

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

TESI DI LAUREA
in
ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA

TETRAPOLIS

Progetto di housing modulare e incrementale a media-alta densità nella zona
dell'Ex-Mercato Ortofrutticolo a Bologna

Candidato
Paolo Blanchi

Relatore
Prof. Alessio Erioli

Anno Accademico **2025/2026**
Sessione **I – 22 Luglio 2026**

Indice

0. Abstract	4
1. Introduzione	6
2. Inquadramento Teorico	8
3. Riferimenti Progettuali	11
3.1 Modular Housing	11
3.2 Incremental Housing	15
4. Area di Progetto	20
4.1 L'ex-Mercato Ortofrutticolo e il PUG di Bologna	20
4.2 Area di progetto	22
5. Processo Progettuale	24
5.1 Concetto iniziale	24
5.2 Cristalli tetraedrici	27
5.3 Inversione dell'approccio	30
5.4 Definizione della parte finale	34
6. Tetrapolis: il concetto finale	39
6.1 Il modulo	39
6.2 L'appartamento	39
6.3 L'assemblaggio	43
7. Conclusioni	50
8. Bibliografia	52

0.

Abstract

Questo progetto di tesi indaga il ruolo sociale dell'architettura residenziale, con l'obiettivo di proporre un modello abitativo che coniughi la dimensione privata dell'abitare con la vita collettiva e l'accessibilità economica. L'obiettivo è perseguito attraverso la ricerca di soluzioni spaziali flessibili, in un contesto urbano denso e con forti vincoli sul consumo di suolo, assumendo come caso di studio il lotto D dell'ex Mercato Ortofrutticolo nel quartiere Navile a Bologna.

Il lavoro parte dallo studio dei grandi esempi del passato basati su modularità e crescita incrementale. Da questi principi inizia un percorso di sperimentazione pratica: attraverso schizzi a mano e modelli 3D, sono state provate e confrontate diverse forme e combinazioni di moduli, con l'obiettivo di trovare il giusto equilibrio tra la vivibilità degli spazi interni e la qualità degli spazi esterni condivisi.

Il risultato è una proposta architettonica concettuale, basata su un approccio modulare e incrementale, e indirizzata ad affrontare le esigenze sociali attuali nell'area dell'intervento.

«Il progresso dell'architettura non è un fine in sé, ma un mezzo per migliorare la qualità della vita delle persone. Poiché la vita spazia dalle necessità fisiche primarie alle dimensioni più intangibili della condizione umana, il miglioramento della qualità dell'ambiente costruito è, di conseguenza, un'impresa che deve operare su molti fronti...»

1.

Introduzione

Alejandro Aravena, discorso all'inaugurazione della Biennale di Architettura a Venezia, 2016 ¹

Il ruolo dell'architetto all'interno della società moderna è orientato al servizio della collettività, per soddisfarne le esigenze su scala familiare, locale e globale.

Di fronte a fenomeni complessi e astratti, il compito dell'architetto consiste nell'ideare una soluzione e tradurla in forma fisica e tangibile, agendo direttamente sugli spazi vissuti e sulla morfologia dell'ambiente. Di conseguenza, oltre alle competenze di natura tecnica e scientifica necessarie alla modificazione fisica dello spazio, tale ruolo, richiede un'acuta lettura della collettività in diverse scale – partendo dall'individuo e dalle sue relazioni con la comunità e la sua città, fino alla popolazione globale.

Questa molteplicità di ruoli trova la sua massima espressione nella progettazione dell'ambiente domestico: il luogo in cui le persone trascorrono la maggior parte della vita e che costituisce la quota più significativa dell'intero patrimonio edilizio. La stanza, la casa, l'appartamento, e gli altri luoghi per lo svolgimento della vita quotidiana sono necessari per garantire i bisogni primari dell'umanità, quali il riparo dagli elementi, un posto per dormire, preparare il cibo, e occuparsi dell'igiene personale.

Tuttavia, se queste fossero le uniche funzioni che guidano la progettazione delle abitazioni, il lavoro dell'architetto si ridurrebbe ad un'attività semplice e meccanica. Accanto a tali esigenze, ne esistono altre derivanti dalla natura collettiva della vita umana, come il bisogno di relazionarsi, socializzare, o sostenere ed essere sostenuti

da altre persone. Affinché la progettazione massimizzi il suo impatto, essa deve attribuire uguale importanza anche a queste esigenze. Sintetizza perfettamente il punto il filosofo-sociologo Henri Lefebvre², che definisce l'abitare come una “pratica intrinsecamente sociale e non solamente biologica”. Perciò, una casa, intesa in tutte le sue tipologie, deve permettere e favorire un'esperienza collettiva, per essere allineata con quello che è il ruolo dell'architettura.

«Vorremmo ampliare la gamma di esigenze a cui l'architettura è chiamata a rispondere, aggiungendo esplicitamente alle dimensioni culturali e artistiche che già appartengono al nostro ambito quelle che si ritrovano sulla parte sociale, politica, economica e ambientale dello spettro.»

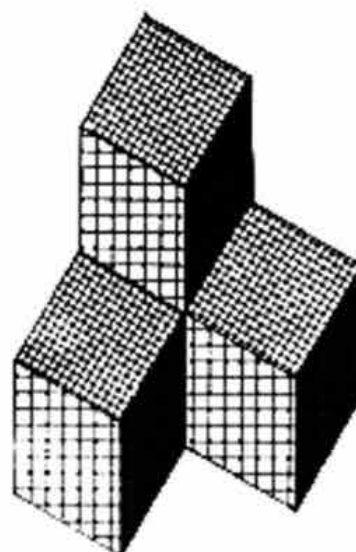
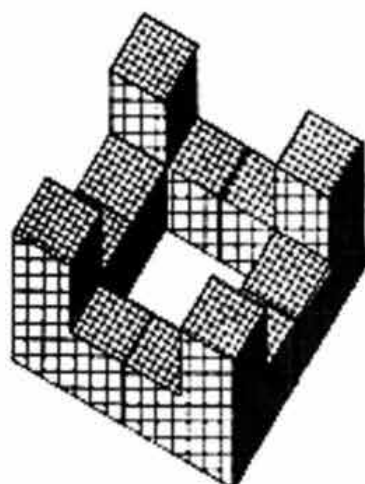
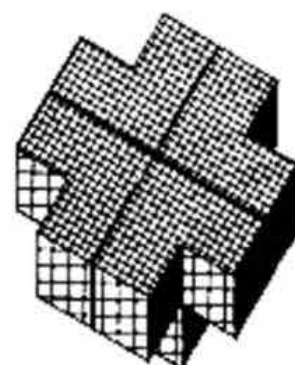
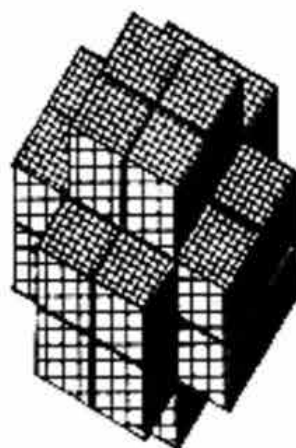
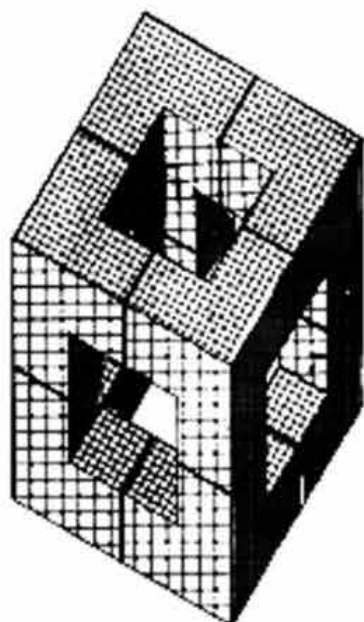
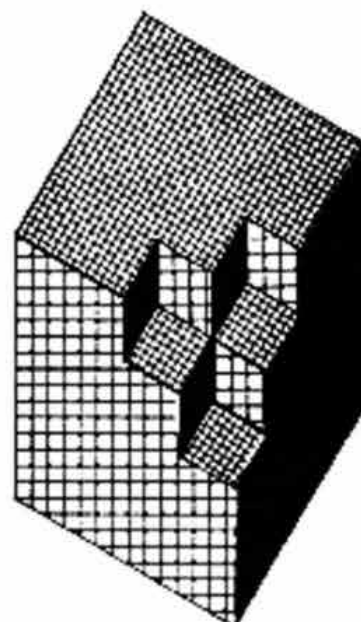
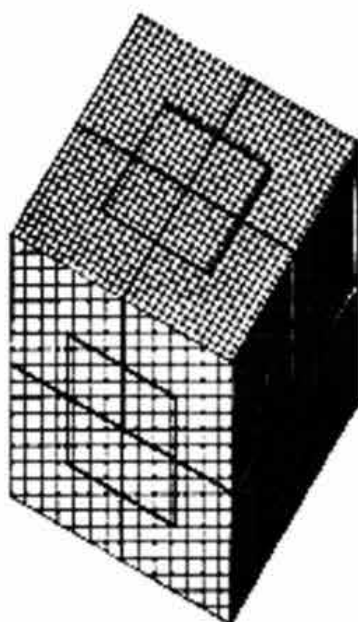
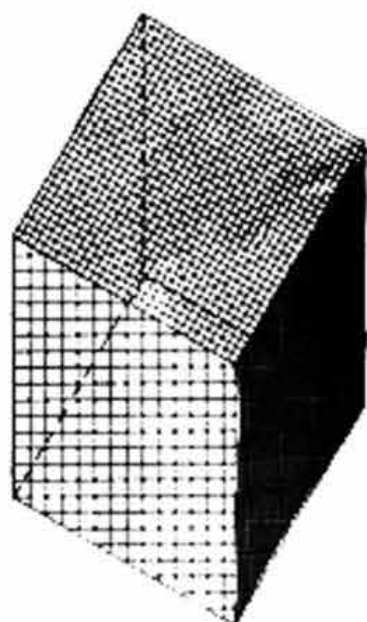
Alejandro Aravena³

La progettazione residenziale deve rispondere all'istruzione di Aravena e considerare le dimensioni più complesse della vita. Per lo scopo della ricerca seguente, queste dimensioni sono interpretate nel contesto della città di Bologna e tradotte in esigenze qualitative degli spazi che indirizzano il processo e metodi progettuali.

¹La Biennale di Venezia (2016)

²Production de l'espace (1974)

³La Biennale di Venezia (2016)



DESCOMPOSICION ORTOGONAL DEL CUBO EN CUERPOS SENCILLOS

Schemi concettuali di Ricardo Bofill

2.

Inquadramento Teorico

Nel corso del tempo, sono emerse numerose teorie ed applicazioni pratiche volte a conciliare le esigenze della collettività con i bisogni dell'individuo. In questo contesto, la modularità e la crescita incrementale, o *incremental housing*,⁴ sono due approcci per generare, organizzare, e configurare gli spazi – sia interni che esterni – al fine di ottenere delle qualità che facilitino connessioni tra abitanti e aprano nuove possibilità nella sfera sociale oltre che in quella privata.

La crescita modulare permette di ottenere spazi esterni di diverse scale e dimensioni, ciascuno adatto a funzioni collettive, che i modelli tradizionali di abitazione, sia ad alta che a bassa densità, non riuscirebbero a soddisfare. Le tipologie condominiali più diffuse tendono, infatti, a segmentare gli spazi privati e a relegare le aree destinate all'uso condiviso, se presenti, al piano terra. I modelli a bassa densità, nonostante offrano un rapporto migliore tra spazio esterno e interno per ogni nucleo abitato, tendono comunque ad isolare l'esterno e a destinarlo solamente all'uso privato. La progettazione dell'uso residenziale a qualunque scala o densità deve trovare un bilanciamento tra l'uso privato e condiviso degli spazi esterni. L'esperienza collettiva non deve accadere strettamente fuori dai confini della propria abitazione, ma deve essere stimolata dagli spazi vissuti quotidianamente.

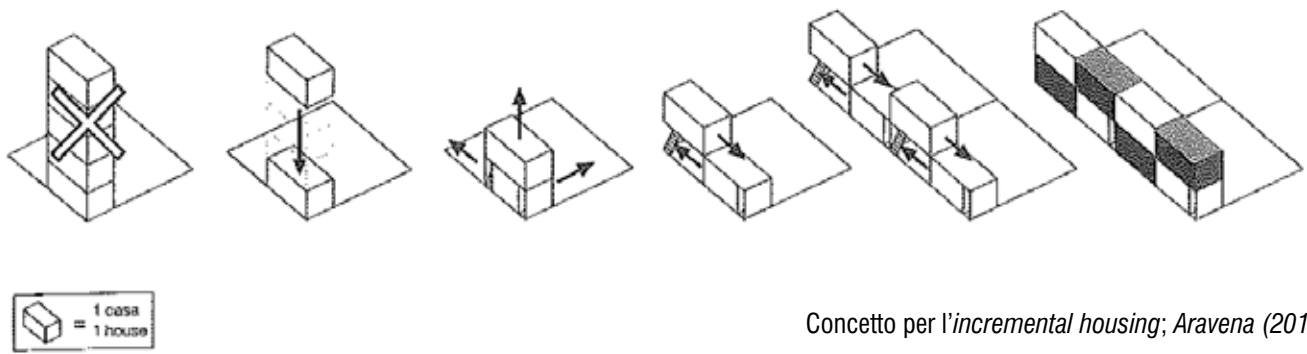
L'*incremental housing* ha un'intenzione ancora più concreta per quanto riguarda il suo potenziale impatto sugli aspetti sociali nella vita degli abitanti. L'idea di fondo è quella di fornire un'abitazione predisposta ad un ampliamento progressivo, aumentando lo spazio fruibile e

adattandolo all'evoluzione nel tempo delle esigenze degli abitanti. Oltre alla flessibilità temporale degli spazi, e quindi alla libertà di calibrare la forma e dimensione della propria abitazione in base alla vita personale, questo approccio è particolarmente significativo nell'ambito dell'edilizia sociale. Visto che, allo stato iniziale, le abitazioni coincidono con i requisiti minimi di superficie e servizi, i costi di costruzione sono relativamente bassi rispetto alla dimensione finale potenzialmente raggiungibile. Il prezzo d'acquisto per l'abitante rimane contenuto, mentre il valore del patrimonio può crescere nel tempo in conseguenza alle modifiche svolte, generando opportunità per la mobilità sociale.

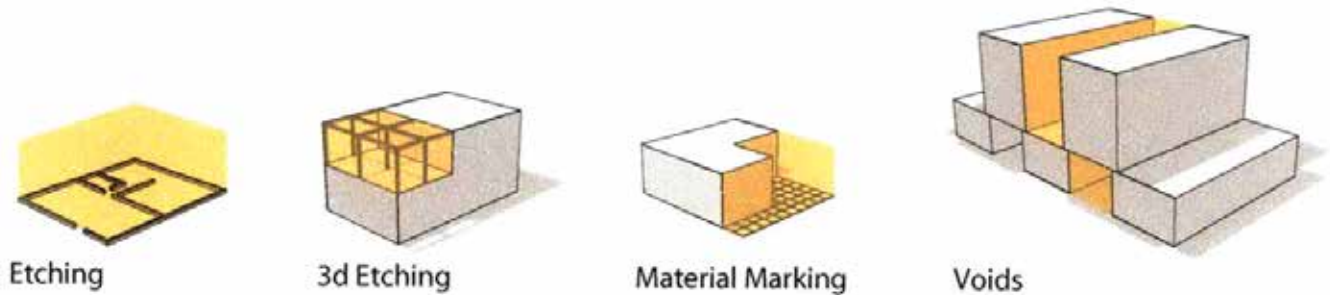
L'applicabilità e l'efficacia di questi modelli dipendono da fattori contestuali ben precisi, quantomeno facendo riferimento ai casi di studio passati. L'approccio modulare è favorito da un'ampia area di progetto per assecondare la varietà degli spazi esterni che caratterizza i casi studio. Tale approccio rimane applicabile anche in presenza di un'impronta a terra ridotta e di uno sviluppo prevalentemente verticale, nonostante la verticalità tenda a limitare la continuità degli spazi aperti. La crescita incrementale si è consolidata soprattutto in contesti a media o bassa densità, con un numero ridotto di piani fuori terra. L'espansione orizzontale rappresenta infatti la soluzione più semplice, ma presuppone la presenza di suolo ineditato o di una base strutturale libera circoscrivente la costruzione.

La ricerca indaga l'applicazione di questi concetti per la definizione di un edificio ad uso abitativo in un contesto

⁴Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual (2013)



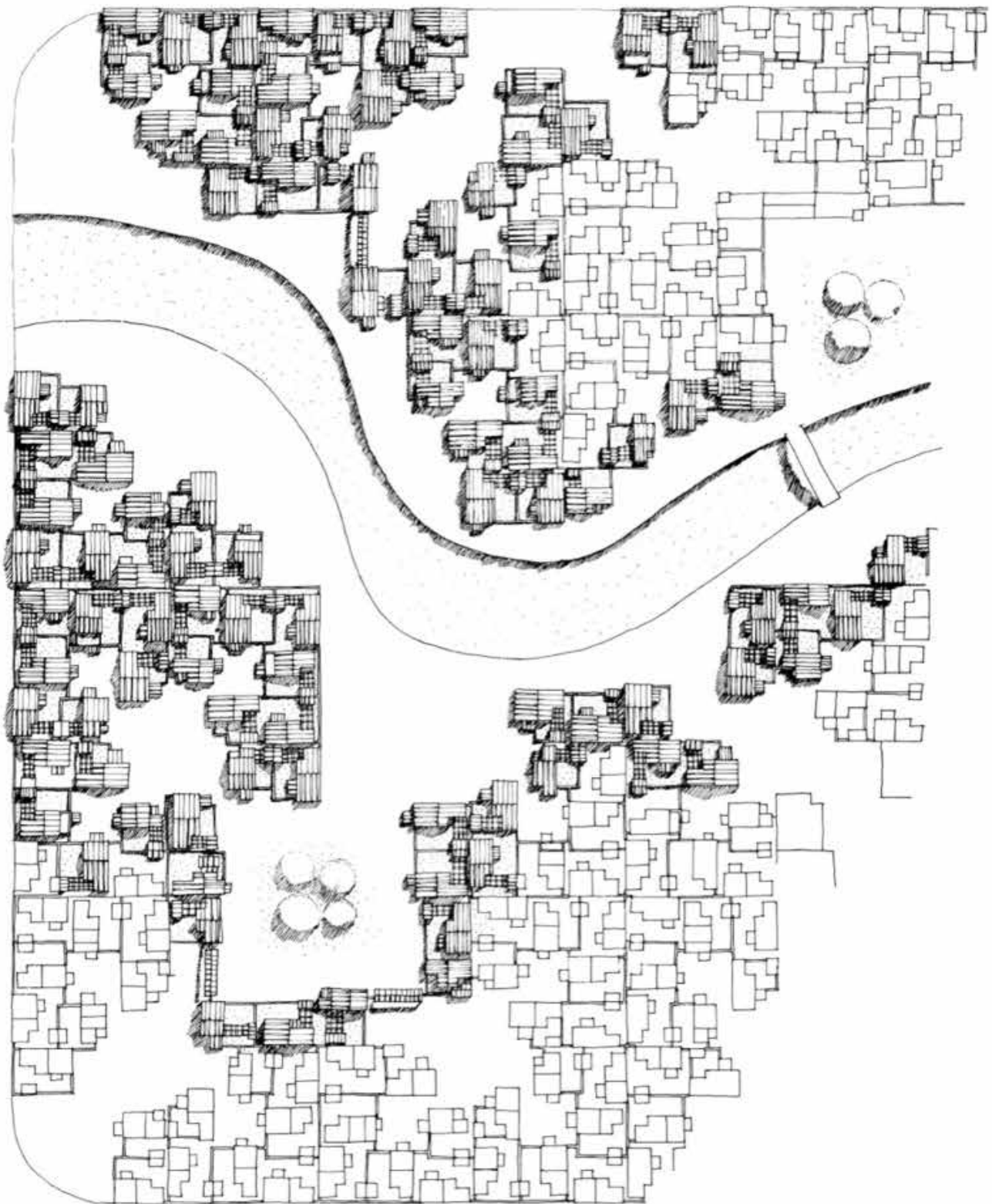
Concetto per l'*incremental housing*; Aravena (2013)



Alcune tipologie di crescita incrementale; Lamb (2010)

alternativo rispetto agli esempi del passato. A Bologna, la città dove si trova il progetto, la normativa vigente impone forti limitazioni sul consumo del suolo. È stato individuato un lotto situato in una delle rarissime zone vicino al centro storico destinate alla nuova costruzione. L'area dell'intervento è inferiore in dimensione a tutti gli esempi studiati che applicano la crescita incrementale. In più, la zona è caratterizzata da una densità abitativa maggiore, sia nel contesto circostante, sia nelle costruzioni recenti già eseguite. Nonostante queste differenze, l'esigenza sociale a cui risponde il progetto è coerente con i riferimenti studiati: migliorare la qualità e accessibilità dell'offerta abitativa, in particolare per le fasce economicamente svantaggiate della popolazione. Storicamente, l'inaccessibilità economica degli alloggi ha impattato soprattutto la popolazione studentesca⁵. La proposta presenta un'ipotesi fisica e formale generata da tale approccio e adattata a diverse scale del contesto sociale.

⁵ Comune di Bologna (2021)



Belapur Housing, Charles Correa; *Hidden Architecture*

3.

Riferimenti Progettuali

3.1

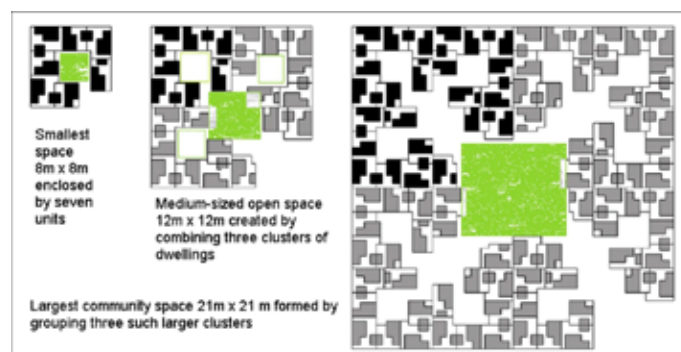
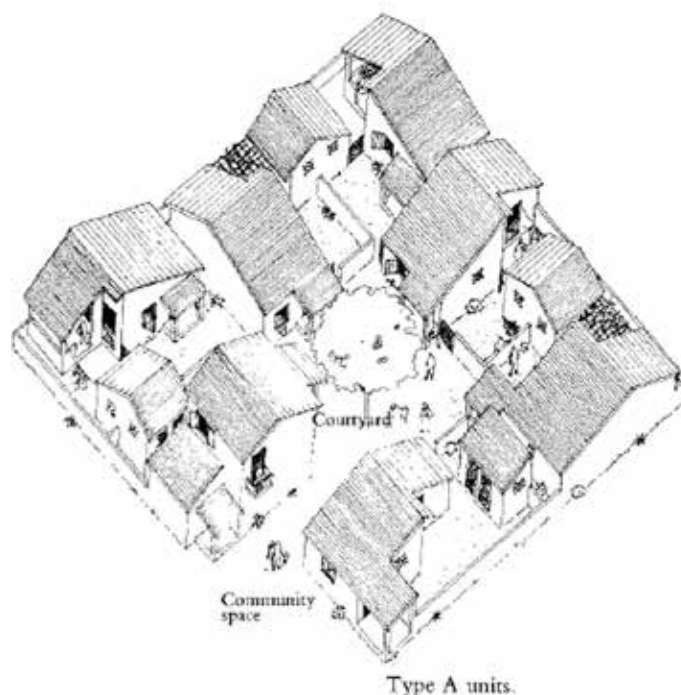
Modular Housing

Per stimolare la vita collettiva dell'abitante, oltre a soddisfare i bisogni individuali, l'ambiente domestico deve fornire degli spazi organizzati in diverse scale e tipologie. La dimensione più spesso carente nei modelli tradizionali di abitazione collettiva è quella intermedia; nel contesto degli spazi esterni, è tra il balcone privato e la strada pubblica. Louis Kahn¹ definisce la pianta architettonica come una «società di stanze [che] è cucita insieme da elementi di connessione che possiedono caratteristiche proprie.» La crescita modulare è uno strumento progettuale che facilita la creazione di questi spazi, basandosi sull'idea di utilizzare poche parti o forme, spesso anche una sola, per creare delle volumetrie e connessioni di grande scala attraverso la sua ripetizione con trasformazioni semplici – rotazione, traslazione, e specchiamento.

3.1.1

Belapur Incremental Housing; Charles Correa

A Belapur, Charles Correa utilizza questo metodo per definire una chiara gerarchia degli spazi esterni, usando come punto di riferimento per l'organizzazione spaziale delle abitazioni. Correa parte da lotti privati composti da un'abitazione e un giardino esterno. Questi lotti sono disposti attorno a uno spazio più ampio, creando configurazioni che mantengano un angolo o un



Organizzazione degli spazi esterni; *Rethinking the Future*

¹Twombly (2003)

vertice aperto, in modo da collegare tra loro più istanze, per generare uno spazio esterno di scala maggiore. Questo processo è ripetuto con le configurazioni più grandi e il risultato sono spazi esterni di scale diverse, che accompagnano il percorso dall'abitazione privata ai grandi spazi centrali di ritrovo e sono suscettibili di un utilizzo maggiormente pubblico e condiviso.

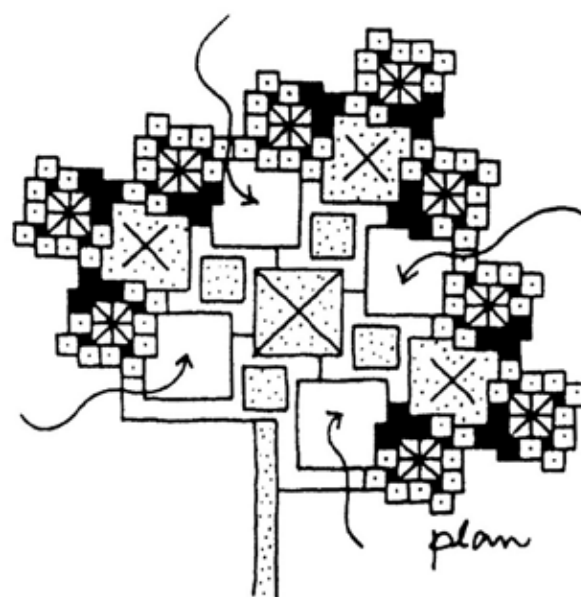
La motivazione per la diversificazione degli spazi esterni in questo intervento nasce dalle osservazioni dello sviluppo tradizionale del contesto Indiano. Con il suo progetto, «Correa suggerisce che le città dovrebbero svilupparsi secondo una gerarchia spaziale che va dal mondo privato dell'abitazione individuale, passando per la "porta", fino al cortile comune [...], per poi giungere al più ampio spazio pubblico: il *maidan*, o la piazza della comunità.»² L'organizzazione dello spazio nasce quindi da un'esigenza sociale preesistente nel contesto del progetto, che influenza l'approccio progettuale.

3.1.2

Pestallozzi Village; Piet Blom

Nel suo progetto per il Pestallozzi Village, Piet Blom impiega un approccio simile per ottenere una gerarchia di spazi a seconda della loro funzione. Nonostante non sia mai stato realizzato, il progetto esercita ancora una profonda influenza grazie alla solidità dei suoi presupposti concettuali. Il villaggio, destinato ad ospitare famiglie e bambini di nazionalità diverse, ha come obiettivo principale la stimolazione di connessioni sociali e interazioni interpersonali.

Lo schema di crescita riflette le esigenze interne ai gruppi di singole nazionalità, così come quelle dell'insieme degli abitanti del villaggio. Il sistema si sviluppa a partire dalla scala più piccola, composta da un blocco destinato a una singola nazionalità e ai servizi di assistenza ad essa relativi. Il blocco è costituito da tre case unifamiliari,



Schema dell'organizzazione di Pestallozzi Village; *Le Carré Bleu*

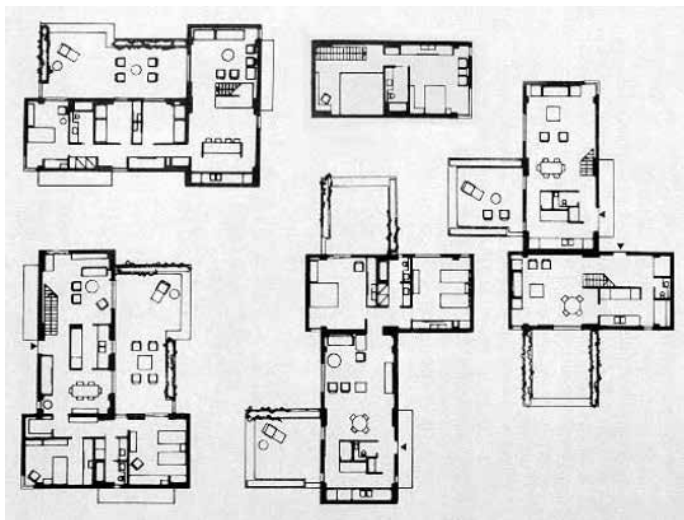
organizzate su tre angoli di un quadrato e sfasate per aprire un piccolo spazio centrale. L'angolo che rimane vuoto è utilizzato come "ponte," o collegamento per la moltiplicazione e crescita del sistema. Questi ponti rappresentano la transizione dall'ambiente più privato, con funzioni adattate alle diverse esigenze personali, agli spazi che possono essere vissuti dall'intera collettività e contengono servizi per tutta la comunità.

3.1.3

Habitat 67; Moshe Safdie

I casi studio precedentemente analizzati confermano l'efficacia della progettazione modulare nel rispondere in modo flessibile a requisiti spaziali di differente scala. Tuttavia, essi realizzano una crescita espansiva che richiede un'area di progetto molto ampia. Un progetto cardine che utilizza un approccio simile, ma adattato ad una crescita che si sviluppa sia in verticale che in orizzontale, è Habitat 67 di Moshe Safdie, realizzato a Montréal. Come unica parte, l'architetto utilizza una

² Davey (1985)



Variazioni degli appartamenti in Habitat 67; *ArchDaily*

scatola prefabbricata di circa 55 metri quadri. La combinazione di più parti, fino ad un massimo di quattro, dà origine a singoli appartamenti di varie dimensioni. L'assemblaggio di queste forme crea una volumetria multipiano, che garantisce un terrazzo privato ad ogni appartamento. Nonostante la parte iniziale costituisse uno spazio interno e chiuso, il sistema di crescita permette di ottenere spazi esterni differenziati, quanto a dimensione e grado di condivisione.

Riflettendo sul progetto, Safdie racconta che «Habitat era, prima di tutto, incentrato sul tema “un giardino per ciascuno” - una metafora per trasformare l'appartamento in un edificio multipiano in qualcosa che evocasse l'idea di “casa”: un'abitazione con una propria identità, aperta su più lati, dotata di un giardino privato all'interno di una comunità.»³ L'architetto suggerisce che il risultato finale del progetto è un'abitazione che integra i vantaggi economici del condominio multipiano con quelli spaziali della casa privata monofamiliare: «È un'alternativa sia ai sobborghi residenziali sia alle torri crescenti dell'edilizia pubblica.»

Nella volumetria finale, sono incorporati anche degli spazi esterni di media dimensione per l'uso condiviso degli abitanti. Lungo i collegamenti orizzontali tra i vani di circolazione e le abitazioni si trovano piazzette, terrazzi, vicoli e aree-giochi per bambini. Il sistema di crescita, ovvero l'approccio concettuale con cui Safdie crea lo spazio, è costantemente guidato dalle esigenze sociali del progetto. In Habitat 67, questo approccio si traduce in un sistema di moduli prefabbricati che, ottimizzando la filiera produttiva e costruttiva, garantisce una forte sostenibilità economica. Al contempo, la flessibilità di questi moduli genera una varietà di tipologie spaziali capace di favorire un'esperienza abitativa più sociale e collettiva rispetto ai modelli tradizionali.



Habitat67; *SafdieArchitects*

³ Safdie (2010)



Prima e dopo gli ampliamenti a Quinta Monroy; *ELEMENTAL*

3.2

Incremental Housing

Mentre i sistemi modulari sono impiegati principalmente per la diversificazione degli spazi, oltre all'ottimizzazione logistica e costruttiva, l'incremental housing risponde a diverse esigenze dell'individuo e della collettività, pur sempre relazionate agli aspetti economici e filosofici dell'abitare.

Innanzitutto, la distribuzione di parte dell'impegno costruttivo nella fase di utilizzo permette di ridurre i costi iniziali legati all'esecuzione. Inoltre, si valorizza l'autonomia dell'individuo nell'influenzare il proprio ambiente domestico: la personalizzazione della casa non è più limitata all'arredo o a finiture superficiali, ma viene estesa alla configurazione spaziale del domicilio, compresa la dimensione e destinazione d'uso delle stanze.

La crescita incrementale è incentrata sull'idea che lo sviluppo ideale degli spazi abitati e condivisi non venga progettato ed eseguito in un unico momento iniziale, ma avvenga nel corso del tempo, adattandosi al mutamento delle esigenze degli abitanti. Questo approccio, quindi, evita che gli ambienti siano percepiti come rigidi, noiosi o artificiali, favorendo ambienti dalla forte identità, comodi e piacevoli per chi li abita. Alejandro Aravena, uno dei maggiori proponenti dell'incremental housing come risposta alle esigenze contemporanee, scrive che «la critica storica dell'edilizia sociale è che sia incapace di accogliere la diversità di composizione, reddito, gusti e sensibilità degli abitanti quando sono impiegate tecniche di riduzione dei costi basate sulla modularità e sulla ripetizione». Successivamente, sostiene l'applicazione della crescita incrementale nel settore dell'edilizia sociale, in risposta a tale critica storica. Secondo l'architetto cileno, l'integrazione dei due approcci

produce risultati migliori perché le potenziali debolezze di un sistema modulare si rivelano un presupposto essenziale e vantaggioso per la crescita incrementale: «i processi di industrializzazione nella costruzione non hanno più una connotazione negativa e possono essere utilizzati in piena coscienza, perché la loro regolarità – e anche la loro monotonia – definisce un supporto neutro, un elemento chiave per valorizzare l'investimento [di ampliare l'abitazione].» Uno spazio che stimola la crescita incrementale necessita di una base strutturale rigida e sicura per assecondare eventuali modifiche e, viceversa, tale base ripetitiva deve presentare flessibilità fisica e programmatica degli spazi ottenuti, sia con riferimento al loro aspetto estetico, sia alla loro modalità d'utilizzo.

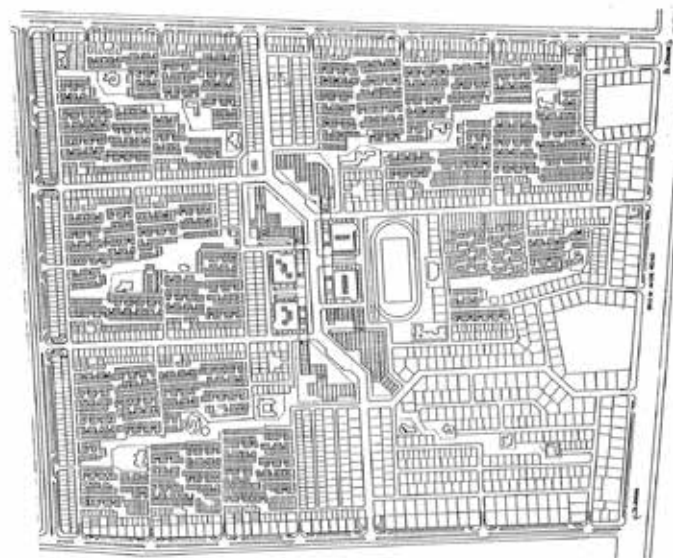
3.2.1

Quinta Monroy Housing; Alejandro Aravena

Aravena applicò l'incremental housing per la prima volta a Quinta Monroy, un barrio informale nel centro di Iquique, in Cile. Il progetto fu finanziato da sussidi del governo, con la volontà di costruire delle case per le famiglie presenti senza dislocarle. Le abitazioni sono organizzate in moduli, composti da due appartamenti al piano terra e tre appartamenti di due piani collocati sopra. Questi moduli sono ripetuti e organizzati attorno a corti d'accesso. Ogni appartamento è separato dall'altro da un vuoto, uguale in dimensione alla parte costruita, che consente quindi di raddoppiare, attraverso futuri ampliamenti, la superficie iniziale. L'appartamento iniziale è dotato dei componenti più difficili da eseguire in maniera informale – il bagno e la cucina con i relativi impianti sono forniti per tutti gli abitanti. Le modifiche possibili riguardano la parte più flessibile della vita domestica: balconi, terrazzi, camere da letto, salotti espansi e spazi a doppio volume sono tutte tipologie di spazi compatibili con il sistema. Queste possibilità applicate



Altri progetti di Aravena a Monterrey (sopra) e Villa Verde (sotto);
ELEMENTAL



Il lotto di Aranya; *Hidden Architecture*

iere. Il progetto di Balkrishna Doshi comprende 6.500 abitazioni situate su 86 ettari di terreno ad Aranya, una zona di Indore in India. A questa scala, la progettazione assume la forma di un master plan di quartiere, ponendo un forte accento sulla relazione tra l'ambiente costruito e la vita collettiva della comunità. L'intervento fu finanziato da istituzioni pubbliche per affrontare la notevole carenza di abitazioni per le fasce più vulnerabili della società⁵. Per massimizzare l'investimento, Doshi utilizza uno schema modulare per le unità di base, espandibile e modificabile nel tempo.

La flessibilità degli spazi si estende anche all'ambiente esterno, nelle strade, nei vicoli e nelle corti che separano le abitazioni. Come nei progetti di Correa e Blom, è stabilita una chiara gerarchia dei collegamenti esterni, attorno ai quali sono organizzati i gruppi di abitazioni. Una spina dorsale attraversa l'area di progetto, lungo la quale sono collocati i servizi principali e spazi pubblici a scala maggiore. Da questo asse parte una serie di ramificazioni ortogonali, di ampiezza gradualmente ridotta, fino ad arrivare all'*otta*, una tipologia di cortile comune tipico dell'India, qui utilizzato come elemento centrale per gruppi di dieci abitazioni.

L'elemento chiave del modo in cui il concetto di crescita incrementale è applicato nel progetto è che non si definisce un uso preciso per gli spazi esterni: le diverse tipologie di strada e cortile non sono dotate di infrastruttura programmatica, essendo differenziate solamente dalla loro dimensione e posizione relativa agli altri collegamenti. Di conseguenza, la loro interpretazione è totalmente libera, così da potersi adattare alle eventuali necessità future della comunità.

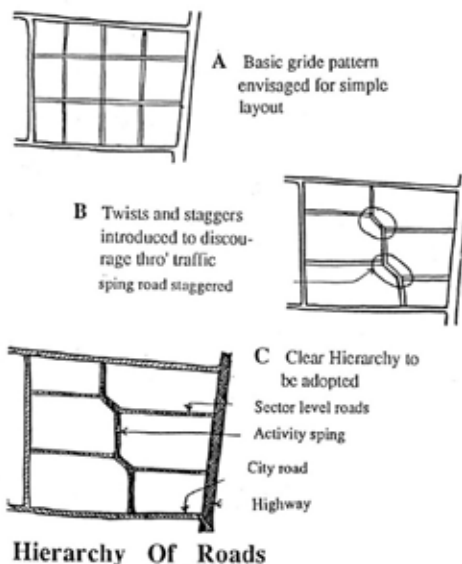
a discrezione di ogni abitante introducono una varietà funzionale, ma anche visuale ed estetica che, alla fine del cantiere iniziale, era volutamente rigida e ripetitiva. Quindici anni dopo l'inaugurazione del progetto, gli abitanti in 92 case su 93⁴ avevano svolto degli ampliamenti. Dopo il successo iniziale di questo modello abitativo, Aravena continua a svilupparlo, riapplicandolo e adattandolo a diversi luoghi, ma sempre in contesti di simile densità abitativa.

3.2.2

Aranya Low-Cost Housing; Balkrishna Doshi

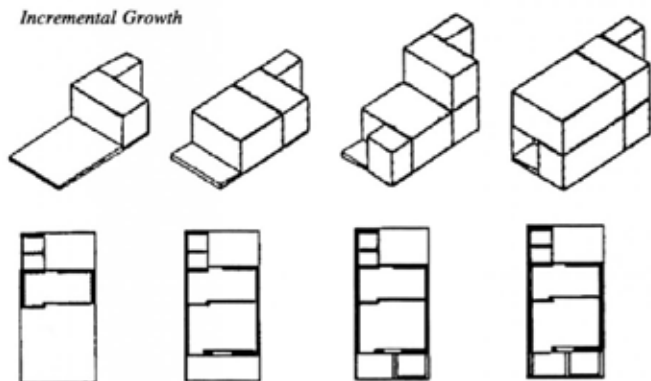
Per comprendere l'impatto della crescita incrementale sulla dimensione sociale e collettiva, occorre analizzare un intervento sulla scala del quartiere a scala di quart-

⁴ Carrasco e O'Brien (2021)



Gerarchia dei collegamenti ad Aranya; *Hidden Architecture*

Incremental Growth



Schema di crescita ad Aranya; *Hidden Architecture*

I fattori che legano il progetto di Doshi e quelli di Aravena attengono all'interno dello spazio costruito e alla tipologia di crescita consentita. L'abitazione costruita tende alla dimensione minima necessaria per ospitare i servizi e gli impianti principali e per minimizzare il costo costruttivo. Successivamente, gli ampliamenti dello spazio abitato comprendono un allargamento volumetrico, che sia orizzontale o verticale.

3.2.3

Comunidad Andalućia; Fernando Velasco

Per il progetto della *Comunidad Andalućia* a Santiago del Cile, Fernando Velasco adotta un approccio inverso alla crescita incrementale. Il contesto sociopolitico è paragonabile a quello degli interventi precedenti: il progetto nasce con lo scopo di ripopolare il centro storico della città tramite l'edilizia sociale, evitando il dislocamento della popolazione già presente.

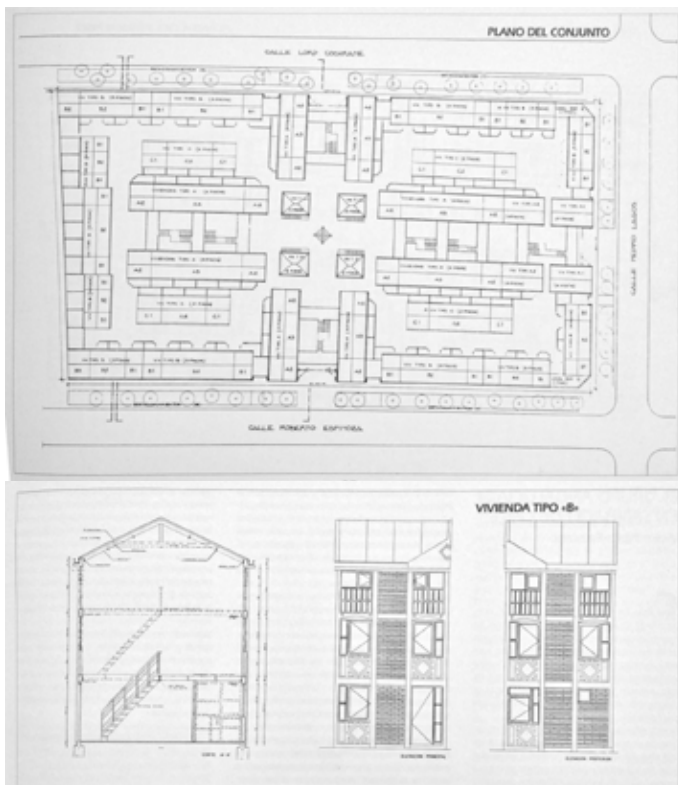
Velasco mantiene il costo di costruzione basso, realizzando degli appartamenti di due o tre piani, completando però solo il piano inferiore. Il doppio o triplo volume rimanente è lasciato vuoto per l'eventuale completa-



Spazi esterni ad Aranya; *Hidden Architecture*

mento a carico dell'abitante. In questo modo, la crescita avviene solamente all'interno dell'abitazione costruita. Il modello ottenuto da Velasco preserva una continuità dell'esterno, elemento importante per consolidare un senso di comunità per i residenti della Comunidad, garantendo, al tempo stesso, la massima libertà di espressione all'interno della propria abitazione.

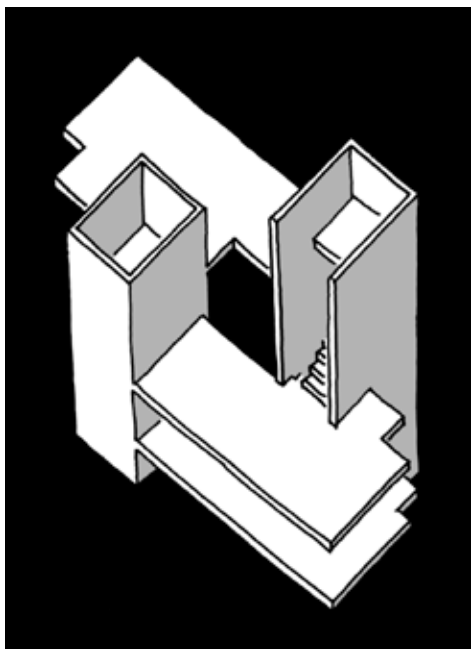
Anche la gestione degli spazi esterni pone le basi per una socialità condivisa e integrata. È definita una gerarchia di collegamenti, con passerelle elevate che collegano le abitazioni al piano terra e fungono da terrazzi condivisi, facilitando interazioni tra vicini immediati. I blocchi residenziali sono organizzati attorno due assi incrociati, che collegano gli accessi dall'esterno del complesso, caratterizzati da una piazza in corrispondenza dell'incrocio. Attorno a quest'ultima sono collocati uffici amministrativi, una biblioteca, una sala giochi e un magazzino, che si configurano come un vero e proprio fulcro di vita pubblica. I quadranti creati dagli assi comprendono cor-



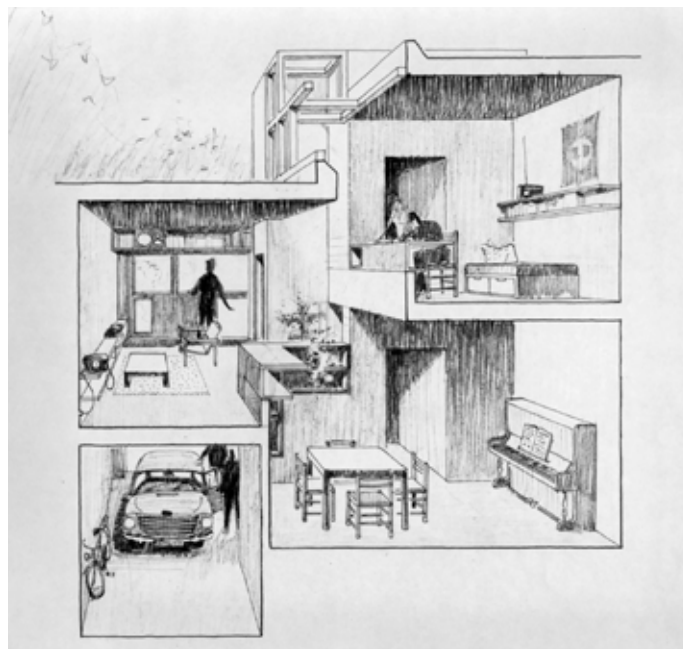
Collegamenti e terrazzi condivisi; *Hidden Architecture*

Pianta e sezione della *Comunidad Andaluía*; *Hidden Architecture*
 tili più piccoli, perimetrati dai volumi abitati, successivamente dotati di costruzioni informali e convertiti in patio e spazi di riposo e ritrovo per la comunità.

L'aggregazione dei moduli abitativi segue una logica relativamente semplice, che genera volumi continui e definisce percorsi esterni lineari al piano terra. La differenziazione degli spazi esterni avviene tramite la loro continuità, evitando chiusure complete, e attraverso la separazione in elevazione di alcune superfici. Elevando i terrazzi condivisi si ottiene una variazione graduale di riservatezza e condivisione, ampliando la gamma di esperienze vissute all'esterno della propria abitazione.



Schema dei piani, mostrando il vuoto centrale; *Hertzberger*



Diversi livelli delle case a Delft; *Hertzberger*

3.3 *Altri progetti*

3.3.1

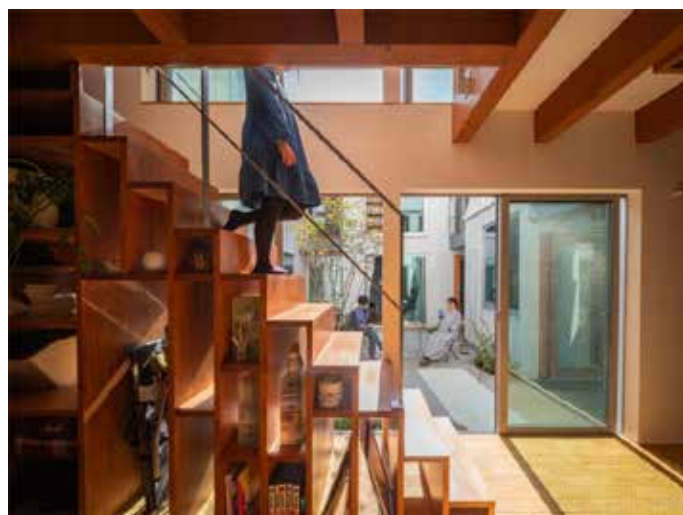
Diagoon Experimental Housing; Herman Hertzberger

Nel progetto Diagoon Experimental Housing, una sperimentazione di abitazioni a Delft, Herman Hertzberger sceglie di separare gli ambienti interni attraverso il dislivello piuttosto che utilizzando tramezzi verticali. I piani della casa si articolano attraverso dislivelli di mezzo piano attorno un vuoto centrale che si sviluppa per tutta l'altezza. Così, una costruzione di soli due piani fuori terra diventa un ambiente configurato su cinque livelli distinti, inclusi il garage e il terrazzo sul tetto. La divisione dei livelli crea degli spazi distinti e separati, mentre la continuità del vuoto mantiene linee di vista tra diverse aree dell'interno, stabilendo una forte coesione tra altezze diverse. L'omissione dei tramezzi evita di segmentare e predefinire le dimensioni degli ambienti, contribuendo al concetto di polivalenza promosso dall'architetto.

3.3.2

Kaku Kaku Kanaderu; Takeshi Hosaka

La casa attorno a un cortile centrale è una tipologia diffusa in Giappone e offre un'interpretazione diversa dei concetti esposti a Delft. Un esempio di questo tipo è la casa Kaku Kaku Kanaderu di Takeshi Hosaka, composta da tre volumi separati e distinti, ma uniti dall'affaccio sul cortile. I volumi, ciascuno su due piani, sono collegati da passerelle elevate, mentre l'ampiezza del



Interazione con l'esterno; *Japan Architects*

cortile centrale mette in relazione visiva i diversi livelli. La circolazione, che comprende le scale e gli spazi di transizione tra gli ambienti interni, è posta attorno al perimetro del cortile, creando una barriera morbida tra l'esterno e l'interno vissuto.

4.

Area di Progetto

4.1

L'ex-Mercato Ortofrutticolo e il PUG di Bologna

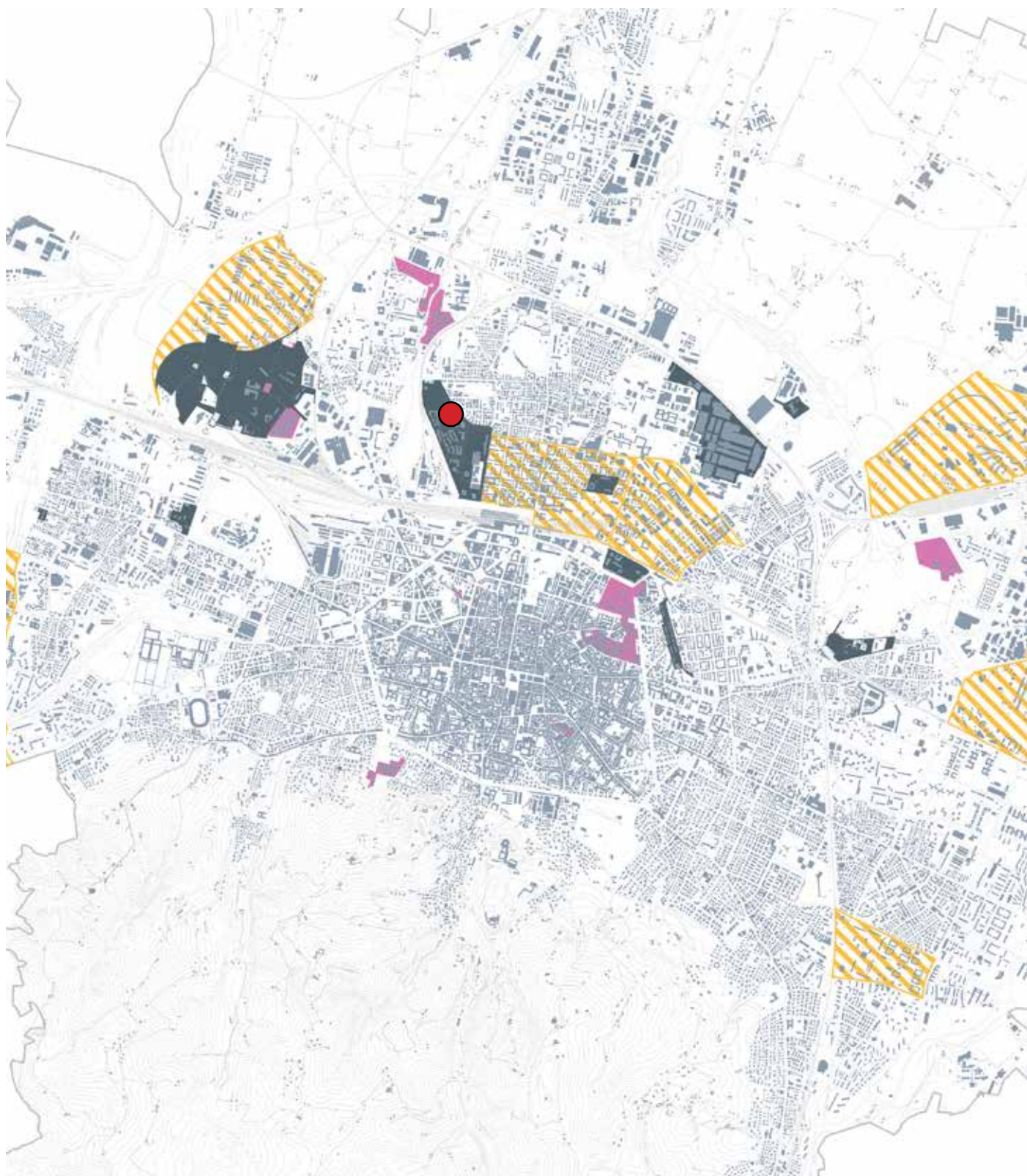
L'area di progetto, oggetto della ricerca presentata, si trova nel quartiere Navile della città di Bologna. La zona, anche nota come l'ex Mercato Ortofrutticolo, è disciplinata dal Piano Particolareggiato della Z.I.S. R5.2, approvato inizialmente nel 2006. Il piano nasce da un laboratorio partecipato e fortemente sostenuto dalla comunità per ri-progettare il piano adottato dall'amministrazione comunale nel 2004, che non rispondeva adeguatamente alle richieste dei cittadini e non coinvolgeva gli abitanti della zona soggetta alla riqualificazione.¹ La normativa che regola gli interventi urbanistici nella città di Bologna, il Piano Urbanistico Generale (PUG), è entrata in vigore il 29 settembre del 2021.

Nonostante il PUG abbia come obiettivo principale il contenimento del consumo del suolo e favorisca quindi interventi di rigenerazione e ricostruzione rispetto alla costruzione su lotti vuoti, esso riprende il PP del 2006 per quanto riguarda le strategie per le "parti di città da completare." In questo contesto normativo, la zona dell'ex Mercato Ortofrutticolo offre la rara opportunità di sperimentare con la nuova costruzione nel territorio comunale di Bologna. La zona è situata in Bolognina, al ridosso di un'area definita dal PUG come "a rischio di marginalità sociale." Inoltre, si trova nelle vicinanze

del plesso dell'Università di Bologna in via Terracini, attualmente sottoposto ad un progetto di notevole ampliamento. Questi fattori contestuali, considerati unitamente alla criticità della questione abitativa che caratterizza la città, rendono l'area di progetto coerente con l'applicazione di strategie progettuali destinate a promuovere l'integrazione sociale e rendere più accessibile il centro storico di Bologna.

Il PP oggi è ancora in corso di attuazione. La zona è divisa in diciannove lotti, attualmente in varie fasi di avanzamento: alcuni sono stati progettati e costruiti, mentre altri sono in fase di cantiere. Progetti notevoli già completati comprendono la "Residenza Fioravanti", uno studentato nel lotto A, e alcuni edifici ad uso residenziale nei lotti I e M. Il collegamento tra l'area del PP e la restante parte del quartiere Bolognina è costituito da un grande spazio verde pubblico, la piazza Lucio Dalla con la riqualificata Tettoia Nervi, e la sede del Comune di Bologna. La caratteristica più notevole del master plan per la zona è un asse verde di collegamento che parte da Piazza Liber Paradisus, attraversa la sede del comune e continua fino al parco naturalistico.

¹ Ginocchini e Tartari (2007)



- ID07 Parti di città da completare (azione 1.1b)
- ▨ ID06 Aree a rischio di marginalità sociale (azioni 2.1b-2.3b)
- ID06 Plessi del campus urbano dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna (azione 3.3c)

Lotto di progetto evidenziato in rosso; *PUG di Bologna*

4.2

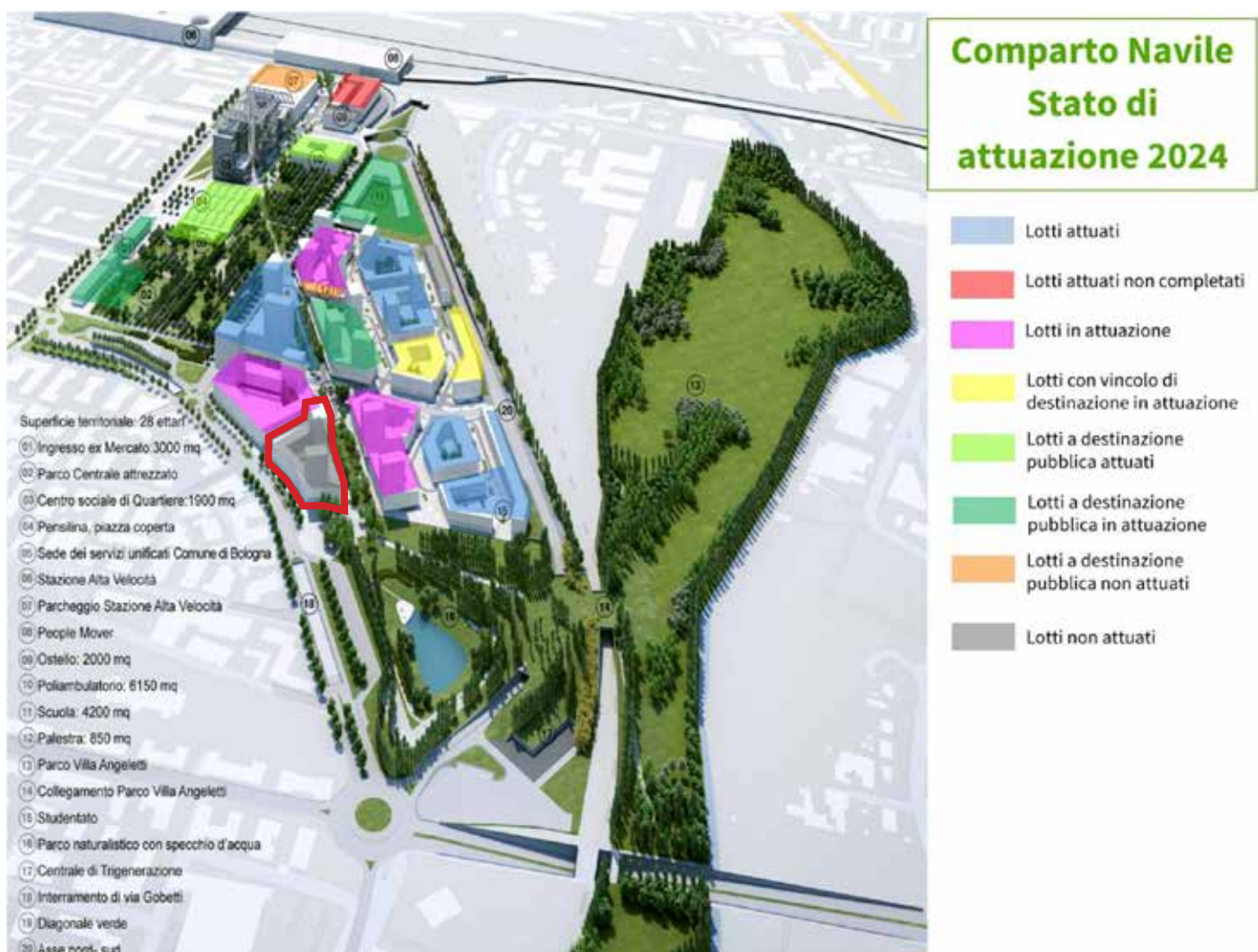
Analisi del Lotto

All'interno dell'area disciplinata dal PP, l'unico lotto destinato ad uso residenziale ancora senza nessuna procedura di attuazione è il lotto D. È posizionato al termine dell'asse verde che percorre la lunghezza dell'area e rappresenta un punto chiave nella relazione tra la zona di nuova costruzione e il contesto circostante. Il lotto D è confinante con i lotti C ed E dell'area del ex Mercato Ortofrutticolo ad ovest e sud, con gli edifici di carattere tradizionale su via Gobetti a nord-est, e con l'ampia area verde naturale a nord. L'intervento in questo lotto dovrebbe aspirare a mantenere una continuità tra questi elementi ed essere coerente con i percorsi già esistenti.

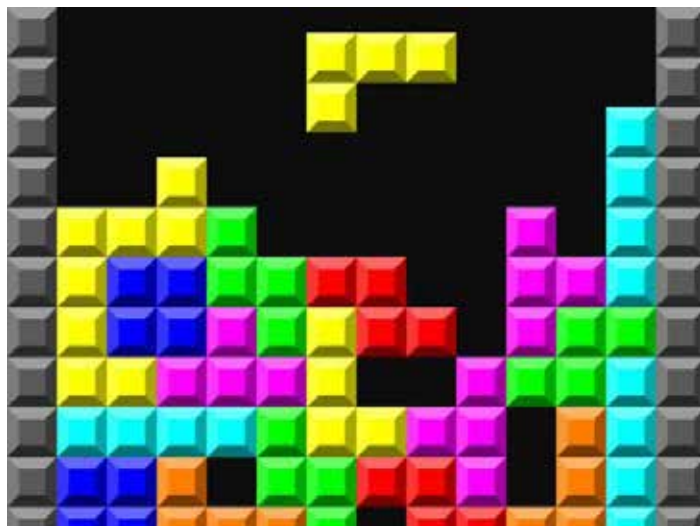
Il PP prevede una volumetria indicativa costituita da un edificio a quattro piani fuori terra, che segue il perimetro del lotto, e da due torri di dieci piani fuori terra, in linea con le prescrizioni stabilite per gli altri lotti dell'area. Inoltre, il piano fornisce le stime per le superfici e le destinazioni d'uso, prescrivendo 7.200 mq per l'uso residenziale e 2.500 mq destinati ad "altri usi.". Queste indicazioni di volumetria e superficie mantengono un carattere di massima e non sono strettamente vincolanti; lo dimostra la scuola attualmente in costruzione sul lotto 4, la cui configurazione differisce da quella originariamente indicata nelle planimetrie del PP. Per lo scopo di questo progetto, si darà priorità alle esigenze sociali, strategiche e architettoniche da soddisfare nel contesto attuale, piuttosto che ai suggerimenti contenuti in un piano relativamente datato.



Modello del Piano Particolareggiato del 2006 - Lotto di progetto evidenziato in rosso; *Ginocchini, Tartari*



Stato di attuazione - Lotto di progetto evidenziato in rosso; *PUG di Bologna*



5. *Processo Progettuale*

Il percorso dall'idea iniziale alla conformazione volumetrica finale è stato lungo e articolato. A volte sono state esplorate più idee contemporaneamente, mentre in altri momenti si è tornati su concetti inizialmente scartati per considerarne un'interpretazione diversa. L'approccio è sempre stato quello di approfondire un'idea in tutte le sue variazioni e possibilità prima di ritenerla incompatibile con i risultati ricercati. La dimensione della parte originale, la configurazione dell'appartamento base e il metodo di combinazione e crescita del modulo hanno subito cambiamenti drastici alla ricerca del giusto equilibrio tra vivibilità degli spazi interni, varietà delle tipologie esterne e coerenza volumetrica dell'edificio. Nonostante i diversi cambi di direzione lungo il percorso, l'idea iniziale è rimasta un punto di riferimento costante, che ha orientato la valutazione di ogni singola sperimentazione.

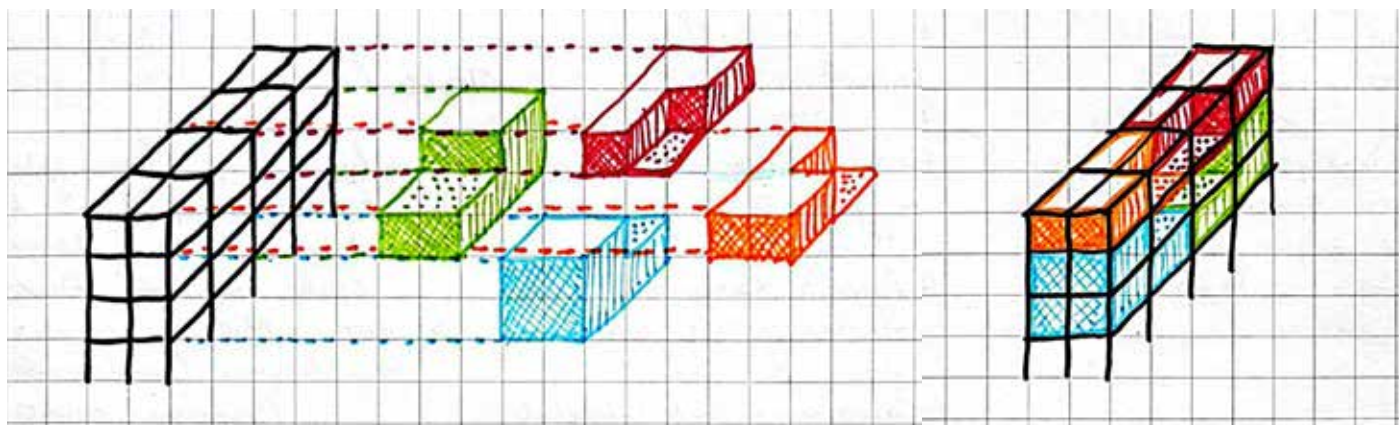
L'analisi di ogni idea partiva da schizzi su carta, per visualizzare rapidamente il concetto, stabilire le relazioni in scala tra le parti e testare varie combinazioni in pianta e in prospetto. In seguito, la modellazione con *Rhinoeros 3D* delle configurazioni con maggior potenziale ha permesso di studiare meglio gli spazi e le volumetrie, eseguendo continue prove di assemblaggio del modulo. L'inserimento nel lotto è stato analizzato sia su carta, per definire il master plan generale, sia all'interno del software 3D per comprendere le relazioni con il contesto costruito circostante.

5.1 *Concetto iniziale*

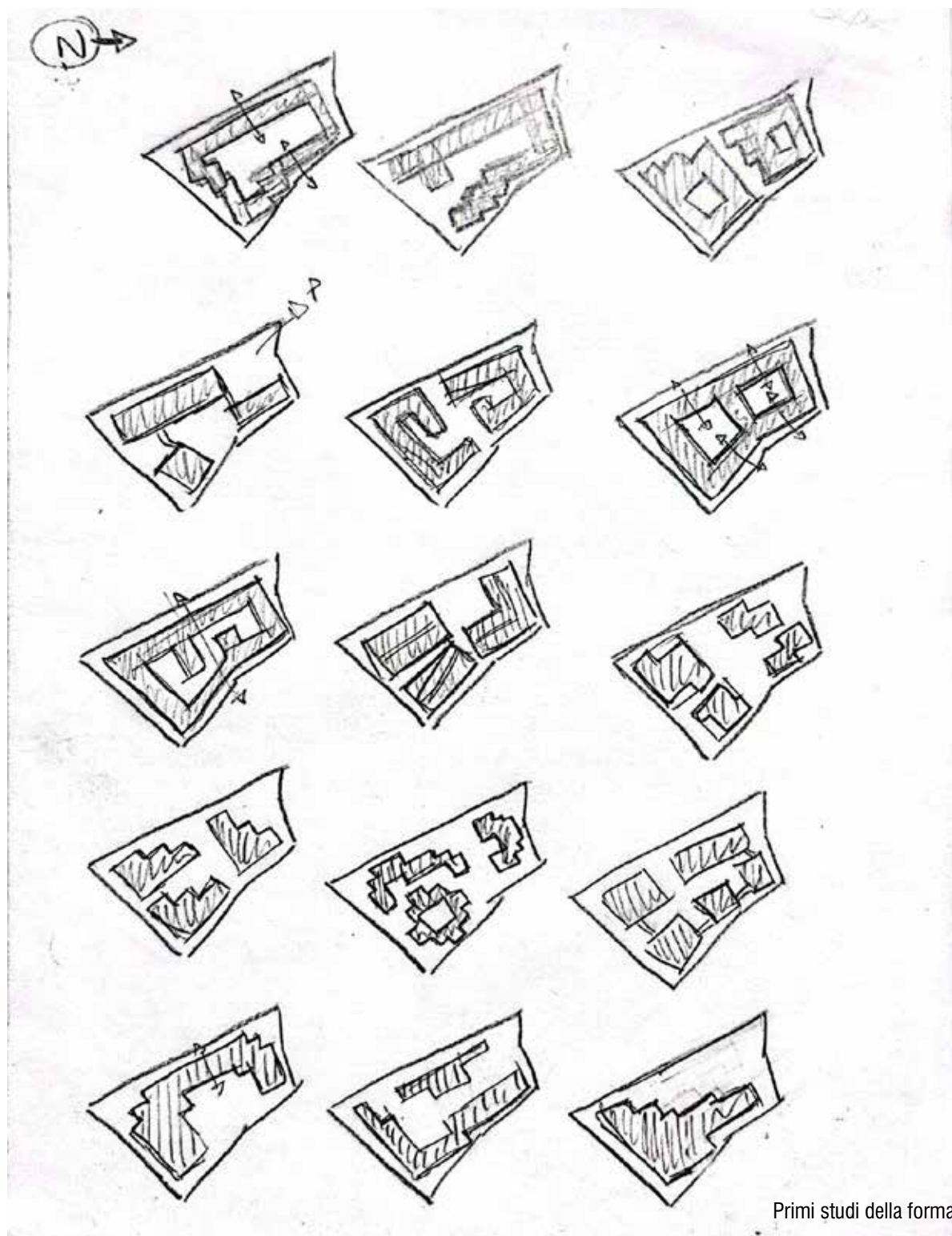
L'idea guida della progettazione nasce dall'integrazione tra il concetto di "un giardino per tutti" e la flessibilità della crescita incrementale. L'edificio si configura come una struttura rigida e fissa, al cui interno è possibile generare diverse configurazioni degli spazi interni ed esterni. L'ispirazione per le prime rappresentazioni di questo sistema deriva dal videogioco *Tetris*, in cui geometrie semplici, basate sulla medesima griglia spaziale, si combinano all'interno di un campo definito, che deve essere riempito senza lasciare vuoti. Prescindendo dalle regole del gioco, questi stessi blocchi sono in grado di generare articolate composizioni di pieni e vuoti all'interno del telaio fisso.

Nel contesto del progetto, la griglia rappresenta la struttura, mentre i blocchi e le cavità sono interpretati rispettivamente come le unità abitative e gli spazi aperti - privati, condivisi o destinati al futuro ampliamento delle abitazioni.

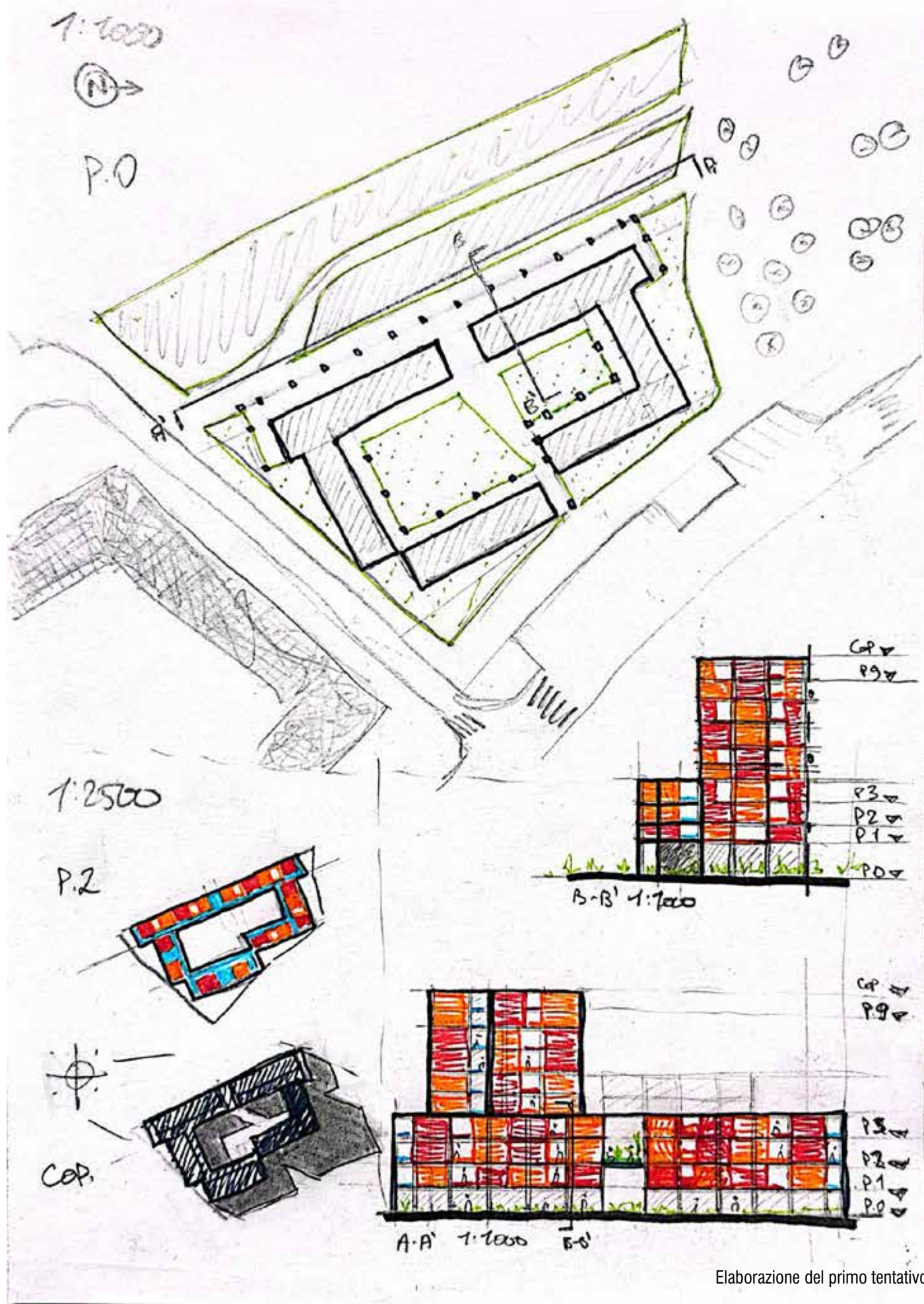
Da questa prima rappresentazione visiva sono nate le prime sperimentazioni sul modulo e sul sistema. È stato testato un modulo quadrato di 6 m di lato per 3,5 m di altezza, con una variazione a doppio volume per il piano terra e una versione dimezzata (3x6 m) per gli spazi di collegamento. La misura è stata scelta considerando la luce massima degli elementi strutturali tradizionali e la

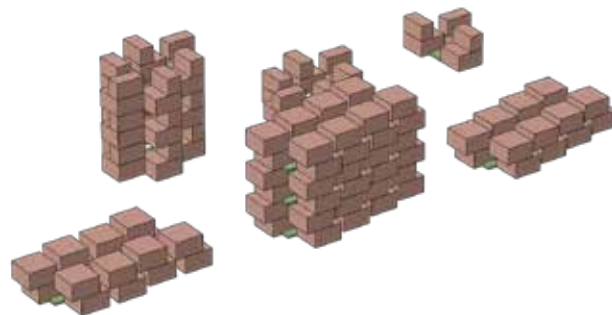
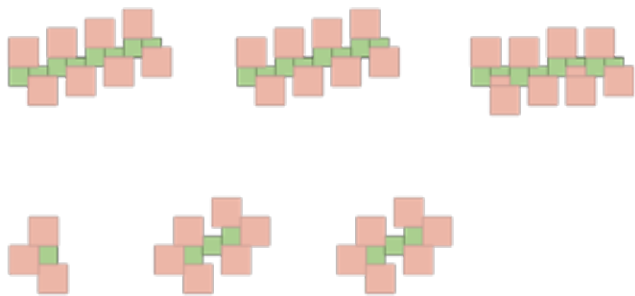


Schema del concetto iniziale



Primi studi della forma





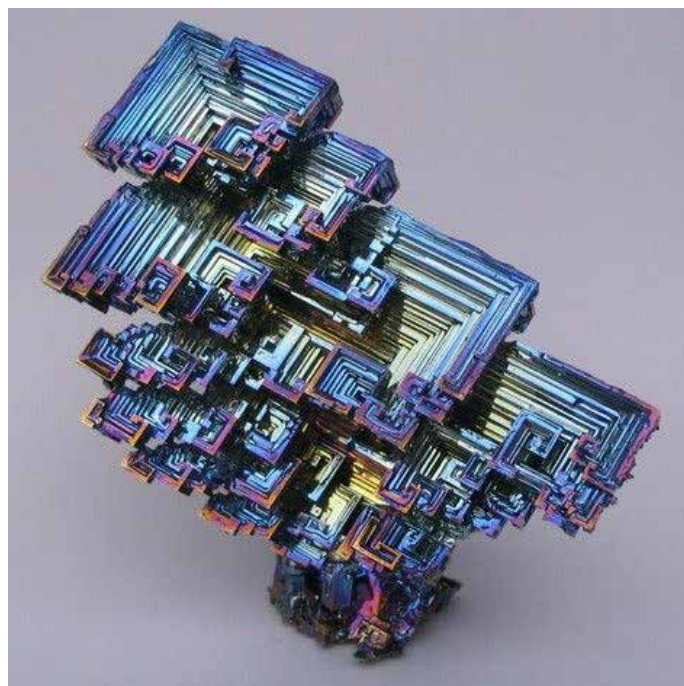
Applicazione dei concetti di Belapur

dimensione minima per un appartamento comodo. Il modulo isolato genera un monolocale di 36 mq, mentre abbinato a se stesso o al modulo dimezzato permette di creare appartamenti scalabili con incrementi di 18 mq.

La forma del modulo è concepita come un insieme di pareti e solai non portanti inseriti all'interno di una struttura a telaio. Il risultato volumetrico di questa prova risulta geometricamente simile ai condomini tradizionali, occupando un prisma rettangolare e sviluppandosi in modo prevalentemente lineare con cambi di direzione a 90 gradi. In seguito, sono state studiate varie configurazioni di questi volumi all'interno del lotto per analizzare la coerenza con il contesto.

A questo punto si è notato che mantenere la struttura a telaio separata dai moduli che compongono gli spazi abitativi e condivisi limitava le possibilità ricercate nel rapporto tra pieno e vuoto. Tutte le sperimentazioni successive hanno quindi trattato il modulo anche come elemento strutturale, studiando composizioni volumetricamente meno rigide e aumentando le opzioni di combinazione.

Continuando con le dimensioni stabilite in precedenza e prendendo spunto dalle gerarchie spaziali di Belapur, sono state fatte delle prove per organizzare i blocchi abitativi attorno a un piccolo spazio esterno, lasciando un lato o un angolo libero per l'accesso o per future combinazioni. Con questo approccio si riuscivano a generare spazialità promettenti, ma solo a livello planimetrico, ovvero in orizzontale. Per far crescere il sistema in verticale era necessario ripetere lo schema creando piani identici, il che limitava la qualità dei collegamenti esterni, riducendoli a percorsi chiusi.

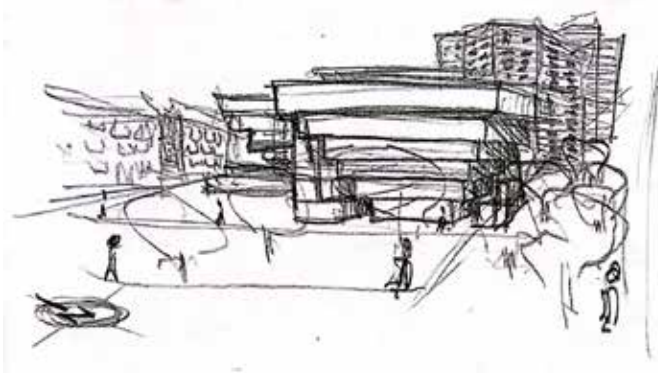
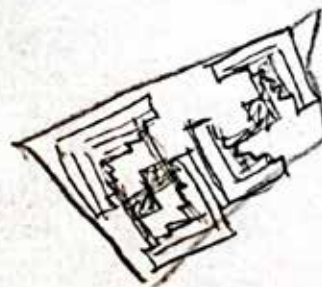
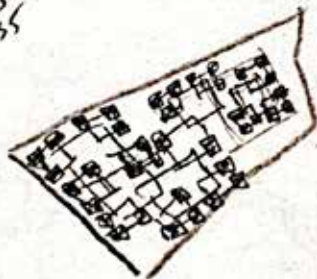
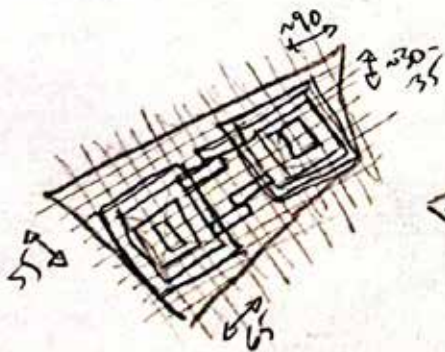
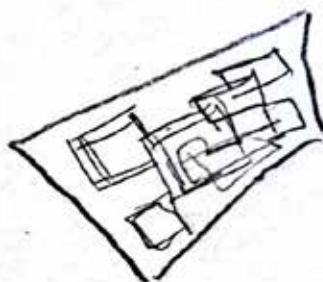
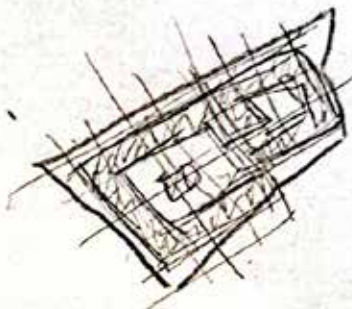
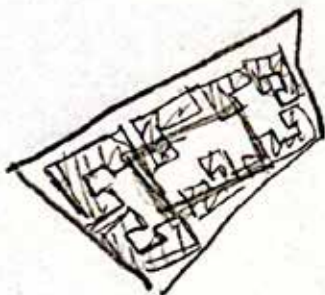
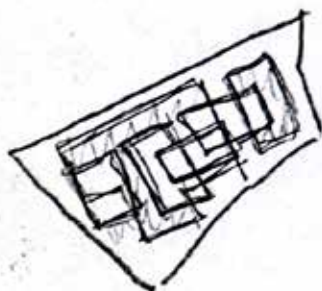
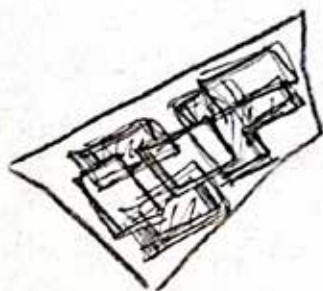
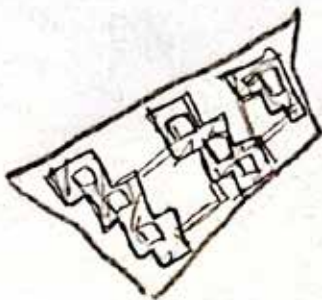
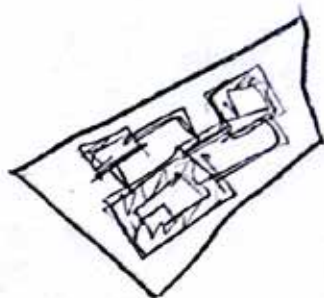
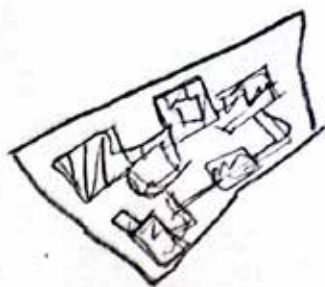
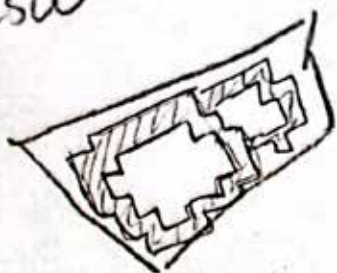


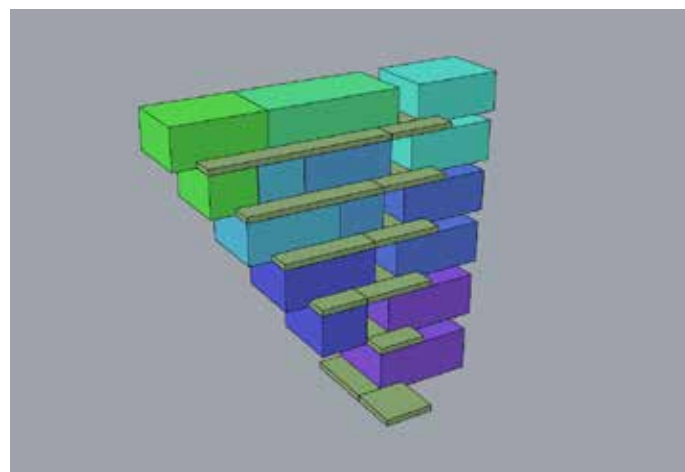
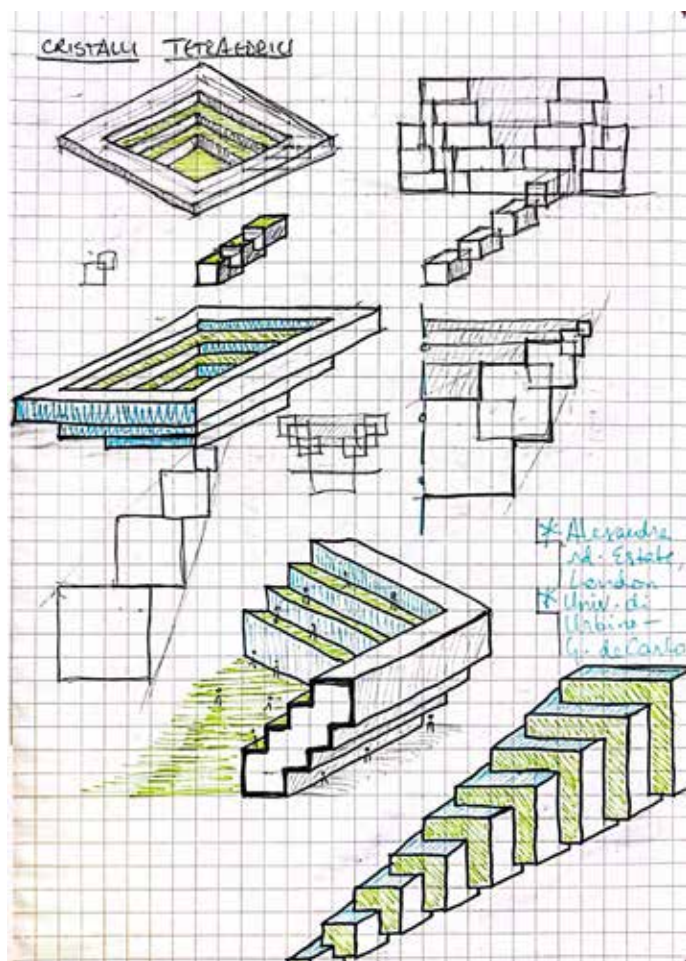
5.2

Cristalli tetraedrici

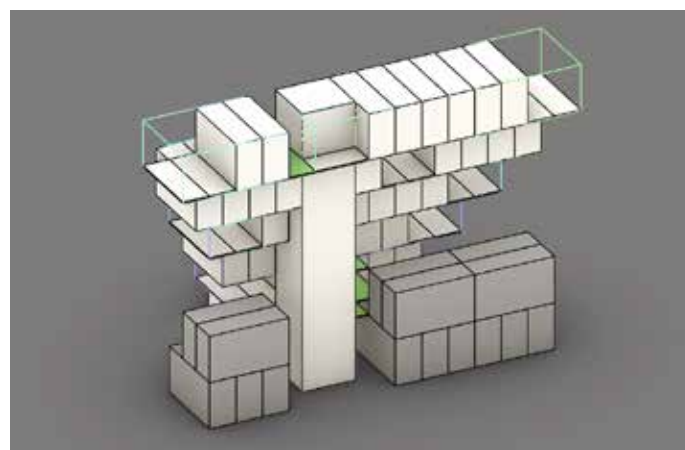
I limiti della sperimentazione precedente portano alla prima variazione radicale del concetto progettuale. Avendo identificato la necessità di aumentare la variazione spaziale tra i diversi piani, ma basandosi comunque su un sistema capace di svilupparsi principalmente in pianta, si cercava un concetto che permettesse di allargare i piani crescendo in verticale, mantenendo un'impronta a terra ridotta. La potenziale risposta è arrivata dal modo di crescita dei cristalli tetraedrici. In questi cristalli, di forma solitamente quadrilatera, ogni nuovo strato o livello cresce dal vertice longitudinale del livello precedente, creando un vuoto piramidale al centro e un aspetto gradonato dei volumi.

(N)
1:2500

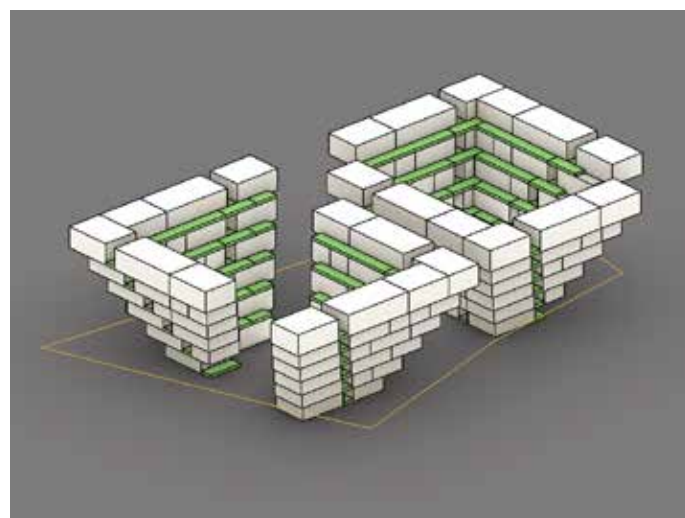




Ipotesi di suddivisione in appartamenti



Inclusione del vano scala e aggiunta di edifici al piano terra



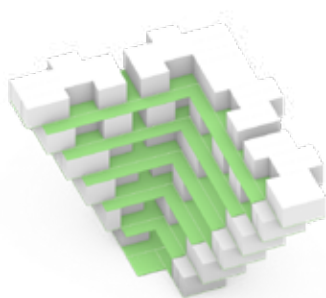
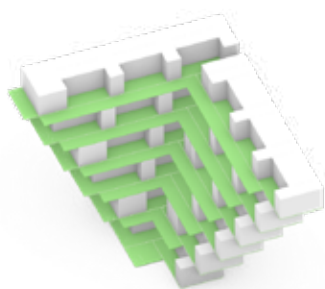
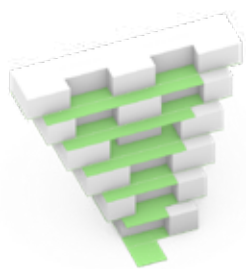
Prova di inserimento nel lotto

Interpretando una faccia di tale cristallo come spunto per la potenziale forma dell'edificio, sono state studiate diverse configurazioni per comporre i lati di questa superficie, sfasando ogni piano per ottenere dei terrazzi continui attorno al perimetro interno. Per la disposizione degli appartamenti ci si è basati su un modulo di 2x6 m, ridotto rispetto a quello precedente, per aumentare le possibilità dimensionali. Crescendo per intervalli più piccoli si può raggiungere un maggior numero di volumetrie diverse entro un certo limite massimo. Inoltre, per garantire anche una flessibilità temporale all'interno degli appartamenti, questi si dispongono su due livelli, permettendo dei doppi volumi adattabili come dimostrato da Velasco nella *Comunidad Andalućia*.

Dopo aver ottenuto delle volumetrie composte da appartamenti di diverse dimensioni, si sono scavati dei vuoti togliendo uno o due moduli iniziali per creare lo spazio esterno privato e flessibile. Dato che questa forma necessiterebbe di un supporto strutturale per i piani superiori significativamente in sbalzo, il vano di circolazione verticale funge da ancoraggio ed è posto all'esterno della piramide invertita. Per accogliere le funzioni non residenziali e per separare il cortile interno dal contesto pubblico, lo stesso modulo può essere utilizzato per generare degli edifici perimetrali al piano terra che, inoltre,

potrebbero fornire un basamento strutturale dove non è presente il vano scala.

Nell'esplorazione iniziale di questa idea, gli spazi esterni sono stati ridotti a dei collegamenti perimetrali tra le abitazioni. Per indagare una maggiore diversità, si sono testate diverse configurazioni del singolo lato della volumetria che eventualmente andrebbero a comporre la forma finale più chiusa. Le variazioni del modulo introdotte in aggiunta alla semplice ripetizione lineare uti-



Variazione degli spazi esterni

lizzata in precedenza sono la rotazione e la traslazione, o sfasamento, per interrompere la linearità dello spazio esterno e generare delle concavità che possano fungere da spazi di riposo e ritrovo piuttosto che solamente di circolazione.

In questa fase si notano alcuni limiti inerenti al sistema. Il fatto di necessitare di supporti strutturali, sia nella forma di un vano scala che di edifici perimetrali, effettivamente non riduce l'impronta a terra e quindi non risulta opportuno l'utilizzo di un sistema che si sviluppa orizzontalmente partendo da una piccola superficie iniziale. Inoltre, i terrazzi ottenuti non rappresentano le qualità ricercate per gli spazi esterni, essendo separati dalla circolazione verticale e non ottenendo alcuna continuità tra i diversi piani.

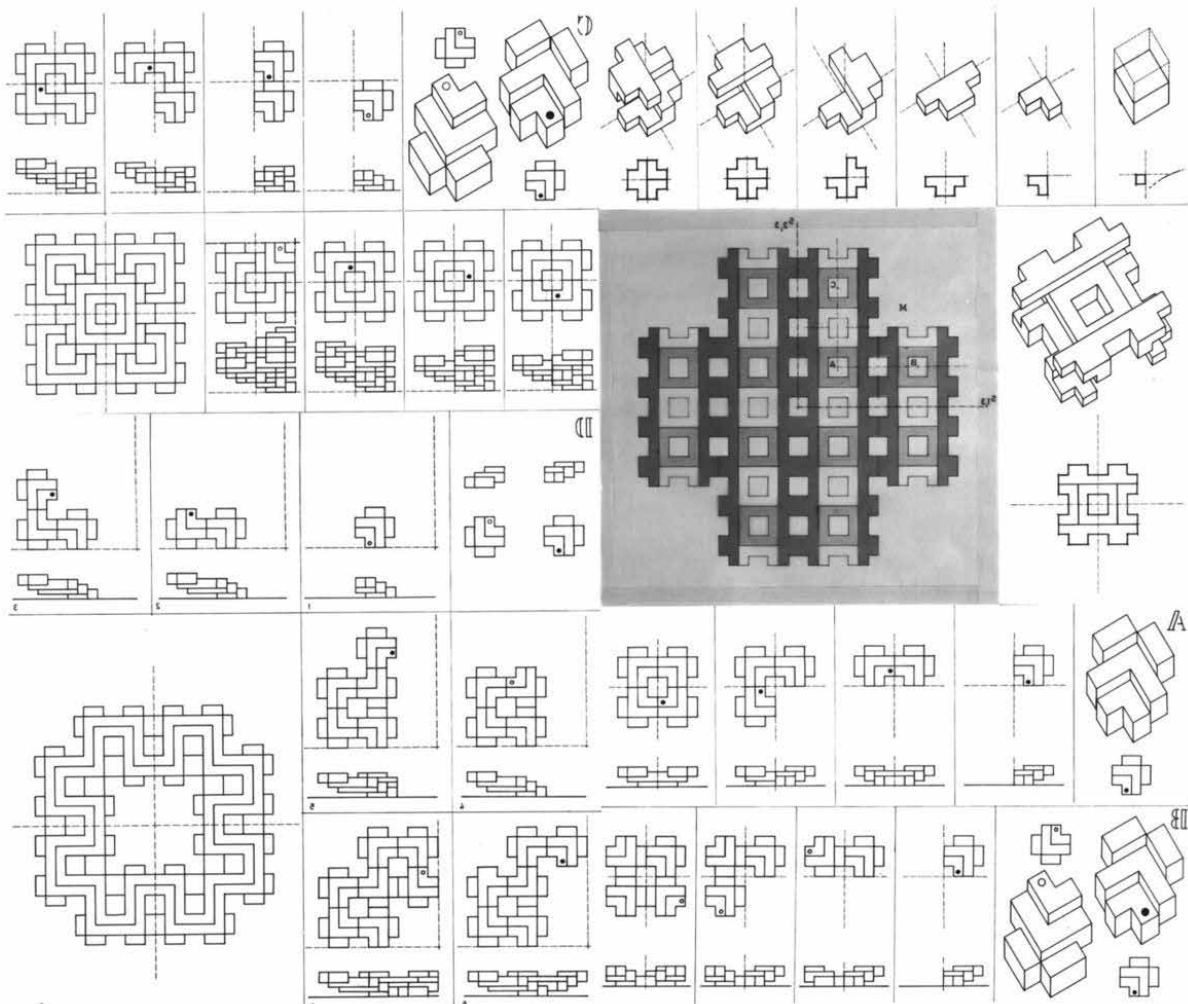
5.3

Inversione dell'approccio

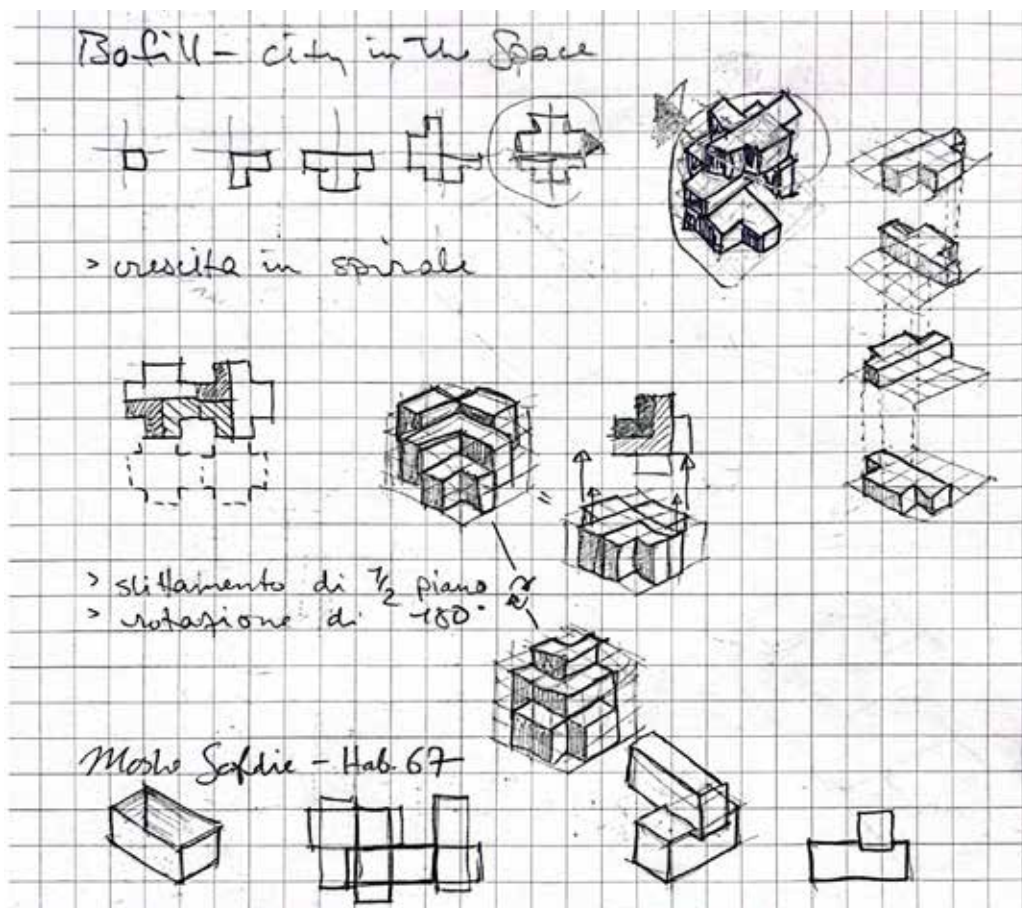
Le problematiche finora riscontrate non sono necessariamente inerenti al modulo studiato, ma risultano da un errore nell'approccio generale utilizzato per definire, modificare e combinare le parti. La prima serie di sperimentazioni non raggiungeva le qualità desiderate perché il risultato era condizionato da una certa geometria predefinita, come nel caso dello studio dei cristalli, oppure da un'eccessiva tendenza a replicare i risultati dei casi studio, come nelle prove iniziali. Conseguentemente, la fase successiva necessita di una ridefinizione dell'approccio: invece di provare a creare un sistema che garantisca un risultato preimpostato, partire dalla parte minima e lasciarla crescere in modo svincolato dai riferimenti progettuali o geometrici.

I riferimenti per le esplorazioni seguenti sono Habitat 67 di Moshe Safdie e The City in the Space di Ricardo Bofill, progetti che utilizzano moduli e schemi di crescita diversi, ma ottengono dei risultati che si sviluppano in tre dimensioni. Il progetto di Bofill, soprattutto, possiede una chiara gerarchia nella crescita e nella combinazione della parte iniziale. Partendo da una geometria semplice generata da una griglia quadrata, questo sistema crea delle forme a croce, con dei volumi gradonati e sfalsati di mezzo piano. Queste croci successivamente si collegano alle estremità per generare delle continuità nel piano orizzontale e una crescita progressiva in verticale. Inoltre, alla scala maggiore, si creano dei vuoti all'interno della struttura che comprendono una varietà di spazi esterni – collegamenti più bassi e snelli e aperture più ampie e alte.

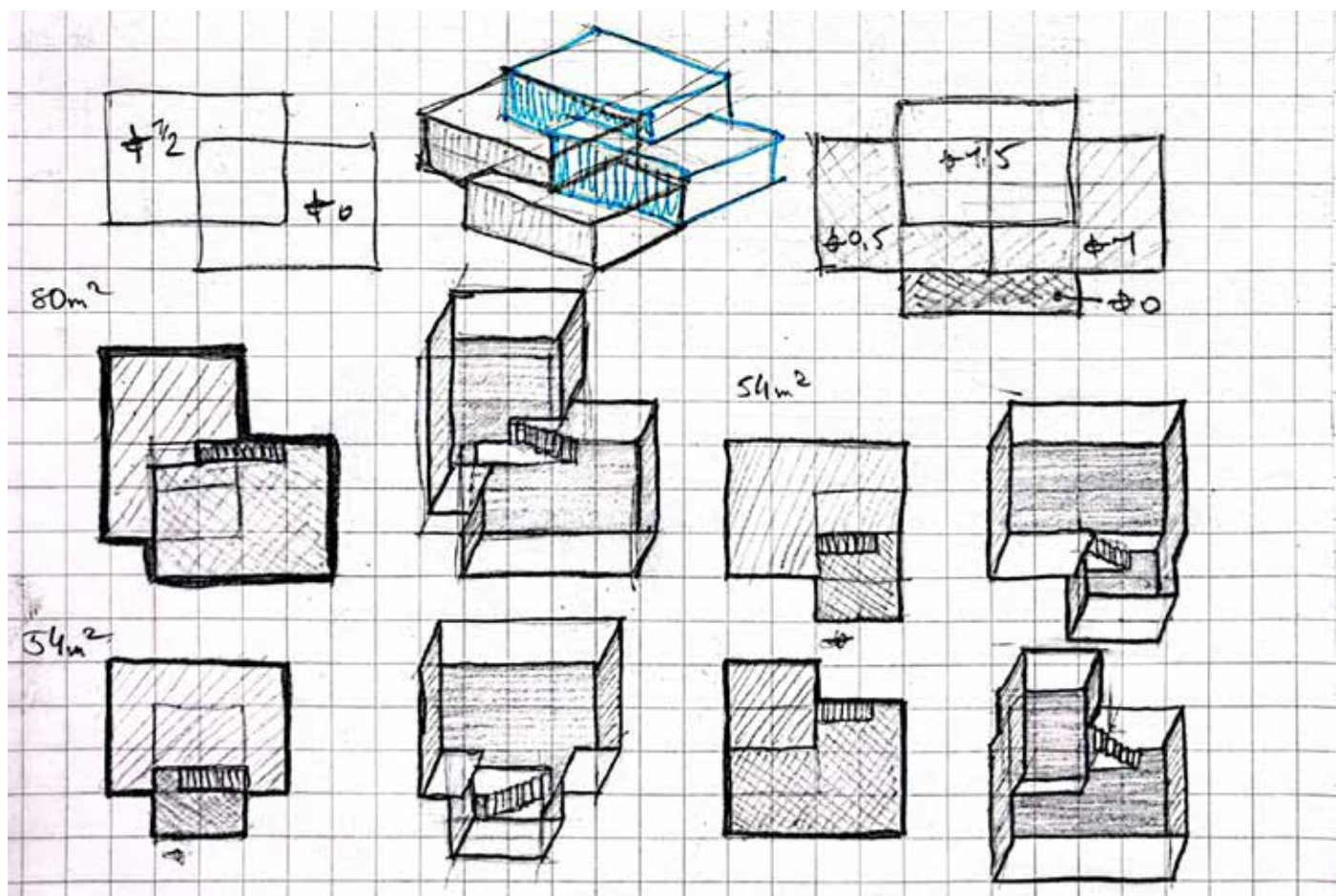
In questa chiave, la definizione della parte per le successive sperimentazioni si è basata sulle forme che avevano



Schemi concettuali di The City in the Space; ArchDaily



Studio proprio dei riferimenti



mostrato il maggior potenziale negli studi precedenti, rilette alla luce del nuovo approccio. È stato quindi ripreso l'appartamento su due livelli composto da sei moduli di 2x6 m, assunto come base per definire una serie di "macroparti" o configurazioni abitative utilizzate come blocchi di assemblaggio.

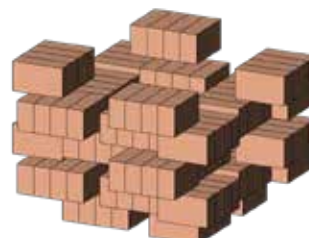
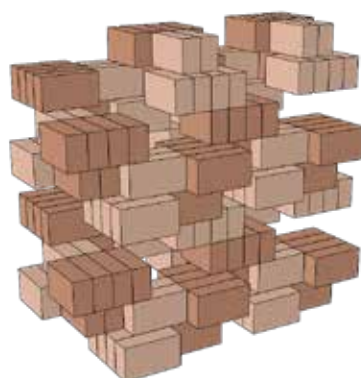
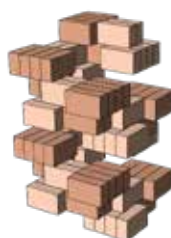
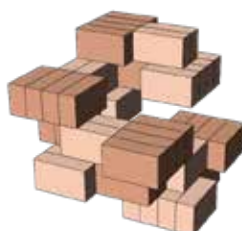
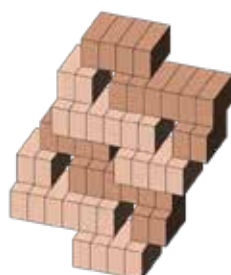
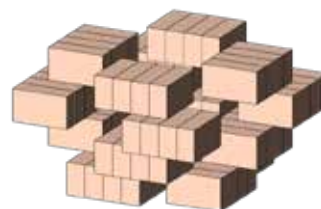
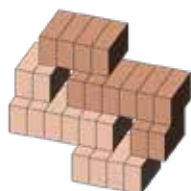
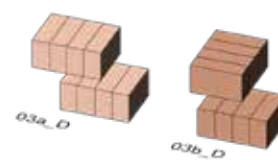
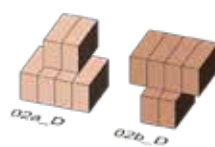
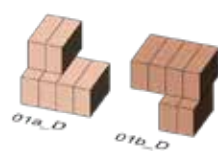
Oltre alla combinazione iniziale - formata da due moduli centrali al piano inferiore e quattro al piano superiore - sono state testate diverse variazioni: blocchi con i due moduli inferiori spostati su un lato, blocchi con quattro moduli su entrambi i livelli e un'ulteriore variante con uno dei piani ruotato di 90 gradi. Per ciascuna di queste opzioni è stata verificata anche una versione con sfasamento di solo mezzo piano e, infine, una variante specchiata verticalmente che invertiva la disposizione dei livelli.

Su ogni tipologia di blocco è stata condotta una prova di assemblaggio. Alcune sperimentazioni si sono interrotte precocemente a causa dell'eccessiva rigidità delle combinazioni, mentre altre hanno generato configurazioni interessanti e spazialità esterne variegata. In particolare, il blocco corrispondente all'alloggio della prova precedente, quando abbinato alla sua versione capovolta, è in grado di svilupparsi in altezza secondo un movimento a spirale, creando spazi aperti continui sul piano. I vuoti definiti da questa "spirale" si incastrano poi con la

medesima geometria ripetuta, consentendo al sistema di espandersi anche in senso orizzontale.

Con il nuovo approccio iniziano a convergere la parte di base, il sistema di crescita e i risultati spaziali ricercati. Il prossimo ostacolo riguarda la configurazione degli spazi interni. Le varianti che si assemblavano nel modo più promettente rispetto alle qualità esterne sono state successivamente analizzate per la disposizione interna dell'abitazione. La conclusione è stata che, sebbene il blocco fosse promettente per le sue volumetrie e le sue spazialità esterne, l'interno non risultava particolarmente funzionale.

Volendo mantenere un'altezza a doppio volume nella variante con due moduli al piano inferiore, si creavano delle superfici ridotte al piano superiore, larghe soltanto due metri. Questa condizione limitava significativamente la fruibilità di tale spazio, rendendolo di fatto una superficie inutilizzata, in contrasto con l'obiettivo di ampliare le possibilità d'uso degli interni. A fronte di questa problematica, si è ripartiti con un ultimo tentativo volto a definire una nuova parte iniziale che mantenesse le qualità aggregative dei tentativi precedenti, migliorando al contempo la qualità degli spazi interni.



Alcune delle prove più promettenti in questa fase

5.4

Definizione della parte finale

La parte che diventa la base per la proposta definitiva è influenzata da riferimenti progettuali che propongono innovazioni nelle relazioni tra gli spazi interni, è tra l'interno e l'esterno alla scala della singola abitazione, come il lavoro di Hertzberger. Il vuoto interno che caratterizza questo progetto viene reinterpretato e trasformato in uno spazio esterno circondato dalla costruzione, come il progetto di Takeshi Hosaka.

La disposizione ricercata, quindi, si riassume in spazi distribuiti su diversi livelli e organizzati intorno a un vuoto centrale. Oltre alle qualità della percezione interna di tale configurazione, una forma che possiede volumi articolati su più piani è la più coerente con il sistema di crescita che garantisce i risultati spaziali voluti.

Il modulo, ossia la parte unitaria che viene ripetuta per costruire la forma, è un prisma rettangolare con lati di 6 m e 3,5 m. La macroparte si compone di una parte di ingresso e da due bracci, ciascuno formato da due moduli collegati ad "L", che si estendono dai vertici. Un braccio sale di mezzo piano e l'altro scende, avvolgendo un vuoto centrale fino a ricollegarsi, creando un'area a doppia altezza dove si sovrappongono. Nonostante le parti laterali siano separate fisicamente, si mantiene una linea di vista attraverso il vuoto e l'interno rimane un unico spazio continuo, connesso proprio dal doppio volume.

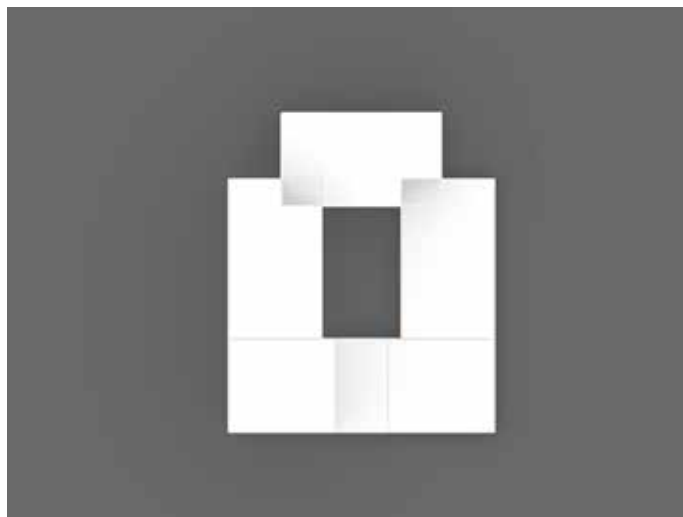
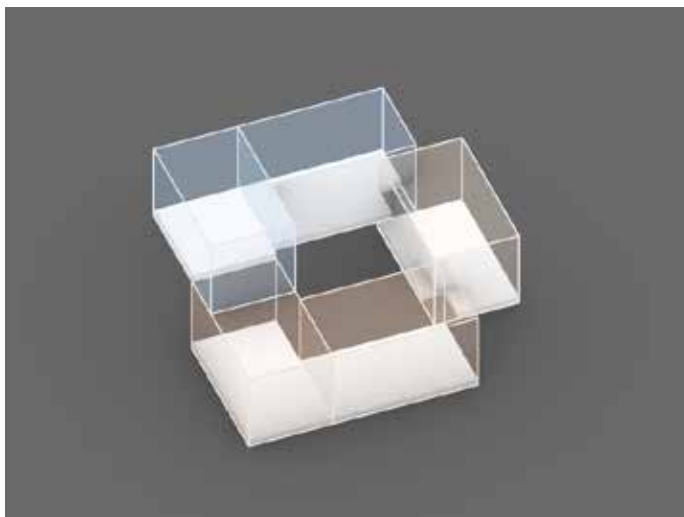
L'alternanza dei piani permette l'incastro del blocco con se stesso quando viene ripetuto linearmente. Una versione specchiata e ruotata di 90 gradi può creare un angolo quando vengono collegati gli ingressi, oppure ingrandire lo spazio esterno al piano inferiore se inserita

linearmente. Lo sviluppo in verticale avviene tramite i collegamenti ad angolo oppure attraverso la ripetizione dello stesso blocco sopra se stesso. La caratteristica più importante di questo sistema per creare le spazialità esterne è che i metodi di crescita e combinazione mantengono ravvicinati gli ingressi, facilitandone il posizionamento attorno a un vano di circolazione verticale e trasformando i collegamenti orizzontali in terrazzi condivisi.

L'ultimo ostacolo da superare è l'attacco a terra e la transizione dalla parte residenziale superiore alla sfera pubblica del livello strada. Per mantenere coerenza con gli edifici del contesto, sia della parte esistente che delle nuove costruzioni, i piani inferiori sono dedicati a diverse funzioni al servizio della collettività. Lo strumento di pianificazione esistente, il PP del 2006, è deliberatamente vago in questa indicazione, precisando che la superficie deve essere dedicata ad "altri usi." Per i fini della progettazione, l'interpretazione rimane similmente libera e si punta a ottenere degli spazi adattabili a diverse circostanze, senza definire esattamente l'intenzione di utilizzo.

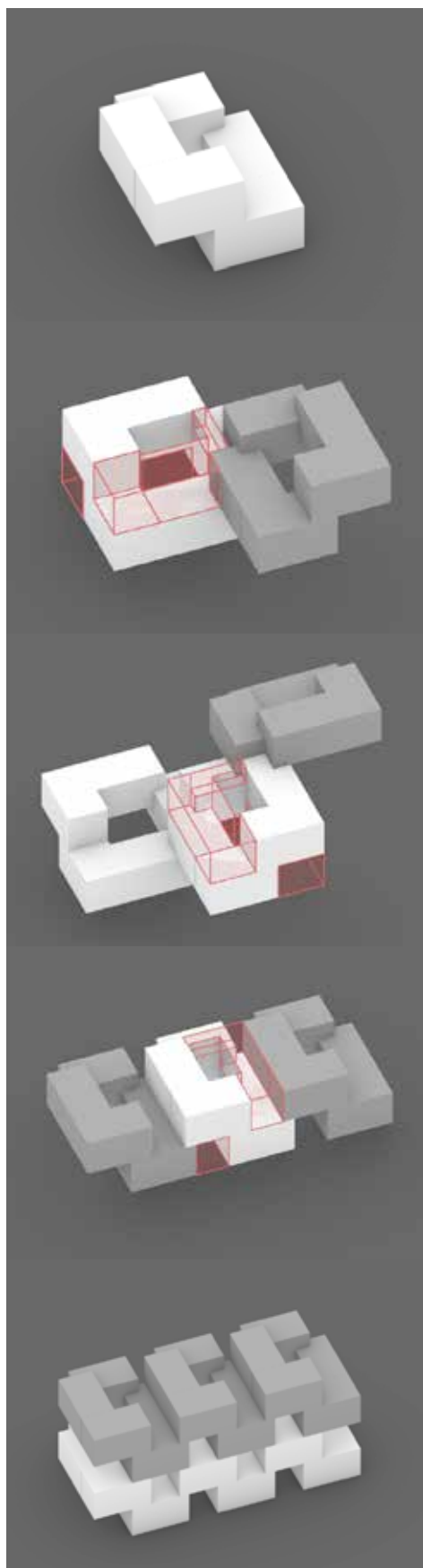
Dato che le qualità e le esigenze della costruzione sono diverse rispetto ai piani residenziali, questa parte necessita di regole diverse per la combinazione dei blocchi definiti. Uno studio dei principali collegamenti al piano terra è stato svolto su carta, considerando gli elementi contestuali con cui era fondamentale stabilire un rapporto. Questi elementi riguardano l'area verde a nord-ovest del lotto, l'asse principale che si estende lungo la zona dell'ex Mercato Ortofrutticolo e i percorsi progettati nei lotti adiacenti. Uno schema che definisce le connessioni importanti e le posizioni delle aree da mantenere aperte è stato la base per diverse prove di assemblaggio.

Nel corso delle prove, si è notato che l'utilizzo di diversi metodi di connessione tra i blocchi portava a forme mol-

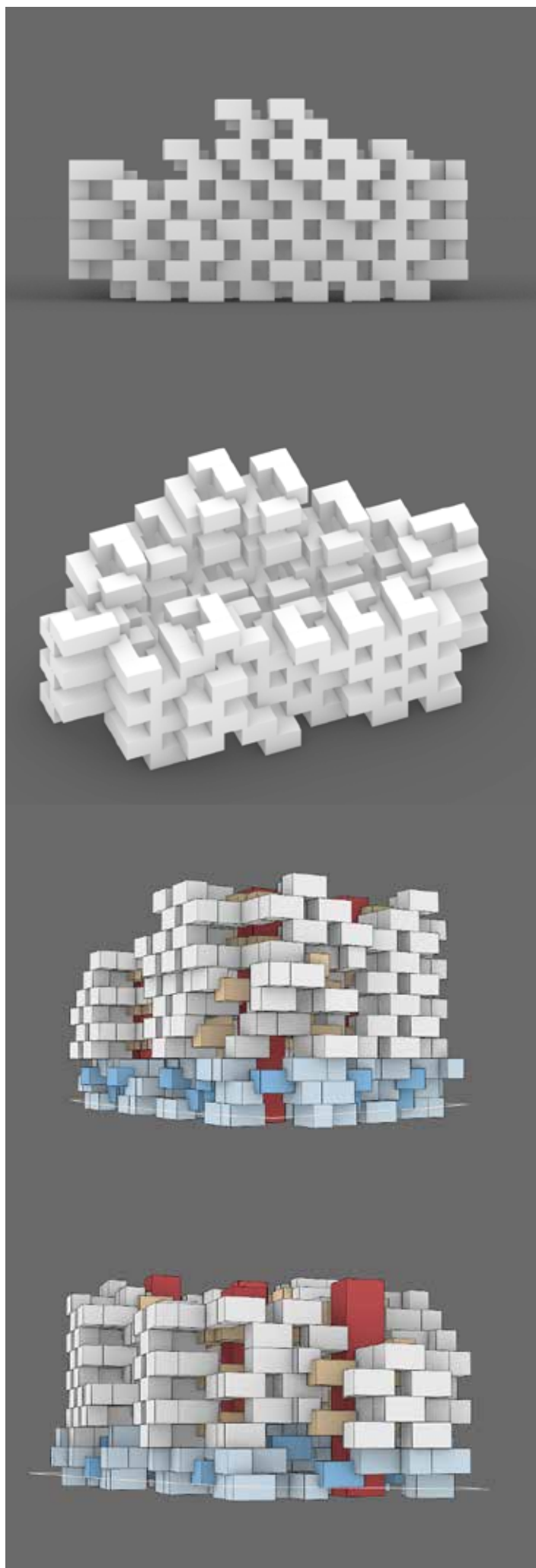


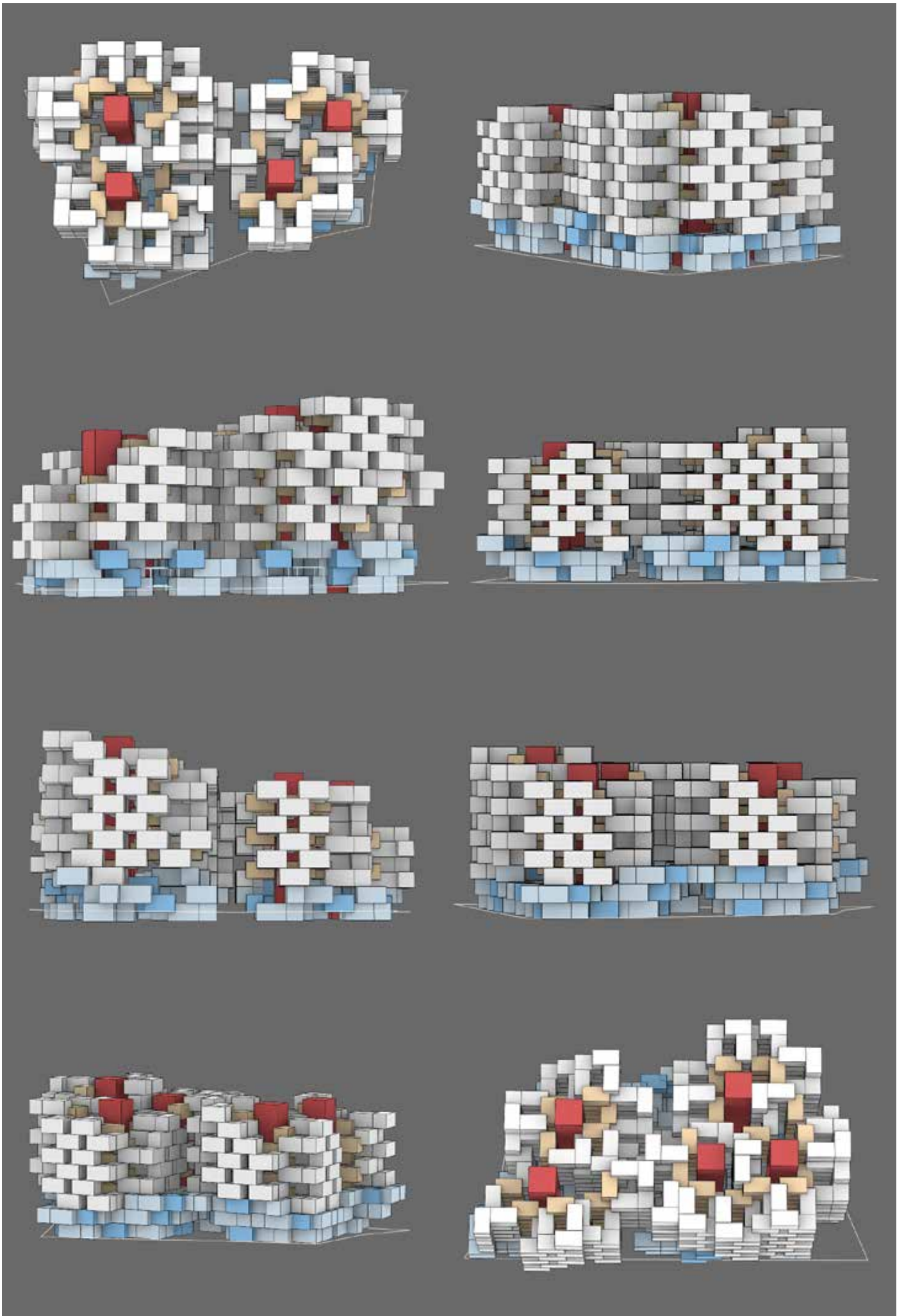
to irregolari rispetto a quelle del volume superiore. Ciò era dovuto, in parte, alla sovrapposizione tra il blocco d'ingresso e i bracci. Calibrando meglio questo margine, ovvero la misura in cui una parte si incastra nell'altra, si è ottenuta una maggiore continuità nelle configurazioni. Inizialmente, lo spazio condiviso tra i moduli era di 1,5x1,5 m. Aumentandolo fino a 1,75x1,75 m, il punto di incastro dei bracci si posiziona direttamente in mezz'aria della faccia corta dell'ingresso; in questo modo si ottiene una maggiore coerenza nelle connessioni ad angolo e si evitano eccessivi sfasamenti dopo una serie di tali connessioni.

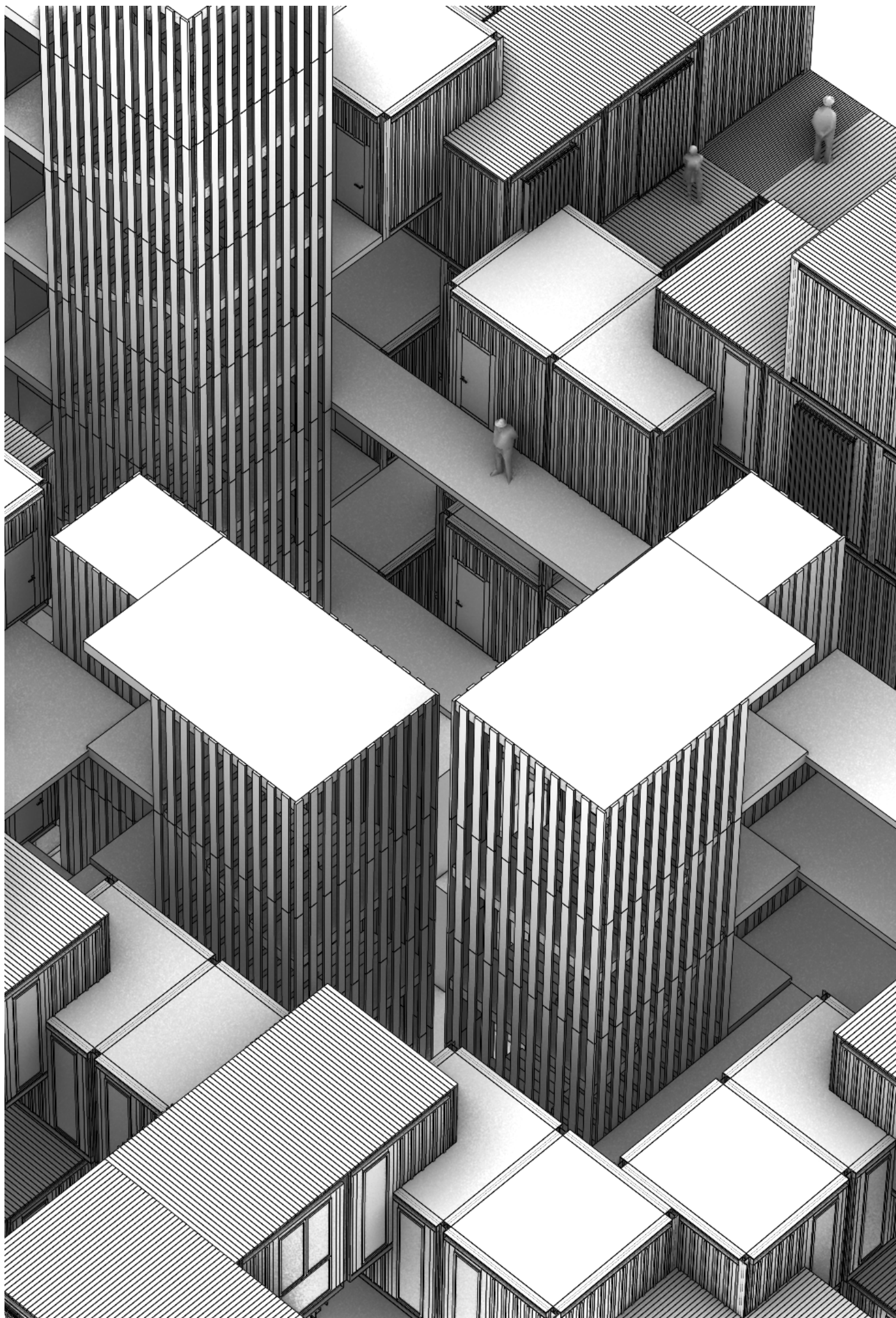
Anche l'interpretazione volumetrica del blocco cambia per adattare la stessa parte alla creazione di spazi con qualità diverse da quelle necessarie per l'uso residenziale. Nella stessa geometria, non è più così rigida la definizione dell'interno e dell'esterno. I blocchi dei piani inferiori funzionano solamente come struttura, attorno alla quale le chiusure si possono posizionare più liberamente per ottenere degli spazi più ampi rispetto agli appartamenti. Si stabilisce così una qualità importante del sistema adottato: con gli stessi blocchi e geometrie, si possono ottenere tipologie spaziali diverse in base alle esigenze d'uso e alla posizione nella costruzione. La configurazione strutturale che caratterizza i blocchi rimane invariata, cambiando solamente il metodo di applicazione delle chiusure.



Sopra: Logica di collegamento, con spazi per
potenziali ampliamenti in rosso
Destra: Prove di assemblaggio







6.

Tetrapolis: *il concetto finale*

6.1

Il modulo

La dimensione del modulo finale che definisce la costruzione degli spazi è calibrata in base alle qualità volute all'interno. Un parallelepipedo di lunghezza 6 m, larghezza 3,5 m e altezza 3,5 m costituisce un singolo ambiente con una superficie pari a 21 mq. Queste dimensioni sono calibrate per la vivibilità degli ambienti interni. Dato che lo spazio interno è disposto longitudinalmente, la larghezza di 3,5 m consente di arredare gli ambienti mantenendo un passaggio tra le facce corte della geometria.

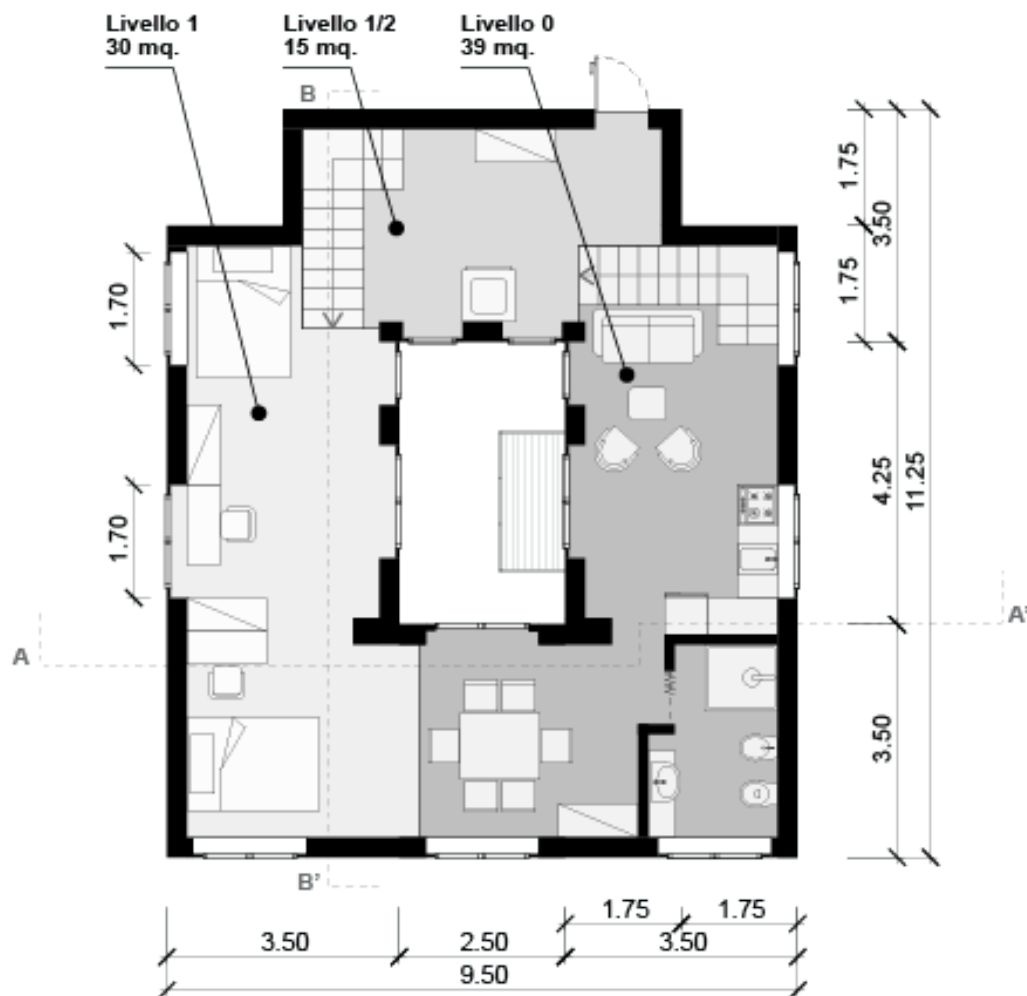
La geometria è definita da una struttura in acciaio composta da sei pilastri collegati da quattordici travi. Le chiusure, nell'applicazione residenziale, sono pensate con pannelli di legno, così da mantenere leggero il carico sulla struttura e consentire ampliamenti relativamente poco impegnativi da eseguire. Nell'applicazione ai piani inferiori — quelli dedicati ad usi alternativi — le chiusure sono concepite per essere più rigide e portanti, poiché vi è una ridotta necessità di modificarle nel tempo e un'utilità nel sostenere il carico delle costruzioni soprastanti.

6.2

L'appartamento

Per definire il blocco, o l'unità abitativa che si ripete per comporre il volume dell'edificio, si utilizzano cinque moduli. Uno rappresenta lo spazio d'ingresso ed è incastrato ai vertici con i due bracci che contengono gli ambienti vissuti (o principali). L'area dell'incastro è rafforzata dagli stessi profili in acciaio. I bracci sono sfalsati in altezza di mezzo piano (ovvero di 1,75 m) rispetto all'ingresso, con uno che sale e l'altro che scende. L'area dell'incastro, o della sovrapposizione planare dei moduli, è di 1,75x1,75 m, definita così per ospitare il posizionamento delle scale all'interno e garantire collegamenti esterni continui con altri blocchi.

I bracci sono composti da due moduli ciascuno, con il primo perpendicolare all'ingresso e il secondo ruotato di 90 gradi e collegato alla faccia corta del precedente, creando una forma ad "L". I moduli paralleli all'ingresso si sovrappongono e creano uno spazio a doppia altezza all'interno; la dimensione di questo vuoto è di 2,5x2,5 m e l'altezza complessiva è di 7 m. La larghezza del doppio volume non è pari a quella totale del modulo perché al piano superiore si mantiene un passaggio per consentire l'accesso sul tetto del piano inferiore. Una singola trave è presente in questo spazio, che può essere utilizzata come supporto per un eventuale ampliamento della superficie superiore oppure per sostenere un elemento



di arredo o decorazione. La superficie totale interna del blocco a forma di “O” è di circa 84 mq

Per diversificare la dimensione degli appartamenti, sono state introdotte delle variazioni su questa tipologia, sempre basate sullo stesso concetto di uno spazio di ingresso che collega due bracci. Le alternative variano i parametri di connessione all'ingresso, ossia il vertice relativo della parte e la rotazione. Il fattore costante è rappresentato dai due bracci che si dispongono su piani diversi e dall'ingresso che li collega a mezza altezza. Così si definiscono tre blocchi o macroparti principali: quello originale a forma di “O” e le varianti a forma di “S” e “L”. Specchiando questi blocchi si creano delle forme aggiuntive, utili per l'assemblaggio pur mantenendo invariata la geometria stessa. Essendo scollegati, i bracci nelle varianti funzionano come due monolocali collegati dall'ingresso comune. In base alla divisione del modulo d'ingresso, la superficie totale di uno di questi monolocali varia da 38 a 54 mq.

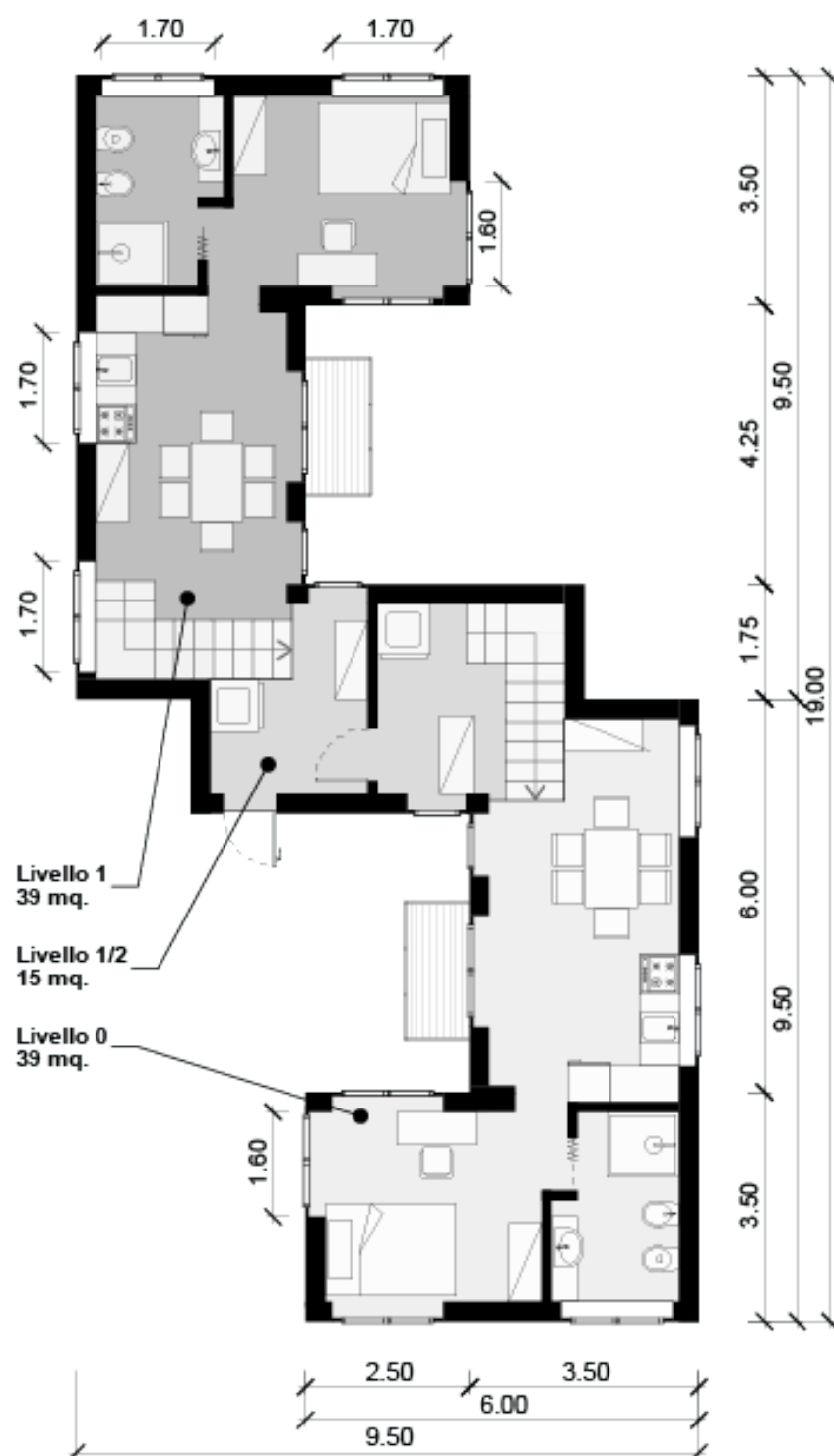
Nel caso dei blocchi “O”, ogni appartamento ha un affaccio interno e uno esterno. Quello interno è rivolto al vuoto centrale creato dai bracci, mentre quello esterno

si affaccia sulle componenti dell'assemblaggio circostanti — e quindi su altri appartamenti — oppure compone la facciata esterna dell'edificio. Le chiusure, per quanto riguarda l'utilizzo delle finestre, variano leggermente in base alla tipologia di affaccio.

Gli affacci esterni sono dotati di sistemi di ombreggiamento regolabili composti da un meccanismo di sottili doghe di legno ruotabili. Questi elementi hanno la doppia funzione di ridurre l'irraggiamento solare e garantire un livello regolabile di privacy visiva nei confronti degli altri appartamenti. Per garantire un livello simile di privacy anche negli affacci interni, l'aggiunta di un balcone al piano inferiore crea una barriera visiva tra appartamenti diversi. Inoltre, ciò aggiunge un'ulteriore tipologia di spazio esterno di natura privata. Per l'opzione di una chiusura più opaca e una maggiore precisione nella regolazione dell'illuminazione interna, invece, le finestre su questi affacci sono dotate di una tenda all'interno.

I tramezzi interni sono totalmente omessi, tranne che per delimitare i servizi igienici. La divisione degli ambienti interni è affidata a elementi flessibili, non permanenti e porosi. Arredi come librerie o scaffali possono





dividere lo spazio senza creare ambienti isolati. Le pareti divisorie mobili rappresentano un'altra opzione per creare separazioni più opache e adattabili: possono, per esempio, separare due letti oppure la zona giorno dalla zona notte nel monolocale.

Con tramezzi e altre divisioni tradizionali, gli spazi interni rischierebbero di diventare segmentati e isolati, accentuando la snellezza del modulo. Le finiture delle superfici interne, le finestre e gli elementi d'arredo sono quindi concepiti per creare una percezione di ampiezza, apertura e continuità.

6.3

L'assemblaggio

Le tre tipologie di blocchi diventano otto considerando le loro versioni specchiate. Queste geometrie vengono ripetute per creare l'intero volume dell'edificio. Principalmente, vengono utilizzati tre modi di collegamento: uno laterale e due angolari. Incastrando i lati lunghi dei bracci si ottiene una crescita lineare in una direzione. Il blocco può essere sfasato, a intervalli di 1,75 m per mantenere una coerenza geometrica, creando delle variazioni nel piano di facciata e adattando lo sviluppo ai confini non rettilinei del lotto.

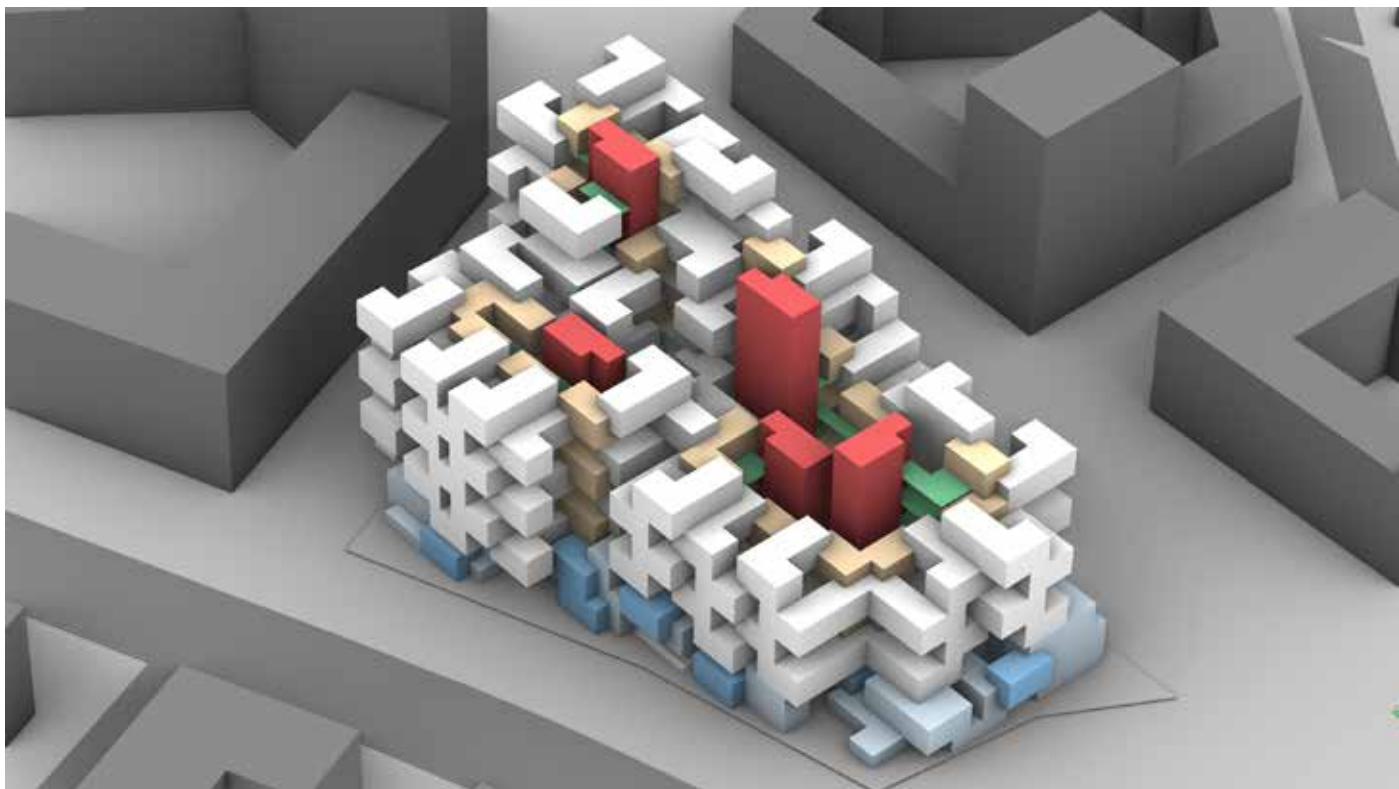
Le connessioni ad angolo si ottengono collegando gli ingressi di due blocchi, di cui uno ruotato di 90 gradi. Queste connessioni possono mantenere gli ingressi sullo stesso piano oppure, ponendo un ingresso sopra l'altro, permettere una crescita in verticale e cambiare la direzione dello sviluppo contemporaneamente. Generalmente, la crescita verticale è ottenuta ricopiando la configurazione sopra se stessa. A differenza delle prove iniziali di questo percorso progettuale, in questo caso la

ripetizione dei piani mantiene un'apertura degli spazi esterni, facilitata dai piani alternati e dai vuoti presenti.

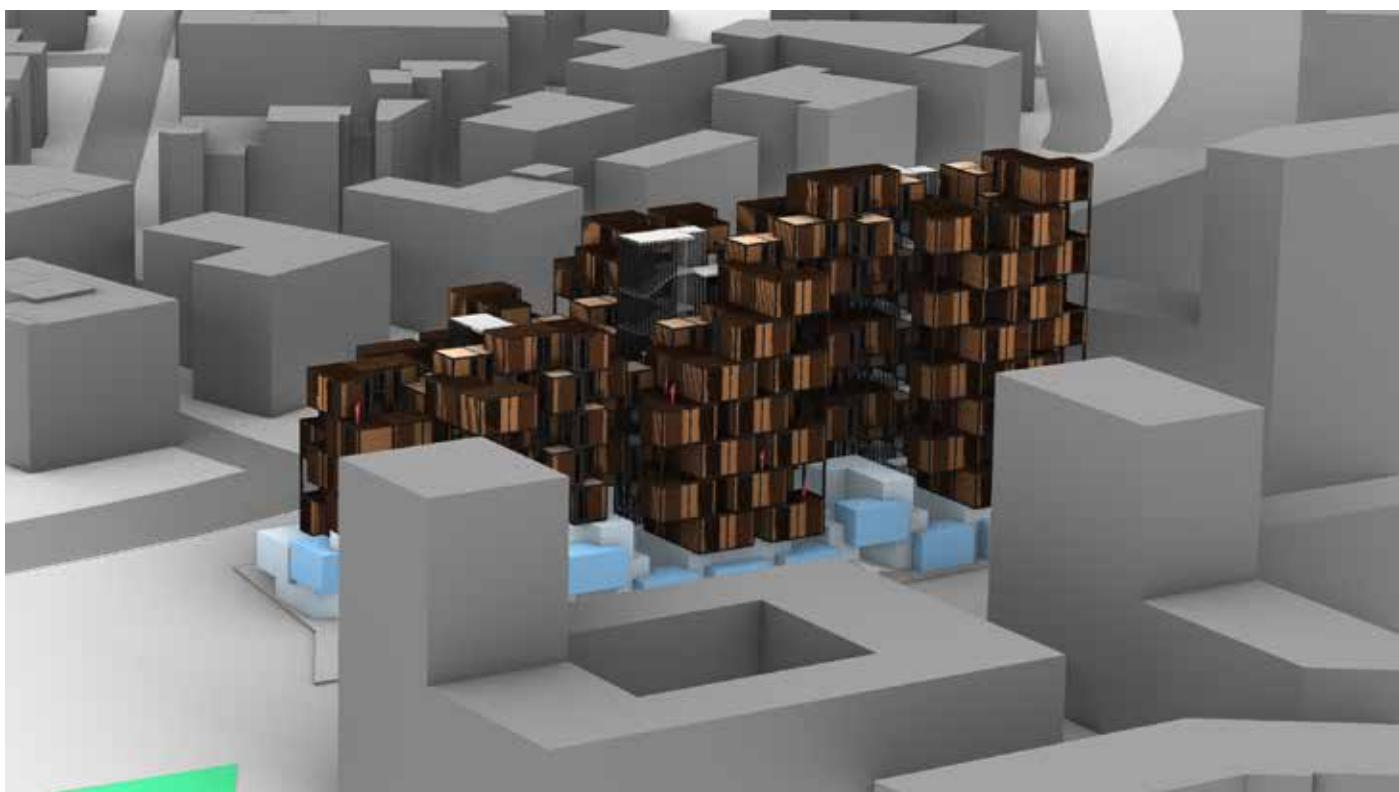
Una combinazione di collegamenti lineari e angolari crea dei corpi centrati attorno a un vuoto per il posizionamento del vano di circolazione verticale. Gli ingressi sono presenti a piani alternati, dato che ogni blocco occupa due piani. Questo comporta che i collegamenti tra gli ingressi e il vano scala, anche se ripetuti verticalmente, non chiudano gli spazi sottostanti, rendendoli aperti e permettendo di mantenere un collegamento visivo fino al piano terra. Tutti gli ingressi, e quindi gli spazi condivisi e di circolazione, sono posti verso l'interno del perimetro edificato, mentre le abitazioni si affacciano verso l'esterno.

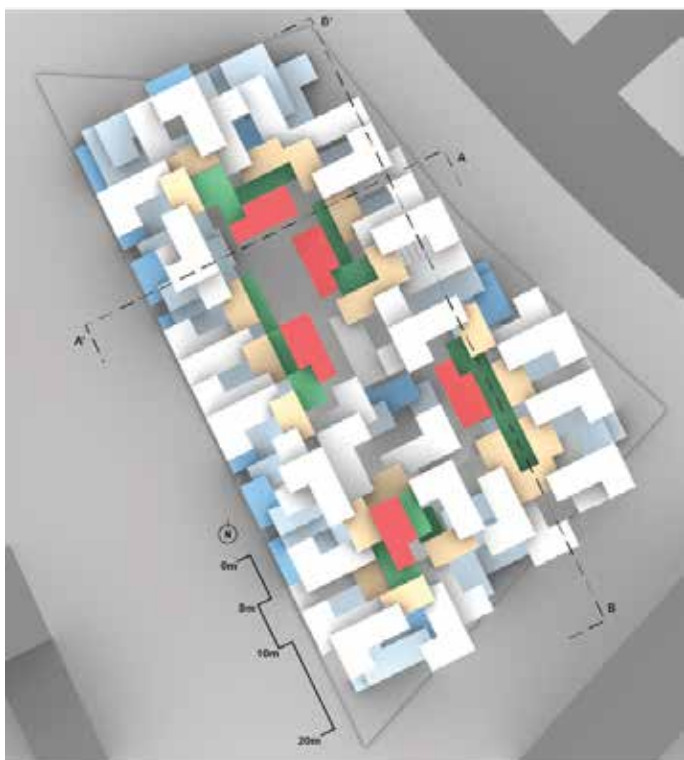
Il risultato di tale assemblaggio è una geometria composta da blocchi alternati e sfasati. Esteticamente assomiglia a una parete in muratura, dove i mattoni sono i singoli moduli degli appartamenti. I vari vuoti tra i volumi e le intercapedini tra blocchi adiacenti diventano terrazzi esterni accessibili, alcuni da più appartamenti e altri da uno solo. In questo modo si ottiene un'ampia varietà di spazi esterni con diversi livelli di condivisione, promuovendo opportunità di incontro e interazione tra vicini.

Il terrazzo di un appartamento è, contemporaneamente, la copertura di un altro. Alcuni di questi vuoti sono pensati anche come spazi predisposti per l'ampliamento dell'abitazione. Generalmente, l'ampliamento è consentito nelle aree di pertinenza di un singolo appartamento. Qualora tale modifica dovesse incidere su uno spazio appartenente a un altro abitante — riducendo potenzialmente il suo accesso all'esterno o chiudendo un affaccio illuminato —, richiederebbe un esplicito accordo e una mediazione tra le parti coinvolte. Ciò rafforza ulteriormente l'idea che l'abitare sia un atto collettivo basato sull'interdipendenza della comunità.



Giallo: ingressi degli blocchi residenziali
 Azzurro: blocchi del piano terra
 Rosso: Vani di circolazione verticale
 Verde: Collegamenti orizzontali





Per facilitare un eventuale compromesso, l'organizzazione dei blocchi riduce l'impatto di simili modifiche: ogni appartamento ha infatti diversi accessi all'esterno e affaccia in tutte le direzioni, per cui concedere una frazione di terrazzo al vicino o chiudere una finestra non incide significativamente sull'esperienza abitativa. Infine, laddove lo spazio tra due piani risulta troppo ampio, vengono inseriti degli elementi strutturali per reggere il volume sovrastante che, eventualmente, fungono anche da sostegni per i futuri ampliamenti.

Gli elementi di facciata svolgono un ruolo sia estetico che funzionale. I rivestimenti esterni delle pareti utilizzano la tecnica board and batten, dove listelli di legno sono posizionati sopra a dei pannelli più larghi, arricchendo la superficie planare e creando ombre verticali cangianti nel corso della giornata. Gli ombreggiamenti esterni enfatizzano la continuità verticale nei punti in cui i moduli si sovrappongono. Questi elementi contribuiscono a ridurre la percezione di frammentazione dei blocchi, conferendo maggiore coesione allo sviluppo verticale.

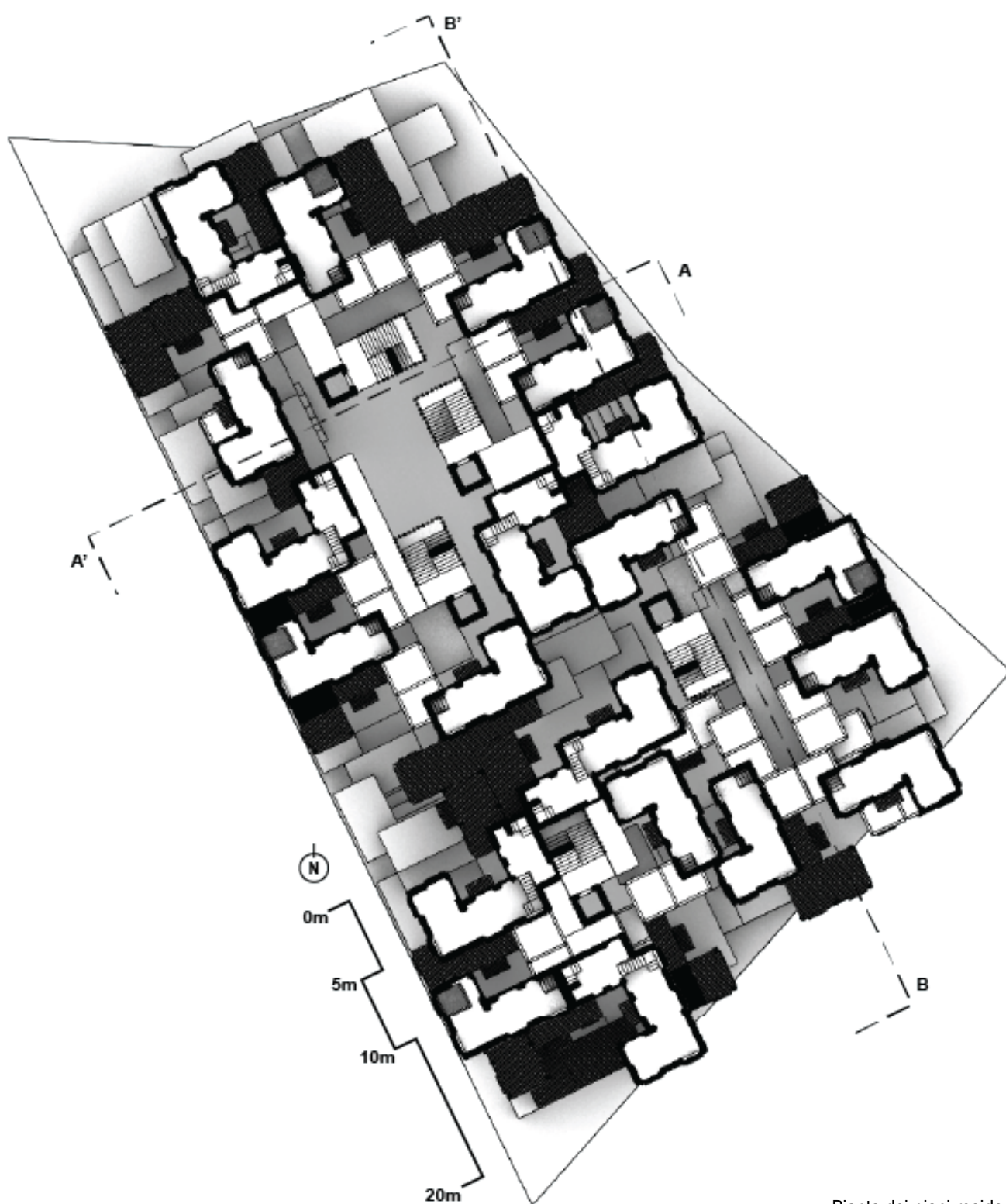
I piani inferiori hanno il compito di collegare la parte residenziale dell'edificio con la sfera pubblica del livello strada. Sono composti da spazi destinati a funzioni collettive, che vanno dai servizi per i residenti fino ai luoghi di ritrovo e intrattenimento per la comunità circostante. Per riflettere questa differente destinazione d'uso, cambiano l'espressione estetica, i materiali utilizzati e lo stesso sistema di combinazione dei blocchi.

A differenza dei piani residenziali, gli ingressi dei blocchi sono orientati verso l'esterno. La variazione più importante rispetto ai livelli superiori riguarda l'uso del modulo per la definizione dell'interno e dell'esterno: mentre nei blocchi residenziali ogni modulo rappresenta uno spazio chiuso, nei blocchi destinati ad altre funzioni il modulo definisce una sagoma più generale, sorretta dalla medesima struttura ma potenzialmente interpretabile in modi diversi. Per esempio, il blocco "O" può diventare un unico spazio su due piani posizionando le chiusure soltanto lungo il perimetro esterno. Questa differenza concettuale permette di creare spazi più ampi all'interno e più continui all'esterno, in coerenza con le qualità ricercate per i piani non residenziali.

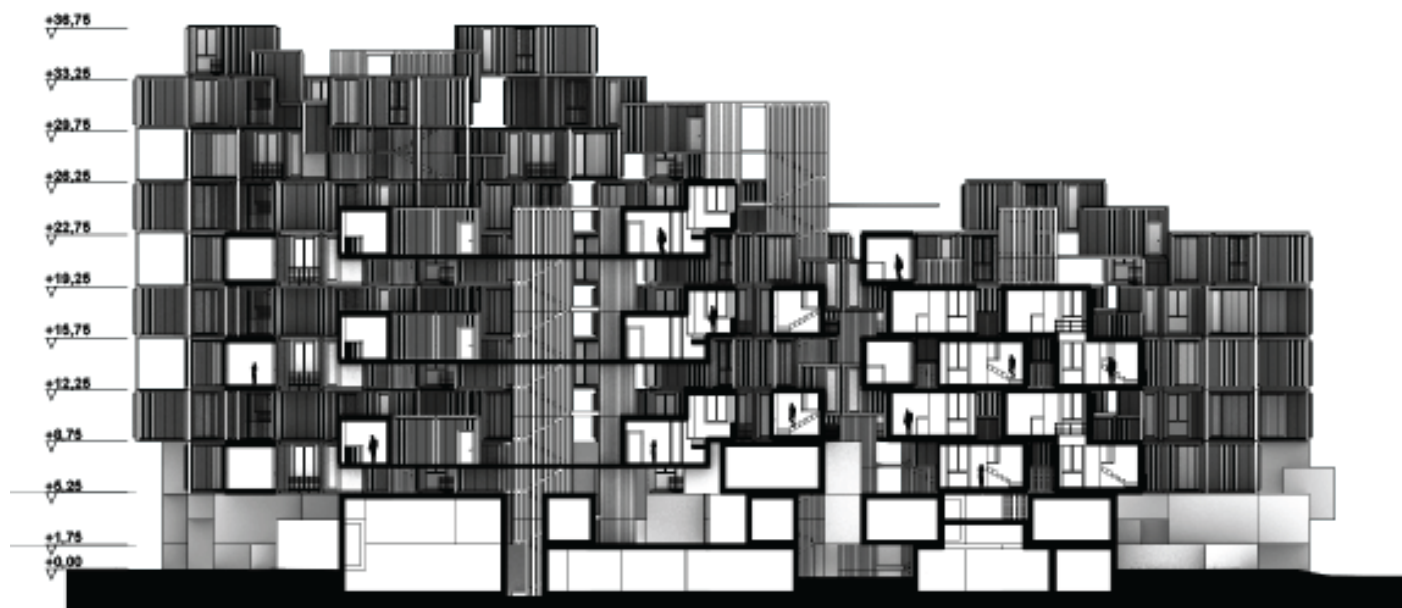
Poiché l'ingresso si trova a mezza altezza rispetto ai volumi principali, posizionandolo a filo con il piano di campagna si ottiene un piano inferiore semi-interrato. La separazione degli ambienti tramite il dislivello si estende così anche alla scala urbana, abbassando la parte interna del lotto di mezzo piano e rendendo tangibile la distinzione tra i percorsi di circolazione attorno all'edificio e la piazza centrale, concepita come luogo di ritrovo e convivialità.



Pianta dei piani residenziali
1, 3, 5, 7, 9



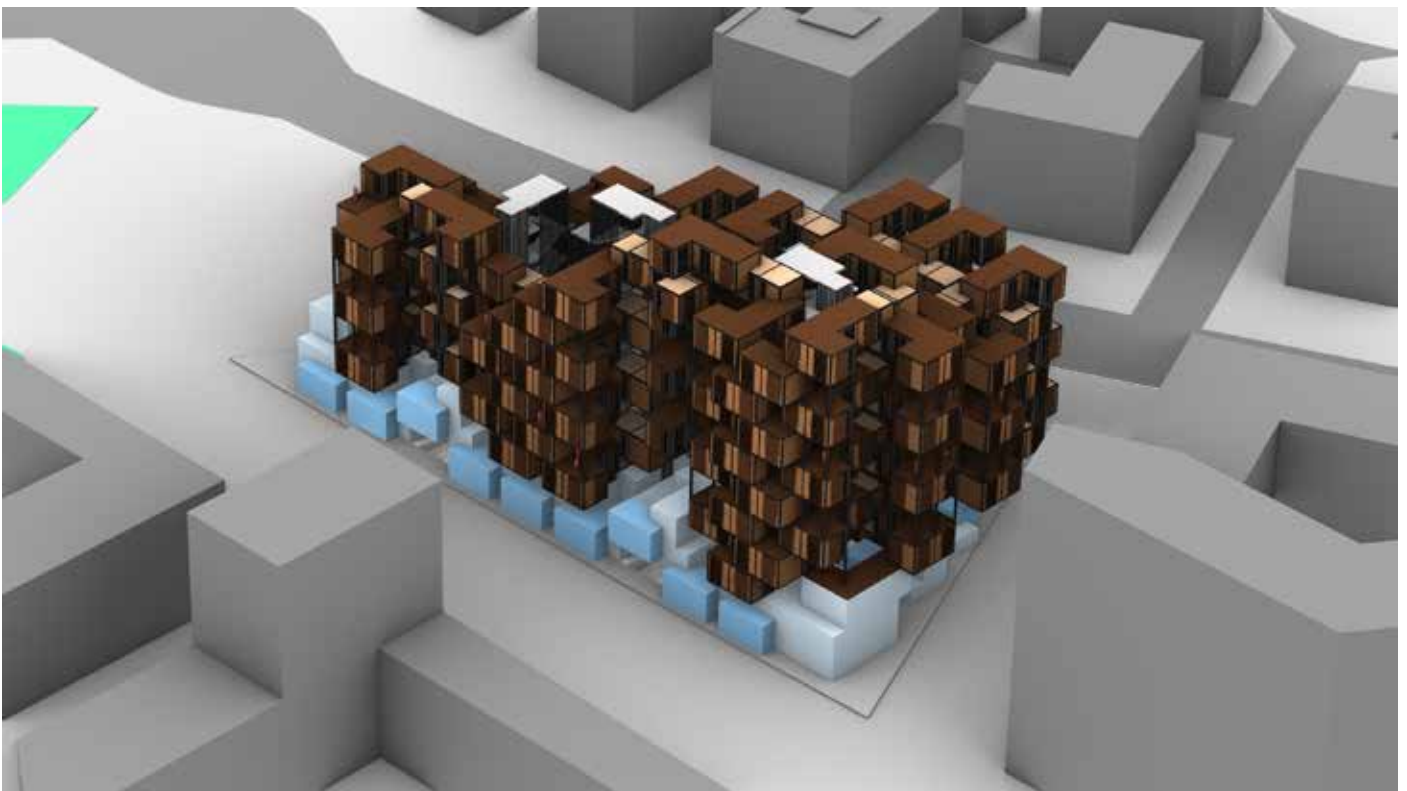
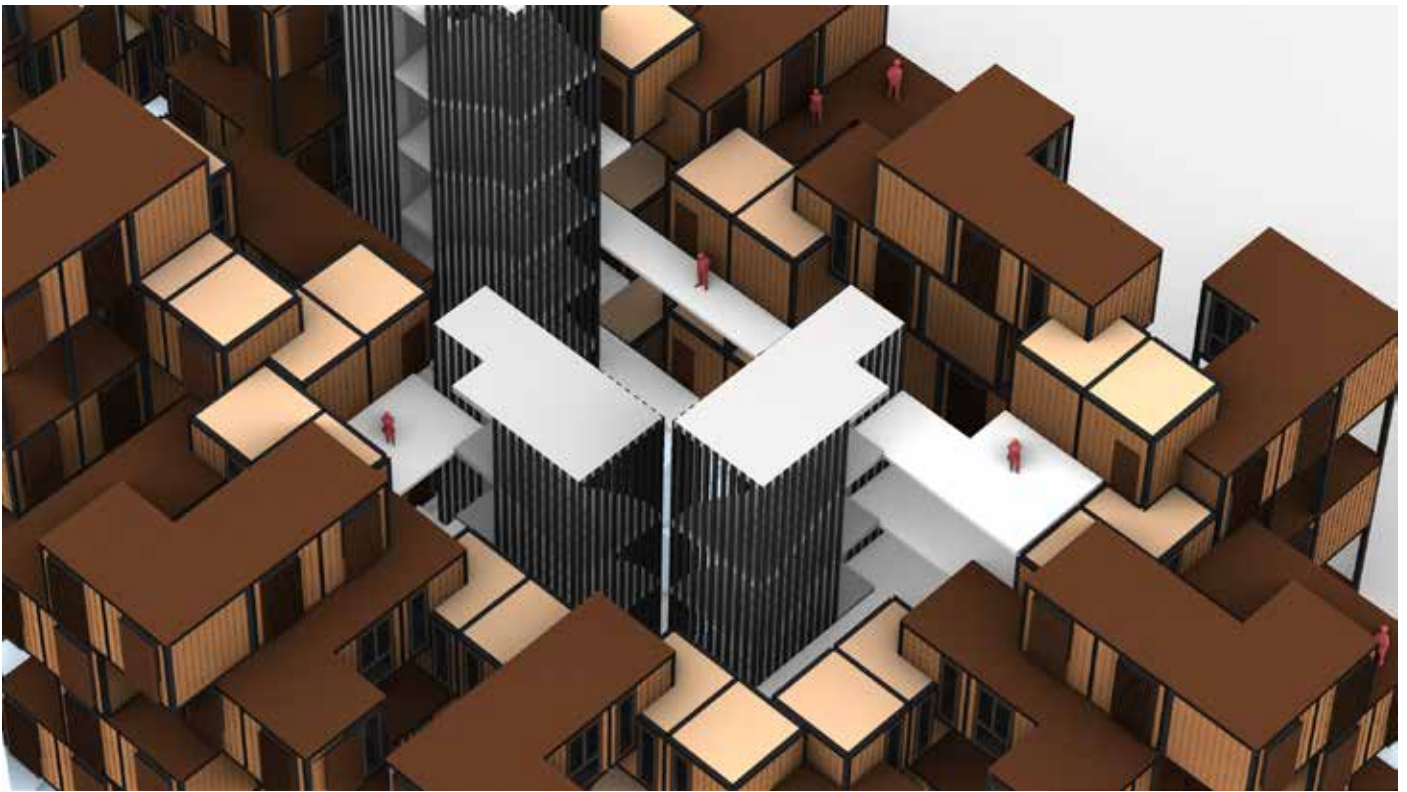
Pianta dei piani residenziali
2, 4, 6, 8



B-B'



A-A'



«... dal garantire standard abitativi fortemente tangibili all'interpretare e soddisfare i desideri umani; dal rispettare il singolo individuo al prendersi cura del bene comune; dall'ospitare in modo efficiente le attività quotidiane all'ampliare le frontiere della civiltà.»

7. *Conclusioni*

**Alejandro Aravena, continuazione
della citazione nel capitolo 1.**

Nell'ottica di creare un'edilizia accessibile e di allineare l'intervento agli obiettivi della dimensione sociale, tutti gli aspetti analizzati - dai presupposti teorici e concettuali della progettazione fino alle scelte di materiali, finiture e arredi - concorrono a ridurre i costi esecutivi e operativi, generando al contempo qualità spaziali che rafforzano la vita collettiva.

L'approccio modulare semplifica il processo costruttivo attraverso la ripetizione delle procedure e la standardizzazione degli elementi strutturali. I materiali impiegati, l'acciaio e il legno, garantiscono un montaggio rapido, ammortizzando i loro costi iniziali grazie ai risparmi conseguiti nella fase di cantiere.

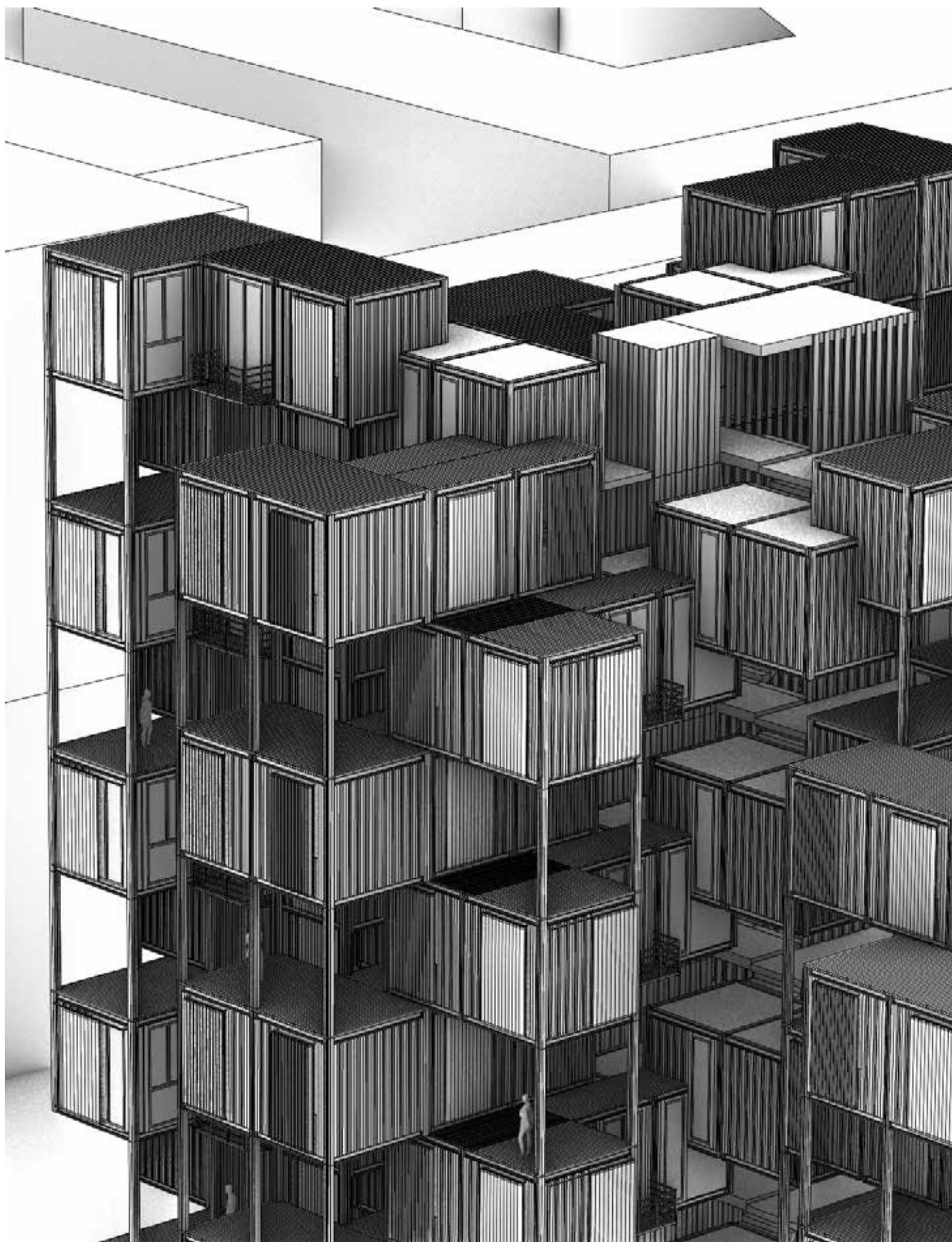
Le opportunità di crescita incrementale, sia all'interno sia all'esterno dell'abitazione, offrono un'elevata autonomia agli abitanti nell'adattare la propria casa alle diverse fasi della vita: ampliandola al crescere della famiglia oppure dividendola in due monolocali e creando così una potenziale fonte di reddito.

Inoltre, le pareti esterne in legno - grazie alle loro intrinseche proprietà di isolamento termico - unite ai sistemi di regolazione passiva del clima, comportano una riduzione significativa dei costi legati al mantenimento del comfort ambientale in fase di gestione. Idealmente, tali risparmi si traducono in un abbattimento dei canoni di locazione o dei prezzi d'acquisto per i residenti, aumentando l'accessibilità abitativa, soprattutto per le fasce più vulnerabili della società. Ciò riconduce alle premesse iniziali e alle motivazioni che hanno guidato le scelte metodologiche: affrontare questioni di rilevanza sociale - esplicitate anche dagli strumenti di pianificazi-

one urbanistica della città - attraverso un approccio integrato che ha già dimostrato la sua efficacia in contesti differenti.

Tetrapolis si configura, quindi, come una proposta concettuale. Nonostante l'approfondimento a livello di integrazione estetica e programmatica con il contesto e il confronto con gli strumenti di pianificazione vigenti, il progetto è stato sviluppato con la consapevolezza che un intervento di questo tipo risulterebbe difficilmente attuabile, non solo per la sua difformità rispetto ai modelli abitativi tradizionali e contemporanei, ma anche per il superamento intenzionale di alcuni vincoli normativi. A titolo di esempio, le Norme Tecniche ed Energetiche di Attuazione del Piano Particolareggiato impongono requisiti stringenti sulle tipologie spaziali realizzabili, limitando le possibilità di innovare il modello residenziale esistente. Tali prescrizioni regolano in modo vincolante la distribuzione interna degli appartamenti, la posizione degli ombreggiamenti e dei vani scala, la superficie di copertura destinata ai pannelli solari e numerose altre scelte di dettaglio. Se da un lato la riduzione delle opzioni semplifica l'iter progettuale, dall'altro essa finisce per limitare il ruolo dell'architetto.

Come espresso in apertura, il suo compito è quello di offrire risposte concrete attraverso lo spazio e di sfruttare la capacità dell'ambiente costruito nell'influenzare gli aspetti sociali, economici e politici della vita quotidiana. Per fare ciò, occorre applicare soluzioni creative e approcci non convenzionali, il che richiede una libertà d'azione che oggi gli viene raramente concessa. Più che un progetto preliminare, Tetrapolis è una sperimen-



tazione sul campo di questi ideali. Il lavoro presentato intende evidenziare il legame viscerale tra il metodo progettuale, inteso come strumento concettuale per definire lo spazio, tra pieni e vuoti, interni ed esterni, e il miglioramento della condizione umana, alleggerendo

i vincoli istituzionali che la frenano e rafforzando la rete sociale che la sostiene. In definitiva, Tetrapolis propone una visione rivolta al futuro: non solo dell'ambiente costruito, ma delle stesse "frontiere della civiltà".

8.

Bibliografia

- Aravena A., Iacobelli A. (2013). *Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual*. Hatje Catz.
- Barczuk Pasamán E. (Marzo 2022). “The City in Space: A Utopia by Ricardo Bofill” [La ciudad en el espacio: Una utopía de Ricardo Bofill]. ArchDaily. (Trans. Pérez Bravo, Amelia). <<https://www.archdaily.com/978349/the-city-in-space-a-utopia-by-ricardo-bofill>>
- Chapekar, P. Rethinking the Future. “Belapur Housing by Charles Correa: A sense of home and community” Rethinking the Future.v <<https://www.re-thinkingthefuture.com/case-studies/a3735-belapur-housing-by-charles-correa-a-sense-of-home-and-communityv>>
- Carrasco S., O’Brien D. (2021). “Revisit: Quinta Monroy by Elemental” The Architectural Review. <<https://www.architectural-review.com/buildings/housing/revisit-quinta-monroy-by-elemental>>
- Comune di Bologna. (2021). *Piano Urbanistico Generale (PUG)*. Delibera PG 342648/2021
- Davey, Peter. (Ottobre 1985). “Belapur Housing in Navi Mumbai, India by Charles Correa” The Architectural Review. (Ripubblicato online Giugno 2015). <<https://www.architectural-review.com/essays/belapur-housing-in-navi-mumbai-india-by-charles-correa>>
- ELEMENTAL “Housing in Monterrey” Elemental Chile. <<https://www.elementalchile.cl/works/monterrey-las-anacuas>>
- ELEMENTAL “Quinta Monroy Housing Project” Elemental Chile. <<https://www.elementalchile.cl/works/iquique-violeta-parra-ex-quinta-monroy>>
- ELEMENTAL “Villa Verde Social Housing” Elemental Chile. <<https://www.elementalchile.cl/works/constitucion-i-villa-verde-pvt>>
- Ginocchini G., Tartari C. (2007) *Il Mercato: una storia di rigenerazione urbana a Bologna*. Edisai.
- Hertzberger, H. (Giugno 2016). “Diagoon Housing Delft”
- Hidden Architecture. “Aranya Low-Cost Housing” (Redattori García A., Bajo H.) <<https://hiddenarchitecture.net/aranya-low-cost-housing>>
- Hidden Architecture. “Belapur Housing” (Redattori García A., Bajo H.) <<https://hiddenarchitecture.net/belapur-housing>>
- Hidden Architecture. “Comunidad Andalucía” (Redattori García A., Bajo H.) <<https://hiddenarchitecture.net/comunidad-andalucia>>

- Japan Architects. “Takeshi Hosaka Architects, Kaku Kaku Kanaderu” <<https://japan-architects.com/en/takeshi-hosaka-architects-tokyo/project/kaku-kaku-kanaderu>>
- JSC Premium Architectural & Building Solutions. “Board and Batten” <<https://jsc.co.nz/products/board-batten-cladding>>
- Kahn, Louis (1971). “The Room, The Street, and Human Agreement” in Twombly, R. (2003) *Louis Kahn: Essential Texts*. W.W. Norton and Company.
- La Biennale di Venezia. (2016). *BIENNALE ARCHITETTURA 2016*. <<https://www.labiennale.org/en/architecture/2016/biennale-architettura-2016-reporting-front>>
- Lamb, Z. (Febbraio 2010). *Incremental Housing at the Receding Suburban Fringe*. MIT Press.
- Le Carré Bleu. (1963). “Un Village d’Enfants, Un Village Comme une Maison” (Redatto da Candilis G., Hervé L., Mallier P., Schein Y., Schimmerling A.)
- Lefebvre, H. (1974). *The Production of Space*. (Translated by Donald Nicholson-Smith, 1991). Basil Blackwell Ltd.
- Merin, G. (Febbraio 2023). “Architecture Classics: Habitat 67 / Safdie Architects” ArchDaily. <<https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie>>
- Mollard M. (Agosto 2019). “Revisit: Aranya low-cost housing, Indore, Balkrishna Doshi” The Architectural Review. <<https://www.architectural-review.com/buildings/revisit-aranya-low-cost-housing-indore-balkrishna-doshi>>
- Safdie, M. (2010). “Habitat of the Future” In Albrecht, D. *Global Citizen: The Architecture of Moshe Safdie*. (pp. 105-127). Scala Publishers, Ltd.
- Safdie, M. “Habitat 67” SafdieArchitects. <<https://www.safdiearchitects.com/projects/habitat-67>>

