporre in forma costruita le utopie urbane socialiste[34], vanno definendo durante la seconda metà del Novecento l'identità delle periferie delle grandi città del mondo, trasformandosi in un modello diffuso che si traduce in edifici iconici come il complesso residenziale Pedregulho di Alfonso Eduardo Reidy, costruito a Rio de Janeiro nel 1947, il complesso Le Mirail di Tolosa progettato da Candilis e l'insediamento

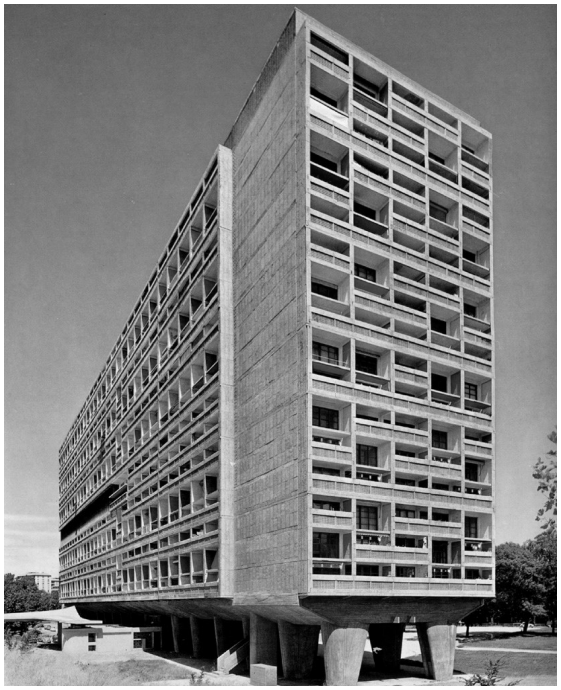
---

31 Il piano INA-Casa ha riguardato la realizzazione di edilizia residenziale pubblica su tutto il territorio italiano dal 1949 al 1963. Nato su iniziativa del ministro Amintore Fanfani e coordinato dall'architetto Arnaldo Foschini, il piano ha permesso la realizzazione di circa due milioni di alloggi, dando casa a oltre 350.000 famiglie. Cfr. *ibid.*

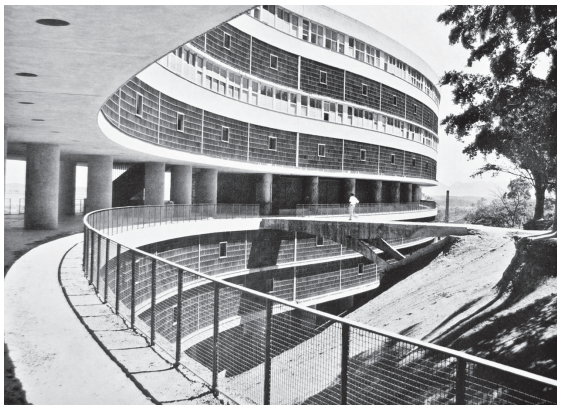
32 Cfr. ivi., p. 18-19.

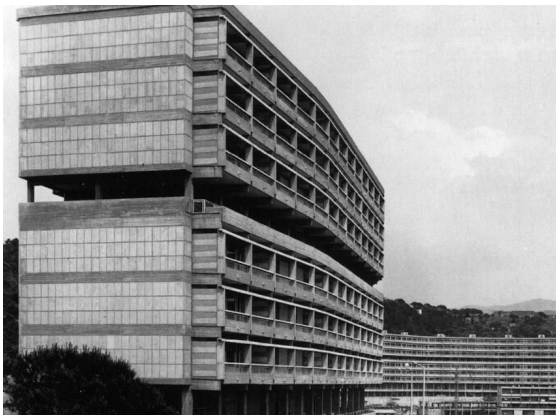
33 «Chiamiamo *paradigmatiche* quelle opere d'architettura che per la loro innovazione ed originalità creano una soluzione nel processo continuo preesistente. Criterio di valutazione critica è il carattere di novità ed unicità dell'opera». De Fusco, R. (2018). *Trattato di Architettura.* cit., p. 43.

34 Riguardo al passaggio dall'esperienza di INA-Casa agli interventi di grande scala, Manfredo Tafuri scrive: «Il bagno di realismo produce così il sonno della ragione. I mostri non si faranno attendere. [...] al realismo come ideologia si sostituirà ben presto il recupero dell'utopia». Tafuri, M. (2002). *Storia dell'architettura italiana*. III ed., Einaudi, Torino, p. 63.



a lato: Unitè D'Habitation, Marsiglia, 1947.
in basso: (a sinistra) Pedregulho, Rio De Janeiro, 1947, (a destra) Forte Quezzi, Genova, 1956.









in alto: (a sinistra) Park Hill, Sheffield, 1971, (a destra) Nuovo Corviale, Roma, 1975.
a lato: Viviendas en la M-30, Madrid, 1986.
nella pagina seguente: (in alto) demolizione dei Robin Hood Gardens, Londra, 2018, (in basso) demolizione della Vela A, Scampia (Napoli), 2020.




0203 151 45 46
www.blackwallreach.co.uk
© James D Evans
james-evans.co.uk


QUESTO È SOLO L'INIZIO
SCAMPIA VUOLE TUTTO

di Park Hill a Sheffield di Jank Lynn e Ivor Smith, entrambi del 1961, che rimandano al progetto della Cluster City di Alison e Peter Smithson, i Robin Hood Gardens degli stessi Smithson costruiti a Londra nel 1972, fino ad arrivare in Spagna con il complesso Viviendas en la M-30, conosciuto come El Ruedo, costruito a Madrid nel 1986 su progetto di Francisco Javier Sáenz de Oiza. Anche le grandi città italiane sono scenario di questo fenomeno; tra le costruzioni più note e contestate ricordiamo il complesso di Forte Quezzi a Genova, conosciuto come il Biscione, progettato da Luigi Carlo Daneri e costruito nell'ambito del piano INA-Casa tra il 1956 e il 1968. Alcuni di questi complessi, progettati in diverse città italiane caratterizzate da una forte identità urbana, tentano di riproporre al loro interno alcune forme o logiche della città storica al fine di rafforzare il rapporto con il luogo; è questo il caso del Nuovo Corviale costruito a Roma tra il 1975 e il 1984, la cui immagine avrebbe voluto rimandare alla memoria gli antichi acquedotti romani[35], o del quartiere Zen costruito a Palermo negli anni Settanta, che nasce con la volontà di riprendere il tessuto poroso caratterizzante la città[36], o ancora delle Vele di Scampia costruite a Napoli tra il 1962 e il 1975 su progetto di Franz Di Salvo che, secondo alcune interpretazioni, riprendono la logica degli stretti vicoli napoletani con i ballatoi interposti tra i due corpi accostati[37].

Tutti i complessi fin qui citati ripropongono un modello abitativo ad alta densità caratterizzato da residenze di massa a grande scala, nella convinzione che questo possa servire ad incentivare le relazioni sociali. Questo modello ambizioso, però, si è ritrovato presto a fare i conti con una realtà ben più complessa e con dinamiche di più difficile risoluzione. Le ragioni legate alle sorti, spesso tristi, di queste "utopie realizzate" sono complesse e ancora assai discusse, oggetto di continui ed importanti dibattiti che inevitabilmente chiamano in ballo questioni di carattere sociale al fianco di altre più interne alla disciplina urbanistica e architettonica. Le posizioni marginali di questi complessi associate alla scarsità (e talvolta mancanza) di servizi[38], causata spesso dall'incapacità di gestire e portare a compimento progetti così ambiziosi, sono spesso individuate come le principali ragioni dei fenomeni di marginalizzazione sociale[39] che li hanno colpiti e che a loro volta non hanno favorito un adeguato sviluppo urbano. Le problematiche sociali, inoltre, sono state talvolta aggravate da difetti costruttivi, spesso causati dalla sperimentazione di nuove tecniche di costruzione non adeguatamente collaudate, che hanno alimentato nel tempo un evidente degrado architettonico e urbano, oltre a causare un forte disagio abitativo che ha costretto molte persone a vivere in condizioni di precarietà all'interno

35 V. Fiorentino, M. (1985). *La casa. Progetti 1946-1981*. Edizioni Kappa, Roma.

36 V. Sciascia, A. (2003). *Tra le modernità dell'architettura. La questione del quartiere ZEN 2 di Palermo*. L'Epos, Palermo.

37 V. Fusco, G. (a cura di) (2003). *Francesco di Salvo. Opere e progetti.* Clean, Napoli.

38 Cfr. Monica, L. (a cura di) (2008). *Gallaratese Corviale Zen. I confini della città moderna: grandi architetture residenziali. Disegni di progetto degli studi Aymonino, Fiorentino, Gregotti.* Festival Architettura Edizioni, Parma, pp. 175-176.

39 Cfr. Colombo, C., Saitto, V. (2018). *Utopia S.R.L. Icone sconfitte dell'housing sociale.* LetteraVentidue Edizioni, Siracusa, p. 41.

della propria stessa casa[40]. A queste questioni, infine, se ne sommano altre più strettamente correlate alla progettazione architettonica, tra cui l'incapacità dello spazio progettato di farsi rappresentante dei suoi abitanti permettendo a questi di riconoscersi in esso, negli spazi privati tanto quanto in quelli pubblici, vivendoli e, di riflesso, curandoli come propri[41].
Non tutte le questioni citate trovano spazio e approfondimento nel corpo della dissertazione; alcune di esse, sebbene siano riconosciute come tematiche fondamentali nel progetto della residenza collettiva contemporanea e necessarie a risollevare le periferie delle nostre città dalle svantaggiose condizioni in cui vertono, meriterebbero un'articolata discussione che non ha modo di inserirsi in questa già ampia dissertazione. Ciò su cui la dissertazione si sofferma sono, invece, tutte quelle condizioni riconducibili a un determinato approccio progettuale di stampo "deterministico" che, reduce dalle ricerche moderne, ha portato ad una loro deriva allontanando i risultati ottenuti dai principi iniziali e portando alla costruzione di un'architettura spesso definita "inumana"[42]. La netta distanza che intercorre tra le intenzioni che alimentavano le ricerche moderne e gli esiti che a distanza di anni si sono avuti da quelle stesse ricerche, è particolarmente stridente nei complessi ad alta densità appena citati ma riguarda, in verità, tutti gli edifici di abitazione progettati nel secondo Novecento, anche quelli di minore impatto e dimensione che riescono per questo a mitigare, più dei primi, gli effetti di questa deriva ma che non per questo ne sono privi.

2.1.3. Il funzionalismo: tra esiti e intenti

Ciò che risulta chiaro, in base a quanto detto finora, è che gli studi del Movimento Moderno hanno fortemente influenzato la progettazione dell'abitazione in tutto il secolo successivo, tanto che ancora oggi la residenza collettiva si costruisce per la maggior parte dei casi nel rispetto degli standard, dei regolamenti e delle tipologie eredi di quelle stesse ricerche. Come è stato già anticipato, però, con il trascorrere degli anni gli esiti degli studi moderni sono stati trasferiti in formule predeterminate e applicabili a priori, diffuse per lo più attraverso i manuali, e la standardizzazione e la produzione in serie sono diventati strumenti utili all'omologazione, piuttosto che occasione per generare molteplici variabili e combinazioni, così come proposto con il *Modulor*. Tutto ciò ha contribuito a "congelare" i risultati ottenuti, a favore di una diffusione e applicazione acritica degli stessi che ha allontanato i risultati ottenuti dagli intenti riformisti e rinnovatori che avevano animato le proposte di Le Corbusier e degli altri architetti moderni. Questo fenomeno è ben descritto da Giancarlo De Carlo che, in occasione di una conferenza tenuta a Melbourne nel 1971, dichiara: «il contenuto scientifico dei primi avvicinamenti al problema dell'organizzazione dello spazio fisico si è rapidamente esaurito nei labirinti delle schematizzazioni e nelle trappole di modelli che davano l'illusione di cogliere la realtà mentre

40 Una testimonianza diretta delle disagiate condizioni fisiche in cui le persone si trovano ad abitare in molti di questi complessi è contenuta del film documentario *La nave* di Hans Wilschut, 2020.

41 Cfr. Colombo, C., Saitto, V. (2018). *Utopia S.R.L. Icone sconfitte dell'housing sociale.* cit., p. 114.

42 «Present architectural conception does not sufficiently take into account the personality of the inhabitants and is too often inhuman». Smithson, A., (a cura di) (1963). *Team 10 Primer 1953-62*. «Ekistics». XV, 91, p. 351.

invece la alteravano profondamente»[43].
Molte delle ragioni alla base di questa crescente distanza esistente tra i modelli utilizzati in architettura e la realtà che questi pretendevano di cogliere sono da individuare per lo più nelle semplificazioni che il Movimento Moderno ha attuato al fine di risolvere un problema assai complesso come quello della costruzione della città industriale. La decisione di affrontare un problema di difficile risoluzione scomponendolo, attuando quindi riduzioni e semplificazioni, è sicuramente un fatto lecito data la portata del problema; nonostante ciò, non si può far a meno di notare le forti conseguenze che a distanza di anni hanno avuto tali riduzioni sulla capacità dei risultati ottenuti di saper rispondere coerentemente a una realtà che, al contrario, è dominata dalla complessità. Renato De Fusco, riprendendo i contributi dello storico d'arte Hand Sedlmayr, scrive: «le critiche che Sedlmayr muove a tutta l'arte moderna inducono quanto meno al sospetto che alcuni dei suoi fallimenti erano in parte insiti nelle sue riduzioni, operate in una sfera distaccata dalla realtà, bisognose di giustificazioni e pertanto in buona parte ideologiche»[44]. In aggiunta a questa considerazione De Fusco specifica che, in verità, l'intera architettura è il risultato di una riduzione, in positivo o in negativo, nonostante ciò, è evidente che le semplificazioni attuate dal Movimento Moderno hanno avuto conseguenze decisive, senza eguali, sull'idea stessa di architettura e in particolare sul progetto della residenza.
La prima riduzione attuata negli studi di inizio Novecento è rappresentata dall'utilizzo dell'"uomo-tipo" come figura in grado di dimensionare l'architettura; le sue dimensioni danno misura agli elementi e i suoi movimenti compongono lo spazio generando un'abitazione fatta su misura, vincolante rispetto alle attività e ai movimenti consentiti. Nella stessa conferenza di Melbourne De Carlo afferma:

> «osserviamo che l'"uomo-tipo" non ha né società né storia: il suo perimetro non va al di là della rotazione delle sue membra. I suoi comportamenti sono descrizioni astratte e non hanno nulla a che fare con la realtà: non risentono né di contraddizioni né di conflitti, perché il cerchio, in cui i comportamenti dell'"uomo-tipo" accadono, è vuoto. È del tutto lecito, in sede di ricerca scientifica, usare l'immagine dell'uomo-tipo e dei comportamenti-tipo. Basta che si sappia, ed esplicitamente si dichiari, quando ci si confronta con i risultati, che si tratta di immagini astratte date come prima approssimazione di una realtà assai più complessa»[45] .

L'uomo che il Movimento Moderno pone al centro del progetto dell'abitazione, dunque, è un individuo standard senza caratteri identitari, spessore culturale e complessità sociale. Questo presupposto si riflette nello spazio progettato che il più delle volte si rivela incapace ad ammettere e accogliere la complessità e la contraddizione che caratterizzano la realtà.
La seconda riduzione, strettamente connessa alla prima, sta nell'interpretazione data al termine "funzione" e nel rapporto lineare che lega quest'ultima alla progettazione dello spazio architettonico. Sia Aldo Rossi che Giancarlo De Carlo sottolineano l'impossibilità di tradurre

43 De Carlo, G. (1973), *L'architettura della partecipazione*. cit., p. 56.
44 De Fusco, R. (2001). *Trattato di Architettura.* cit., p. 95.
45 De Carlo, G. (1973), *L'architettura della partecipazione*. cit., p. 50.









fotogrammi tratti dal cortometraggio Una lezione d'Urbanistica di G. Carlo et. al., 1954.

il binomio funzione-forma in un rapporto di causa-effetto ed evidenziano le limitazioni insite nella declinazione che il Movimento Moderno dà del primo termine di questo binomio. Aldo Rossi muove una forte critica al "funzionalismo ingenuo"[46], ovvero all'atteggiamento dominante moderno che indentifica la funzione come "causa" della forma:

> «un tale concetto di funzione, improntato alla fisiologia, assimila la forma a un organismo per cui le funzioni sono quelle che giustificano la sua formazione e il suo sviluppo e le alterazioni della funzione implicano una alterazione della forma. La forma viene così destituita dalle sue più complesse motivazioni»[47].

Escludendo la possibilità che le motivazioni della forma e i valori dell'architettura possano scaturire dalla sua funzione, Rossi rivendica l'autonomia della forma ponendosi in antitesi rispetto all'approccio moderno e introducendo di fatto a una visione "post-moderna" dell'architettura che auspica all'autonomia della disciplina.
Anche De Carlo, come Rossi, riconosce le limitazioni legate ad un'interpretazione eccessivamente lineare del rapporto forma-funzione, soffermandosi sull'accezione data al termine "funzione" nell'architettura moderna e alle semplificazioni che ne sono conseguite:

> «L'equazione forma-funzione, per quanto discutibile oggi possa sembrare, avrebbe potuto dare ben più di quanto ha dato, se il suo secondo termine non fosse stato limitato a una povera rappresentazione di comportamenti convenzionali e, al contrario, fosse stato dilatato fino a comprendere tutto l'insieme dei comportamenti sociali e l'intera gamma di contraddizioni e conflitti che li caratterizza»[48].

A differenza di Rossi, De Carlo pur riconoscendo i limiti derivanti da un'interpretazione riduttiva dell'equazione forma-funzione, coglie i potenziali contributi contenuti nel secondo termine del binomio. La possibilità che la "funzione", arricchita nei suoi significati, possa introdurre ragionamenti e analisi di carattere sociale all'interno della disciplina architettonica rappresenta per De Carlo un terreno fertile di esplorazione che lo condurrà a una visione eteronoma della disciplina, tracciando una strada diversa rispetto a quella di Rossi. Ad ogni modo, nonostante abbiano portato a visioni opposte sull'architettura, sia la critica di Rossi che quella di De Carlo condividono la volontà di superare quelle riduzioni e semplificazioni attuate dalle ricerche moderne, rintracciabili soprattutto nei significati e nel ruolo attribuiti al concetto di "funzione", che hanno contribuito a delineare un approccio fortemente deterministico, sfociato in taluni casi in un controproducente efficientismo.

---

46 Cfr. Rossi, A. (2015*). L'architettura della città*. IV ed., Quodlibet, Macerata,, pp.34-37.

47 Rossi, A. (1966). *L'architettura della città*, IV ed., Quodlibet, Macerata, 2015, p. 34.

48 De Carlo, G. (1973), *L'architettura della partecipazione*. cit., p.56.

2.2. DALLA FUNZIONE ALL'USO

Una delle principali svolte dall'architettura moderna a quella contemporanea si ha con il passaggio dal concetto di funzione a quello di uso; transizione che non è solo terminologica e che storicamente avviene a partire dalla seconda metà del Novecento. In occasione del IX CIAM del 1953 la giovane generazione di architetti che prende parte ai Congressi di Architettura Internazionale Moderna si oppone alla politica funzionalista a favore di un'architettura capace di dare maggiore spazio alla personalità degli individui[49]. Lo stesso gruppo si si candida all'organizzazione del X CIAM avviandosi così a fondare il Team 10.

Per comprendere le differenze che intercorrono tra il concetto di funzione e quello di uso, e le ricadute che le stesse hanno nel progetto di architettura, è bene analizzare i significati attribuiti ai due termini. La "funzione" sta ad indicare, tra le altre cose, un «compito specifico, assegnato o riconosciuto nell'ambito di un'attività organizzata o di una struttura»[50]. Con riferimento all'architettura, la funzione può essere intesa come il "compito" assegnato o riconosciuto a uno spazio. In questo senso, essa è concepita come una caratteristica dell'oggetto e in quanto tale non presuppone la presenza di un soggetto che interagisca con il primo; a una stanza a cui è assegnata la funzione di cucina si riconosce questa proprietà anche nel caso in cui nessuno la utilizzi a questo scopo. La caratteristica resta propria dell'oggetto dal momento in cui viene riconosciuta in esso o assegnatagli. Quest'accezione implica, quindi, la staticità del sistema che per essere cambiato ha bisogno che le caratteristiche dello spazio stesso vengano modificate affinché si possa riconoscere in questo una nuova funzione. Riconosciamo, in questo senso, l'atteggiamento moderno descritto da Rossi, per cui "le funzioni sono quelle che giustificano la forma e il suo sviluppo e le alterazioni della funzione implicano un'alterazione della forma"[51].

Il termine "uso", invece, indica «il fatto di usare, di servirsi di una cosa in modi e per scopi particolari»[52]. Non è quindi una caratteristica dell'oggetto e presuppone l'interazione di due parti: un soggetto che fa uso di un oggetto. Seppure l'oggetto conserva le proprie caratteristiche, il suo uso può cambiare al variare della persona che interagisce con esso; una stanza resta semplicemente una stanza fino a quando qualcuno non la usa come cucina, come soggiorno, come stanza da letto e così via. Se visti da questo punto di vista, gli ambienti della casa non risultano più vincolati ed etichettati da specifiche funzioni, ma mutano di significato in base alla persona che li usa e, quindi, li abita.

A valle dei significati attribuiti ai due termini si può desumere che, mentre la funzione è una caratteristica assegnata all'oggetto fisico, nei confronti del quale il soggetto si pone come semplice utilizzatore, l'uso presuppone un atto interpretativo del soggetto sull'oggetto fisico. La differenza tra il primo e il secondo termine, dunque, sta nel ruolo attribuito al soggetto, ovvero all'individuo che abita lo spazio; egli passa dal ricoprire un ruolo passivo nella definizione

---

49 Qualche anno più tardi nell'articolo-manifesto del Team 10 si leggerà: «present architectural conception does not sufficiently take into account the personality of the inhabitants and is too often inhuman». Smithson, A., (a cura di) (1963). *Team 10 Primer 1953-62*. «Ekistics». XV, 91, p. 351.

50 Voce funzione, in: Serianni, L., Trifone, M. (a cura di) (2013). *Il Devoto-oli. Vocabolario di lingua italiana 2014*. Mondadori, Milano.

51 Rossi, A. (2015). *L'architettura della città*. cit. p. 34.

52 Voce uso, in Vocabolario Treccani [online]: http://www.treccani.it/vocabolario/uso2/ (Ottobre 2019).

dello spazio ad essere una parte attiva, ponendosi come decisore, in quanto interprete, dei significati da attribuire al luogo che abita[53].
Nel 1963 il Team 10 pubblica un articolo dal titolo *Team X Primer 1953-62*, a cura di Alison Smithson, che sintetizza in un unico documento i principi architettonici di cui il gruppo si fa promotore. In un passaggio firmato da Georges Candilis si può leggere chiaramente il nuovo punto di vista introdotto dalla giovane generazione di architetti:

> «Up to now the house is built down to the smallest detail and man is pressed into this dwelling [...] and adapts himself as best he may to the life that architect furnishes him with. We must prepare the "habitat" only to the point at which man can take over. We aim to provide a framework in which man can again be master of his home»[54].

In queste righe emerge chiaramente la critica mossa all'approccio funzionalista e determinista che gli architetti del Movimento Moderno avevano avuto fino ad allora nel progetto della residenza, al quale si contrappone un nuovo approccio che vede l'architetto impegnato a "fornire una cornice all'interno della quale l'uomo possa tornare a essere padrone della propria casa". Se, quindi, al Movimento Moderno si attribuisce il merito di aver posto l'uomo al centro del progetto come figura generatrice dello spazio, con il Team 10 si modifica il ruolo che questo svolge all'interno dell'architettura, accentuando l'interazione necessaria tra il soggetto e lo spazio e passando così dal concetto di funzione a quello di uso.
Questa traslazione di significato dalla funzione all'uso non si esaurisce in sé e va costituendo un salto concettuale interno alla disciplina che a partire dagli anni Cinquanta condiziona la teoria dell'architettura fino a influenzare il pensiero contemporaneo. A proposito del grande contributo dato dal Team 10, Maristella Casciato sottolinea come: «da questa ricerca emergono le parole chiave che sono diventate fondamento della pratica progettuale contemporanea: *clarity, multiplicity, complexity* prevalgono nel discorso teorico e nel vocabolario architettonico del Team X e dei CIAM dopo Aix-en-Provence (1953)»[55]. Il nuovo atteggiamento si va delineando a partire dalle posizioni di Alison e Peter Smithson – che per primi rifiutano le categorie funzionali della Carta di Atene invitando a ragionare "in termini di associazione umana piuttosto che di organizzazione funzionale"[56] – di Aldo Van Eyck – che fonda i suoi contributi teorici su presupposti antropologici e strutturalisti – di Giancarlo De Carlo – che con la teoria della partecipazione trasforma l'utente in una parte attiva del processo progettuale – di Candilis, Josic e Woods – che contrappongono al concetto di composizione architettonica quello di organizzazione spaziale[57]. Molti dei concetti introdotti da questa seconda generazione di

---

53 Sull'accezione data al termine *utente* come mero utilizzatore V. Forty, A. (2004). *Words and Buildings: A Vocabulary of Modern Architecture*. Thames&Hudson, London, pp. 312-314.

54 Smithson, A. (a cura di) (1963*). Team 10 Primer 1953-62*. «Ekistics». XV, 91, pp. 355-356.

55 Casciato, M., Marinelli, A. (2003). *Identità/Genericità. La sfida della città olandese contemporanea e il caso italiano.* Cao, U., Coccia, L. (a cura di). *Polveri urbane*. Meltemi, Roma. Citato in: Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. Edizionai Kappa, Roma, p. 15.

56 Smithson, A., Smithson, P. (1967). *Struttura Urbana*. Calderoni, Bologna. Citato in: Di Crippa, D., Di Prete, B. (2011). *Verso un'estetica del momentaneo. L'architettura degli interni: dal progetto al "processo"*. Maggioli Editore.

57 Cfr. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. Edizionai Kappa, Roma, p. 15.

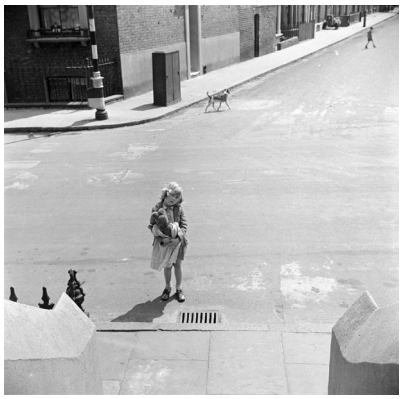
















foto di Nigel Henderson ritraenti momenti di vita quotidiana in una strada della periferia londinese. Esposte da Alison e Peter Smithson al IX CIAM per presentare la loro idea di "habitat" basata sulle associazioni umane, in contrasto con il separatismo funzionalista.

architetti dei CIAM alimentano negli anni successivi posizioni avanguardistiche come quelle dei Situazionisti e dell'Architettura Radicale, fino a formare il pensiero contemporaneo rispetto al quale è possibile riconoscere nelle figure di Rem Koolhaas e Berdard Tschumi alcuni dei principali teorici[58].

2.2.1. Dal determinismo funzionalista all'indeterminatezza programmatica

La consapevolezza comune che si va sviluppando nel corso degli anni Sessanta e Settanta è che il binomio funzione-forma va superato in quanto non esiste quel rapporto consequenziale e lineare così come è stato inteso dal funzionalismo[59]. Le critiche di Rossi e De Carlo rappresentano il punto di partenza di una scissione nel pensiero architettonico che vede due atteggiamenti opposti svilupparsi a partire da osservazioni comuni. Da un lato si assiste all'esclusione del primo termine del binomio (funzione) dal campo d'interesse della disciplina architettonica e al predominio della forma che acquista significati autonomi. Dall'altro lato si esprime la volontà di recuperare alcuni significati insiti nella "funzione" attuando comunque un superamento rispetto all'ideologia propriamente funzionalista.
In un primo momento, tra le due, è la prima posizione a diffondersi; gli anni Settanta sono gli anni dell'"architettura di Tendenza"[60] in cui qualsiasi rimando al funzionalismo è respinto. Testi teorici come *La condizione postmoderna* di Jean-François Lyotard (1979) e *The language of Post-Modern Architecture* di Charles Jencks (1977) vanno preannunciando la fine dell'epoca moderna e l'avvento della post-modernità, che in architettura si traduce in una definitiva rottura con i contributi del primo Novecento e nel recupero dei modelli del passato, volontà esplicitamente annunciata in occasione della mostra di Venezia *La Presenza del Passato* del 1980[61].
Architetti come Rem Koolhaas e Bernard Tschumi, però, assumono posizioni contrastanti rispetto al pensiero dominante di questi anni ponendosi in continuità rispetto all'esperienza del "moderno" e muovendo forti critiche all'atteggiamento formalista e storicista sviluppatosi in opposizione al funzionalismo[62]. Tschumi critica esplicitamente la Tendenza affermando:

> «Per tutti gli anni Settanta ci fu [...] un'esasperazione degli interessi stilistici a spese di quelli programmatici e una riduzione dell'architettura da forma di conoscenza a conoscenza della forma. Nel passaggio da modernismo a postmodernismo, la storia dell'architettura è stata furtivamente trasformata in una storia degli stili»[63].

---

58 Cfr. Di Crippa, D., Di Prete, B. (2011). *Verso un'estetica del momentaneo.* cit., p. 59.

59 V. Scala, P. (2020). *Re-thinking modernity. Verso una utilitas contemporanea*. Cafiero, G., Flora, N., Giardiello, P. (a cura di). *Costruire l'abitare contemporaneo. Nuovi temi e metodi del progetto*. Il Poligrafo, Padova, p. 171.

60 La dicitura fu introdotta da Aldo Rossi nell'articolo *L'architettura della ragione come architettura di Tendenza* pubblicato nel 1966. Cfr. Amirante, R., Dumontet, F., Perriccioli, M., Pone, S. (1981). *Fortuna critica della "Tendenza"*. «Op. Cit.». 50.

61 V. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 362.

62 V. ivi., p. 363.

63 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. The MIT Press, Cambridge, Mass, trad. it (2005). *Architettura e disgiunzione*, Edizioni Pendragon, Bologna, p. 112.

Andando contro l'atteggiamento dominante, che prevedeva di assegnare all'architettura significati autonomi, Tschumi crede che non sia la forma a contare ma l'uso e il significato assegnatole[64] e ritiene che sia utile iniziare a «pensare non in termini di composizione formale, quanto piuttosto in termini di strutture critiche»[65], riprendendo in questo senso il pensiero di Candilis, Josic e Woods – presso il cui studio egli si forma – che due decenni prima si opponevano al metodo "compositivo" parlando piuttosto di "organizzazione"[66]. Ribadendo ulteriormente la sua posizione rispetto all'architettura di quegli anni, Tschumi scrive:

> «All'inizio degli anni Ottanta, la nozione di programma era ancora un tabù. Le questioni programmatiche venivano respinte come rimasugli delle obsolete dottrine funzionaliste [...] La diffusione a livello popolare di immagini architettoniche attraverso appariscenti riproduzioni sulle riviste ha spesso trasformato l'architettura in un oggetto di contemplazione passivo invece del *luogo* che mette a confronto spazio e azioni»[67].

Analoghe critiche vengono mosse da Koolhaas, con toni non meno duri, quando nel testo *La nostra "nuova sobrietà"* afferma:

> «Nelle "nuove" architetture storicistiche e tipologiche, la cultura sarà [...] mercé di un crudele arsenale di Pocuste[68], pronto a censurare talune attività "moderne" per la presunta mancanza di spazi adeguati, e a resuscitare invece artificialmente altri programmi soltanto perché si adattano alle forme e ai tipi che si è provveduto a riesumare. Implicabile nello scagliare anatemi contro un fenomeno marginale come la degenerazione del modernismo, questa architettura è nondimeno priva di qualsiasi spirito critico e non va oltre una generica approvazione del passato»[69].

Dunque ciò che accomuna Koolhaas e Tschumi, e che li distingue dal pensiero dominante degli anni Settanta e Ottanta, è la volontà di ricercare i significati dell'architettura oltre sé stessa, oltre la forma. Questo porta entrambi a ritenere opportuno di rivedere i significati potenziali contenuti in quel primo termine del binomio tanto condannato – la funzione – e a porsi in una posizione di continuità, piuttosto che di rottura, rispetto al Movimento Moderno. Entrambi condividono con l'ideologia funzionalista la volontà di indagare la disciplina nel profondo, ricercando le ragioni e i significati dell'architettura a partire dalla realtà e dai suoi processi[70]. Questo legame con lo spirito "moderno" è esplicitamente dichiarato da entrambi; Tschumi nel testo *Architettura e Limiti* afferma che, piuttosto che porre dei limiti rispetto alla conoscenza della disciplina, restringendo dunque il suo campo di interesse a «questioni quali lo stile,

---

64 Cfr. Ivi., p. 13.

65 Ivi., p. 164.

66 Cfr. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas.* cit., p. *15.*

67 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. cit., p. 113.

68 Pocuste è una figura della mitologia greca, introdotto da Koolhaas come un brigante che usava amputare e stirare le membra delle proprie vittime finché non fossero state della giusta misura. Cfr. Koolhaas, R. (1981). *Our New Sobriety*. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 24.

69 Koolhaas, R. (1981). *Our New Sobriety*. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 25.

70 Cfr. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 364.

la tecnica e così via»[71], bisognerebbe interrogarsi nel profondo sulla sua natura e sulla sua definizione, e a tal proposito specifica che:

> «il modernismo racchiudeva già queste battaglie tattiche e spesso le nascondeva dietro ideologie riduzioniste (formalismo, funzionalismo, razionalismo). La coerenza richiesta da queste ideologie si è rivelata piena di contraddizioni. Tuttavia, ciò non costituisce una ragione sufficiente per spogliare di nuovo l'architettura delle proprie questioni sociali, spaziali e concettuali»[72].

Lo stesso atteggiamento, non di rifiuto ma di inclusione, rispetto al "moderno" è assunto da Koolhaas il quale, come sottolinea Federico Bilò, non attacca il funzionalismo in sé quanto piuttosto il suo "vizio urbano" di separare e dividere le attività umane[73] e pur affermando che "tra forma e programma non esiste più alcun rapporto diretto" [74], dichiara:

> «L'Oma si è impegnato nella conservazione e nel riesame del cosiddetto "funzionalismo" quale lo illustrarono Leonidov, Melnikov, Mies a Berlino, Wright nella Broadacre City, Hood nel Rockefeller Center: una campagna tesa a conquistare il terreno dell'immaginazione programmatica, in cui l'architettura potesse prendere parte direttamente alla formulazione dei contenuti di una cultura fondata sulla densità, sulla tecnologia e su una definitiva instabilità sociale. Altrettante pretese cui l'architettura recente mostra di aver rinunciato"»[75].

Dunque, pur dichiarandosi in continuità con gli intenti funzionalisti, i due architetti riconoscono i limiti che ne sono risultati e su questi decidono di lavorare al fine di superarli. Questo duplice rapporto, di simultanea continuità e discontinuità con l'ideologia funzionalista – insieme al disappunto rispetto all'approccio formalista – emerge chiaramente nell'introduzione al celebre volume *Architettura e Disgiunzione,* in cui Tschumi scrive:

> «Un unico filo conduttore lega tra loro i saggi qui raccolti: non esiste architettura senza programma, senza azione, senza evento. Questi scritti ribadiscono che l'architettura non può essere mai autonoma, mai pura forma e, analogamente, che essa non è una questione di stile e non può essere ridotta a linguaggio. In opposizione ad una sovrastimata nozione di forma architettonica, si intende qui restituire valore al termine "funzione" e, soprattutto, al movimento dei corpi nello spazio unitamente alle azioni e agli eventi che coinvolgono, nell'ambito socio-politico, l'architettura stessa. Si tratta di saggi che rifuggono la relazione semplicistica secondo la quale la forma dipende dalla funzione, dall'uso e dall'economia sociale, per sottolineare al contrario come nella società urbana contemporanea qualsiasi relazione di causa-effetto tra forma, uso, funzione e struttura socio-economica sia ormai divenuta impossibile e obsoleta»[76].

---

71 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. cit., p. 8.

72 Ivi., p. 85.

73 Cfr. Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 363.

74 Cfr. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 9.

75 Koolhaas, R. (1981). *Our New Sobriety*. Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 24.

76 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. The MIT Press, Cambridge, Mass, trad. it (2005). *Architettura e disgiunzione*, Edizioni Pendragon, Bologna, p. 9.

Ciò che sostanzialmente avviene con il contributo di Koolhaas e Tschumi è che il riconoscimento di un limite nel rapporto forma-funzione non porta necessariamente al rifiuto del secondo termine e al predominio del primo. Piuttosto i significati attribuiti alla funzione vengono rivisti e superati introducendo la nuova nozione di "programma". Sembra quindi che le intenzioni da cui muovevano le proposte "funzionaliste" siano le stesse da cui muovono i contributi di Koolhaas e Tschumi con la differenza che nel primo caso si era arrivati a concentrarsi sulla "funzione" intendendo questa come l'insieme delle azioni dell'uomo nello spazio, tutte prevedibili e trasferibili in misura e forma, e questa visione aveva avuto come conseguenza una serie di riduzioni e semplificazioni che inevitabilmente avevano portato a banalizzare per certi versi la realtà. Nel secondo caso, invece, introducendo la nozione di "programma" in sostituzione a quella di "funzione" si tiene conto della complessità e delle contraddizioni proprie della realtà, attuando di fatto quel superamento auspicato da De Carlo per cui i significati attribuiti al secondo termine del binomio forma-funzione non si limitano «a una povera rappresentazione di comportamenti convenzionali» ma si dilatano «fino a comprendere tutto l'insieme dei comportamenti sociali e l'intera gamma di contraddizioni e conflitti che li caratterizza»[77]. Federico Bilò sottolinea come:

> «Parlare di programma piuttosto che di funzione significa sostituire la concretezza contingente del primo all'astrattezza convenzionale del secondo; significa riconoscere come il funzionalismo avesse presto irrigidito la sua forza rivoluzionaria in una codificazione schematica, allontanandosi progressivamente dalla complessità e contraddittorietà della vita sulla quale pure pretendeva di basarsi»[78].

Dunque se la "funzione" assumeva il ruolo di generatore della forma, ponendosi come sua causa e legandosi quindi ad essa in un rapporto di reciproca dipendenza – per cui la forma era giustificata dalla funzione e la funzione rappresentava nient'altro che l'origine della forma – il "programma" acquista significati autonomi e indipendenti dalla forma (la stessa consapevolezza di reciproca indipendenza tra forma e funzione che aveva portato Rossi a porre l'accento sull'autonomia del primo termine porta Koolhaas e Tschumi a rivendicare l'autonomia del secondo termine, trasformato nei significati e diventato "programma"). Per meglio comprendere i significati insiti nel passaggio dalla "funzione" al "programma" e le motivazioni che spingono sia Koolhaas che Tschumi a rivendicare l'autonomia del programma piuttosto che della forma, è utile analizzare più nello specifico alcuni dei contributi teorici di entrambi.

Tschumi fonda la sua teoria della disgiunzione sul concetto di "evento", molto vicino a quello di "programma". La sua celebre frase «non esiste architettura senza programma, senza azione, senza evento», nel testo *La violenza dell'architettura* trova una continuazione nell'affermazione: «per estensione, non c'è architettura senza violenza»[79]. La violenza dell'architettura per Tschumi nasce dall'"uso", termine impregnato dei significati trattati a inizio paragrafo, di mutuo scambio e interazione tra uomo e spazio. Egli infatti scrive:

---

77 De Carlo, G. (1973), *L'architettura della partecipazione*. cit., p.56.

78 Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., pp. 11.

79 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. cit, p. 97.

> «Tutte le relazioni che intercorrono tra una costruzione e chi se ne serve sono improntate alla violenza, poiché l'uso implica l'intrusione di un corpo umano in un dato spazio, l'intrusione di un ordine all'interno di un altro. [...] L'architettura è solamente un organismo impegnato in un rapporto con i suoi utenti, i cui corpi vanno a cozzare con le regole stabilite con precisione dal pensiero architettonico. [...] Ogni spazio implica (e desidera) la presenza intrusiva di chi lo abiterà»[80].

Dunque per Tschumi non si può parlare di "funzione" in quanto attributo proprio dello spazio architettonico, si può parlare piuttosto di "uso" ovvero dell'insieme dei fenomeni risultanti dall'interazione (violenta) tra l'uomo e lo spazio. Da qui la necessità di concepire l'architettura come il «*luogo* che mette a confronto spazio e azioni»[81]. Essendo questa "violenza" – ovvero questa interferenza tra uomo e spazio – intrinseca e inevitabile[82] si avrà sempre e inevitabilmente un'influenza e una contaminazione reciproca tra spazio e evento. È questa la tesi che porta Tschumi a sostenere che «le azioni qualificano gli spazi tanto quanto gli spazi qualificano le azioni, [...] lo spazio e l'azione sono inseparabili e [...] nessuna interpretazione adeguata dell'architettura [...] può trascurare la considerazione di questo fatto»[83]. Sebbene Tschumi riconosca che spazio e azione sono indissolubilmente connessi, egli sottolinea anche che «non sono gli uni [gli spazi] a dare l'avvio alle altre [le azioni], piuttosto esistono indipendentemente. Solamente quando si intersecano si verifica un'influenza reciproca»[84]. Da questa osservazione nasce la consapevolezza dell'impossibilità di legare in un rapporto di causa-effetto la funzione alla forma; spazio e azione sono sì connessi ma esistono indipendentemente. Questa è per Tschumi la "disgiunzione" alla base dell'architettura. Se questo è vero, se lo spazio non può definire gli eventi così come gli eventi non possono definire lo spazio, allora ogni regola predeterminata con precisione dal pensiero architettonico sarà violata quando eventi e spazio entreranno in collisione. Per Tschumi la soluzione a questo paradigma è da ricercare in un approccio non formale al progetto ma processuale, che non si pone l'obiettivo di incidere con una forma sugli eventi, contrastando in questo modo il naturale e spontaneo susseguirsi degli stessi, ma che piuttosto si preoccupa di favorire e incentivare la mutua influenza, sempre imprevedibile e spontanea, tra lo spazio e gli eventi che lo attraversano. La maturazione di questo pensiero nasce anche a partire dalla consapevolezza che gli eventi che segnano e definiscono la realtà sono instabili:

> «nella società contemporanea, i programmi sono per definizione instabili, [essi] cambiano continuamente nel corso della progettazione, della costruzione e, certamente, dopo il completamento di un edificio. [...] non esistono più relazioni causali tra gli edifici e il loro contenuto, il loro uso e, naturalmente, un loro improbabile significato. Lo spazio e il suo utilizzo sono due nozioni opposte che si escludono a vicenda generando una serie infinita di incertezze»[85].

---

80 Ivi., p. 98-99.

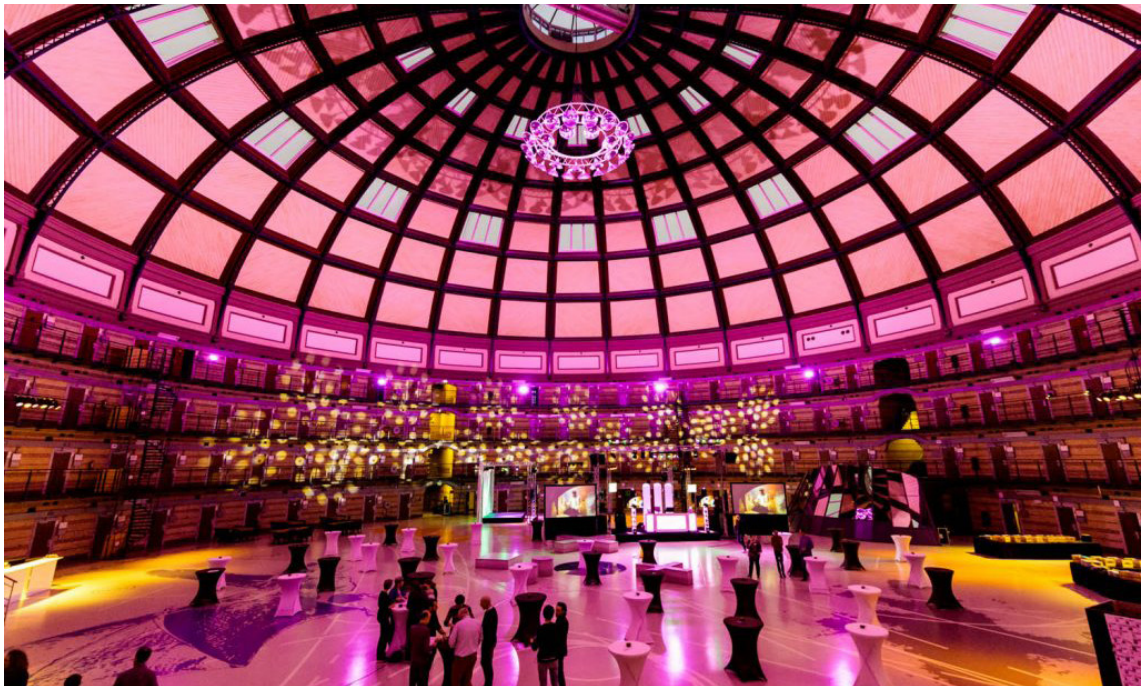
81 Ivi., p. 113.

82 Cfr. Ivi., p. 98.

83 Ivi., p. 97.

84 Ivi., p. 106.

85 Ivi., p. 22.





in alto: ex-prigione di Arnhem attualmente usata come luogo per eventi.
a lato: chiesa San Paolo Converso a Milano con il campo da tennis installato dall'artista Asad Raza, 2017.

Questa consapevolezza accomuna ancora una volta il pensiero di Tschumi a quello di Koolhaas portando entrambi a rivedere il significato e gli obiettivi del progetto architettonico, muovendosi verso una nuova idea dello stesso che allontana i propri interessi dal risultato formale per concentrarsi sul processo. Questo nuovo punto di vista emerge chiaramente nella relazione che Koolhaas scrive per il progetto presentato per il concorso del Parco de la Villette:

> «Se è certo che il programma è destinato a subire radicali cambiamenti, è anche probabile che esso verrà continuamente riveduto e adattato nel corso dell'intera esistenza del parco. In considerazione appunto di questi continui rimaneggiamenti, anziché pensare in termini di *design* conviene proporre un metodo che coniughi specificità architettonica e indeterminatezza programmatica. In altri termini concepiamo il progetto come una strategia piuttosto che come un *design* [...]. Alla base di ogni concetto formale, il principio di indeterminatezza programmatica autorizza ogni tipo di mutazione, modifica o sostituzione, senza tuttavia inficiare l'ipotesi di partenza»[86].

Le considerazioni che portano Tschumi a parlare di "disgiunzione", ovvero di indipendenza tra spazio e eventi (o programma), sono le stesse che portano Koolhaas a introdurre il concetto di "indeterminatezza programmatica" intendendo con questo la necessità di separare i contenuti della forma dagli eventi che la attraversano, concentrando i propri sforzi al fine di costruire strutture architettoniche capaci di accogliere una grande varietà di eventi (o programmi) non predeterminati e sempre mutevoli.
Il concetto di "indeterminatezza programmatica" riassume in sé i contenuti del superamento attuato rispetto all'approccio moderno: all'approccio determinista si sostituisce l'indeterminatezza, ovvero la non pretesa di definire lo spazio in base alle specifiche azioni e movimenti di chi lo vive, e parallelamente al concetto di "funzione" si sostituisce quello di "programma". Se dunque l'esperienza del primo Novecento era stata segnata da un tipo di approccio improntato al "determinismo funzionalista", Koolhaas propone un'inversione di rotta introducendo al concetto di "indeterminatezza programmatica". Pur ponendosi in antitesi rispetto al funzionalismo, in verità questo concetto trova in alcune esperienze del "moderno" una sua anticipazione. Se è vero, infatti, che è possibile ricondurre l'esperienza del Movimento Moderno ad alcuni atteggiamenti e visioni comuni, è pur vero che all'interno della stessa ideologia funzionalista è possibile rintracciare interpretazioni diverse, non sempre analoghe ma talvolta lontane e improntate a istituire paradigmi diversi[87]. Rispetto a questa varietà di interpretazioni Koolhaas esalta e riprende l'atteggiamento che Mies assume rispetto al progetto dello spazio in relazione al suo uso. Nel dare la sua interpretazione del funzionalismo, infatti, Mies introduce un certo grado di indeterminatezza nell'ideologia funzionalista[88]. Questo emerge chiaramente confrontando il suo celebre progetto della casa in mattoni con la villa progettata nello stesso anno dal collega Hugo Häring:

---

86 Lucan, J. (1991). *Oma. Rem Koolhaas*. Electa, Milano. Citato in Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. cit., pp. 15-16.

87 V. Scala, P. (2020). *Re-thinking modernity. Verso una utilitas contemporanea*. cit., pp. 171-175.

88 Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 12-14.

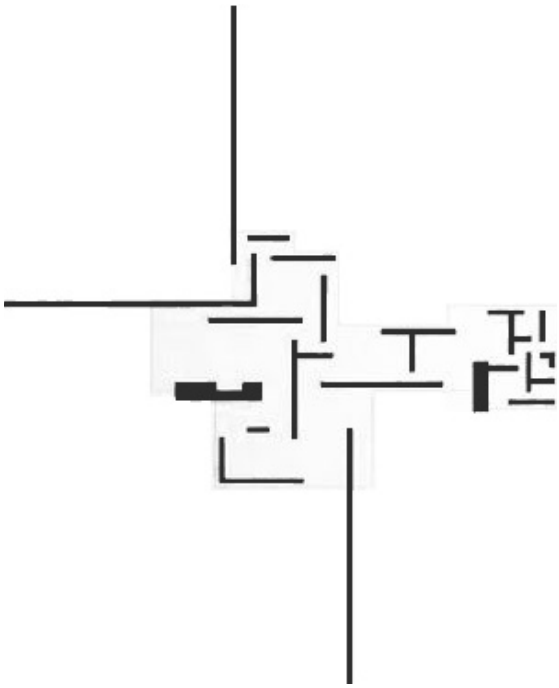
> «nel 1923 Mies e Haring, che avevano studio insieme, disegnarono entrambi una villa, e per molte ragioni esse risultarono antitetiche, pur partendo da ragionamenti comuni. Mies disegnò la famosa villa in mattoni, e Haring una casa tutta curve. Nella pianta di Mies le funzioni sono relativamente poco specificate, mentre "Haring progettò una pianta irregolare ad ampie curve, con singole stanze sviluppate attorno a specifiche disposizioni degli arredi e ai modelli dei movimenti tra quelli". Secondo Mies, Haring voleva definire un angolo speciale per ogni cosa, e in questo dava la sua interpretazione del funzionalismo. Mies ne dava un'interpretazione diversa: "Fai i tuoi spazi grandi a sufficienza, uomo, così da potervi camminare liberamente, e non solo in una direzione predeterminata. O sei del tutto sicuro di come verranno usati? Noi non sappiamo affatto se la gente ne farà l'uso che noi ci aspettiamo. Le funzioni non sono così chiare né così costanti: esse cambiano più rapidamente dell'edificio"»[89].

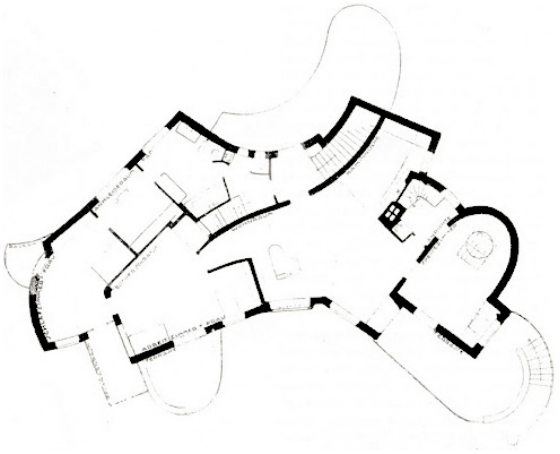
Se l'atteggiamento di Häring riflette l'approccio determinista del funzionalismo, che l'architettura del secondo Novecento si è poi proposta di superare, l'interpretazione di Mies anticipa un punto di vista più contemporaneo sul progetto che nasce dalla consapevolezza che il programma in architettura è instabile perché instabile è l'uso dello spazio che, citando lo stesso Mies, "cambia più rapidamente dell'edificio". Pur parlando di "funzione", l'atteggiamento del maestro tedesco è molto più vicino al concetto di "uso" perché muove dalla consapevolezza che ciò che avviene all'interno dello spazio architettonico può mutare e dunque che non è possibile associare ad una forma una precisa funzione. Non definendo la "funzione" come una caratteristica dell'oggetto architettonico, indissolubilmente legata a questo e capace di definirlo, di fatto Mies supera l'approccio determinista tipico del funzionalismo per proiettarsi verso un'idea di progetto meno deterministica in cui la funzione non è causa della forma e, viceversa, la forma non è causa della funzione. Dunque il pensiero di Mies anticipa quella consapevolezza che porterà Tschumi a parlare di "disgiunzione" tra spazio e evento e Koolhaas a parlare di "indeterminatezza programmatica".

Tornando alla relazione esistente tra "funzione" e "programma" che vede i due termini in antitesi per certi aspetti, seppur in continuità, risulta più semplice ora definirne i limiti: se la "funzione" risultava qualcosa di riduttivo e bloccato rispetto al progetto, il programma concretizza l'idea del processo e sposta l'attenzione dal risultato al metodo (portando sia Koolhaas che Tschumi a rifiutare l'approccio formale a vantaggio di uno processuale). Allo stesso tempo se la "funzione" rappresentava semplicemente "ciò che precede la forma", ovvero l'insieme dei parametri su cui la forma si costruisce, il programma caricandosi di significati complessi può arrivare a significare esso stesso il progetto.

Sono questi i due presupposti da cui muovono le proposte presentate sia da Koolhaas che da Tschumi per il progetto sopra citato del Parco de la Villette. Dallo stralcio di testo riportato in precedenza, in cui è presentata la proposta avanzata dallo studio OMA, sono già emerse le considerazioni da cui muove l'idea di Koolhaas: l'instabilità del programma è il presupposto su cui basare un'architettura che si allontana dall'idea di "design" – intendendo con questo termine l'attenzione rivolta all'oggetto fisico, all'architettura in quanto forma, che nella forma

89 Ivi., p. 13.





a sinistra: villa in mattoni di Mies Van der Rohe, 1923.
a destra: villa progettata da Hugo Haring, 1923.

trova l'oggetto della sua indagine che in essa si risolve – e di pensare piuttosto a quest'ultimo in termini di "strategia", ovvero come una proposta che esula dalla forma e che esiste e permane anche al variare di questa, come struttura capace di accogliere programmi instabili e imprevedibili. È questo un esempio di quella che Koolhaas definisce un'architettura "quasi puramente programma e quasi non forma"[90].

Le considerazioni di Koolhaas sono analoghe a quelle da cui muove la proposta di Tschumi, vincitrice del concorso. L'architetto svizzero spiega di aver valutato la possibilità di seguire due approcci al progetto, entrambi sviluppati a partire da un tema comune: la trasformazione. Il primo prevedeva di «impiegare "testi" specifici o precedenti architettonici (Central Park, Tivoli ecc.) come punti di partenza e quindi adattarli (nel senso dell'adattamento cinematografico di un libro) al sito e al progetto in questione»[91]. Il secondo, invece, prevedeva di «iniziare da una configurazione matematica neutra o da configurazioni topologiche ideali (reticoli, sistemi lineari o concentrici, ecc.) che potessero diventare punti di partenza per future trasformazioni»[92]. Tschumi spiega che, tra i due, si è scelto di perseguire il secondo approccio per la sua capacità di porre il progetto come l'origine delle trasformazioni piuttosto che come il suo risultato: «piuttosto che il risultato di un processo di riflessione il progetto [...] fornisce il punto di partenza di una lunga serie di trasformazioni che conducono lentamente alla realtà costruita. In questo senso si tratta di una struttura che genera uno scambio reciproco, è sia ipotesto che ipertesto»[93]. Dunque anche in questo caso il progetto non si impone come una forma, portatrice di significati autonomi e indipendenti dagli eventi, al contrario esso assume significati proprio grazie a quegli eventi (imprevedibili) che lo coinvolgeranno, in altri termini è il programma e non la forma a significare il progetto:

> «In maniera nietzschiana, La Villette si muove verso l'infinito interpretativo, poiché l'effetto del rifiuto della fissità non è l'insignificanza, ma la pluralità semantica. I tre sistemi autonomi e sovrapposti del parco e le infinite possibilità combinatorie della *Folies* danno origine ad una molteplicità di impressioni. Ogni osservatore progetterà la sua propria interpretazione, che sarà a sua volta interpretata [...]. Di conseguenza il progetto architettonico non ha una sua verità assoluta, poiché qualunque significato assume scaturisce dall'interpretazione: esso non risiede nell'oggetto né nei materiali di cui l'oggetto è composto»[94].

L'idea che il significato dell'oggetto architettonico possa scaturire dall'interpretazione rappresenta il punto di rottura sia con l'approccio determinista del pensiero moderno, che pretendeva di predeterminare e fissare i significati dell'oggetto, che con l'atteggiamento formalista del post-moderno, che individua i significati dell'architettura nell'architettura stessa. Quest'idea riprende invece i contributi del Team 10 che per primo tentò di promuovere

---

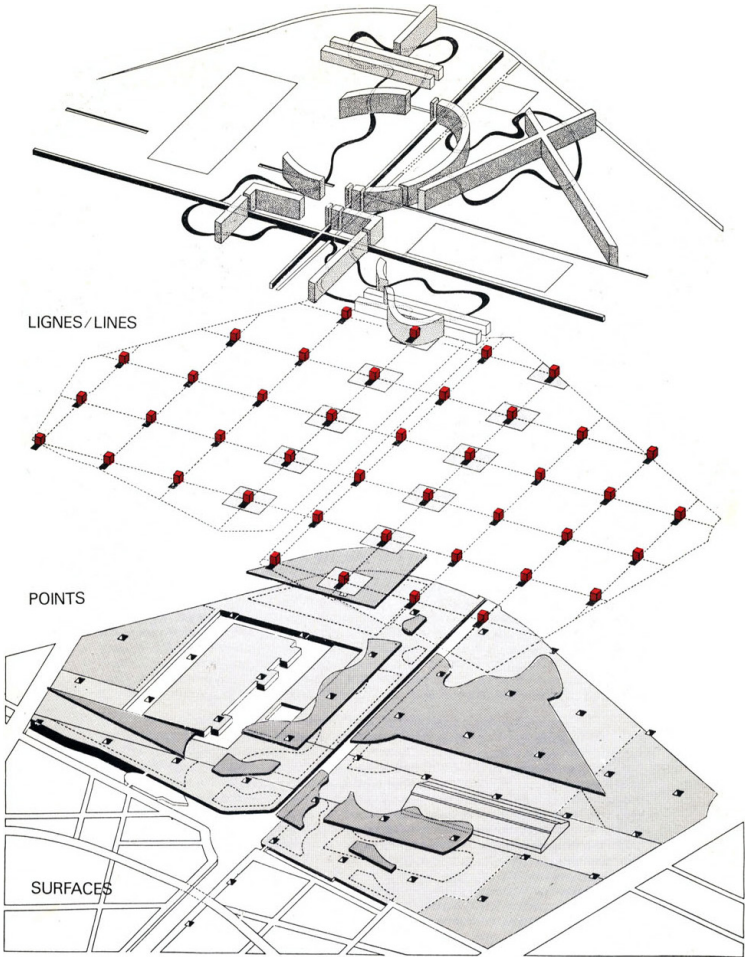
90 Koolhaas, R. (1985). *OMA*. «L'Architecture d'Aujourd'hui». 238, p. 4. Citato in: Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. cit., p. 363.

91 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. cit., pp. 146-147.

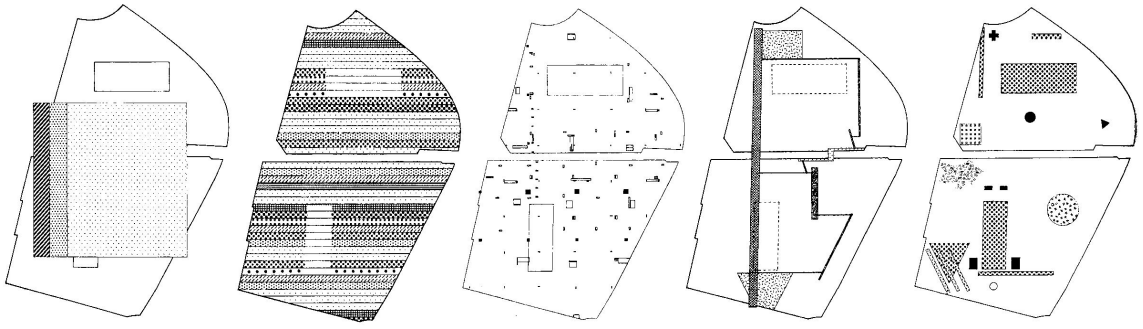
92 Ivi., p. 147.

93 *Ibid.*

94 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. cit., p. 160.



a lato: progetto per La Villette, B. Tshumi.
in basso: progetto per La Villette, OMA.



Initial hypothesis (scale: 1/20,000) *The strips* *Point grids, or confetti* *Access and circulation* *The final layer*

Conclusion
Finally, we insist that at no time have we presumed to have produced a *designed* landscape. We have confined ourselves to devising a framework capable of absorbing an endless series of further meanings, extensions, or intentions, without entailing compromises, redundancies, or contradictions. Our strategy is to confer on the simple the dimension of adventure.
The utilitarian coinciding with the poetic: the realization cannot but stick to the conceptual.

un'architettura "neutra" capace di lasciare libero spazio all'interpretazione dell'individuo, invitando gli architetti ad abbandonare l'iper-determinismo per limitarsi a fornire, specificamente per il progetto dell'abitazione, una cornice all'interno della quale l'uomo potesse tornare a essere padrone della propria casa". La neutralità, intesa come capacità dell'architettura di porsi come sfondo, non vincolante rispetto agli eventi che attraversano la società e la vita del singolo, diventa un tema centrale sia per Tschumi che per Koolhaas, il quale spiega: «per me la proposta di maggior fascino consiste essenzialmente nel costruire in modo non pretenzioso, intelligente..., con relativa eleganza, ma anche nel costruire cose relativamente neutre»[95]; quella stessa neutralità che gran parte del Movimento Moderno rifiutava condannandola e che invece Mies invitava a rivalutare.

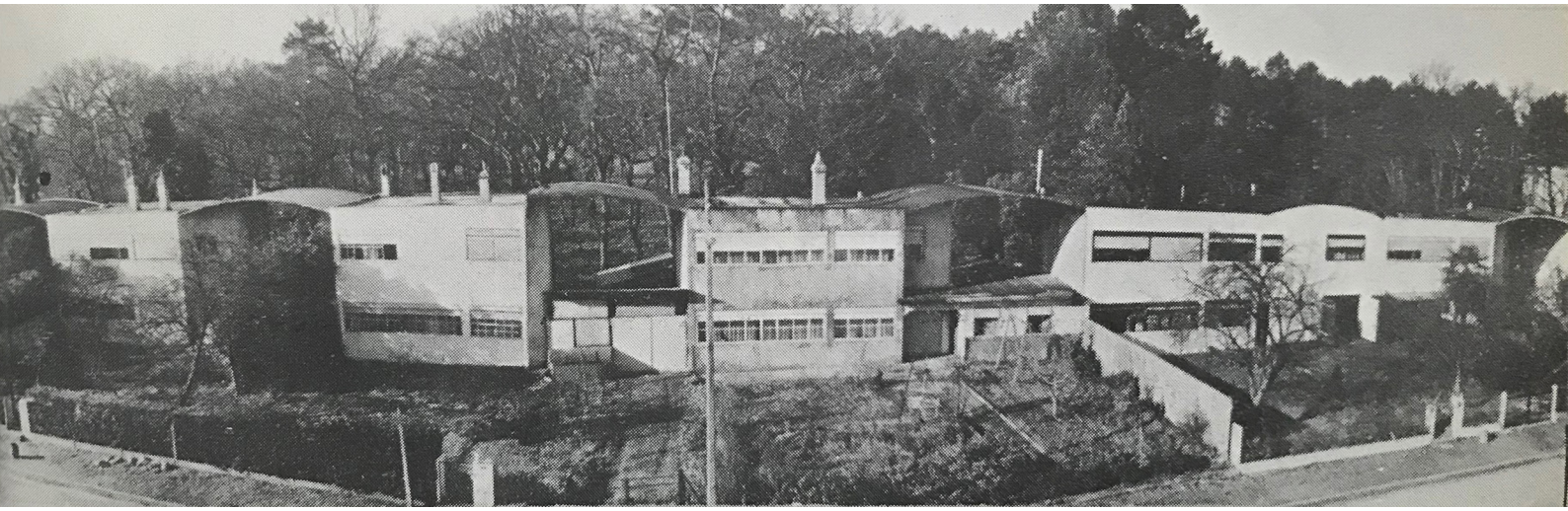
Nonostante i numerosi punti di divergenza esistenti tra il pensiero moderno e quello più contemporaneo promosso da Koolhaas e Tschumi, le due esperienze sono in verità legate, come già messo in evidenza, da uno spirito d'intenti comune, rintracciabile nella volontà di ricercare i significati dell'architettura nella realtà e nei suoi processi. Nonostante i contenuti e le posizioni cambino, perché figlie ognuna del proprio tempo e perché frutto di un'evoluzione del pensiero capace di perfezionarsi imparando dalle esperienze pregresse, ciò che si intende riprendere, ai fini della presente dissertazione, è il punto di vista del tutto interno alla disciplina ma altrettanto attento e disponibile ad accogliere le questioni sociali, politiche, culturali ed economiche come dati del problema e a ripartire dallo studio e dall'analisi delle stesse per interpretare e proporre nuovi modi e idee di abitare. È questo il *fil rouge* che si rintraccia tra il Movimento Moderno, il Team 10, passando per le esperienze dell'Architettura Radical fino alle posizioni più contemporanee di Koolhaas e Tschumi. Questo approccio è riconosciuto come il vero motore capace di riformare e rinnovare continuamente la disciplina, mantenendo i temi di cui l'architettura si occupa e i modi in cui essa opera sempre attuali rispetto alla realtà in cui si inserisce e, dunque, facendo sì che l'architetto sia capace di dare risposte sempre appropriate alla società per cui progetta.

95 Koolhaas, R. (1989). *I combine Architectural Specificity with Programmatic Instability*. «Telescope». 3. In: Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 16-17.

3 | OPERA APERTA IN ARCHITETTURA
OPEN WORK IN ARCHITECTURE

Il capitolo definisce i termini in cui si intende affrontare la questione del progetto della residenza collettiva. Una prima parte della trattazione è tesa a indagare il rapporto di reciprocità esistente tra la nozione di "opera aperta" e un'idea di progetto-processo che si costruisce intorno al concetto di "uso". L'ipotesi che si intende verificare è che le due condizioni esistono una in funzione dell'altra, in quanto i contenuti di una trovano conferma nei significati dell'altra, per questo motivo è necessario trattarle congiuntamente. A tale scopo si presenta una disamina critica di due contributi teorici elaborati nel campo dell'architettura – quello di Giancarlo De Carlo e quello di N. John Habraken – che trovano conferma nei contenuti del saggio *Opera aperta* di Umberto Eco e che, insieme ad esso, costruiscono la base teorica su cui si sono sviluppate posizioni più recenti come quelle, già trattate, di R. Koolhaas e B. Tschumi. A partire da questa trattazione viene formulato il problema specifico che si intende affrontare rispetto alla più ampia questione del progetto dell'abitazione collettiva. A seguire, sulla base del problema posto viene strutturata una prima indagine di carattere teorico in cui vengono analizzate le possibili declinazioni che il concetto di opera "aperta" può assumere in architettura. Dunque, una serie di esperienze significative in questi termini sono raccolte e classificate in tre categorie – flessibilità, adattabilità, adattività – in base ai caratteri che il manufatto architettonico assume, relativamente alla questione dell'opera "aperta", e alle ripercussioni che questi aspetti hanno sul processo progettuale, sulla materialità dell'edificio e sui ruoli svolti dagli attori coinvolti. Il processo è finalizzato a individuare una categoria attraverso la quale leggere e interpretare il problema posto e a partire dalla quale costruire le successive indagini.

This chapter defines the terms in which the question of designing collective housing wants to be addressed. The first part of the chapter is aimed at investigating the relationship of reciprocity between the notion of "open work" and the idea of "project-process" which is built around the concept of "use". The hypothesis to be tested is that these two conditions exist one as a function of the other, thus they need to be treated jointly as the contents of one are confirmed by the other and vice versa. A critical discussion that compares two architecture theoretical contributions – formulated by Giancarlo De Carlo and N. John Habraken – with Eco's essay Opera Aperta is presented in order to verify the hypothesis. The treated themes build the theoretical framework on which more recent positions are developed, such as those by R. Koolhaas and B. Tschumi discussed in the previous chapter. Starting from the critical discussion, the general issue of designing collective housing is translated in a specific question. A theoretical investigation of the possible declinations that the notion of "open work" can assume in architecture follows the formulation of the question. A series of design experiences are collected and classified into three categories – flexibility, adaptability, adaptivity – on the basis of the characteristics the architectural artefact assumes in relation to the question of the "open work", and the repercussions they have on the designing process, on the building's materiality, on the roles played by the involved actors. The study aims at identifying a category through reading and interpreting the posed question onto which building the succeeding investigations.





in alto: Cité Frugès di Le Corbusier, 1924 .
in basso: Quinta Monroy di A. Aravena, 2004.

3.1. LA POETICA DELL'OPERA "APERTA": IL TRIONFO DELL'USO

Porre il concetto di "uso" al centro del progetto di architettura presuppone una diversa concezione del processo e della gestione della vita del manufatto che si muove verso una visione "aperta" dello stesso. Questa visione inizia a definirsi con le prime teorie degli anni Sessanta e può essere chiarita solo a partire da una rilettura del saggio *Opera aperta* di Umberto Eco. Dato alle stampe nel 1962, negli stessi anni in cui le teorie del Team 10 si diffondono nel dibattito architettonico internazionale, il saggio discute del rapporto tra forma e indeterminazione nelle opere d'arte contemporanee, siano esse la musica, la letteratura, le arti figurative – come la pittura e la scultura – o l'architettura. Con riferimento ad alcune opere musicali contemporanee Eco scrive:

> «queste nuove opere [...] consistono, non in un messaggio conchiuso e definito, non in una forma organizzata univocamente, ma in una possibilità di varie organizzazioni affidate all'iniziativa dell'interprete, e si presentano quindi non come opere finite [...] ma come opere "aperte", che vengono portate a termine dall'interprete nello stesso momento in cui le fruisce»[1].

A questa definizione Eco accompagna un chiarimento che è utile riportare in questa sede. Il filosofo sottolinea che, in verità, qualsiasi opera, seppure concepita come "chiusa", è dotata di una certa "apertura" in quanto, nel momento in cui è posta di fronte al fruitore che la interpreta, assume significati diversi che dipendono dalla sensibilità, dall'esperienza, dalla cultura e dall'identità stessa di chi ne fruisce. «In tal senso quindi, un'opera d'arte, forma compiuta e *chiusa* nella sua perfezione di organismo perfettamente calibrato, è altresì *aperta*, possibilità di essere interpretata in mille modi diversi senza che la sua irriproducibile singolarità ne risulti alterata»[2]. È forse dunque errato definire alcune opere come "aperte" quando non è possibile identificarne altre definibili come "chiuse"? Eco specifica che la differenza tra queste due forme d'arte sta esattamente nell'atteggiamento che l'autore assume nei confronti dell'esito dell'opera. La consapevolezza che qualsiasi opera esige una risposta libera ed inventiva è, in realtà, una osservazione maturata solo in tempi recenti:

> «certamente un artista di qualche secolo fa era assai lontano dall'essere criticamente cosciente di questa realtà; ora invece una tale consapevolezza è presente anzitutto nell'artista il quale anziché subire l'"apertura" come dato di fatto inevitabile, la elegge a programma produttivo, ed anzi offre l'opera in modo da promuovere la massima apertura possibile»[3].

Dunque Eco individua le ragioni dell'esistenza di una poetica dell'opera "aperta" nel raggiungimento di «una matura consapevolezza critica [da parte dell'autore] di quello che è

1 Eco, U. (2016). *Opera aperta. Forma e indeterminazione nelle poetiche contemporanee*. X ed., Bompiani, Milano, p. 33.

2 Ivi., p. 34.

3 Ivi., p. 36.

il rapporto interpretativo»[4], intendendo con questa definizione il rapporto che si instaura tra il fruitore e l'opera; se nella pittura e nella scultura questa relazione si stabilisce tra l'osservatore e il quadro/scultura, nella letteratura tra il lettore e il testo, nella musica tra l'esecutore e la musica (scritta) e tra l'ascoltatore e la musica (ascoltata), in architettura il rapporto interpretativo si instaura tra l'utente e lo spazio. Dunque non sembra sbagliato proporre un'interpretazione che individua questo nesso nel concetto di "uso", inteso nell'accezione descritta in precedenza di necessaria interazione tra utente e spazio, in cui il primo si pone come interprete del secondo.
Una volta che l'autore – nel nostro caso l'architetto – raggiunge piena consapevolezza della necessaria interazione tra questi due soggetti (fruitore-opera) e sulla base di questa consapevolezza modifica il suo atteggiamento nei confronti dell'opera, contemplando l'"apertura" come parte degli obiettivi della stessa, si verifica lo scarto che porta alla definizione di un'opera "aperta". Questa "apertura", oltre a modificare gli obiettivi dell'autore, porta ovviamente a rivedere anche il ruolo del fruitore, in quanto lascia che il rapporto interpretativo tra quest'ultimo e l'opera si espleti liberamente:

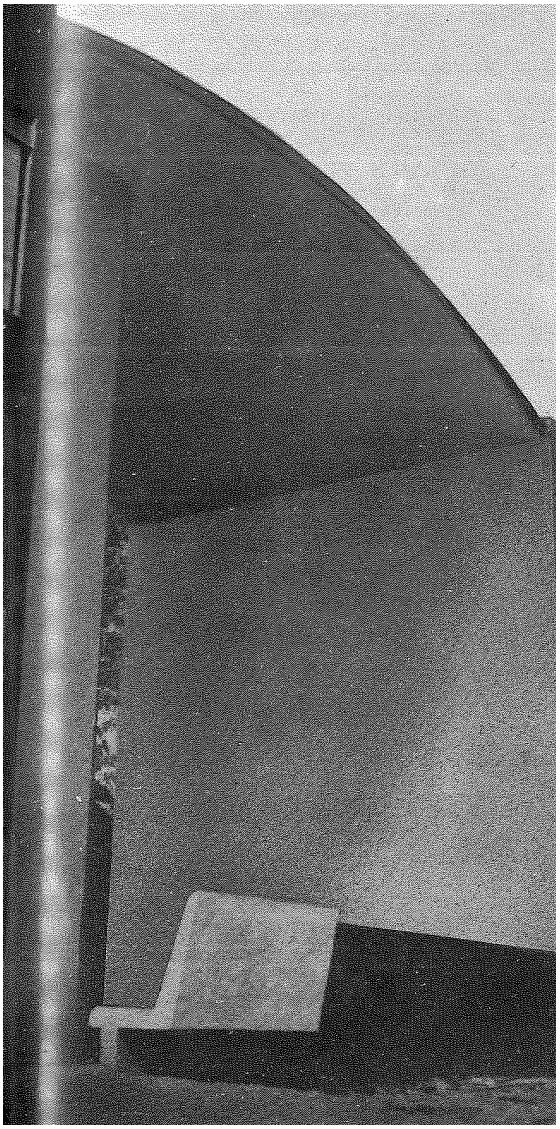
> «La poetica dell'opera "aperta" tende [...] a promuovere nell'interprete atti di "libertà cosciente", a porlo come centro attivo di una rete di relazioni inesauribili, tra le quali egli instaura la propria forma, senza essere determinato da una *necessità* che gli prescrive i modi definitivi dell'organizzazione dell'opera fruita»[5].

Come anticipato nel capitolo precedente, l'architetto raggiunge piena consapevolezza di quello che è il rapporto interpretativo tra uomo e spazio a partire dai contributi del Team 10 –dunque quando si verifica lo slittamento dal concetto di "funzione" a quello di "uso". Letta a partire da questo punto di vista, la contrapposizione tra opera "chiusa" (comunque soggetta ad una inevitabile "apertura") e opera "aperta" si riflette in quella tra "funzione" e "uso"; se i primi termini dei due binomi si prestano a tradurre l'approccio funzionalista al progetto, i secondi descrivono meglio la condizione contemporanea.
La differenza tra i due approcci può essere chiarita mettendo a confronto due progetti morfologicamente analoghi ma frutto di programmi opposti; il primo esito di un pensiero "moderno" e di un'idea formalmente conclusa, il secondo espressione di una volontà chiaramente orientata al non-finito. Le due esperienze emblematiche in questo senso sono le case a schiera del quartiere residenziale Cité Frugès a Pessac, progettato da Le Corbusier nel 1924, e le residenze costruite con il progetto Elemental portato avanti da Alejandro Aravena a partire dal 2000.
Il quartiere di Pessac nasce, come afferma lo stesso Le Corbusier in occasione della sua inaugurazione, su proposta dell'industriale Henry Frugès che offre all'architetto svizzero, pioniere del Movimento Moderno, la possibilità di attuare la sua nuova idea di architettura in

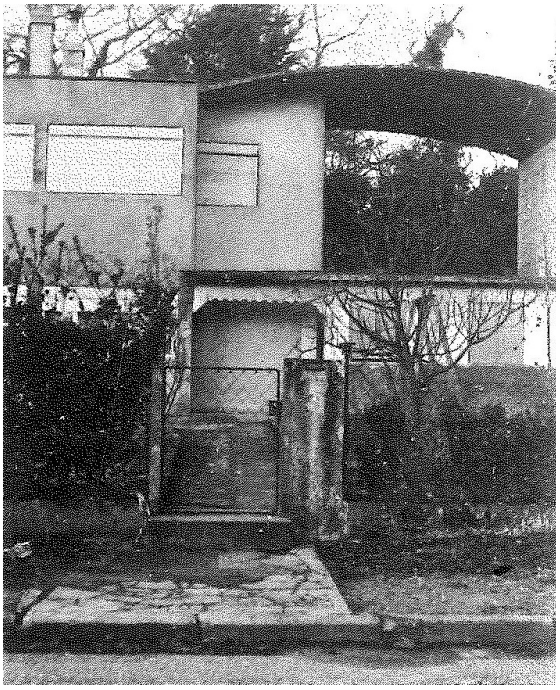
4 *Ibid.*

5 Ivi., p. 35.

a lato: patio voltato in Cité Frugès.
in basso: costruzione di volumi aggiuntivi al di sotto della volta.







un cantiere usato come vero e proprio laboratorio di sperimentazione[6]. Vengono quindi attuati in questa occasione i principi dell'architettura moderna: l'uso del calcestruzzo in sostituzione alla pietra, il linguaggio minimalista privo di decorazioni, le finestre a nastro e la facciata libera, la standardizzazione che comporta una facile esecuzione dei lavori e una riduzione dei costi. Il quartiere accoglie quattro complessi di case di due tipologie – a schiera e isolate – sviluppate su uno o due piani. Negli anni Settanta l'architetto Philippe Boudon conduce un'indagine approfondita sul quartiere, raccontata nel volume *Pessac di Le Corbusier*. Attraverso un ricco lavoro sul campo, portato avanti grazie al confronto diretto con gli abitanti, Boudon evidenzia la capacità che uno dei complessi residenziali ha avuto, più degli altri, nell'accogliere azioni di modifica ed espansione autonoma da parte delle persone che lo hanno abitato. Si tratta di un complesso di sette alloggi a schiera, collocati nell'area a sud-ovest del quartiere. Ciascun alloggio è costituito da un volume edificato su due livelli, affiancato da una grande arcata che copre un patio a doppia altezza[7]. Boudon nota come il patio coperto, pensato dall'architetto come luogo di sosta e contemplazione contiguo all'alloggio, è stato in realtà utilizzato dai residenti per espandere la superficie edificata dell'appartamento costruendo volumi in aggiunta a quelli esistenti.

Il progetto Elemental, invece, nasce in tempi più recenti come reazione al problema economico legato alla costruzione dell'edilizia pubblica, a cui si è sempre cercato di rispondere attraverso la riduzione della superficie abitabile, da un lato, e la dislocazione delle costruzioni in aree periferiche, vantaggiose per i costi ridotti, dall'altro[8]. Aravena evidenzia come entrambe queste soluzioni portino a degli svantaggi in termini pratici e sociali: la ridotta superficie degli alloggi induce gli abitanti a costruire dei volumi aggiuntivi con mezzi e modalità autonomi mettendo, tra le altre cose, a rischio la struttura dell'edificio; la localizzazione delle costruzioni in luoghi periferici, sprovvisti dei servizi necessari, conduce a problematici fenomeni di disagio sociale. Il progetto Elemental è presentato come un'alternativa finalizzata al superamento di queste questioni, attraverso una strategia che consente di edificare in luoghi non molto distanti dal centro città, mantenendo comunque dei costi di costruzione moderati, e di risolvere i rischi strutturali causati dalla costruzione di volumi costruiti in maniera autonoma. Con il programma Elemental, quindi, si tenta di risolvere la mancanza di sufficienti fondi economici costruendo strutture in cui metà abitazione è progettata e realizzata per intero mentre l'altra metà è lasciata in sospeso, dando ai residenti la possibilità di completarla in un secondo momento. Secondo Aravena, infatti, in caso di mancanza dei fondi necessari a costruire un'intera abitazione, anziché lavorare per riduzione – compromettendo la qualità del risultato – sarebbe utile formulare il problema nei termini dell'incrementabilità[9]. Quinta Monroy è il primo dei quartieri realizzati secondo questo principio; costruito in Cile nel 2003, il complesso si compone di una serie di alloggi duplex disposti a schiera e provvisti di un blocco edificato

6 Cfr. Boudon, P. (1977). *Pessac de le Corbusier*. Bordas, Paris, trad. it. Agnesi, L. (a cura di) (1983). *Pessac di Le Corbusier*. Franco Angeli, Milano, pp. 173-174.

7 Cfr. ivi., pp. 39-54.

8 Cfr. Aravena, A., Iacobelli, A. (2016). *Elemental. Manual de vivienda incremental y diseño participativo*. II ed., Hatje Cantz, Ostfildern, p. 14.

9 Cfr. ivi., p. 17.





in alto: alloggio di Quinta Monroy prima dell'espansione.
in basso: alloggio di Quinta Monroy dopo l'espansione.

che ospita gli ambienti e i servizi essenziali (cucina con relativa zona giorno, bagno e stanza da letto) a cui si affianca un'area solo in parte edificata (costituita da un telaio e un solaio) che inizialmente può funzionare da terrazzo ma che in un futuro si propone di ospitare l'espansione dell'alloggio[10].

Dal punto di vista tipologico entrambi i quartieri, Cité Frugès e Quinta Monroy, sono composti da alloggi duplex, ciascuno affiancato da un patio, ripetuti secondo uno schema a schiera. Nel primo caso il patio che affianca l'alloggio è uno spazio aperto-coperto concepito come filtro tra il giardino scoperto e l'interno dell'alloggio, da cui godere in tranquillità del verde circostante – il ruolo di questo elemento è sottolineato dalla presenza della panca posta al centro dello spazio. Nel secondo caso, invece, lo spazio esterno affiancato all'alloggio è pensato come un luogo "in attesa", fornito di una struttura "di supporto" messa a disposizione dei residenti che in futuro vorranno ampliare la superficie abitabile dell'appartamento. Nonostante le intenzioni programmatiche dei progettisti siano diverse, l'esito di questi spazi, in termini di uso, è analogo in quanto entrambi i patii vengono utilizzati dai residenti per espandere la superficie edificata dell'abitazione. La differenza tra la prima e la seconda opera sta nel fatto che la prima "subisce" un'"apertura" imprevista che sovverte le intenzioni iniziali del progettista, mentre la seconda contempla l'"apertura" e anzi la elegge a parte del programma d'intervento.

Sia chiaro, con questo confronto non si vuole entrare nel merito della qualità dei due interventi, né affermare che un progetto che ammette ogni modifica come parte del programma sia una risposta sufficiente, in termini di Architettura, ad evitare che l'"uso" entri in contrapposizione con l'opera. Si vuole, però, sottolineare che concepire l'architettura come una forma chiusa, attribuendole dei significati autonomi, non serve ad evitare che questa si apra a significati altri da quelli prefigurati. Si crede dunque che un'architettura dell'abitare che veda nell'"uso" il momento centrale del progetto sia necessaria e che questa non sia possibile senza la ricerca di nuove forme e processi che siano "aperti"; individuare i modi possibili per declinare al meglio questa necessità, evitando che gli effetti dell'azione dell'uso entrino in conflitto con l'opera, è uno dei principali temi sui cui si interroga la ricerca architettonica contemporanea.

Di seguito, per provare a mettere meglio a fuoco i caratteri dell'opera "aperta" in architettura, si intende confrontare le teorie di due architetti che, a cavallo degli anni Sessanta e Settanta, hanno provato a sviluppare questo concetto sia in campo teorico che nella pratica progettuale. Il primo è Giancarlo De Carlo che attraverso la "teoria della partecipazione" è riuscito a dare forma a molti concetti alla base della poetica dell'opera "aperta", sebbene nella pratica progettuale non sia riuscito ad attuare fino in fondo i presupposti della sua teoria. Il secondo è Nicolaas John Habraken che con il saggio *De dragers en de mensen* ha costruito un ricco apparato teorico sul quale fondare la sua proposta delle "strutture di supporto". Cronologicamente la teoria di Habraken è decisamente più vicina a quella di Eco, essendo state entrambe diffuse nei primi anni Sessanta – Habraken pubblica il suo saggio nel 1961 e *Opera aperta* viene data

10 Si descrive il quartiere di Quinta Mornoy, in quanto il primo, e rappresentativo, della serie di interventi attuati nel programma Elemental. Le stesse caratteristiche, però, si riflettono in tanti interventi analoghi a questo, attuati nell'ambito dello stesso programma in altre aree del Cile, e non solo.

alle stampe nel 1962 – mentre il contributo di De Carlo si colloca circa dieci anni più tardi, all'inizio degli anni Settanta. Nonostante l'ordine cronologico e il parallelismo temporale con il saggio di Eco presupporrebbero che il contributo di Habraken venga presentato prima di quello di De Carlo, ai fini della presente dissertazione si è deciso di analizzare prima i contributi offerti dall'architetto italiano, utili a definire i principali caratteri che la poetica dell'opera "aperta" assume in campo architettonico, e di utilizzare i contributi di Habraken per chiarire e rafforzare alcune delle questioni poste. Essendo stata elaborata in tempi più maturi e avendo subito l'influenza dei contributi di Eco e Habraken, la teoria di De Carlo si presta meglio a costruire un orizzonte teorico su cui elaborare una disamina critica dei caratteri dell'opera "aperta" in architettura. Si specifica, inoltre, che di seguito ci si limiterà a trattare dei contributi teorici dei due architetti tenendo da parte, almeno per il momento, le proposte progettuali, che saranno invece analizzate successivamente insieme ad un più ampio repertorio di esperienze.

3.1.1. L'opera "aperta" e il progetto-processo di De Carlo

Giancarlo De Carlo è l'unico architetto italiano a partecipare alla fondazione del Team 10 insieme, tra gli altri, a Bakema, Candilis, van Eyck, Woods e gli Smithson. Nel suo percorso accademico e professionale l'architetto genovese è sempre stato attento al ruolo politico e sociale dell'architettura, alla ricerca continua di una possibile convergenza esistente tra due termini etimologicamente opposti: architettura e anarchia. Il suo pensiero, in realtà, ha origini "anarchiche"[11], tant'è che negli anni successivi la Seconda guerra mondiale organizza insieme a Giuseppe Pagano un gruppo partigiano di ispirazione anarchico-libertaria (le Brigate Matteotti), frequenta il movimento anarchico, con un'adesione critica al pensiero libertario, e collabora alla rivista *Volontà*. Con i suoi contributi alla rivista De Carlo cerca di lanciare nuove idee sociali per la ricostruzione edilizia avviata per rispondere all'incessante bisogno di alloggi popolari, a cui cercherà di dare attuazione nelle sue prime esperienze progettuali avviate nell'ambito del piano INA-Casa. "Figlio" della prima generazione di architetti moderni, De Carlo sviluppa un pensiero critico nei confronti dell'approccio funzionalista, a suo parere colpevole di aver "tipizzato" l'individuo e semplificato eccessivamente la realtà, "congelando" i rapporti sociali in sistemi lineari semplici[12]. Il suo punto di vista è chiaramente espresso nel cortometraggio presentato alla X Triennale di Milano del 1954. Nel corto *Una lezione di urbanistica*[13], curato insieme a Elio Vittorini, viene rivolto «un severo e caustico monito agli urbanisti, "perché precisino – come scrive De Carlo – in quali limiti sono disposti ad affrontare il rischio di un confronto con la realtà: a portare nell'urbanistica la collaborazione di tutte le forze attive della cultura che vi sono implicate ed escogitare i mezzi che rendono possibile una effettiva capillare partecipazione della collettività"»[14]. Questo sguardo critico verso il passato

11 Cfr. Tafuri, M. (2002). *Storia dell'architettura italiana. 1944-1985*. Giulio Einaudi editore. Torino, p. 149.

12 De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*. Marini, S. (a cura di) (2017). *Giancarlo De Carlo. L'architettura della partecipazione*, III ed., Quodlibet, Macerata, p. 46-57.

13 [Online]: https://www.youtube.com/watch?v=DM_tKBmWCZo (febbraio 2021).

14 Tafuri, M. (2002). *Storia dell'architettura italiana*. cit., p. 53.

e aperto a nuove sperimentazioni lo avvicina al pensiero di Alison e Peter Smithson e degli altri architetti che rappresentano la seconda generazione del "moderno" e che costituiscono il Team 10. Tafuri sottolinea quanto «l'approccio di De Carlo alla forma [sia] duttile [...]. Ciò che conta è la ricerca di un metodo, e soprattutto, di un rigore capaci di restituire credibilità all'approccio disciplinare»[15]. Il tema predominante che informa l'architettura di De Carlo è dunque «la ricerca di una sicurezza progettuale che comprenda in sé le molteplici sollecitazioni provenienti dall'utenza, di una tecnica, in definitiva, "aperta", capace di colloquiare con i linguaggi ad essa estranei»[16]. Questa ultima lettura apre al confronto tra i contenuti del saggio di Eco e la teoria della partecipazione di De Carlo, diffusa principalmente grazie ai due scritti *Il pubblico dell'architettura*[17] e *L'architettura della partecipazione*[18], entrambi pubblicati nei primi anni Settanta.

Come spesso accade a molte posizioni teoriche, la traduzione della ricerca di De Carlo è stata "ridotta" e semplificata in una pratica di coinvolgimento degli utenti che, essendo chiamati a partecipare attivamente alle scelte decisionali di progetto, rischierebbero di influenzare, se non addirittura minare, gli obiettivi formali del progettista, sovrapponendosi nel suo ruolo di "decisore" dello spazio. È lo stesso De Carlo a evidenziare quanto questa declinazione parziale della sua teoria sia sostanzialmente scorretta:

> «occorre proprio precisare che per "partecipazione degli utenti" non si intende che gli utenti lavorino al tavolo da disegno, né che gli utenti dettino e gli architetti trascrivano trasformando linearmente le aspirazioni in immagini? Sembrerebbe di sì, dal momento che qualcuno sembra crederci oppure, senza crederci, lo afferma»[19].

Senza dubbio la teoria di De Carlo è complessa e a tratti contraddittoria ma essa ha contribuito ad aprire nello scenario architettonico degli anni Settanta visioni decisamente innovative, che oggi rappresentano il fondamento dell'approccio contemporaneo all'architettura. Innanzitutto per De Carlo il coinvolgimento degli utenti non si limita solo alle fasi precedenti la costruzione dell'opera:

> «la partecipazione implica la presenza degli utenti lungo tutto il corso dell'operazione. Questo fatto genera almeno tre fondamentali conseguenze: ogni momento dell'operazione diventa una fase del progetto; anche l'"uso" diventa un momento dell'operazione e quindi

15 Ivi., p. 149.

16 *Ibid*.

17 Il saggio fu pubblicato per la prima volta in inglese nel 1970 con il titolo *Architecture's public* e successivamente tradotto in italiano nella rivista Parametro, n. 5. Nel 2018 è stato ripubblicato, insieme ad altri saggi dello stesso autore, nel volume *La piramide rovesciata. Architettura oltre il '68,* edito Quodlibet. Nel seguente testo si fa riferimento a questa ultima pubblicazione.

18 Anche questo saggio fu pubblicato prima in inglese, nel 1972, e raccoglie le riflessioni esposte da De Carlo in occasione di una conferenza tenuta a Melbourne nel 1971. Nel 1973 viene tradotto in italiano in *L'architettura degli anni Settanta*, edito Il Saggiatore e nel 2013 è ripubblicato nel volume *L'architettura della partecipazione,* edito Quodlibet. In questo testo si cita la terza edizione di quest'ultimo volume.

19 De Carlo, G. (1970). *Il Pubblico dell'architettura*. De Pieri, F. (a cura di) (2018). *Giancarlo De Carlo. La piramide rovesciata. Architettura oltre il '68*, Quodlibet, Macerata, p. 161.

> una fase del progetto; i diversi momenti sfumano uno nell'altro e l'operazione cessa di essere lineare, a senso unico e autosufficiente»[20].

Contemplando l'"uso" come un momento del progetto, De Carlo si pone in direzione opposta rispetto a quanto avviene solitamente nella "progettazione autoritaria", dove «l'uso non ha influenze sul progetto prodotto; anzi l'oggetto è considerato tanto più riuscito quanto più può resistere ai sovvertimenti dell'uso»[21]. In opposizione alla progettazione autoritaria (o imperativa) De Carlo parla di "progettazione processo".

> «Nella progettazione processo, il progetto non finisce con l'edificazione dell'oggetto architettonico; ma invece, a partire da questo momento, ricomincia secondo una nuova linea di sviluppo [...]. Il committente e l'architetto escono dal proscenio e i conflitti si spostano sul rapporto tra l'oggetto architettonico e chi lo usa. Perché questo rapporto sia dialettico è necessario che ciascuno degli opposti possieda attitudini a cambiarsi attraverso un'alternanza continua di identificazioni e dissociazioni reciproche. L'oggetto architettonico cambia attraverso le trasformazioni che l'utente gli impone per adattarlo al variare delle sue necessità pratiche e delle sue esigenze creative; l'utente cambia attraverso le sollecitazioni che l'intrinseca qualità dell'oggetto architettonico gli trasmette. Nella progettazione imperativa soltanto questa seconda linea di influenze funziona, e in modo repressivo, perché il progetto è comunemente concepito secondo il presupposto che è più facile, rapido e redditizio condizionare gli uomini che condizionare l'ambiente. Perciò, nel momento della gestione e dell'uso, l'utente deve adattarsi all'architettura come a una gabbia inflessibile e tutte le tensioni si risolvono in alterazioni superficiali che contraddicono l'ordine morfologico prestabilito, senza tuttavia riuscire a modificarlo nella sua sostanza. Si verificano, a questo punto, manifestazioni di «disordine» che scaturiscono dalla pressione creativa di chi usa e che vengono ostacolate, esecrate e perfino punite da chi genera, sostiene e perfino garantisce l'«ordine»[22].

A partire dai contenuti esposti in questo breve testo è possibile evidenziare tre osservazioni che saranno di seguito approfondite, tutte conseguenti al fatto che l'uso è considerato parte integrante del processo progettuale:

1. È necessario che lo spazio si adatti all'uomo – e non solo il contrario – aprendosi a molteplici interpretazioni possibili;
2. L'opera architettonica non si ritiene conclusa nel momento in cui è costruita, la costruzione è un momento del processo ma non il suo punto di arrivo;
3. Se queste prime due condizioni non si verificano ogni forma di interpretazione dello spazio genera un "disordine" che entra in contraddizione con l'"ordine" di cui il progetto si fa promotore.

I primi due punti rappresentano le due facce di una stessa medaglia; entrambi infatti riguardano la necessità di concepire il progetto architettonico come "aperto", rivedendo così, da un lato, il ruolo dell'utente e, dall'altro, gli obiettivi dell'architetto. Il terzo punto, invece, è una

---

20 De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*. cit., p. 69-70.

21 *Ibid*.

22 De Carlo, G. (1970). *Il Pubblico dell'architettura,* cit., pp. 169-170.

conseguenza della negazione dei primi due e porta ad un conflitto tra l'azione del progettista e la libera azione dell'utente, che può essere risolto solo assicurandosi che i primi due punti si verifichino.
Per quanto riguarda il primo punto, De Carlo individua come una delle principali conseguenze della centralità dell'uso nel progetto architettonico la possibilità che uomo e spazio si condizionino mutuamente e che il primo manipoli il secondo senza con questo tradire le logiche del progetto. Le ragioni per cui questa libertà è necessaria sono duplici:

> «Non si tratta soltanto di esigenze pratiche ma anche di esigenze creative. Un'opera di architettura, oltre a migliorare le condizioni materiali dei suoi destinatari, deve essere un supporto al loro bisogno di comunicare rappresentando sé stessi. Perciò la struttura dell'opera deve essere congegnata in modo da consentire continui adattamenti e sempre nuove trasformazioni, che possano sostanziarsi col progetto come veri e propri prolungamenti del progetto»[23].

Se da un lato, quindi, la possibilità di modifica è necessaria per rispondere a bisogni pratici – quali possono essere il diverso numero di inquilini, o i diversi legami tra questi, che richiedono differenti gerarchie nella gestione degli spazi e della privacy – dall'altro lato c'è anche la necessità dell'uomo di identificarsi con lo spazio, esercitando direttamente la propria azione su di esso; per De Carlo l'unico modo per evitare che il rapporto tra uomo e spazio diventi conflittuale è concepire un'architettura in cui l'uomo sia libero di trasformare l'ambiente edificato esperendolo[24].
Questa posizione segna una frattura fondamentale con il pensiero moderno che sosteneva la tesi secondo cui l'architettura potesse essere "perfetta"[25], ovvero che si potesse rispondere ai bisogni dell'uomo attraverso la messa a punto di forme compiute e perfettamente in grado di soddisfare tutte le necessità dell'individuo, soluzioni minuziosamente pensate per assolvere a pieno la loro funzione, al punto da funzionare come delle "macchine da abitare". In questo, quindi, l'architettura moderna si proponeva di rappresentare la traduzione in "forma" di un'idea dell'abitare astratta e universale[26]. Il superamento di questo pensiero, invece, tende a un'architettura "aperta", nei termini in cui la stessa è concepita come un processo che continua anche dopo la realizzazione fisica del manufatto. All'idea "moderna" di una architettura finita, statica e in grado di "istituzionalizzare" in un certo senso la realtà, si sostituisce

---

23 De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*, cit., p. 71.

24 Cfr. De Carlo, G. (1970). *Il Pubblico dell'architettura*, cit., p. 170.

25 Lo stesso Le Corbusier formula la questione dello standard come soluzione per la ricerca della perfezione: «bisogna fissare gli standard per affrontare il problema della *perfezione*». Le Corbusier (1923). *Vers une Architecture*. Cres, Paris, trad. It. Cerri, P., Nicolin, P. (a cura di) (2011). *Verso una Architettura*. Longanesi, Milano, p. 105.

26 «Pensare che potesse essere perfetta e cedere alla tentazione di rappresentare questa perfezione: è stato questo, credo, dal punto di vista dell'architettura, l'errore fatale. Un errore che, a ben pensarci, può essere indotto dalla particolare condizione dell'edilizia residenziale pubblica: un progetto pubblico, appunto, ma anche un progetto residenziale legato a una dimensione privata e magari collettiva, ma certamente non pubblica. Soprattutto quando ha incontrato "l'Architettura", l'edilizia residenziale pubblica è stata investita di un compito di rappresentanza formale che non sempre è riuscita a contemperare istanze così diverse». Amirante, R. (2020). *Ammainare le Vele*. «P+C», 11, p. 65.

la consapevolezza di dover rispondere a una società governata da leggi dinamiche, in cui i bisogni pratici del singolo sono in costante mutamento, e che quindi necessita di soluzioni capaci di porsi in continuità con la sua natura sempre mutevole. Ma soprattutto si raggiunge la consapevolezza che i bisogni dell'uomo non possono essere soddisfatti attraverso la predisposizione di soluzioni finite e perfettamente congegnate perché questi bisogni sono di matrice creativa, ovvero necessitano di essere espletati attraverso un'azione diretta dell'uomo sull'ambiente circostante; solo agendo sullo spazio fisico l'uomo può riconoscersi in esso, farlo proprio e utilizzarlo per comunicare, rappresentando sé stesso al suo interno. In altri termini, De Carlo arriva a formulare quella consapevolezza che Umberto Eco presenta come propria dell'estetica contemporanea, in cui si riconosce il rapporto interpretativo esistente tra il fruitore e l'opera e si pone questo come base per l'ideazione dell'opera stessa.

De Carlo allude in qualche modo nei suoi scritti al concetto di opera "aperta"; in particolare egli parla di "sistemi aperti" come di quei «progetti flessibili, mutevoli, crescenti e attuabili per fasi», che hanno impegnato le ricerche di alcune correnti architettoniche nei quindici anni che hanno preceduto i suoi testi sull'architettura della partecipazione. Con ogni probabilità, De Carlo si riferisce ai progetti utopici delle avanguardie degli anni Sessanta e tra questi trovano sicuramente posto le "strutture di supporto" di Habraken[27]. L'architetto genovese individua le spinte che hanno motivato la ricerca dei "sistemi aperti" in ragioni di tipo sociologico – «la variabilità dei comportamenti individuali e sociali sta diventando sempre più rapida»[28] – di tipo pratico ed economico – «il periodo di piena utilizzazione di una struttura diventa sempre più breve nei confronti della sua durata»[29] – e di tipo tecnologico – «lo sviluppo della tecnologia sta fluidificando i rapporti tra i vari elementi che fanno parte di una struttura per cui l'attenzione deve ormai concentrarsi più sulla qualità delle connessioni attraverso le quali si stabiliscono i rapporti (software) che sulla qualità materiale dell'insieme degli elementi (hardware)[30]. Fondandosi sull'idea del non-finito e della mutabilità, questi sistemi rientrano di fatto nella poetica dell'opera "aperta", che presuppone la possibilità che l'opera si renda «disponibile a varie integrazioni, concreti complementi produttivi, incanalandoli a propri nel gioco di una vitalità strutturale che l'opera possiede anche se non è finita, e che appare valida anche in vista di esiti diversi e molteplici»[31]. In un passaggio De Carlo descrive così il rapporto tra la sua teoria e i sistemi aperti:

---

27 Riguardo al lavoro di Habraken, De Carlo scrive: «Non si tratta più di proporre tipologie finite per usi corrispondenti a gruppi normalizzati di esigenze, ma di predisporre intelaiature attrezzate con l'apparato statico e impiantistico necessario alla consistenza dell'alloggio e corredate di un codice che regola l'inserzione delle aggiunte. Non è più la pianta che comanda, ma il "supporto" con il corredo delle informazioni necessarie al suo completamento. D'altra parte – in termini di produzione – si tratta di sostituire alla edificazione complessiva di sistemi già aggregati, una procedura che permetta di separare il permanente dal variabile conservando il primo al cantiere e delegando il secondo all'industria. Infine – in termini di uso – la possibilità di variare liberamente gli inserti apre il campo all'intervento degli utenti, negato dalle pratiche edilizie esistenti». Mancuso, F. (a cura di) (1973). *Strutture per una residenza alternativa*. Il Saggiatore, Milano, nota conclusiva di Giancarlo De Carlo.

28 De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*, cit., p. 75.

29 *Ibid.*

30 *Ibid.*

31 Eco, U. (2016). *Opera aperta.* cit., pp. 59-60.

> «è interessante notare che – anche se questo non era sempre chiaro a chi lo promuoveva – le ricerche sui sistemi aperti hanno fornito un rilevante contributo alla formazione di un'architettura fondata sulla partecipazione. Infatti da un lato hanno messo in crisi tutti i principi di incontaminazione, autonomia, autosufficienza, che hanno reso l'architettura impenetrabile al suo pubblico. Dall'altro, riaffermando l'esistenza di un rapporto di reciproca necessità tra il modo di organizzare l'ambiente e le continue evoluzioni del contesto per il quale l'ambiente è organizzato, hanno aperto la strada alla trasformazione del progetto come processo»[32].

L'idea che i bisogni dell'utente necessitino di essere espletati attraverso un'azione diretta sullo spazio e l'idea, conseguente a questa, che il manufatto architettonico sia qualcosa di mutevole, e non perfetto, ideale o concluso, mette necessariamente in discussione il ruolo del progettista. Tutto questo, infatti, presuppone che l'architetto contempli la possibilità che l'architettura si modifichi, arrivando a diventare qualcos'altro da quello che è al momento della sua ideazione. Secondo De Carlo, però, è necessario che queste modifiche vengano accolte non come il segno di un fallimento, causato dalla negazione dell'idea architettonica, ma come parte degli obiettivi dell'opera stessa. In questo punto si verifica ancora una volta la rottura con il pensiero moderno, e anche questa volta lo scarto si individua nella capacità dell'autore di riconoscere l'innegabile "apertura" insita nell'opera e di modificare di conseguenza il suo atteggiamento nei confronti dell'opera stessa. Quando De Carlo arriva a sostenere che «il compito del progettista non è più quello di sfornare soluzioni finite e inalterabili»[33], di fatto apre a una revisione degli obiettivi e del ruolo dell'architetto; contemplando la possibilità che la modifica diventi parte degli obiettivi del progettista, egli avvicina il suo ruolo a quello dell'autore di un'opera "aperta", che «anziché subire l'"apertura" come dato di fatto inevitabile, la elegge a programma produttivo»[34].

Veniamo così al terzo punto, ovvero l'ipotesi che un'opera concepita come chiusa e conclusa con la sua realizzazione, senza contemplare quindi l'uso come parte del processo, porti ad un rapporto conflittuale tra l'opera costruita e colui che la vive, conflitto che culmina con la manifestazione di fenomeni di "disordine". Anche questa osservazione, così come gli altri contenuti della teoria di De Carlo fino ad ora trattati, nasce dalla consapevolezza che qualsiasi opera esige una risposta libera e inventiva: ogni opera nasce dunque dal riconoscimento di quel rapporto interpretativo che lega indissolubilmente il fruitore all'opera fruita e che è insito nel concetto di "uso". È chiaro quindi che un'opera di architettura costruita non tenendo conto di questa consapevolezza non farà altro che tradire le aspettative dell'architetto, che vedrà la sua opera violata dalle azioni dell'uso, oltre a lasciare l'utente insoddisfatto, perché impossibilitato a portare pienamente a compimento quell'atto di interpretazione necessario affinché l'"uso" del manufatto possa essere espletato. Dunque, qualsiasi opera concepita come inviolabile risulterà manomessa dall'uso e qualsiasi libertà di interpretazione sarà contrastata dall'opera inviolabile; le azioni del progettista e quelle dell'utente si porranno in antitesi,

32 De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*, cit., p. 76.

33 Ivi., p. 70.

34 Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit., p. 36.

il rapporto tra uomo e spazio resterà conflittuale e quando l'uomo tenterà di manipolare lo spazio – per esigenze diverse, siano esse pratiche o creative – finirà per manometterlo. De Carlo sottolinea come, in verità, il "disordine" esiste in risposta ad uno stato di "ordine" in cui «un insieme di cose o di idee assume una configurazione coerente col sistema di valori imposti da una Istituzione». È questo il caso dell'architettura autoritaria, portatrice di valori, idee, principi e significati propri, che funziona di fatto come una Istituzione in quanto depositaria di un "ordine" a cui la realtà è chiamata a sottostare. Rispetto a questo "ordine", per De Carlo, il "disordine" altro non è che una risposta creativa attuata per liberarsi dall'imposizione[35]. Ne consegue che un'architettura capace di prendere le distanze dall'imposizione possa portare ad una realtà in cui forma e uso non debbano necessariamente scontrarsi, in cui l'uomo non debba rinunciare alla propria libertà per adattarsi allo spazio e in cui l'opera architettonica non debba rinunciare alla propria qualità per offrirsi con rassegnazione all'uomo. In questa visione i rapporti conflittuali tra progettista e utente, tra uomo e spazio, tra forma e uso, si risolvono in un sistema equilibrato in cui gli obiettivi, le azioni e i significati di una parte non negano quelli dell'altra. Allo stesso modo, non vengono svalutati né i compiti del progettista né la qualità dell'opera ma rivalutati i loro significati.

Si è già avuto modo di analizzare le conseguenze che questa visione "aperta" dell'opera architettonica ha sul ruolo dell'architetto, i cui obiettivi si modificano al fine di promuovere la massima "apertura". Per quanto riguarda invece la nozione di "qualità architettonica", Eco specifica che, in realtà, la qualità è un valore determinato da fattori culturali ed è quindi mutevole e che, in particolare, la cultura contemporanea tende a esaltare l'apertura e la possibilità come alcuni dei fattori determinanti la qualità di un prodotto e di un'opera: «l'apertura è garanzia di un tipo di fruizione particolarmente ricca e sorprendente che la nostra civiltà va perseguendo come un valore tra i più preziosi, perché tutti i dati della nostra cultura ci inducono a concepire, sentire e quindi *vedere* il mondo secondo la categoria della possibilità»[36]. Dunque, coerentemente con quelli che sono i fattori determinanti la cultura contemporanea, il concetto di qualità architettonica si arricchisce di significati nuovi che traggono giovamento dall'"apertura":

> «il libero gioco delle associazioni, una volta che è riconosciuto come originato dalla disposizione dei segni, entra a far parte di quei contenuti che l'opera presenta fusi nella sua unità, fonte di tutti i dinamismi immaginativi conseguenti. Si gode allora [...] la qualità di una forma, di un'opera, che è *aperta* proprio perché è *opera*»[37].

Alle stesse conclusioni arriva De Carlo quando scrive:

> «la crescita e la flessibilità di un organismo architettonico non sono in realtà possibili se non all'interno di una nuova concezione della qualità architettonica. E questa nuova

35 «si ha uno stato di "ordine" quando un insieme di cose o di idee assume una configurazione coerente col sistema di valori imposti da una Istituzione e [...] ci si libera da questa imposizione contrapponendo all'"ordine" l'energia creativa del "disordine"». De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*, cit., p. 73.

36 Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit., p. 184.

37 Ivi, pp.182-183.

> concezione non può essere impostata se non attraverso una più attenta esplorazione di quei fenomeni di partecipazione creativa che sono fatti passare per "disordine"»[38].

In conclusione, è possibile dimostrare come i tre punti trattati, costituenti alcuni dei contenuti della teoria della partecipazione di De Carlo, trovino la loro ragion d'essere all'interno della poetica dell'opera "aperta" e, anzi, la loro trattazione muova proprio a partire da quella consapevolezza – che Eco riconosce essere propria dell'estetica contemporanea – del rapporto interpretativo esistente tra il fruitore e l'opera fruita. Di fatto la recente "riscoperta" dell'opera di De Carlo da parte della cultura architettonica è rintracciabile non solo nella ricorrenza del centenario della nascita dell'architetto, avvenuta nel 2019, ma soprattutto perché il suo contributo rappresenta il fondamento teorico di un modo di guardare al progetto – che è quello contemporaneo, sostenuto dalle posizioni di Koolhaas e Tschumi – non come "esito formale" ma come processo ciclico e non lineare. A tale proposito De Carlo scrive:

> «La pratica della partecipazione cambia dunque ogni momento dell'operazione architettonica e cambia anche il sistema di relazioni tra i diversi momenti. Ogni momento agisce su quelli che lo seguono e retroagisce su quelli che lo precedono. Finché l'insieme di azioni e retroazioni scavalca l'operazione che lo contiene e si proietta all'esterno su altre operazioni analoghe. Obiettivi, soluzioni, modi d'uso e criteri di giudizio, aggiustandosi reciprocamente, generano una esperienza che continua a accrescersi. (La progettazione architettonica diventa un processo)»[39].

Posta in questi termini, la teoria della partecipazione di De Carlo porta l'esperienza della progettazione del singolo manufatto a proiettarsi oltre, inquadrandosi in una logica di ricerca ricorsiva che vede nella costruzione dell'opera la sua ipotesi e nell'uso la sua verifica[40]; in cui il ruolo dell'architetto – che elabora e migliora la sua ipotesi a partire dalla verifica dei risultati precedenti – si complica perché si pone come obiettivo quello di progettare una "forma fatta di possibilità"[41]; in cui l'utente acquista libertà di espressione ricoprendo un ruolo attivo nella verifica dei risultati.

3.1.2. L'opera "aperta" e la critica al Mass Housing di Habraken

Gli scritti di N. John Habraken anticipano alcuni dei contenuti esposti da De Carlo nella teoria della partecipazione e sembrano rappresentare il contributo che più di ogni altro, nel campo dell'architettura, è capace di incarnare la poetica dell'opera "aperta" negli stessi anni in cui questa viene pubblicata. Dato alle stampe nel 1961, il saggio *De dragers en de mensen*[42],

---

38 De Carlo, G. (1970). *Il Pubblico dell'architettura,* cit., p.172.

39 De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*, cit., p. 71.

40 Cfr. De Carlo, G. (1970). *Il Pubblico dell'architettura,* cit., p. 170.

41 Cfr. Eco, U. (2016). *Opera aperta*. cit., pp. 183-182.

42 Nel 1972 il saggio fu tradotto in inglese con il titolo *Supports* e nel 1947 fu pubblicato in italiano con il titolo *Strutture per una residenza alternativa* all'interno di una collezione de Il Saggiatore curata dallo stesso Giancarlo De Carlo.

rappresenta per Habraken l'occasione per rivolgere un'attenta critica al sistema di *Mass Hosuing*[43] e proporre una risposta alternativa tesa a ripensare l'intero processo di produzione e gestione della residenza, rivedendo con esso anche il ruolo dell'architetto e dell'utente. Habraken individua l'esclusione dell'utente dal processo progettuale come uno dei principali problemi alla base della questione dell'abitazione, anticipando in questo senso il contributo di De Carlo; secondo l'architetto olandese il fatto che l'uomo sia destinato ad abitare una casa che qualcun altro realizza per lui porta inevitabilmente l'individuo a sviluppare una sorta di alienazione nei confronti dello spazio per lui progettato. Partendo da questa premessa, Habraken sviluppa una serie di approfondimenti teorici che è utile riprendere per mettere meglio a fuoco alcune delle questioni già trattate a partire dai contributi di Eco e De Carlo.
Innanzitutto Habraken è probabilmente tra i primi architetti a raggiungere quella consapevolezza propria della cultura contemporanea che pone l'utente come interprete dello spazio, aprendo necessariamente il secondo alla possibilità di lasciarsi significare liberamente dal primo. Per Habraken questo rapporto interpretativo si traduce nell'abitazione in una necessità inderogabile che nasce da un bisogno primordiale dell'uomo, ovvero il bisogno di possesso:

> «La necessità di dare la propria impronta personale è tanto importante quanto la tendenza a mantenere il proprio ambito inviolabile. Tutto ciò ha a che fare con la necessità di avere un ambiente individuale, all'interno del quale ciascuno possa fare ciò che desidera: il desiderio di possesso è uno dei più forti stimoli all'azione umana. [...] Per possedere qualcosa dobbiamo *prenderne* possesso, dobbiamo renderla parte di noi stessi, e è quindi necessario agire per averla. Per possedere un oggetto dobbiamo prenderlo in mano, toccarlo, esaminarlo, lasciargli sopra le nostre impronte. [...] Non c'è nulla di peggio che dover vivere in mezzo a oggetti che sono indifferenti alle nostre azioni. [...] È noto che se questa aspirazione al possesso non ha altri canali per esprimersi, essa tende a diventare distruttiva piuttosto che indifferente»[44].

Dunque questo desiderio di possesso, che si attua solo ed esclusivamente esercitando un'azione diretta sullo spazio, rappresenta la prerogativa necessaria affinché l'uomo possa espletare quelli che De Carlo definisce i bisogni creativi e quella che Habraken arriva a definire "relazione naturale". Quest'ultima è definita come quella imprescindibile forza che muove l'uomo a costruirsi il proprio ambiente e che non rende possibile percepire come "proprio" uno spazio che non è manipolato dallo stesso individuo che lo vive[45]. Questa forza è descritta come un'energia che non può esaurirsi ma che tenterà sempre di manifestarsi, per cui, se negata, produrrà effetti distruttivi. Per Habraken la relazione naturale è alla base della costruzione dell'abitazione la quale, quindi, altro non è che il risultato di un rapporto tra l'uomo e l'ambiente.

---

43 Con la dicitura *Mass Housing* si vogliono indicare sia i metodi per la progettazione e la costruzione delle abitazioni basati sulla riproduzione su vasta scala di tipologie sempre uguali e di sistemi costruttivi standardizzati, sia le abitazioni che con essi vengono realizzate. Cfr. Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen. Het einde van de massawoningbou*. Scheltema & Holkema N.V., Amsterdam, trad it. Mancuso, F. (a cura di) (1973). *Strutture per una residenza alternativa*. Il Saggiatore, Milano, pp. 36-37.

44 Ivi., pp. 58-59.

45 Cfr. ivi., p. 69-73.

Coerentemente con questa idea, egli rifiuta la celebre affermazione di Le Corbusier "la casa è una macchina per abitare", evidenziando il divario esistente tra la "funzionalità" richiesta ad una macchina e le necessità creative dell'uomo insite nella "relazione naturale":

> «non vi sono due cose più estranee una dall'altra, di quanto lo sono l'abitazione e la macchina; lo scopo della macchina è quello di eseguire certe azioni per nostro conto, mentre l'abitazione dovrebbe permettere a noi stessi di compiere certe azioni. Noi viviamo nell'abitazione, e una gran parte della nostra vita si svolge in essa. Se l'abitazione ha una funzione, questa sta nel fatto che permette all'uomo di compiere delle azioni, mentre la macchina tende all'opposto. La macchina fa ciò che noi non possiamo o non vogliamo fare, esegue operazioni che non ci interessano come tali, ma solo in quanto producono qualcosa che ci interessa. In questo senso la macchina rappresenta la materializzazione della nostra indifferenza, la nostra presenza inerte nel processo produttivo, e, come tale, è proprio essa a favorire la nostra assenza. Come si può allora paragonare la macchina all'abitazione, che diventa tale solo in virtù della presenza dell'uomo?»[46].

Già dieci anni prima, nel 1952, il teorico e giornalista Rattray Taylor sottolineava l'inappropriatezza del termine "macchina" associato all'abitazione, e a tale proposito scriveva:

> «The house is not just a machine for supplying those material services – shelter, storage, light, drainage – necessary for physical well-being; it is a strait-jacket which conditions both the internal relationships of the family within it and its relations with the external world. The use of the term "machine for living" suggests that this is not fully appreciated»[47].

Sia Taylor che Habraken, dunque, concepiscono l'abitazione come il luogo in cui l'uomo "vive", manifestando tutta la sua carica dinamica, vitale e creativa e compiendo azioni libere e imprevedibili, impossibili da ridurre in schemi e modelli universalmente validi. Se si operasse in questo modo, riducendo le esigenze dell'uomo in dogmi universali e replicabili, l'abitazione verrebbe ridotta a un bene di consumo – un prodotto da fornire al fruitore in modo che soddisfi il più possibile le sue esigenze – e colui che la abita verrebbe ridotto a un mero consumatore[48]. Ma l'errore per Habraken sta a monte, nel pensare che le esigenze di chi abita possano essere obiettivamente valutate e soddisfatte attraverso la predisposizione di un prodotto finito:

> «Quando si parla delle esigenze dell'uomo, si potrebbe ammettere che la residenza basata su connotati di massa, possa risultare efficace come metodo di lavoro, qualora nella sua applicazione ideale, venisse realizzata una forma di abitazione in grado di esaudire tutte queste esigenze. Noi qui ci riferiamo letteralmente a una forma, a una struttura tangibile, in cui l'uomo è messo a abitare, e che gli assicura la soddisfazione di tutti i suoi bisogni; è questo infatti il postulato sottostante all'idea di MH[49]. [...] Il modo in cui con il sistema del MH si cerca di venire incontro alle esigenze dell'uomo, presume senza dubbio la possibilità

---

46 Ivi., pp. 68-69.

47 Taylor, R. (1952). *The social basis of town planning.* Drew, J.B., Dannatt, T. (a cura di). *Architects' year book 4.* Paul Elek, London, p. 28.

48 Cfr. Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen.* cit., p. 55.

49 La dicitura MH sta per *Mass Housing*.

> di tradurre tali esigenze in forme reali e ben configurate, in progetti architettonici. Queste forme possono poi essere riprodotte, e se ne desume che il successo dello sforzo consiste allora in una definizione sempre più precisa dei bisogni, seguita dalla messa a punto di una soluzione migliore anche in termini formali. Tutto ciò andrebbe bene se fosse veramente possibile trattare secondo parametri puramente economici, le esigenze proposte. È ciò che avviene infatti nel caso di richieste alle quali corrispondono beni di elevato valore economico: i beni di consumo in generale, la cui produzione è seguita dal consumo e dalla loro estinzione stessa. Ma vi sono esigenze completamente diverse che vanno tenute presenti nel caso della residenza: richieste che non esigono prodotti, ma che sono esse stesse produttive e creative. [...] Con i canoni del MH l'azione dell'uomo viene sostituita con una forma completamente definita; si tenta di consegnargli una forma rassicurante, usabile senza che debba neppure essere sollevato un dito per modificarla. Tale procedimento, per quanto sofisticato possa essere, si pone decisamente al di fuori della nostra civiltà»[50].

Ponendo il problema in questi termini, Habraken arriva alla conclusione che la società non può pensare di continuare ad affrontare il problema della costruzione dell'abitazione così come ha tentato di farlo fino a quel momento[51] e che, di riflesso, l'architetto non può continuare a porsi come obiettivo quello di ricercare una forma astratta e ideale, in quanto questa rappresenterebbe sempre e comunque la risposta a una domanda mal formulata.
L'approccio a cui Habraken rivolge le sue critiche è figlio delle ricerche moderne, condotte ormai più di un secolo prima; tale approccio poteva essere ritenuto appropriato all'epoca della sua formulazione, in quanto non si era ancora raggiunta la piena consapevolezza critica del rapporto interpretativo tra uomo e spazio che si espleta nel concetto di "uso". Oggi, però, a distanza di oltre un secolo dalle ricerche moderne e di oltre mezzo secolo dal saggio di Umberto Eco, non si può non riconoscere il valore delle riflessioni di Habraken rispetto a un modo di declinare la questione dell'abitazione ormai superato ma che, nostro malgrado, continua a permeare la realtà in cui viviamo – costellata di manufatti costruiti sulla base dei principi moderni. Tali principi, oltre a non tener sufficientemente conto dei bisogni creativi dell'individuo, impedendo alla "relazione naturale" di attuarsi e quindi all'uomo di esprimersi liberamente nel proprio spazio, vanno anche a scontrarsi con quei bisogni pratici dell'uomo derivanti dalla natura dinamica e mutevole della società.
Rattray Taylor, nel suo articolo *The social basis of town planning* del 1952, evidenziava i caratteri della società da tenere necessariamente in conto per formulare nei giusti termini il problema della progettazione urbana. Egli sottolineava il fatto che un gruppo di individui non si costituisce come una struttura sociale statica ma va piuttosto inteso come lo scenario di innumerevoli forze interpersonali che mutano costantemente il loro schema e in cui il singolo individuo occupa ruoli sempre diversi con l'avanzare dell'età e dello stato sociale[52]. Una popolazione, quindi, non si compone di un numero determinato di bambini, giovani, adulti e anziani ma è costituita da un insieme di individui che si muovono progressivamente in queste fasi. Allo stesso

50 Ivi., pp. 53-57.

51 Ivi., p. 54.

52 Cfr. Taylor, R. (1952). *The social basis of town planning.* cit., p. 29.

modo la famiglia è da intendersi come un'unità mutevole, per cui non si possono individuare all'interno di un gruppo sociale un dato numero di coppie con bambini, giovani coppie, genitori single con bambini, giovani single, anziani single, ecc[53]. Secondo Taylor, se si vuole accogliere l'individuo in tutte le sue fasi la casa deve allontanarsi dall'idea di una scatola chiaramente definita nella sua dimensione e nei suoi contenuti, avvicinandosi invece all'idea di un insieme di unità flessibili in cui persone di diverse età e gradi di affinità possono trascorrere la loro vita con diversi livelli di privacy e contatti[54]. Dunque il compito del progettista, sia esso architetto o urbanista, dovrebbe essere quello di costruire un contesto capace di favorire lo sviluppo delle relazioni umane, offrendo un ampio campo di possibilità compresenti[55]:

> «The fact is, we are apt to conceive of planning in the wrong terms. A problem is put. A solution is found. Finish. In reality planning is a continuous process because the life of the community is a continuous process. The making of plans, the revision of plans even before the original draft has been carried out, and so on ad infinitum, is part of the process by which a society adapts and grows. As has been well said, the function of planning is to widen the range of choice. From what has been said, perhaps it will be clear that the social scientist cannot, in general, give the town and country planner the kind of advice for which he is looking, not simply because he has not done enough research (thug God knows this is true) but primarily because the latter is not asking the right sort of question»[56].

Dunque Taylor, prima di Habraken, arriva a sostenere che il problema della progettazione urbana e architettonica non è in realtà posto nei giusti termini in quanto tenta di perseguire una soluzione in termini di forma, piuttosto che di metodo[57]. Proponendosi di rispondere alla società con soluzioni finite, funzionanti perché "integre", la progettazione urbana viene ridotta a una questione di *problem-solving*, dimenticandosi della struttura dinamica e mutevole della società e della natura effimera dei bisogni dell'individuo[58].
Allo stesso modo, Habraken solleva un problema di incompatibilità tra le logiche del *Mass Housing*, alla ricerca di forme finite e "ideali", e la forza dinamica della città la quale, più che come il risultato di un progetto, va intesa come un fenomeno vivente in costante trasformazione[59]:

> «Una città è soprattutto movimento, movimento di forze, di oggetti materiali, e della società, in un processo senza sosta. [...] La prova che una città riesce a sopravvivere nella lotta contro il tempo, risiede nella sua capacità di adattarsi ai mutamenti, di assimilare ciò che c'è di nuovo, di modificarsi parte dopo parte, mantenendo la propria identità [...]. Il prodotto del MH è un insieme globale in cui è difficile sostituire qualsiasi singola parte. Non soltanto ogni singola abitazione è irrevocabilmente ancorata al grande edificio, ma i blocchi stessi, nella loro disposizione urbanistica vengono sistemati in modo da far parte

53 Cfr. Ivi., p. 30.
54 Cfr. i*bid.*
55 Cfr. Ivi., p. 29.
56 Ivi., p. 32.
57 Cfr. Taylor, R. (1952). *The social basis of town planning*. cit., p. 29.
58 Cfr. ivi., p. 32.
59 Cfr. Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen*. cit., pp. 105-106.

di una serie più vasta. Questo rende difficile se non impossibile che un quartiere diventi un organismo vivo»[60].

Il risultato di questa inerzia è che ogni qualvolta le esigenze pratiche degli abitanti si modificano questi devono spostarsi o, qualora non ne avessero le possibilità, sono costretti a vivere in una casa che non è in grado di rispondere ai loro bisogni specifici del momento[61].
Per queste ragioni Habraken sostiene che l'abitazione non andrebbe progettata come una trasposizione dei bisogni presenti ma preoccupandosi di fornire tutti gli strumenti necessari affinché i bisogni e le azioni impreviste dell'individuo possano trovare una giusta risposta e manifestarsi liberamente senza entrare in conflitto con lo spazio costruito:

> «Quando consideriamo i caratteri futuri dell'abitazione, non dobbiamo solo tentare di prevedere ciò che avverrà, ma tentare di prendere i provvedimenti necessari per ciò che non può essere previsto. La consapevolezza di un futuro non completamente prevedibile deve costituire la base sulla quale prendere tutte le decisioni oggi possibili. Se non si parte da questo presupposto, ogni analisi è errata, poiché proprio ciò che non possiamo prevedere è la caratteristica essenziale del futuro, e non certo l'estensione lineare del presente»[62].

La consapevolezza dell'imprevisto sembra portare Habraken a concepire una nuova idea di qualità architettonica che, coerentemente con i contenuti esposti da Umberto Eco, contempla l'apertura e la possibilità come dei valori, grazie alla loro capacità di garantire una fruizione ricca dell'opera architettonica, al di fuori di ogni previsione[63].
In definitiva, la posizione di Habraken si trova in linea con quella di Taylor e De Carlo che, rispettivamente dieci anni prima e dieci anni dopo di lui, invitavano a porre il problema della progettazione urbana e quello dell'abitazione da un punto di vista "processuale" piuttosto che "formale", ponendo come oggetto d'indagine dell'architettura la ricerca di un metodo e non di una forma:

> «La creazione di una città è prima e soprattutto il risultato di un processo conoscitivo. Sarebbe un gesto poco più che sterile, perciò, quello di avventurarmi in un disegno della città del futuro prima che si sia raggiunto un accordo sul modo in cui questo processo possa operare. [...] Se siamo d'accordo su un rapporto di forze che ci permetta di costruire in maniera più produttiva, che riesca a mettere in connessione la città con la società, che permetta alla "relazione naturale" di realizzarsi, le forme nasceranno spontanee»[64].

60 *Ibid.*

61 Cfr. ivi., p. 111.

62 Ivi., pp. 121-122.

63 Cfr. Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit., p. 184.

64 Cfr. Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen,* cit.,pp. 151-152.

3.1.3. Formulazione del problema

I contenuti fin qui trattati a partire dal contributo di Umberto Eco, declinato in architettura con le teorie di N. John Habraken e Giancarlo De Carlo, a cui si sommano i contributi apportati in tempi più recenti dalle posizioni di architetti come Rem Koolhaas e Bernard Tschumi, costruiscono un apparato teorico che, seppur lontano dall'essere esaustivo rispetto al numero di contributi dati in tal senso, tenta di raccogliere le questioni cruciali utili a formulare il problema dell'abitazione collettiva nei termini della contemporaneità, accogliendo tutti quei temi e quelle questioni identificabili come paradigmatiche[65] rispetto a un modo di fare architettura che si è andato formando negli ultimi settant'anni e che oggi costituisce la base teorica su cui si fonda buona parte del pensiero critico dominante.

Il suddetto approccio muove dal raggiungimento della piena consapevolezza, che Eco specifica essere propria della cultura contemporanea, di quello che è il rapporto interpretativo che lega uomo e spazio e che induce a pensare che qualsiasi opera debba necessariamente aprirsi a risposte libere a inventive da parte del fruitore. Tale consapevolezza, che Eco pone alla base della poetica dell'opera "aperta", trova conferma in architettura nella sentita necessità da parte dell'uomo di dover agire sul proprio spazio per possederlo; quella necessità che Habraken pone alla base della "relazione naturale" e che muove le posizioni del Team 10, segnando una rottura in questo senso con il pensiero moderno. Consapevolezza, ancora, avvalorata dal riconoscimento di quelli che sono i caratteri di una società letta come organismo vivo e dinamico, che invita dunque a costanti rinnovamenti e modificazioni. Consapevolezza, infine, rafforzata in tempi più recenti dalle posizioni di Koolhaas e Tschumi che traducono il carattere interpretativo alla base del rapporto tra uomo e spazio nell'individuazione di strategie tese rispettivamente al raggiungimento dell'"indeterminatezza programmatica" e all'attuazione della "disgiunzione" tra spazio ed evento.

Queste posizioni tendono a delle strategie comuni che si traducono nella volontà di affrontare il progetto architettonico in termini processuali piuttosto che formali[66]; riconoscendo l'"apertura" come un valore, l'architettura non può che allontanarsi dall'idea che il suo compito possa esaurirsi attraverso la definizione di una forma e, sulla base di questo nuovo paradigma, è chiamata a rivedere gli obiettivi e il ruolo del progettista e i significati attribuiti alla nozione di "qualità architettonica".

Nonostante questa posizione sia maturata da diverso tempo nel dibattito teorico dell'architettura, trasformandosi da una consapevolezza raggiunta da pochi a una questione sentita da molti, questa trova ancora difficile attuazione nel campo della costruzione. Ciò avviene probabilmente perché tali questioni, per quanto percepite come impellenti, sembrano cozzare con alcuni dei

---

65 Il termine è utilizzato per evidenziare la carica innovativa dei contributi teorici in questione, che per la loro capacità di guardare oltre sono in grado di istituire paradigmi nuovi all'interno del dibattito teorico dell'architettura. In questo senso, si riprende nei significati la descrizione data da Renato De Fusco del termine "paradigmatico", ovvero "avente carattere di novità", trasferendo l'attribuzione di tale caratteristica dalle opere di architettura ai contributi teorici. V. De Fusco, R. (2018). *Trattato di Architettura.* cit., p. 43-44.

66 V. Di Crippa, D., Di Prete, B. (2011). Verso un'estetica del momentaneo. L'architettura degli interni: dal progetto al "processo". Maggioli Editore.

caratteri che da sempre definiscono l'architettura: l'idea che l'architettura possa risolversi in un "processo", e dunque in qualcosa di reversibile, allontana la sua natura dalla concezione che sempre si è avuta di questa disciplina come "arte del costruire", per avvicinarla ai caratteri dell'"effimero", del "debole"[67], piuttosto che del tangibile, durevole e certo[68].

In questa sede il problema dell'abitazione collettiva viene posto a partire da questa dicotomia, al fine di risolverla senza la pretesa di escludere la prima o la seconda tesi ma con l'obiettivo di arrivare a definire dei modi possibili affinché queste due ipotesi, apparentemente opposte, possano coesistere. Pertanto si ricercano nuovi metodi per progettare e costruire la residenza, capaci di garantire l'"apertura" come un valore, senza per questo entrare in conflitto con i caratteri che da sempre definiscono l'architettura – nei termini in cui la pone Koolhaas, si ricerca un modo per conciliare specificità architettonica e indeterminatezza programmatica[69] nel progetto dell'abitazione. Ci si interroga, dunque, su quali siano i caratteri di una residenza "aperta", capace di dare una risposta tangibile in termini di architettura alle principali questioni della società contemporanea.

67 «Il concetto di debolezza, di cui parliamo, non sottintende nessun valore negativo: di inefficienza o di incapacità; esso indica piuttosto un processo particolare di modificazione e conoscenza che segue logiche naturali, non geometriche, processi diffusi e non concentrati, strategia reversibili e auto-equilibranti». Branzi, A. (2006). *Modernità debole e diffusa. Il mondo del progetto all'inizio del XXI secolo*. Skira editore, Milano, p. 10.

68 V. Pone, M. (2021). *Sul potenziale della situazione: architettura come infrastruttura.* «Op.cit.», 170, pp. 30-35.

69 V. Koolhaas, R. (1989). *I combine Architectural Specificity with Programmatic Instability*. «Telescope». 3.

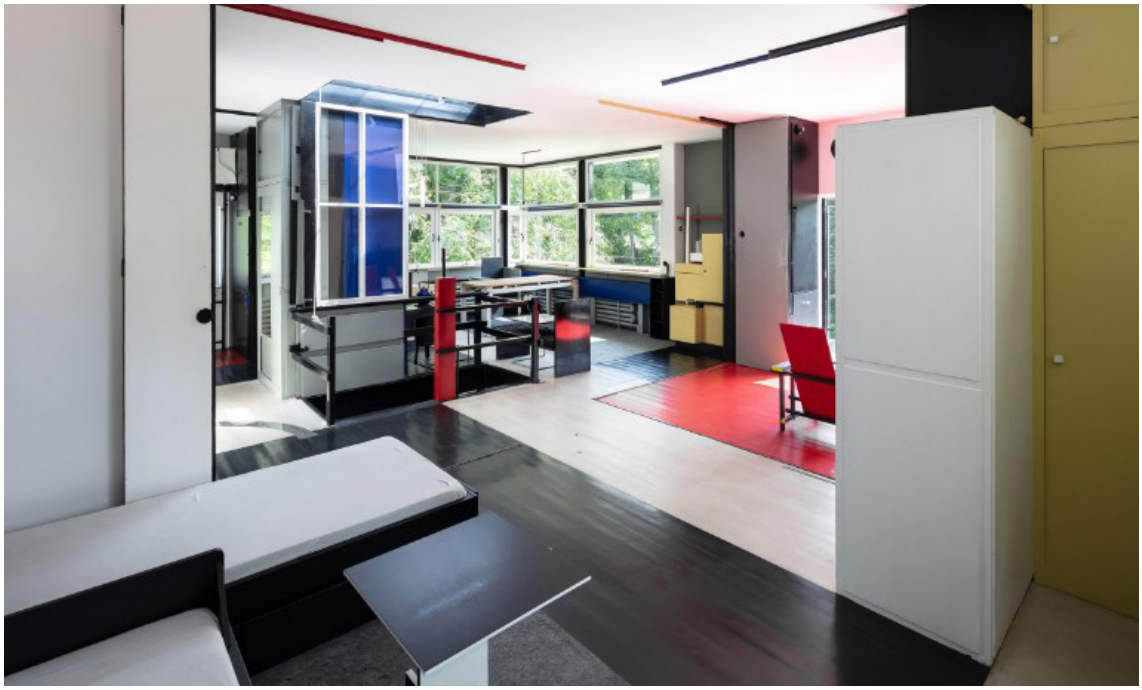
3.2. DECLINAZIONI DELL'OPERA "APERTA" IN ARCHITETTURA

Fin qui si è messo in luce quanto la questione dell'opera "aperta" abbia rappresentato un *leitmotiv* con cui l'architettura dell'ultimo secolo ha dovuto confrontarsi e i cui principi si vanno consolidano sempre più, ponendosi come il fondamento di un modo di pensare e fare architettura ormai diffuso nella contemporaneità. A partire da questa constatazione, i paragrafi che seguono cercano di definire i possibili modi in cui tale questione può essere tradotta all'interno del progetto di architettura.
A tale scopo, si ripercorrono alcuni dei progetti che nell'ultimo secolo hanno declinato, in forme e tempi diversi, il concetto di opera "aperta" in architettura, applicati in particolare al campo della residenza. Questo repertorio di esperienze è strutturato a partire da un'analisi critica che utilizza le descrizioni di opera "aperta" fornite da Umberto Eco nel suo celebre saggio, insieme alle definizioni date da Adrian Forty alla voce "flessibilità" nel suo volume *Words and Buildings: A Vocabulary of Modern Architecture,* come chiave di lettura per definire e classificare i progetti selezionati. Questa analisi interpretativa ci consente di classificare le esperienze selezionate in tre strategie progettuali: flessibilità, adattabilità, adattività – ciascuna presentata come una diversa declinazione del concetto di opera "aperta" in architettura. Per ognuna di queste categorie si evidenziano caratteri e peculiarità al fine di indagare le possibilità che queste offrono nel rispondere alla domanda formulata in precedenza – come conciliare "determinatezza" e "indeterminatezza" architettonica relativamente al progetto della residenza.

3.2.1. Flessibilità

La prima declinazione di opera "aperta" in architettura rimanda al concetto di "flessibilità", che trova attuazione già nelle esperienze della prima metà del Novecento quando, con la diffusione del Movimento Moderno, la pianta libera diventa strategia e mezzo per una maggiore libertà progettuale: Le Corbusier la rende manifesto con la Maison Dom-Ino (1914) e Mies la pone come presupposto per la composizione di uno spazio fluido generato a partire dall'"esplosione" della scatola muraria. Si inizia a parlare, però, di "flessibilità" in architettura con il progetto di Casa Schröder di Gerrit Rietveld (1924), in cui si decide di concedere un certo grado di libertà all'utente attraverso l'utilizzo delle pareti mobili che consentono di associare più funzioni ad uno stesso ambiente. Dunque, a colui che abita lo spazio viene data libertà di scegliere la propria preferenza all'interno di una gamma di alternative suggerite dal progettista, con la possibilità di rinnovare continuamente la propria scelta. In questo senso, l'ambiente progettato si presenta come uno spazio multifunzionale che si presta ad essere modificato nel tempo.
Un sistema di questo tipo rientra tra quelle che Umberto Eco definisce opere "in movimento"; egli stesso cita l'Università di Architettura di Caracas, che si caratterizza per l'utilizzo di pannelli mobili in grado di modificare lo spazio delle aule, come un esempio in questi termini[70].
Secondo Eco «l'"opera in movimento" è possibilità di una molteplicità di interventi personali ma non è invito amorfo all'intervento indiscriminato: è l'invito non necessario né univoco

70 Cfr. Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit.,p. 46.





Casa Schröder
di Gerrit Rietveld, 1924.



all'intervento orientato, ad inserirci liberamente in un mondo che tuttavia è sempre quello voluto dall'autore»[71].

Nelle architetture che declinano questo concetto avviene che ad uno stesso ambiente vengono associate più funzioni. Di conseguenza l'individuo, piuttosto che spostarsi da un ambiente all'altro al fine di svolgere attività diverse, ha la possibilità di modificare lo stesso ambiente nell'arco del tempo, a intervalli relativamente brevi (nell'ordine di poche ore); così facendo il passaggio da una funzione all'altra cessa di essere di matrice spaziale – ovvero condizionato dal movimento dell'individuo da uno spazio a un altro – per diventare principalmente di matrice temporale.

Alcuni esempi di edifici d'abitazione che lavorano secondo questa logica sono: la Casa Adatta di Gio Ponti, presentata alla mostra Eurodomus 3 a Milano nel 1970; l'edificio Dapperbuurt, realizzato ad Amsterdam nel 1989 su progetto di Margreet Duinker e Machiel van der Torre; l'edificio d'abitazione per lavoratori progettato dal gruppo Canale 3 – composto da Pierre Boudon, Jacques Michel e Yves Monnot – e costruito a Parigi tra il 1989 e il 1991; il complesso Void space/Hinged space Housing di Steven Holl costruito a Fukuoka, in Giappone, nel 1992; il più recente edificio Carabanchel di Aranguren & Gallegos, realizzato tra il 2001 e il 2003 a Madrid. Tutti questi progetti si servono dell'utilizzo di pareti e altri dispositivi mobili per consentire all'utente di modificare lo spazio senza troppi sforzi, e dunque in tempi brevi e in totale autonomia, adattandolo alle specifiche necessità del momento. Essi, inoltre, offrono la possibilità di rivedere continuamente la scelta in termini di uso dello spazio, sfruttando a questo scopo il cinematismo dei dispositivi mobili. Il vantaggio di sistemi simili risiede nella possibilità di associare ad un singolo spazio un maggior numero di funzioni, affidando all'utente la possibilità di scegliere tra una gamma di configurazioni predisposte dal progettista. Per questo motivo, sistemi di questo tipo sono oggi utilizzati soprattutto laddove ci si confronta con ridotte disponibilità spaziali: in Spagna, ad esempio, Enorme Studio ne fa la caratteristica principale di molti dei suoi progetti, tra i quali la All I Own House (2014) e la Everything In Place House (2017), entrambe caratterizzate dall'utilizzo di elementi mobili capaci di funzionare allo stesso tempo da contenitori di oggetti e attrezzature (quali il letto, il tavolo, l'asse sta stiro ecc.) e da divisori tra gli ambienti, i quali, muovendosi nello spazio su cerniere e binari, ne modificano l'uso nei diversi momenti della giornata[72].

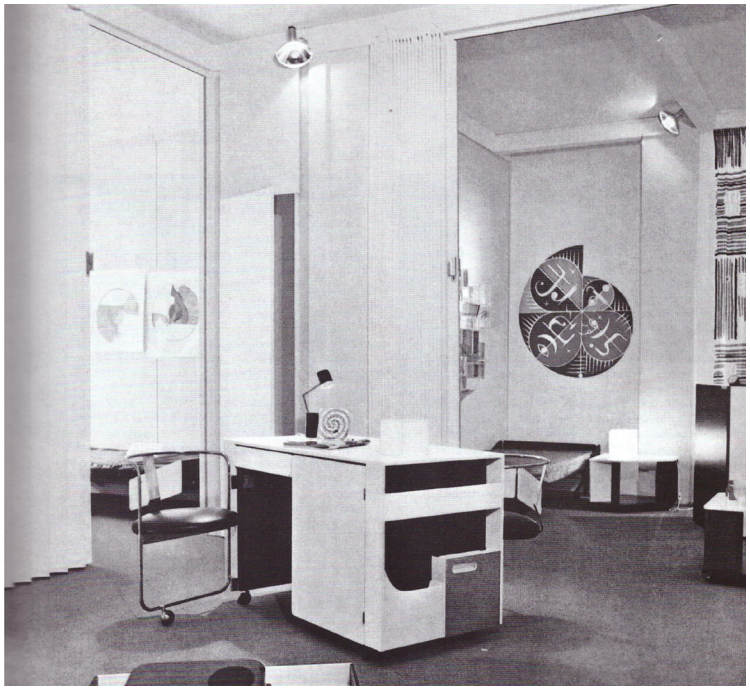
Questa idea di "flessibilità", che affida al movimento degli elementi fisici dello spazio la possibilità di modificare lo spazio stesso, rimanda a quella che Adrian Forty definisce *flexibility by technical means*. Questa pratica, spiega Forty, non rappresenta altro che un'estensione dell'approccio deterministico funzionalista[73]. Questo perché la scelta dell'utente è limitata alle alternative prescritte dall'architetto e non è possibile uscire al di fuori degli schemi predetti.

---

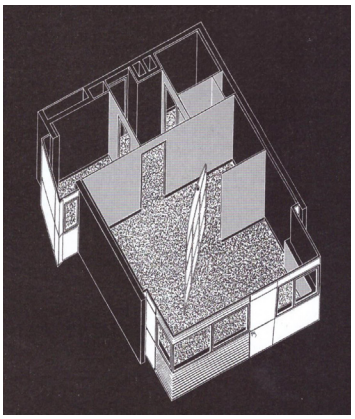
71 Ivi.,p. 58.

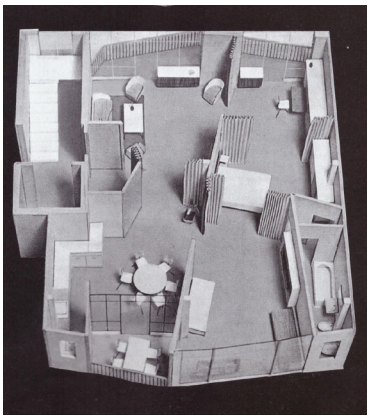
72 Il funzionamento di ciascun alloggio è chiarito in due video prodotti dal gruppo di progettisti. Il video esplicativo del funzionamento della All I Own House è disponibile a: https://enormestudio.es/videos/2016/11/30/all-i-own-house (marzo 2021). Il video esplicativo del funzionamento della EIP House è disponibile a: https://enormestudio.es/videos/2018/8/21/everything-in-place-house-by-enorme-studio (marzo 2021).

73 Cfr. Forty, A. (2004). *Words and Buildings: A Vocabulary of Modern Architecture.*Thames&Hudson, London, pp. 144-148.



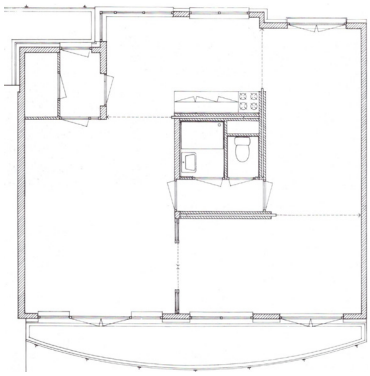
a lato: foto dell'interno della Casa Adatta di Gio Ponti, 1970.
in basso: modello tridimensionale della Casa Adatta di Gio Ponti, 1970.





a lato: assonometria di un alloggio dell'edificio d'abitazione per lavoratori di Canale 3, 1989.
in basso: foto dell'interno dell'edificio d'abitazione per lavoratori di Canale 3, 1989.







in alto: Housing Dapperbuurt di Margreet Duinker e Machiel van der Torre, 1989.
in basso: Void space/hinged space housing di Steven Holl, 1992.









in alto: All I Own House
di Enorme Studio, 2014.
in basso: EIP House
di Enorme Studio, 2017.



Dunque l'imprevisto non è contemplato, nei termini in cui non sono previsti atti creativi e interpretativi dell'individuo che vedono quest'ultimo coinvolto in azioni diverse da quelle calcolate dal progettista: l'utente continua a svolgere il ruolo di mero esecutore all'interno dello spazio, il cui compito è quello di attuare ciò che l'architetto predispone per lui. In questo senso, il rapporto tra uomo e ambiente resta a senso unico in quanto il secondo condiziona il primo ma quest'ultimo non riesce a condizionare lo spazio in maniera libera e creativa, ovvero, l'utente non è posto nella condizione di poter assegnare allo spazio da lui abitato significati diversi da quelli proposti dal progettista. Tutto ciò è conseguenza del fatto che, sebbene lo stesso ambiente offra più di una possibilità di scelta, questo resta sempre legato alle funzioni che ospita e si identifica a partire da esse. In questo senso, il paradigma su cui si basa il pensiero moderno – ovvero il rapporto di lineare consequenzialità tra forma e funzione – non è superato; viene piuttosto modificato il rapporto con cui si relazionano i due termini, i quali, invece di porsi in un rapporto di uno a uno (uno spazio associato a una funzione) si pongono in relazione uno a *n* – in cui *n* rappresenta una limitata gamma di alternative definite dal progettista e nel numero e nelle caratteristiche.
Essendo sempre la funzione, anche se declinata al plurale, a caratterizzare lo spazio, si può parlare in questi casi di spazio multifunzionale ma non multiuso, appunto perché sono le caratteristiche dell'elemento fisico a trasformare lo spazio, e non l'atteggiamento che l'individuo assume nei confronti dell'oggetto a modificarne il significato. A questo proposito Adrian Forty specifica che la *flexibility by technical means* si identifica come una caratteristica dell'edificio[74]. Questa interpretazione ci rimanda alla definizione di "funzione", precedentemente descritta come una proprietà dell'oggetto. Dunque, alla stregua della funzione, la "flessibilità" non nasce da una relazione dialettica tra uomo e spazio ma da una precisa idea del progettista: per tale ragione essa si pone al di fuori di una matura consapevolezza di quel rapporto interpretativo che lega uomo e spazio e che è alla base della poetica dell'opera "aperta". In definitiva, la "flessibilità" rappresenta indubbiamente un primo tentativo di avvicinare i caratteri dell'architettura a quelli dell'opera "aperta" sebbene non riesca a cogliere fino in fondo i significati insiti nella natura di quest'ultima, che risiedono nella capacità dell'opera di aprirsi a significati diversi e sempre nuovi rispetto a quelli assegnatigli dall'autore, contemplando in questo senso l'imprevisto come parte del processo.

3.2.2. Adattabilità

Il concetto di "apertura" in architettura subisce una svolta alla fine degli anni Cinquanta con le nuove visioni proposte dal Team 10 che rifiutano il determinismo funzionalista e invitano ad un'architettura più "umana" e attenta alla personalità dell'individuo:

> «As an expression of the closed form, contemporary architecture cannot be adapted to change; it becomes often outdated, even before being completed. Present architectural conception does not sufficiently take into account the personality of the inhabitants and it is too often inhuman»[75].

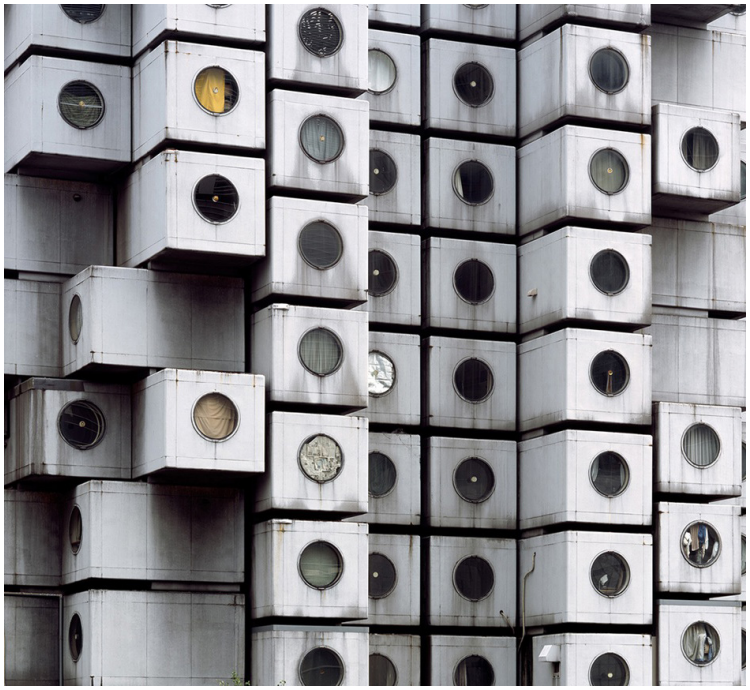
74 Ivi., p. 148.

75 Cfr. Smithson, A. (1963). *Team 10 Primer 1953-62,* «Ekistics», XV, 91, p. 351.

Allo stesso modo, il concetto di opera "in movimento" inizia ad acquistare significati più radicali a partire dagli anni Sessanta con le utopiche visioni di città proposte dall'Architettura Radicale e dagli altri gruppi d'avanguardia. Progetti come la Plug-In City di Peter Cook e la City in the Air di Arata Isozaki, presentati entrambi agli inizi degli anni Sessanta, promuovono una nuova idea di città costruita per essere rinnovata continuamente, in cui le abitazioni, insieme alle altre attrezzature pubbliche, costituiscono pezzi autonomi e smontabili inseriti nella grande infrastruttura urbana. La città così pensata è concepita come un organismo in continuo movimento e per questo in grado di rispecchiare i caratteri di una società dinamica e mutevole, così come descritta da Taylor e Habraken. L'esperienza della Nakagin Capsule Tower, progettata da Kisho Kurokawa e costruita in Giappone nel 1970, però, mette in evidenza una questione importante: il progetto della torre giapponese ripropone la stessa idea avanzata da Cook e Isozaki, applicata alla scala architettonica anziché urbana – le unità abitative sono pensate come strutture autonome, smontabili e sostituibili, agganciate a un elemento infrastrutturale centrale – ma nonostante l'intenzione di temporaneità con cui sono ideati i pezzi della struttura, il progetto di ciascun elemento continua ad essere affrontato secondo un approccio deterministico decisamente vicino a quello funzionalista. Costruite secondo le logiche dell'*existenzminimum*, le cellule abitative sembrano non lasciare possibilità di libero arbitrio all'individuo, che continua a svolgere un ruolo passivo nell'uso dello spazio. Questo perché la sostituibilità delle parti del sistema non è pensata tanto per innescare processi spontanei di rinnovamento dell'uso dello spazio da parte dell'utente, essa è piuttosto finalizzata a una diversa gestione del ciclo di vita dell'edificio da un punto di vista prevalentemente tecnologico, offrendo la possibilità di modificare le componenti via via che queste vanno incontro all'usura. Gli stessi limiti, in termini di "apertura" nell'uso dello spazio, sono presenti nei progetti della Plug-In City e della City in the Air, in cui l'idea di mobilità delle parti non è accompagnata dall'individuazione di strategie utili a dotare di un certo grado di "indeterminatezza programmatica" gli elementi progettati.

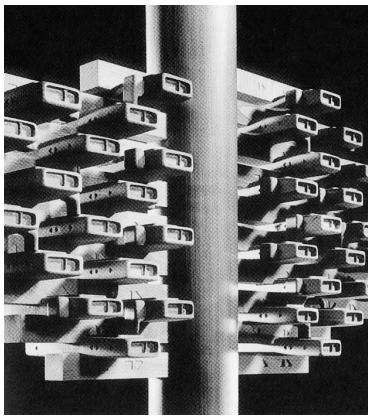
Se, da un lato, le città immaginate dai metabolisti e da Archigram sono lontane dall'assegnare all'utente un ruolo attivo nell'interpretazione dello spazio da lui abitato – rivelandosi in questo senso incapaci di declinare in architettura il concetto di opera "aperta" inteso nella sua accezione di rapporto di mutua interpretazione tra uomo e spazio – dall'altro lato, concependo il sistema urbano come un organismo in continua trasformazione, queste proposte contribuiscono a diffondere un'idea alternativa di architettura, non più legata necessariamente alle logiche della permanenza e della fissità.

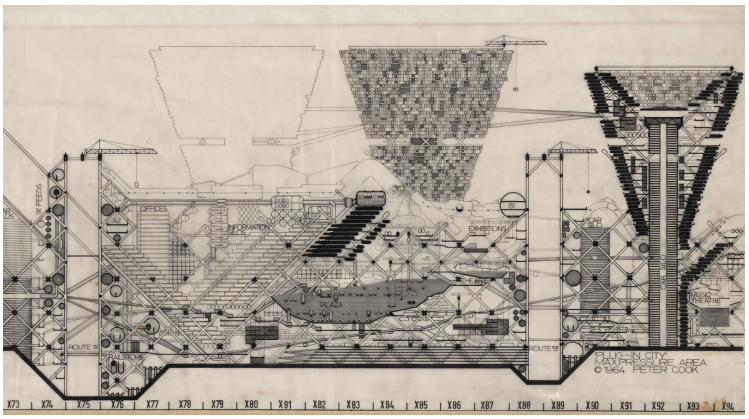
In merito a questo ultimo punto, stesso rilievo assumono le proposte avanzate da John Habraken e Yona Friedman negli stessi anni Sessanta. Questa volta, però, il ruolo dell'utente all'interno del processo progettuale cambia e diventa determinante ai fini della realizzazione di un'architettura intesa come opera "aperta". Habraken, a valle dell'attenta critica rivolta al sistema di *Mass Housing,* propone un modello alternativo di progettazione, costruzione e gestione della residenza basato sull'idea delle "strutture di sostegno": l'edificio residenziale si compone di un telaio fisso che funziona da supporto per le cellule abitative mobili, costituite



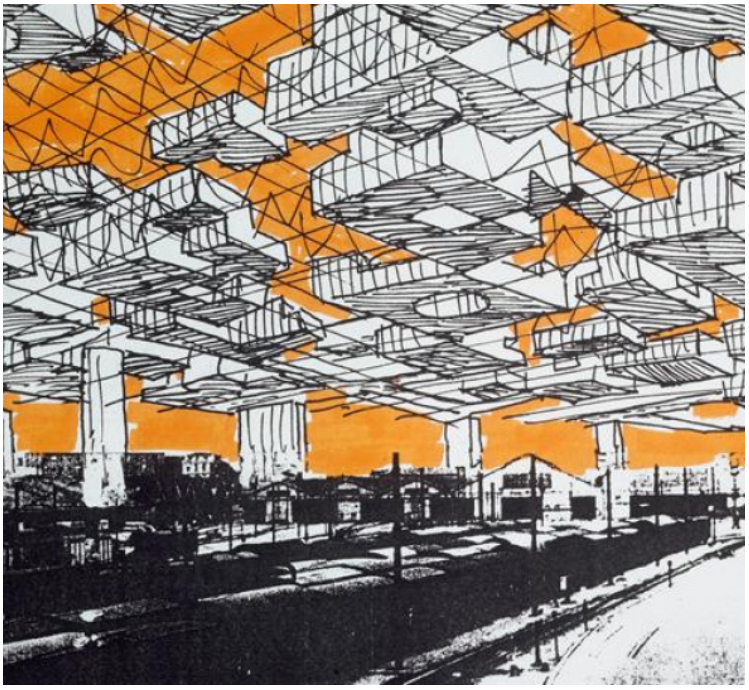
a lato: Nakagin Capsule Tower, 1970.
in basso: interni della Nakagin Capsule Tower, 1970.







in alto: City in the Air di Arata Isozaki, 1962 (a sinistra), Plug-in City di Peter Cook, 1964 (a destra).
a lato: Ville Spatiale di Yona Freedan, 1960.



da elementi prodotti industrialmente e assemblabili secondo diverse configurazioni possibili[76]. Friedman propone un sistema analogo, avanzando l'idea di una "architettura mobile" che prende forma nel progetto della Ville Spatiale[77]: una città utopica costituita da una griglia tridimensionale predisposta per ospitare le diverse attrezzature urbane, tra cui le abitazioni. Sebbene le due proposte possano sembrare analoghe, ciò che le distingue è il ruolo che assumono rispettivamente il progettista e l'utente all'interno del processo progettuale. In entrambi i casi all'architetto è affidato il compito di progettare l'"infrastruttura" che funziona da supporto per il progetto e la costruzione delle abitazioni. Nell'idea proposta da Habraken, però, l'architetto si occupa anche di progettare il sistema di elementi che andranno a comporre l'alloggio e le logiche secondo cui tali elementi potranno essere assemblati, al fine di produrre una vasta gamma di configurazioni possibili. All'utente, invece, è affidata la possibilità di scegliere, tra la vasta gamma di elementi prodotti, quelli che andranno a comporre nello specifico la sua abitazione, unitamente alla configurazione specifica con cui questi dovranno essere assemblati[78]. Nel caso della proposta di Friedman, invece, l'architetto non entra nel merito del progetto dell'abitazione, se non attraverso la programmazione del *flatwriter*, un software pensato per essere l'unico strumento di mediazione tra i bisogni specifici dell'utente e il progetto della sua casa. Questa sostanziale differenza ci porta a distinguere le due proposte individuando nella seconda – la Ville Spatiale di Friedman – dei limiti legati alla volontà di investire l'individuo che abita lo spazio oltre che del ruolo di "utente" anche del ruolo di "autore", della casa e delle sue logiche di progetto. Tale limite non è invece presente nella proposta di Habraken, in cui i due ruoli di utente e autore restano ben distinti, affidando al primo la libertà di scegliere i significati da attribuire allo spazio, pur confermando l'architetto nel ruolo di autore, e dunque ideatore, delle logiche di progetto.

Le implicazioni pratiche e teoriche conseguenti a questa duplice interpretazione del ruolo dell'architetto e dell'utente nel progetto dell'abitazione verranno approfondite in seguito. In questa sede risulta utile rimarcare le differenze esistenti tra una serie di proposte – quali quelle di Cook, Isozaki, Habraken e Friedman – che insieme ad altre avanzate negli stessi anni – si pensi alle città nomadi New Babylon e Walking City, rispettivamente di Constant e Archigram, o ai sistemi urbani della Supersuperficie di Superstudio e della No-Stop City di Archizoom – lavorano in termini diversi ad uno stesso concetto, ovvero quello di opera "in movimento", ampliandone i significati in architettura. I progetti appena citati, infatti, possono essere definiti come opere "in movimento", questi però declinano tale concetto in forma diversa rispetto ai progetti "flessibili" presentati nel precedente paragrafo: non si tratta più un movimento che avviene in tempi brevi, nell'ordine di poche ore e con piccole modifiche, tutte prevedibili e controllabili, legate a precisi cinematismi delle componenti fisiche dell'edifico, bensì di un movimento che avviene nell'ordine di anni e in forme non necessariamente prevedibili. Questa mutazione di significato avviene grazie alla forte spinta sociale e politica che accomuna tutte le esperienze citate e che Adrian Forty identifica come una diversa declinazione del termine

76 Cfr. Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen,* cit., p. 156.

77 A partire dal 1957 Yona Friedman lavora alla sua teoria sull'architettura mobile con brevi saggi e articoli, fino a pubblicare nel 1970 il volume *L'architecture mobile. Vers une cité conçue par ses habitants*, edito Casterman.

78 Cfr. Ivi., pp. 157-158

"flessibilità", definita come *flexibility as a political strategy*. In questi casi, infatti, la flessibilità è usata come strategia politica contro il capitalismo e contro la fissità delle relazioni e delle classificazioni funzionaliste[79]. Constant, nel suo saggio *Game to Come,* scrive: «we believe that all static, unchanging elements must be avoided and that the variable or changing character of architectural elements is the precondition for a flexible relationship with the events that will take place within them»[80]. Forty evidenzia come, a differenza della *flexibility by technical means* in cui l'accento è posto sulle proprietà dell'edificio, nella *flexibility as a political strategy* l'accento è posto sugli eventi in atto, per i quali la mobilità delle componenti fisiche dell'architettura è solo una precondizione[81]. In questo senso si arriva a rivedere il concetto di "flessibilità", che passa dall'essere una caratteristica dell'edificio ad essere una proprietà dello spazio (che questo acquista in base agli usi che accoglie)[82]. In altre parole, tra il primo gruppo di opere, presentate come "flessibili", e questo secondo gruppo di opere si verifica lo stesso scarto concettuale che porta al superamento della nozione di "funzione" a favore di quella di "uso". Ponendo l'accento sugli eventi, e quindi sull'"uso", piuttosto che sulle componenti fisiche dell'edificio, si inizia ad operare al fine di favorire quel rapporto interpretativo che lega i due soggetti uomo/spazio, affidando all'azione spontanea e inventiva del primo la possibilità di modificare i significati veicolati dal secondo.

Rientrano in questa categoria anche progetti meno utopici, pensati come sistemi attuabili per fasi grazie al coinvolgimento diretto degli utenti. Tra questi si cita il Proyecto Experimental de Vivienda (PREVI) costruito a Lima negli anni Settanta, in cui la progettazione di ciascun alloggio è accompagnata da una previsione degli ampliamenti futuri, affidando ai residenti la possibilità di continuare la costruzione dell'edificio negli anni successivi, procedendo per fasi in accordo con le proprie esigenze specifiche. Allo stesso modo, il progetto Elemental di Aravena lavora nei termini dell'incrementabilità, consegnando agli abitanti una struttura per metà incompleta e affidando a loro la possibilità di scegliere come e quando intervenire su di essa. Entrambi i progetti sono esempi di "sistemi aperti", così come intesi da De Carlo, ovvero «progetti flessibili, mutevoli, crescenti e attuabili per fasi. [...] che assumono una configurazione finita, benché pronta a riaprirsi»[83], e sono esempio di opere "in movimento" perché pensati per modificarsi nel tempo.

Quello che avviene in entrambe le esperienze di PREVI e Elemental è che l'architetto, consapevole della natura imprevedibile e mutevole dei bisogni dell'individuo, rende lecito l'intervento diretto di quest'ultimo sull'edificio. La modifica quindi è ammessa attraverso la predisposizione di superfici – quali logge, corti, patii o terrazzi – capaci di funzionare da aree ulteriormente edificabili. L'azione dell'architetto, però, resta finalizzata alla costruzione fisica del manufatto senza preoccuparsi di pensare ai modi e ai mezzi attraverso cui garantire e favorire il processo di modificazione dello stesso. L'architetto, di fatto, sembra non affrontare

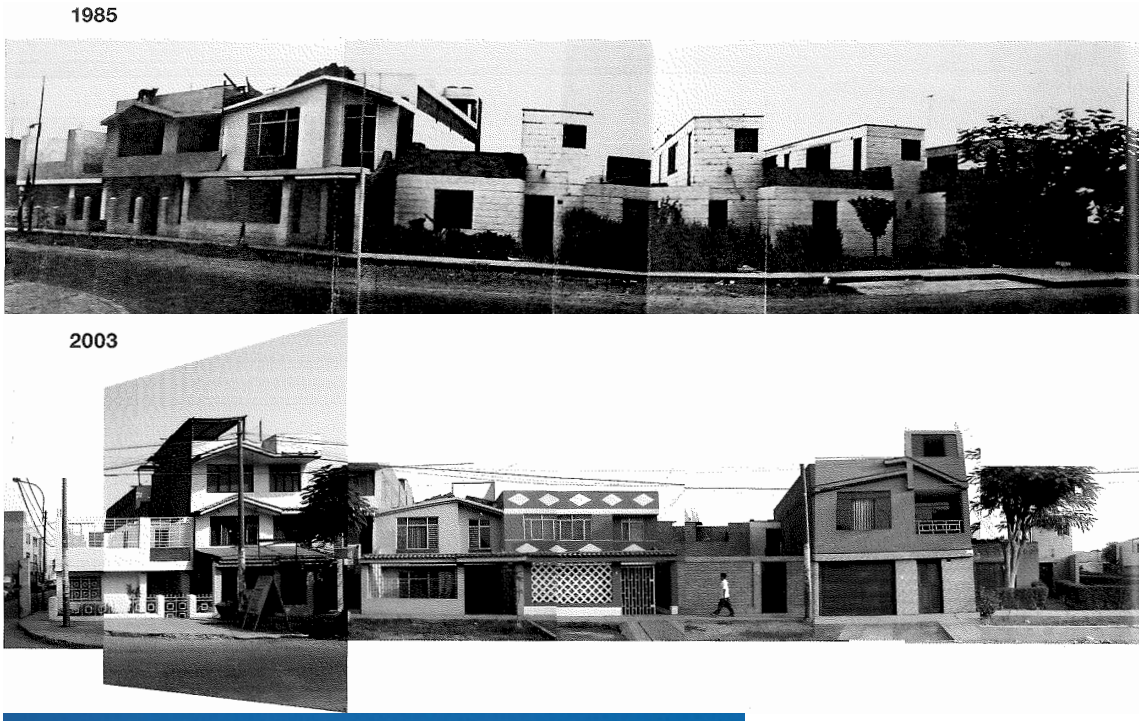
79 Cfr. Forty, A. (2004). *Words and Buildings,* cit., p. 148.

80 Constant, N. (1959). *The Great Game to Come.* Wigley, M. (a cura di) (1998). *Constant's New Babylon. The Hyper-Architecture of Desire.* 010 Publishers, Rotterdam, p. 111.

81 Cfr. Forty, A. (2004). *Words and Buildings,* cit., p. 148.

82 *Ibid*.

83 De Carlo, G. (1973), *L'architettura della partecipazione*. cit., p. 75.





in alto: PREVI, 1970.
al lato: Quinta Monroy di Alejandro Aravena, 2004.
in basso: Villa Verde di Alejandro Aravena, 2010.





la questione dell'imprevisto con gli strumenti propri dell'architettura – predisponendo ad esempio una strategia utile a facilitare e assistere l'utente nell'operazione di modifica – ma si limita a legittimare l'operazione. Di conseguenza l'utente, non potendo fare riferimento a delle logiche generali, capaci di guidarlo e assisterlo nel processo di modificazione del manufatto, si trova costretto ad operare attraverso modi e mezzi propri, non conformi il più delle volte a quelli usati dall'architetto nella prima fase di costruzione. Ne consegue che i momenti di costruzione e modifica del manufatto restano separati, realizzati ognuno con le proprie logiche e i propri strumenti, e dunque leggibili come due fenomeni in contrapposizione: uno "formale", capace di dare "ordine", e l'altro "informale" e causa di "disordine". La principale causa di questo fenomeno è che la progettazione architettonica continua ad essere affrontata in termini formali e non di metodo; il compito del progettista, infatti, continua ad espletarsi nella costruzione fisica di un manufatto e, sebbene quest'ultimo sia inserito in uno scenario più ampio che ne legittima le azioni di modificazione, la scelta delle logiche e degli strumenti con cui tali azioni devono avvenire non rientra nel campo d'indagine dell'architetto e viene delegata all'utente.

A valle delle considerazioni fatte, in tutti i casi fin qui citati è possibile parlare di "adattabilità", con riferimento alla capacità dello spazio progettato di potersi adattare a esigenze e usi diversi nel tempo: un edificio adattabile è pensato tenendo conto della possibilità di essere modificato, allo stesso tempo, però, il processo di modifica non è accompagnato dalle giuste proposte in termini di architettura, non essendo concepito come parte del progetto di competenza dell'architetto[84].

In questa seconda categoria si inseriscono tutte quelle opere che riconoscono la necessità dell'architettura di rispondere a una società dai caratteri mutevoli, in cui i bisogni dell'individuo si modificano continuamente e necessitano dunque di risposte diverse nel tempo. Tali opere, inoltre, sono il frutto del raggiungimento di una certa maturazione e consapevolezza di quello che è il rapporto interpretativo che lega uomo e spazio e che spinge il primo a usare il secondo in forma attiva, definendolo e modificandolo al fine di soddisfare i propri bisogni creativi: la possibilità di rendere tecnologicamente autonoma ciascuna cellula abitativa, di utilizzare la produzione industriale per facilitare la modifica e la sostituzione dei pezzi, di fornire una superficie edificabile in cui l'utente possa svolgere un ruolo attivo nelle scelte decisionali, sono tutte risposte al problema che ci si propone di affrontare. Da sole, però, esse non bastano ad incentivare il soddisfacimento dei bisogni che si propongono di appagare e questo perché nelle opere "adattabili" ancora non si arriva a una visione matura del progetto architettonico come "processo", riuscendo così a spostare gli obiettivi dell'architetto dalla definizione di una forma alla predisposizione di una "strategia" che sia in grado di dare una risposta in termini di "progetto" – inteso come predisposizione di una logica d'intervento e non come definizione di una forma[85] – al processo di modificazione del manufatto.

---

84 Si potrebbe obiettare, a tale proposito, che progetti come PREVI ed Elemental si preoccupano di prefigurare delle alternative possibili di modificazione del manufatto. Tali proposte, però, si limitano a fornire un disegno (inteso come rappresentazione fisica), senza provvedere al progetto di un "metodo" che possa fornire gli strumenti necessari affinché questo disegno – e insieme ad esso tanti altri, anche imprevisti – possa realizzarsi.

85 Cfr. Lucan, J. (1991). *Oma. Rem Koolhaas*. Electa, Milano. Citato in Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. cit., pp. 15-16.

3.2.3. "Adattività"

La proposta di Habraken apre a considerazioni aggiuntive che si spingono oltre il concetto di "adattabilità". L'architetto olandese, infatti, oltre a prevedere una "struttura di sostegno" capace di funzionare da superficie edificabile per le abitazioni si preoccupa di pensare a un nuovo processo produttivo che vede la casa comporsi come un sistema di elementi autonomi progettati al fine di offrire un'infinita varietà di combinazioni possibili in termini di organizzazioni spaziali. In questo processo l'architetto, oltre a progettare il sistema di supporto (*support*), si preoccupa di progettare il sistema di elementi che andranno a configurare gli spazi dell'alloggio (*infill*) e le logiche con cui questi potranno essere assemblati, senza con questo fissare il progetto in una forma predefinita. Gli elementi progettati dall'architetto saranno prodotti industrialmente e messi sul mercato in modo tale che l'utente possa scegliere, attraverso la consultazione di cataloghi e la visita presso store fisici, gli elementi che andranno a comporre la sua casa e la configurazione con cui questi dovranno essere assemblati, il tutto coerentemente con le logiche predisposte dall'architetto. Inoltre, nell'idea di Habraken, la possibilità dell'utente di prendere decisioni in merito allo spazio da lui abitato, configurandolo in base alle sue esigenze specifiche, non termina con l'assemblaggio degli elementi. Al contrario, l'abitante avrà sempre la possibilità di riconfigurare l'ambiente secondo nuovi schemi grazie a un sistema costruttivo (quello dell'*infill*) fatto di elementi smontabili, ricollocabili e sostituibili[86]. Il sistema così pensato, dunque, è capace di sfruttare l'industria a vantaggio della diversità e della customizzazione, piuttosto che della standardizzazione, consentendo al singolo individuo di assemblare la propria casa in base alle proprie esigenze specifiche e di modificarla costantemente per adattarla a bisogni diversi nel tempo. Chiarificatrice, rispetto all'obiettivo che Habraken si propone di realizzare, è la metafora dell'educatore e del bambino; associando la figura dell'educatore al progettista e quella del bambino all'abitante, l'architetto olandese spiega:

> «il bambino distruggerà il giocattolo con cui non può far niente, e si accontenterà di giocare con i pezzi: un buon educatore non dice al bambino di non toccar niente, ma gli insegna attività come il costruire, l'edificare, il conservare e l'aver cura delle cose. Gli dà una scatola di costruzioni piuttosto che una casa per le bambole già finita»[87].

In altre parole Habraken propone di trasferire l'obiettivo insito nella costruzione della residenza dall'elaborazione di un prodotto consegnato concluso all'utente, alla predisposizione di un sistema diversamente assemblabile e in continua metamorfosi. In questa ipotesi l'attenzione non è più tanto rivolta alla forma, quanto al processo.
L'idea di Habraken, che vede modificarsi le logiche di produzione e gestione della residenza, darà avvio negli anni seguenti a una serie di sperimentazioni e proposte progettuali che

86 Cfr. Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen,* cit., pp. 155-174.

87 Ivi., p. 59.



in alto: Pependrecht, 1977.
a lato: Next21, 1994.
in basso: La Mémé, 1970.





continuano ancora oggi e che rientrano sotto il nome di Open Building[88]. Tra gli edifici realizzati secondo le logiche dell'Open Building si citano: l'edificio Neuwil, progettato in Svizzera dal Metron Architect Group nel 1966; la residenza per studenti La Mémé, costruita in Belgio nel 1970 su progetto di Lucien Kroll; il complesso residenziale Papendrecht, progettato in Olanda da Frans van der Werf nel 1977; il complesso Next21, progettato da Yositika Utida e Shu-Koh-Sha Design Studio a Osaka, in Giappone, nel 1994. Quello che accomuna i progetti citati è l'idea di lavorare con una struttura fissa – il supporto – che fa da sostegno, strutturale e impiantistico, ad un sistema di elementi – l'*infill* – la cui disposizione è decisa coinvolgendo gli utenti nel processo decisionale, così da andare incontro alle loro esigenze specifiche. Quello che differenzia i progetti citati, invece, è il sistema costruttivo utilizzato per l'*infill* e la sua capacità di configurarsi in maniera più o meno efficace come un sistema trasformabile nel tempo, le cui logiche vanno oltre l'obiettivo di fissare le esigenze di un determinato utente in un determinato tempo attraverso la definizione un disegno che, seppur deciso in maniera partecipata, non si presta ad essere alterato. Le residenze La Mémé e Neuwil, rappresentano probabilmente gli interventi più riusciti in questo senso; ricorrendo all'utilizzo di elementi smontabili per le pareti interne e per quelle di facciata, i due edifici eludono le logiche della fissità e della permanenza che caratterizzano gli edifici residenziali oggi esistenti. Nonostante ciò, essi conservano la capacità di configurarsi come il risultato di un'idea progettuale, ovvero di un insieme di logiche definite dall'architetto, sulla base delle quali si organizza lo spazio architettonico. La differenza rispetto al tradizionale modo di intendere il progetto di architettura è che, in entrambi i casi citati, quest'ultimo non si definisce come un insieme di elementi organizzati secondo relazioni strutturali predeterminate, in modo univoco, ma come un sistema capace di strutturare schemi molteplici e soggetti a metamorfosi continua[89].

Aderente a questa stessa logica di progetto è la proposta della Casa Evolutiva presentata da Renzo Piano nel 1978 con un prototipo istallato a Bastia Umbra, in provincia di Perugia, e sperimentata nel quartiere Il Rigo. La Casa Evolutiva è pensata per offrire la possibilità di aggiornare continuamente la sistemazione interna dell'alloggio ricorrendo all'utilizzo di solai e tramezzi facilmente montabili e smontabili, inoltre la superficie utile dell'alloggio può essere incrementata grazie alla presenza di una facciata mobile pensata per scorrere trasversalmente lungo un binario. Nel quartiere Il Rigo, invece, le pareti esterne sono composte da telai guida in cui parti piene e parti vuote possono essere liberamente individuate, offrendo la possibilità di trasformare la facciata nel tempo, modificandone le aperture e i punti di accesso. Attraverso

88 Le principali esperienze condotte nel campo della residenza sono raccolte nel volume Kendall, S., Teicher J. (2000). *Residential Open Building*. E&FN Spon, London. Inoltre, nel 2019 è stata istituita la Open Building Academy che vede studenti e docenti dell'università di scienze applicate di Amsterdam e dell'università di Delft impegnati in ricerche a più livelli su questo tema. I contenuti di questo lavoro, insieme ad una raccolta di casi studio, sono consultabili alla seguente pagina. [Online]: https://www.openbuilding.co/ (febbraio 2021).

89 Oltre alla proposta di Habraken, il progetto del Fun Palace ideato da Cedric Price nel 1961 si rivela uno dei contributi più fedeli alle logiche appena esposte tra quelli elaborati dalle avanguardie degli anni Sessanta. Sebbene si posizioni al margine di questa indagine, trattandosi di un'architettura pubblica e non residenziale, la sua capacità di configurarsi come un progetto quasi tutto "programma" e quasi non "forma", e di trasformare dunque l'dea di architettura da una visione statica ad una più processuale, lo rende un contributo rilevante ai fini della definizione delle caratteristiche di questa terza categoria di opere.

questi dispositivi l'architetto si preoccupa di progettare gli strumenti necessari ad assistere l'utente nel processo di modifica del manufatto, guidandolo e incentivandolo in questa operazione, senza con questo vincolarlo a delle scelte limitate nel numero e prefissate nella tipologia. Tale caratteristica è quella che maggiormente distingue questi ultimi esempi tanto dai progetti "adattabili" quanto da quelli "flessibili". In particolare, va sottolineato come le logiche di modificazione dello spazio pensate per la Casa Evolutiva, la residenza La Memè o il complesso Neuwil, siano ben diverse da quelle che interessano i sistemi "flessibili" funzionalisti descritti due paragrafi sopra: se in questi ultimi le modifiche avvengono in tempi brevi ed entro una limitata gamma di alternative – perché finalizzate a consentire lo svolgimento di attività diverse nell'arco della stessa giornata e all'interno dello stesso spazio – nella Casa Evolutiva e in La Mémé e Neuwil le modifiche avvengono in tempi lunghi, nell'ordine di mesi o anni, al fine aggiornare il manufatto in base alle esigenze sempre mutevoli degli abitanti. Inoltre, le configurazioni associate alle modifiche del sistema non sono prefissate dall'architetto, attraverso la definizione di un insieme di soluzioni predeterminate, nel numero di alternative e nelle caratteristiche di ciascuna; l'architetto piuttosto si limita a progettare le logiche all'interno delle quali le modifiche possono avvenire.

L'idea che la casa possa costituirsi come un sistema assemblabile, composto da parti mobili che consentono alla sua struttura organizzativa di mutare costantemente, continua ad alimentare la ricerca contemporanea in architettura, stimolando l'immaginazione di architetti interessati a ricercare scenari alternativi di produzione e gestione della residenza, tra cui si citano Xavier Monteys e Pere Fuerter che con Casa Swatch propongono un sistema abitativo, incentrato sulla relazione tra casa e automobile, prodotto industrialmente e costruito, anche in questo caso, a partire da una struttura di supporto combinata a un sistema di elementi assemblabili[90].

Un altro contributo interessante che si distingue dai sistemi "flessibili" – legati ancora alle logiche deterministiche del funzionalismo – e da quelli "adattabili" – incapaci di progettare un sistema in grado di accompagnare l'utente nel processo di modificazione del manufatto – è l'abitazione con nucleo trasformabile presentata al concorso Habitatge i Ciutat da Iñaki Abalos e Juan Herreros nel 1990. In questo caso lo spazio dell'alloggio è pensato come una sistema di attrezzature mobili, contenenti i principali servizi utili all'abitazione, che possono essere liberamente disposte in modo da ottenere innumerevoli configurazioni possibili. Anche in questo caso lo spazio non è disegnato, assecondando una disposizione univoca delle parti del sistema, sono piuttosto definite le logiche e gli strumenti utili ad ottenere un numero imprecisato di soluzioni, tutte attuabili direttamente dall'utente e risultanti dall'interpretazione che egli dà allo spazio.

Ai fini della definizione di una terza strategia di progetto in grado di declinare il concetto di "opera aperta" diversamente dai progetti "flessibili" e da quelli "adattabili", è necessario citare una serie di esperienze in cui non si ricorre all'utilizzo di componenti mobili, in cui lo spazio è determinato nelle sue caratteristiche fisiche, e dunque nella sua forma; nonostante ciò esso presenta proprietà tali da consentire interpretazioni d'uso libere e sempre diverse,

90 Monteys, X., Fuertes, P. (2001). *Casa collage. Un ensayo sobre la arquitectura de la casa*. Gustavo Gili, Barcelona, p. 96-100.

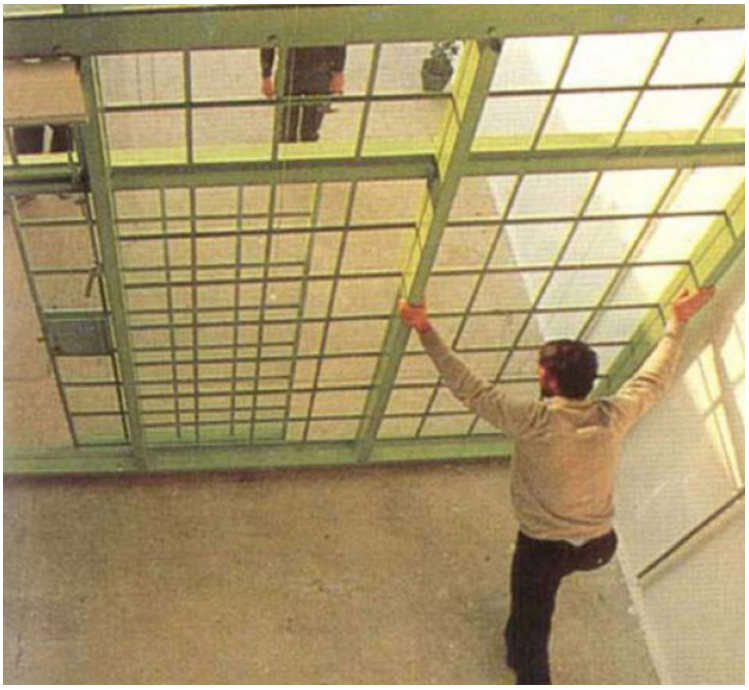


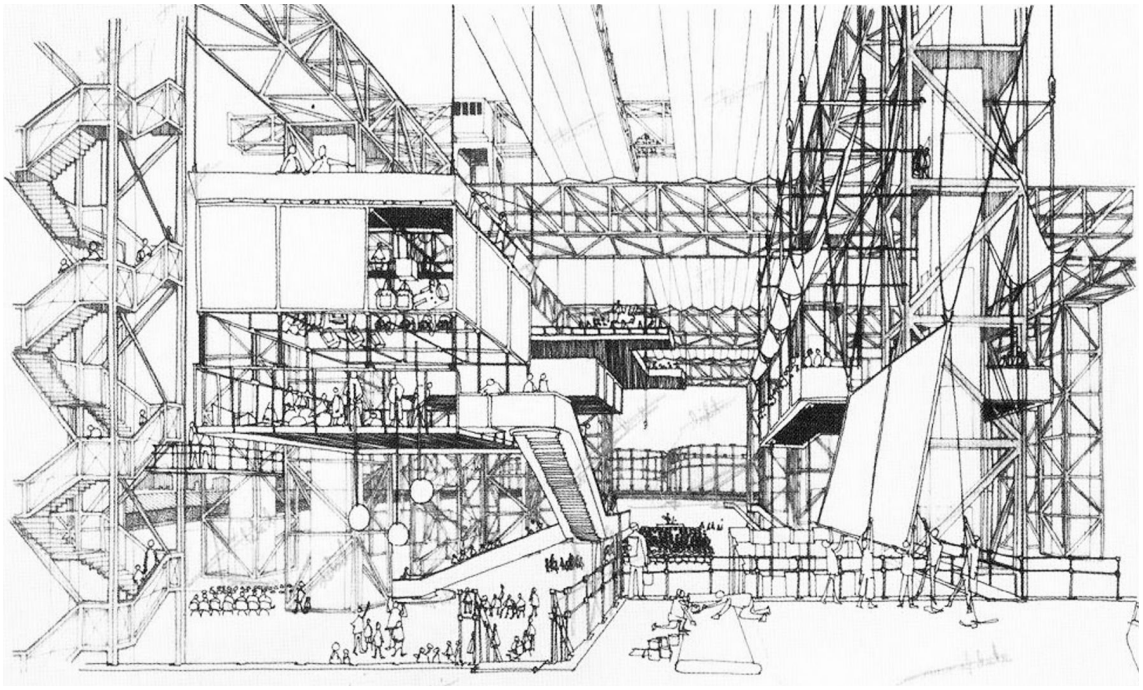


a lato: sistema di montaggio dei solai della Casa Evolutiva, 1978.



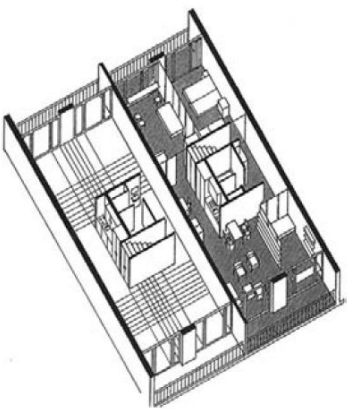
in alto: facciata di due case a schiera del quartiere Il Rigo, 1978.
a lato: facciata mobile scorrevole della Casa Evolutiva, 1978.





in alto: Fun Palace, 1961.
a lato: Casa Swatch, 2014 (in alto), pianta e sistema costruttivo del complesso Neuwil (1966).







configurandosi come uno spazio "neutro", o "ambiguo". In questa direzione lavorano proposte come quelle della casa per il concorso Habitage i Ciutat presentata dagli architetti Neutelings, Wall, de Geyter e Roodbeen, o della Domus Demain di Yves Lion presentata nel 1984. Entrambe lavorano sulla separazione dello spazio dei servizi – vincolato dalla presenza di attrezzature fisse e impianti – dal resto dell'abitazione. In questi casi i servizi vengono collocati in facciata e disposti in sequenza in modo da costruire una fascia di attrezzature a servizio di uno spazio centrale, che si caratterizza come un ambiente libero da qualsiasi vincolo e dunque aperto ad infinite possibilità di utilizzo. In tempi più recenti sono gli architetti francesi Anne Lacaton e Jean-Philippe Vassal a dedicare gran parte del loro lavoro alla realizzazione di spazi "neutri". Tra questi si distinguono i giardini d'inverno, progettati per ampliare la superficie abitabile degli alloggi francesi nell'ambito del programma di recupero PLUS. Il fatto di configurarsi come degli ambienti "superflui" all'interno della casa e di presentarsi come degli spazi dalle caratteristiche ambigue, li rende dei luoghi neutri, che invitano chi li abita a scegliere liberamente l'uso da destinargli senza dover sottostare alle prescrizioni dell'architetto. Un esempio analogo è dato dall'edificio residenziale 110 Rooms, costruito nel 2016 dallo studio MAIO a Barcellona, che riprende la struttura delle abitazioni dell'Ottocento in cui le stanze, semplicemente accostate le une alle altre, non erano destinate ad assolvere funzioni specifiche. Coerentemente con questa idea, l'edificio 110 Rooms si configura come un sistema composto da stanze delle analoghe dimensioni e relazioni reciproche, pensate per essere il meno vincolanti possibile rispetto all'uso da destinargli.

Gli ultimi esempi citati riprendono un concetto spaziale che l'approccio deterministico tipico del Movimento Moderno ha messo da parte e che Adrian Forty presenta come *ridondanza*[91]. Esso fa riferimento alla possibilità di avere un insieme di ambienti dalle caratteristiche analoghe (dimensioni, qualità e relazioni reciproche) – come avviene nel caso dell'edificio 110 Rooms – oppure alla possibilità di avere superfici relativamente grandi o, ancora, spazi "in più" – come nel caso dei giardini d'inverno di Lacaton e Vassal.

Rem Koolhaas sottolinea le potenzialità di questo approccio, così estraneo al movimento moderno, attraverso una lettura critica della prigione di Arnhem, la Panopticon Koepel Prison, per la quale lo studio OMA ha lavorato ad un progetto di recupero e riuso:

> «Perhaps the most important and least recognized difference between traditional (1882) and contemporary architecture is revealed in the way a hypermonumental, space-wasting building like the Arnhem panopticon proves flexible, while modern architecture is based on a deterministic coincidence between form and program, its purpose no longer an abstraction like "moral improvement" but a literal inventory of all the details of daily life»[92].

In altre parole, Koolhaas rivaluta l'importanza del "vuoto" come strumento di progetto, superando quel limite posto dal funzionalismo, per cui ogni elemento ridondante e "vuoto" andava evitato perché non corrispondente a un insieme di movimenti e gesti che, essendo causa della formazione dello spazio, ne giustificavano la sua esistenza. Al contrario, per

91 Cfr. Forty, A. (2004). *Words and Buildings,* cit., p. 144.

92 Mau, B., Koolhaas, R. (1995). *S, M, L, XL*. Monacelli Press, New York, pp. 239-240.

Koolhaas la ricchezza del vuoto sta nella capacità di sapersi porre come terreno fertile per la costruzione di "cose relativamente neutre", che l'architetto olandese riconosce essere le proposte di maggior fascino in architettura[93]. A tale proposito, Sanford Kwinter scrive: «non ci può essere *horror vacui*. Il vuoto, riconosce Koolhaas, è la vera fonte di novità e di potenziale creativo, perché è indeterminato e correlato (esplicito, ma non predeterminato)»[94]. Secondo Koolhaas l'unico tra i "maestri" dell'architettura moderna a non abbandonare questa pratica è Mies; già nel precedente capitolo si è messo in luce, attraverso il confronto tra la casa disegnata da Hugo Haring e la villa in mattoni del maestro tedesco, quanto l'interpretazione del funzionalismo data dal secondo sia distante dall'iper-determinismo del primo[95]. Koolhaas riprende l'indeterminatezza che caratterizza le architetture di Mies, esaltando la capacità che queste hanno di aprirsi all'imprevisto e ponendole a confronto con le opere di Rietveld, ritenute paradigmatiche della "flessibilità" moderna: «forse la domanda che meglio esprime la differenza tra Gerrit Rietveld e Mies è la seguente: esiste un tipo di libertà che blocca e, all'opposto, una fissità che libera? La prima sarebbe Rietveld, la seconda Mies»[96]. Tale affermazione nasce dalla considerazione che per Koolhaas "flessibilità non significa l'esaustiva anticipazione di tutte le possibili scelte, ma la creazione di margini, la capacità di consentire differenti, e persino opposte, interpretazioni e usi"[97].

Questa visione della flessibilità come "margine" inizia a maturare con il superamento dell'ideologia funzionalista, quando gli architetti del Team 10 invitano a concepire l'abitazione come un "gruppo di spazi non arbitrari", capaci di funzionare da "cornice" affinché l'uomo possa tornare ad essere padrone della propria casa[98]. Né i sistemi flessibili né i sistemi adattabili riescono in questo intento: i primi perché troppo vincolanti nelle scelte, tutte predeterminate dall'architetto; i secondi perché incapaci di generare "spazio" con gli strumenti propri dell'architettura, tanto da delegare la sua ideazione e costruzione all'utenza. I progetti citati in quest'ultimo paragrafo, invece, sembrano riuscire nell'obiettivo di progettare una "cornice", un sistema capace di strutturare lo spazio senza con questo vincolare l'utente nelle scelte implicate nella determinazione del proprio spazio. Pertanto, quello che accomuna i progetti citati in questo paragrafo è la loro capacità di essere "adattivi". Se l'"adattabilità" caratterizza "ciò che si può adattare"[99], l'"adattività" indica la capacità di un oggetto o un sistema di "favorire il processo di adattamento"[100]. La differenza tra i due termini, quindi, sta nel fatto che il primo si pone in forma passiva rispetto al fenomeno di adattamento, subendolo, il secondo invece incentiva tale fenomeno ponendosi in forma attiva rispetto al suo avvio e alla sua realizzazione. Dunque i sistemi "adattivi" sono pensati allo scopo di incentivare il processo di modificazione

93 Cfr. Koolhaas, R. (1989). *I combine Architectural Specificity with Programmatic Instability*. «Telescope». 3.

94 Koolhaas, R. (2002). *Verso un'architettura estrema*. Postmedia, Milano, p. 43.

95 Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. Edizionai Kappa, Roma, p. 12-14.

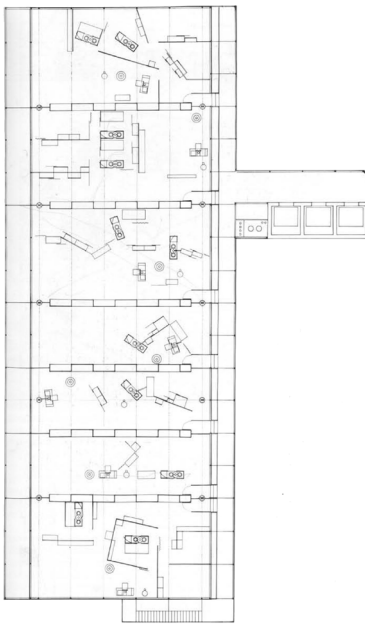
96 Ivi., p. 42.

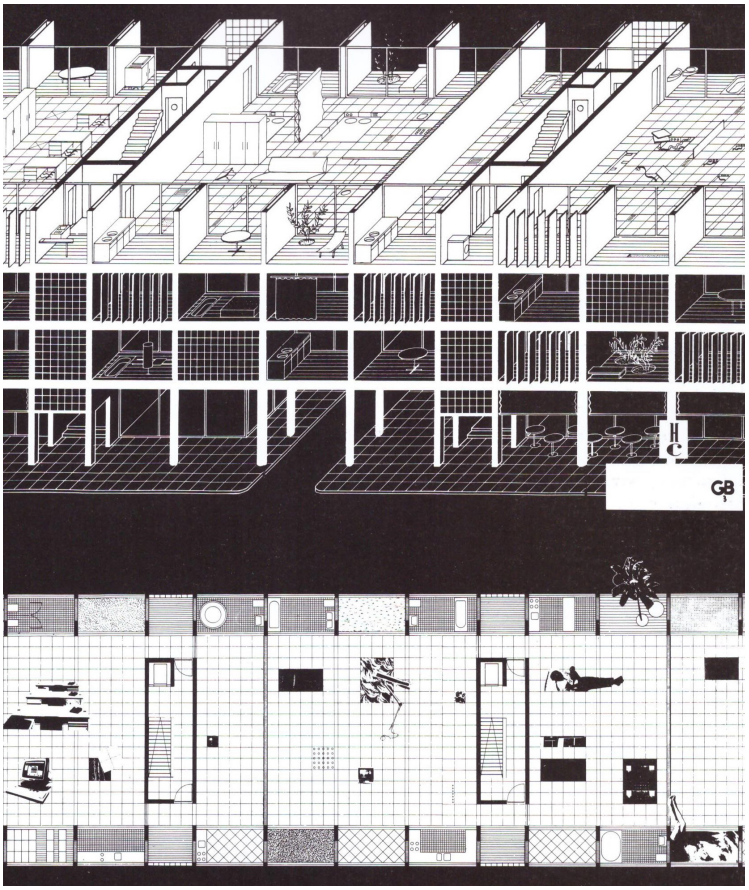
97 Mau, B., Koolhaas, R. (1995). *S, M, L, XL*. cit, p. 240.

98 Cfr. Smithson, A. (1963). *Team 10 Primer 1953-62*, «Ekistics», XV, 91, p. 356.

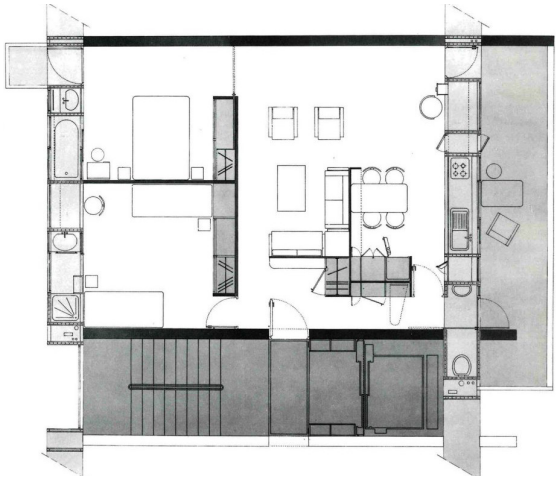
99 V. Vocabolario Treccani [online]: https://www.treccani.it/vocabolario/adattabile/ (febbraio 2021).

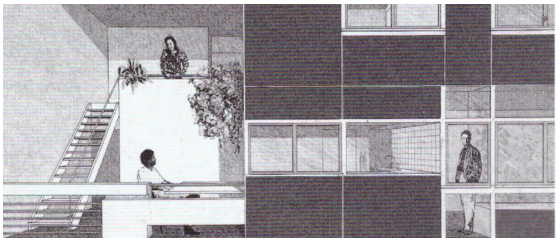
100 V. Vocabolario Treccani [online]: https://www.treccani.it/vocabolario/adattivo/ (febbraio 2021).

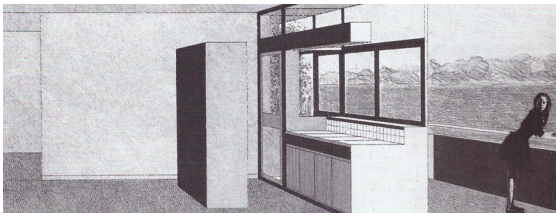


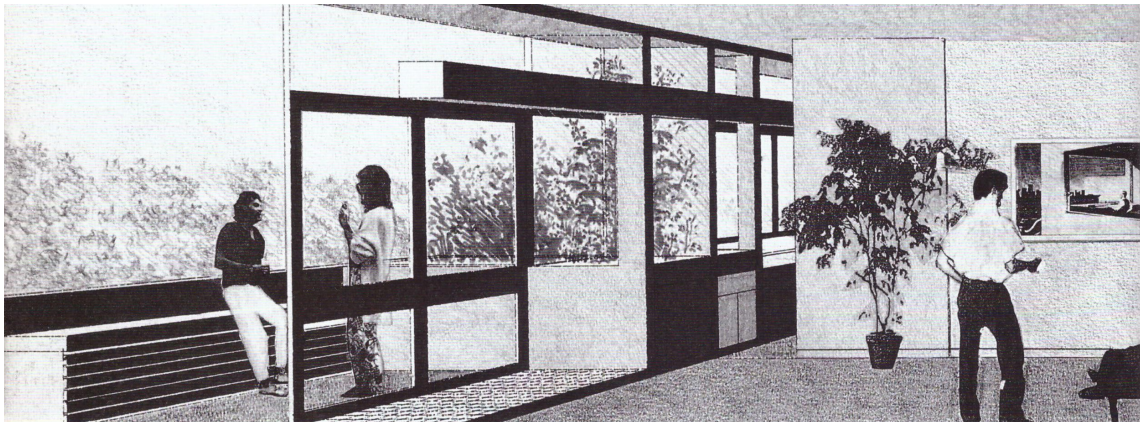


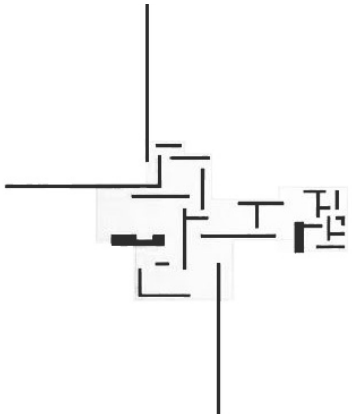
in alto: abitazione con nucleo trasformabile di Iñaki Abalos e Juan Herreros, 1990.
a lato: Casa per il concorso Habitage i Ciutat di Neutelings, Wall, de Geyter e Roodbeen, 1990..
in basso: Domus Demain di Yves Lion, 1984.







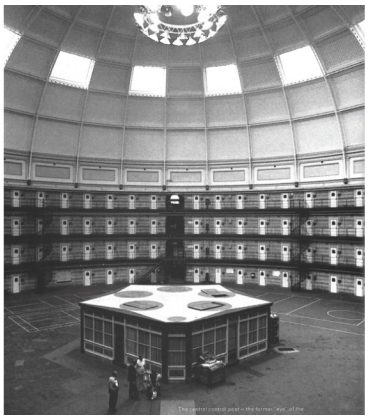


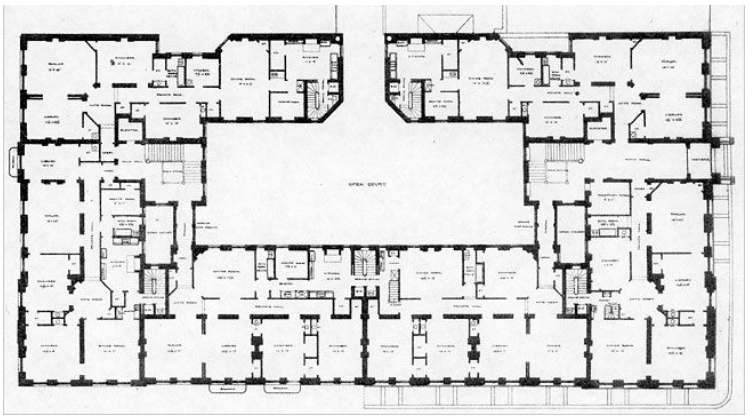






in alto: casa in mattoni di Mies Van der Rohe, 1923.
a lato: idea alla base del progetto PLUS di Lacanton e Vassal, 2004.
in basso: Panopticon Koepel Prison, 1795.







in alto: Vancorlear di Henry J. Hardenbergh, 1880.
a lato: idea alla base del 110 Rooms Building di MAIO, 2016.

dell'edificio, fornendo all'utente tutti gli strumenti necessari ad adattare l'ambiente in cui vive alle proprie esigenze pratiche (che sappiamo essere mutevoli) e ad espletare i propri bisogni creativi agendo direttamente sullo spazio.
Ponendosi come obiettivo quello di fornire una cornice per una libera interpretazione d'uso, le architetture "adattive" si occupano di trasferire nella disciplina architettonica il concetto alla base della poetica dell'"Informale". Presentata da Umberto Eco come una forma di applicazione della poetica dell'opera "aperta" all'arte pittorica[101], essa è così definita:

> «Non più opera in movimento, perché il quadro è lì sotto i nostri occhi, definito una volta per tutte, fisicamente [...]; perché qui veramente i segni si compongono come costellazioni in cui la relazione strutturale non è determinata, in partenza, in modo univoco, in cui l'ambiguità del segno non è ricondotta a una riconferma finale della distinzione tra la forma e lo sfondo, ma lo sfondo stesso diventa il soggetto del quadro (il soggetto del quadro diventa lo sfondo come possibilità di metamorfosi continua). Da qui la possibilità - da parte del fruitore - di scegliere le proprie direzioni e i propri collegamenti, le prospettive privilegiate per elezione e di intravedere, sullo sfondo della configurazione individuale, le altre individuazioni possibili, escludentesi ma compresenti, in continua esclusione-implicazione reciproca»[102].

Se spazi come i giardini d'inverno di Lacaton e Vassal e gli alloggi dell'edificio 110 Rooms di MAIO sembrano incarnare l'idea di un qualcosa di "definito una volta per tutte fisicamente", rappresentando in questo senso un esempio di "fissità che libera", così come intesa da Koolhaas, l'idea di un sistema di assemblaggio per la residenza, proposto da Habraken e sperimentato in alcuni esempi di Open Building, si presenta come opera "informale", in quanto "composta da segni senza una relazione strutturale predeterminata", configurandosi allo stesso tempo come un'opera "in movimento" perché capace di assumere forme diverse nel tempo. In entrambi i casi il soggetto dell'opera diventa lo "sfondo", inteso come struttura capace di subire continue metamorfosi: nel primo caso la metamorfosi non implica un'alterazione significativa delle caratteristiche fisiche dello spazio ma sono una diversa interpretazione di quest'ultimo da parte dell'utente (in termini di uso); nel secondo caso la metamorfosi è associata a una modificazione fisica dello spazio che è consentita grazie alla predisposizione da parte dell'architetto di un sistema capace di dare struttura al progetto senza fissarlo in un disegno predefinito.
Trattandosi di una declinazione della poetica dell'opera "aperta", la poetica dell'Informale consente anch'essa di rivedere i significati attribuiti al concetto di "qualità" dell'opera, senza con questo rinunciare ai suoi valori. A tale proposito Eco evidenzia che:

> «Informale vuole dire negazione delle forme classiche a direzione univoca, non abbandono della forma come condizione base della comunicazione. L'esempio dell'Informale, come di ogni opera aperta, ci condurrà non a decretare la morte della forma, ma una più articolata nozione del concetto di forma, *la forma come campo di possibilità*»[103].

---

101 Cfr. Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit., p. 153.

102 Ivi., p.158.

103 Ivi, pp. 181-182.

3.3. RESIDENZA "ADATTIVA" COME RISPOSTA AI BISOGNI DELL'ABITARE CONTEMPORANEO

In conclusione, tra le tre categorie di opere analizzate, quelle "adattive" sembrano rappresentare una risposta valida al problema dell'abitazione contemporanea così come formulato nel capitolo precedente. Se da un lato, infatti, i sistemi flessibili vincolano le scelte ad una gamma troppo ristretta di alternative e i sistemi adattabili si limitano a fornire una superficie utile a una edificazione futura, dall'altro lato i sistemi adattivi sembrano meglio incentivare il processo di modifica del manufatto, fornendo gli strumenti utili ad assistere l'utente in questa operazione e offrendo un campo indeterminato di opportunità in tal senso.
A partire dall'analisi dei casi citati in precedenza possiamo distinguere due strategie progettuali rientranti in quest'ultima categoria: la prima tesa a progettare uno "spazio adattivo" e la seconda proiettata all'ideazione di un "sistema adattivo". Al primo caso appartengono tutti quei progetti in cui lo spazio è definito fisicamente ma progettato secondo le logiche dell'"indeterminatezza programmatica" – è questo il caso dei "giardini d'inverno" di Lacaton e Vassal, dell'edificio 110 Rooms di MAIO e di tutti quei progetti che tendono alla realizzazione di spazi "neutri", usando il vuoto e la ridondanza come strategie per il progetto. Alla seconda categoria, invece, appartengono tutti quei progetti pensati come "sistemi" piuttosto che come "forme", in cui le caratteristiche fisiche dello spazio non sono fissate in maniera univoca ma è definito un sistema di regole capace di generare innumerevoli configurazioni possibili – è questo il caso del sistema industrializzato integrato alle strutture di sostegno di Habraken e della Casa Evolutiva di Renzo Piano. Entrambe queste strategie sembrano necessarie al fine di ottenere un'architettura capace di configurarsi come opera "aperta". Se da un lato, infatti, i "sistemi adattivi" sembrano necessari per rispondere alle esigenze mutevoli della società – letta come un organismo dinamico composto da individui caratterizzati da condizioni, e quindi bisogni, sempre variabili – dall'altro lato gli "spazi adattivi" sono utili a soddisfare le esigenze creative del singolo individuo, permettendo alla "relazione naturale", e dunque al rapporto interpretativo tra uomo e spazio, di espletarsi con la massima libertà e assicurandosi quindi che l'uomo si "appropri" dello spazio da lui abitato.
Come già detto, tanto gli spazi quanto i sistemi adattivi trovano le ragioni della loro struttura nella poetica dell'"informale", riprendendo strategie di progetto abbandonate dal Movimento Moderno quali l'indeterminatezza, il vuoto e la ridondanza. I sistemi adattivi, inoltre, possono presentarsi anche come opere "in movimento" perché non determinati da una forma precisa ma capaci di assumere innumerevoli forme. Ad ogni modo, entrambe queste strategie riescono a stabilire un equilibrio tra il ruolo dell'architetto e quello dell'utente, evitando che le azioni di uno entrino in conflitto con quelle dell'altro. Tanto le architetture flessibili quanto quelle adattabili non riescono in questo intento: nelle prime il rapporto tra le due parti resta quello che si instaura tra ideatore e esecutore, impedendo all'individuo di esprimersi liberamente nello spazio; nel secondo caso, invece, il ruolo dell'architetto e quello dell'utente si sovrappongono, essendo questi chiamati a svolgere gli stessi compiti, anche se in tempi

diversi[104]. Nelle architetture "adattive", invece, i due ruoli restano ben distinti senza per questo entrare in conflitto: l'architetto progetta lo spazio, o il sistema secondo cui questo va generato (fornendo in tal caso tutti gli strumenti utili alla sua realizzazione); l'utente, dal canto suo, utilizza questo spazio e/o sistema per "costruirsi" il proprio ambiente. Così facendo l'architetto non rinuncia ad assolvere il proprio compito, che si espleta nella progettazione dello spazio: nel farlo però egli sposta il significato e l'obiettivo di questa operazione dal progetto di una "forma" al progetto di un "sistema", proiettandosi oltre nel suo ruolo di previsore e anticipatore. Allo stesso tempo, all'utente non viene negata la possibilità di espletare i propri bisogni creativi: egli, al contrario, è facilitato in questa operazione grazie al lavoro dell'architetto. In questo scenario, dunque, l'obiettivo del progettista diventa quello di consentire all'individuo che abita lo spazio la massima libertà di espressione possibile, e lo strumento utilizzato a questo scopo è il progetto, inteso come strumento capace di "dare una struttura", di predisporre – ovvero "preparare secondo un dato ordine, in vista di uno scopo"[105] – senza per questo decidere – ovvero "stabilire in modo definito"[106].

Di conseguenza, cambiano i parametri di valutazione della "qualità" del manufatto; tra questi, infatti, rientra anche la capacità dell'edificio di sapersi porre come "cornice" e "supporto" non vincolante rispetto a esigenze varie e imprevedibili. In tal senso, qualità architettonica e informalità coesistono in un sistema equilibrato di forze, grazie anche alla capacità delle architetture "adattive" di trasformare il progetto in un processo e l'edificio in un organismo vivo. Umberto Eco spiega come la poetica dell'"Informale" – che si è detto essere alla base di spazi e sistemi adattivi – sia capace di mettere in discussione «le categorie della causalità, le logiche a due valori, i rapporti di univocità, il principio del terzo escluso»[107]. Grazie a ciò l'architettura si allontana dalle logiche dell'imposizione, indebolendo i netti confini che hanno sempre definito "ordine" e "disordine", così come "formale" e "informale". Non esistendo una forma che detta le regole dell'"ordine", ma essendo questo dettato da un sistema di segni che per verificarsi devono essere attuati direttamente dall'individuo, secondo schemi non univoci, il manufatto architettonico si trasforma a tutti gli effetti in un'opera "aperta" capace di avvicinare l'uomo al suo spazio e l'azione dell'utente all'operato dell'architetto.

---

104 Nelle architetture adattabili l'architetto progetta e costruisce un edificio "non-finito", lasciando all'utente la libertà di ideare e costruire da sé la restante parte del manufatto, delegando, di fatto, un compito di sua competenza.

105 V. Vocabolario Treccani [online]: https://www.treccani.it/vocabolario/predisporre/ (febbraio 2021).

106 V. Vocabolario Treccani [online]: https://www.treccani.it/vocabolario/decidere/ (febbraio 2021).

107 Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit., p. 159.

Parte 3 |

sperimentazioni e proposta

experimentations and proposal

4 | INDAGINI SULLO SPAZIO “ADATTIVO”

INVESTIGATIONS ON THE “ADAPTIVE” SPACE

Se il capitolo precedente si è occupato di formulare il problema dell'abitazione nella specifica declinazione con cui si intende affrontarlo nella tesi, il seguente capitolo illustra una prima serie di approfondimenti e sperimentazioni condotte sulla questione. L'oggetto dell'indagine è lo spazio “adattivo”, in quanto strategia progettuale capace di tradurre le caratteristiche della società contemporanea in una proposta architettonica in grado di rispondere alle esigenze fin qui emerse.

L'indagine si struttura a partire da alcune sperimentazioni attuate su quattro casi studio, scelti tra gli edifici di edilizia residenziale contemporanea all'interno dei quali si è potuta rintracciare una componente “adattiva” nel progetto dello spazio. Nelle sperimentazioni si cerca di conciliare l'analisi empirica dello spazio architettonico ad un approccio più “scientifico” in cui i software di progettazione parametrica sono utilizzati al fine di astrarre dei criteri generali a partire dai casi specifici. Il tutto ha un duplice scopo: da un lato, definire quali sono le proprietà e le caratteristiche capaci di definire uno spazio come “adattivo”; dall'altro lato, indagare le potenzialità e le utilità che l'approccio computazionale ha da offrire nell'analisi e nel progetto di tale tipologia di spazio.

L'indagine prosegue attraverso l'individuazione di tre categorie di spazio “adattivo”, dedotte sulla base delle sperimentazioni svolte sui casi studio. Per ciascuna categoria si tenta di definire caratteristiche e proprietà, raccogliendo i principali contributi teorici e progettuali che sono stati prodotti in questo senso.

If the previous chapter dealt with formulating the housing question as intended in the thesis, the following chapter illustrates a set of investigations and experiments conducted on the issue. The subject of the study is the "adaptive" space as a design strategy capable of translating contemporary society peculiarity into an architectural proposal able to respond to the emerged needs.

The investigation starts with four case studies chosen among contemporary residential buildings within which an "adaptive" component in space designing has been traced. An experiment is conducted on each case study seeking to combine empirical analysis on architectural space with a more "scientific" approach, which abstracts general criteria from specific case using parametric design software. The study has a dual purpose: on the one hand, to identify properties and characteristics defining an "adaptive" space; on the other hand, to investigate possible utilities of computational approach in the "adaptive" space analysis and designing.

The investigation continues with the identification of three categories of "adaptive" space, deduced on the basis of the experiments carried out on the case studies. Finally, the main theoretical and design contributions developed for each category are collected in order to describe their peculiarities.

4.1. CASI STUDIO: IMPARARE DALLA MENTE DELL'ARCHITETTO

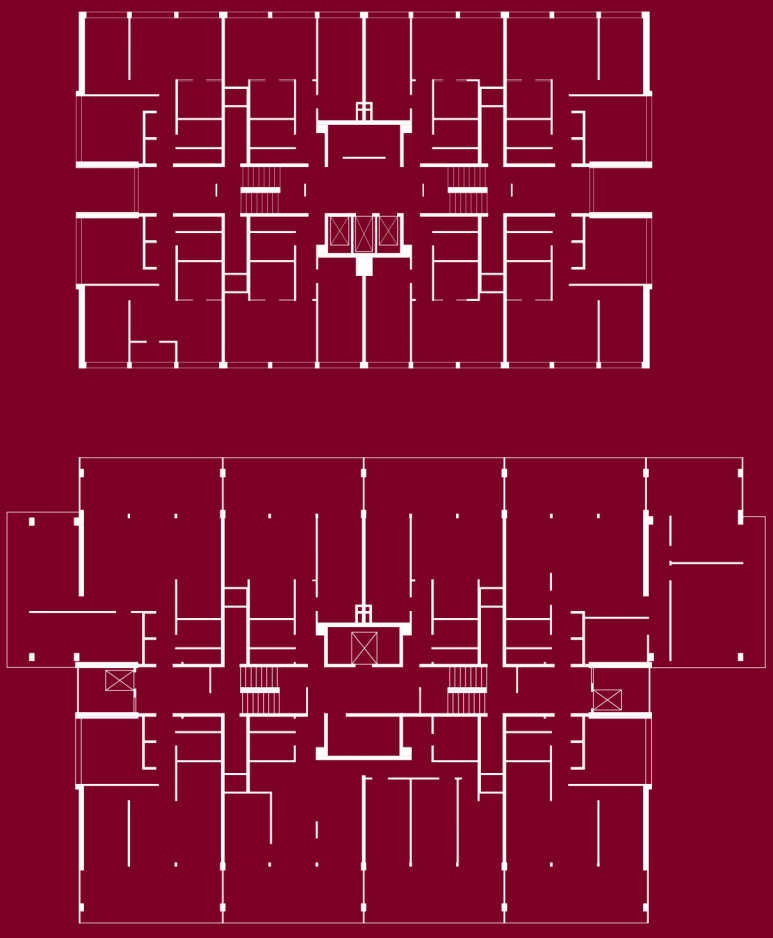
Una volta aver individuato lo spazio "adattivo" come oggetto d'indagine della ricerca, si ritiene necessario approfondire le condizioni capaci di costituire tale tipologia di spazio, al fine di poter meglio definire le caratteristiche di quest'ultimo. Parallelamente a questa indagine, si vuole comprendere se e come gli strumenti di progettazione parametrica possono aiutare nella progettazione della suddetta tipologia di spazio. Il primo capitolo ha inquadrato il *computational design* come un approccio in grado di sfruttare processi quali l'astrazione e la generalizzazione – attraverso l'utilizzo delle invarianti e dei parametri – per indagare un progetto "aperto", cioè capace di raccogliere innumerevoli alternative sotto un unico insieme di regole, effettuando delle operazioni metaprogettuali in questo senso. Allo stesso tempo, il terzo capitolo ha introdotto lo spazio "adattivo" come uno spazio "aperto" perché capace di suggerire numerose interpretazioni e possibilità in termini di uso. A valle di queste considerazioni è lecito chiedersi se le proprietà degli strumenti parametrici – tese alla gestione della complessità e, per certi versi, all'"indeterminatezza" – possano essere sfruttate a vantaggio di un progetto "aperto", nei termini in cui lo spazio si pone come elemento "adattivo" rispetto agli eventi che lo coinvolgono.
Le sperimentazioni presentate nella prima parte di questo capitolo mirano a ricercare una possibile risposta al quesito appena formulato. Esse, inoltre, nascono dalla necessità di dare attuazione all'approccio più propriamente sperimentale previsto dal programma di ricerca industriale, sulla base del quale si articola questa dissertazione. Il suddetto programma perseguiva, tra gli altri, l'obiettivo di definire una metodologia capace di tradurre alcuni elementi "qualitativi" coinvolti nel processo progettuale, nei parametri di un algoritmo capace di generare un repertorio di concept dai quali partire per impostare il progetto, mirando in questo senso a ripensare l'approccio generativo, oggi usato principalmente per gestire la forma in architettura, spostandone i vantaggi in sede "concettuale" e svincolandolo dagli esiti formali. Il tutto inquadrato nell'ottica di rileggere la tradizione moderna dell'architettura sull'abitare in una logica più contemporanea, nella quale l'"indeterminatezza programmatica" sembra meglio tradurre le esigenze di una società multiculturale e in continua trasformazione, che chiede abitazioni concepite come "sistema adattivo".
Questo obiettivo è stato perseguito all'interno della presente dissertazione strutturando un'indagine incentrata sul "riprogetto" di alcuni edifici d'abitazione scelti come casi studio, usando l'algoritmo come mezzo di "ridisegno" e progetto. In quanto strumento di attuazione del pensiero computazionale, l'algoritmo è stato utilizzato allo scopo di ricostruire e ripercorrere il processo progettuale condotto dall'architetto, al fine di esplicitare le logiche che hanno guidato il progetto e, dunque, conoscere lo spazio oltre le sue specifiche formali.
I casi studio scelti sono quattro progetti di edilizia residenziale contemporanea, individuati come possibili esempi di riferimento nell'attuazione del concetto di "adattività" nella progettazione dell'abitazione. Pertanto, la scelta dei casi studio è stata dettata dall'individuazione di logiche "neutre", cioè capaci di porre lo spazio in una condizione non vincolante rispetto alle possibili interpretazioni d'uso e, eventualmente, capaci di facilitare l'adattamento dell'edificio a necessità diverse nel tempo. In alcuni casi tali logiche sono state rintracciate all'interno di

spazi specifici; ad esempio, il progetto di Lacaton e Vassal per il recupero di Tour Bois le Prêtre realizzato a Bordeaux nel 2011 e il progetto dello studio LAN per l'edificio Carré Lumière costruito a Madrid nel 2015, sono stati scelti per la capacità degli spazi esterni annessi agli alloggi (i giardini d'inverno e le logge) di porsi come luoghi aperti a molteplici usi possibili, offrendo, nel caso dell'edificio dei LAN, anche la possibilità di ampliare la superficie abitabile all'alloggio. In altri casi, invece, è l'intera struttura dell'edificio ad offrire un potenziale "neutro" rispetto all'uso di ciascuno spazio; è questo il caso del Gifu Kitagata Apartment Building progettato da Kazuyo Sejima nel 1998 in Giappone e del 110 Rooms Building costruito su progetto dello studio MAIO a Barcellona nel 2016. Nonostante tre dei quattro progetti scelti siano stati realizzati negli ultimi dieci anni in Europa, né la variabile temporale né quella geografica hanno rappresentato dei parametri vincolanti nella scelta dei casi studio, sono piuttosto le caratteristiche dello spazio – capaci di rendere quest'ultimo potenziale elemento "adattivo" – a costituire le ragioni di questa scelta.

Oltre all'individuazione dei casi studio, un'altra scelta ha riguardato lo strumento da utilizzare nel processo di traduzione delle logiche di progetto in forma algoritmica. La scelta in questione è ricaduta su *Grasshopper*, linguaggio di programmazione visuale che sfrutta l'interfaccia grafica di *Rhinoceros* (programma di disegno e modellazione CAD) per visualizzare i dati in output dall'algoritmo. *Grasshopper* è attualmente lo strumento più diffuso nella progettazione per mezzo di algoritmi in architettura. Questo perché trattandosi di un linguaggio di programmazione visuale – ovvero di un sistema che consente la programmazione tramite manipolazione grafica degli elementi e non tramite sintassi scritta – risulta altamente intuitivo e di facile utilizzo anche per chi non dispone di conoscenze specifiche dei linguaggi di programmazione utilizzati in informatica. Inoltre, trattandosi di un software open-source presenta numerosi vantaggi, tra cui la facile accessibilità e la possibilità di disporre di numerosi plug-in programmati dagli stessi utenti che incrementano costantemente le funzionalità del programma. Di riflesso, l'alto grado di personalizzazione delle componenti utilizzate per la programmazione e la possibilità di elaborare nuove componenti in grado di ampliare le funzionalità del software, lo rendono uno strumento capace di aggiornare e incrementare costantemente il proprio campo di applicazione. Quest'ultimo punto sommato all'alto grado di accessibilità e intuitività di *Grasshopper*, lo rendono lo strumento idoneo a sviluppare una serie di applicazioni tese a spingere le funzionalità del programma oltre le finalità per cui è consuetamente utilizzato, restando nei limiti delle competenze di un architetto non esperto di informatica.

L'obiettivo che si intende perseguire attraverso questa indagine è duplice. Il primo obiettivo è quello di testare le potenzialità e i limiti dell'approccio parametrico nella progettazione architettonica mirata alla gestione della complessità intesa non tanto da un punto di vista morfologico quanto da un punto di vista programmatico, mettendo dunque in gioco le questioni trattate nel capitolo precedente relative all'"indeterminatezza programmatica" e alla capacità dello spazio di aprirsi a innumerevoli possibilità in termini di uso. Trattandosi di questioni non direttamente riconducibili a parametri tangibili (che traducono dati fisici o quantitativi) si vuole indagare la capacità degli strumenti computazionali di processare un'altra tipologia di dati, sempre relativi alla generazione dello spazio architettonico ma

riguardanti la sfera "immateriale". Il secondo obiettivo dell'indagine è quello di approfondire quali siano le caratteristiche in grado di definire uno spazio "adattivo", usando i casi studio come oggetto dell'indagine e l'algoritmo come strumento a questo scopo. In particolare, la capacità dell'algoritmo di astrarre e generalizzare dei dati analizzati, vogliono essere sfruttate per esplicitare le caratteristiche rilevanti di ciascun caso studio, estrapolandole dalle specifiche formali, per ricercare eventuali caratteristiche invarianti, comuni a due o più progetti analizzati. Dunque, se da un lato si indagano le potenzialità che gli strumenti di progettazione parametrica hanno da offrire nella progettazione di un'architettura "aperta", dall'altro lato si indagano le caratteristiche capaci di definire uno spazio "adattivo". In quest'ottica, l'algoritmo e lo spazio fisico sono entrambi posti come oggetto dell'investigazione e, simultaneamente, sono utilizzati come mezzi di indagine reciproca.



TOUR BOIS LE PRÊTRE



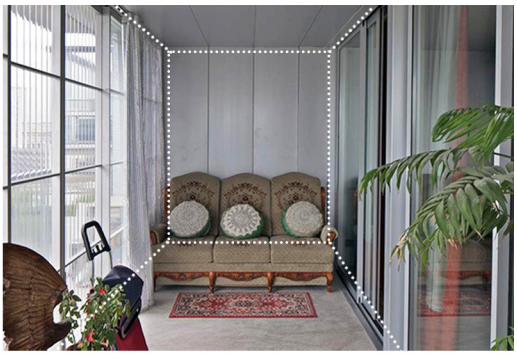
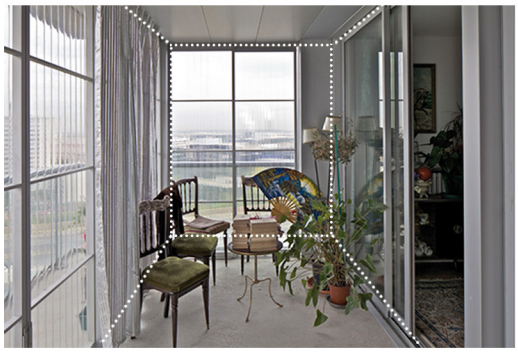

















4.1.1. Tour Bois le Prêtre, Lacaton & Vassal e Druot

Il progetto di recupero di Tour Bois le Pr**ê**tre, portato a termine nel 2011 a Parigi da Lacaton & Vassal insieme a Frédéric Druot, è il primo di una serie di interventi avviati dagli stessi architetti all'interno del programma PLUS di recupero del patrimonio edilizio francese. La torre residenziale, costruita negli anni Sessanta lungo la tangenziale di Parigi, è destinata a demolizione quando i tre architetti presentano un progetto di recupero capace di adattare le residenze alle più recenti esigenze abitative, evitando così l'abbattimento dell'edificio. Per trasformare la rigida struttura degli alloggi preesistenti gli architetti scelgono di ampliare la superficie abitabile di questi ultimi costruendo dei giardini d'inverno e dei balconi lungo il perimetro dell'edificio, migliorando in questo modo il funzionamento fisico-ambientale dell'edificio e, allo stesso tempo, offrendo uno spazio "neutrale" capace di lasciare libero arbitrio ai residenti nella scelta dell'uso da destinargli[1].

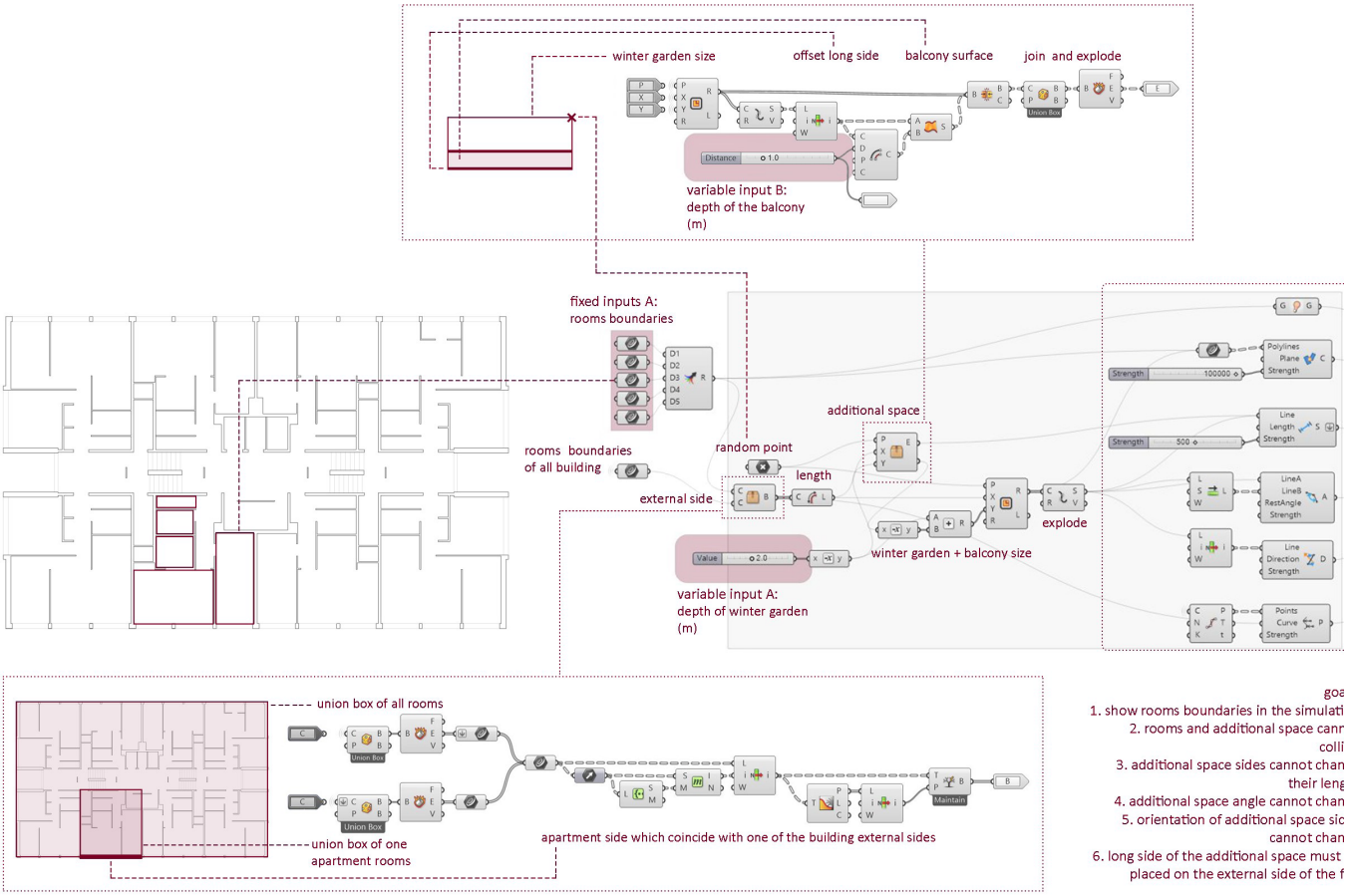
È possibile individuare quattro principali criteri progettuali capaci di rendere i giardini d'inverno progettati da Lacaton & Vassal e Druot degli spazi "adattivi". Il primo criterio ha a che fare con le dimensioni e le proporzioni di questi spazi, la cui estensione è pari all'intera facciata dell'edificio, consentendo a ciascun alloggio di affacciare completamente su questo spazio e rinunciando all'utilizzo di finestre localizzate in punti fissi e predeterminati. La profondità di questi spazi, invece, è tale da consentire lo svolgimento di attività varie, ma non sufficientemente grande da ospitare i principali ambienti della casa – come una stanza da letto, ad esempio. Essi, quindi, si configurano come ambienti aggiuntivi che offrono la possibilità di essere utilizzati in forma creativa dai residenti. Il secondo criterio riguarda il posizionamento di questi spazi; essi sono collocati al margine dell'abitazione in una condizione di mezzo tra l'interno e l'esterno dell'alloggio. Questa condizione è rafforzata dalla presenza del balcone posto al di là del giardino d'inverno che funziona come secondo termine di relazione nel rapporto tra il dentro e il fuori, rispetto a cui il giardino d'inverno svolge un ruolo di mediazione. Il terzo criterio riguarda il modo in cui questi spazi si pongono in relazione con l'interno dell'alloggio; grazie all'utilizzo delle pareti scorrevoli vetrate e alla demolizione di alcuni tramezzi, l'interno è posto in diretta continuità con il giardino d'inverno e la parcellizzazione dell'alloggio è ridotta al minimo necessario, aprendo il più possibile gli ambienti interni verso l'esterno. Il quarto criterio, infine, ha a che fare con l'illuminazione e la vista: la presenza degli elementi scorrevoli esterni in policarbonato garantisce una ricca illuminazione e una vista privilegiata sulla città, arricchendo la qualità di questi spazi e invitando le persone a sostare in questi luoghi. Se questo ultimo criterio è dipendente da scelte tecnologiche, relative al materiale e alla configurazione del rivestimento esterno, i primi tre criteri coinvolgono questioni spaziali: è dunque a partire da questi che si è deciso di costruire un algoritmo capace di astrarre le logiche alla base della progettazione di questi spazi.

Lo strumento utilizzato per la costruzione dell'algoritmo è *Kangaroo*, plug-in di *Grasshopper*, che permette di raccogliere dei dati in input ed elaborarli all'interno di un insieme di obiettivi, i quali vengono sintetizzati in un risolutore al fine di restituire un output coerente con gli

1 Rui, A. (2021). *Tour Bois-le-Prêtre. Druot, Lacaton & Vassal*. «Abitare». 520, pp. 152-261.

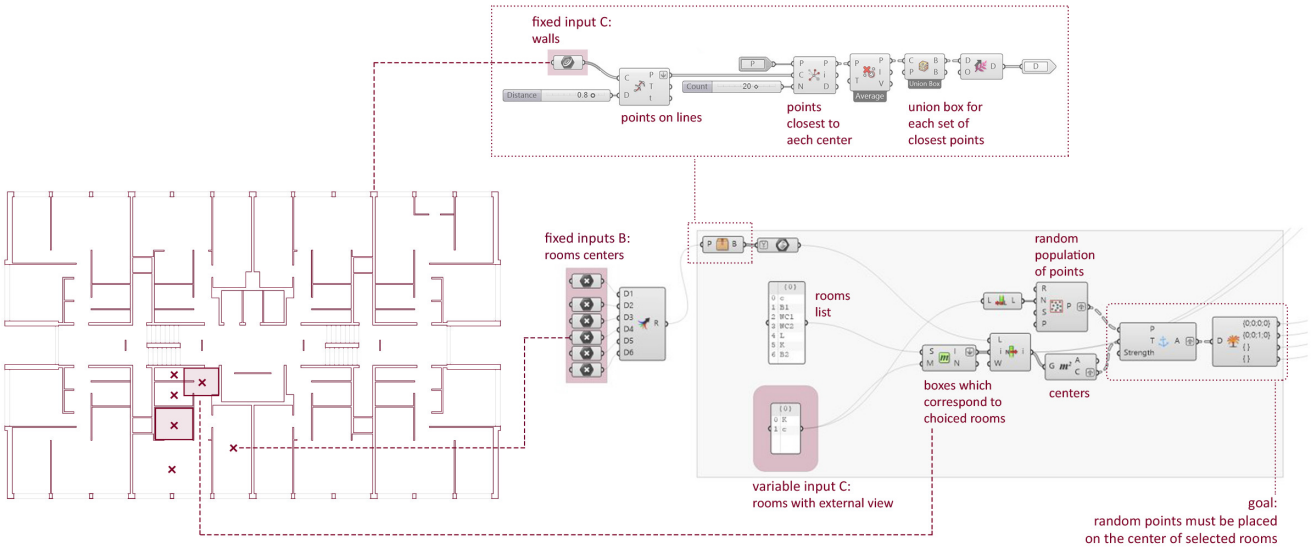
obiettivi posti. L'output ottenuto, quindi, è il risultato della modificazione dei dati in input nel tentativo di soddisfare gli obiettivi prefissati e si presenta come una simulazione. *Kangaroo* è solitamente utilizzato in architettura per simulare il comportamento fisico di particolari strutture sottoposte a determinate sollecitazioni, ma nella seguente applicazione gli obiettivi piuttosto che tradurre delle forze fisiche, traducono dei criteri spaziali. Nello specifico, l'algoritmo è stato costruito al fine di ottenere come output uno spazio avente caratteristiche analoghe a quelle dei giardini d'inverno di Tour Bois le Prêtre, esplicitando i primi tre criteri esposti sopra e trasferendoli in degli obiettivi.

Il punto di partenza per la costruzione dell'algoritmo sono una serie di dati in input, sia di carattere numerico che grafico, distinguibili in dati fissi, ovvero non dipendenti dalle scelte del progettista ma riguardanti lo stato di fatto e il contesto in cui si opera, e dati variabili, ovvero suscettibili di modificazione da parte del progettista. Nello specifico, i dati fissi dell'algoritmo sono: la pianta dell'edificio antecedente l'intervento, l'orientamento e la presenza, e relativa collocazione, di uno o più elementi capaci di assicurare una vista gradevole dagli alloggi. I dati variabili, invece, sono: le stanze che necessitano di una diretta relazione visiva con l'esterno e la profondità del giardino d'inverno e quella del balcone esterno ad esso. All'interno

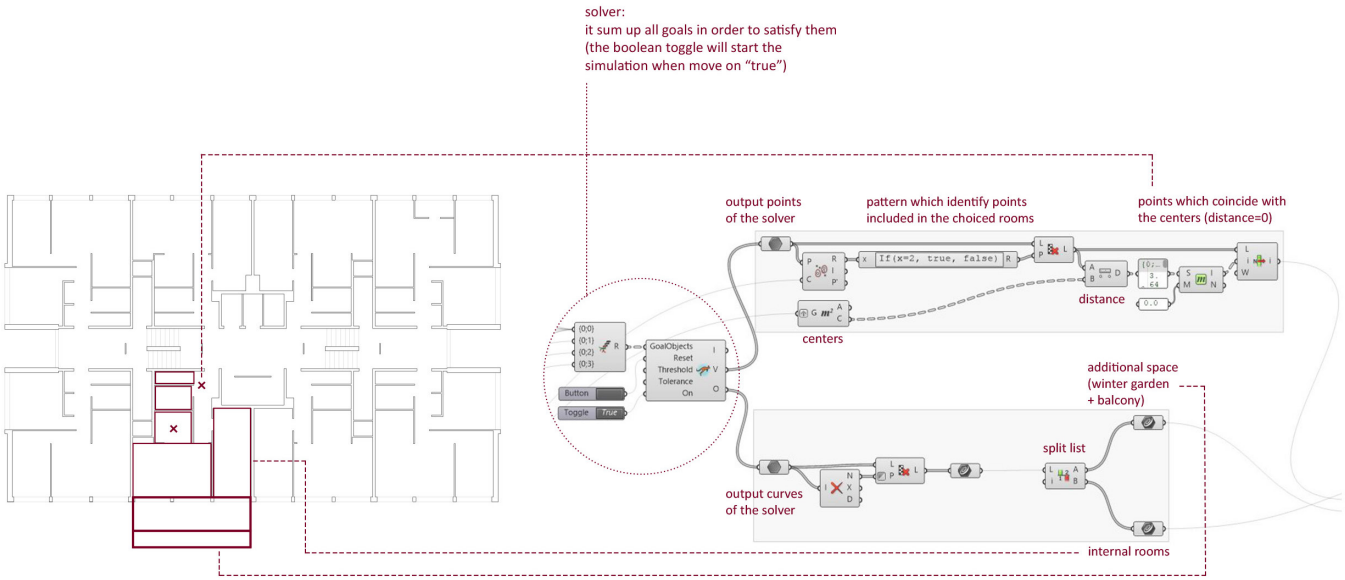


Sulla sinistra; i dati planimetrici e il riconoscimento dei confini delle stanze di un alloggio. In alto; la costruzione dello spazio aggiuntivo (giardino d'inverno + balcone) con i parametri legati alla sua profondità. In basso; il riconoscimento del fronte esterno dell'alloggio. Sulla destra; il primo insieme di obiettivi utili al posizionamento dello spazio aggiuntivo.

dell'algoritmo, poi, sono presenti altri dati elaborati in funzione di quelli in input. In particolare, a partire dalla pianta dello stato di fatto vengono estratte le linee dei tramezzi interni e le polilinee che delimitano le singole stanze, gli alloggi e l'intero edificio, mentre dalle polilinee delimitanti gli alloggi, a sua volta, si ricava la larghezza di questi ultimi.
Tutti questi dati contribuiscono in vario modo alla costruzione dell'algoritmo, in particolare, il giardino d'inverno e il balcone sono costruiti a partire da due dati numerici: la larghezza dell'alloggio, ricavata dalla pianta dello stato di fatto, e la profondità, che è assegnata dal progettista entro un certo range stabilito al fine di assicurare un giusto dimensionamento di questi spazi. Questa prima operazione è tesa ad assicurare il rispetto del primo criterio, ovvero a far sì che i giardini d'inverno abbiano una estensione pari a quella dell'alloggio e una profondità minima che ne garantisca la vivibilità. Dopo aver costruito gli elementi aggiuntivi da integrare all'edificio, vengono stabiliti una serie di obiettivi che possono essere raggruppati in due insiemi. Un primo insieme di obiettivi è finalizzato al raggiungimento del secondo criterio, ovvero il posizionamento dei giardini d'inverno al margine dell'edificio; viene dato modo all'algoritmo di riconoscere il fronte esterno dell'alloggio come quello non confinante con altri alloggi, e viene posto l'obiettivo di posizionare l'elemento costruito in precedenza – ovvero il giardino d'inverno + balcone – in adiacenza ad esso (nel caso in cui l'appartamento abbia più fronti esterni il posizionamento potrà dipendere dalla collocazione dell'esposizione o della vista migliore). Un secondo insieme di obiettivi, invece, è teso ad assicurare il soddisfacimento del terzo criterio, ovvero la relazione di continuità tra gli ambienti interni dell'alloggio e il giardino d'inverno; il progettista individua le stanze che necessitano di una più stretta relazione visiva con il giardino d'inverno e a partire da queste vengono costruiti dei coni ottici direzionati verso l'esterno; vengono poi individuati tutti i tramezzi che intercettano tali coni ottici ed eliminati, per segnalarne la demolizione e assicurare una vista diretta tra la stanza in questione e il giardino d'inverno. Gli obiettivi così strutturati vengono poi elaborati dal risolutore al fine di essere soddisfatti e attraverso una simulazione viene restituita una soluzione come output dell'algoritmo.

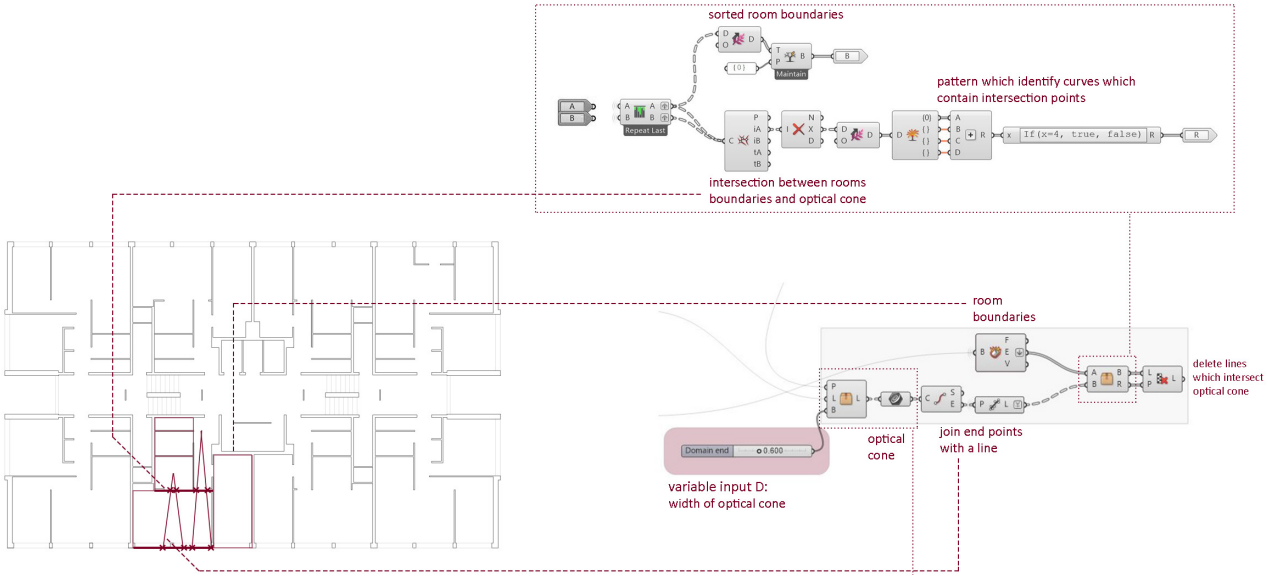


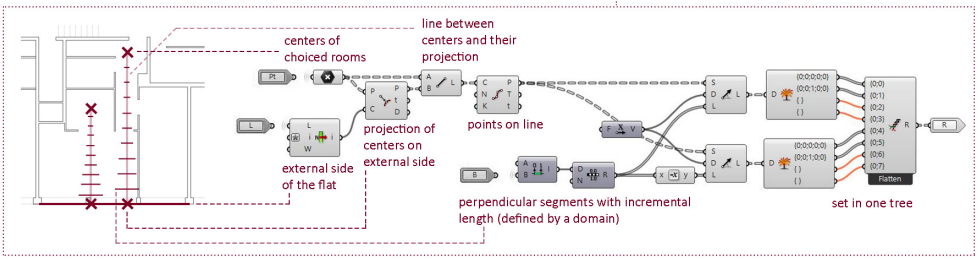
Secondo insieme di obiettivi, utili all'individuazione dei punti di vista.



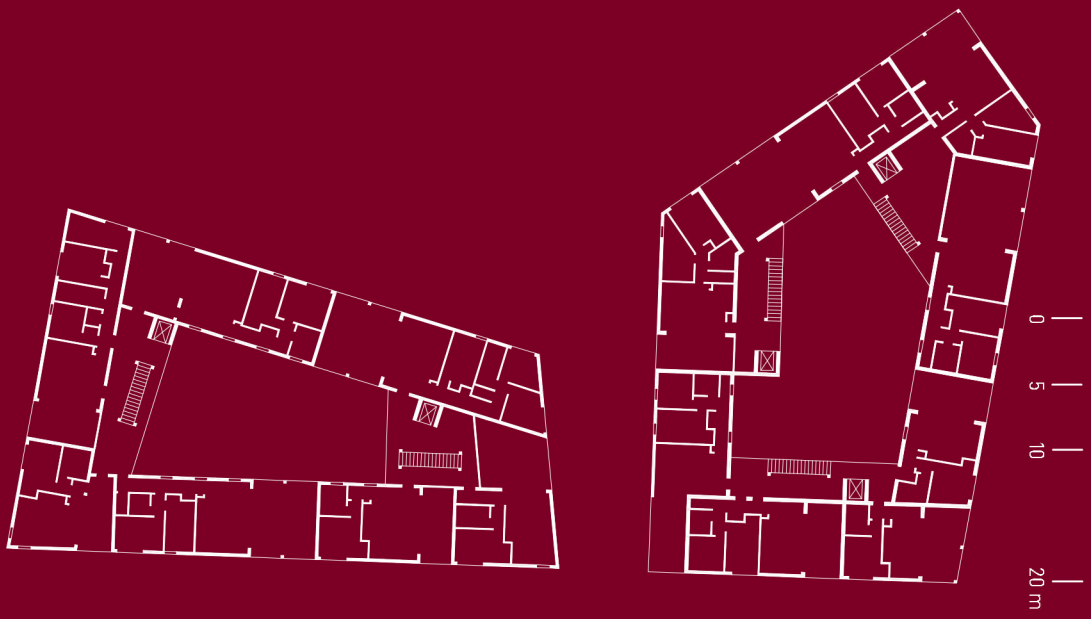
Risolutore e output della simulazione relativa a un alloggio (lo spazio aggiuntivo è correttamente posizionato sulla facciata dell'edificio).

Nel processo fin qui descritto i dati variabili non rappresentano altro che i parametri dell'algoritmo, la cui modifica comporta una variazione dei dati in output, consentendo quindi di ottenere un risultato diverso in termini sia dimensionali che qualitativi, intervenendo sia sui dati numerici che su quelli, ad esempio, relativi alla relazione tra gli ambienti interni dell'alloggio e i giardini d'inverno. Una ulteriore applicazione di questo algoritmo potrebbe prevedere l'utilizzo di un edificio diverso da Tour Bois le Prêtre, collocato in un contesto diverso, e quindi con differenti condizioni relative all'orientamento e alla vista, allo scopo di realizzare un intervento alla “maniera di” quello attuato da Lacaton e Vassal, con la possibilità di ottenere un risultato diverso, seppure analogo nelle logiche. In questo senso, l'algoritmo così costruito risulta utile ad esplicitare e trasferire le logiche alla base di un progetto astraendole dalle specifiche formali e potrebbe essere utilizzato come strumento di analisi e conoscenza approfondita del progetto in architettura.





costruzione dei coni ottici. Nella pagina precedente; individuazione delle linee che intercettano i coni ottici e, quindi, degli elementi da demolire.



CARRÉ LUMIÈRE













4.1.2. Carré Lumière, LAN

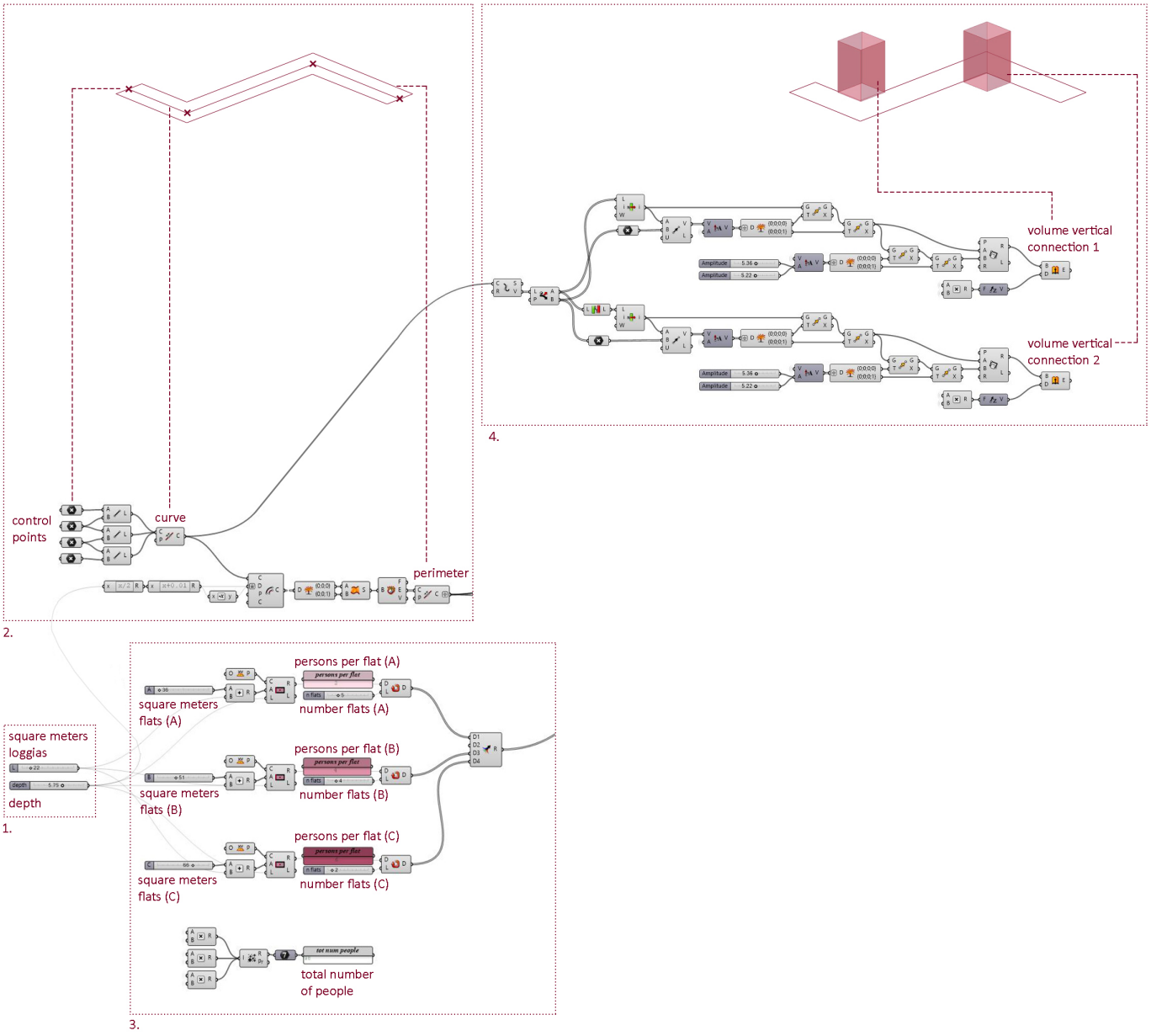
Carré Lumière è un complesso di due edifici costruito a Bègles, un distretto di Bordeaux, nel 2015 su progetto dello studio francese LAN. Gli obiettivi perseguiti con la realizzazione di questo progetto sono principalmente due: costruire un edificio collettivo ad alta densità conservando i vantaggi della casa isolata, con un giusto equilibrio tra il desiderio di privacy e intimità e il piacere di socializzare e condividere; dare alle persone con mezzi limitati la possibilità di vivere in un luogo capace di cambiare insieme a loro[2]. Quest'ultimo obiettivo, in particolare, è quello che avvicina questo progetto alla questione dell'"adattività". Gli architetti, infatti, scelgono di progettare al fianco di ciascun alloggio, e in diretta contiguità ad esso, una loggia ad uso privato aperta su due fronti opposti e provvista dei dispositivi tecnologici necessari a chiudere tale spazio trasformandolo in un interno. Così come avviene nei giardini d'inverno di Tour Bois le Prêtre, queste logge si presentano come degli ambienti aggiuntivi che consentono agli abitanti di usare lo spazio in maniera creativa, con la differenza che, in questo caso, le logge hanno le dimensioni di una stanza e sono provviste della capacità di modificare le proprie caratteristiche fisiche e spaziali, consentendo ai residenti di ampliare la superficie abitabile dell'alloggio laddove necessario, ricavando una stanza aggiuntiva senza la necessità di avviare interventi di lavoro straordinario ed evitando di ricorrere al "fai da te". Oltre a ciò, l'utilizzo delle logge così disposte e configurate risulta utile a migliorare la qualità degli appartamenti, assicurando un'illuminazione diretta su tre fronti, anziché due, e conservando molte caratteristiche delle case unifamiliari – come il senso di privacy e indipendenza e la possibilità di accedere a uno spazio esterno privato, intensificando così la relazione con l'esterno – senza gli stessi svantaggi in termini d'impatto ambientale – si pensi all'inquinamento ambientale e visivo di chi vive al piano terra e all'alto consumo di suolo, con conseguente aumento delle distanze, inevitabile nelle strategie di intervento a bassa densità abitativa[3].

A partire da queste caratteristiche si è deciso di costruire un algoritmo capace di astrarre ed esplicitare le logiche e i criteri relativi alla costruzione del progetto di Carré Lumière; trattandosi di un progetto ex novo si è lavorato alla scala dell'edificio, e non più del singolo spazio come nel precedente caso studio, in cui l'intervento era limitato alla progettazione di un elemento e alla relazione tra questo e il manufatto esistente.

Uno dei dati in input dell'algoritmo è quello che definisce la traccia a terra dell'edificio, costruita a partire da una polilinea (aperta e non auto intersecante) la cui forma può variare modificando il numero, l'orientamento e le dimensioni dei segmenti che la compongono. Un secondo parametro è dato dalla profondità dell'edificio, il cui valore può oscillare entro un certo range al fine di assicurare il corretto funzionamento degli alloggi; la curva generatrice e la profondità sono i primi due parametri in base ai quali viene definito il volume dell'edificio. Il terzo valore – l'altezza – è determinato in funzione dell'altezza dell'interpiano, e del numero di

2 V. *79 Collective Housing Units Bègles. Imagining spaces of possibilities*. [Online]: «https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/lan-test/projects/project_files/begles/LAN_BEGLES_en.pdf?mtime=20160425193320» (settembre 2020)

3 *Ibid.*

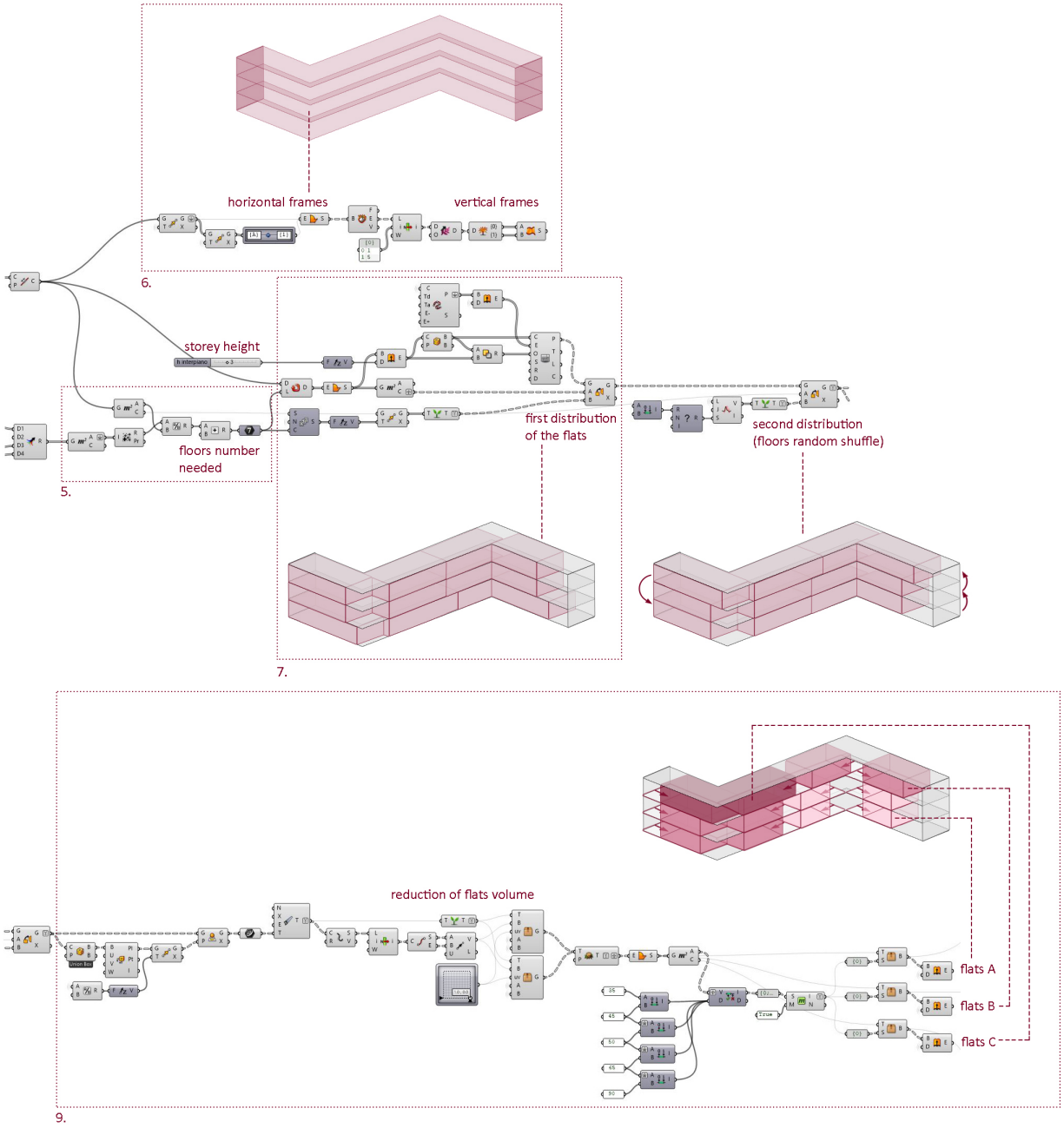


1. Profondità dell'edificio e quadratura della loggia; 2. Curva generatrice e perimetro dell'edificio; 3. Tagli di alloggio e numero di alloggi per taglio; 4. Posizionamento dei corpi scala agli angoli dell'edificio.

piani dell'edificio, calcolato a sua volta a partire dal numero di alloggi (con relative quadrature) che si intende ospitare all'interno dell'edificio. Dunque, il numero di tagli di alloggio, il numero di alloggi per taglio, la quadratura di ciascun taglio e la quadratura delle logge, insieme all'altezza dell'interpiano, sono gli altri parametri utili a definire il volume dell'edificio, al fianco della curva generatrice e della profondità.

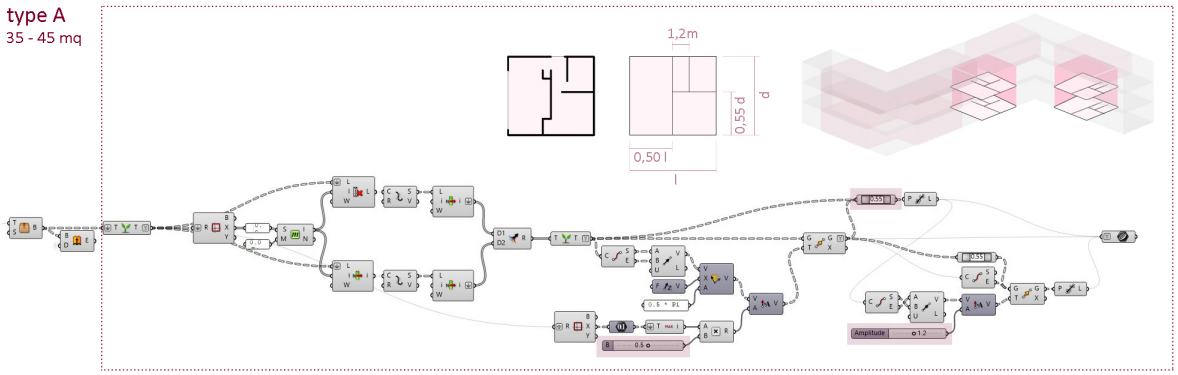
A partire dalla traccia data dalla polilinea generatrice, l'edificio è organizzato disponendo i corpi scala nei punti di intersezione tra i segmenti e le residenze lungo di essi, così da garantire la doppia esposizione e la privacy nel maggior numero di alloggi possibile. Per assicurare la presenza della loggia in adiacenza a ciascuna residenza, ogni alloggio è costruito come un parallelepipedo di area pari alla somma della quadratura dell'alloggio e di quella della loggia, di profondità pari alla profondità dell'edificio e di altezza pari all'altezza dell'interpiano. Successivamente, i parallelepipedi così costruiti vengono organizzati insieme al fine di comporre il volume dell'edificio; per ottenere una corretta distribuzione degli alloggi all'interno dell'edificio si ricorre all'utilizzo di uno strumento di *nesting*. Quest'ultimo è solitamente usato nell'industria manifatturiera – in particolare nei processi di produzione che prevedono il taglio di elementi con macchine a controllo numerico – per ottimizzare la posizione di un dato numero di pezzi all'interno di un pannello al fine di minimizzare lo sfrido, ovvero la quantità di materiale scartato. In questo caso, invece, il *nesting* è utilizzato per ottimizzare la posizione degli alloggi all'interno dell'ingombro dell'edificio, sfruttando la possibilità offerta da questo strumento di indagare e valutare un alto numero di alternative possibili. Dopo aver distribuito i parallelepipedi degli alloggi all'interno dell'edificio, viene sottratto da ognuno di questi il volume corrispondente alla superficie della loggia, che si troverà in questo modo affiancata all'abitazione, mentre nella restante parte del parallelepipedo viene indicata la distribuzione interna degli alloggi, diversa per ciascun taglio e costruita in modo da avere le stanze collocate lungo lo stesso fronte, servite da un unico elemento di distribuzione orientato sul fronte opposto.

L'algoritmo così costruito si rivela utile nell'arricchire il processo di indagine e valutazione del progetto, offrendo la possibilità di lavorare simultaneamente a un alto numero di alternative possibili, che cambiano al variare della profondità e della distribuzione degli alloggi all'interno dell'edificio e della curva generatrice su cui questo si costruisce. Quest'ultima, in particolare, può essere definita tanto sulla base di scelte astratte, (come è avvenuto in questo caso) quanto in funzione di altri parametri dipendenti dalle condizioni fisiche in cui l'edificio si va a inserire; la morfologia del lotto, la presenza di manufatti o elementi preesistenti, la collocazione di determinate attrezzature o spazi pubblici adiacenti, sono tutte variabili che possono potenzialmente determinare la curva che detta la giacitura dell'edificio. In conclusione, così come avviene nel caso studio precedente, l'algoritmo si rivela utile nel rendere esplicita una partica di progetto, trasferendo i criteri progettuali nel campo del dicibile e offrendo la possibilità di applicare le stesse logiche in condizioni diverse – seppure analoghe – dai casi analizzati.

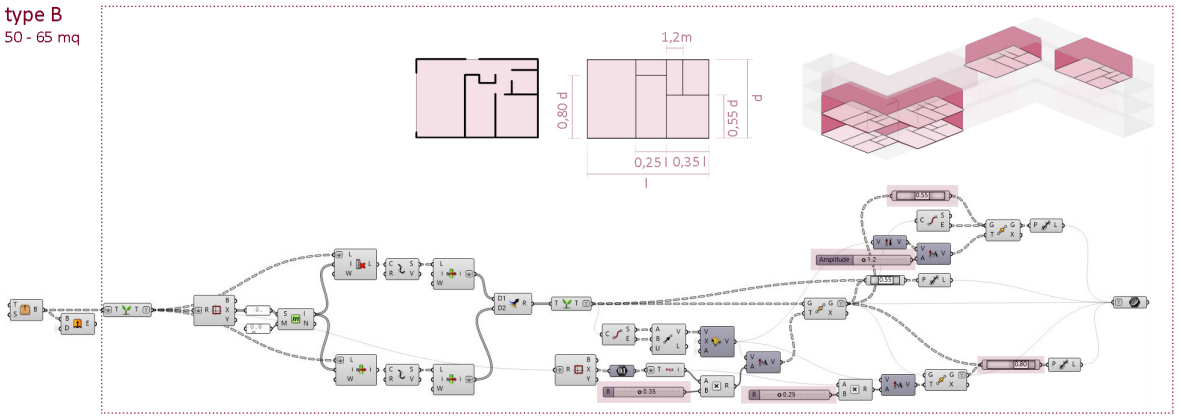


5. Numero di piani necessari; 6. Costruzione dei piani orizzontali ai diversi livelli dell'edificio; 7. Prima distribuzione degli alloggi risultante dal "nesting"; 8. Ridistribuzione dei diversi piani dell'edificio; 9. Distinzione degli alloggi (pieni) dalle logge (vuoti).

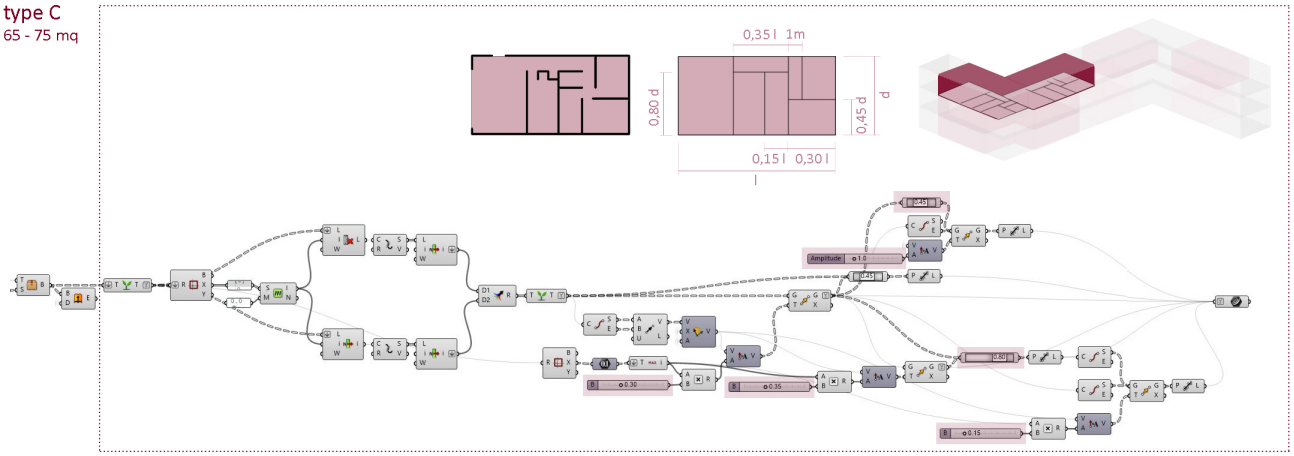
type A
35 - 45 mq



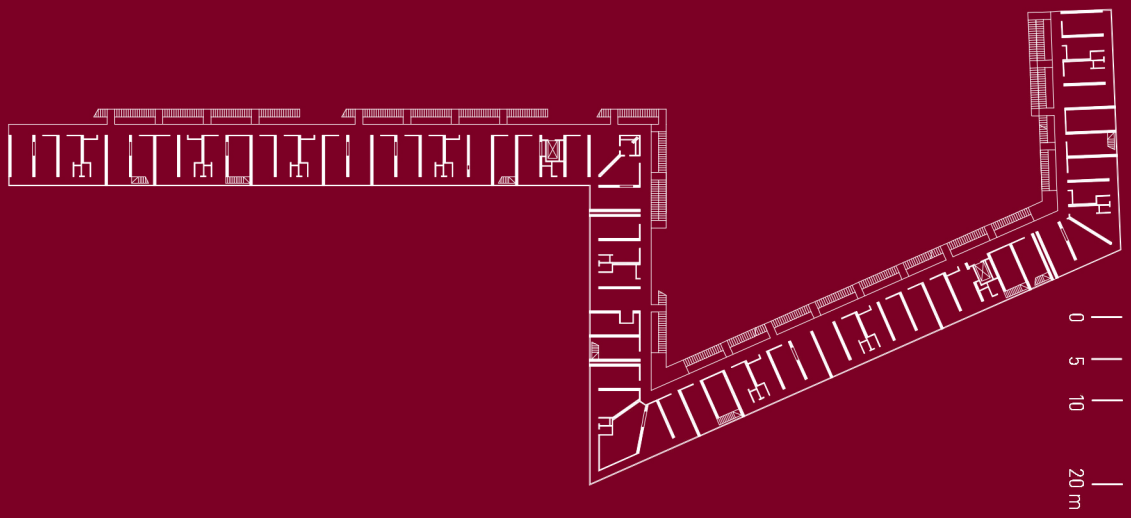
type B
50 - 65 mq



type C
65 - 75 mq



Costruzione dell'organizzazione interna degli alloggi.



GIFU KITAGATA
APARTMENT BUILDING













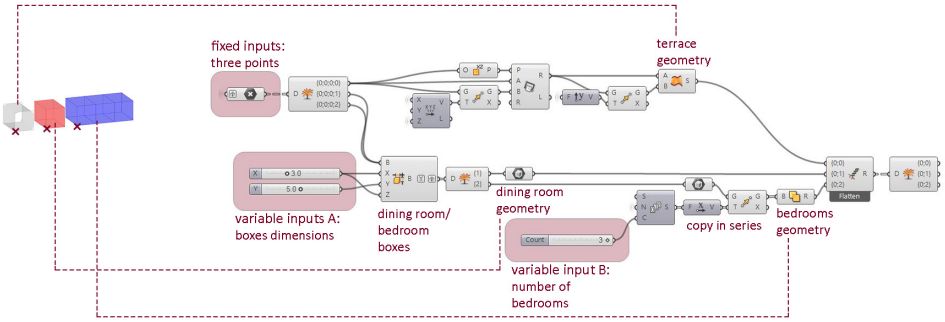


4.1.3. Gifu Kitagata Apartment Building, Kazuyo Sejima

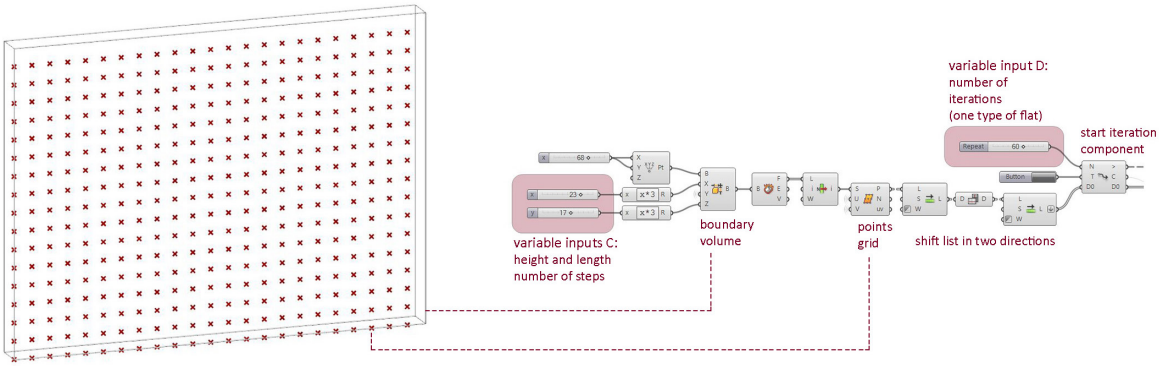
L'edificio per appartamenti costruito nel distretto Kitagata della città di Gifu, in Giappone, fu progettato da Kazuyo Sejima nel 1998 come parte di un progetto di quattro lotti residenziali. Particolarmente significative per l'analisi condotta risultano le logiche con cui gli ambienti che compongono gli alloggi, e gli alloggi stessi, sono organizzati all'interno dell'edificio. Le stanze degli appartamenti, tutte delle medesime dimensioni e proporzioni, sono disposte una in successione all'altra, senza soluzione di continuità tra un appartamento e l'altro, e servite da un unico elemento di distribuzione orientato su uno dei due fronti principali dell'edificio, mentre i collegamenti pubblici si sviluppano sul fronte opposto con un sistema di rampe e ballatoi esterni. Questa logica distributiva fa sì che non si verifichi alcuna interferenza tra gli spazi di distribuzione, sia pubblica che privata, e gli ambienti serviti da questi ultimi che compongono gli alloggi; di conseguenza il modo in cui le stanze sono raggruppate per configurare un certo numero di alloggi non è vincolante rispetto alla struttura e alla distribuzione dell'edificio. Il sistema così strutturato potrebbe offrire, potenzialmente, la possibilità di modificare nel tempo la configurazione degli alloggi senza dover modificare l'assetto distributivo dell'edificio. In questi termini, esso si pone come una struttura "adattiva" cioè capace di facilitare quel processo di adattamento dell'edificio ad esigenze diverse nel tempo, coerentemente con quelle che sono le logiche di una società dinamica e mutevole.

Nell'astrarre i criteri alla base della progettazione di questo edificio si è deciso di partire dalla definizione di un volume, raffigurante l'ingombro dell'edificio, all'interno del quale è individuata una griglia di punti rispetto alla quale vengono posizionate le stanze degli alloggi, ciascuna all'interno di una cella della griglia – la profondità del volume è pari alla profondità delle stanze, mentre la larghezza e l'altezza possono essere modificate coerentemente con il modulo costituente la griglia. Ai fini di semplificare l'operazione, il volume dell'edificio è stato costruito, in questo caso, come un parallelepipedo regolare, senza escludere la possibilità che la stessa logica possa essere applicata a un volume costruito su una traccia non lineare, così come accade nell'edificio Gifu Kitagata.

All'interno del sistema così pensato, ciascun alloggio si compone come la combinazione di un certo numero di stanze, tutte delle medesime dimensioni, aventi tre diverse destinazioni d'uso: una loggia – in bianco – una cucina – in rosso – e una (o più) stanza da letto, studio o altra attività – in blu (i servizi igienici non sono considerati in questa fase perché integrati all'interno



In bianco: la loggia; in rosso: la cucina; in blu: da una a tre stanze da letto.

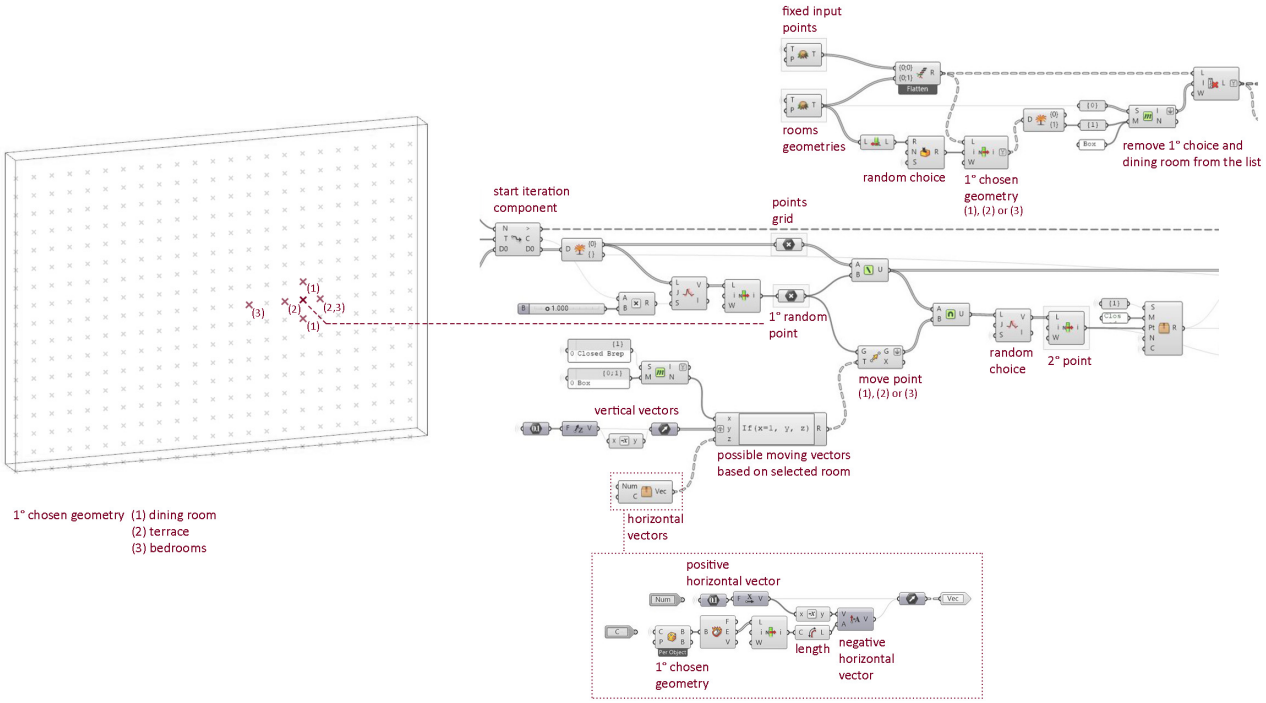


Costruzione del volume dell'edificio, con lunghezza e altezza variabili, e divisione della facciata in una griglia di punti.

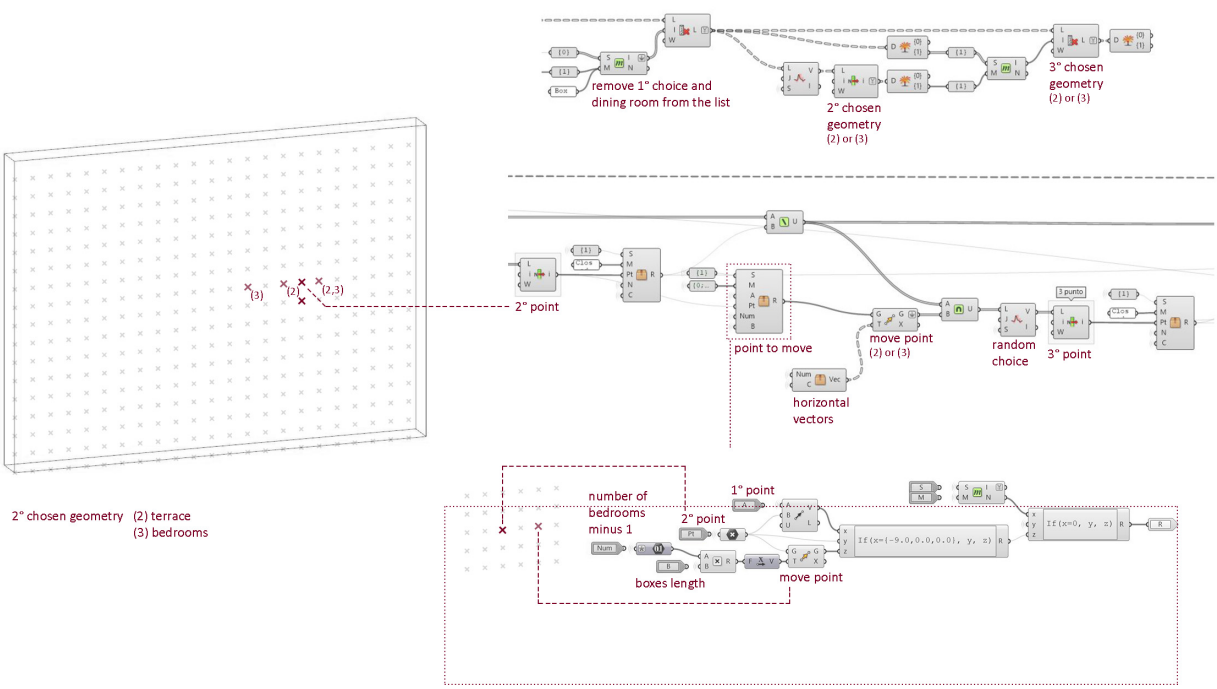
del modulo blu). Questi tre elementi sono disposti all'interno della griglia per piccoli gruppi, in modo da comporre degli alloggi funzionalmente autonomi, e quindi ciascuno provvisto di un numero sufficiente di stanze per ciascuna destinazione d'uso, in base alla tipologia di appartamento che si sta costruendo.

Le stanze di ciascun alloggio sono disposte all'interno della griglia di punti seguendo dei processi iterativi basati su tre operazioni principali: per ciascuna tipologia di alloggio viene indicato il numero di elementi (ovvero stanze) necessari per ogni destinazione d'uso (nella presente applicazione le diverse tipologie di alloggio differiscono l'una dall'altra per un diverso numero di stanze da letto, ciò non toglie che possano essere previste tipologie aventi un diverso numero di logge o cucine); viene poi individuato un punto casuale della griglia a cui associare una prima stanza dell'alloggio (anch'essa scelta casualmente tra quelle necessarie), la stanza associata al punto individuato andrà a posizionarsi all'interno della griglia usando quest'ultimo come punto di aggancio; a seguire viene individuato un secondo punto, adiacente al primo, a cui agganciare una seconda stanza e questa operazione viene ripetuta tante volte quante sono le stanze da collocare per comporre la tipologia di alloggio che si sta realizzando.

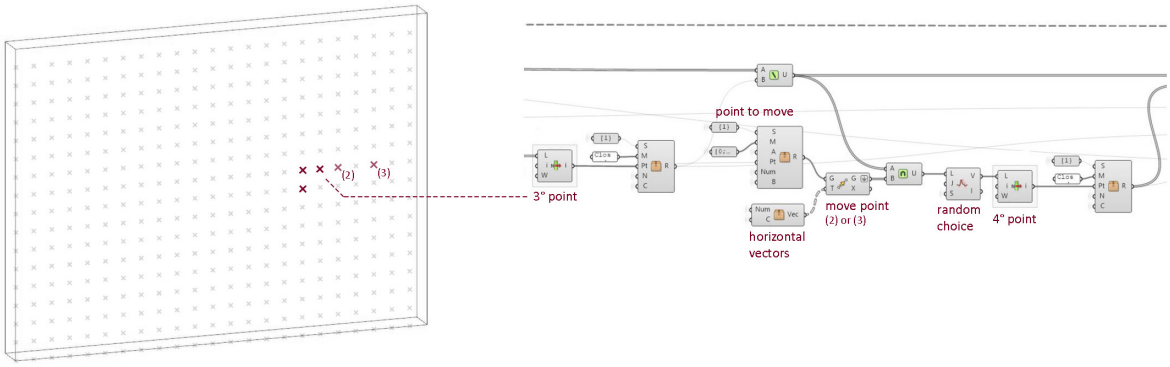
Queste operazioni vengono eseguite seguendo due regole principali. La prima regola riguarda la collocazione reciproca dei punti a cui sono associate le stanze dello stesso alloggio; ciascun punto successivo al primo dovrà essere collocato lungo la stessa riga del precedente e adiacente ad esso, dunque immediatamente a destra o a sinistra di esso. Nel caso della cucina, però, è prevista un'eccezione a questa regola; la cucina, infatti, è pensata per potersi sviluppare su due livelli, come una stanza a doppia altezza al cui interno è contenuto anche il corpo scala. Dunque, il punto successivo a quello a cui è agganciata una cucina potrà essere collocato al fianco del precedente oppure al di sopra o al di sotto di esso, in quest'ultimo caso a tale punto dovrà necessariamente essere associato un elemento cucina (che insieme al precedente andrà a costituire un unico ambiente a doppia altezza), successivamente, i restanti elementi dovranno andarsi a posizionare linearmente in adiacenza a quest'ultimo, quindi lungo la stessa riga.



Individuazione del primo punto (casuale) e del punto successivo al primo con le sue possibili posizioni in base alla tipologia di stanza da agganciare al punto (l'ordine con cui le diverse tipologie di stanze vengono posizionate è casuale).



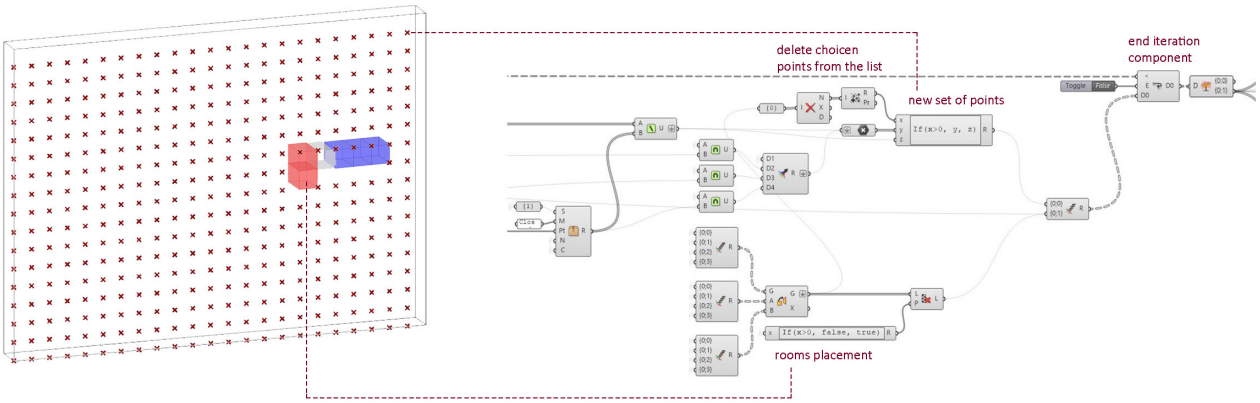
Individuazione del terzo punto di aggancio e sue possibili posizioni in base alla tipologia di stanza da agganciare al punto.



(2) 2° chosen geometry = terrace --> 3° chosen geometry = bedrooms
(3) 2° chosen geometry = bedrooms --> 3° chosen geometry = terrace

Individuazione del terzo punto di aggancio e sue possibili posizioni in base alla tipologia di stanza da agganciare al punto.

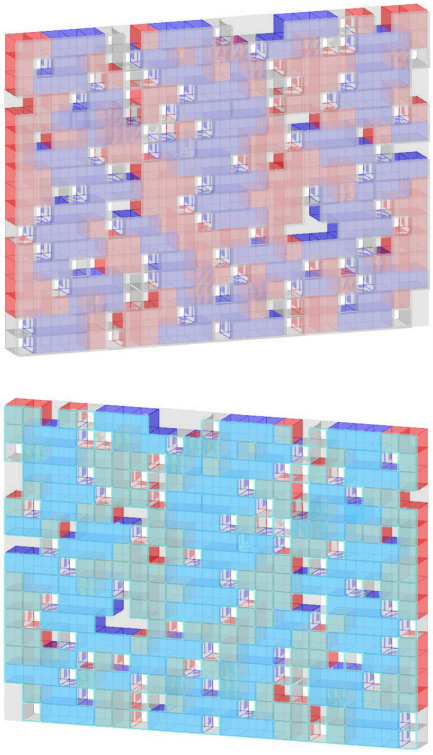
La seconda regola, invece, è data per assicurare che a ciascun punto della griglia venga associato uno e un solo elemento. Dunque, per ogni punto individuato dovrà essere verificato che non ci sia già un elemento associato ad esso – in tal caso l'operazione sarà ripetuta fino a individuare un punto libero sulla griglia. Nel caso in cui si verifichi che, una volta individuato il punto a cui associare il primo elemento dell'alloggio, ad uno degli elementi successi non sia possibile associare nessun punto adiacente al precedente, perché tutti già associati ad altri elementi, appartenenti ad altri alloggi, allora sarà ripetuta l'intera operazione a partire dall'individuazione del punto a cui associare il primo elemento dell'alloggio, spostando l'intero appartamento in un altro punto della griglia. Questa operazione sarà ripetuta fino a quando non sarà possibile individuare un insieme di punti adiacenti a cui poter associare tutte le stanze necessarie al comporre la tipologia di alloggio che si sta costruendo.

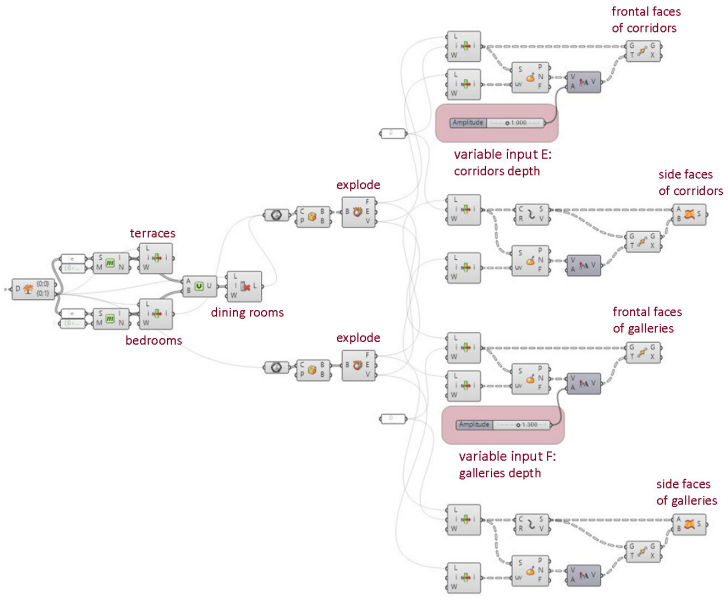


Posizionamento delle stanze nei punti individuati.

L'intera operazione fin qui descritta sarà applicata all'interno dell'algoritmo tante volte quante sono le tipologie di alloggi che si desidera realizzare; per ciascuna tipologia sarà specificato un diverso numero di elementi necessari al corretto funzionamento dell'appartamento. Inoltre, per ciascuna tipologia, lo stesso processo sarà reiterato *n* volte, tanti quanti sono gli alloggi di quella tipologia che si desidera realizzare. L'intera operazione si interrompe quando non è più possibile individuare un numero sufficiente di punti adiacenti da poter comporre un alloggio funzionante, contenente il numero necessario di elementi disposti secondo le regole date – le parti vuote della griglia, a cui non è stato associato alcun elemento, potranno essere utilizzate come spazi collettivi e/o di servizio. All'intero sistema così costruito, inoltre, si aggiungono il sistema di collegamenti pubblici, verticali e orizzontali, e gli spazi di distribuzione interni agli alloggi, rappresentati, al livello indicativo, come due volumi di profondità variabile – ma proporzionata rispetto alla funzione che si propongono di assolvere – addossati al parallelepipedo principale sui due fronti principali.

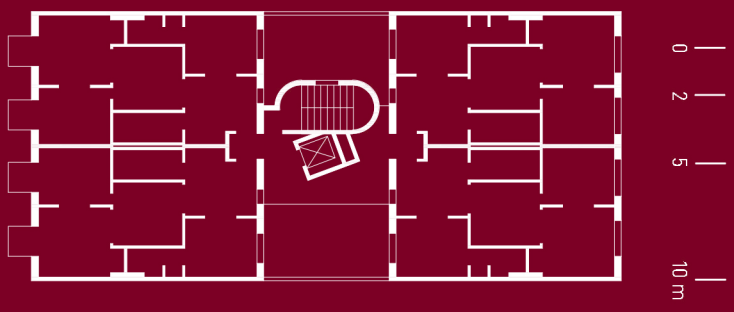
In conclusione, così come è avvenuto nelle applicazioni precedenti, anche in questo caso la costruzione dell'algoritmo rende possibile dedurre un sistema, ovvero un insieme di regole di carattere generale, a partire da un caso specifico, astraendo le proprietà rilevanti





Risultato ottenuto dopo n iterazioni del processo esposto sopra, con l'aggiunta dello spessore dei corridoi privati interni agli alloggi, su un fronte, e dello spessore dei ballatoi pubblici, sull'altro fronte.

di quest'ultimo e trasferendole in regole e criteri. In questo senso, l'algoritmo così costruito permette di indagare, conoscere e applicare una strategia progettuale a prescindere da quelle che sono le specifiche formali dell'oggetto prodotto; sebbene l'output dell'algoritmo possa variare, allontanandosi dalle caratteristiche fisiche dell'edificio preso come riferimento, le logiche alla base del risultato prodotto saranno analoghe a quelle del caso analizzato perché trasferite all'interno dell'algoritmo. Inoltre, quest'ultimo algoritmo, sembra offrire maggiori potenzialità nell'indagare la residenza come sistema "adattivo". Esso offre la possibilità di disporre gli stessi ambienti all'interno dell'edificio secondo un alto numero di combinazioni possibili – tutte comunque rispondenti alle stesse regole. Inoltre, dato che le stanze sono organizzate secondo una logica non vincolante rispetto alle possibili configurazioni degli appartamenti – perché disposte in sequenza e senza soluzione di continuità tra un alloggio e l'altro – allora, se sviluppato ulteriormente, l'algoritmo potrebbe rivelarsi utile rispetto alla possibilità di valutare, oltre alle diverse soluzioni di progetto, la capacità di uno stesso edificio di rispondere in maniera diversa nel tempo alle richieste degli abitanti. Grazie alla componente stocastica con cui le stanze sono disposte all'interno dell'edificio, infatti, può verificarsi che ad uno stesso volume di base e ad uno stesso numero di alloggi di analoghe tipologie – dunque a stessi parametri di base – possano associarsi soluzioni diverse apparentemente analoghe ma capaci di influenzare la capacità dell'edificio di configurare tipologie di alloggi differenti da quelle prefigurate, che possono variare nel tempo, adattando l'edificio a esigenze sempre nuove pur mantenendo la stessa disposizione degli ambienti.



110 ROOMS



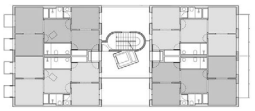


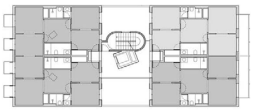


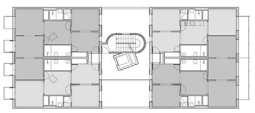


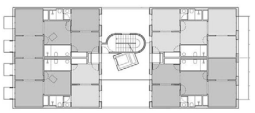


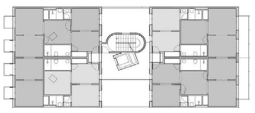


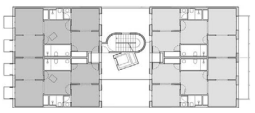










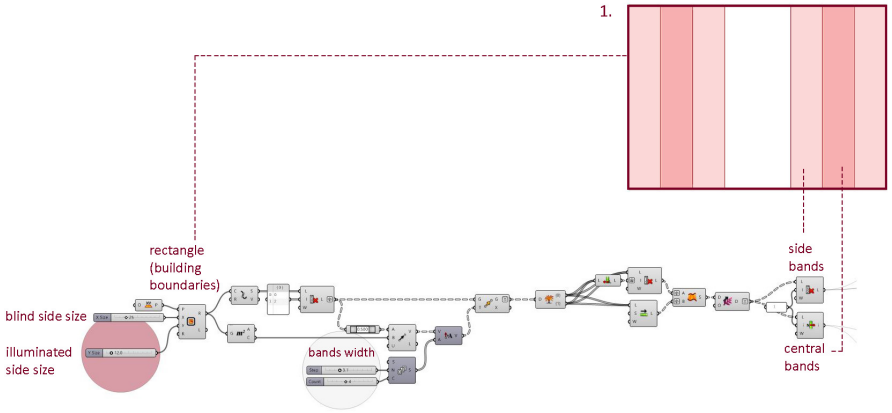


4.1.4. 110 Rooms Building, MAIO

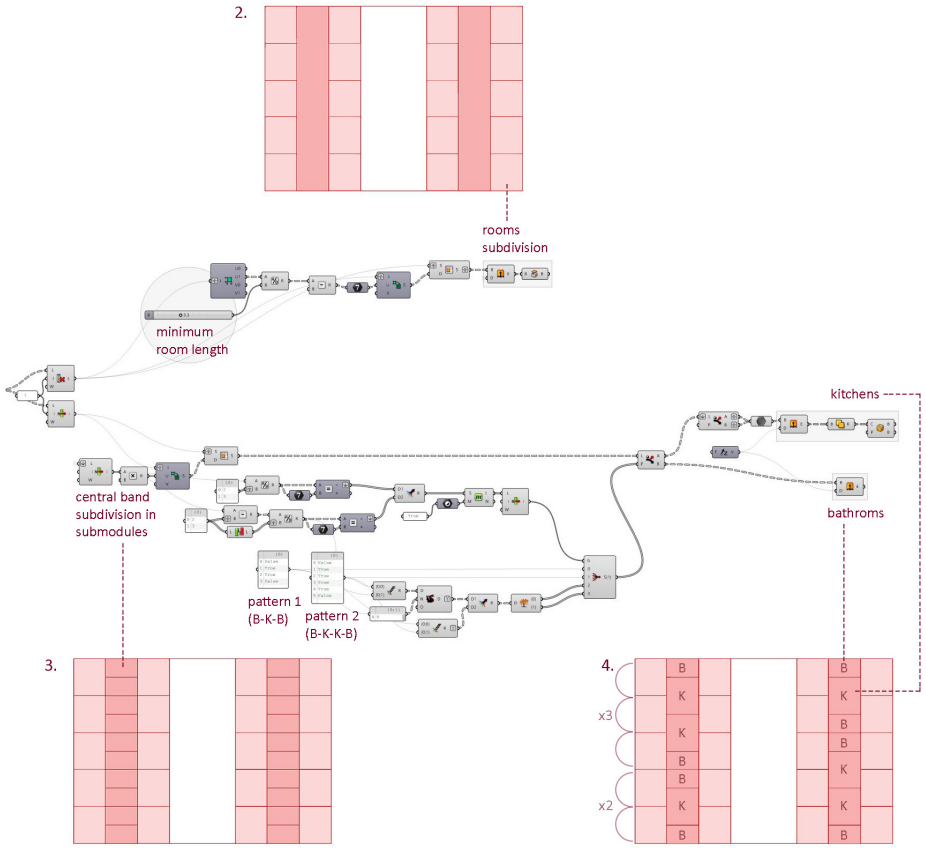
L'edificio residenziale 110 Rooms è stato costruito a Barcellona su progetto dello studio MAIO tra il 2013 e il 2016. Come suggerisce il nome, esso è concepito come un sistema di stanze, piuttosto che come un sistema di alloggi, aventi analoghe dimensioni e disposte in modo da ridurre al minimo le gerarchie spaziali all'interno dell'edificio. Gli architetti spiegano che il sistema è pensato per rispondere a necessità d'uso diverse in quanto il programma non è determinato – dunque ad ogni stanza non è associata una funzione specifica, fatta eccezione per gli ambienti vincolati dalla presenta degli impianti, come bagni e cucine. Inoltre gli architetti specificano che lo stesso sistema è pensato per accogliere tipologie di alloggi diverse nel tempo, sviluppate a partire dalla modificazione di quelle esistenti, sottraendo una o più stanze da un alloggio per cederle a quello adiacente[4]. Dunque, quella che nell'edificio Gifu Kitagata è letta come una caratteristica, non contemplata come parte del programma dell'edificio, ma dedotta a posteriori sulla base di una lettura critica delle logiche di distribuzione tra gli spazi, nell'edificio 110 Rooms si ritrova all'interno delle intenzioni di progetto.
Questa volta, nello scrivere un algoritmo capace di astrarre le logiche alla base del progetto in esame, si è deciso di analizzare tali logiche per rivederle, laddove necessario, al fine di incrementare la matrice "adattiva" contenuta nella struttura distributiva dell'edificio. Le osservazioni emerse a valle di una lettura critica del progetto attuato dallo studio MAIO per la costruzione del 110 Rooms Building sono le seguenti.
Innanzitutto, l'edificio è pensato per svilupparsi intorno ad un elemento centrale vuoto, al cui interno è contenuto il sistema di collegamenti verticali con scala, ascensore e pianerottoli di accesso alle abitazioni. Queste ultime sono organizzate secondo uno schema che vede le stanze disposte in successione, una di seguito all'altra, lungo tre fasce – o campate – di cui la centrale ospita cucine e bagni e le due laterali gli altri ambienti della casa, a cui non sono assegnate funzioni predeterminate. Lo schema così pensato si presta ad essere reiterato un numero indeterminato di volte, con la possibilità di incrementare lo sviluppo lineare dell'edificio conservando le stesse logiche di base.
Una seconda considerazione riguarda lo schema con cui bagni e cucine si susseguono linearmente nella campata centrale degli appartamenti: ciascuna cucina è interposta tra due bagni, sviluppando un modello di ripetizione del tipo B-K-B-B-K-B – dove B sta per bagno (bathroom) e K sta per cucina (kitchen). L'unità minima di questo modello, ovvero B-K-B, definisce un alloggio composto da una cucina, due bagni e altri quattro vani (disposti a due a due lungo le campate laterali dell'appartamento). Attraverso la reiterazione di questo schema si rende possibile configurare alloggi diversi, raggruppando un diverso numero di stanze adiacenti all'interno di uno stesso appartamento. Le alternative che l'edificio è capace di offrire in questi termini – ovvero le tipologie di alloggi che è possibile individuare a partire dallo stesso schema distributivo – sono vincolate dalla disposizione dei bagni e delle cucine, e dunque un diverso

4 «The housing block is designed as a system of rooms that can be used as desired, the program is not determined. Each flat can be expanded or reduced adding or subtracting rooms». Charneco, M., Lérida, A., López Ibáñez, G., Puigjaner Barberà, A. (2017). *110 Habitaciones. Edificio de viviendas.* «On diseño», 371-372, p.99.

modello di ripetizione di questi ultimi influenzerebbe la capacità dell'edificio di offrire configurazioni diverse di appartamenti.
La terza osservazione riguarda le logiche di collegamento tra le stanze e le dimensioni relative di queste ultime; fatta eccezione per i bagni, tutti gli ambienti della casa hanno analoghe, sebbene non identiche, dimensioni. Questo leggero scarto dimensionale sembrerebbe suggerire destinazioni d'uso diverse e tale ipotesi è avvalorata dal fatto che gli ambienti di uno stesso alloggio sono reciprocamente collegati da dispositivi di connessione diversi. In particolare, le stanze disposte nelle due campate laterali dell'alloggio sono collegate a due a due tramite l'utilizzo di porte scorrevoli e, mentre una delle due (tra cui quella di accesso all'alloggio) comunica direttamente con la cucina tramite un varco, sempre aperto perché privo di infisso, l'altra è collegata solo visivamente alla cucina attraverso un'apertura alta che impedisce il passaggio tra i due ambienti. Queste gerarchie nei collegamenti, sommate alle sottili gerarchie dimensionali, definiscono ambienti più o meno pubblici e più o meno privati, indirizzando l'uso dello spazio verso una struttura programmatica predeterminata.
Un'ultima considerazione riguarda le dimensioni delle stanze che risultano eccessivamente ridotte da poter offrire una scelta sufficientemente libera del modo in cui usare lo spazio (la superficie delle stanze oscilla tra gli 8 e i 10 mq).
A valle di queste osservazioni, l'algoritmo è stato costruito rivedendo alcune di queste logiche allo scopo di costruire un sistema "neutro", ovvero poco vincolante nella scelta d'uso di ciascun ambiente, e "aperto", cioè capace di sviluppare un alto numero di alternative possibili diverse nella capacità di offrire configurazioni sempre varie di alloggi e nella possibilità di modificare queste ultime nel tempo. Inoltre, la revisione dei criteri alla base della costruzione dell'edificio è stata attuata anche allo scopo di rendere possibile l'applicazione delle stesse logiche in contesti diversi, con la possibilità di modificare l'ingombro e la forma dell'edificio in base alle caratteristiche del lotto in cui questo si costruisce.
L'algoritmo elaborato lavora alla realizzazione di una pianta tipo, con l'idea che tutti i piani dell'edificio abbiamo la stessa struttura spaziale. Essa è costruita come un elemento di forma rettangolare diviso in tre parti: la parte centrale, pensata come un'area esterna posta tra due volumi pieni, contiene i sistemi di collegamento verticale, mentre le due parti laterali sono interamente edificate ed ospitano gli alloggi. Le misure della pianta sono modificabili sulla base di tre parametri principali: la larghezza dipende dalla profondità dello spazio centrale esterno e dalle dimensioni assegnate agli ambienti interni degli alloggi, mentre la lunghezza può essere definita a partire da un valore dato. Questo valore, che nella presente applicazione è assegnato arbitrariamente, potrà eventualmente essere individuato sulla base di altri parametri specifici, dipendenti dalle caratteristiche del lotto in cui l'edificio si va a inserire.
Per quanto riguarda le parti edificate del complesso, ciascuna di esse è organizzata in tre fasce – o campate – all'interno delle quali sono distribuite le stanze degli alloggi disposte in sequenza: le due campate laterali ospitano gli ambienti non di servizio – che sono svincolati dal posizionamento degli impianti – organizzati come una serie di stanze in successione, tutte delle medesime dimensioni; nella campata centrale, invece, si distribuiscono gli ambienti di servizio, cucine e bagni, disposti sempre in successione secondo due possibili modelli di ripetizione: B-K-B, ovvero lo stesso schema usato nell'edificio 110 Rooms, e B-K-K-B. A differenza del



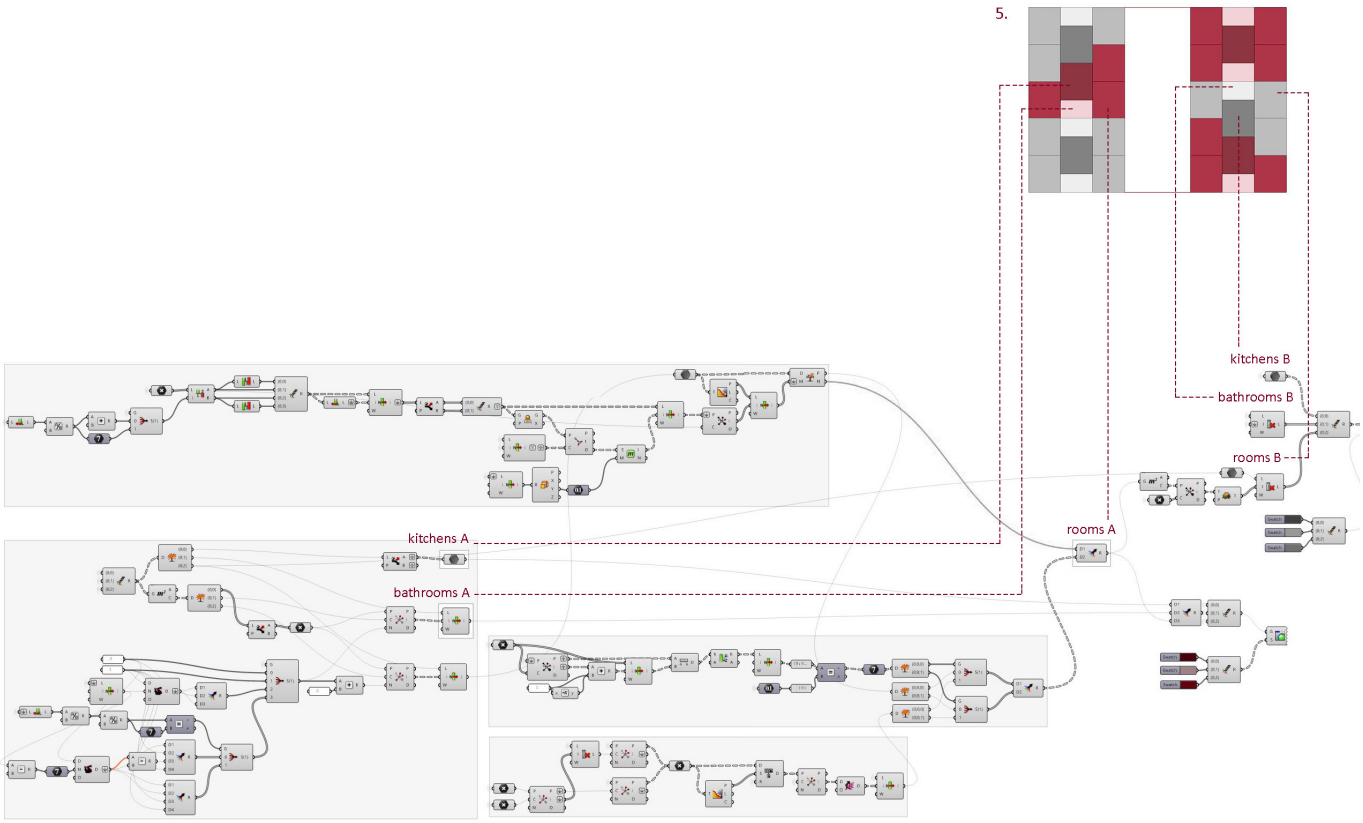
1. Definizione delle dimensioni dell'edificio: lunghezza (lungo l'asse y) e profondità (lungo l'asse x). Divisione dell'edificio in tre fasce e suddivisione delle due fasce esterne, dedicate agli alloggi, in altre tre fasce.



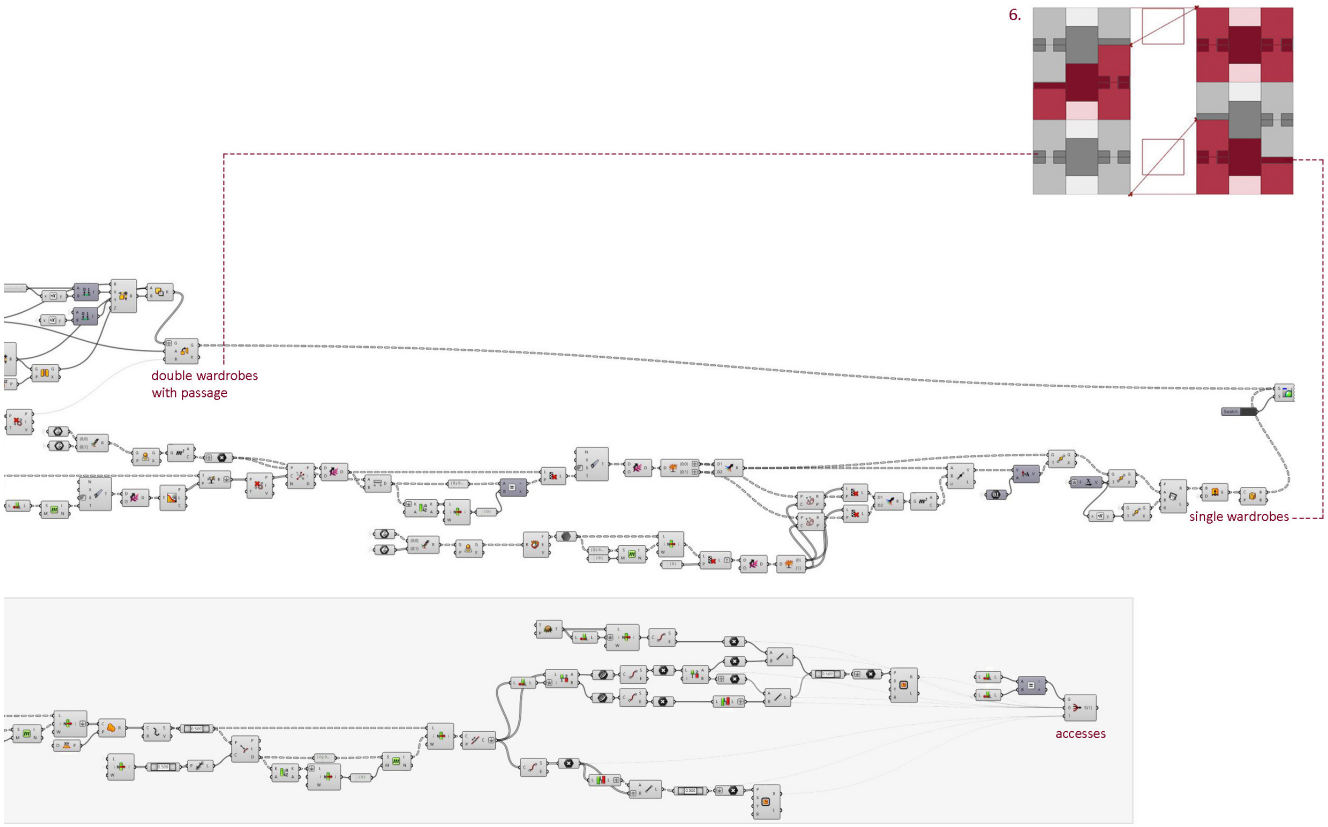
2. Stanze in successione nelle fasce laterali; 3. Suddivisone della fascia centrale nel sottomodulo di bagni e cucine; 4. Definizione del pattern di ripetizione di bagni e cucine (che varia in funzione della lunghezza dell'edificio).

primo schema – che vede altre quattro stanze (due per ogni campata) affiancate a quelle di servizio – nel secondo schema sono sei le stanze affiancate ai bagni e alle cucine. Il vantaggio del secondo schema è che nella sua unità minima (B-K-K-B) presenta due bagni e due cucine e dunque offre la possibilità di costruire due alloggi, anziché uno, caratterizzati da un numero minore di stanze, con un solo bagno e una sola cucina ciascuno. Questi due modelli possono essere integrati in vario modo all'interno dell'edificio; lo schema con cui si susseguono cucine e bagni – e quindi il modo in cui i due modelli si integrano – e il numero di iterazioni effettuate per ciascun modello variano in funzione della lunghezza dell'edificio. L'utilizzo di due modelli anziché uno aumenta la possibilità di costituire alloggi di configurazioni sempre diverse, offrendo maggiore variabilità all'interno della struttura.

Inoltre, a differenza di quello che avviene nell'edificio 110 Rooms, il sistema elaborato dall'algoritmo è costituito da stanze tutte delle medesime dimensioni – fatta eccezione per i bagni che hanno una quadratura dimezzata – e possiede dispositivi di collegamento tra le stanze analoghi per tutti gli ambienti. In questo modo le gerarchie tra gli spazi sono ridotte al minimo così da offrire un sistema spaziale neutro rispetto a quelle che possono essere le direzioni scelte dagli utenti. Per quanto riguarda il dimensionamento degli ambienti, mentre



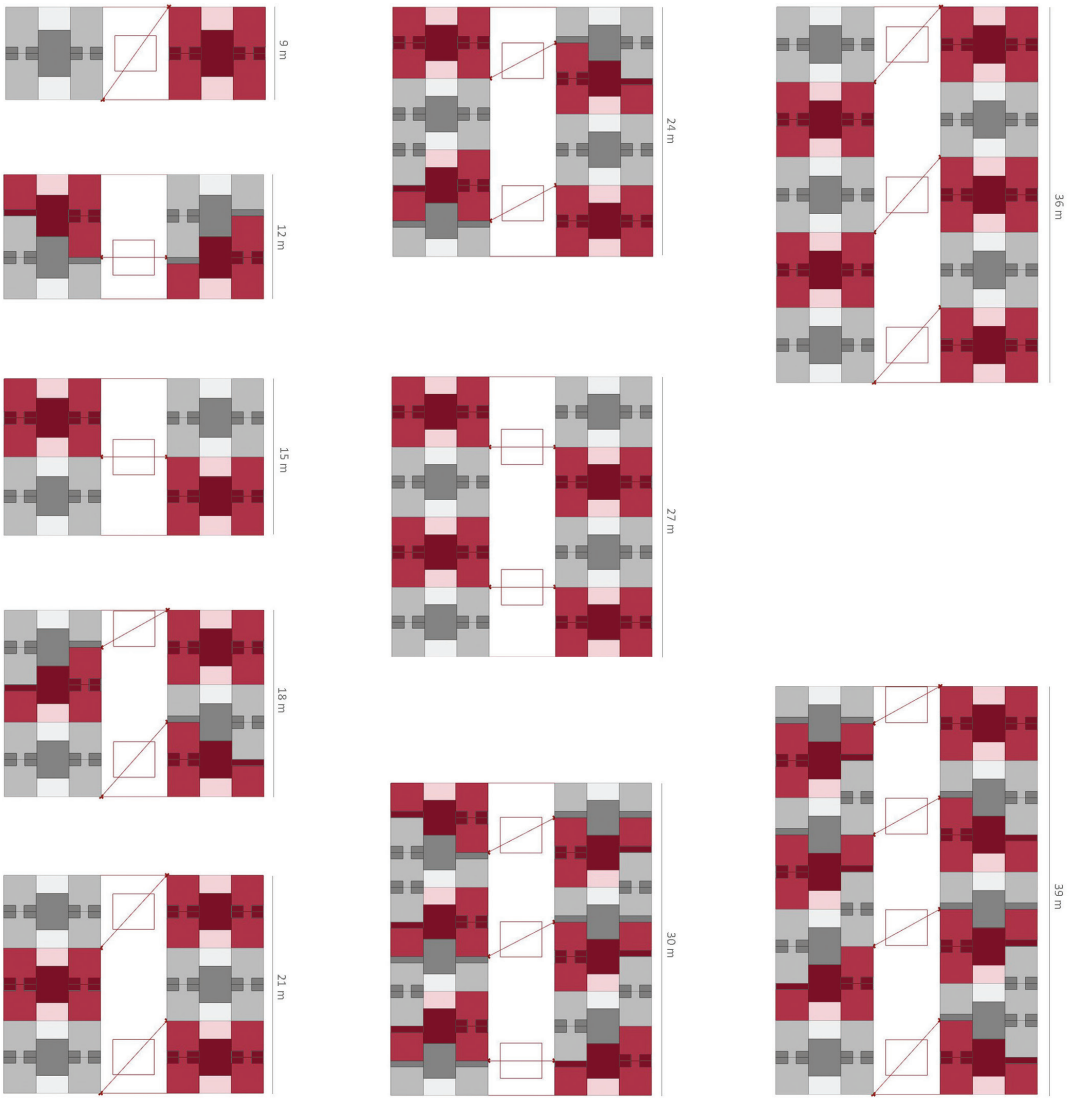
5. Individuazione delle possibili configurazioni degli alloggi.



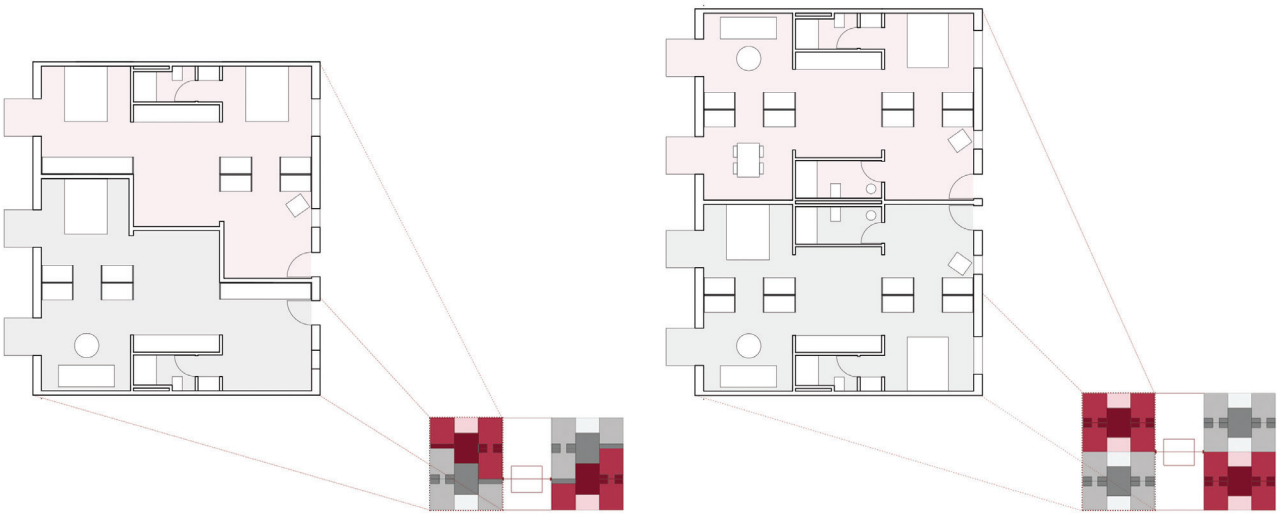
6. Disposizione dei guardaroba e del posizionamento dei collegamenti verticali e degli accessi agli alloggi.

una delle due dimensioni delle stanze può essere decisa direttamente per mezzo di un parametro, l'altra misura è calcolata in funzione della lunghezza dell'edificio, in quanto suo sottomultiplo. Ad ogni modo entrambe le misure sono relazionate ad un valore minimo e ad uno massimo, al fine di evitare la realizzazione di ambienti eccessivamente piccoli da non consentire una scelta d'uso abbastanza ampia, o eccessivamente grandi e quindi smisurati per un ambiente domestico.

Dunque, il principale parametro in funzione del quale si modifica il risultato dell'algoritmo è il valore che definisce l'estensione, ovvero la lunghezza, dell'edificio; da esso, infatti, dipende sia il dimensionamento delle stanze che lo schema con cui le stanze di servizio si distribuiscono in successione e, di conseguenza, il numero e le configurazioni di alloggi che è possibile individuare all'interno del sistema. Per ciascuna alternativa, associata ad un diverso valore di questo parametro, sarà possibile visualizzate le diverse configurazioni degli alloggi che è possibile realizzare. Come è già avvenuto nei casi precedenti, dunque, anche in questo caso il progetto usato come punto di partenza per la costruzione dell'algoritmo è diventato una specifica all'interno di un campo di soluzioni ben più ampio. Questa volta, però, l'algoritmo ha costruito anche un'occasione per ripensare e reinventare il progetto di riferimento in un'ottica più "aperta" e "adattiva".



Possibili configurazioni ottenibili al variare della lunghezza dell'edificio.



Elaborazione in pianta di due degli schemi ottenuti.

4.2. LIMITI E POTENZIALITÀ DEGLI STRUMENTI PARAMETRICI NELL'ANALISI E IL PROGETTO DELLO SPAZIO "ADATTIVO"

Le sperimentazioni attuate sui casi studio hanno evidenziato sia punti di criticità che potenzialità, a partire da cui è possibile avanzare alcune prime considerazioni. Le maggiori criticità hanno riguardato il tentativo di indagare la questione dell'"indeterminatezza programmatica" dello spazio architettonico servendosi di uno strumento, quello dell'algoritmo, costituito da una componente altamente deterministica. Nel primo capitolo si è visto come una delle caratteristiche proprie dell'algoritmo sia l'associatività, una proprietà capace di legare ogni elemento del percorso logico che si sta costruendo all'elemento successivo, secondo un rapporto lineare di causa-effetto[5]. Questa caratteristica ha costituito un forte limite alla volontà di costruire degli algoritmi capaci di esplicitare non tanto i dati fisici e geometrici dello spazio, quanto tutte quelle componenti, anche "immateriali", capaci di rendere lo spazio indeterminato, e dunque complesso perché polisemantico, da un punto di vista programmatico. Pertanto durante l'elaborazione degli algoritmi si è riscontrata una grande difficoltà – se non un'impossibilità in alcuni casi – nell'evitare che il percorso ricostruito dall'algoritmo risultasse riduttivo rispetto alla complessità del reale, riuscendo nell'obiettivo di andare oltre l'elaborazione di dati meramente fisici. In alcuni momenti, in particolare, si è percepito il rischio reale di ricadere nelle logiche dell'"ingenuo"[6] determinismo moderno, in cui il progetto è affrontato come un processo lineare, che non lascia spazio a contraddizioni e salti logici derivanti da ragionamenti abduttivi piuttosto che deduttivi o induttivi[7]. In definitiva, le sperimentazioni attuate hanno evidenziato un attrito esistente tra lo strumento utilizzato – l'algoritmo – che per definizione è una sequenza di operazioni elementari, chiare e non ambigue, e il processo che si è tentato di riprodurre – quello della progettazione architettonica – che si caratterizza come un percorso certamente non privo di ambiguità[8].

Oltre a questo limite, riscontrato in maniera più o meno diffusa in tutti e quattro i casi studio, tra le sperimentazioni attuate alcune si sono rivelate più riuscite di altre nella capacità dell'algoritmo di esplicitare, indagare, e in alcuni casi incrementare, le proprietà "adattive" dei progetti analizzati. Da un lato, le applicazioni attuate sui primi due casi studio non sembrano essere riuscite in questo intento. Esse, infatti, si limitano a replicare le condizioni spaziali presenti nei due edifici di Tour Bois le Prêtre e Carré Lumière – astraendo le logiche di base dei due casi studio e costruendo dei sistemi analoghi ad essi – senza con questo indagare la capacità adattiva dei due sistemi e, eventualmente, lavorare ad incrementarla. Dall'altro lato, le applicazioni attuate sul Gifu Kitagata Apartment Building e sul 110 Rooms Building

---

5 Cfr. Corbellini, G. (2013). *Ultimo tango a Zagarol*. Id., Morassi, C. (a cura di). *Parametrico Nostrano*. LetteraVentidue, Siracusa, p. 110.

6 V. Rossi, A. (2015*). L'architettura della città*. IV ed., Quodlibet, Macerata,, pp.34-37.

7 Sull'abduzione nel progetto di architettura si veda Amirante. R. (2018). *Il progetto come prodotto di ricerca. Un'ipotesi*. LetteraVentidue, Siracusa.

8 Non si esclude che con strumenti di programmazione più sofisticati, capaci di sfruttare i sistemi di intelligenza artificiale ad esempio, questo limite possa essere superato ma per questo sarà necessario avviare altri percorsi di ricerca che puntano a lavorare a stretto contatto con figure competenti nel campo dell'AI.

sembrano rivelarsi utili e vantaggiose nell'indagare le capacità adattive dei due casi studio. Questo perché gli algoritmi costruiti permettono di gestire in maniera veloce e reversibile le logiche combinatorie e le regole di aggregazione tra le parti del sistema, consentendo all'architetto di valutare un alto numero di alternative possibili al fine di attuare scelte più consapevoli e controllate. Nel caso dell'edifico Gifu Kitagata l'algoritmo, costruito secondo una logica iterativa, consente di organizzare gli ambienti all'interno dell'edificio secondo diverse combinazioni possibili coerentemente con determinate regole di disposizione, mentre nel caso dell'edificio 110 Rooms l'algoritmo lavora sulla possibilità di modificare le regole di aggregazione tra le stanze sempre al fine di offrire diverse configurazioni possibili di alloggi. In entrambi i casi l'utilità degli algoritmi sta nella possibilità di ottimizzazione il risultato sulla base dalla valutazione delle possibilità prodotte, in cui ciascuna può rappresentare tanto una diversa scelta progettuale quanto una evoluzione dello stesso progetto nel tempo (in cui al variare delle necessità degli abitanti si modifica la configurazione degli alloggi attraverso l'aggiunta di ulteriori stanze, secondo una logica additiva, o l'alterazione delle logiche di raggruppamento tra le stanze, secondo una logica mutazionale).

La differenza tra i primi e gli ultimi due casi studio sta nel fatto che nei primi la capacità "adattiva" è contenuta all'interno di un singolo ambiente – il giardino d'inverno nel caso di Tour Bois le Prêtre e la loggia nel caso di Carré Lumière – che per le sue caratteristiche specifiche è in grado di offrire libero arbitrio agli utenti consentendogli di espletare i propri bisogni creativi ed eventualmente adattare la casa a esigenze diverse nel tempo. Nonostante ciò, il progetto di questi spazi, tanto quanto il progetto dell'intero edificio, non troverebbe vantaggio da un approccio parametrico in quanto, al netto di questi spazi dotati di una certa componente di "ambiguità", il programma[9] dell'edificio non è diverso da quello di una qualsiasi architettura priva di capacità "adattive". Nel secondo caso, invece, la capacità "adattiva" è data proprio dal programma, ovvero dal criterio organizzativo con cui le stanze sono reciprocamente disposte; la scelta di ricorrere a determinate regole topologiche piuttosto che ad altre fa sì che l'edificio offra un'ampia gamma di combinazioni possibili nella composizione degli alloggi – con la possibilità che queste possano anche essere modificate nel tempo – ponendosi dunque in una posizione "neutra" rispetto alla configurazione degli alloggi e all'uso degli spazi. In entrambi i casi, inoltre, il criterio di organizzazione dello spazio può essere facilmente riconosciuto e astratto in poche regole chiare, consentendo di lavorare su queste regole – modificandole o valutando le diverse soluzioni che si possono generare a partire da esse – aumentando così la capacità di controllo da parte dell'architetto su questi sistemi. In tal caso, dunque, l'approccio computazionale può essere sfruttato a vantaggio del progetto di un'architettura residenziale "adattiva" grazie alla possibilità offerta dagli strumenti di progettazione parametrica di lavorare sulle regole di disposizione degli elementi e sulle possibilità combinatorie per attuare

9 Per programma si intende l'esito di quel processo di programmazione che a partire dall'analisi e interpretazione di una serie di informazioni, date dal cliente o stabilite dall'architetto, tende alla definizione di una strategia spaziale, di un criterio organizzativo, capace di adempiere gli obiettivi prefissati e indirizzare nell'uso del manufatto architettonico. Cfr. Sarkis, H. (2001). *The Paradoxical Promise of Flexibility*. cit.

operazioni di valutazione e ottimizzazione in questo senso.
Un'ultima considerazione elaborata a valle delle sperimentazioni attuate sui casi studio riguarda la capacità degli algoritmi costruiti di astrarre alcune logiche alla base della progettazione di una determinata tipologia di spazio, edificio o struttura spaziale, ricavando delle invarianti e dei parametri sulla base dei quali costruire un sistema potenzialmente in grado di generare soluzioni diverse, seppure analoghe, da quelle analizzate come casi studio. Tale risultato si è ottenuto grazie alla capacità degli strumenti di progettazione parametrica di attuare quel processo di astrazione proprio del pensiero computazionale. Nel primo capitolo si è visto quali sono le logiche alla base di questo approccio, così come queste vengono descritte da Jeannette Wing; l'astrazione consente di acquisire le proprietà invarianti di un sistema e tralasciare quelle irrilevanti permettendo così di dedurre l'insieme, o meglio il sistema, a partire dal singolo[10]. Per la sua capacità di descrivere il comportamento del sistema in maniera sintetica e dichiarativa, l'astrazione risulta utile nel definire schemi e modelli, generalizzare istanze specifiche e parametrizzare un sistema[11]. Analogamente a quanto descritto, le applicazioni attuate sui casi studio non fanno altro che dedurre da quattro casi specifici altrettanti sistemi capaci di sfruttare invarianti e variabili – o parametri – per definire delle istanze generali, costruendo delle strategie progettuali reiterabili e capaci di generare soluzioni sempre diverse (grazie alle varabili) seppure analoghe tra loro perché rispondenti alle stesse logiche (contenute nelle invarianti). Tale risultato porta a pensare che gli strumenti di progettazione parametrica possano eventualmente costituire un'alternativa valida come strumento digitale, piuttosto che analogico, di ridisegno e analisi del progetto di architettura, capace di indagare le logiche alla base del progetto – fissandole in delle invarianti – e andando oltre le sue specifiche formali – che possono costituirsi, invece, come variabili. Un'indagine del genere si struttura come un'operazione di lettura critica, in cui le variabili e le invarianti possono cambiare in base al tipo di indagine svolta, all'oggetto posto al centro dello studio e, chiaramente, al soggetto che svolge l'operazione. In definitiva, un approccio simile potrebbe essere sfruttato come metodo di analisi, che muove dallo studio del particolare alla conoscenza del generale, per indagare lo spazio architettonico cogliendo le logiche insite in un modello per ricavarne dei sistemi.

10 Cfr. Wing, J.M. (2014). *Computational Thinking Benefits Society.* cit.

11 *Ibid.*

4.3. TRE CATEGORIE DI SPAZIO "ADATTIVO"

Un'ultima considerazione dedotta a partire dai casi studio riguarda le caratteristiche degli spazi analizzati, e in particolare quelle proprietà capaci di identificare tali spazi come "adattivi". Queste proprietà, deducibili a partire da una lettura critica dei progetti, sono emerse con maggiore chiarezza a valle delle applicazioni effettuate. La componente attraverso cui è possibile differenziare i primi due casi studio dagli ultimi due – individuando una matrice "adattiva" in spazi specifici, nei primi due progetti, e in un criterio organizzativo, nei secondi – rappresenta il punto di partenza per una più approfondita riflessione su quelle che sono le caratteristiche di questi spazi, o gruppi di spazi. Se da un lato, spazi neutri e ambigui, come i giardini d'inverno di Tour Bois le Prêtre, sembrano necessari a favorire una libera appropriazione dello spazio, lontana dalle logiche impositive, dall'altro lato, spazi aggiuntivi, come le logge di Carrè Lumière, risultano utili a modificare ciascun appartamento per adattarlo a esigenze diverse, senza con questo inficiare il funzionamento degli alloggi adiacenti. Inoltre, strutture spaziali neutre, come quelle degli edifici Gifu Kitagata e 110 Rooms, offrono la possibilità di modificare la configurazione degli alloggi nel tempo, svincolando questa scelta dall'assetto distributivo dell'edificio.

Ciascuno di questi interventi può essere ricondotto ad una precisa strategia di progetto, rispetto alla quale è possibile individuare una serie di contributi teorici e progettuali che nel tempo hanno costruito un palinsesto di conoscenza intorno a un tema specifico. I giardini d'inverno di Lacaton e Vassal, ad esempio, sembrano declinare il concetto di spazio *in-between* introdotto da Aldo Van Eyck negli anni Cinquanta, mentre le logge progettate dallo studio LAN sembrano riprendere l'idea di uno spazio aggiuntivo e "in attesa", così come presentato nel programma Elemental di Aravena, con la differenza che questa volta vengono forniti gli strumenti necessari ad una sua trasformazione[12]. Le logiche distributive alla base degli edifici Gifu Kitagata e 110 Rooms, invece, si rifanno un concetto già introdotto nel capitolo precedente, ovvero quello di "ridondanza", che in questi due casi si attua ricorrendo ad uno schema distributivo costituito da ambienti analoghi, delle medesime dimensioni e caratteristiche, reciprocamente connessi secondo analoghe logiche. A partire da queste strategie è possibile individuare tre categorie di spazio "adattivo": spazio intermedio, aggiuntivo e ridondante.

Risulta particolarmente utile mettere in evidenza le potenzialità di queste categorie spaziali all'interno della questione abitativa avvalendosi del supporto dei contributi teorici e delle esperienze di progetto che hanno contribuito a definire le caratteristiche di ciascuna. Sebbene siano trattate separatamente, nessuna strategia esclude l'altra, ed è possibile individuarne più di una all'interno di uno stesso progetto, o di uno stesso spazio.

---

12 Il riferimento al lavoro di Aravena è esplicitato dagli stessi architetti nello scritto *Letter to Alejandro Aravena. Imagining a space of possibilities*. [Online]: https://www.lan-paris.com/en/writings/lettre-a-alejandro-aravena (marzo 2021).

4.3.1. Spazio intermedio

Il principale contributo teorico relativo al concetto di spazio "intermedio" è quello apportato da Aldo Van Eyck con la teoria dell'*in-between*, sviluppata a partire dagli anni Cinquanta. In quanto membro del Team 10 Van Eyck rifiuta l'approccio funzionalista, che vincola ed etichetta gli spazi in base alla loro funzione, e rivendica la necessità dell'architettura di allontanarsi dalle logiche astratte e riduzionaliste per fondarsi su presupposti antropologici[13]. Il contributo dato da Aldo Van Eyck, in particolare, si presenta come un'applicazione dell'ideologia strutturalista nel campo dell'architettura; in quanto "struttura", l'edificio va inteso, secondo l'architetto olandese, come un sistema unitario i cui elementi non possono essere colti individualmente perché determinati dalle loro relazioni reciproche[14]. La sua teoria, quindi, è elaborata a partire da due principi: il concetto di "relatività", che non fa altro che ribadire quanto appena detto – ovvero che la coerenza delle cose è da ricercare nelle reciproche relazioni tra le parti, piuttosto che negli elementi in sé – e il *twin phenomena,* che muove dalla considerazione che due polarità non vanno necessariamente intese come contraddittorie e reciprocamente escludenti, al contrario, esse possono rappresentare due parti di una stessa entità[15]. Sulla base di questi presupporti Van Eyck conclude che l'unico modo per dare coerenza allo spazio è far sì che condizioni polari – come interno/esterno, chiuso/aperto, pubblico/privato, naturale/artificiale – coesistano armonicamente arricchendosi una dei significati dell'altra[16]. Questo è possibile attraverso l'abbattimento delle barriere nette – che nel separare due condizioni le pongono inevitabilmente in antitesi – e la predisposizione di "margini", ovvero luoghi posti "in mezzo" tra due polarità, in cui entrambe coesistono simultaneamente[17]. In questo senso Van Eyck sottolinea l'importanza di tutti quegli spazi caratterizzati da una condizione "di mezzo", ovvero posti a metà tra due situazioni chiaramente definibili e capaci di mediare tra queste senza porle in contraddizione. A proposito di questi spazi "di margine" Felice De Silva specifica:

> «Il margine, in quanto appartenente contemporaneamente a due realtà, è evidentemente anche uno spazio ambiguo, contraddittorio e complesso, in cui sono contenuti diversi livelli di significato e uso, che può essere considerato come un chiaro esempio di quello che Robert Venturi definisce come il fenomeno "e-e", tipico di quelle forme di architettura basate "su contraddizioni a livelli diversi di programma e struttura"»[18].

Dunque, per la capacità di veicolare significati molteplici e dissimili, tali spazi si presentano più inclini di altri ad accogliere e favorire una libera interpretazione d'uso, acquistano una

---

13 Cfr. Van Eyck, A. (1951). *Statement against rationalism*. Ligtelijn, V., Strauven, F. (a cura di) (2008). *Writings. Collected Articles and Other Writings 1947-1998*. SUN Publishers, Amsterdam, p. 42.

14 Cfr. Catucci, S. (2014). *Strutturalismo.* [Online]: https://www.teknoring.com/wikitecnica/storia/strutturalismo/ (marzo 2021).

15 Cfr. Farhady, M. Nam, J. (2009). *Comparison of In-between in Concepts by Aldo Van Eyck and Kisho Kurokawa. Through Theories of "Twin Phenomena" and "Symbiosis".* «JAABE», VIII, 1, p. 19.

16 *Ibid.*

17 *Ibid.*

18 De Silva, F. (2018). *Dall'alloggio alla città*. Clean Edizioni, Napoli, p. 109.

posizione poco vincolante rispetto alle scelte d'uso e presentandosi, quindi, come spazi neutri e ambigui. Di conseguenza, gli spazi intermedi si rivelano per lo più idonei ad accogliere ed espletare le esigenze creative dell'individuo, che più facilmente se ne appropria, sentendosi libero di rappresentare sé stesso in essi.
La potenzialità contenuta in luoghi come i giardini d'inverno progettati da Lacan e Vassal, dunque, sta proprio nella capacità di porsi come spazi "al margine" tra il dentro e il fuori e tra il chiuso e l'aperto, presentandosi come luoghi ambigui perché espressione simultanea di significati dissimili, se non contraddittori. Inoltre essi si configurano come spazi intermedi perché capaci di trasformare il fronte esterno dell'edificio da una barriera, ovvero un elemento bidimensionale e inabitabile, a un "margine", e dunque uno spazio tridimensionale e abitabile. Sono questi i motivi per cui le persone che abitano Tour Bois le Prêtre sono indotte a domandarsi "in che modo dovrei usare questi spazi?"[19]; ed è da questa assenza di chiarezza che nasce la possibilità di rispondere in maniera libera e creativa, al di fuori di ogni prescrizione. Dunque, i giardini d'inverno progettati da Lacaton e Vassal si distinguono indubbiamente per la capacità di rispondere a necessità d'uso varie, creative e inaspettate, nonostante ciò essi non sono il primo esempio di spazio capace di trasformare il fronte esterno dell'edificio in un luogo abitabile. Circa cinquanta anni prima dell'avvio di PLUS, a metà degli anni Quaranta, Le Corbusier progetta per l'Unité d'Habitation di Marsiglia delle logge capaci di funzionare come un'estensione degli appartamenti, conferendo tridimensionalità alla facciata dell'edificio e rendendola uno spazio vivibile, capace di configurarsi allo stesso tempo come una continuità dell'interno e come strumento capace di portare parte della condizione esterna all'interno. A differenza dei giardini d'inverno di Lacaton e Vassal, le logge dell'Unité d'Habitation non sono spazi ambigui – esse sono chiaramente un esterno – eppure, grazie all'utilizzo della parete vetrata completamente apribile verso il soggiorno, esse hanno la possibilità di configurarsi come la naturale prosecuzione di quest'ultimo, trasformando la zona giorno degli appartamenti – che è indubbiamente un ambiente interno – in uno spazio in diretta continuità con l'esterno. In questo senso gli spazi intermedi, oltre ad avere la capacità di acquisire i significati di entrambe le condizioni tra cui si pongono, hanno anche e soprattutto la capacità di assegnare a ciascuna di queste i significati dell'altra, trasformando quelle che potrebbero essere lette come due realtà antitetiche in due parti di una stessa entità.
Altri esempi di spazi intermedi sono tutti quegli ambienti posti a metà tra la sfera pubblica e quella privata, che solitamente mediano il passaggio tra i sistemi di collegamento pubblici e l'accesso agli alloggi. È questo il caso delle logge disegnate da Alison e Peter Smithson nel progetto presentato al concorso del Golden Lane Estate Building nel 1952; in questo caso la loggia – definita anche *yard-garden* – ha le caratteristiche e le dimensioni di una stanza, privata di una delle pareti esterne, e funziona da spazio di transizione tra il ballatoio pubblico e l'alloggio, ponendosi in mezzo tra queste due condizioni. Essa è separata dal ballatoio per mezzo di un'apertura che mantiene il contatto visivo tra i due ambienti limitando l'accesso alla loggia, che resta uno spazio ad uso privato. Così facendo essa assume lo stesso ruolo di un giardino

19 Huber, D. (2016). *Lacaton & Vassal*. In: *Game Changers 2016. Today's Leaders in Design*. Metropolis Editors, New York, p. 86.

annesso ad un'abitazione semi isolata[20], mentre il ballatoio, di una profondità maggiore rispetto gli standard, è assimilabile a una strada interquartiere[21]. L'idea, quindi, è quella di ricostruire le condizioni di un pezzo di città, in cui la sfera pubblica della strada e quella privata degli alloggi sono mediate dalla presenza del giardino, al quale è assegnato il ruolo di portare parte della vita privata all'esterno. A tale proposito gli architetti scrivono: «the yard-garden, being contiguous with the street, bring the extramural life of the home – gardening, joinery, pigeon fancying, children's play, etc – into the street, identifying man with his house and his street». In definitiva, anche in questo caso lo spazio intermedio si costituisce come un luogo al margine tra due condizioni, utile a trasformare il limite tra queste in un elemento tridimensionale e vivibile; in particolare, il *yard-garden* si configura come una soglia abitabile che sfuma i confini tra la condizione pubblica e quella privata[22].

Un esempio analogo è quello delle logge che bucano l'edificio Gifu Kitagata progettato da Kazuyo Sejima nel 1998; queste ultime, alternandosi all'interno del sistema di stanze che struttura l'edificio, mediando tra la sfera pubblica del ballatoio esterno e quella privata degli alloggi. In questo caso, però, non è prevista alcuna barriera fisica tra il ballatoio e le logge, impendendo la possibilità di avere una condizione di totale privacy all'interno di queste ultime – condizione ristabilita dai residenti che nella maggior parte dei casi hanno aggiunto degli elementi di separazione capaci di mediare tra la sfera chiaramente pubblica del ballatoio e una più privata. Un altro esempio, ancora, è rintracciabile nel complesso di Farum Midtpunkt, realizzato a Copenaghen tra il 1970 e il 1975 , in cui il percorso pubblico interno all'edificio e l'accesso agli alloggi sono mediati dalla presenza di un terzo ambiente, anche questa volta aperto verso il ballatoio. A differenza dei precedenti casi, sia il ballatoio che gli spazi di soglia per l'accesso agli alloggi sono ambienti interni, sprovvisti dell'illuminazione naturale necessaria a renderli luoghi piacevoli per la sosta e l'intrattenimento. Nonostante ciò è possibile vedere come ciascun residente abbia usato lo spazio pertinente al proprio alloggio in maniera diversa e creativa, sfruttando quella componente di ambiguità propria di questi spazi di margine per dare un'interpretazione personale, estranea da ogni prescrizione. In altri casi gli spazi intermedi tra la sfera pubblica e quella privata possono configurarsi come luoghi di accesso a più alloggi, pensati per incentivare le relazioni sociali tra i residenti. A Madrid, ad esempio, nell'edificio Celosia progettato da MVRDV, l'accesso agli appartamenti è garantito attraverso uno spazio completamente aperto su due fronti e a doppia altezza, condiviso da sei alloggi e capace di configurarsi quasi come una piazza semipubblica prospiciente ad essi. Anche a Barcellona,

---

20 In questo la configurazione dei *yard-garden* è simile a quella che lo studio LAN utilizza del progetto Carré Lumière, con la differenza che le logge dei LAN sono pensate come luoghi ad uso esclusivamente privato mentre in questo caso è mantenuta anche la relazione con la sfera pubblica, permettendo a questi spazi di configurarsi come dei luoghi al margine sia tra l'interno e l'esterno che tra il pubblico e il privato.

21 Il ballatoio pubblico è uno dei temi principali su cui si sviluppa il progetto degli Smithson per il Golden Lane; avendo una profondità di quattro metri circa, esso si configura come una vera e proprio strada pedonale, costituendo l'idea della *steet-in-the-air*, posta alla base dell'intera proposta. Cfr. Smithson, A., Smithson, P. (2001). *The Charged Void. Architecture*. Monacelli Press, New York, p. 86-95.

22 Ivi., p. 86.

in Casa Bloc[23], il ballatoio pubblico si apre in alcuni punti configurando degli spazi a doppia altezza pensati come luoghi di incontro tra i residenti, che contribuiscono a trasformare il complesso residenziale in un insieme di ambienti a diversi livelli di condivisione, emulativi del sistema della città.

Dunque, se da un lato spazi posti al margine esterno dell'alloggio, come i giardini d'inverno di Lacaton e Vassal e le logge dell'Unité d'Habitation, aiutano a conferire maggiore qualità all'appartamento, sfumando il limite che separa l'interno dall'esterno, dall'altro lato, spazi posti al margine tra il pubblico e il privato aiutano a mediare tra queste due condizioni favorendo le occasioni di incontro e scambio tra i residenti e incentivando la costruzione di una comunità. Ad ogni modo, in entrambi i casi, questi spazi sono accomunati dalla capacità di sapersi offrire come elemento neutro per una libera interpretazione da parte degli utenti, e dunque come mezzo utile ad espletare al meglio i bisogni creativi di questi ultimi. Proprio grazie alla capacità di veicolare significati multipli e dissimili, essi si allontanano dalle logiche impositive per acquisire i valori propri di un'opera "aperta", così come intesa da Eco, ovvero capace di assumere significati sempre diversi in base alla persona che si pone come suo interprete.

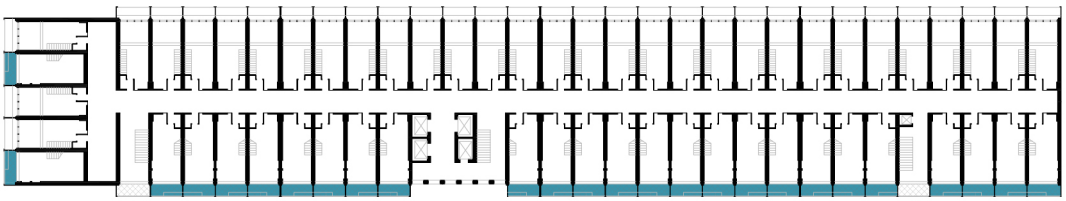
23 Costruita tra il 1932 e il 1936 su progetto di J.L Sert, J.T. Clavé e J.B. Subirana è considerato uno dei primi esempi realizzati di residenza collettiva.

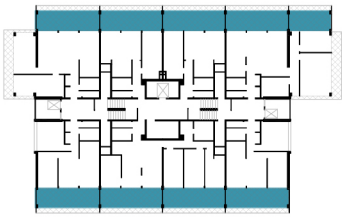


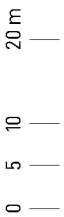
Unitè D'Habitation | Le Corbusier | Marsiglia | 1952

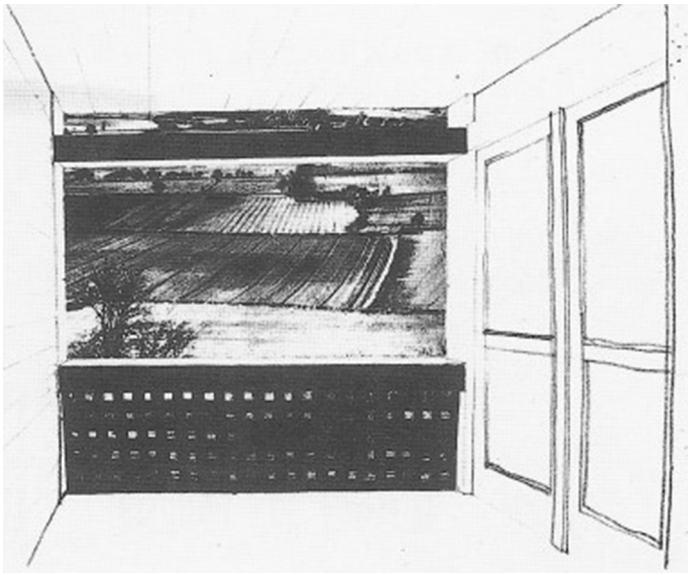


Tour Bois Le Prêtre | Druot, Lacaton e Vassal | Parigi | 2011






20 m
10
5
0



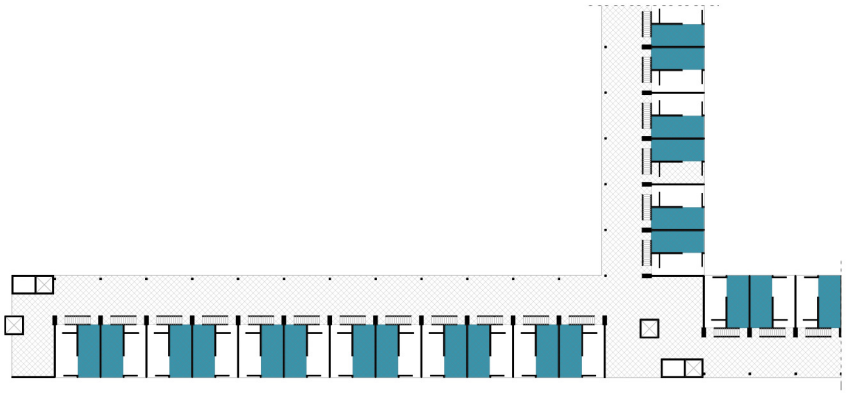
Golden Lane Estate project | A. e P. Smithson | Londra | 1952

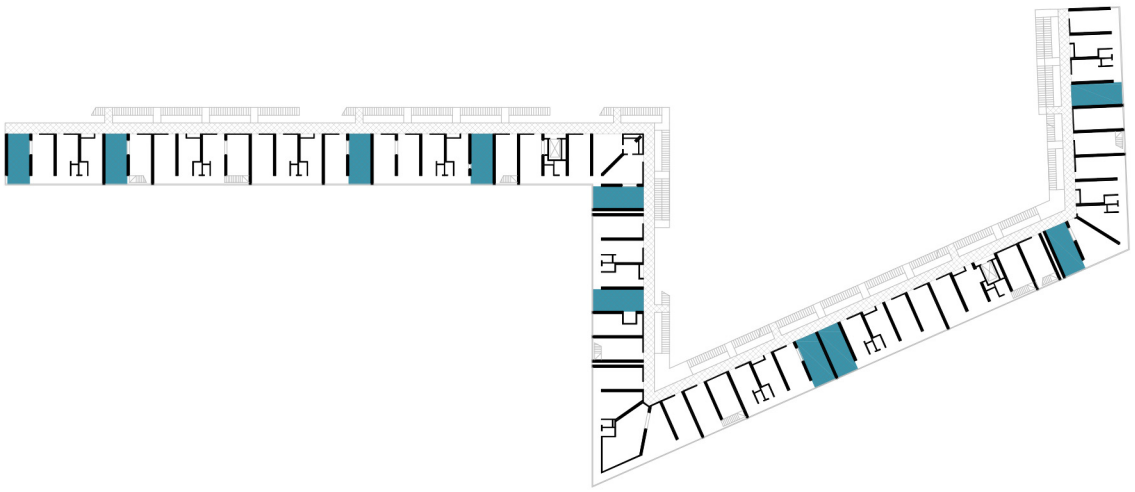


Gifu Kitagata Apartment Building | K. Sejima | Gifu | 1998



Celosia | MVRDV | Madrid | 2009






0
5
10
20 m

4.3.2. Spazio aggiuntivo

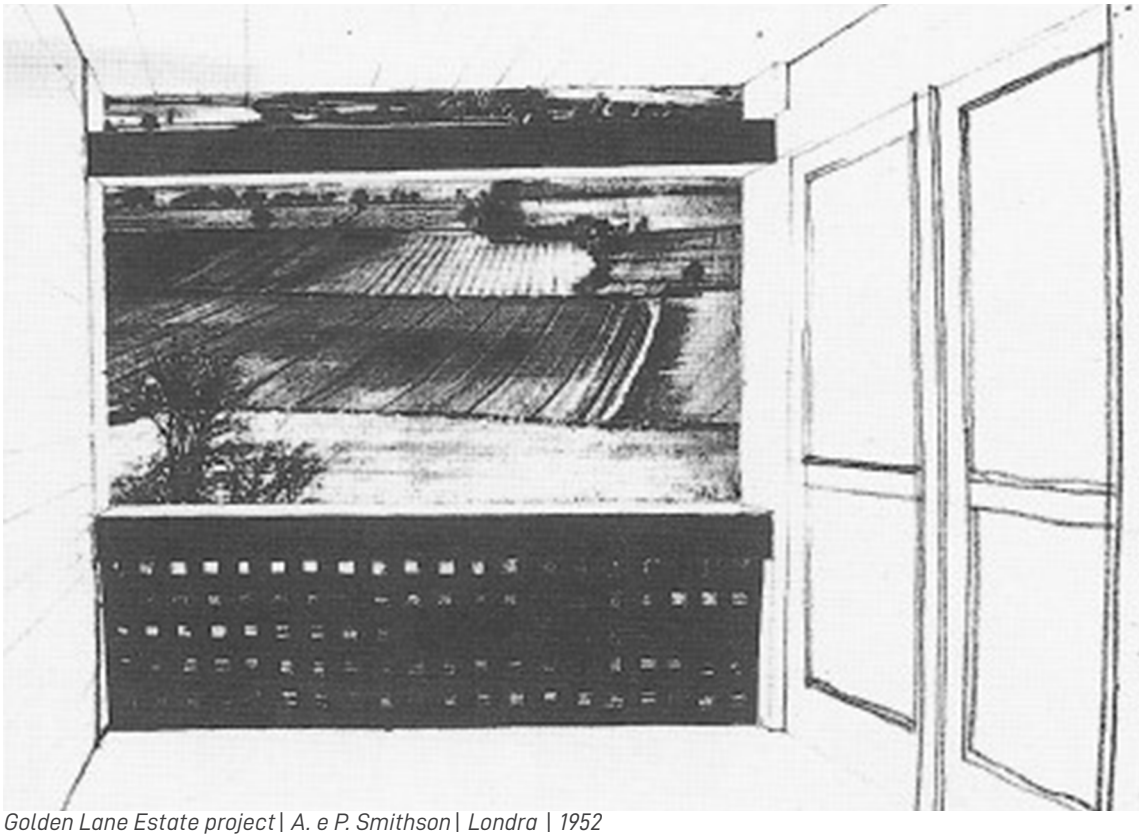
L'idea di avere uno spazio esterno annesso all'alloggio capace di funzionare come una stanza a cielo aperto comporta già di per sé numerosi vantaggi, come dimostra il complesso Carré Lumière progettato dallo studio LAN, in cui la possibilità di avere più fronti illuminati e di godere di uno spazio esterno in diretta continuità con l'interno avvicina la condizione dell'appartamento a quella di una casa semi-isolata. Nel caso in cui, poi, tale spazio venga concepito come un luogo "in attesa", capace di rispondere ad usi diversi da quelli previsti, ed eventualmente utile al fine di ampliare la superficie abitabile dell'alloggio, questo acquista un plusvalore connesso alla capacità dell'abitazione di sapersi adattare nel tempo alle diverse esigenze degli abitanti, configurandosi non più come un'entità fissa ma come una "forma in movimento". È questa l'idea alla base del progetto del complesso Carré Lumière, che gli architetti raccontano nell'articolo *Forms in Movement* riprendendo l'affermazione di Paul Klee: «Nowhere is form finished, completed, concluded. We have to think of it as a genesis, as movement. Its being is to become, and the appearance of a form is nothing but a clever apparition, a dangerous ghost»[24]. In quest'ottica, la possibilità di avere degli spazi "in più", capaci di rispondere ad esigenze non previste, si configura come occasione per concepire la residenza come la "genesi", il principio, di un susseguirsi di eventi imprevisti, piuttosto che come un punto di arrivo e una risposta a bisogni prestabiliti.
Il modo in cui vengono concepite le logge nell'edificio progettato dai LAN è in realtà analogo a quello proposto dagli Smithson nel progetto per il Golden Lane; gli *yard-gardens,* già declinati come spazi intermedi, posti a metà tra l'interno e l'esterno e tra il pubblico e il privato, in verità sono concepiti anche come spazi "in attesa", capaci di ospitare una stanza aggiuntiva in caso fosse necessario ampliare la superficie utile dell'appartamento[25]. Sia nel complesso Carré Lumière che nel progetto per il Golden Lane, la trasformazione delle logge in ambienti interni alle abitazioni è consentita grazie alle caratteristiche di queste ultime, assimilabili sia per dimensioni che per proporzioni a una stanza dell'alloggio. In questi casi a fare la differenza tra una configurazione e l'altra, quindi, è l'elemento tecnologico utilizzato per delimitare lo spazio sul fronte esterno; una parete piena nella configurazione chiusa e un semplice parapetto nella configurazione aperta. Le stesse potenzialità si individuano nelle logge che bucano l'edificio Gifu Kitagata di Kazuyo Sejima, se non fosse che queste non sono concepite come luoghi "in attesa". Sebbene la loro configurazione sia pressoché analoga a quella delle logge del Golden Lane e di Carré Lumière, l'architetto non dichiara l'intenzione di sfruttare questi ambienti come strumento utile a modificare e ampliare gli alloggi esistenti, e questa scelta è dichiarata dalla presenza di un elemento fisso – una seduta in pietra – posto al centro della loggia. È quindi l'atteggiamento del progettista a rendere uno spazio aggiuntivo, ovvero "superfluo", perché svincolato da un programma predeterminato, e quindi utilizzabile come strumento per trasformare l'esistente.

---

24 V. Napolitano, U. (2016) *Forms in movement*. Napolitano, U., Jallon, B. (2017). *Traces*. Actar publisher, Barcelona. [Online]: https://www.lan-paris.com/en/research/research-see-all/formes-en-mouvement (marzo 2021).

25 Cfr. Smithson, A., Smithson, P. (2001). *The Charged Void. Architecture*. cit., p. 95.

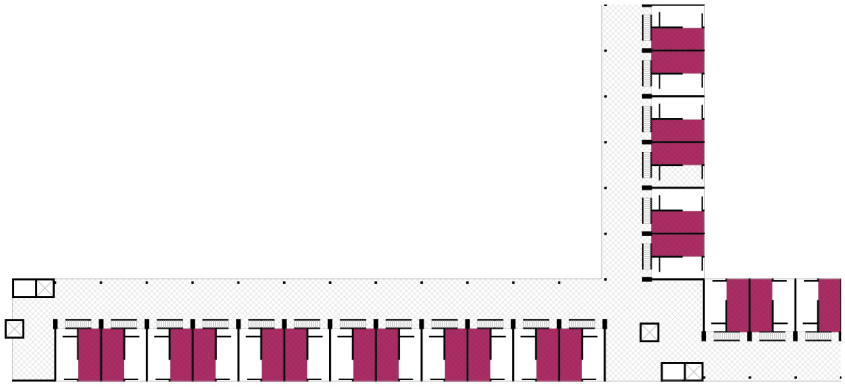
Se da un lato, però, la predisposizione di un luogo concepito come "in attesa" è sufficiente a definire uno spazio aggiuntivo, dall'altro lato, questa condizione non basta a costituire uno spazio "adattivo". Infatti, come ampiamente argomentato, l'"adattività" è una condizione determinata dalla capacità dell'architettura di fornire ai residenti tutti gli strumenti necessari a modificare lo spazio, favorendo, facilitando e incentivando in questo senso la trasformazione del manufatto. Le case progettate da Aravena con il programma Elemental e le residenze costruite a Lima negli anni Settanta con il progetto PREVI si configurano come delle abitazioni "adattabili" ma non "adattive", proprio perché sprovviste degli strumenti necessari ad accompagnare l'utente nella modificazione dello spazio. Parallelamente, i patii annessi a queste abitazioni, che sono senza dubbio concepiti come luoghi "in attesa", e quindi come spazi aggiuntivi, non possono definirsi spazi "adattivi". In definitiva, a differenza degli spazi intermedi, che per le loro caratteristiche intrinseche presentano un certo grado di "adattività", gli spazi aggiuntivi non sempre sono "adattivi": per potersi definire tali devono disporre di un sistema capace di funzionare da guida e supporto per facilitare la modifica dello spazio da parte dei residenti, senza che questi debbano ricorrere a operazioni di autocostruzione.

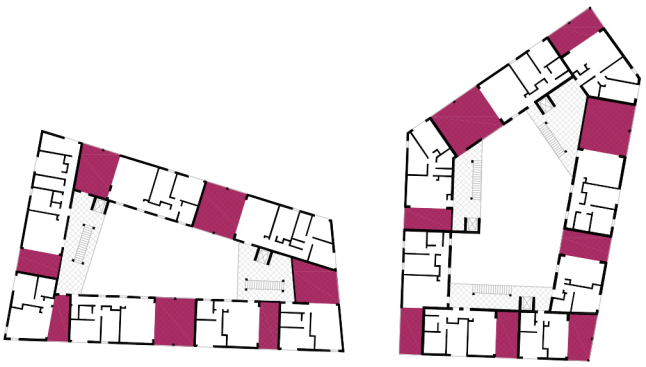


Golden Lane Estate project | A. e P. Smithson | Londra | 1952



Carré Lumière | LAN | Bègles | 2015




0
5
10
20 m

4.3.3. Spazio ridondante

Il concetto di "ridondanza", già introdotto trattando del tema dell'"adattività", è utilizzato da Adrian Forty per definire un tipo di flessibilità propria dell'architettura pre-novecentesca e abbandonata dal Movimento Moderno[26] che si declina in particolare attraverso due strategie progettuali.

La prima ha a che fare con la progettazione di ambienti dalle superfici abbondantemente grandi ed è quella strategia che Koolhaas riconosce all'interno di un'architettura ottocentesca come la Koepel Prison di Arnhem (1882)[27], caratterizzata dall'iper-monumentalità che, fornendo superficie "in più" rispetto a quella strettamente necessaria, amplia il campo di scelte possibili in termini di uso. Questo atteggiamento, che gran parte del Movimento Moderno rifiuta, è lo stesso che Mies van der Rohe esalta quando afferma: «fai i tuoi spazi grandi a sufficienza, uomo, così da potervi camminare liberamente, e non solo in una direzione predeterminata. O sei del tutto sicuro di come verranno usati?»[28].

La seconda strategia ha a che fare con la progettazione di un sistema di spazi analoghi, nelle caratteristiche dimensionali e qualitative, e legati secondo logiche di associazione analoghe, che si traduce in quella caratteristica che Adrian Forty riconosce all'interno dei palazzi ottocenteschi dove le stanze, progettate il più delle volte come un sistema omogeneo di spazi, non sono associate a usi specifici[29]. In questa sede il termine "ridondante" è utilizzato per indicare questa seconda strategia, in cui l'assenza (o quasi) delle gerarchie spaziali sul piano topologico diventa un mezzo per rompere il rapporto di biunivocità esistente tra "forma" e "funzione" e per riuscire così ad attuare l'intento che si prefiggeva Koolhaas nel conciliare "specificità architettonica" e "indeterminatezza programmatica"[30].

Una simile strategia si individua nel concetto di *mat-building* proposto nel 1974 da Alison Smithson nell'articolo *How to recognise and read mat-building*, alla cui base c'è l'idea di una struttura spaziale "in cui l'individuo acquista libertà d'azione grazie a un nuovo ordine, basato sull'interconnessione, su fitti pattern di associazione e sulla possibilità di crescita, riduzione e modifica"[31]. Sebbene il significato attribuito al concetto di *mat-building* presenti confini molto labili, aprendo a interpretazioni e punti di vista molteplici, alcuni edifici citati dalla stessa Smithson come esempi di questa pratica possono aiutare a definire alcune caratteristiche comuni. L'Università libera di Berlino di Candilis, Josic, Woods e Scheidhelm, l'ospedale di Venezia progettato da Le Corbusier, l'orfanatrofio di Aldo Van Eyck ad Amsterdam, condividono tutti una struttura spaziale basata sull'utilizzo di schemi topologici riconoscibili e reiterabili, e dunque una struttura "ridondante" in questo senso, in cui la relazione tra le parti è gestita secondo modelli di associazione multipli e non biunivoci. Carles Muro commenta così l'idea alla base del *mat building*:

---

26 Cfr. Forty, A. (2004). Words and Buildings, cit., p. 144.

27 Cfr. Mau, B., Koolhaas, R. (1995). *S, M, L, XL*. Monacelli Press, New York, pp. 239-240.

28 Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness*. cit., p. 13.

29 Cfr. Forty, A. (2004). *Words and Buildings*. cit., p. 144.

30 Cfr. Koolhaas, R. (1989). *I combine Architectural Specificity with Programmatic Instability*. «Telescope». 3

31 Smithson, A. (1974). *How to recognise and read mat-buildings. Mainstream architecture as it has developed towards the mat-building*. «Architectural Design», 9, p. 573.

> «Il concetto di mat-building ci permette di pensare all'architettura e alla città a partire da un'idea di interiorità. Come un interno potenzialmente infinito, che include nella sua matrice genetica l'idea di crescita, riduzione e cambiamento; e, per tanto, incorpora il tempo nella sua forma. Proprio per questo il suo aspetto esterno non è rilevante, e deve intendersi come una facciata temporanea in attesa che il mat-building ridefinisca il suo perimetro»[32].

Il *mat-building* è presentato, tra le altre cose, come una strategia progettuale capace, più di ogni altra, di dare attuazione alle riflessioni sviluppate dal Team 10[33] ed espresse già dieci anni prima nell'articolo *Team 10 Primer,* in cui si dichiarava: «the creation of non-arbitrary group spaces is the primary function of the planner»[34].
Un'idea analoga è quella che muove la proposta della No-Stop City di Archizoom Associati, alla cui base c'è l'utilizzo dei "diagrammi abitativi omogenei"[35], ovvero strutture spaziali costruite su schemi elementari, senza gerarchie predefinite tra le parti, capaci di costituire molteplici strutture topologiche e teoricamente reiterabili all'infinito. In un'intervista del 2005 Andrea Branzi ribadisce: «qui c'è l'idea che l'omologazione è una forma di straordinaria libertà esistenziale che è, come direbbe Wilhelm Reich a proposito della rivoluzione sessuale, la rottura da qualsiasi genere di armatura caratteriale»[36]. Questa "rottura da qualsiasi genere di armatura caratteriale" si traduce in uno spazio "ridondante" perché organizzato in parti analoghe, e analogamente connesse, che invita ad una quasi totale libertà nell'uso dello stesso. Annullando le gerarchie dimensionali e qualitative tra le parti del sistema, lo spazio cessa di suggerire una o un'altra funzione per trasformarsi in una struttura neutra, che non veicola significati di per sé ma che acquista significato grazie all'atto interpretativo di chi la usa.
L'idea di base che condividono il progetto della No-Stop City e il concetto di *mat-building* sembra riflettere le logiche descritte da Umberto Eco relativamente alla poetica dell'Informale – che questa dissertazione pone alla base del concetto di "adattività":

> «qui veramente i segni si compongono come costellazioni in cui la relazione strutturale non è determinata, in partenza, in modo univoco, in cui l'ambiguità del segno non è ricondotta a una riconferma finale della distinzione tra la forma e lo sfondo, ma lo sfondo stesso diventa il soggetto del quadro (il soggetto del quadro diventa lo sfondo come possibilità di metamorfosi continua). Da qui la possibilità - da parte del fruitore - di scegliere le proprie direzioni e i propri collegamenti, le prospettive privilegiate per elezione e di intravedere, sullo sfondo della configurazione individuale, le altre individuazioni possibili, escludentesi ma compresenti, in continua esclusione-implicazione reciproca»[37].

---

32 Muro, C. (2011). *Siguiendo la trama. Notas sobre el mat-building*. «DPA; Documents de Projectes d'Arquitectura», 27/28, trad. it. *Seguendo la trama. Note sul "mat-building*". In: Postiglione, G. (a cura di) (2015). *A+P Smithson. Una piccola antologia della critica.* LetteraVentidue, Siracusa, pp. 103.

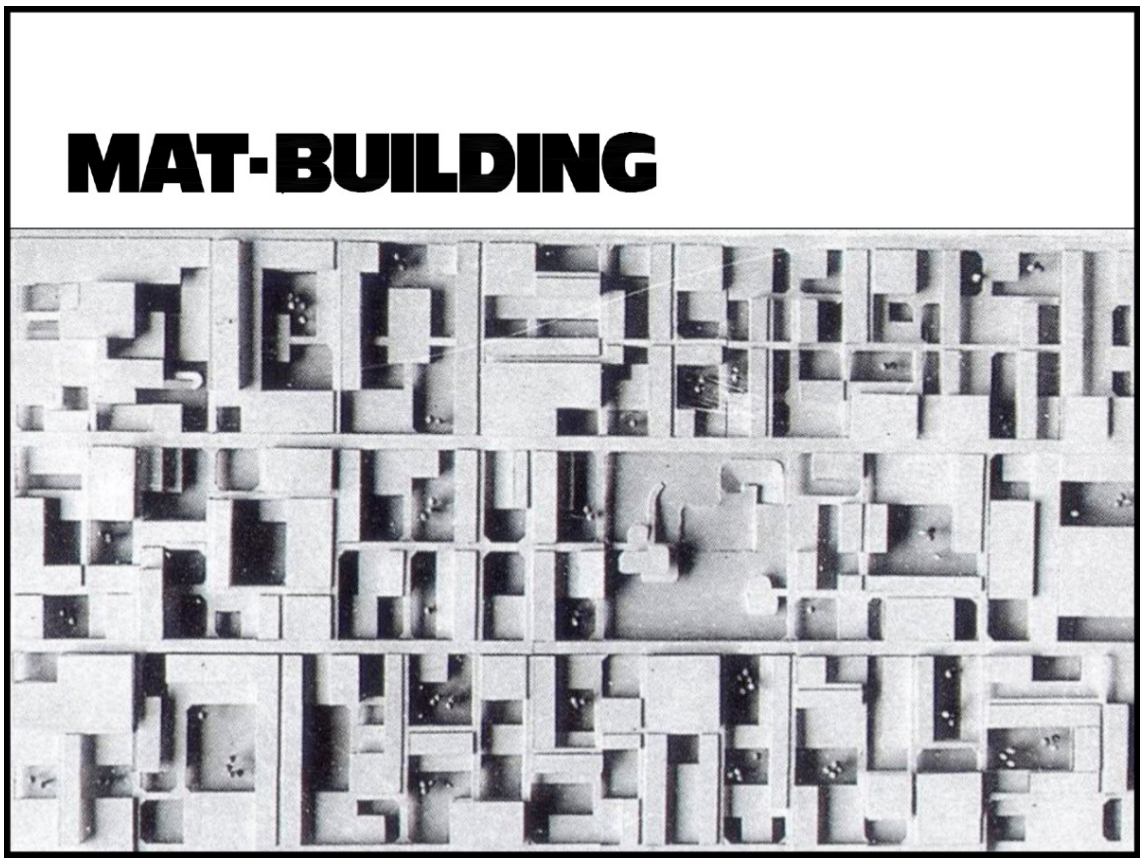
33 Ivi., p. 104.

34 Smithson, A. (1963). *Team 10 Primer 1953-62*, «Ekistics», XV, 91, p. 356.

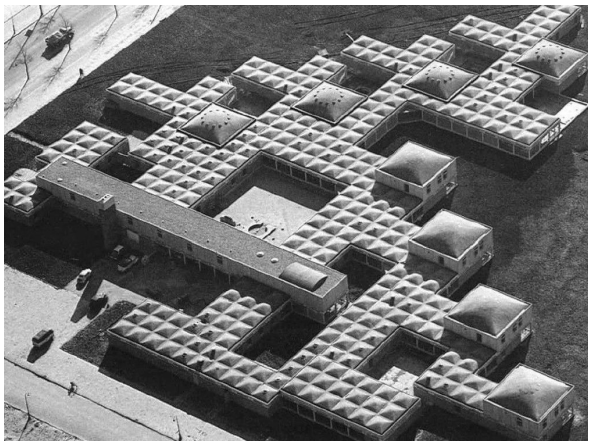
35 V. Archizoom Associati (1970). *Città, catena di montaggio sociale. Ideologia e teoria della metropoli.* «Casabella», 350-351, pp. 43-52.

36 Scarponi, A. (2005). *Andrea Branzi: le ville continue*. «Moniteur Architecture AMC», 150, pp. 88-94, trad. it. [Online]: https://www.abitare.it/it/architettura/2010/01/25/non-stop-thinking/ (marzo2021).

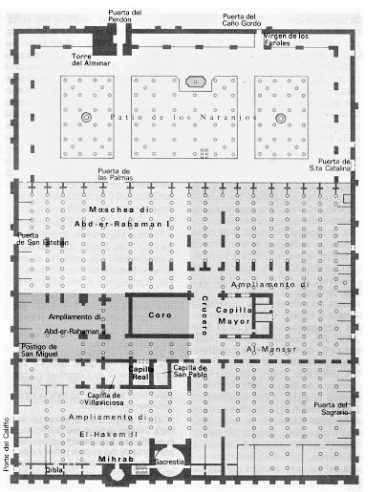
37 Ivi., p.158.

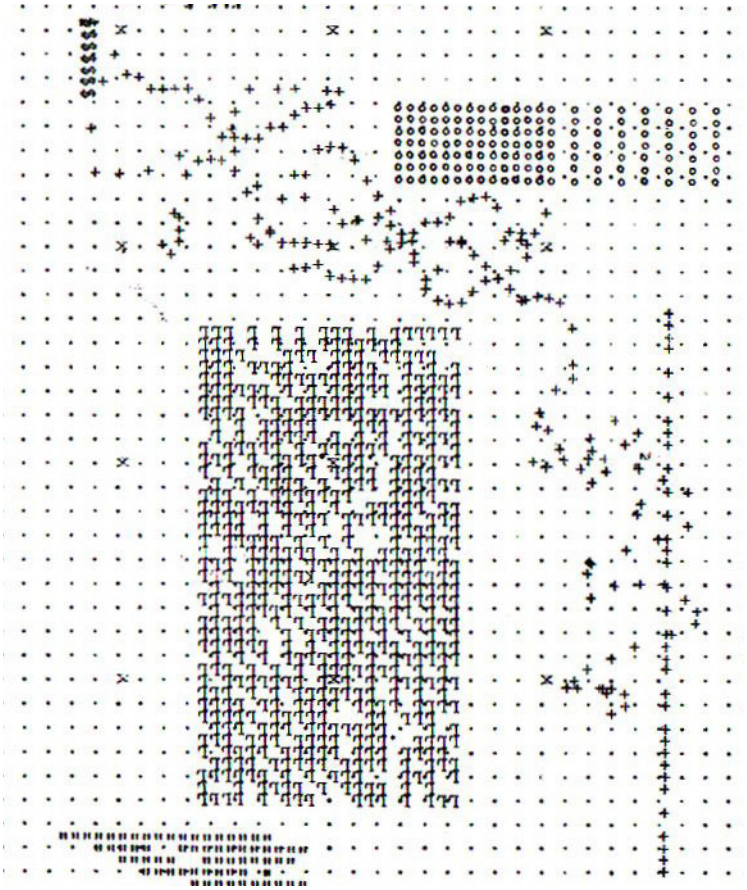


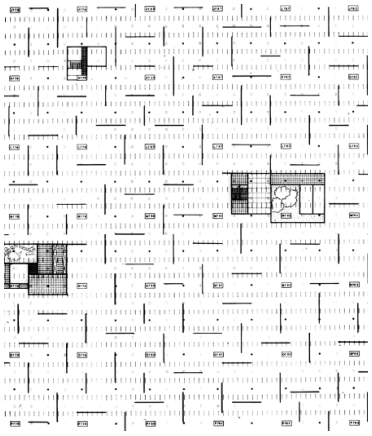
in alto: progetto per l'Università libera di Berlino, 1963.
a lato: orfanatrofio di Amsterdam di Aldo Van Eyck, 1960.
in basso: progetto dell'ospedale di Venezia di Le Corbusier, 1965.
in basso a destra: pianta della grande moschea di Cordova.

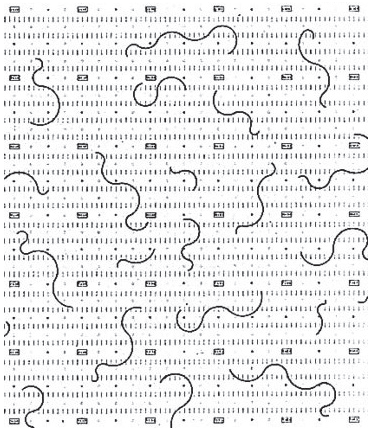




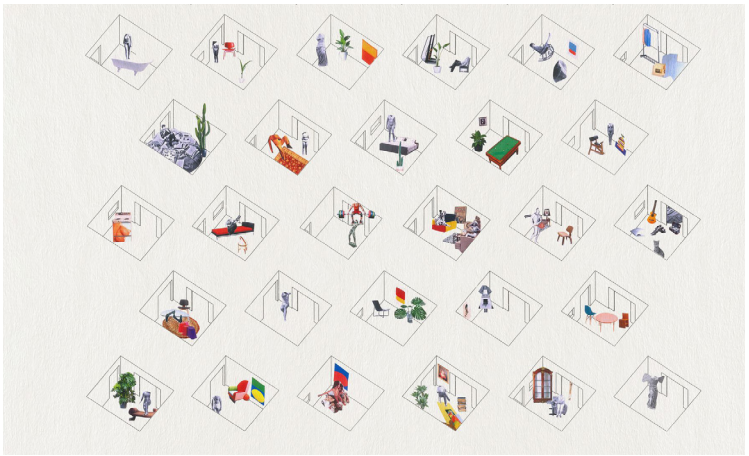


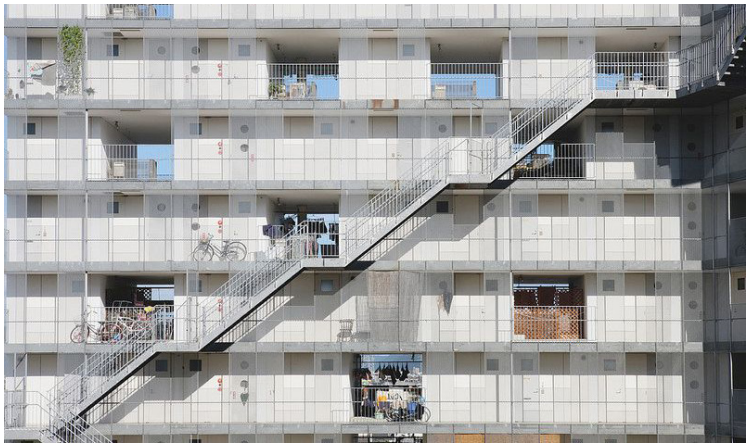






in alto: No-stop City di Archizzom Associati, 1969 (al lato alcuni "diagrammi abitativi omogenei").
a lato: idea alla base del 110 Rooms Building, 2016.
in basso: Gifu Kitagata Apartment Building, 1998.





Filippo Orsini evidenzia come nelle ricerche progettuali dei SANAA si possano ritrovare alcune caratteristiche della No-Stop City, riscontrabili nel ricorso a "una serialità costituita da germinazioni, filamenti ed elementi puntuali"[38]. Di fatto, abbiamo avuto modo di vedere come l'edificio residenziale Gifu Kitagata di Kazuyo Sejima – che insieme a Ryue Nishizawa è fondatore dello studio SANAA – sia progettato secondo una struttura seriale e ricorrendo all'utilizzo di ambienti analoghi nelle dimensioni, richiamando in questo senso il concetto di omogeneità alla base dei diagrammi della No-Stop City. Nonostante l'approccio utilizzato da K. Sejima nel progetto dell'edificio residenziale di Gifu presenti una matrice fortemente deterministica – assegnando una funzione specifica a ciascuna stanza e predisponendo attrezzature e arredi in grado di suggerire l'uso da destinare allo spazio – le caratteristiche delle parti (ovvero delle stanze) costituenti il sistema e il modo in cui queste sono organizzate offre, teoricamente, la possibilità di rompere quel rapporto di biunivocità tra gli ambienti costituenti lo spazio domestico e l'uso da destinare a ciascuno di essi. Questo è possibile grazie all'assenza di specifiche gerarchie tra le parti – sia sul piano dimensionale che relazionale – che consente di liberarsi dalle "armature caratteriali", ovvero dalle specificità che, distinguendo gli ambienti per caratteristiche e dimensioni, suggeriscono usi diversi per ciascuno di essi. Inoltre, una struttura così pensata offre la possibilità di essere incrementata e/o ridotta, attraverso l'aggiunta o sottrazione di alcune parti, senza che questo infici le caratteristiche della struttura stessa, riprendendo in questo senso le logiche del *mat-building*. Il concetto di *mat-building* è presente anche nell'utilizzo di schemi di associazione multipli e non biunivoci, che offrono la possibilità di scegliere secondo quali modelli raggruppare le parti del sistema mantenendo invariato lo schema distributivo. Questo aiuta a concepire l'alloggio non più come una parte fissa del sistema ma come un'entità mutevole, che si definisce a partire dal modo in cui le stanze sono reciprocamente connesse e che si modifica al variare di questo modello.
Le caratteristiche descritte si presentano allo stesso modo anche nell'edificio 110 Rooms di MAIO. Anch'esso, infatti, si costruisce come un sistema omogeneo di stanze, teoricamente reiterabile e incrementabile, in cui uno stesso criterio organizzativo è in grado di suggerire diversi modelli di associazione tra le parti. In questo caso, poi, il campo di scelte è più ampio grazie al fatto che le stanze, oltre ad essere disposte una in successione all'altra, sono anche affiancate, costituendo un sistema su tre fasce e aumentando il numero di connessioni possibili tra le parti. Inoltre, in questo caso l'architetto assume un approccio meno deterministico nei confronti del progetto, lasciando maggiore libertà di interpretazione nell'uso dello spazio e contemplando la possibilità che gli alloggi possano modificarsi attraverso la definizione di diversi modelli di associazione tra le stanze. A tale proposito i progettisti scrivono: «The housing block is designed as a system of rooms that can be used as desired, the program is not determined. Each flat can be expanded or reduced adding or subtracting rooms»[39]. Non è un caso che gli architetti dello studio MAIO prendano come riferimento del progetto l'impianto

38 Orsini, F. (2013). *No-Stop City di Archizoom*. In: Ferlenga, A., Biraghi, M., (a cura di). *Architettura del Novecento. Opere, progetti, luoghi.* Einaudi, Torino, pp. 295.

39 Charneco, M., Lérida, A., López Ibáñez, G., Puigjaner Barberà, A. (2017). *110 Habitaciones. Edificio de viviendas.* «On diseño», 371-372, p.99.

dei palazzi ottocenteschi[40], individuando in questa struttura apparentemente rigida le stesse potenzialità evidenziate da Adrian Forty, rispetto alla capacità dello spazio di sapersi adattare ad usi diversi e imprevisti.

Nonostante la distanza dall'approccio moderno sia marcata, sia il progetto dell'edificio Gifu Kitagata che quello dell'edificio 110 Rooms, si basano sull'utilizzo del modulo e della sua iterazione, sfruttando quest'ultimo – volendo usare le parole di Le Corbusier – come "la norma capace di offrire un'infinita serie di combinazioni"[41]. Quello che differenzia questi due progetti dalle abitazioni concepite secondo i principi moderni è il fatto che in questo caso il modulo è fatto coincidere con l'elemento della stanza, il quale viene organizzato all'interno dell'edificio in modo da costituire quest'ultimo come "un sistema di stanze", piuttosto che "un sistema di alloggi". In questo senso, sistemi spaziali come quelli dell'edificio Gifu Kitagata e dell'edificio 110 Rooms rivalutano principi come la standardizzazione e la produzione in serie – propri del pensiero moderno – riprendendo allo stesso tempo il concetto di ridondanza – distante, e quasi antitetico, dall'approccio funzionalista – per sfruttare entrambe le strategie a vantaggio di una maggiore "indeterminatezza programmatica" e di una minore "specificità architettonica".

40 Cfr. MAIO (2019). *110 Rooms*. «ARQ», 102, pp. 96. [Online]: http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962019000200096.

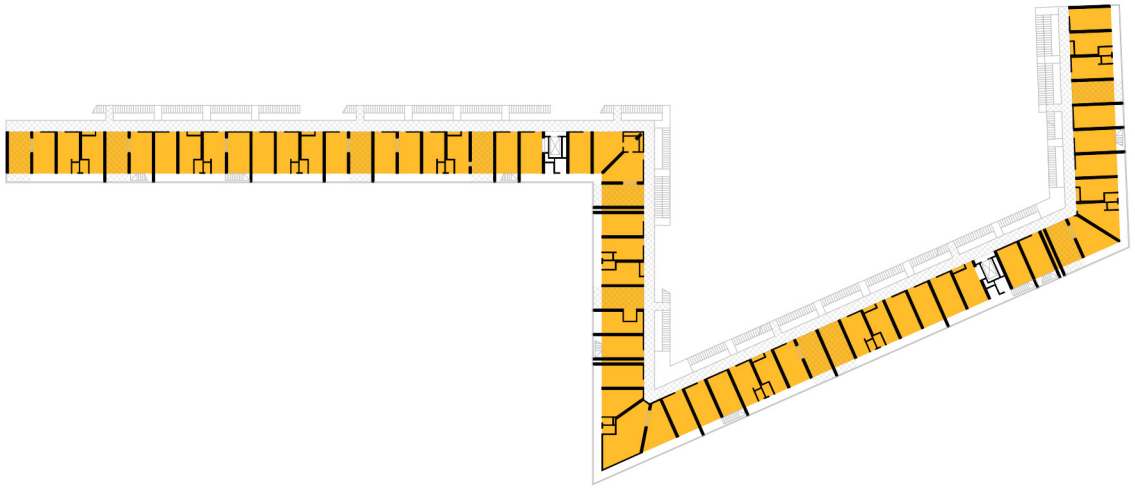
41 Cfr. Le Corbusier (1950). *Le Modulor*. Collection ASCORAL, Boulogne-sur-Seine, trad. it. (1974). *Il Modulor.* Mazzotta, Milano. p. 37.

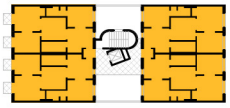


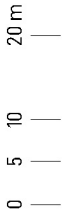
Gifu Kitagata Apartment Building | K. Sejima | Gifu | 1998



110 Rooms Building | MAIO | Barcellona | 2016






20 m
10
5
0

5 | PROPOSTA PER UN SISTEMA ADATTIVO-EVOLUTIVO

PROPOSAL FOR AN ADAPTIVE-EVOLUTIONARY SYSTEM

A valle delle riflessioni fatte e delle sperimentazioni condotte si intende ora avanzare una proposta progettuale pensata per dare attuazione all'idea di una residenza "aperta", contribuendo così ad aprire nuovi scenari possibili nel progetto dell'abitazione. La proposta muove dall'ipotesi che la residenza collettiva possa essere intesa come un "organismo", in grado di adattarsi ed evolversi in base agli eventi che lo coinvolgono. Il progetto si delinea come una strategia attraverso cui rivedere, non tanto la forma della residenza contemporanea, quanto i suoi processi e la sua gestione. Dunque, piuttosto che configurarsi come un progetto finito, esso si presenta come un insieme di logiche che possono essere diversamente applicate per generare innumerevoli soluzioni. L'adattività e l'evolutività sono i principi da cui muove la proposta; spazio intermedio, aggiuntivo e ridondante sono i contenuti che danno forma al sistema; l'approccio computazionale è il mezzo utile ad attuare l'idea, consentendo di controllare la complessità combinatoria del sistema.

L'ultimo capitolo della dissertazione, dunque, non "chiude" la tesi ma piuttosto, facendo un punto dei temi trattati, apre a scenari di ricerca futura, delineando un campo di indagine progettuale più ampio che necessita di ulteriori indagini e approfondimenti per diventare applicabile.

This chapter intends to present a design proposal systematizing reflections made in the previous chapters in order to implement the idea of an "open" housing, capable of opening new scenarios in designing collective housing. The proposal starts from the hypothesis that collective housing can be intended as an "organism", able to adapt and evolve on the basis of the events that pass through it. The project is outlined as a strategy through which reviewing contemporary housing in its processes and management, more than in its shape. Therefore, the project is presented as a set of logic that can be applied differently to generate countless solutions, rather than as an ended form. "Adaptivity" and "evolutivity" are the principles from which the proposal born; intermediate, additional, and redundant space are the contents that compose the system; the computational approach is the means through that implementing the idea, allowing to control system combinatorial complexity.

The last chapter of the dissertation does not "close" the thesis, but it opens up future research scenarios by taking stock of the topics dealt with and outlining a wider field of design investigation that need further studies for being applied.

5.1. LE LOGICHE DEL SISTEMA

La prima parte della dissertazione ha evidenziato la necessità di ricercare proposte alternative nel campo della residenza, che siano in grado di dare risposte non esclusivamente in termini di forma spingendo, piuttosto, verso lo sviluppo di strategie capaci di innescare processi la cui validità permane anche al variare delle caratteristiche fisiche dell'edificio. Nel capitolo 3 il contributo di Rattray Taylor ha evidenziato la natura dinamica e mutevole della società, introducendo, anche grazie al contributo di De Carlo, a una visione complessa delle necessità dell'individuo – tanto del singolo quanto della collettività – mentre il lavoro di John Habraken ha trasferito nel campo della residenza la necessità di ricercare soluzioni appropriate a rispondere a queste caratteristiche di mutevolezza e complessità. Quello che è emerso dalla prima parte della presente tesi è che, se è vero che la società è un'entità mutevole, in cui le strutture di relazione tra gli individui cambiano costantemente modificando di conseguenza i bisogni del singolo, allora la residenza, in quanto fenomeno preposto a rispondere alle esigenze della società, dovrebbe costruirsi sulle stesse logiche dinamiche che regolano quest'ultima e funzionare come un organismo dotato di una certa capacità di adattamento. Di seguito si presenta un'idea di progetto pensata come una proposta alternativa per concepire, progettare, costruire e gestire la residenza sulla base di questi presupposti, in cui, in particolare, ci si propone di trasferire in architettura due logiche alla base del funzionamento degli organismi viventi: l'adattività e l'evolutività.

L'adattività è stata già trattata come un tipo di "flessibilità" che nasce da un approccio poco deterministico al progetto e che fonda i suoi presupposti teorici nei contributi di Koolhaas e di Tschumi sull'indeterminatezza programmatica e sull'Evento, i quali si muovono verso una nuova idea del progetto che pone il programma, piuttosto che la forma, come oggetto d'indagine dell'operazione progettuale. In aggiunta, è utile notare come "adattivo" sia un termine proprio della teoria dell'evoluzione: un organismo è definito più o meno adattivo in base alla capacità che esso ha di mutare le proprie caratteristiche per adattarsi all'ambiente circostante, mettendo in atto un processo evolutivo in questo senso. L'evolutività, dunque, è il secondo concetto chiave per la costruzione della proposta. Il termine potrebbe rimandare al concetto di incrementabilità; entrambi, infatti, si rifanno all'idea di un qualcosa che cresce: nel primo caso però la crescita è conseguente a un'aggiunta – il sostantivo incremento deriva dal latino *incrementum*, derivato di increscere, ossia accrescersi, aumentare – dall'altro lato, invece, l'evolutività (al pari dell'adattività) rimanda alla teoria dell'evoluzione, che è interamente concepita a partire dal concetto di "mutazione", ovvero di un qualcosa che modifica le proprie caratteristiche intrinseche al di fuori di parametri meramente dimensionali e quantitativi[1]. La proposta che viene a delinearsi, quindi, prendendo come riferimento le logiche dell'organismo, si propone di applicare nel campo dell'architettura il concetto di evolutività insieme a quello di adattività, in quanto due fenomeni in grado di trasformare l'oggetto architettonico in un organismo mutevole, capace di adattarsi alle esigenze dell'uomo – senza richiedere esclusivamente il contrario – e di superare così le logiche di fissità con cui è stato a lungo concepito lo spazio dell'abitazione.

1 Cfr. Barcaccia, G., Falcinelli, M. (2008) *Genetica e Genomica. Genetica Generale*, vol. 1, Liguori Editore, Napoli, p. 31.

Al fine di raggiungere questo obiettivo sono state definite delle logiche generali che, reinterpretando alcune delle strategie progettuali analizzate nel corso della dissertazione, mirano a rivedere il modo di concepire la progettazione, la costruzione e la gestione della residenza oggi, guidando nella formulazione della proposta.

5.1.1. L'edificio residenziale come un sistema omogeneo di stanze

La prima logica adottata consiste nel concepire l'edificio residenziale, anziché come una somma di alloggi, come un insieme omogeneo di ambienti, diversamente aggregabili in modo da generare innumerevoli combinazioni di alloggi, tutte attuabili e reversibili nel tempo. Così come è progettato oggi, infatti, l'edificio residenziale si compone di due sistemi, ovvero due insiemi di elementi organizzati secondo determinate regole: il sistema dell'alloggio, il cui elemento organizzatore è la stanza, e il sistema dell'edificio, il cui elemento organizzatore è l'alloggio. Il primo sistema è contenuto nel secondo ma i due seguono regole di disposizione degli elementi diverse l'uno dall'altra; le stanze sono disposte all'interno dell'alloggio secondo determinate regole e gli alloggi sono disposti all'interno dell'edificio secondo altre regole, diverse dalle prime. Questa organizzazione gerarchica fa sì che i due sistemi siano vincolati in quanto, una volta definiti, questi non possono essere modificati senza comportare delle ripercussioni l'uno sull'altro. Ne consegue che, in un sistema così pensato, l'alloggio si configura come un'entità statica, che non può essere modificata senza con questo rivedere la disposizione di tutte le stanze nell'edificio.
Al contrario, si propone di concepire la residenza come un unico sistema di elementi, organizzati secondo lo stesso apparato di regole, avendo così solo il sistema edificio, il cui elemento organizzatore è la stanza (esempi di edifici strutturati in questo modo sono il Gifu Kitagata Apartment Building e il 110 Rooms Building). L'alloggio, a questo punto, si configura come un'entità definibile a posteriori e risultante dall'associazione di un certo numero di stanze adiacenti, raggruppate insieme in modo da funzionare come un sistema unico. A differenza della tradizionale logica con cui si progetta l'edificio residenziale, in questo caso l'alloggio diventa una parte mutevole del sistema, che si determina a partire dalla lettura (una delle tante possibili) della struttura dello stesso e che, per questo, è soggetta a continua ridefinizione: se attualmente nell'approcciarsi al progetto della residenza ci si preoccupa di definire un dato numero di tagli di alloggio per poi disporre questi secondo regole tipologiche, in questo caso si propone di progettare l'edificio direttamente a partire dalla disposizione delle stanze, senza passare per la definizione dell'alloggio – che avviene in seguito ed è soggetta a continue revisioni.
È chiaro che la complessità di un sistema residenziale pensato secondo queste logiche sta nell'assicurare il più alto numero di combinazioni possibili tra gli elementi, ovvero tra le stanze, mantenendo alta la capacità degli alloggi di rispondere correttamente ai bisogni abitativi. Come vedremo più nello specifico in seguito, questa complessità può essere gestita servendosi dell'approccio computazionale per simulare la risposta dell'edificio ed individuare la disposizione degli elementi più idonea ad assicurare un alto grado di evolutività.

5.1.2. Progettare sistemi e non forme

Al fine di assicurare la possibilità di modificare gli schemi di associazione tra le stanze dell'edificio, è necessario costruire lo stesso riducendo al minimo il numero di elementi fissi e mirando, piuttosto, a produrre una gamma di dispositivi – pareti, infissi, solai – assemblabili secondo determinate regole in modo da poter sempre aggiornare le relazioni tra le parti del sistema (esempi in questo senso sono il sistema di assemblaggio teorizzato da Habraken in *De dragers en de mensen* e quello sperimentato da Renzo Piano con la Casa Evolutiva). In questo senso, l'edificio residenziale si costruisce come un sistema di dispositivi mobili prodotti industrialmente secondo logiche modulari capaci di consentire l'intercambiabilità dei pezzi. Per "dispositivi mobili" si intende un insieme di elementi pensati per essere facilmente montanti, smontati e sostituiti – lungo guide, ad esempio – e non degli elementi provvisti di meccanismi rotatori e/o traslatori che consentono di effettuare movimenti fisici nello spazio. Pertanto, una parete attrezzata potrà essere posta in sostituzione a un vano, un muro potrà essere posto in sostituzione a un infisso e tutti questi elementi potranno all'evenienza essere smontati per ottenere spazi più grandi. In un sistema così pensato, gli interventi di modifica e sostituzione si costituiscono come parte integrante del progetto: all'architetto spetta il compito di studiare le logiche secondo cui tali variazioni dovranno avvenire, mentre la scelta di montare, smontare o sostituire un elemento è affidata all'utente, che potrà effettuarla in completa autonomia sulla base delle proprie necessità e preferenze, con la possibilità di modificare in qualsiasi momento la configurazione dello spazio. In altre parole l'architetto anziché progettare l'edificio come una forma, proponendo questa come soluzione univoca e inderogabile a una serie di bisogni prestabili, si occupa di predisporre un sistema all'interno del quale possono attuarsi un numero indefinito di "forme" che rispondono a necessità impreviste e inedite.
L'applicazione di questa logica, unitamente a quella descritta sopra, è utile a trasferire in architettura i significati contenuti nella poetica dell'Informale, in cui l'opera "è lì sotto i nostri occhi, definita una volta per tutte"[2], nonostante ciò:

> «i segni si compongono come costellazioni in cui la relazione strutturale non è determinata, in partenza, in modo univoco, in cui l'ambiguità del segno non è ricondotta a una riconferma finale della distinzione tra la forma e lo sfondo, ma lo sfondo stesso diventa il soggetto [dell'opera] (il soggetto [dell'opera] diventa lo sfondo come possibilità di metamorfosi continua). Da qui la possibilità di scegliere le proprie direzioni e i propri collegamenti, le prospettive privilegiate per elezione e di intravedere, sullo sfondo della configurazione individuale, le altre individuazioni possibili, escludentesi ma compresenti, in continua esclusione-implicazione reciproca»[3].

In questo senso la possibilità di associare gli ambienti del sistema secondo innumerevoli schemi, costruendo ogni volta relazioni inedite e definendo alloggi sempre diversi, è posta come una qualità dell'edificio, capace di attuare la logica per cui:

---

2 Eco, U. (2016). *Opera Aperta*, cit., p. 158.

3 *Ibid.*

> «il libero gioco delle associazioni, una volta che è riconosciuto come originato dalla disposizione dei segni, entra a far parte di quei contenuti che l'opera presenta fusi nella sua unità, fonte di tutti i dinamismi immaginativi conseguenti. Si gode allora [...] la qualità di una forma, di un'opera, che è *aperta* proprio perché è *opera*»[4].

5.1.3. Dall'alloggio all'"unità"

Un sistema come quello appena descritto, in cui gli ambienti possono essere aggregati secondo schemi diversi servendosi, da un lato, della topologia del sistema e, dall'altro, delle caratteristiche di mobilità degli elementi fisici dell'edificio, è improntato a realizzare uno spazio programmaticamente indeterminato. Ne consegue che a ciascuna stanza non è associata una funzione, essa piuttosto presenta delle caratteristiche (dimensione, possibilità di relazione con le stanze adiacenti, presenza o meno di impianti, ecc) in grado di suggerire una certa gamma di attività che tuttavia non sono prescritte, né tantomeno sono limitate alla sola sfera abitativa. Progettare la residenza contemporanea contemplando la presenza di sole abitazioni, infatti, risulterebbe un'operazione riduttiva in una società in cui l'ambito lavorativo e quello personale hanno confini sempre più labili, in cui vita privata e collettiva si integrano continuamente e la struttura sociale tra gli individui è sempre più eterogenea e labile. È sempre più usuale ritrovare all'interno dei complessi residenziali attività non direttamente connesse alla sfera abitativa – spazi per il gioco, per lo studio e per il lavoro – alcune pensate come attività di supporto alla residenza e altre più legate al settore economico e produttivo, a volte pensate come parte del programma funzionale dell'edificio, altre volte generate spontaneamente dalle comunità che abitano l'edificio. È assai comune, inoltre, che gli alloggi non ospitino famiglie bensì gruppi eterogenei di persone, che decidono di vivere insieme non necessariamente perché unite da legami affettivi ma perché legate da obiettivi comuni, o semplicemente per convenienza. Senza contare che è sempre più comune ritrovare, all'interno degli stessi alloggi, ambienti dedicati allo svolgimento di attività diverse dalla sfera strettamente abitativa – ambienti dedicati allo studio, al lavoro o all'attività fisica ad esempio[5].
Per questi motivi il termine "alloggio", che allude a un'entità statica – sia per la categoria di esigenze a cui intende rispondere, riguardanti principalmente la sfera abitativa e familiare, che per il modo in cui queste trovano risposta nella definizione di una forma predeterminata – risulta riduttivo (spesso quelli che comunemente definiamo alloggi sono la sede di studi professionali, fondazioni, associazioni, spazi di coworking e istituti di ogni tipo). Pertanto di seguito parleremo più in generale di "unità" come dell'insieme di un dato numero di stanze e ambienti capaci di funzionare come un nucleo indipendente per un gruppo di persone che usano questi spazi per svolgere attività di vario tipo. A differenza del concetto di "alloggio", le "unità" non sono progettate secondo tipologie predefinite, ciascuna rispondente ai bisogni

4 Ivi, pp.182-183.

5 La pandemia di COVID-19 che ha recentemente colpito la popolazione mondiale, costringendo molte persone a svolgere quasi tutte le attività lavorative e ricreative in casa, ha estremizzato questa condizione che è propria della società contemporanea e che sembra intensificarsi sempre più.

di un gruppo tipizzato di persone, e non sono neanche connesse necessariamente alla sfera abitativa. Esse, inoltre, non sono direttamente riconoscibili all'interno del sistema perché, come già detto, si definiscono e si rinnovano ogni qualvolta si modificano i modelli di associazione tra le stanze.

5.2. UNA POSSIBILE COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

Le logiche fin qui esposte hanno validità generale in quanto si occupano di descrivere l'idea alla base della proposta. Di seguito, invece, ci si preoccuperà di dare una prima struttura a queste logiche al fine di approfondire con maggiore specificità determinate questioni. Ad ogni modo, è importante specificare che il contributo qui presentato si propone di andare oltre i contenuti esposti in questo paragrafo, per abbracciare un campo più ampio di soluzioni che condividono la stessa idea di base descritta sinora. Pertanto nei paragrafi che seguono l'idea generale prende forma in una prima proposta concreta, presentando la configurazione probabilmente più semplice ed elementare che il sistema possa assumere. L'obiettivo futuro, che supera i limiti imposti dai tempi della ricerca dottorale, è di estendere il campo di indagine e sperimentazione a proposte di maggiore complessità basate su logiche analoghe.

5.2.1. Spazio intermedio, aggiuntivo e ridondante nel sistema

Come detto l'obiettivo della proposta è quello di progettare un sistema residenziale capace di funzionare come un organismo dotato di capacità adattive ed evolutive: la capacità adattiva è data dal fatto che ciascuno elemento del sistema, e dunque ciascuno spazio contenuto al suo interno, è pensato per offrire innumerevoli possibilità in termini di uso aprendosi, in questo senso, a una libera interpretazione da parte degli utenti; la capacità evolutiva, invece, è data dal fatto che lo stesso sistema è pensato per configurare unità sempre diverse a partire da una stessa disposizione degli elementi.
Nel capitolo 4 sono state individuate tre categorie di spazio – intermedio, aggiuntivo e ridondante – capaci di configurarsi come spazi "adattivi", pertanto questi sono ripresi all'interno della proposta al fine di rafforzare la capacità adattiva ed evolutiva dell'edificio. In particolare, gli spazi aggiuntivi e intermedi costituiscono due degli elementi che compongono il sistema e sono sfruttati al fine di agevolare la componente adattiva dello stesso – si è già avuto modo di vedere, infatti, come la capacità di questi spazi di porsi come luoghi ambigui e neutrali offra una molteplicità di interpretazioni d'uso possibili. Per quanto riguarda lo spazio ridondante, invece, esso è, tra i tre, quello che più si identifica con le logiche del sistema. Quest'ultimo, infatti, è costruito quasi interamente sul concetto di "ridondanza"; l'idea che una serie di ambienti siano disposti insieme in modo da costituire un sistema quanto più omogeneo possibile, in modo da suggerire tante e inaspettate interpretazioni d'uso, si pone alla base dell'intera proposta. Il concetto di ridondanza, in particolare, è declinato all'interno del sistema in duplice modo, a partire da due criteri fondamentali. Il primo criterio fa riferimento a un tipo di ridondanza topologica, ovvero una riduzione delle gerarchie distributive esistenti tra gli ambienti costituenti il sistema. Si tratta del criterio che porta a organizzare l'edificio come un sistema omogeneo di stanze, distribuite reciprocamente secondo regole analoghe, eliminando così le gerarchie esistenti tra il sistema dell'alloggio e quello dell'edificio. Questo primo criterio, associato all'utilizzo di elementi mobili all'interno del sistema, consente di modificare la configurazione delle unità nel tempo ed è dunque utile a favorire l'evolutività dell'edificio. Il secondo criterio, invece, fa riferimento a un tipo di ridondanza morfologica, ovvero una riduzione delle gerarchie

tra le stanze sul piano delle dimensioni e della forma. L'idea alla base di questo criterio è che gli ambienti che compongono il sistema debbano essere quanto più simili possibile tra loro, in modo da slegare la "forma" dalla "funzione" e avvicinarsi alla condizione in cui qualsiasi spazio è idoneo a svolgere qualsiasi attività. Questa condizione resta attuabile, nella sua totalità, solo in campo teorico perché nella realtà è necessario commensurare questa idea di "indeterminatezza" a un certo grado di specificità, necessario al fine di assicurare il corretto funzionamento di un'abitazione. Si ripropone quindi il quesito posto da Koolhaas nel risolvere la dicotomia esistente tra "instabilità (o indeterminatezza) programmatica" e "specificità architettonica"[6]. Una strategia possibile per conciliare queste due necessità nel progetto dell'abitazione può essere quella di stabilire tre gerarchie dimensionali di spazi: degli ambienti di dimensioni pressoché ridotte, in corrispondenza dei quali sono collocati gli impianti, e che sono quindi idonei ad essere usati come ambienti di servizio – bagni, cucine, lavanderie, depositi, ecc; degli ambienti di dimensioni intermedie e quindi propensi ad un uso privato o semi-privato – che possono essere usati, ad esempio, come studi, uffici, stanze per il gioco e l'attività ricreativa, stanze da letto, ecc; degli ambienti di dimensioni maggiori più propensi ad un uso comune – stanze per l'intrattenimento o il lavoro collettivo, sale da pranzo, salotti, ecc. Pertanto, il sistema proposto si organizza secondo tre ordini di grandezza di spazi pensati per accogliere svariate destinazioni d'uso rispetto a diversi livelli di privacy e intimità. Questo secondo criterio ha lo scopo di ampliare il campo di possibilità (in termini di uso) offerte da ciascuna stanza del sistema e si rivela dunque utile ad agevolare la componente adattiva dello stesso.
Ad ogni modo, la presenza dei dispositivi mobili all'interno del sistema fa sì che queste gerarchie possano essere eluse privando alcuni ambienti degli elementi di divisione perimetrale e unendo la superficie di due o più stanze in un unico ambiente dalle dimensioni superiori. Inoltre, al fianco delle tre gerarchie di spazi appena descritte, il sistema ospita anche altre tipologie di ambienti, tra cui si inseriscono gli spazi intermedi e aggiuntivi, che abbiamo detto essere necessari ad incrementare la capacità adattiva del sistema, e altri ambienti utili a gestire gli accessi e le relazioni tra gli spazi principali.

5.2.2. Elementi

Gli elementi che costituiscono il sistema includono tutte le categorie di spazio appena descritte. Essi si configurano come delle superfici sul cui perimetro, e in alcuni casi anche all'interno, è possibile collocare una serie di dispositivi di separazione e collegamento – pareti, infissi, solai, porte, scale – che possono essere diversamente assemblati, lungo delle guide ad esempio. Non è detto, quindi, che ogni elemento si configuri come una stanza autonoma e fisicamente delimitata; esso potrà costituirsi anche come parte di un ambiente più grande che ingloba al suo interno più elementi. Di seguito sono descritti tutti gli elementi costituenti il sistema qui proposto:

· F (facility): è l'elemento del sistema con maggiore determinazione d'uso in quanto contiene

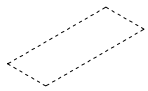
6 Koolhaas, R. (1989). *I combine Architectural Specificity with Programmatic Instability*. «Telescope». 3.

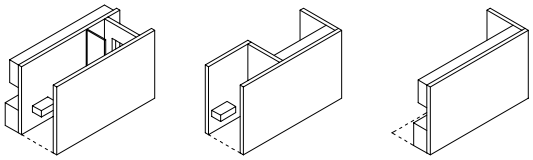
gli impianti utili alle attrezzature di servizio. Ha un ordine di grandezza pari a 6 mq e può assumere molteplici configurazioni, costituendosi, ad esempio, come un unico ambiente di servizio, come due ambienti separati di minore dimensione o come l'estensione di un elemento adiacente, senza soluzione di continuità con esso.

- P (private room): è un ambiente pensato per usi più o meno privati ma comunque poco conviviali in quanto ha un ordine di grandezza pari a 12/16mq.
- C (collective room): è un ambiente pensato per usi collettivi in quanto ha un ordine di grandezza di 18/25mq.
- A (additional room): è uno spazio esterno coperto, aperto su almeno un fronte, che in base alla connessione con gli elementi adiacenti, può configurarsi come uno spazio comune a servizio dell'intero edificio o come una loggia privata o semi-privata, annessa a un'unità o condivisa da due unità. Oltre a costituirsi come possibile elemento di filtro tra l'interno e l'esterno e tra la sfera pubblica e privata, funziona anche da spazio "in attesa". Questo, infatti, può essere chiuso collocando una parete aggiuntiva al suo interno così da aumentare la superficie utile di una unità. In tal caso esso arriva a configurarsi come un elemento P – ha, infatti, il suo stesso ordine di grandezza. In definitiva l'elemento A è un elemento "jolly" in quanto può configurarsi come spazio pubblico, semi-pubblico o privato, e allo stesso tempo come spazio esterno o interno.
- B (in-between space): è un elemento di filtro tra l'interno e l'esterno. In base alla tipologia di dispositivi utilizzati per delimitare questo ambiente esso può configurarsi come un terrazzo, un giardino d'inverno + balcone o un interno + balcone, costituendosi in quest'ultimo caso come un'estensione dell'elemento adiacente allo scopo di aumentare la superficie utile di quest'ultimo.
- L (linking space): è l'elemento di connessione tra gli ambienti F, P, C e A. Può assumere innumerevoli configurazioni in base al modo in cui vengono disposti gli elementi al suo interno, definendo connessioni diverse tra gli elementi ad esso adiacenti. Esso quindi può essere più o meno integrato agli elementi che collega influenzandone il livello di privacy o modificandone la superficie utile. Inoltre, qualora si preveda una unità sviluppata su due livelli, L potrà ospitare il corpo scala.
- S (public space): è l'elemento in cui si distribuisce la connessione pubblica: ballatoi, scale, ascensori e accessi alle singole unità.

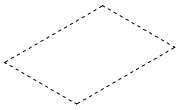
È utile sottolineare che, in base alle proprie caratteristiche intrinseche, gli elementi appena descritti possono essere distinti in due grandi categorie: degli elementi principali, indispensabili allo svolgimento delle attività necessarie all'abitazione, e altri secondari, di supporto ai primi. F, P e C sono ambienti che, seppur privi di un programma funzionale univocamente definito, si occupano di accogliere le principali attività che ospita l'edificio; F le attività di servizio, P le attività connesse alla sfera privata o semi-privata e C quelle inerenti alla sfera collettiva. Grazie alle loro dimensioni e proporzioni, questi tre elementi si configurano come ambienti abitabili. Lo stesso discorso è valido per l'elemento A, che ha pressoché le stesse dimensioni e proporzioni di P. Pertanto F, P, C, A si configurano come i principali elementi del sistema, capaci, da soli, di soddisfare specifiche esigenze d'uso. Gli elementi B e L, invece, sono spazi di

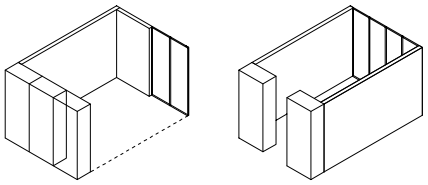
F
facility



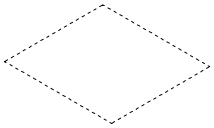


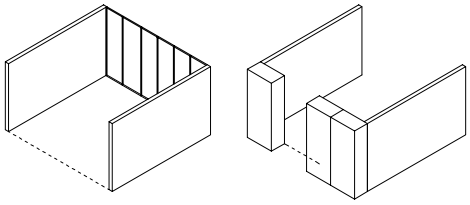
P
private
room



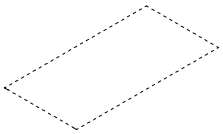


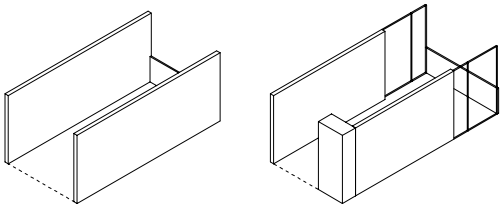
C
common
room



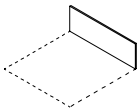


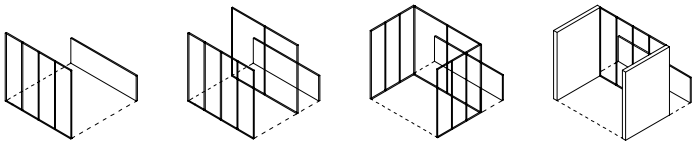
A
additional
room



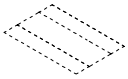


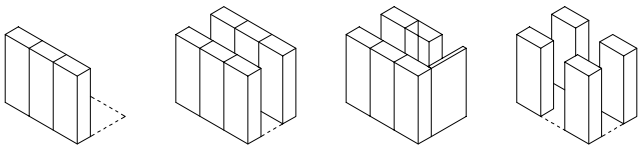
B
in-between
space



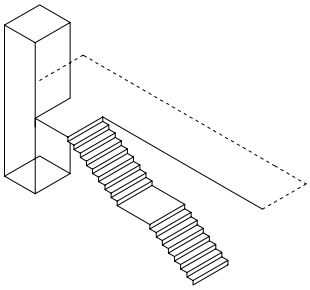


L
linking
space





S
public
space

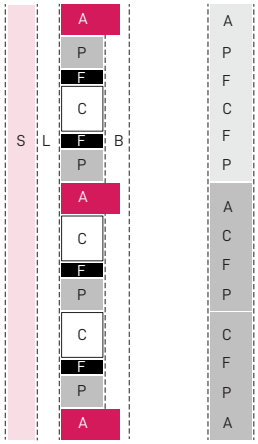


0 1 5 10 m

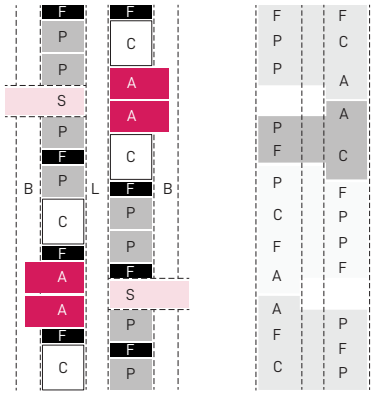
supporto ai primi, incapaci di configurarsi come luoghi abitabili per dimensioni e proporzioni. Essi assumono significato in base alle relazioni che stabiliscono con gli elementi adiacenti, e allo stesso tempo hanno la capacità di caricare di significati sempre nuovi questi ultimi. L'elemento S è anch'esso uno spazio di supporto perché garantisce l'accessibilità alle singole unità del sistema. Pertanto B, L, S sono elementi secondari, perché incapaci di soddisfare da soli specifiche esigenze d'uso, ma allo stesso tempo necessari perché utili a gestire le relazioni reciproche tra gli elementi principali e le relazioni tra questi e l'ambiente esterno.

5.2.3. Disposizione degli elementi

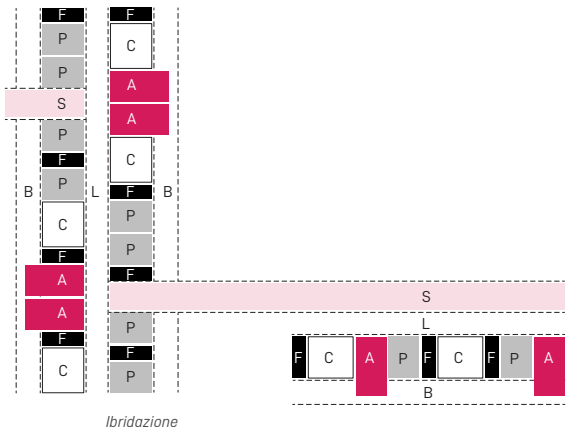
Una volta definite le parti del sistema, vanno stabilite le regole di disposizione tra queste; è possibile individuare diversi insiemi di regole secondo cui organizzare gli elementi all'interno del sistema, ciascuno capace di generare una diversa configurazione dello stesso. Di seguito si presentano due possibili schemi di disposizione:
A) Un primo insieme di regole vede gli elementi S, L e B distribuiti in parallelo, su tre fasce distinte, e gli elementi F, P, C e A distribuiti linearmente lungo un'unica fascia. Questo schema genera una sorta di edificio a ballatoio con gli ambienti caratterizzati da un alto livello di privacy rispetto al ballatoio pubblico (grazie alla presenza dell'elemento L) e da una stretta connessione con l'esterno (regolata dalla presenza dell'elemento B).
B) Un secondo insieme di regole, invece, vede gli elementi A, P, C, F e S distribuirsi linearmente su due fasce parallele, collegate dall'elemento L, mentre l'elemento B si colloca alle estremità di questo sistema, lungo altre due fasce. Con questo schema si genera un edificio riconducibile alla tipologia in linea, in cui l'elemento S, che regola l'accesso alle unità, si interpone tra gli elementi costituenti le unità (A, P, C, F) determinando un punto di rottura tra queste che è ricucito dalla presenza di L.
Chiaramente uno stesso edificio può costruirsi anche dall'ibridazione di più schemi di distribuzione.
In entrambi gli schemi descritti gli elementi B, L e S occupano posizioni univoche mentre F, P, C e A compaiono *n* volte nel sistema – in base alla sua estensione – senza seguire un modello di ripetizione predefinito. Questo perché l'ordine con cui si decide di disporre questi elementi è vincolante rispetto alla capacità del sistema di configurare numerose combinazioni diverse di unità. Infatti, se B, L e S costituiscono una componente comune a tutte le unità, e quindi non rappresentano una discriminante nell'identificazione delle stesse, F, P, C e A sono i quattro elementi in grado di definire un'unità, che si costituisce raggruppando insieme un dato numero di questi spazi posti in successione. Di seguito, quindi, le unità saranno identificate con un codice indicante la sequenza di elementi che la costituiscono, posti in successione secondo un determinato ordine e numero. Coerentemente con quelle che sono le logiche generali, le unità sono entità mutevoli del sistema, ciò significa che queste potranno essere continuamente ridefinite modificando le logiche di relazione tra due o più elementi adiacenti. Il numero di possibilità che sarà in grado di offrire il sistema nel configurare unità sempre diverse a partire da una stessa disposizione di elementi determinerà la maggiore o minore capacità evolutiva dello stesso.



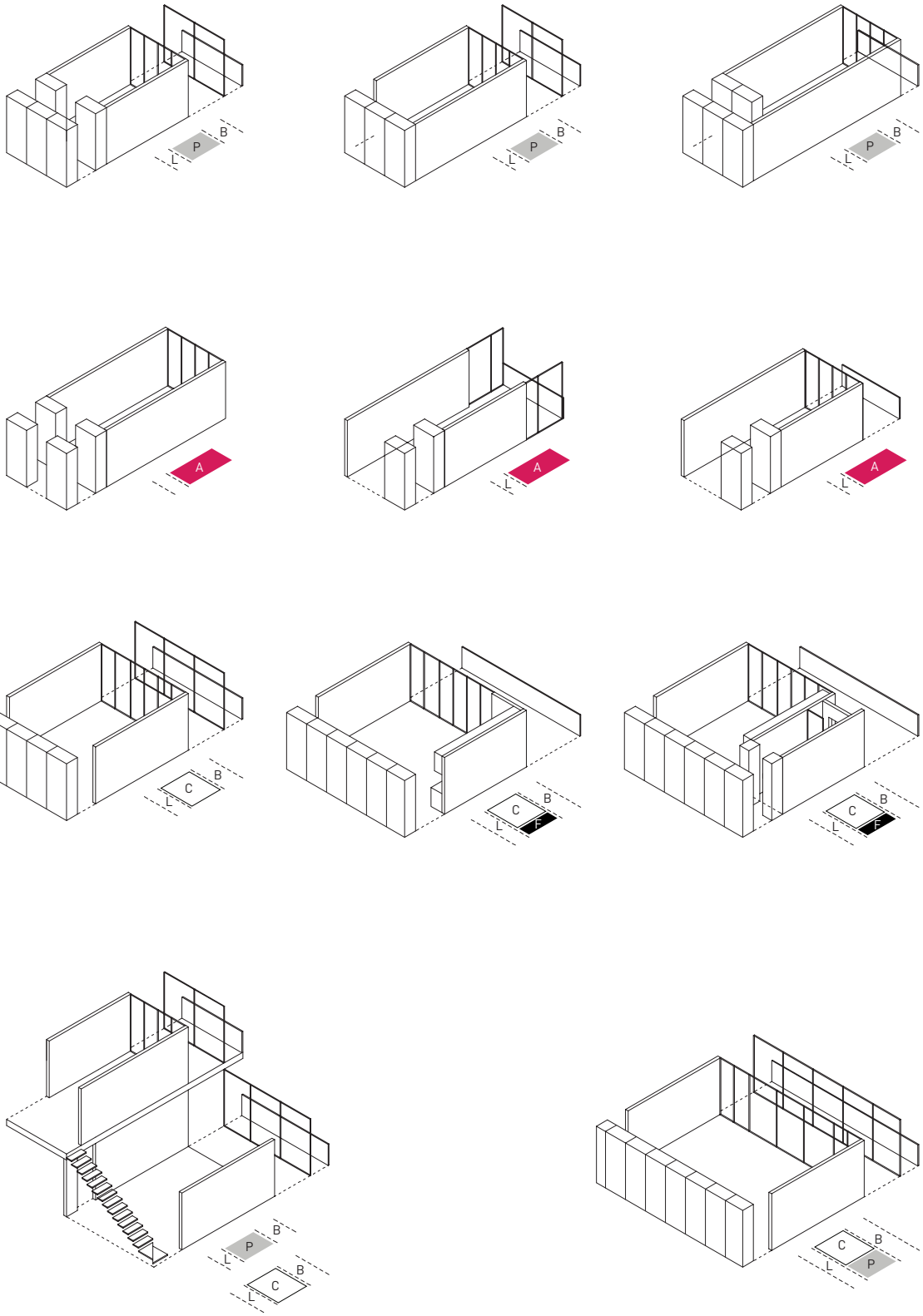
schema A *unità*



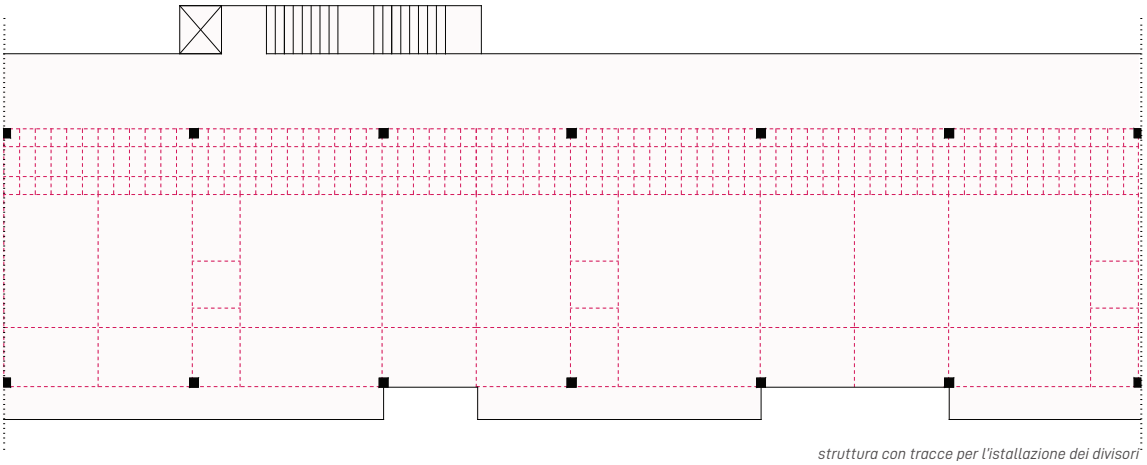
schema B *unità*



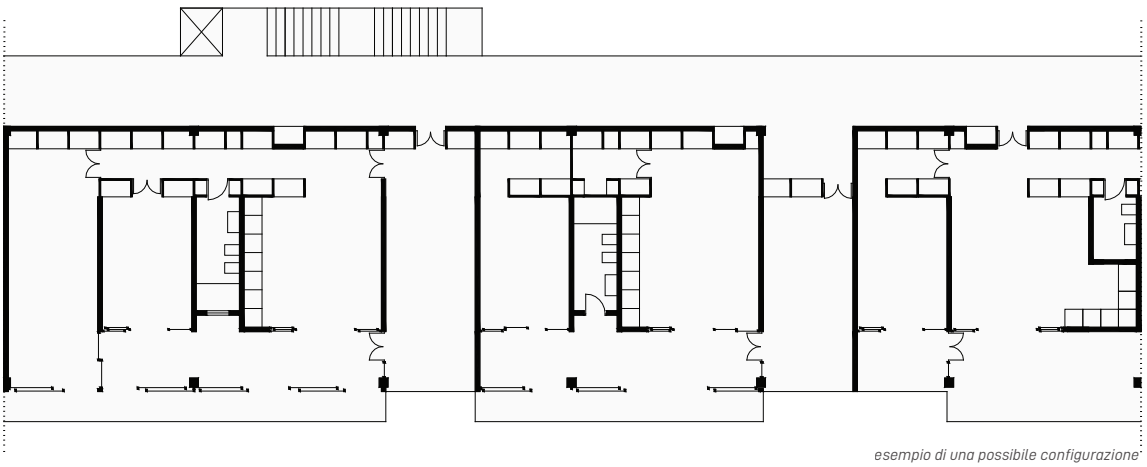
Ibridazione



0 1 5 10 m

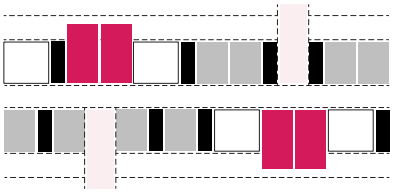


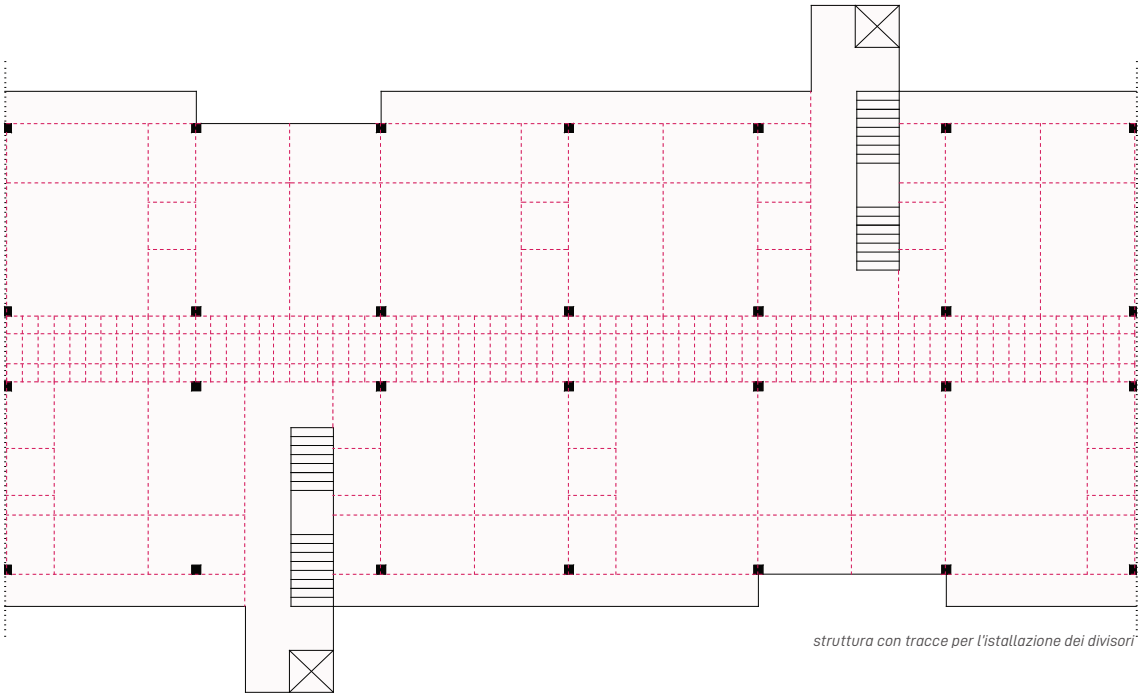
struttura con tracce per l'istallazione dei divisori



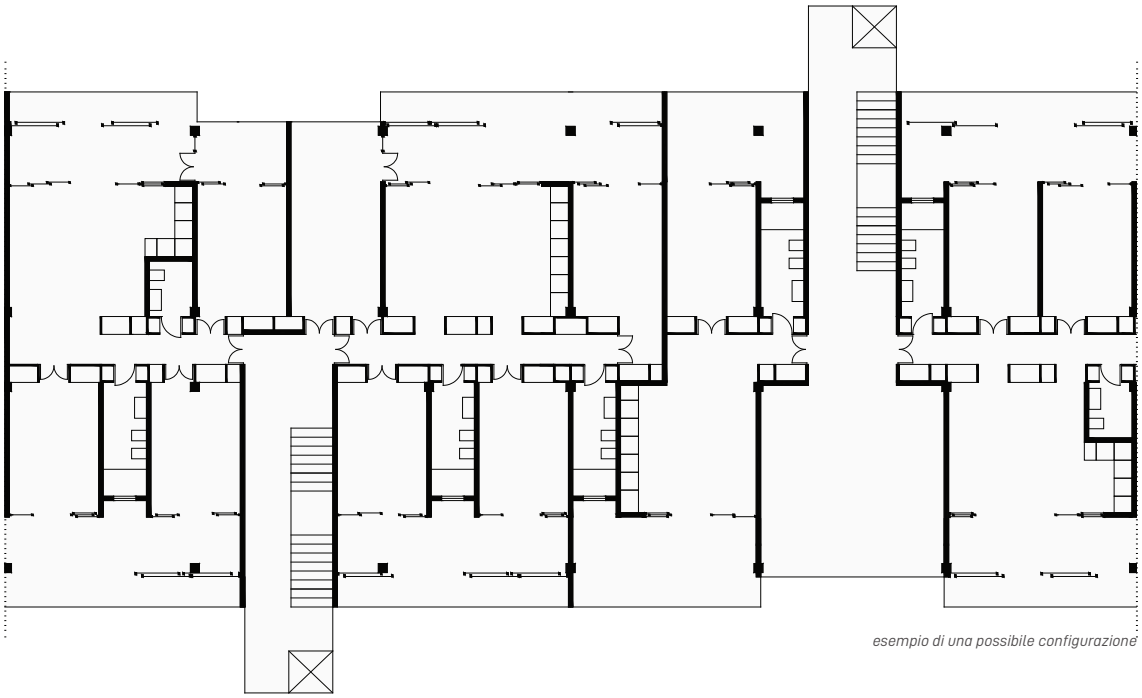
esempio di una possibile configurazione

0 1 2,5 5 m





struttura con tracce per l'istallazione dei divisori



esempio di una possibile configurazione

0 1 2,5 5 m

5.3. APPLICAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema fin qui descritto è tanto semplice quanto complesso; alla sua apparente semplicità formale e strutturale si contrappone una complessità combinatoria, legata all'infinito numero di posizioni e configurazioni che ciascun elemento può assumere nel sistema influenzando il funzionamento dello stesso – che potrà ospitare un diverso numero di persone organizzate in unità aventi differenti configurazioni e relazioni reciproche. Oltre a ciò, la scelta di configurare il sistema secondo una specifica disposizione di elementi, piuttosto che un'altra, influenza le possibilità che l'edificio offre in termini di evolutività.

È chiaro allora che, prima ancora di essere costruito secondo una specifica disposizione di elementi, il sistema va indagato rispetto a un ampio campo di possibilità da comparare e valutare. Si crede, dunque, sia necessario che il progettista venga supportato in questo processo da uno strumento progettato ad hoc per incrementare le capacità di controllo e valutazione dell'architetto rispetto al progetto, sfruttando la velocità e l'abilità di calcolo del computer e la sua capacità di lavorare attraverso delle simulazioni per prefigurare una serie di scenari possibili.

L'utilità di un simile strumento è duplice. In primo luogo esso è di aiuto nell'atto operativo della progettazione del singolo manufatto, in quanto dà la possibilità di indagare simultaneamente un grande numero di soluzioni possibili, valutando la capacità evolutiva di ciascuna di esse, ovvero analizzando le possibilità che ciascuna soluzione offre nell'ammettere configurazioni diverse di unità rispetto a una prefigurata.

Dall'altro lato, l'utilizzo dell'approccio computazionale come supporto al progetto è anche utile in vista di uno scenario più ampio che vede questa proposta come un sistema "aperto", non solo rispetto alla capacità del singolo edificio di evolversi, ma anche rispetto al fatto che le stesse regole alla base del sistema sono pensate per essere incrementate e/o modificate al fine di generare soluzioni diverse e sempre nuove, destinate a perfezionarsi nel tempo. Questa visione reinterpreta l'idea di De Carlo di un progetto/processo in cui l'esperienza della progettazione del singolo manufatto si proietta oltre, inquadrandosi in una logica di ricerca progressiva in cui «obiettivi, soluzioni, modi d'uso e criteri di giudizio, aggiustandosi reciprocamente, generano una esperienza che continua a accrescersi»[7]. In quest'ottica, la progettazione per mezzo di algoritmi, rendendo possibile l'esplicitazione delle logiche del sistema e la loro traduzione in un programma scritto, consente di costruire un filo conduttore tracciabile tra le diverse esperienze progettuali, su cui è possibile operare, perfezionandone le logiche e favorendo così lo sviluppo dell'idea stessa; per cui ogni operazione sarà un'evoluzione o un'alternativa rispetto alla precedente e tutte insieme contribuiranno a costruire un processo di conoscenza progressivo e condivisibile.

Di seguito sono descritte le logiche su cui dovrebbe basarsi la costruzione di un *tool* che possa servire da supporto alla progettazione del sistema qui proposto.

---

7 Cfr. De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*, cit. cap. 3, p. 71.

5.3.1. Programmazione

Si è detto che l'edificio residenziale è pensato come un insieme omogeneo di stanze, in cui l'alloggio cessa di essere una parte fissa e predeterminata del complesso per diventare il risultato di una scelta fatta all'interno di un numeroso campo di possibilità. Ciò significa che lo stesso edificio deve offrire la possibilità di configurare numerose combinazioni di unità, che si trasformano nel tempo in conseguenza alle scelte libere e autonome degli abitanti. Nel momento in cui ci si presta a progettare un manufatto concepito secondo queste logiche, allora, è necessario assicurarsi che il numero di possibilità offerte dallo stesso sia abbastanza ampio da consentire un vasto campo di scelte possibili. Dunque lo scopo del *tool* deve essere quello di facilitare il progettista nell'operazione di controllo e analisi del progetto al fine di comparare diverse soluzioni valutando il numero di trasformazioni offerte da ciascuna di esse e individuando quella capace di offrirne il numero maggiore. Una possibile strategia con cui strutturare l'algoritmo alla base del funzionamento del *tool* è la seguente:

- Una prima parte dell'algoritmo dovrà essere tesa a generare numerose soluzioni possibili, ciascuna raffigurante una diversa configurazione secondo cui costruire il sistema. Ciascuna di queste alternative sarà caratterizzata da una diversa organizzazione degli elementi, disposti secondo precise regole e parametri. Le regole, oltre ad avere lo scopo di organizzare gli elementi secondo specifici criteri di disposizione, dovranno servire ad assicurare il corretto funzionamento delle unità. Ciascuna soluzione sarà identificata da uno specifico numero di elementi disposti secondo un preciso ordine, ai quali sarà associata una possibile configurazione delle unità. Ognuna delle soluzioni individuate si configurerà come uno "scenario 0", ovvero una possibile configurazione che il sistema potrà assumere nell'anno 0 della costruzione del manufatto.
- La seconda parte dell'algoritmo dovrà servire a valutare il numero di scenari, diversi dallo scenario 0, che ciascuna soluzione sarà in grado di offrire. Ogni scenario rappresenterà una possibile trasformazione dell'edificio – subita a seguito di una mutazione delle logiche di associazione tra gli elementi. In altre parole si dovrà indagare quante possibilità offre ciascuna soluzione in termini di evolutività. Andranno dunque costruite associazioni diverse tra gli elementi costituenti il sistema, al fine di comporre differenti configurazioni delle unità. L'obiettivo dell'intera operazione sarà quello di individuare, tra le soluzioni indagate, quella capace di offrire il maggior numero di scenari possibili.

Di seguito si approfondiscono alcune logiche dell'operazione qui presentata in linea generale. Per semplicità, le regole e i parametri descritti sono applicati a un ipotetico sistema generato secondo lo schema A descritto sopra, ovvero con gli elementi principali disposti linearmente su un unico livello.

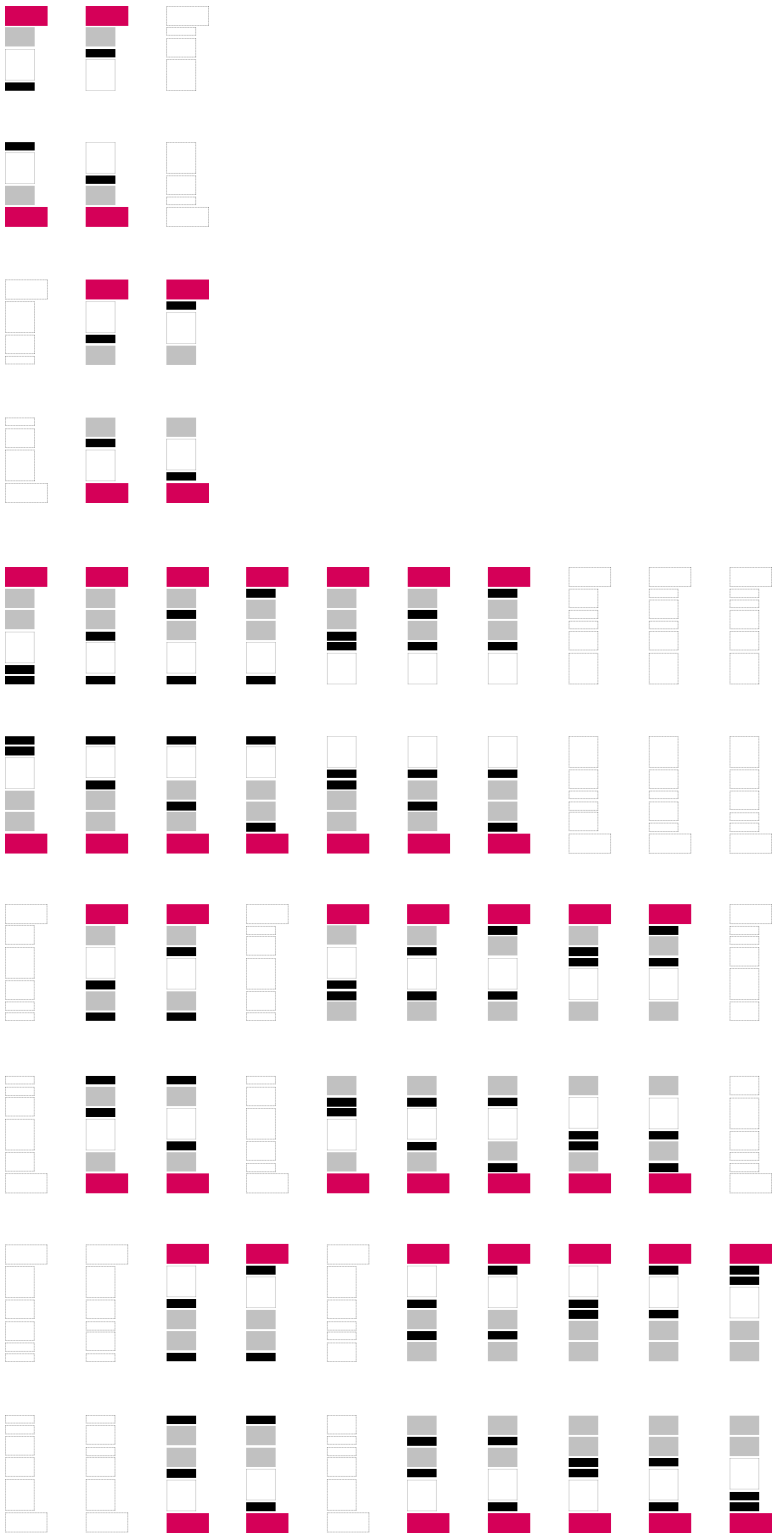
5.3.2. Regole

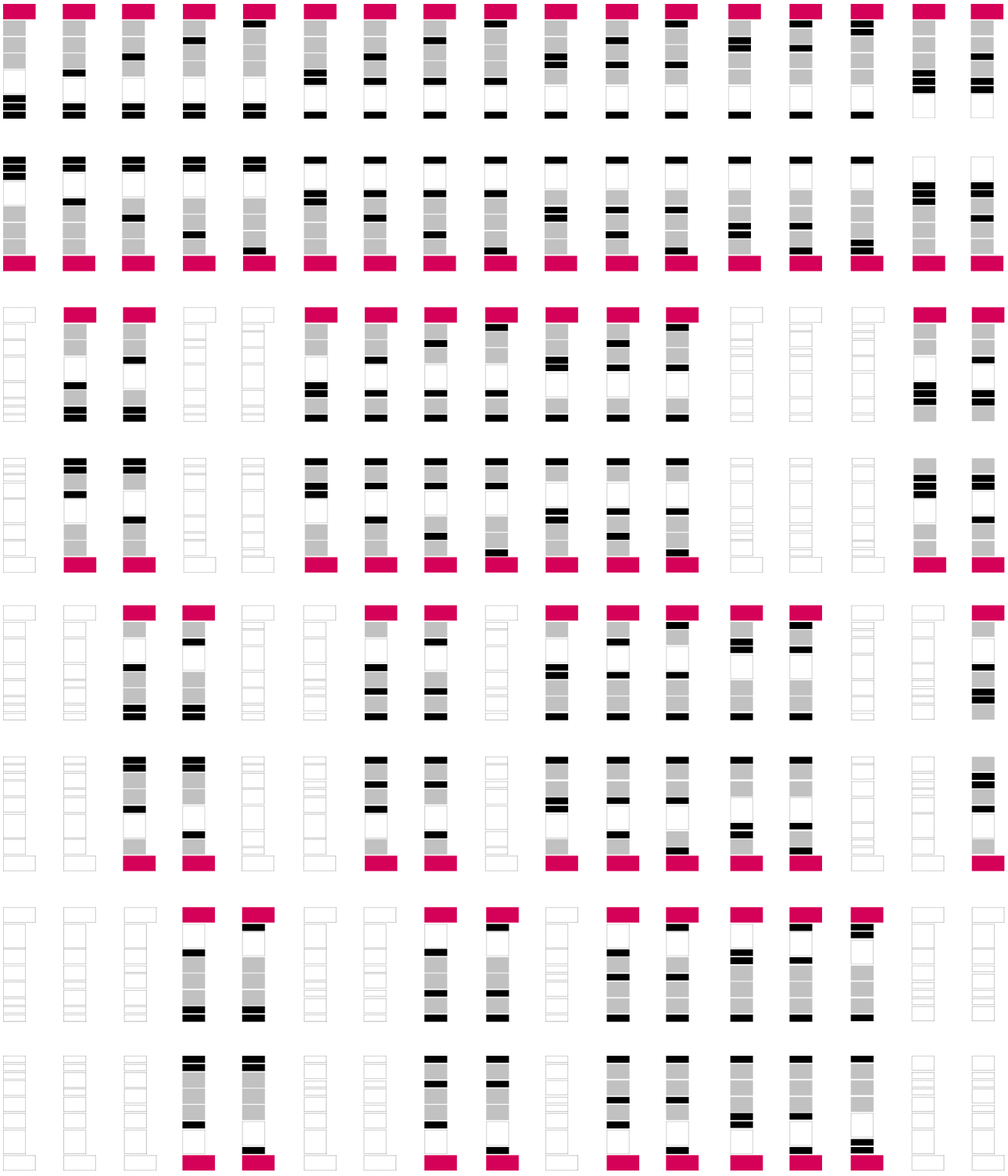
Dato che il modo in cui gli elementi si distribuiscono all'interno del sistema influenza il funzionamento delle unità, la prima operazione da fare è quella di garantire la formazione di

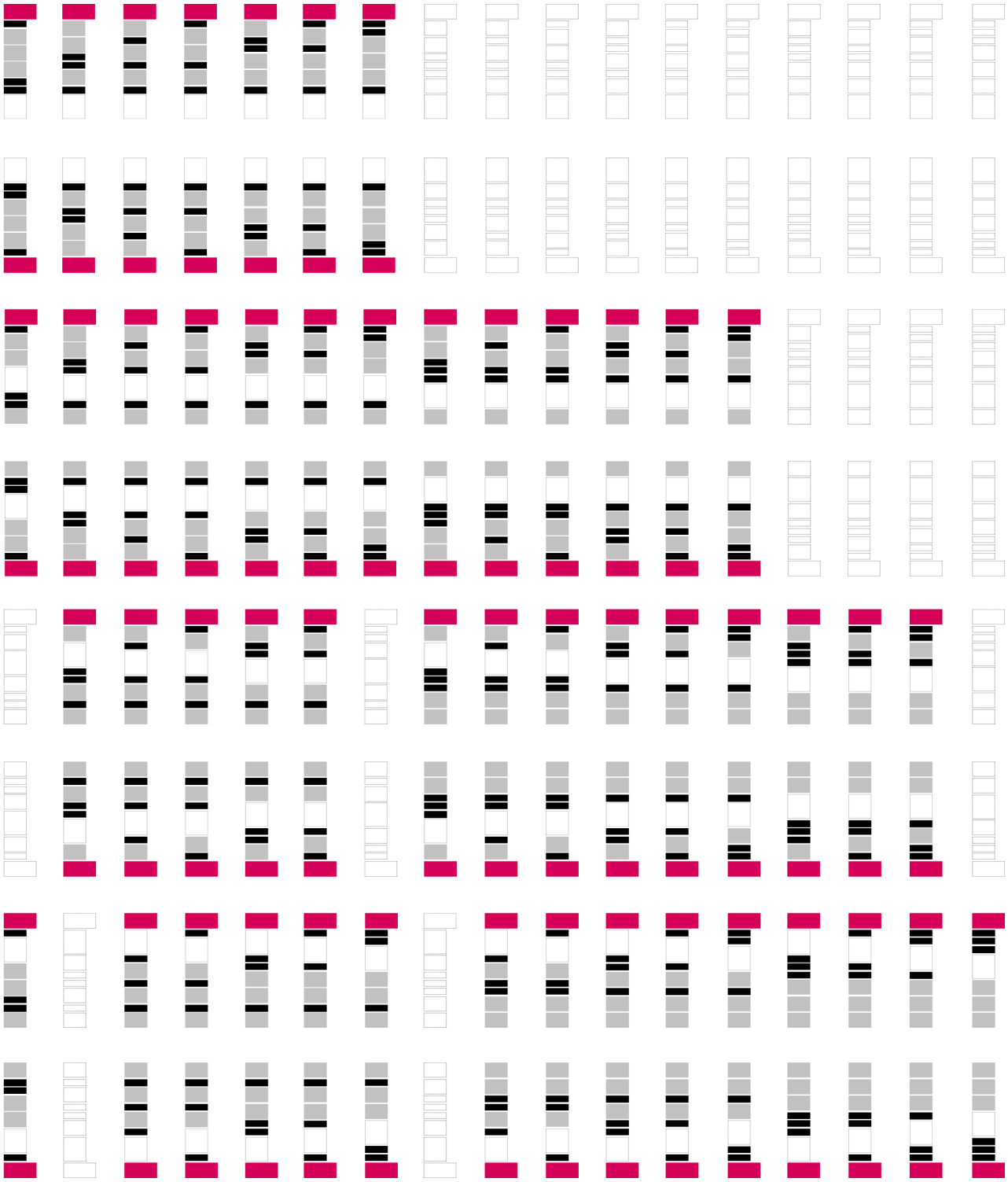
unità capaci di rispondere correttamente alle esigenze abitative. Va garantito, ad esempio, un numero sufficiente di servizi igienici rispetto agli ipotetici posti letto, così come va garantita la presenza degli impianti necessari alla cucina in corrispondenza delle zone collettive – che presumibilmente sono quelle in cui sarà collocata la zona pranzo – ancora, va commensurato il numero di posti letto alla superficie collettiva, e così via. Non tutte le combinazioni con cui gli elementi possono disporsi all'interno del sistema saranno ammissibili in questo senso, per questo è necessario disciplinare tale disposizione secondo delle regole, definibili come regole di associazione, ovvero come delle norme che, agendo alla scala delle singole unità, regolano la presenza e la collocazione di un dato elemento all'interno del sistema in funzione della presenza e/o collocazione degli altri elementi compresi nel sistema.
Le regole di associazione possono essere varie e possono essere definite in base allo stile di vita condotto nel luogo in cui l'edificio è costruito, alle normative vigenti e ad altri parametri specifici, adattando il sistema a luoghi disciplinati da legislazioni diverse e/o caratterizzati da differenti abitudini abitative. Di seguito sono descritte, a titolo di esempio, tre ipotetiche regole di associazione:

- Per ogni elemento C deve esistere un elemento F posto in adiacenza a questo. Dal momento che F è l'elemento che contiene gli impianti, con questa regola si assicura la presenza di una cucina (intesa come attrezzatura e non come stanza) posta in adiacenza a ciascun ambiente collettivo. Dall'applicazione di questa prima regola ne consegue che: una unità che si compone come l'insieme degli elementi F,P,C,A, ciascuno preso una volta, sarà identificata da una sequenza ordinata di questi elementi in cui F e C compaio consecutivamente. Potrà quindi esistere un'unità identificata dalla sequenza CFPA, mentre non potrà esistere un'unità del tipo CPFA.
- Per ogni elemento P che compare in numero superiore a uno all'interno di una unità, deve esistere un elemento F all'interno della stessa unità. Con questa regola si assicura la presenza di un numero sufficiente di bagni in relazione ai possibili posti letto. Dall'applicazione di questa seconda regola ne consegue che: se l'elemento P è contenuto due volte all'interno di un'unità, allora dovranno esistere due elementi F all'interno della stessa unità (il primo sarà associato all'elemento C, il secondo sarà associato alla presenza di un secondo elemento P). Dunque, potrà esistere un'unità identificata dalla sequenza CFPPFA, mentre non potrà esistere un'unità del tipo CFPPA.
- L'elemento A deve comparire come primo o ultimo elemento di un'unità. Secondo questa regola, quindi, potrà esistere un'unità CFPA o ACFP, ma non potrà esistere un'unità CFAP. Questa regola, a differenza delle precedenti, non è strettamente necessaria al corretto funzionamento delle unità, ma garantisce l'autonomia degli elementi C, P e F (indispensabili all'interno di un'unità) rispetto all'elemento aggiuntivo A, che può eventualmente essere usato come spazio comune, configurandosi in questo caso come elemento estraneo alla singola unità.

Un'altra regola di associazione potrà prevedere che al superamento di un dato numero di elementi P debba necessariamente esistere un secondo elemento C. Al contrario, si potrà optare per delle deroghe; in determinate condizioni, ad esempio, potrebbe ritenersi non necessaria l'applicazione della terza regola, oppure, con riferimento alla seconda regola, potrebbe ritenersi necessario modificare l'indice che fissa la presenza di F rispetto a P.







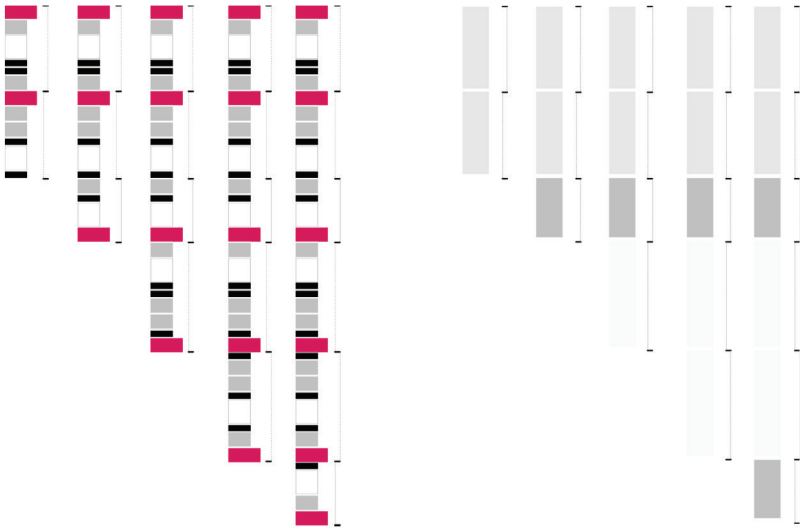
5.3.3. Campo di soluzioni ammissibili

Sopra sono mostrate le famiglie di soluzioni risultanti dall'applicazione delle tre regole appena descritte. Le soluzioni mostrano tutte le possibili configurazioni che possono assumere le unità sulla base di queste regole (mantenendo come logica di aggregazione tra gli elementi quella costituente lo schema A). Le soluzioni mostrate, inoltre, sono limitate alla presenza di un numero di elementi P non superiore a tre all'interno di ciascuna unità – all'aumentare del numero di elementi P aumenteranno esponenzialmente il numero di soluzioni ammissibili. Per ciascuna unità sono mostrati solo gli elementi identificativi – F, P, C, A – non sono riportati, invece, gli elementi S, L e B che rappresentano un'invariante tra tutte le soluzioni.
All'interno di questa famiglia di soluzioni possono essere individuate tre categorie di unità, che differiscono l'una dall'altra per il numero di elementi di cui si compongono. Se, da un lato, le unità appartenenti a una stessa categoria sono accomunate dallo stesso numero di elementi, esse sono distinte le une dalle altre dall'ordine con cui gli elementi si dispongono al loro interno. Ciò che identifica ciascuna unità e la distingue dalle altre, siano esse appartenenti alla stessa categoria o a una categoria diversa, è sempre l'ordine e il numero con cui si dispongono gli elementi al suo interno.
Nel dettaglio vediamo che tutte le unità, a qualsiasi categoria esse appartengano, si compongono di almeno un elemento A, un elemento P e un elemento C, inoltre, per la prima regola di associazione, ciascuna unità contiene almeno un elemento F: una prima categoria di unità è codificata dalla combinazione di questi quattro elementi (A,C,P,F); una seconda categoria di unità è codificata dalla combinazione di questi stessi elementi più un secondo elemento P e – per la seconda regola di associazione – un secondo elemento F, avremo quindi la combinazione di sei elementi (A,C,P,P,F,F); una terza categoria di unità è codificata dalla combinazione di questi stessi elementi più un terzo elemento P e – per la seconda regola di associazione – un terzo elemento F, avremo quindi la combinazione di otto elementi (A,C,P,P,P,F,F,F).
Le soluzioni ammesse sono 8 per le unità della prima categoria, 42 per le unità della seconda categoria e 200 per le unità della terza categoria, per un totale di 250 soluzioni ammissibili (in bianco sono riportate le soluzioni non ammesse perché non conformi alle regole poste).

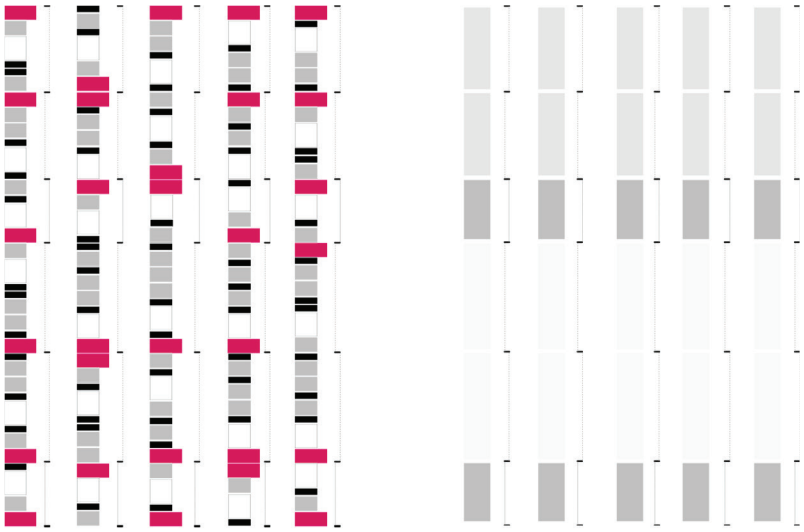
5.3.4. Parametri

La famiglia di soluzioni appena descritta rappresenta tutte le possibili configurazioni che possono assumere le unità costituenti la "generazione 0" del sistema, ovvero quell'insieme di unità che va a costituire l'edificio nell'anno della sua costruzione – si tratta, in ogni caso, di una simulazione, necessaria al fine di valutare le capacità adattive del sistema ma non vincolante rispetto alla possibilità di costruire lo stesso sistema secondo configurazioni diverse di unità. Ad ogni modo, al fine di progettare uno specifico edificio, e quindi al fine di identificare uno "scenario 0", un dato numero di queste unità dovrà essere combinato e composto insieme. Questa operazione potrà avvenire sulla base di specifici parametri, al variare dei quali saranno generate diverse soluzioni, distinte le une dalle altre dalla combinazione con cui gli elementi si dispongono all'interno del sistema e dal modo in cui questi si raggruppano in unità. I parametri

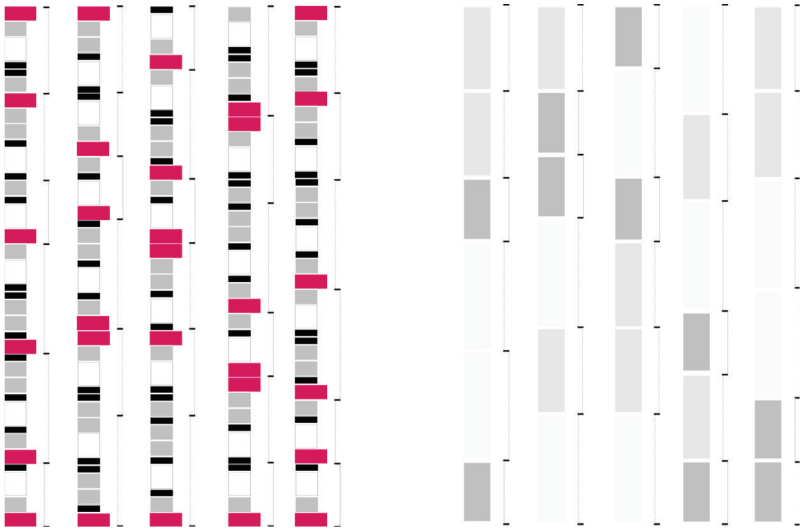
numero



codice



locus

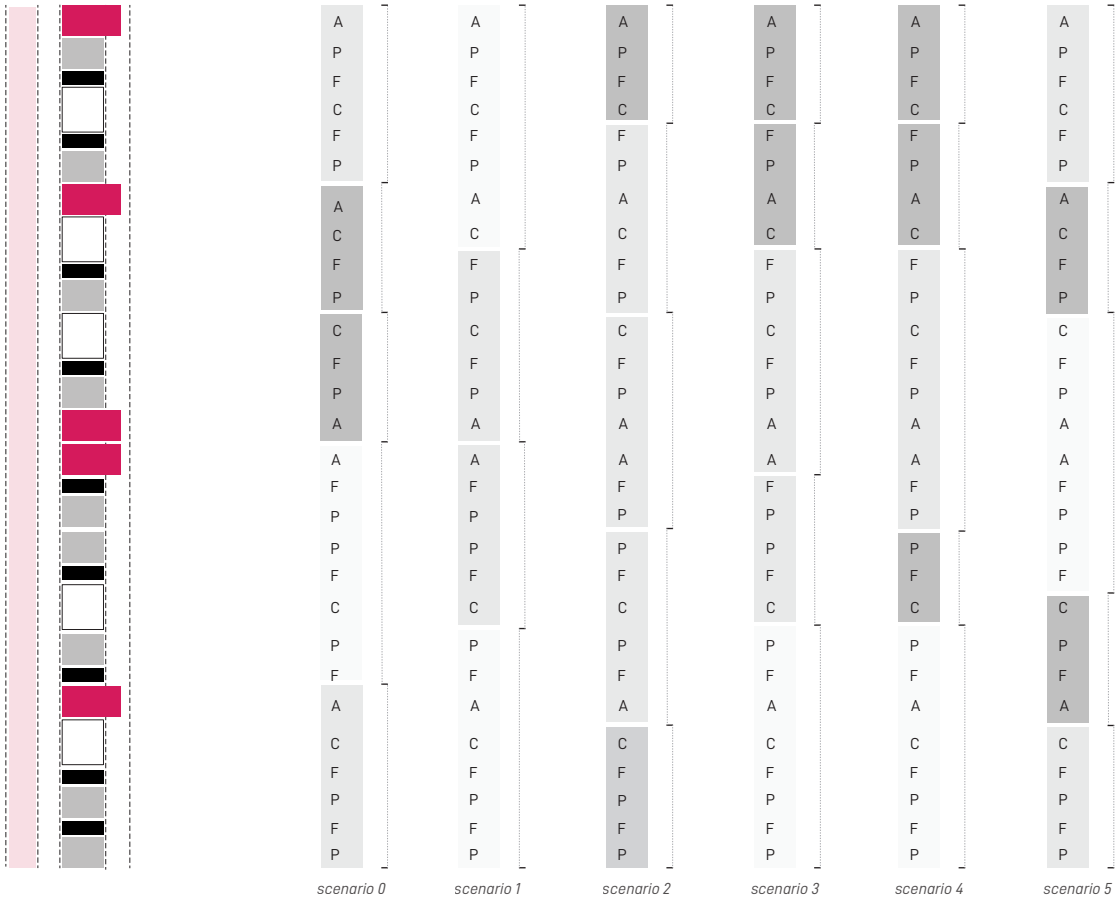


sulla base dei quali è possibile modificare e controllare questa combinazione sono: il numero di unità che compongono il sistema, distinte per categoria; il codice, ovvero la sequenza di elementi in grado di codificare ciascuna unità appartenente a una determinata categoria; il locus, ovvero la collocazione di ciascuna unità all'interno del sistema. Sono qui mostrate, a titolo esemplificativo, quindici possibili variazioni di quella che potrebbe essere la distribuzione di un piano di un potenziale edificio costruito secondo questo schema, o di una sua porzione (a sinistra sono mostrate le diverse alternative con le sequenze degli elementi codificanti che le caratterizzano, a destra sono evidenziate le unità in cui gli elementi sono raggruppati). Le soluzioni si modificano a gruppi di cinque in funzione di ciascuno dei tre parametri: al variare del numero di unità si modifica l'estensione del sistema[8], al variare del codice si modifica l'ordine con cui si dispongono gli elementi che compongono ciascuna unità appartenente a una determinata categoria e, infine, al variare del locus si modifica la collocazione di ciascuna unità all'interno del sistema.
Il primo parametro – il numero – fa sì che il sistema risponda a specifiche richieste dimensionali legate al numero stimato di residenti e/o alle dimensioni e alla morfologia del lotto in cui l'edificio si inserisce, gli altri due parametri invece – codice e locus – modificano la capacità evolutiva dell'edificio, influenzando le possibilità che questo offre nel definire configurazioni di unità diverse da quelle che costituiscono lo "scenario 0".

5.3.5. Mutazioni e evolutività

Le regole e i parametri andranno applicati con riferimento alla prima parte dell'algoritmo al fine di costruire numerosi "scenari 0", ovvero soluzioni che simulano la configurazione con cui il sistema potrà essere costruito nell'anno 0. Nella seconda parte dell'algoritmo, poi, ciascuno di questi scenari andrà valutato in base alle possibilità che questo ha da offrire in termini di evolutività. Come detto, l'evolutività consiste nella capacità che le unità hanno di mutare, modificando i modelli di associazione tra le stanze. Questa modifica però è vincolata dal fatto che tutti gli elementi che compongono il sistema, una volta costruito, hanno una collocazione fissa; ciò che può modificarsi è il tipo di relazione tra gli elementi ma non la posizione di ciascun elemento nel sistema.
Come anticipato, inoltre, il modo in cui le unità di un organismo mutano e, di conseguenza, il modo in cui lo stesso si evolve, non rientra nel campo delle scelte del progettista in quanto si tratta di modifiche attuate dai residenti in fase d'uso sulla base delle loro necessità e preferenze. Nonostante ciò, la capacità che un organismo ha di potersi più o meno evolvere è determinata dall'ordine con cui si dispongono gli elementi al suo interno. In altre parole, la scelta di distribuire gli elementi nel sistema secondo in dato ordine o secondo un altro determina la sua capacità evolutiva. Per questo motivo risulta utile, in fase di progetto, prevedere il numero di possibilità che ciascuna alternativa offre nel generare scenari diversi dal primo, in cui le unità assumono una configurazione differente da quella prefigurata.

8 Trattandosi di una prima applicazione esemplificativa, le variazioni sono mostrate esclusivamente in pianta ma esse potrebbero riguardare l'intero organismo, coinvolgendo anche l'alzato.


A P F C F P
A C F P
C F P A
A F P P F C P F
A C F P F P
A P F C F P
A C F P
C F P A
A F P P F C
P F A
C F P F P
A P F C
F P A C
F P C F P A
A F P P F C
P F A
C F P F P
A P F C
F P A C
F P C F P A
A F P P F C
P F A
C F P F P
A P F C
F P A C
F P C F P A
A F P P F C
P F A
C F P F P
A P F C F P
A C F P
C F P A
A F P P F
C P F A
C F P F P
scenario 0
scenario 1
scenario 2
scenario 3
scenario 4
scenario 5

Pertanto la seconda parte dell'algoritmo dovrà essere costruita allo scopo di individuare associazioni diverse tra gli elementi, senza con questo modificare la posizione che ciascun elemento occupa nel sistema. Ogni nuova associazione comporterà una modifica delle unità del sistema, ciò significa che ogni unità subirà una mutazione. A seguito di ogni mutazione sarà generata un'altra generazione di unità che andrà a costituire un diverso scenario. Più scenari sarà in grado di offrire un'alternativa, maggiore sarà la capacità evolutiva della soluzione che si sta indagando. L'operazione fin qui descritta non rappresenta altro che una simulazione del comportamento dell'edificio di fronte alla necessità di modificare il sistema di relazione tra le sue parti al fine di rispondere a necessità sempre diverse nel tempo.
Al fine di garantire il funzionamento delle unità anche per le generazioni successive alla prima, tutte le unità dovranno sottostare alle regole poste; ad ogni modo potranno essere previste delle modifiche di alcune regole nel passaggio da una generazione alla successiva (ad esempio la terza regola descritta sopra non sarà necessaria per le generazioni successive alla prima). Nel caso in cui, a seguito di una mutazione, si generino unità non conformi alle regole poste queste non saranno ammesse e sarà necessario individuare altre mutazioni possibili in grado di generare soluzioni ammissibili. Nel caso in cui nessuna mutazione sarà in grado di offrire soluzioni ammissibili, le unità in questione saranno giudicate incapaci di evolversi ulteriormente e si ripresenteranno nello scenario successivo senza alcuna modifica. Quando nessuna unità del sistema sarà più in grado di evolversi, e non saranno quindi ammessi ulteriori scenari, la capacità evolutiva del sistema sarà esaurita e il suo valore sarà calcolato in base al numero di scenari che questo è stato in grado di generare fino a quel momento.
Tra le varie alternative indagate sarà costruita quella in grado di offrire il maggior numero di scenari possibili. Ad essere predetta sarà solo la capacità evolutiva del sistema ma non il modo e la direzione con cui questa evoluzione dovrà avvenire; ciascun organismo si evolverà sulla base di fenomeni spontanei legati alle scelte libere e imprevedibili della comunità di persone che lo abiterà.

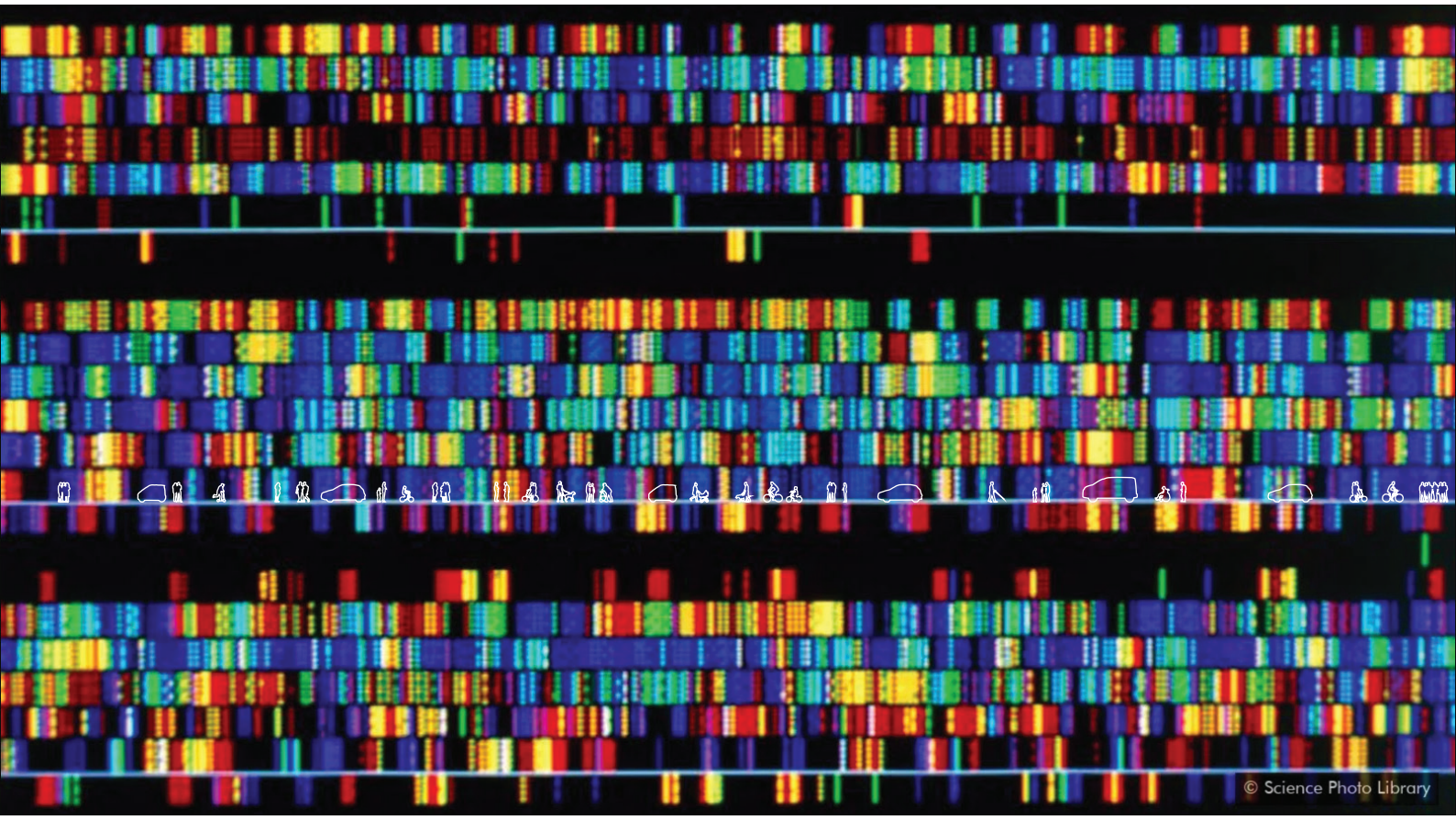
5.4. LA RESIDENZA COME ORGANISMO: LA GENETICA DEL SISTEMA

I meccanismi alla base del sistema fin qui descritto possono essere altrimenti spiegati servendosi delle logiche alla base della genetica, disciplina che si occupa di studiare fenomeni quali la variabilità biologica, l'evoluzione e l'ereditarietà, che regolano, costituiscono e consentono il corretto funzionamento degli organismi viventi.
Il termine "genetica" deriva dal greco *ghenethicós,* che significa origine, fertile o produttivo[9], pertanto già a partire dall'etimologia esso si rivela utile a chiarire le logiche alla base della proposta. Come detto, infatti, il sistema presentato, piuttosto che essere pensato come un progetto "finito" – in cui si affida a una soluzione formale la capacità di rispondere, idealmente, a un problema posto – è pensato come una struttura in grado di predisporre le condizioni necessarie ad avviare una serie di processi e utili a favorire il loro evolversi. Presentandosi come l'"origine" di un qualcosa di non determinato, che deve ancora accadere, ovvero come strumento "fertile" e "produttivo" per l'avvicendarsi spontaneo degli eventi, il sistema riprende di fatto alcuni dei significati posti alla base della genetica.
Lo strumento attraverso il quale in genetica si studia il funzionamento degli organismi viventi è il corredo genetico, ovvero il codice riportante la composizione del DNA. Il DNA, in particolare, si costituisce come una catena di elementi organizzati secondo una determinata struttura e raggruppati in geni, ciascuno in grado di codificare una proteina preposta ad attivare una o più funzioni biologiche all'interno dell'organismo. Le logiche e i meccanismi alla base della struttura del DNA si rivelano per molti versi analoghi a quelli che regolano la costruzione del sistema proposto per una residenza adattiva ed evolutiva. Così come il DNA si compone di una serie di elementi organizzati secondo un preciso ordine e numero e raggruppati in geni, allo stesso modo il sistema residenziale qui presentato si struttura come una serie di elementi, ovvero di ambienti, disposti secondo un preciso ordine e numero e raggruppati in unità. Inoltre, in genetica i geni costituiscono l'unità minima funzionante del DNA, in quanto preposti a codificare le proteine in grado di avviare le funzioni dell'organismo. Essi si costituiscono come una porzione di DNA composta dai quattro elementi – le basi azotate adenina (A), guanina (G), timina (T), citosina (C) – disposti in sequenza secondo un preciso numero e una precisa combinazione[10]. Allo stesso modo, nella proposta qui presentata, le unità si costituiscono come una porzione del sistema, composta da un certo numero di elementi – facility (F), private room (P), common room (C), additional room (A) – disposti secondo una precisa combinazione. Esse, inoltre, possono essere individuate come la componente minima "funzionante" del sistema, ovvero l'unità minima in grado garantire lo svolgimento delle attività connesse alla residenza.
Quello che è rilevante sottolineare nel comparare i meccanismi del DNA a quelli della proposta avanzata, è che in genetica i geni rappresentano delle entità mutevoli[11], ed è proprio

9 Cfr. Barcaccia, G., Falcinelli, M. (2008) *Genetica e Genomica. Genetica Generale*, vol. I, Liguori Editore, Napoli, p. 7-8.

10 V. Burke, H. J. (1989), *Enciclopedia del Novecento*. In: Treccani.it [online]: https://www.treccani.it/enciclopedia/gene_%28Enciclopedia-del-Novecento%29/ (marzo 2021).

11 Cfr. *Ibid.*


© Science Photo Library

grazie alla loro capacità di mutare che è garantita l'evoluzione della specie, attraverso la quale l'organismo adatta le sue funzioni alle condizioni dell'ambiente in cui è inserito incrementando le sue prospettive di vita. In altre parole, la mutazione dei geni è il fenomeno che consente a un organismo di potersi definire "adattivo". Allo stesso modo, le unità che compongono il sistema residenziale proposto sono concepite come entità mutevoli; esse possono essere continuamente ridefinite modificando il sistema di relazione tra gli elementi che le compongono ed è questa caratteristica a determinare la capacità evolutiva del sistema.
Un ultimo punto di contatto tra i meccanismi alla base del sistema residenziale proposto e quelli che regolano la struttura e il funzionamento del DNA sta nell'ampio numero di combinazioni possibili. Infatti, nonostante gli individui appartenenti a una stessa specie condividano la stessa struttura del DNA, la composizione di quest'ultimo è diversa in ognuno di essi. Ciò significa che all'interno della stessa struttura gli elementi possono disporsi secondo un ordine sempre nuovo, raggruppandosi in geni sempre diversi e definendo ogni volta un corredo genetico differente, unico e irripetibile. Allo stesso modo, il sistema proposto è pensato come un insieme di logiche e regole a partire dalle quali è possibile generare innumerevoli soluzioni sempre diverse, che si distinguono per l'ordine con cui gli elementi si dispongono nel sistema e per il modo in cui questi si raggruppano in unità. Questa precisa composizione, che potremmo definire come il "corredo genetico" dell'edificio, è in grado di caratterizzare tanto quest'ultimo quanto il repertorio di eventi e processi che esso sarà in grado di innescare.
Per tutti i motivi appena descritti, questa proposta si configura al limite dell'indagine, come il punto di arrivo di una serie di analisi e considerazioni inerenti al progetto dell'abitazione contemporanea e, allo stesso tempo, come il punto di partenza per l'avvio di una ricerca più ampia che possa guardare oltre i confini disciplinari per apprendere logiche di progetto inedite che mirino ad accorciare la distanza esistente tra gli intenti risolutivi e decisori dell'architettura e la complessità e l'imprevedibilità del reale.

CONCLUSIONI
CONCLUSIONS

ESITI DELLA RICERCA

La tesi presenta una serie risultati che si configurano come degli avanzamenti rispetto al tema del progetto della residenza collettiva. Allo stesso tempo, essa contiene alcuni contributi teorici che nascono dalla messa a sistema di questioni a cavallo tra il pensiero moderno e quello contemporaneo. Un primo risultato in questo senso è presentato già nel secondo capitolo, con la costruzione di un *fil rouge* in grado di collegare l'esperienza moderna ad alcuni dei temi e degli approcci della contemporaneità. La costruzione di questo *fil rouge* consente, da un lato, di attuare un "recupero" di alcuni dei contenuti moderni, che si rileggono in posizioni contemporanee come quelle di Koolhaas e Tschumi e che si traducono in una visione eterotopa dell'architettura, in cui il progetto è affrontato assumendo le questioni sociali, politiche e culturali come dati del problema, ripartendo dallo studio e dall'analisi delle stesse per interpretare e proporre nuovi modi e idee di progettare. Dall'altro lato, si evidenziano le ripercussioni che l'approccio deterministico che ha guidato l'architettura del primo Novecento ha ancora oggi sul progetto della residenza, che spesso si risolve nell'attuazione di una serie di standard e regole tipologiche a cui si affida l'efficienza del risultato, senza affiancare a questo la ricerca di modi e idee alternative, e innovative, per progettare un'abitazione in grado di accogliere la complessità e l'imprevedibilità del reale, andando oltre le questioni poste e risolte nel secolo scorso. L'individuazione dei limiti e delle potenzialità del pensiero moderno rappresenta un primo contributo utile da cui emerge la necessità di sviluppare idee e strategie in grado di affiancarsi a quelle già affermate al fine di aggiungere complessità al progetto dell'abitazione, rendendo questa più rispondente alle dinamiche contemporanee. Questo porta a indirizzare la ricerca verso un'idea di architettura lontana dalle logiche della fissità e dell'imposizione, avviando a costruire il ragionamento intorno al concetto di "opera aperta".

La disamina critica costruita nel terzo capitolo, in cui il concetto di "opera aperta" presentato da Umberto Eco è traferito in architettura attraverso una rilettura dei contributi di Giancarlo De Carlo e John Habraken, rappresenta un secondo contributo teorico, utile a trasferire le implicazioni e i significati dell'opera aperta nel campo del progetto della residenza. Attraverso questa costruzione teorica viene raggiunto il primo degli obiettivi perseguiti nella ricerca, che si occupa di rispondere alla domanda: cosa significa residenza "aperta" e come si caratterizza. Il paragrafo "Formulazione del problema" permette di chiarire i fenomeni a cui tale residenza deve rispondere, rispetto ai quali si individua una possibile soluzione nell'idea di una residenza "adattiva". Questa conclusione risulta a valle di un'analisi critica e interpretativa in cui i tre concetti di flessibilità, adattabilità e adattività sono individuati come possibili strategie in grado di trasferire i significati dell'opera aperta in architettura e sono quindi indagati attraverso

un repertorio di casi presi ad esempio, evidenziando le potenzialità e i limiti di ciascuno di essi nel rispondere al problema posto. Da quest'analisi risultano le implicazioni che ciascuno di questi tre concetti ha nel progetto della residenza: se lo spazio "flessibile" veicola molte di quelle logiche deterministe e impositive tipiche del "moderno"; con lo spazio "adattabile" si inizia a concepire l'imprevisto come parte del processo progettuale, nonostante ciò, ancora non ci si occupa di progettare un sistema che sia in grado di guidare nel superamento delle logiche fisse e immutabili dell'architettura. Al contrario, uno spazio "adattivo" è pensato per incentivare e facilitare l'avvento di fenomeni imprevisti, configurando il progetto non tanto come una forma, quanto come una strategia, in grado di guidare nella definizione di un numero indefinito di forme.

L'indagine prosegue, nel quarto capitolo, approfondendo lo studio dello spazio "adattivo" attraverso le sperimentazioni sui quattro casi studio. Queste, oltre ad avere come oggetto d'indagine le caratteristiche e le proprietà dello spazio adattivo, sono costruite anche al fine di perseguire il raggiungimento del secondo obiettivo della ricerca, ovvero quello di valutare potenzialità e limiti degli strumenti computazionali a supporto del progetto della residenza, secondo un approccio programmatico e non formale. Il lavoro svolto porta a una serie di considerazioni che sono sistematizzate nel paragrafo "Limiti e potenzialità degli strumenti parametrici nell'analisi e il progetto dello spazio adattivo". Da un lato, l'indagine sui casi studio evidenzia alcuni limiti dello strumento, legati per lo più alle logiche associative e deterministiche dell'algoritmo, che porta a connettere ogni momento dell'operazione progettuale agli altri secondo un rapporto lineare di causa-effetto. Questo è evidenziato come un forte fattore di rischio, che rappresenta un impedimento alla volontà di trasferire in forma algoritmica tutti quei parametri "immateriali" e "irrazionali", coinvolti nella progettazione dello spazio e lontani dalla relazione semplicistica che lega forma-funzione come causa-effetto.

Dall'altro lato, vengono individuate delle potenzialità nell'utilizzo dello stesso strumento a vantaggio della progettazione di una determinata struttura spaziale, definita come "ridondante" e caratterizzata da una disposizione omogenea delle parti che suggerisce numerosi e diversi modelli di aggregazione delle stesse, offrendo la possibilità di rivedere continuamente la struttura del sistema. La capacità dell'algoritmo di raccogliere sotto uno stesso insieme di regole dispositive (ovvero riguardanti la disposizione delle parti) un ampio campo di possibilità combinatorie sembra contribuire ad incrementale la capacità adattiva propria di sistemi spaziali "ridondanti" – come quelli dei casi studio Gifu Kitagata e il 100 Rooms.

Per quanto riguarda l'indagine sulle caratteristiche dello spazio "adattivo", l'analisi sui casi studio, sommata all'apparato teorico costruito nel secondo e nel terzo capitolo, consente l'individuazione di tre categorie di spazio – intermedio, aggiuntivo e ridondante – capaci, più di altre, di tradurre i caratteri di una residenza "adattiva".

Queste definiscono, a loro volta, tre possibili strategie di progetto, e dunque la loro identificazione consente il raggiungimento di un ulteriore obiettivo della ricerca, che si proponeva di individuare delle strategie di progetto attuabili per la realizzazione di una residenza "adattiva".
Il quinto capitolo, infine, si occupa di mettere a sistema i risultati raggiunti allo scopo di perseguire gli ultimi due obiettivi della ricerca: individuare una strategia – capace di configurarsi come una proposta progettuale – per la realizzazione di una residenza "aperta" e identificare il ruolo degli strumenti computazionali nel progetto della stessa. La proposta si concretizza come un sistema residenziale costruito secondo le logiche dell'"indeterminatezza programmatica" e della mutabilità, declinando entrambi i concetti nell'idea di una residenza adattiva ed evolutiva, che apre a nuovi modi possibili di intendere il progetto della residenza lontani dalle logiche della fissità e della permanenza. La proposta sintetizza al suo interno molti dei risultati raggiunti nel corso della dissertazione, includendo le tre categorie di spazio individuate nel quarto capitolo e predisponendo delle logiche in grado di generare una residenza che possa definirsi "aperta". Costruito, tra le altre cose, sull'idea di spazio "ridondante", il sistema presentato si compone di una serie di parti i cui i modelli di relazione non sono predefiniti, offrendo la possibilità di cambiare continuamente la loro struttura e costituendo così un edificio capace di configurarsi come un organismo dotato di capacità adattive ed evolutive. Nello stesso capitolo, inoltre, si teorizza la programmazione di uno strumento capace di sfruttare l'approccio computazionale al fine di gestire la complessità combinatoria del sistema e di valutare, attraverso delle simulazioni, la sua capacità di evolversi, ovvero di rispondere a un programma sempre diverso e imprevisto.

LIMITI DELLA RICERCA

I principali limiti della ricerca sono connessi all'utilizzo degli strumenti computazionali per una progettazione "aperta" dal punto di vista programmatico e non formale. Primo tra tutti, la volontà di trasferire l'intero sistema di scelte e valutazioni coinvolte nel processo progettuale in forma computazionale, trasferendo alcuni elementi "qualitativi" dello spazio nei parametri di un algoritmo e rendendo tracciabile tale processo ha trovato un forte ostacolo nelle logiche associative e deterministiche proprie dell'algoritmo. In particolare, l'elaborazione degli algoritmi per i casi studio ha evidenziato una forte difficoltà nel cogliere quei parametri "immateriali" connessi al progetto e non direttamente relativi alla forma. In questo senso, sono emersi i limiti legati all'utilizzo degli strumenti parametrici per l'indagine del programma in architettura, connessi principalmente al rischio di ricadere nelle pieghe di un "funzionalismo ingenuo", in cui un processo abduttivo, e dunque complesso e non lineare, quale quello della progettazione dello spazio architettonico, è ridotto ad un sistema logico lineare, con la conseguente incapacità di cogliere la complessità dello stesso. Ad ogni modo, si crede che un simile limite possa essere meglio esplorato avvalendosi di algoritmi più avanzati, capaci, ad esempio, di sfruttare le logiche dell'intelligenza artificiale. Una simile indagine richiederebbe conoscenze informatiche più approfondite e suggerirebbe, quindi, di strutturare una ricerca capace di superare i confini disciplinari coinvolgendo figure di competenze diverse, a cavallo tra l'architettura e le scienze informatiche.

Altri limiti sono contenuti nella proposta sviluppata nel quinto capitolo, per un sistema residenziale adattivo ed evolutivo. Questo si configura come un contenuto a cavallo tra la presente indagine e una futura ricerca, da incentrare sullo studio e l'approfondimento del sistema proposto al fine di renderlo attuabile. Di conseguenza, esso presenta ancora un cospicuo grado di astrazione, configurandosi, allo stato attuale, come un'idea utile a suggerire un approccio alternativo tanto nella progettazione quanto nella costruzione e nella gestione della residenza. Ulteriori approfondimenti andrebbero fatti sul sistema di elementi mobili e assemblabili e sugli schemi di distribuzione delle parti, anche al fine di sfruttare al meglio la capacità degli strumenti computazionali di gestire un grande numero di variabili insieme. All'interno del sistema, infatti, l'approccio computazionale è sfruttato per valutare un grande numero di combinazioni di elementi rispetto alla capacità di ciascuna di esse di rispondere a programmi diversi, valutando così la capacità evolutiva del sistema. L'utilità di un simile approccio aumenterebbe se ai due schemi distributivi proposti si affiancassero altre forme aggregative più complesse, che non seguono ad esempio modelli lineari ma che si sviluppano intorno a nuclei centrali. Complicando la struttura distributiva del sistema aumenterebbe il

numero di variabili in gioco, riuscendo così a sfruttare maggiormente la capacità di calcolo dello strumento. Un ultimo limite riguarda proprio il *tool* pensato per gestire la complessità combinatoria della proposta. Nella presente dissertazione questo è stato soltanto teorizzato, in quanto i tempi e i mezzi messi a disposizione dalla ricerca dottorale non si sono rivelati sufficienti per avviare la programmazione di un simile strumento. Pertanto, si è scelto di esplicitare la struttura e il funzionamento dello stesso, affidando a ulteriori indagini future la possibilità di sviluppare praticamente lo strumento, unitamente all'idea proposta per il sistema residenziale adattivo/evolutivo.

POTENZIALITÀ E SVILUPPI FUTURI

Come è emerso nei due paragrafi precedenti, se da un lato i contributi della ricerca possono essere presentati come un insieme di risultati raggiunti rispetto a degli obiettivi prefissati – capaci dunque di costituirsi come un punto di arrivo rispetto alle questioni poste in principio – dall'altro lato, gli stessi possono essere letti come una serie di input in grado di "aprire" a dei ragionamenti, piuttosto che "chiuderli", predisponendo un terreno fertile per lo sviluppo di ricerche future. Alcuni di questi spunti di riflessione riguardano il ruolo degli strumenti computazionali nel progetto dell'architettura contemporanea, mentre altri hanno a che fare con il sistema residenziale proposto al termine della dissertazione.

4. Nuovi metodi per costruire e condividere il sapere

Guardando oltre i limiti connessi al carattere associativo e deterministico degli algoritmi sviluppati nell'indagine sui casi studio, si identificano alcune potenzialità connesse all'utilizzo degli algoritmi nell'analisi e nel progetto in architettura. In particolare, grazie alle possibilità offerte dall'algoritmo di scindere le logiche del progetto dalle sue specifiche formali, esso potrebbe essere utilizzato al fine di dedurre, a partire dalle logiche generatrici di un'architettura, altre soluzioni capaci di attuare le stesse logiche in forma diversa, costruendo così progetti "alla maniera di" altri presi a riferimento. Oltre che come strumento di conoscenza, un simile approccio potrebbe rivelarsi utile anche ai fini della trasmissione del sapere. In ambito accademico, ad esempio, lo studio per mezzo di algoritmi potrebbe affiancarsi al ridisegno come ulteriore strumento di indagine al fine di promuovere una conoscenza dell'architettura che vada oltre le sue specifiche formali, guardando al progetto come esito di un processo che merita esso stesso di essere indagato.
Guardando la questione da un punto di vista ancora più generale – e ambizioso – si potrebbe pensare che un grande numero di questi algoritmi possa costruire un database in grado di raccogliere al suo interno un grande numero di pratiche progettuali, le cui logiche sono tracciabili perché esplicitate in forma algoritmica. Ciascun architetto potrebbe contribuire alla costruzione di questo "contenitore di conoscenza" – definendo nuovi algoritmi – e allo stesso tempo attingere da esso – usando uno degli algoritmi per rifarsi a determinate logiche nell'attuazione di un progetto. Il duplice ruolo di utilizzatore e programmatore dello stesso strumento farà sì che i contenuti possano accrescersi e perfezionarsi sempre più attraverso mutui contributi. Tale strumento contribuirebbe a costruire conoscenza, al fianco di libri e manuali, preoccupandosi di promuovere una trasmissione del sapere che trova il suo interesse nelle logiche piuttosto che nelle soluzioni.

Le stesse potenzialità si riscontrano nel *tool* teorizzato per l'applicazione del sistema adattivo-evolutivo. In questo caso, infatti, la trascrizione della strategia spaziale in un algoritmo consente di rendere tracciabili le logiche del sistema e lavorare ad una loro evoluzione, in un'ottica in cui la progettazione si proietta oltre l'edificazione del singolo edificio, per generare una famiglia di soluzioni che, aggiustandosi vicendevolmente nel tempo, sono in grado di costruire una conoscenza del progetto che vede nel singolo intervento solo un tassello di una ricerca più ampia.
Pertanto un futuro in cui l'architettura, e le idee che la generano, possano nascere dal mutuo scambio tra le capacità intuitive dell'uomo e le potenzialità della macchina è non solo possibile ma auspicabile. Se oggi questo avviene già nella ricerca di forme inedite, si crede sia necessario incrementare indagini che auspichino a un simile risultato dal punto di vista programmatico, al fine di promuovere la progettazione di spazi sempre più capaci di tradurre la complessità dei fenomeni sociali in architettura. Parallelamente, è necessario continuare a indagare sui modi e sui termini in cui questo mutuo scambio tra uomo e macchina possa avvenire per trarre il massimo vantaggio da entrambe le parti, mettendo sempre al primo posto le idee e le intuizioni che l'uomo, dotato di mente critica e coscienza storica, culturale e sociale, è in grado di generare. Il tutto col fine di non perdere mai di vista l'obiettivo principale che è quello di costruire un'architettura adatta alla società che ospita, in quanto quest'ultima resta sempre il fenomeno da cui l'architettura attinge e che, allo stesso tempo, serve. Rinunciando a convinzioni sterili, è necessario rivedere continuamente le logiche su cui l'architettura fonda; in questo oggi il *computational design* (inteso come approccio computazionale alla progettazione, al di fuori di ogni stile o linguaggio specifico) può dare un significativo contributo, aiutando a svincolare l'architettura dei suoi caratteri fissi e rigidi con i quali si scontrano continuamente le dinamiche mutevoli della società.

2. Verso un'industria (dell'architettura) 4.0

Il sistema adattivo-evolutivo è pensato per contribuire ad attuare una riforma dei metodi di costruzione e gestione della residenza collettiva. Gli elementi mobili che compongono il sistema, infatti, sono pensati per essere prodotti industrialmente, comportando un diverso metodo di costruzione e di gestione, oltre che di progettazione, dell'edificio. Pertanto l'edificio andrebbe costruito dall'edilizia nelle sue parti strutturali e portanti, mentre per ogni altro elemento (tramezzi interni, tamponature esterne, ecc) il processo di produzione sarebbe industrializzato. Un simile processo vedrebbe l'architetto impegnato nel disegno dei singoli dispostivi che compongono il sistema, nelle loro innumerevoli configurazioni (oltre che nel progetto d'insieme del sistema e delle sue logiche compositive, distributive e combinatorie). In questa prima fase, oltre al *tool* progettato ad hoc per valutare le capacità evolutive del sistema, l'architetto

potrà avvalersi della tecnologia anche al fine di controllare la progettazione di un alto numero di elementi disegnati secondo delle logiche comuni e allo stesso tempo altamente customizzabili. Il processo continuerebbe con la produzione dei pezzi da parte dell'industria, assemblati secondo le diverse configurazioni, e la loro immissione nel mercato (i metodi di distribuzione e acquisizione degli stessi potranno essere gestiti in base alle fonti di finanziamento dell'intervento, che potranno essere pubbliche, private o miste). Dunque una parte di questi elementi sarà nella fase di costruzione dell'edificio, parallelamente all'elevazione della struttura, costituendo gli elementi di separazione e di rifinitura degli ambienti. Un'altra parte, invece, sarà resa disponibile agli utenti che potranno servirsene per adattare gli spazi dell'abitazione alle loro esigenze specifiche nell'arco dell'intera permanenza nell'edificio, montando e smontando i diversi elementi lungo delle guide o delle predisposizioni apposite. Ciò implica che il processo di produzione degli elementi – con conseguente aggiunta e sostituzione dei pezzi che compongono la struttura – potrà continuare anche dopo l'edificazione del manufatto.

In definitiva, sulla base di queste logiche, potrà nascere un modello alternativo di costruzione della residenza, che vede nel sistema di produzione industriale uno strumento utile a scardinare l'edificio residenziale dalla condizione di fissità con cui è generalmente concepito. Questo modello comporterebbe la nascita di un nuovo settore dell'industria che lavora a stretto contatto con l'edilizia, sostituendosi ad essa sotto alcuni aspetti. Tale modello porterebbe a grandi vantaggi anche dal punto di vista ambientale in quanto avvalendosi di metodi di costruzione a secco migliorerebbe i processi di smaltimento e riciclo dell'edificio e delle sue parti.

IMPLICAZIONI CULTURALI E SOCIALI

> «L'architettura non riguarda le condizioni della progettazione, ma, al contrario, la progettazione delle condizioni che possono soppiantare gli aspetti più tradizionali e regressivi della nostra società, riorganizzando contemporaneamente gli elementi in una maniera più aperta in modo che, tramite l'architettura, la nostra esperienza divenga quella di eventi organizzati e strategici. Strategia è una delle parole centrali dell'architettura di oggi. Basta con i masterplan, basta con lo stabilirsi in un posto fisso, ben venga una nuova eterotopia»[1].

Consci del ruolo sociale e culturale svolto dall'architettura, la tesi mira a offrire un contributo teso al definitivo allontanamento delle logiche riduzionaliste e deterministe che caratterizzano ancora oggi il progetto della residenza, in un'ottica in cui la complessità è affrontata come uno dei contenuti del progetto, anziché essere esclusa dallo stesso. Si crede, infatti, che il divario esistente tra i fenomeni complessi e mutevoli che caratterizzano la società e le logiche di fissità, permanenza, determinismo che regolano il sistema residenziale in cui questa società vive costituisca una sostanziosa parte del problema alla base della questione della residenza oggi. Pertanto, tra i contributi della tesi c'è quello aggiornare le logiche di progettazione, costruzione e gestione della residenza al fine di avvicinare questa ai caratteri della società che si propone di ospitare. Il progetto per un sistema adattivo-evolutivo, in particolare, vuole rispecchiare una precisa idea di società, che in parte esiste ed ha condizionato il progetto ma che in parte si ritiene vada incentivata, costruendo le condizioni utili a una sua definitiva attuazione. Si tratta di una società costituita da fenomeni complessi e contraddittori, in cui l'eterogeneità si risolve nell'equità piuttosto che nella classificazione, in cui coesistono molteplici verità, mai univoche ma non per questo in conflitto, e in cui valori e significati anche opposti sono liberi di sovrapporsi.

Verso un'architettura in-formale: superare le contraddizioni

> «De-centrato, dis-gregato, dis-locato, dis-giusto, de-costruito, s-mantellato, dis-sociato, dis-continuo, de-regolamentato... de-, dis- s-. Sono questi i prefissi di oggi. Non post-, neo-, pre-»[2].

Supportato anche dall'idea di un nuovo metodo di produzione – attraverso il quale l'edificio si costruisce nel tempo, trasformandosi continuamente – il progetto per un sistema adattivo-evolutivo contribuisce a sostenere una diversa idea di architettura: un'architettura che non si espleta con la definizione di una forma ma che si attua

1 Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. cit., p. 203.

2 Ivi., p. 177.

piuttosto come una strategia. In questo senso si può parlare di architettura "informale", ovvero lontana dalla forma – o meglio – lontana dall'idea che il fine ultimo dell'operazione debba essere la definizione di "una" forma, ma che esso possa essere quello di offrire la possibilità di attuare "questa", "quella" e tante altre forme. Nata con la volontà di applicare la poetica dell'Informale di Eco al progetto della residenza, questa proposta tenta di riportare nelle logiche dell'architettura un fenomeno assai diffuso nell'arte e nella comunicazione che è quello di affidare all'utente la possibilità di attribuire significato all'oggetto. Di fatto, è possibile notare come il significato oggi attribuito alle opere d'arte sia sempre più affidato a chi guarda e sempre meno a chi fa, inoltre chi guarda spesso contribuisce a costruire l'opera stessa costituendosi come significato e significante. Allo stesso modo, nel mondo della comunicazione e dell'informazione, assistiamo sempre più al superamento di sistemi pre-strutturati – come la televisione, in cui i contenuti e il programma sono decisi da chi la fa – a vantaggio di sistemi de-strutturati – come quelli delle piattaforme streaming, in cui chi le usa decide cosa guardare e quando. È inoltre sempre più diffusa la possibilità che siano gli utenti, con le loro azioni e i loro comportamenti, a costruire il contenuto del sistema – come nel caso dei social network. Dunque il progetto proposto, agendo, al pari di questi fenomeni, come un sistema capace di fornire una cornice per una serie di contenuti mutevoli e non predeterminati, si propone di trasferire anche in architettura (la disciplina che si occupa di "dare forma" alle cose) il concetto di "forma come campo di possibilità".

Si ritiene che questo slittamento di significato possa aiutare a risolvere alcune dicotomie proprie dell'architettura, e del progetto della residenza in particolare; determinatezza-indeterminatezza, formale-informale, autorialità-partecipazione, chiusura-apertura, rigidità-flessibilità, permanenza-temporaneità, sono solo alcuni dei binomi che vedrebbero modificarsi la relazione tra i due termini in una logica di inclusione e non esclusione degli opposti. Di fatto, il progetto per un sistema adattivo-evolutivo rivela essere permeato dei significati di entrambi i termini di ciascun binomio: è determinato nella sua struttura, avendo in tal senso una sua "forma", e indeterminato nei contenuti, offrendo la possibilità di attuare pratiche spontanee e informali perché non rispondenti a precise intenzioni progettuali. Parallelamente esso conserva un certo grado di autorialità ma l'idea che sta alla base della sua costruzione non può attuarsi senza l'azione attiva degli abitanti che contribuiscono a significare il progetto. La struttura del sistema, apparentemente chiusa e rigida nella sua morfologia, offre una grande flessibilità e apertura topologica grazie alla mobilità dei dispositivi che regolano le relazioni tra le parti. Inoltre, l'apparente fissità associata a tale rigidezza morfologica è smentita dalla temporaneità degli eventi, dei fatti e dei fenomeni – in altre parole, del programma – che tale struttura si propone di ospitare. In definitiva con

questa proposta ci si prospetta di contribuire a ripensare il progetto della residenza collettiva facendo della complessità e della contraddizione i caratteri utili a conformare il sistema dei luoghi in cui la società vive alla natura dei fenomeni che le sono propri. Per rendere completa questa riflessione e restituire un quadro quanto più esaustivo delle conseguenze che tale approccio comporta, è necessario specificare ancora due questioni.

1. Verso un nuovo rapporto progettista-utente

La prima riguarda i ruoli attribuiti al progettista e all'utente e la relazione che si instaura tra i due. Le logiche con cui oggi si progetta la residenza portano a un rapporto ambiguo e conflittuale tra le due parti che trova la sua causa nell'approccio deterministico con cui l'architetto continua ad affrontare il progetto dell'abitazione. Il concetto di "informalità" sembra poter risolvere questo conflitto: è necessario che l'architetto non pretenda di fissare, in una precisa proposta formale, un certo modo di abitare l'ambiente domestico, condizionando inevitabilmente alcune scelte che dovrebbero essere proprie di colui che abita lo spazio. Nel progetto per un sistema adattivo-evolutivo il ruolo del progettista e quello dell'abitante non si sovrappongono perché il primo non pretende di decidere per il secondo. Agendo secondo le logiche dell'indeterminatezza l'architetto si pone al di sopra di scelte specifiche e monodirezionali e si eleva nel suo ruolo di ideatore del sistema, che si occupa di far sì che tali scelte possano liberamente avvenire all'interno di un quadro predisposto ma non predeterminato. Entrambe le parti, progettista e utente, concorrono alla definizione del progetto, il primo predisponendone le logiche e il secondo agendo secondo queste logiche. Ciò che si modifica nella posizione dei due ruoli è esattamente questo: all'utente viene chiesto di agire, acquistando un ruolo attivo nella costruzione del proprio spazio (senza la sua azione infatti il progetto dell'architetto non può compiersi); l'architetto, dal canto suo, trasla i suoi obiettivi dall'ideazione di una forma alla predisposizione di un sistema.

2. Verso un'estetica del "difforme"

La seconda questione è strettamente legata alla prima e per certi versi conseguente ad essa. Essa riguarda la relazione tra la natura del sistema, pensato come una somma di parti mutevoli, e la sua estetica. Anche in questo caso la riflessione nasce dall'individuazione di un conflitto irrisolto, conseguente al modo in cui oggi si affronta il progetto della città. Tale conflitto si instaura tra la natura mutevole dei fenomeni che caratterizzano la società e i meccanismi che regolano la città in cui la stessa società vive. Esso trova la sua massima espressione nel luogo in cui il libero arbitrio proprio della sfera privata dell'alloggio si scontra con la vita pubblica e i suoi codici: la facciata degli edifici d'abitazione. I segni sovrascritti ai prospetti sono spesso manifestazione di pratiche spontanee, di appropriazione dello spazio e caratterizzazione dello stesso,

che si traducono in elementi che, tra le altre cose, alterano e compromettono la composizione architettonica e urbana di un pezzo di città, pensata secondo delle logiche "conformi" a una estetica predeterminata. Ciò che ha mosso, tra le altre cose, il progetto per un sistema adattivo-evolutivo è la seguente domanda: quanto queste pratiche sono da condannare e quanto, invece, possa ritenersi che siano le logiche di conformità con cui sono composti i manufatti della città ad essere inadatte alla vita che questi ospitano?

Nel progetto proposto si è tentato di affrontare la composizione dell'edificio secondo un'estetica che potremmo definire del "difforme" – in opposizione al "conforme" – e che riprende un linguaggio che a partire dal post-moderno è sempre più diffuso, in cui l'edificio, piuttosto che come un manufatto unico e omogeneo, è trattato come una somma di parti non necessariamente uniformi nella materia e nello stile. Si pensi alle architetture di Koolhaas (una tra tutte Villa dall'Ava), al quartiere residenziale di *Schützenstraße* di Aldo Rossi a Berlino e al più recente complesso residenziale Silodam di MVRDV ad Amsterdam; manufatti simili si compongono come una somma di parti capaci di funzionare come pezzi autonomi, usando in questo senso il *collage* come uno strumento della composizione[3].

Con il progetto per un sistema adattivo-evolutivo si tende a sfruttare questo linguaggio per costruire un'architettura quanto più libera possibile dalle rigide restrizioni conseguenti alle logiche della "conformità"; un'architettura che, al contrario, dia ampio margine di scelta individuale agli abitanti riguardo alla spazialità e alla caratterizzazione degli ambienti, anche nei casi in cui questi, incidendo sulla facciata esterna dell'edificio, intercettano la sfera decisionale pubblica. Il manufatto, quindi, si compone come una somma di pezzi, progettati secondo un'ampia gamma di configurazioni, da fornire all'utenza che avrà la libertà di scegliere quali usare assecondando esigenze individuali, con un ampio grado di autonomia. Dunque i pezzi sono progettati singolarmente ma la loro composizione nel sistema non è predeterminata ed è mutevole. Questo duplice aspetto propone una forma di revisione di due pratiche: l'approccio aperto, tendente al "non-finito" – di progetti come Elemental – e l'estetica caratterizzante i progetti sopra citati, come il Silodam, in cui le logiche della difformità sono usate per costruire manufatti finiti e compiuti. Del primo se ne sposa l'intento, preoccupandosi però di restituire valore e qualità estetica al manufatto progettando un sistema di elementi utile alla sua evoluzione ed evitando così che l'utenza ricorra all'autocostruzione. Del secondo, si trasforma quello che è mero linguaggio architettonico in una strategia utile a gestire e includere nel processo progettuale quelle pratiche di appropriazione dello spazio assai diffuse e costantemente condannate.

3 Cfr. Scala, P. (2021). *Fase REM*. LetteraVentidue, Siracusa, pp. 40-41.

Pertanto si propone di pensare alla composizione dell'edificio residenziale, e dunque alla sua estetica, offrendo un ampio campo di soluzioni possibili, tutte accessibili e realizzabili dall'utenza, così da riuscire a soddisfare le esigenze pratiche e creative della stessa, evitando che questa ricorra a mezzi propri per raggiungere tali scopi. Ad ogni modo, nonostante le logiche difformi che ne regolano la composizione, un manufatto progettato secondo le logiche del sistema adattivo-evolutivo conserva una propria integrità. Questa è dettata dal ritmo che gli ambienti modulari costruiscono in facciata e dal fatto che, essendo gli elementi pensati, nelle loro numerose configurazioni, come parte di un progetto d'insieme, questi conservano un certo grado di conformità. Ancora una volta due significati opposti – conforme e difforme – coesistono senza escludersi.
In definitiva, si ritiene che lavorare al fine di rendere l'architettura più inclusiva rispetto ad alcune pratiche solitamente condannate, sia il modo migliore per evitare il verificarsi di conflitti che hanno inevitabili ripercussioni non solo sull'esito dell'opera architettonica ma anche sulla qualità di vita degli abitanti. Sarà possibile così costruire un'architettura più informale, cioè distante dall'idea di un'istituzione, che decide sempre meno e predispone sempre più.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA RAGIONATA

Su un approccio procedurale al progetto di architettura

Alexander, C., Chermayeff, S. (1963). *Community and Privacy. Towards a New Architecture of Humanism*. Anchor Books, New York, trad. it. (1968). *Spazio di relazione e spazio privato. Verso una nuova architettura umanistica.* Il Saggiatore, Milano.

Alexander, C., Hirshen, S., Ishikawa, S., Coffin, C., Angel, S. (1969). *Houses generated by patterns*. Oxford University Press, New York.

Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M. (1977). *A Pattern Language. Towns. Buildings. Construction.* Oxford University Press, New York.

Amirante, R. (2018). *Il progetto come prodotto di ricerca. Un'ipotesi*. LetteraVentidue, Siracusa.

Baffa Rivolta, M., Rossari, A. (a cura di) (1977). *Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*. Mazzotta, Milano.

Gänshirt, C. (2020). *Tools for Ideas. An introduction to architectural design. Expanded and updated edition*. Birkhäuser, Basel.

Marzaro, M. (2011). *Idea/Processo/Architettura. Fenomenologia di un procedere pratico nella progettazione architettonica.* Tesi di dottorato, Università degli studi di Trieste.

Saggio, A. (1988). *Using goals in design*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

Sul pensiero computazionale

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Serby, C., Woollard, J. (2015). *Computational thinking. A guide for teachers.* Computing at school, trad. it. Chioccarello, A. (a cura di) (2016). *Pensiero Computazionale. Una guida per insegnanti.* Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Wing, J.M. (2006). *Computational thinking*, «Communications of the ACM». XLIX, 3, pp. 33-35.

Wing, J.M. (2008). *Computational thinking and thinking about computing*. «Philosophical Transactions A». The Royal Society, Pittsburgh, pp. 3717-3725.

Wing. J.M. (2011). *Computational Thinking. What and Why?*. «Thelink». Carnegie Mellon University. [Online]: http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf (marzo 2021)

Wing, J.M. (2014). *Computational Thinking Benefits Society*. [Online]:
http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html (marzo 2021)

Sul computational design

Corbellini, G. (2013). *Ultimo tango a Zagarol*. Id., Morassi, C. (a cura di). *Parametrico Nostrano*. LetteraVentidue, Siracusa.

Esposito De Vita, G. (a cura di) (2009). *Luigi Moretti e la fondazione Della Rocca. Urbanistica e ricerca operative.* Ginevra Bentivoglio EditoriA.

Friedman, Y. (1971). *The Flatwriter: choice by computer*. «Progressive Architecture». 3, pp. 98-101.

Friedman, Y. (1971). *Pour une architecture scientifique.* Belfond, Paris, trad. it. (1971). *Per una architettura scientifica.* Officina, Roma.

Menges, A., Ahlquist, S. (2011). *Computational Design Thinking.* John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

Moretti, L. (1971). *Ricerca matematica in architettura e urbanistica*. «Moebius», IV, 1, pp. 30-53.

Negroponte, N. (1970). *The Architecture Machine. Toward a more human environment*. The MIT Press, Cambridge, Mass.

Negroponte, N. (1975). *Soft Architecture Machines*. The MIT Press, Cambridge, Mass.

Nourian, P. (2016). *Configraphics. Graph Theoretical Methods for Design and Analysis of Spatial Configurations.* Tesi di dottorato, Delft University of Technology.

Pugnale, A. (2012). *Engineering Architecture*. *Come il virtuale si fa reale.* «Bloom», 14.

Somalvico, M. (1987). *Intelligenza Artificiale*. Scienza & Vita; Hewlett Packard, Milano.

Franco, J.T. (2019). *Can a Machine Perform the Work of an Architect? A Chat with Jesper Wallgren, Founder of Finch 3D*. [Online]: https://www.archdaily.com/929300/can-a-machine-perform-the-work-of-an-architect-a-chat-with-jesper-wallgren-founder-at-finch-3d (marzo 2021)

Ravenscroft, T. (2019). *Wallgren Arkitekter and BOX Bygg create parametric tool that generates adaptive plans*. [Online]: https://www.dezeen.com/2019/06/27/adaptive-floor-plans-wallgren-arkitekter-box-bygg-parametric-tool/ (marzo 2021)

Sul razionalismo e sulla critica al funzionalismo

Aymonino, C. (a cura di) (1980). *L'abitazione razionale. Atti dei congressi CIAM 1929-1930*. Marsilio, Padova.

Baffa Rivolta, M., Rossari, A. (a cura di) (1977). *Alexander Klein. Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*. Mazzotta, Milano.

Blake, P. (1983). *La forma segue il fiasco*. Alinea, Firenze.

De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*. In: Marini, S. (a cura di) (2017). *Giancarlo De Carlo. L'architettura della partecipazione*, III ed., Quodlibet, Macerata.

Dulio, R. (2008). *Introduzione a Bruno Zevi*. Giuseppe Laterza & Figlio, Bari

Gropius, W. (1930). *Die soziologischen Grundlagen der Minimalwohnung*. In: Bourgeois, V. et al. (a cura di). *Die Wohnungfür das Existenzminimum*, Englert & Schlosser Frankfurt am Main, Frankfurt.

Meyer, A. (1925). *Ein Versuchshaus des Bauhauses in Weimar*. Gropius, W., Moholy-Nagy, L. (a cura di). *Bauhausbücher 3*. Alber Langen Verlag, Munich. Citato in: Seelow, A.M. (2018). *The Construction Kit and the Assembly Line. Walter Gropius' Concepts for Rationalizing Architecture*. «Arts». VII, 4, pp. 1-29.

Le Corbusier (1923). *Vers une Architecture*. Cres, Paris, trad. It. Cerri, P., Nicolin, P. (a cura di) (2011). *Verso una Architettura*. Longanesi, Milano.

Le Corbusier (1950). *Le Modulor*. Collection ASCORAL, Boulogne-sur-Seine, trad. it. (1974). *Il Modulor*. Mazzotta, Milano.

Quaroni, L. (1977). *Progettare un edificio. Otto lezioni di architettura*. Mazzotta, Milano, ed. cons. Quaroni, G.E. (a cura di) (2001). Edizioni Kappa, Roma, p.63.

Rossi, A. (1966). *L'architettura della città*, IV ed., Quodlibet, 2015, Macerata.

Scala, P. (2020). *Re-thinking modernity. Verso una utilitas contemporanea*. Cafiero, G., Flora, N., Giardiello, P. (a cura di). *Costruire l'abitare contemporaneo. Nuovi temi e metodi del progetto*. Il Poligrafo, Padova, pp. 171-175.

Spagnoli, L. (1970). *Architettura e società in Germania (1880-1914)*. «Controspazio». 4-5, pp. 16-28.

Van Eyck, A. (1951). *Statement against rationalism*. In: Ligtelijn, V., Strauven, F. (a cura di) (2008). *Writings. Collected Articles and Other Writings 1947-1998*. SUN Publishers, Amsterdam.

Riferimenti multimediali

Bolbrinker, N., Tielsch, T. (2018). *Bauhaus Spirit. 100 anni di Bauhaus* [Film]. Twelve Entertainment, Milano.

Giancarlo De Carlo. Una lezione di urbanistica (1954). [Online]: https://www.youtube.com/watch?v=DM_tKBmWCZo&t=129s (marzo 2021).

Sul programma in architettura e sulla critica al formalismo

Amirante R., Dumontet F., Perriccioli M., Pone S. (1981). *Fortuna critica della "Tendenza"*. «Op. Cit.». 50.

Bilò, F. (2014). *Programma e spazio: note su un rapporto complesso*. Palma, R., Ravagnati, C. (a cura di). *Atlante di progettazione architettonica*. Città Studi, Torino.

Gaudet, J. (1909). *Eléments et théorie de l'architecture*. École nationale supérieure des beaux-arts, Paris.

Koolhaas, R., Tschumi, B., Miljacki, A., Reeser Lawrence, A., Schafer, A. (2006*). 2 Architects 10 Questions on Program*. «Praxis: Journal of Writing + Building». 8, pp. 6-15.

Koolhaas, R. (1981). *Our new sobriety*. In: Lucan, J. (1991). *OMA. Rem Koolhaas. Architetture 1970-1990. Electa*, Milano, trad. it. In: Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. Edizioni Kappa, Roma.

McMorrough, J. (2006). *Notes on the Adaptive Re-use of Program*. «Praxis: Journal of Writing + Building». 8, pp. 102-110.

Sarkis, H. (2001). *The Paradoxical Promise of Flexibility*. In: Id. (a cura di). *Le Corbusier's Venice Hospital and the Mat Building Revival*. Prestel Verlag, Munich, London, New York.

Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. The MIT Press, Cambridge, Mass, trad. it (2005). *Architettura e disgiunzione*. Edizioni Pendragon, Bologna.

Sul fenomeno del Mass Housing e delle grandi Utopie abitative

Colombo, C., Saitto, V. (2018). *Utopia S.R.L. Icone sconfitte dell'Housing Sociale*. LetteraVentidue, Siracusa.

Di Biagi, P. (a cura di) (2010). *La grande ricostruzione. Il piano Ina-Casa e l'Italia degli anni Cinquanta*. Donzelli Editore, Roma.

Fiorentino, M. (1985). *La casa. Progetti 1946-1981*. Edizioni Kappa, Roma.

Fusco, G. (a cura di) (2003). *Francesco di Salvo. Opere e progetti.* Clean, Napoli.

Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen. Het einde van de massawoningbou*. Scheltema & Holkema N.V., Amsterdam, trad it. Mancuso, F. (a cura di) (1973). *Strutture per una residenza alternativa*. Il Saggiatore, Milano.

Monica, L. (a cura di) (2008). Gallaratese Corviale Zen. I confini della città moderna: grandi architetture residenziali. Disegni di progetto degli studi Aymonino, Fiorentino, Gregotti. Festival

Architettura Edizioni, Parma, pp. 175-176.

Movilla Vega, D. (2015), Vivienda y Revolución. Housing and Revolution, Universidad Politécnica de Madrid.

Movilla Vega, D. (2020). *Housing and Revolution: From the Dom-Kommuna to the Transitional Type of Experimental House (1926–30).* «Architectural Histories», 8(1), p. 1-16.

Reale, L. (2015). *La residenza collettiva.* Sistemi Editoriali, Napoli.

Sciascia, A. (2003). *Tra le modernità dell'architettura. La questione del quartiere ZEN 2 di Palermo*. L'Epos, Palermo.

Su un approccio "aperto" al progetto di architettura

Agamben, G. (2006). *Che cos'è un dispositivo?*. Nottetempo, Milano.

Agamben, G. (2008). *Che cos'è il contemporaneo?.* Nottetempo, Milano.

Bilò, F. (a cura di) (2006). *Rem Koolhaas. Antologia di testi su Bigness progetto e complessità artificiale*. Edizionai Kappa, Roma.

Branzi, A. (2006). *Modernità debole e diffusa. Il mondo del progetto all'inizio del XXI secolo*. Skira, Milano.

Catucci, S. (2014). *Strutturalismo*. [Online]:
https://www.teknoring.com/wikitecnica/storia/strutturalismo/ (marzo 2021).

Constant, N. (1959). *The Great Game to Come.* Wigley, M. (a cura di) (1998). *Constant's New Babylon. The Hyper-Architecture of Desire.* 010 Publishers, Rotterdam.

Crippa, D., Di Prete, B. (2011). *Verso un'estetica del momentaneo. L'architettura degli interni dal progetto al "processo"*. Maggioli Editore, Milano.

De Carlo, G. (1970). *Il pubblico dell'architettura*. In: De Pieri, F. (a cura di) (2018). *Giancarlo De Carlo. La piramide rovesciata. Architettura oltre il '68*, Quodlibet, Macerata.

De Carlo, G. (1973). *L'architettura della partecipazione*. In: Marini, S. (a cura di) (2017). *Giancarlo De Carlo. L'architettura della partecipazione*, III ed., Quodlibet, Macerata.

De Silva, F. (2018). *Dall'alloggio alla città*. Clean Edizioni, Napoli.

Eco, U. (2016). *Opera aperta. Forma e indeterminazione nelle poetiche contemporanee*. X ed., Bompiani, Milano.

Farhady, M. Nam, J. (2009). *Comparison of In-between in Concepts by Aldo Van Eyck and Kisho*

Kurokawa. Through Theories of "Twin Phenomena" and "Symbiosis". «JAABE», VIII, 1, pp. 17-23.

Forty, A. (2004). *Words and Buildings: A Vocabulary of Modern Architecture*. Thames&Hudson, London.

Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen. Het einde van de massawoningbou*. Scheltema & Holkema N.V., Amsterdam, trad it. Mancuso, F. (a cura di) (1973). *Strutture per una residenza alternativa*. Il Saggiatore, Milano.

Koolhaas, R. (1989). *I combine Architectural Specificity with Programmatic Instability*. «Telescope». 3.

Mau, B., Koolhaas, R. (1995). *S, M, L, XL*. Monacelli Press, New York.

Moneo, R. (1977). *La vita degli edifici e la moschea di Cordova*. In: Casiraghi, A., Vitale, D. (a cura di) (2004*). La solitudine degli edifici e altri scritti. Questioni intorno all'architettura*, vol. I, Allemandi, Torino, pp. 131-160.

Postiglione, G. (a cura di) (2015). *A+P Smithson. Una piccola antologia della critica*. LetteraVentidue, Siracusa.

Ratti, C. (2014). *Architettura open source. Verso una progettazione aperta*. Einaudi, Torino.

Scala, P. (2020). *Re-thinking modernity. Verso una utilitas contemporanea*. Cafiero, G., Flora, N., Giardiello, P. (a cura di). *Costruire l'abitare contemporaneo. Nuovi temi e metodi del progetto*. Il Poligrafo, Padova, pp. 171-175.

Scarponi, A. (2005). *Andrea Branzi: le ville continue*. «Moniteur Architecture AMC», 150, pp. 88-94, trad. it. [Online]: https://www.abitare.it/it/architettura/2010/01/25/non-stop-thinking/ (marzo2021).

Smithson, A. (a cura di) (1963). *Team 10 Primer 1953-62*. «Ekistics», XV, 91, pp. 349-360.

Smithson, A. (a cura di) (1968). *Team 10 Primer*. Studio Vista, London.

Smithson, A., Smithson, P. (1972). *Signs of occupancy*. «Architectural Design». 2, pp. 91-97.

Smithson, A. (1982). *The emergence of Team 10 out of CIAM*, Architectural Association, London.

Smithson, A., Smithson, P. (2001). *The Charged Void. Architecture*. Monacelli Press, New York.

Taylor, R. (1952). *The social basis of town planning.* Drew, J.B., Dannatt, T. (a cura di). *Architects' year book 4.* Paul Elek, London.

Tschumi, B. (1996). *Architecture and Disjunction*. The MIT Press, Cambridge, Mass, trad. it (2005). *Architettura e disgiunzione*, Edizioni Pendragon, Bologna.

Sui progetti citati

Abalos, I., Lacaton, A., Vassal, J.P., Puyuelo, A. (a cura di) (2011). *Lacaton & Vassal. Obra reciente*. «2G», 60, Barcelona.

Anatxu, Z. (2019). *Più grande, migliore e anche accessibile. Ristrutturazione di tre edifici residenziali*. «Domus», 1034, pp. 424-429.

Aravena, A., Iacobelli, A. (2016). *Elemental. Manual de vivienda incremental y diseño participativo*. II ed., Hatje Cantz, Ostfildern.

Archizoom Associati (1970). *Città, catena di montaggio sociale. Ideologia e teoria della metropoli*. «Casabella», 350-351, pp. 43-52.

Boudon, P. (1977). *Pessac de le Corbusier*. Bordas, Paris, trad. it. Agnesi, L. (a cura di) (1983). *Pessac di Le Corbusier*. Franco Angeli, Milano.

Charneco, M., Lérida, A., López Ibáñez, G., Puigjaner Barberà, A. (2017). *110 Habitaciones. Edificio de viviendas.* «On diseño», 371-372, pp. 98-103.

Druot, F., Lacaton, A., Vassal, J.P. (2007). *Plus. La vivienda colectiva. Territorio de excepció.* Gustavo Gili, Barcelona.

Friedman, Y. (1970). *L'architecture mobile. Vers une cité conçue par ses habitants*., Casterman, Paris-Tournai, trad. it. (1972). *L'architettura mobile. Verso una città concepita dai suoi abitanti*. Edizioni Paoline, Alba.

Gili Galfetti, G. (1997). *Pisos Piloto. Células domésticas experimentales. Model Apartments. Experimental domestic cells.* Gustavo Gili, Barcelona.

Garcia Huidobro, F., Torres Torriti, D., Tugas, N. (2008). ¡El tiempo construye! *Time Builds!*. Gustavo Gili, Barcelona.

Hernández, J. (2015). *From the Fun Palace to the Generator. Cedric Price and the conception of the first intelligent building.* «ARQ», 90.

Heckmann, O., Schneider, F. (a cura di) (2018). *Floor plan manual housing.* V ed, Birkhäuser Verlag GmbH, Basel.

Huber, D. (2016). *Lacaton & Vassal*. In: *Game Changers 2016. Today's Leaders in Design*. Metropolis Editors, New York, pp. 80-87.

Kendall, S., Teicher J. (2000). *Residential Open Building*. E&FN Spon, London.

Lacaton, A., Vassal, J.P. (2017). *Actitud*. Gustavo Gili, Barcelona.

LAN (2016). *79 Collective Housing Units Bègles. Imagining spaces of possibilities*. [Online]: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/lan-test/projects/project_files/begles/LAN_BEGLES_en.pdf?mtime=20160425193320 (marzo 2021).

Levene, R. C., Marquez Cecilia, F. (a cura di) (2000). *Kazuyo Sejima - Ryue Nishizawa 1995-2000*. «El croquis», 99, Madrid.

MAIO (2019). *110 Rooms*. «ARQ», 102, pp. 96-105. [Online]: http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962019000200096 (marzo 2021).

Monteys, X., Fuertes, P. (2001). *Casa collage. Un ensayo sobre la arquitectura de la casa*. Gustavo Gili, Barcelona.

Mathews, S. (2006). *The Fun Palace as Virtual Architecture. Cedric Price and the Practices of Indeterminacy.* «Journal of Architectural Education», 59, pp. 39-48.

Napolitano, U., Jallon, B. (2016). *Letter to Alejandro Aravena. Imagining a space of possibilities.* [Online]: https://www.lan-paris.com/en/writings/lettre-a-alejandro-aravena (marzo 2021).

Napolitano, U. (2016) *Forms in movement*. In: Napolitano, U., Jallon, B. (2017). *Traces*. Actar publisher, Barcelona. [Online]: https://www.lan-paris.com/en/research/research-see-all/formes-en-mouvement (marzo 2021).

Orsini, F. (2013). *No-Stop City di Archizoom*. In: Ferlenga, A., Biraghi, M., (a cura di). *Architettura del Novecento. Opere, progetti, luoghi.* Einaudi, Torino, pp. 292-297.

Ruby, A., Ruby, I., Steiner, D., Goulet, P. (a cura di) (2002). *Lacaton & Vassal*. «2G», 21, Barcelona.

Ruby, A., Ruby, I. (a cura di)(2007). *2Gbooks. Lacaton & Vassal.* Gustavo Gili, Barcelona.

Rui, A. (2021). *Tour Bois-le-Prêtre. Druot, Lacaton & Vassal*. «Abitare». 520, pp. 152-261.

Smithson, A. (1974). *How to recognise and read mat-buildings. Mainstream architecture as it has developed towards the mat-building*. «Architectural Design», 9, pp. 573-588.

Varnelis, K. (2006). *Programming after program: Archizoom's No-Stop City*. «Praxis: Journal of Writing + Building». 8, pp. 82-91.

Vidotto, M. (1997). *Alison + Peter Smithson. Obras y proyectos.* Gustavo Gili, Barcelona.

Riferimenti multimediali

PKMN (2015). *La Casa de Yolanda. Pequeñas Grandes Casas*. [Online]: https://enormestudio.es/videos/2016/11/30/all-i-own-house (marzo 2021).

Enorme studio (2018). *Everything In Place House*. [Online]: https://enormestudio.es/videos/2018/8/21/everything-in-place-house-by-enorme-studio (marzo 2021).

Testi teorici di carattere generale

Benevolo, L. (2018). *Le origini dell'urbanistica moderna*. XXV ed., Laterza, Roma-Bari.

Curtis, W.J.R. (2006). *L'architettura moderna dal 1900*. III ed., Phaidon, London.

De Fusco, R. (2018). *Trattato di Architettura.* II ed., Altralinea Edizioni, Firenze.

De Fusco, R. (2007). *Storia dell'architettura contemporanea*. III ed., Laterza, Roma-Bari.

Frampton, K. (2007). *Modern Architecture. A Critical History*, trad. it. (2008). *Storia dell'architettura moderna*. IV ed., Zanichelli, Bologna.

Tafuri, M. (2002). *Storia dell'architettura italiana. 1944-1985*. Einaudi, Torino.

Zevi, B. (1950). *Storia dell'architettura moderna*. Einaudi, Torino.

Venturi, R. (1966). *Complexity and contradiction in architecture*. The Museum of Modern Art, New York, trad. it. (1980). *Complessità e contraddizioni nell'architettura*. Edizioni Dedalo, Bari.

Manuali citati

Diotallevi, I., Marescotti, F. (1941). *Ordine e destino della casa popolare*, Editoriale Domus, Milano.

Diotallevi, I., Marescotti, F. (1948). *Il problema sociale costruttivo ed economico dell'abitazione*. Poligono, Milano.

Diotallevi, I., Marescotti, F. (1950). *Il problema sociale costruttivo ed economico dell'abitazione*. Poligono, Milano.

Neufert, E. (1936). *Bauentwurfslehre*, trad. it. (2013) *Enciclopedia pratica per progettare e costruire* (1949). Hoepli Editore, Milano.

Ridolfi, M., et. al. (1946). *Manuale dell'architetto,* CNR e USIS.

Zevi, B. (1997). *Il nuovo manuale dell'architetto*, Mancosu Editore, Roma.

Zevi, L. (2012). *Il nuovissimo manuale dell'architetto* (2003). Mancosu Editore, Roma.