

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città

a.a. 2018 - 2019



Tesi di Laurea Magistrale

**Attualità di un modello abitativo
dall'Existenzminimum alle Tiny House: il
modulo sperimentale OMNIA al
Politecnico di Torino**

Relatore

Prof. Arch. PhD. Francesca DE FILIPPI

Correlatori

Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi OSTORERO

Prof. Ing. PhD. Marco SIMONETTI

Candidata

Roberta AZZARELLI

Dicembre 2019

*A Papà, Mamma, Marco e Fabio
per tutte le volte che ho perso la calma e in voi ho trovato la forza di perseverare.*

Partnership

AMA Composites/AMA Therm (Nanotech Thermal Insulation – Tessuti conduttivi radianti)

Bertolotto Porte

Dott. Gallina Polycarbonate

Edilmecos s.r.l.

FAAC

Fantoni Spa (Partnership in fase di definizione)

Fassa Bortolo

Fils (Mesh For Architecture)

Foamglas

Gewiss (Domotic and Building Control Systems)

Graniti Fiandre Iris Ceramica Group (Antibacterial and Antimicrobial Tiles and Ceramics)

Mottura S.p.A.

Nidus

Rintal

Saimex (Pultrusion Technologies)

Velux (Natural Light Technologies)

Whirpool EMEA

Indice

Abstract

CAPITOLO 1

Movimento Moderno e salubrità dell'abitare

1.1	Problematiche sociali e soluzioni architettoniche	11
1.2	Il dibattito sull'edilizia in Germania	16
1.3	L'apporto metodologico di Alexander Klein	19
1.4	Existenzminimum: metodologia	24
1.5	Existenzminimum: obiettivo	28

CAPITOLO 2

La dimensione dell'abitare

2.1	L'archetipo e la dimensione minima	31
2.2	Dal Modulor agli spazi a misura d'uomo: il "viaggio" dell'ergonomia	34

CAPITOLO 3

Spazi minimi del XX secolo

3.1	Considerazioni generali	41
3.2	L'abitazione del XX secolo	43
3.3	La ricerca degli anni '20 e '30	45
3.4	La ricerca degli anni '40 e '50	56
3.5	La ricerca degli anni '60	63
3.6	La ricerca degli anni '70	65
3.7	La ricerca degli anni '80	71

CAPITOLO 4

Nuova antropologia dell'abitare

4.1	La sperimentazione contemporanea ai tempi di Airbnb	83
4.2	Tiny House Movement	89
	4.2.1 Tiny Maison – Less House More Home	91
4.3	Possibili scenari	93
4.4	Le residenze universitarie	96
	4.4.1 L'innovazione dello <i>Student Hotel</i>	104
4.5	Nuovi modelli per l'emergenza	106
4.6	Nuovi modelli per la sostenibilità economica: le Favelas	120
4.7	Dentro <i>Hong Kong's Kowloon Walled City</i>	129

CAPITOLO 5

OMNIA - Il progetto

5.1	Premessa	135
1.2	Il Progetto architettonico	145
	5.2.1 Il sistema costruttivo: Nidus	148
	5.2.2 I super isolanti: Foamglas® e Ama Therm®	151
	5.2.3 I rivestimenti esterni: Graniti Fiandre	154
	5.2.4 Acoustic panelling system: Fantoni	158
	5.2.5 Gli infissi: Velux	161

5.2.6	La centrale termica: <i>Saimex Pultrusion Technology</i> e <i>Dott. Gallina polycarbonate</i>	163
5.3	Il futuro dell'abitare: La <i>smart home</i> secondo GEWISS	167
5.4	Conclusioni	171

CAPITOLO 6

OMNIA - Detailing

6.1	Premessa	173
6.2	Dettagli tecnologici	174

CAPITOLO 7

OMNIA - Analisi Energetica

7.1	Premessa	203
7.2	I vantaggi di una Tiny house	204
7.3	Analisi fisico-tecnica integrata con Design Builder	207

Conclusioni	219
--------------------	-----

Allegati

Bibliografia	225
Sitografia	231
Raccolta fonti figurate	237

Abstract

La tesi si colloca nell'ambito della progettazione finalizzata alla sperimentazione costruttiva in scala reale di un modulo abitativo sperimentale denominato Omnia One.

A partire dalla nascita del concetto di *Existenzminimum* e dalla casa industrializzata, ovvero sia prodotta in serie, sino alle utopie e avanguardie metaboliche, fino ad arrivare al concetto di *Tiny House*, la tesi ripercorre tutte le tappe della concezione del costruire minimo.

La società progredisce nel tempo e la conseguenza è che non solo cambiano le necessità dell'uomo, ma mutano anche le forme dell'abitare.

È in questo ambito che, soprattutto durante il periodo razionalista, ci si interroga sul rapporto tra la qualità dell'abitare e del costruire e le necessità minime che possono raggiungere questa qualità.

È in questo campo che si pone il pensiero di *Alexander Klein*, architetto razionalista, il quale contribuì ampiamente ad uno studio scientifico ed oggettivo dell'alloggio minimo, con particolare attenzione ai bisogni biologici e umani dell'individuo.

Le Corbusier, nell'ambito delle arti figurative, si interessò sin da subito allo studio delle misure del corpo umano, secondo il suo pensiero la bellezza di un'opera stava proprio nell'armonia delle parti che componevano l'opera stessa, da qui si espandeva il concetto che un manufatto edilizio e il contesto in cui si inserisce devono essere sempre connessi alla dimensione umana. Ne sono prova lo studio del cosiddetto Modulor e il rapporto tra quest'ultimo e il disegno delle *Unité d'habitation*.

Il Progetto Omnia One, a tal proposito, può essere inteso sia come un'unità abitativa singola nell'ambito delle residenze a piccola scala che di per sé stessa risolve il problema dell'alloggio minimo, sia come elemento singolo di un insieme che costituisce una rete di complessità superiore caratterizzata da un sistema di comunicazione domotizzato che permette di gestire e di connettere più elementi insieme.

Il progetto prevede uno spazio complesso di 40 metri quadrati a pianta rettangolare su due livelli, con copertura a falda, è stato immaginato in parte opaco, in parte trasparente; sul lato Ovest è presente un cortile esterno contraddistinto da una struttura ad hoc per l'installazione del fotovoltaico e/o solare termico; infine, proseguendo sul lato Ovest troviamo la centrale termica, ossia il locale tecnico necessario per gli impianti che ospita, inoltre, armadi per lo stoccaggio e gli elementi impiantistici di maggior dimensione come caldaia, quadro elettrico e accumulatore.

L'edificio internamente è formato da tre zone funzionali, la zona living composta da cucina e soggiorno al piano terreno, il soppalco adibito a zona notte ed infine, staccata, la zona servizi per contenere il cosiddetto *Energy Hub*, ovvero la centrale termica e dei servizi.

L'architettura così concepita si presta a soddisfare le esigenze di un'utenza varia che può andare dalla coppia di studenti non residenti, alla giovane coppia di conviventi, sino, con una conformazione totalmente accessibile e quindi su un piano, ad una coppia di anziani.

Si parla in questo caso sempre di sole due persone come abitanti, in quanto la normativa italiana prescrive delle misure minime per poter alloggiare due, tre, quattro o cinque persone, la dimensione minima è di 28 metri quadrati e aumentando questa dimensione minima si può dare alloggio a più abitanti.

Questa sperimentazione ha posto l'attenzione, in particolare, sui vuoti urbani di piccole dimensioni, come le corti interne, gli angoli abbandonati interstiziali tra gli edifici, le coperture delle superfici a garage e i tetti piani; fanno tutti parte di vuoti apparentemente non concepibili come superficie abitabile o edificabile, ma di fatto costituiscono una vera e propria struttura urbana all'interno del tessuto urbano cittadino esistente. Sfruttare questi vuoti urbani, questi vuoti inespressi, questi reliquati di quello che è il tessuto interstiziale della città costituisce una delle strategie per renderla più sostenibile e per migliorare il metabolismo della città stessa.

Il concetto di abitare temporaneo è sempre di più indefinibile ed indefinito, in quanto si collega al mutamento antropologico del risiedere in un luogo e in una parte della vita vissuta da parte dell'individuo stesso. Il cittadino non è più residente per tutta la vita in un solo luogo, in una sola città o in una sola Nazione.

Il cambiamento del concetto di abitare e di risiedere impone una riflessione sull'idea di abitare temporaneo, quindi ci si sposta da quella che è l'idea solitamente legata

all'emergenza dovuta all'avverarsi di eventi catastrofici naturali ad una emergenza più ampia come significato e come definizione. La città e gli abitanti della città vivono l'emergenza di una insicurezza, di una incertezza, di una non sostenibilità dell'ambiente che li ospita e nei quali essi sono obbligati a vivere.

La tesi ha colto l'obiettivo di proseguire la riflessione compiuta da altri studenti del Politecnico in tesi precedenti sul medesimo argomento e di sviluppare tematiche nuove ed originali. Il risultato è stato la concretizzazione di un progetto tecnologico esecutivo, studiato nel dettaglio dei singoli componenti e materiali, frutto di una profonda collaborazione tra progettisti, fornitori di soluzioni tecnologiche, produttori industriali e tutti i tecnici che hanno contribuito all'individuazione collettiva e globale di un ambiente sicuro, ecologicamente rispettoso delle risorse impiegate per la costruzione e delle risorse impiegate per il ciclo di vita utile dell'edificio.

Si è voluto adottare esplicitamente un riferimento al contributo della Digital Energy quale possibile scenario per la costruzione, non solo di edifici di questo tipo, ma della rete collaborativa tra edifici di questo tipo, grazie alle tecnologie *IoT* e a quanto attualmente già esiste ed è disponibile sul mercato.

Il sistema di controllo e monitoraggio riceve in input una serie di informazioni sulle condizioni di funzionamento degli asset dell'edificio per poi fornire un segnale in output che regoli i flussi energetici in modo tale da migliorare l'autoconsumo dell'edificio minimizzando quindi il prelievo di energia dalla rete.

Questo concetto e questa ipotesi di funzionamento costituiscono la base per articolare una previsione costruttiva, distributiva e di dislocazione di questo tipo di edifici all'interno della città.

L'urbanistica del futuro viene ridisegnata nei suoi modelli tradizionali da questo evolversi del concetto di abitare e del concetto di unità cellulare di ogni singolo edificio e di ogni singola destinazione d'uso architettonica.

La sperimentazione sul modello sia per quanto concerne le sue prestazioni, sia per quanto concerne il grado di comfort psicologico e ambientale che esso saprà fornire a chi l'abiterà, costituirà base per gli studi successivi, gli approfondimenti ed eventualmente i miglioramenti che si dovranno apportare al modello.

CAPITOLO 1

Movimento Moderno e salubrità dell'abitare

1.1 Problematiche sociali e soluzioni architettoniche

Il Movimento Moderno nacque da un processo storico travagliato sul cui inizio non esiste una concorde teoria critica. Nonostante questo, possiamo risalire ad una serie di determinate cause e relative correnti di pensiero che ne gettarono le basi.

La fase principale ebbe inizio tra il XIX e il XX secolo. Se da un lato l'ideale di una nuova architettura che verrà ascritta al "Movimento Moderno", si era diffuso da oltre mezzo secolo e si contrapponeva agli stilemi eclettici che citavano modi costruttivi ed estetici dei secoli precedenti, altrettanto si consolidava sempre più l'idea che identificava il "Progresso" come una univoca forma di "Evoluzione".



Figura 1. Il dilemma dello stile del XIX secolo: Thomas Cole, *Il sogno dell'architetto*, 1840, Olio su tela (134,7 x 213,4 cm).



Figura 2. Joseph Paxton, Crystal Palace, Londra, 1851.

Il progresso stesso reclamava così la creazione di uno stile rappresentativo del tempo e la sfida divenne individuare le forme di questo "stile moderno".

A partire dal XVIII secolo e in modo ancor più evidente nel XIX secolo, l'atteggiamento empirico e la visione relativista nei confronti della tradizione portò ad una vera e propria "perdita di autorità assoluta" delle teorie rinascimentali e delle norme ad esse relative, a favore di una struttura idealistica. Il pensiero di avere come unico punto di riferimento l'antichità diventò perciò anacronistico.

Il vuoto derivante da questo atteggiamento consentì l'affermazione di svariati "totalitarismi stilistici temporanei", ma nessuno di questi fu in grado di ergersi come guida, poiché erano dettati da effimere mode prive di autorevolezza.

Un altro dei principali fattori artefici della creazione di un ideale di architettura moderna fu la Rivoluzione Industriale. Grazie ai nuovi metodi di costruzione, tipologie edilizie e possibili forme, nacquero nuove argomentazioni, teorie e correnti di pensiero. L'industrializzazione fece da catalizzatore della crisi delle tradizioni e contribuì a ridurre in frantumi il mondo dell'artigianato. A tal proposito, August Welby Northmore Pugin, John Ruskin e William Morris, artisti della metà del XIX secolo, videro nella meccanizzazione dei processi di produzione seriale la perdita di tutti gli aspetti di autenticità della vita e il raggiungimento di uno stato di alienazione causato dallo sviluppo del modello capitalista. Furono loro a teorizzare una ripresa dell'artigianato, così da arrestare il depauperamento ad opera della meccanizzazione, chiedendo di ristabilire i rapporti tra arte, necessità funzionale e produzione.

Lo sviluppo industriale mutò profondamente la società e i luoghi in cui si sviluppava. Se da una parte il binomio città e campagna venne ulteriormente accentuato, dall'altra quest'ultima divenne un mero spazio per l'ampliamento dei complessi produttivi.

Le tradizioni e il relativo comparto di artigianato locale venne presto soppiantato da sistemi standardizzati di produzione di manufatti in ferro, ghisa, vetro e, alla fine del XIX secolo, acciaio.

Il bagaglio artistico e la bellezza dei ridenti centri cittadini si contrappose alle inespresse fabbriche, generando un mostruoso ossimoro urbano. La richiesta di manodopera spinse i contadini a spostarsi dalle campagne alle città, in cerca di migliori opportunità. Venne così a manifestarsi la cosiddetta "trappola malthusiana" secondo la quale, con la migrazione di massa verso le città, la popolazione pensava di andare incontro a condizioni più agiate, per poi in verità scoprire di poter accedere ad una retribuzione da fame e a condizioni di vita insalubri, o addirittura nocive.

L'architettura fu perciò chiamata ad affrontare problematiche inedite per i propri statuti tradizionali ovvero estranee alla ricerca estetico artistica.

Le precarie condizioni sanitarie e la crescente richiesta di servizi di trasporto civili e produttivi portarono alla pianificazione per il riordino del tessuto urbano. Si vennero a creare due correnti parallele: la prima puntava ad una riorganizzazione funzionalista ed efficiente; la seconda perseguiva il benessere degli abitanti attraverso una progettazione urbana più salubre.

Il Movimento Moderno affrontò la sfida della pianificazione urbana e al termine della Prima Guerra Mondiale, la società acquisì mezzi e metodi di standardizzazione nella produzione di massa per l'industria delle costruzioni.



Figura 3. Thomas Robert Malthus (The Rookery, 13 febbraio 1766 – Bath, 29 dicembre 1834) è stato un economista e demografo inglese.

La tragica esperienza bellica aveva infatti fornito ottime sperimentazioni nel campo della logistica e nel campo della progettazione seriale delle armi e questo *know how* fu trasferito per affrontare le immense richieste “quantitative” dell'inurbamento di massa nelle nuove metropoli.

Le indagini sull'*Existenzminimum* e sulla casa industrializzata, prodotta in serie al pari, per esempio, di una qualsiasi automobile, divengono i temi principali del dibattito architettonico.

La sperimentazione, nell'ambito dell'edilizia, si arricchisce di nuove tendenze, come l'organizzazione degli ambienti interni secondo lo schema a pianta libera.

Si teorizzò lo sviluppo degli spazi abitativi intorno a degli elementi fissi, solitamente attrezzature interne, permettendo un filtro e la relativa separazione della sfera collettiva da quella individuale.

Dal punto di vista tecnico-costruttivo, la rivoluzione riguarda, da un lato, l'utilizzo di nuovi materiali costruttivi, quali vetro, acciaio e cemento armato, dall'altro la prefabbricazione edilizia. Gli alloggi proposti fondono insieme aspetti puramente formali e tipologici, con caratteristiche di funzionalità ed efficienza.

Nasce così, nel 1923 ad opera di Le Corbusier, la frase «*Una casa è una macchina per abitare*»¹. Egli distilla, in poche parole, il concetto per cui la casa deve soddisfare i bisogni dell'uomo moderno, funzionando con la precisione di una macchina e fornendo le basi della futura ricerca degli architetti.

La società progredisce e la conseguenza è la mutazione delle forme dell'abitare sull'evoluzione delle necessità dell'uomo moderno.

Perché ci sia perfetta coesione tra questi due concetti, occorre sviluppare una serie di ragionamenti: ad esempio, raggruppare e ordinare oggettivamente i bisogni dell'uomo,

¹ Le Corbusier, *Vers une architecture*, Parigi, Cres, 1923.

individuando un criterio di giudizio razionale sul progetto architettonico vero e proprio.

A tal proposito, il concetto di razionalità, riguardante la progettazione edilizia, si sviluppa in Europa negli anni '20-'30 e, in particolare, in Germania secondo i dettati del cosiddetto Movimento Razionalista. Si cerca di definire, attraverso un metodo scientifico, oggettivo e razionale, i bisogni biologici e sociali dell'utenza.

Sono proprio i maestri del razionalismo che ci forniscono la soluzione al problema attraverso la teoria dell'*Existenzminimum*, che può essere definito un "programma di razionalizzazione dell'ambiente abitativo" dal punto di vista dimensionale, distributivo, funzionale e organizzativo, seguendo delle regole coerenti con i caratteri biologici e sociali dell'individuo.

Questa è la fase per cui gli architetti sono chiamati alla continua ricerca di una prassi che permetta di progettare al meglio abitazioni che siano in grado di soddisfare il bisogno primario dell'uomo, ovvero quello di "abitare". La società progredisce nel tempo e la conseguenza è che, non solo cambiano le necessità dell'uomo, ma mutano anche le forme dell'abitare; perché ci sia perfetta coesione tra questi due concetti, occorre sviluppare una serie di ragionamenti che, come fine, hanno quello di raggruppare e ordinare oggettivamente i bisogni dell'uomo e da qui individuare un criterio di giudizio razionale che riguarda il progetto architettonico vero e proprio.

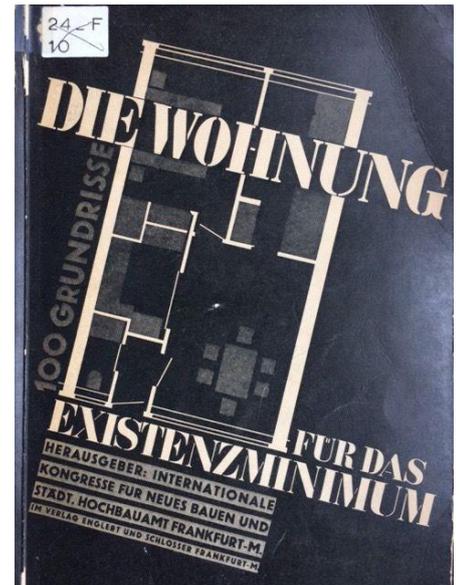


Figura 4. CIAM - Die Wohnung für das Existenzminimum - 1930

1.2 Il dibattito sull'edilizia in Germania



Figura 5. Margarete Schütte-Lihotzky, detta Grete (Vienna, 23 gennaio 1897 – Vienna, 18 gennaio 2000) è stata una designer e architetta austriaca.



Figura 6. La cucina razionale di Francoforte.

Nel 1929, in occasione del secondo CIAM (Congresso Internazionale di Architettura Moderna), tenutosi a Francoforte, si affrontò la questione degli alloggi attraverso due temi: il primo di carattere normativo, con la creazione di standard di vivibilità strettamente collegati alle necessità dell'individuo fruitore di quegli spazi; il secondo di carattere progettuale, riesaminando gli elementi fisici di un'abitazione, come la distribuzione degli ambienti interni e la pianificazione efficiente delle funzioni quotidiane.

Un rilevante esempio viene dalla "cucina di Francoforte" di Margarete Schütte-Lihotzky, un allestimento razionale in cui tutte le normali mansioni di una casalinga vengono svolte in attuazione di un preciso programma ergonomico precedentemente indagato.

La suddivisione avviene secondo una mappatura del lavoro da svolgere in due periodi successivi di andata e ritorno.

Questo iter fu adottato dalla necessità di confrontare la fase teorica, in cui tutte le attrezzature venivano disposte come all'interno di una catena di montaggio secondo delle logiche razionali, a quella effettiva del lavoro, per verificare se tali disposizioni soddisfavano le previsioni progettuali.

L'idea è di raggruppare tutti gli oggetti utili allo stesso tipo di operazione; prevedere i movimenti del corpo umano, coordinando l'interno della cucina secondo un ordine logico e razionale (preparare, cucinare, lavare); considerare la donna il nucleo su cui dimensionare lo spazio e far orbitare tutte quelle attrezzature di cui necessita, tale da non farle sprecare energie fisiche nella ridondanza delle mansioni.

L'alloggio viene organizzato in due zone principali distinte: la zona giorno e la zona notte. La prima composta da cucina, sala pranzo, soggiorno ed eventuali studi; la

seconda dedicata alle camere da letto e relativi bagni. Queste due zone dovevano essere connesse da un luogo neutro affidato al disimpegno.

Si studia anche l'irraggiamento solare per l'ottimizzazione di luce e calore fruibili durante l'anno, portando alla definizione dell'asse eliotermico secondo il meridiano N-S inclinato di 22°. Quest'ultimo permette di esporre i singoli ambienti sulla base degli orari in cui vengono vissuti nell'arco della giornata, dando priorità alla zona giorno in cui vengono svolte la maggior parte delle funzioni collettive. Grande cura è stata data alla cucina, considerata il servizio principale della zona giorno. In passato, pur essendo legata alle altre zone, essa risultava isolata per ragioni igieniche; mentre, secondo le attuali teorie, doveva essere strettamente interconnessa agli altri ambienti della zona diurna. Le funzioni ne determinano la distribuzione interna: conservazione, preparazione, cottura, lavaggio e riordino. In base a queste mansioni, occorre predisporre gli impianti atti a adempiere a tali necessità: dispensa e frigorifero, piano da lavoro, piano cottura e forno, lavello, armadietti dedicati alle stoviglie.

Tutte queste attività devono rispondere ad una gerarchia di ordine e sequenze stabilite dalla teoria, prima citata, della "cucina razionale di Francoforte".

A questo si aggiunge uno studio sulla ventilazione naturale tale da permettere il ricambio d'aria degli ambienti in cui potrebbero perdurare odori stantii.

La zona notte è un'area della casa più individuale dove troviamo le camere da letto e il bagno. Anche qui sono state stabilite delle regole da seguire che riguardano, ad esempio, la disposizione dei letti nelle camere, sulla relazione tra essi e le finestre. Come nella zona giorno, tutti gli elementi sono relazionati alle funzioni da loro svolte e dagli spazi da essi occupati.



Figura 7. Alexander Klein (Odessa, 17 giugno 1879 – New York, 15 novembre 1961) è stato un architetto razionalista.

Il bagno deve poter servire tutte le camere da letto e, secondo le regole di efficienza precedentemente esposte, vi si potrà accedere da tutte le stanze attraverso un unico disimpegno.

Gli architetti appartenenti alla scuola razionalista tedesca affrontarono come centrale, per la loro attività, la questione “numerica” del fabbisogno edilizio in Germania, poiché esso si andava sempre più aggravandosi sin dalla vittoria Prussiana contro la Francia nella guerra combattuta tra il 1870 e il 1871.

Il tumultuoso progresso economico-sociale seguito all’unificazione della confederazione degli stati tedeschi del Nord, sotto la guida della Prussia di Bismarck, e in seguito, all’unificazione con quelli del Sud, rese per oltre sessant’anni acutissima la necessità di impostare una politica di programmazione nella produzione dello stock edilizio necessario ad ospitare le masse di nuovi cittadini inurbati.

La Prima Guerra Mondiale portò alla sospensione della produzione edilizia per le priorità imposte dall’approvvigionamento bellico. Dopo la sconfitta, sopraffatta da una crisi economica sempre più grave, la Germania si trovò ad affrontare uno stato di generale depressione e disarticolazione di ogni apparato produttivo ed economico.

Riassume bene la situazione Augusto Rossari: «*Gli architetti in particolare, trovandosi di fronte ai grandi problemi dello sviluppo tecnologico, industriale ed urbano, sentirono la necessità di un rinnovamento radicale della disciplina che partisse dal riconoscimento della nuova realtà economica e sociale contemporanea e che su di essa si misurasse*»².

² Matilde Baffa Rivolta e Augusto Rossari (a cura di), Alexander Klein, *Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*, Gabriele Mazzotta editore, Milano, 1975, op. cit., p.31.

La città di Berlino sarà la prima a vedere i tentativi di trasformazione e di adeguamento teorizzati da queste comunità di architetti.

Dal 1925, prendono luce le sperimentazioni nel campo dell'edilizia a basso costo.

L'allora Ministro dei Lavori Pubblici tedesco fondò il "Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen" (Ente Statale di Ricerca per i Problemi Economici e Costruttivi dell'Edilizia Residenziale) con lo scopo di incoraggiare e sovvenzionare le analisi e gli esperimenti in campo edilizio per la cosiddetta "scienza dell'abitazione": Da questo momento, ci saranno una serie di tentativi che proveranno, in qualche modo, ad affrontare e contenere il problema del fabbisogno edilizio tedesco.

In questo contesto storico e culturale è doveroso fare un riferimento agli studi connessi all'alloggio minimo, condotti intorno agli anni 30 da Alexander Klein e riguardanti i problemi connessi all'organizzazione e distribuzione degli spazi.

1.3 L'apporto metodologico di Alexander Klein

Una delle figure di spicco del primo dopoguerra (anni Venti e Trenta del Novecento) fu quella di Alexander Klein. Architetto razionalista, egli contribuì ampiamente ad uno studio scientifico ed oggettivo dell'alloggio minimo, con particolare attenzione ai bisogni biologici e umani dell'individuo.

Nel 1928 a Parigi, presso il Congresso Internazionale dell'Abitazione e dei Piani Regolatori, Klein presentò i suoi studi su un'adeguata configurazione dell'alloggio minimo.



Figura 8. Matilde Baiffa Rivolta e Augusto Rossari (a cura di), Alexander Klein, *Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*, Gabriele Mazzotta editore, Milano, 1975.

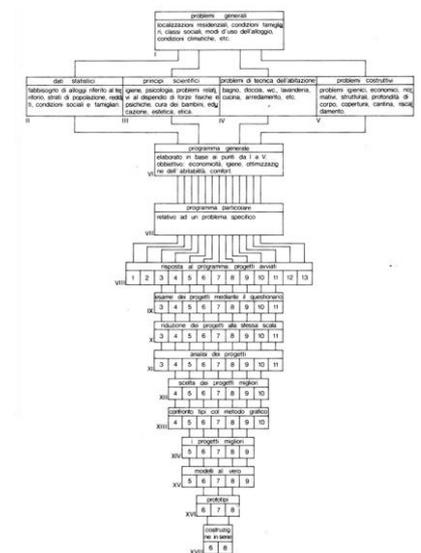


Figura 9. Schema generale del metodo di lavoro di A. Klein per l'individuazione di tipologie residenziali razionali.

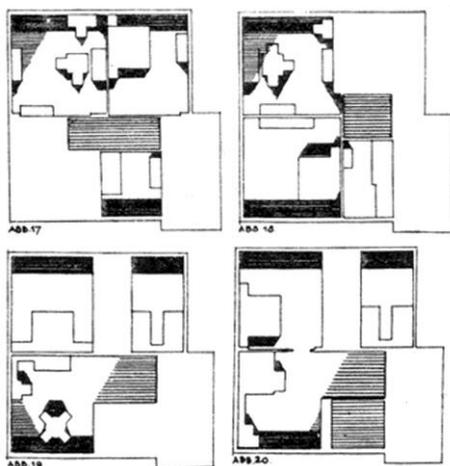


Figura 10. La disposizione dell'arredamento e i mobili alti lungo le pareti creano ombre portate che accentuano ulteriormente il frazionamento delle superfici.

Il suo criterio di analisi, definito "metodo di valutazione delle piante", fu edito quell'anno col titolo: *Grundrissbildung und Raumgestaltung von Kleinwohnungen und neue Auswertungsmethoden* (Elaborazione delle piante e progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Nuovi metodi di indagine).

Klein definisce un metro di valutazione imparziale, ossia scientifico ed oggettivo, tale da mettere in confronto alcune varianti distributive a livello planimetrico; inoltre egli può ricavare l'organizzazione ideale di un ambiente tramite strette relazioni tra cubatura ridotta e ottimizzazione delle prestazioni.

Il progetto di un'abitazione deve adeguarsi alle necessità fisiche e psicologiche di un individuo, quindi, tende ad utilizzare le misure antropometriche come garanzia di benessere e funzionalità.

Quest'analisi portò alla stesura di uno schema a "grappolo", dove nella parte più alta del grafico, ossia quella più ampia, va ad inserire le analisi generali, fino ad arrivare alla punta in cui troviamo il prototipo ideale di alloggio, che grazie alla standardizzazione e all'industrializzazione edilizia in ambito tecnico-costruttivo potrà essere prodotto in serie così da risolvere una volta per tutte la questione delle abitazioni per le masse.

Con le analisi generali propone di riconoscere i lotti edificabili, di studiare le condizioni climatiche del luogo, le condizioni familiari di chi in futuro dovrà vivere nelle nuove aree edificate, le usanze e le consuetudini locali legate all'abitare.

A questa indagine Klein affianca un'analisi statistica, che ha lo scopo di individuare i dati relativi alla popolazione come: le condizioni sociali, il reddito, il fabbisogno di alloggi in quel luogo.

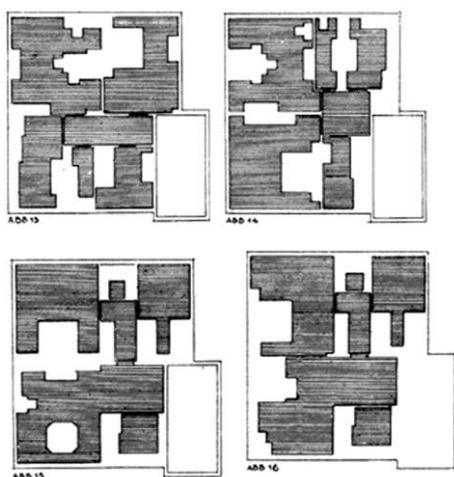


Figura 11. Le superfici libere sono frazionate e situate prevalentemente nelle zone interne e mal illuminate dei locali tranne che per la camera da letto nel secondo alloggio.

Implementa l'analisi attraverso delle ricerche scientifiche su cui impostare l'idoneità di un alloggio dal punto di vista etico, igienico, estetico, psicologico.

Conclude indagando sia sui servizi necessari ad un'abitazione come: cucina, arredamento, bagno, doccia, w.c., lavanderia, che sulle questioni di carattere costruttivo-sanitario.

L'elaborazione dei risultati ottenuti da queste prime indagini costituisce un "programma generale" che tenta di raggiungere con la minima spesa la massima efficienza dal punto di vista dell'abitabilità; le finalità dell'alloggio dunque sono: convenienza economica, igiene e comfort.

Attraverso un questionario Klein afferma di poter verificare che, da un lato l'"alloggio sia semplice da usare", ossia che il numero di stanze sia adeguato alla famiglia che abiterà quel luogo, che l'organizzazione dei locali sia ottimale per evitare di indebolire il corpo e la mente degli utenti, dall'altro che esso risulti "accogliente", ovvero che sia un progetto armonioso e proporzionato.

Ogni locale dovrà essere ben distinto a seconda della funzione che esso propone e dovrà garantirsi ovunque una buona illuminazione e un'adeguata aerazione.

Non da meno dovrà essere il ruolo dell'arredamento, che non potrà essere disposto causalmente, ma occorrerà evitare mobili scomodi e troppo grandi per non ostacolare la libera circolazione.

Queste e altre indagini, serviranno a Klein per focalizzare l'attenzione sul rapporto fra le diverse parti che compongono l'alloggio che dovranno essere in esso armonizzate.

Per ogni progetto esaminato Klein assegna un punteggio positivo o negativo, più punti conquista un progetto più esso si avvicina all'alloggio ideale.

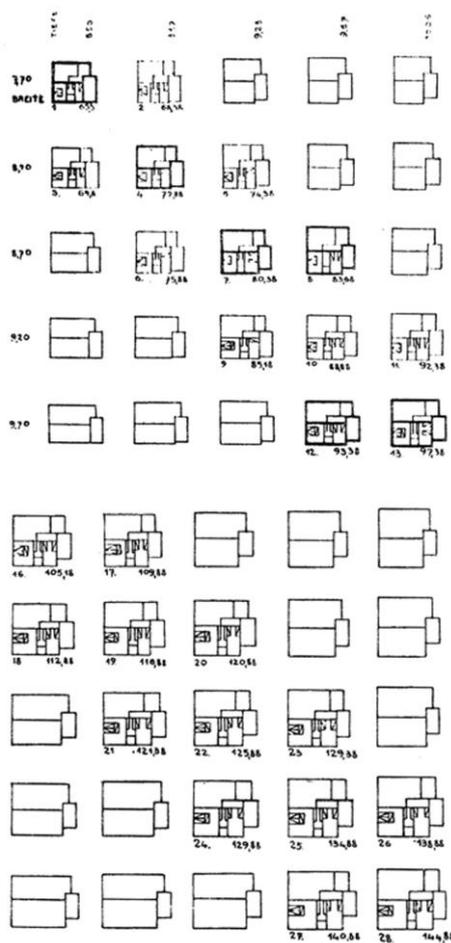


Figura 12. Riduzione dei progetti alla stessa scala.

Nella fase finale dell'analisi Klein andrà a riportare su di un grafico le varie soluzioni ottenute.

Dopo la fase del questionario i progetti precedentemente analizzati saranno suddivisi in sette famiglie a seconda delle dimensioni del fabbricato e infine, saranno ulteriormente classificati in base al numero di letti presenti. Ad ogni famiglia sarà assegnato una sequenza di tre coefficienti che se confrontati andranno a creare una sorta di classifica dove si potrà notare che uno stesso progetto potrà avere posizioni differenti in graduatoria proprio a causa di quei tre coefficienti assegnati.

La disposizione delle piante dei progetti avverrà secondo un abaco, in riga troveremo le piante che varieranno a seconda della loro profondità, in colonna a seconda della loro altezza. Quelle migliori verranno disposte lungo la diagonale della tabella, in questo modo ricaveremo delle piante perlopiù quadrate e saranno quelle più ottimizzate dal punto di vista economico e funzionale.

Infine, il metodo grafico prenderà in considerazione:

- L'andamento dei percorsi: «*I percorsi hanno un influsso determinante sulla semplicità di manutenzione e d'uso di un alloggio dal punto di vista del dispendio di forze fisiche*»³;
- la disposizione delle aree per evitare di perdere tempo durante la circolazione: «*(...) la dimensione e la forma degli spazi che devono essere lasciati liberi per la circolazione*»⁴;
- La concentrazione delle superfici libere dopo l'inserimento degli arredi: «*Le superfici libere sono quelle che restano dopo la disposizione dei mobili strettamente necessari (per esempio i letti nelle camere). Dalla loro concentrazione dipendono in primo luogo la comodità e la spaziosità di un alloggio*

³ Alexander Klein, in M. Baffa Rivolta, A. Rossari, op. cit., p. 93.

⁴ Ibidem.

ed in secondo luogo la possibilità di poter collocare ulteriori mobili»⁵;

- Lo studio delle ombre dai parapetti delle finestre, dal mobilio: *«Le ombre influiscono sugli effetti ottici e sulle sensazioni psichiche»⁶.*

Attraverso questi e altri escamotage è possibile, già prima della fase esecutiva vera e propria, capire se una determinata pianta potrà essere valida a livello umano, psicologico, etico e funzionale.

In tal senso *«la teoria di Klein ha indiscutibile valore pedagogico e può rappresentare un efficace ausilio nella ricerca dell'abitazione ottima per un determinato organismo»⁷.*

Il fattore caratterizzante del suo studio è legato alla presenza dell'uomo come unico mezzo di misurazione contemplabile. Come vedremo questa operazione verrà adoperata anche dagli studiosi dell'existenzminimum, Klein però tiene conto anche del benessere psicologico dell'uomo.

Riassumendo, i punti di riferimento dell'alloggio secondo Klein sono: tranquillità, intimità, riposo, separazione dal guazzabuglio cittadino. L'abitazione, a tal proposito, diviene un rifugio.

Giorgio Grassi a questo proposito sostiene: *«(...) per Klein il progetto è inteso come costante indagine degli elementi che concorrono alla composizione: ma esso, come opera realizzata o soltanto ideata, rappresenta altresì, rispetto a tale indagine, la sperimentazione di una determinata angolazione di essa e anche quindi il riflesso di un interesse particolare, di una scelta più complessa. In questo senso cioè il progetto è inteso come un mezzo proprio della conoscenza e, come tale, esso ha una sua precisa finalità; una finalità che tuttavia non sembra escludere una conoscenza più immediata e più diretta, attraverso ad*

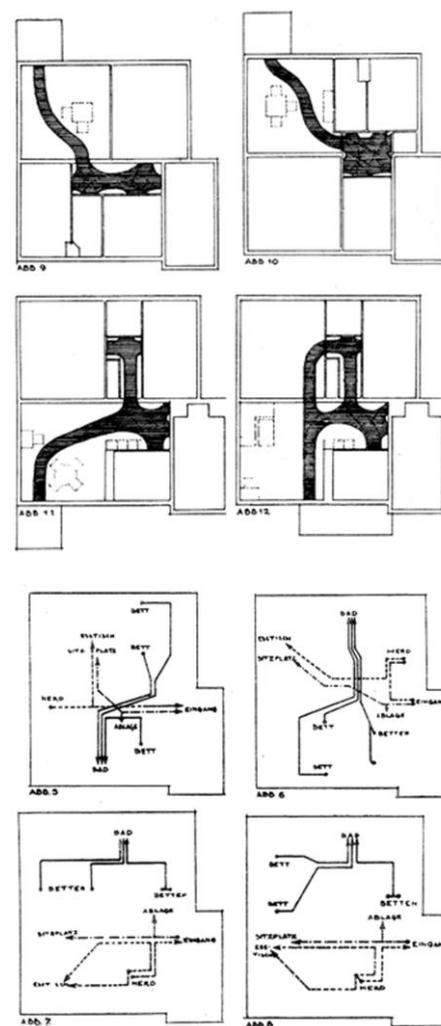


Figura 13. Studio dei percorsi distributivi e della disposizione delle aree per la circolazione.

⁵ Ibidem.

⁶ Ibidem, p. 95

⁷ Giuseppe Samonà, *La casa popolare*, E.P.S.A., Napoli, 1935, op. cit., p. 200.

esempio un riferimento storico abbastanza aperto, e alla quale in ogni caso non sembra rinunciare si pensi ad esempio agli edifici di Bad-Dürrenberg o ai molti progetti di edifici unifamiliari, dove le scelte formali sembrano molto vicine all'esperienza di un Behrens o di un Tessenow»⁸.

C'è da dire che non possiamo affermare che il modello di Klein sia valido sempre e comunque, in quanto i parametri di cui tiene conto nella sua sperimentazione sono il prodotto di valutazioni che variano nel tempo al variare del contesto culturale in cui ci si trova ad agire così come sono relativi a seconda dei soggetti a cui si fa riferimento.

1.4 Existenzminimum: metodologia

La traccia su cui insiste l'Existenzminimum ha permesso di risolvere razionalmente le necessità dettate dall'epoca storica e sociale in cui si sviluppa, fornendo regole atte alla realizzazione di alloggi minimi, ma allo stesso tempo ideali per la collettività.

Si è sviluppato un filone di ricerca incentivato dallo studio di nuove tipologie edilizie, ed in particolare strutture mobili e transitorie.

La progettazione di questi manufatti doveva e deve rispondere a due requisiti fondamentali, vale a dire: trasportabilità e abitabilità, oltre che a tanti altri caratteri come la flessibilità, la trasformabilità, l'ampliabilità, etc.

A partire dall'evoluzione nel tempo dei bisogni dell'uomo, per effetto dei quali si sono sviluppate nuove forme abitative che si adattano ad essi, constatiamo la mutevolezza delle necessità biologiche, elementari (mangiare, dormire, lavarsi, vestirsi, etc.) e complesse dell'individuo.

Questi cambiamenti saranno alla base del progetto architettonico della casa poiché sarà importante misurare e

⁸ Giorgio Grassi, *La costruzione logica dell'architettura*, Marsilio Editori, Padova, 1967, p.80

regolare gli elementi architettonici in relazione alle necessità umane.

Si tiene conto dell'importanza delle proporzioni degli ambienti per ottenere il giusto equilibrio tra uomo e spazio abitato.

«L'individuo che abita deve poter compiere quelle specifiche azioni richieste dalla modalità di una funzione e, tutto ciò deve accadere in uno specifico luogo, il quale contenga i movimenti del corpo umano e, quindi, contenga tutta l'estensione del piano gestuale dei comportamenti che l'individuo deve poter compiere affinché sia soddisfatto proprio quel bisogno che gli risolve quel componente funzionale»⁹.

Quando parlo di “misure” intendo da un lato lo spazio necessario allo sviluppo delle funzioni inerenti all'ordinaria routine di un uomo, dall'altro mi riferisco allo spazio necessario allo svolgimento di una qualsiasi funzione piuttosto che l'utilizzo di un particolare attrezzo domestico. L'inurbamento delle città e il progresso industriale portarono considerevoli quantità di persone a spostarsi dalla campagna alla città finendo per sovraffollarle, molti vivevano in condizioni insalubri dentro abitazioni precarie. A partire dalla metà del XIX secolo vengono proposte diverse idee che cercano di fronteggiare la dicotomia creatasi tra zone rurali e città; socialisti utopisti come Charles Fourier e Robert Owen, i quali giudicano negativamente la società borghese, ripudiandone il modello capitalistico, propongono un'organizzazione sociale di tipo comunitario e collettivista mentre autori come Ebenezer Howard e Raymond Unwin formulano il modello delle “garden cities” ripreso in innumerevoli esempi anche su larga scala come nel progetto della “Città Industrielle” per Lione di Tony Garnier.

⁹ Friedrich Engels, *La questione delle abitazioni*, Editori Riuniti, Roma, 1974, pp. 25-26.

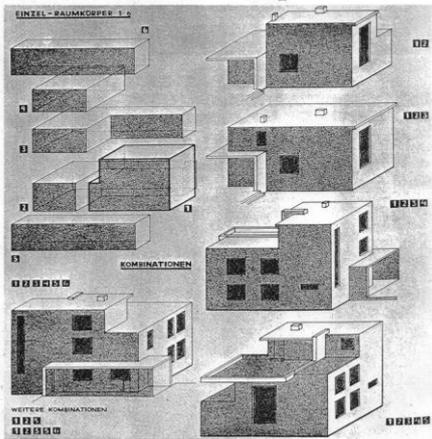


Figura 14. "Baukasten Im Grossen" (gioco delle costruzioni in grande) di Walter Gropius.

La questione delle abitazioni operaie verrà affrontata altrettanto dagli inizi del XX secolo con la ricerca razionalista sull'alloggio minimo per le fasce di reddito più deboli, attraverso la produzione di alloggi a basso costo, ma con requisiti di abitabilità e funzionalità.

«I principi del razionalismo architettonico, riferiti alla ricerca dell'esistenzminimum, riguardano l'ordinamento progettuale di una misura biologica e sociale dell'abitare»¹⁰.

La sperimentazione razionalista pone le basi sulla ricerca e sulla determinazione dei bisogni biologici e sociali dell'uomo, e altrettanto sulla creazione di un ordinamento.

«Il corpus disciplinare e normativo del progetto di architettura razionalista degli spazi domestici si muove sul rapporto che deve essere posto tra il bisogno umano di costruire per abitare e l'ordinamento normativo sociale della forma progettuale dell'abitazione»¹¹.

L'alloggio minimo deve essere caratterizzato da misure che dal punto di vista qualitativo e quantitativo risultino ridotte al minimo, cioè sufficienti per garantire le minime condizioni di vita dell'uomo, vi deve essere una corrispondenza diretta tra le necessità degli abitanti e l'abitazione stessa e infine deve essere un alloggio a basso costo, accogliente, facile da gestire, oltre che da realizzare tramite le nuove tecnologie fornite dalle recenti scoperte.

Attraverso una valutazione oggettiva e razionale possiamo individuare quelle che sono le misure della struttura sociale dell'uomo, i suoi bisogni elementari e quelli complessi.

Secondo Walter Gropius è importante conoscere i mutamenti sociali che sono avvenuti nel tempo e che hanno certamente influenzato la vita individuale e collettiva dell'uomo, solo dopo possiamo definire un programma pratico di intervento e realizzazione del progetto dell'alloggio che risponda alle esigenze di questo cambiamento.

¹⁰ Geppino Cilento, *La distribuzione degli spazi nell'architettura domestica. Una riflessione sulle metodologie del razionalismo*, op. cit., p.1.

¹¹ Ibidem

Durante il II CIAM tenutosi a Francoforte nel 1929, sull'Existenzminimum, Gropius presentò le sue osservazioni riguardo l'evoluzione sociale a cui devono necessariamente corrispondere e a cui si devono adeguare delle precise forme abitative. Questo perché con l'inizio della rivoluzione industriale il concetto di famiglia patriarcale tende a sparire, il nucleo familiare diventa sempre meno compatto e si restringe; con l'affrancamento della donna la famiglia patriarcale perde il suo riferimento principale, lascia l'ambiente domestico diventando sempre più autonoma, la società ammette alle donne gli stessi diritti degli uomini.

La sperimentazione razionalista definisce quindi sia la distribuzione in pianta che i componenti funzionali minimi tipici delle varie zone della casa. La pianta diventa il punto di riferimento del progettista, a partire da essa vengono definite una serie di possibili "tipi" a seconda delle necessità umane. Il "tipo" può considerarsi come il caposaldo dell'architettura.

Quatremere de Quincy fu il primo ad esprimere la propria idea sul "tipo", inteso come qualcosa di non imitabile che si forma nel tempo, ossia una costante dell'architettura, a differenza del concetto di modello il quale, invece, è replicabile così e com'è.

I "tipi architettonici" possono essere considerati come strutture che, continuamente, si modificano. Gli elementi architettonici possono essere riportati verso un ordine riconoscibile grazie proprio ai tipi, ovvero attraverso la cosiddetta analisi tipologica, ossia la ricerca di collegamenti tra le varie forme di una struttura, così da mettere in luce la radice etimologica delle forme in esame.

Essa si confronta con la storia dell'architettura e ne diventa parte integrante. La storia mette in luce il progresso di una struttura formale, la tipologia, invece, ne carpisce ciò che persiste sempre uguale.

1.5 Existenzminimum: obiettivo

«Il problema dell'alloggio minimo - afferma Gropius - 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 le restrizioni dovute all'alloggio, cioè un "modus vivendi" minimo anziché un "modus non morendi"»¹².

Gli obiettivi principali dell'existenzminimum sono la diminuzione dell'area degli alloggi rispetto ad uno standard "minimo" dipendente dal grado di vivibilità necessaria all'uomo, dalla conseguente agevolazione del lavoro casalingo, dall'attinenza dell'abitazione alle esigenze della famiglia che la vive. Tale traguardo verrà raggiunto per mezzo di un'analisi razionale dei bisogni umani, che riporterà sotto forma di un progetto architettonico un alloggio riformato sia nei suoi elementi fisici che nelle corrispondenti funzioni principali. I termini di raffronto per il progetto saranno ad esempio la struttura del nucleo familiare e il numero dei letti che una stanza può contenere. L'alloggio potrà essere definito abitabile se risulterà avere caratteristiche fondamentali quali salubrità ed igiene, ossia se garantirà le minime condizioni aero illuminanti, di soleggiamento, di calore e di spazio sufficiente allo svolgimento delle normali attività quotidiane.

L'abitazione dovrà essere economica, accessibile nel suo utilizzo, ovvero semplice negli usi, ospitale e in particolar modo dovrà essere facile e veloce da realizzare tramite le

¹² Walter Gropius, *Architettura integrata*, Il Saggiatore, Milano, 1963, p. 127.

tecniche costruttive da poco scoperte che arrivavano dall'industrializzazione edilizia.

Si tenta di trovare quelli che sono i parametri che assicurino l'appropriata dimensione e cubatura dell'abitazione adeguate a garantire le funzioni vitali dell'uomo che la vive, nonché parametri che forniscano un valore idoneo di illuminazione e aerazione.

Entra in gioco un nuovo concetto fondamentale dell'epoca postbellica ovvero quello di standard. Questi sono dei modelli unificati che fanno riferimento ai bisogni e alle esigenze dell'individuo in relazione al suo modello comportamentale. Il dibattito sul riconoscimento degli standard tende a sottolineare l'esigenza di formalizzare le necessità di un uomo ed infine porre degli "obiettivi limite" che sono proprio gli standard.

Il corpo umano che nella sua fisicità si sposta nello spazio domestico diventa mezzo di misurazione antropometrica razionale dell'abitazione e ne definisce le necessità elementari e complesse che determinano gli spazi minimi al fine di poter svolgere le attività quotidiane¹³.

Con antropometria si vuole definire un insieme di grandezze come ad esempio il peso e l'altezza di un uomo, ma anche dimensioni più di carattere biologico come il consumo dell'aria e la cadenza del respiro; ci offre quegli elementi caratteristici di ogni persona che definiscono il moderno canone di "corpo umano ideale" da laboratorio scientifico si intende, non da studio d'arte.

Strettamente connessa alla scienza antropometrica è l'ergonomia che studia l'individuo che si sposta, che compie una funzione: *«L'ergonomia è una scienza interdisciplinare, in cui vengono da un lato competenze di tipo tecnico-progettuale, tra le quali, ad esempio, la fisica, l'ingegneria e l'architettura, dall'altro competenze di tipo biologico e*

¹³ Geppino Cilento, *La distribuzione degli spazi nell'architettura domestica. Una riflessione sulle metodologie del razionalismo*, op. cit., pp. 18-19.

comportamentale (fisiologia, antropometria, biomeccanica, psicologia, sociologia, medicina del lavoro, antropologia, eccetera), che forniscono il necessario supporto di conoscenze sulle varie caratteristiche dell'uomo, di cui bisogna tener conto nella progettazione di qualsiasi elemento che debba essere utilizzato dalle persone»¹⁴.

Per garantire il massimo comfort della casa come spazio fisico occorre basare l'analisi dell'individuo su tre fattori, quali la motivazione che spinge ogni individuo a compiere un'azione, le capacità e le possibilità che questi hanno ed infine i loro limiti, ovvero assicurare la totale sicurezza.

L'antropometria e l'ergonomia insieme aiutano a creare un ambiente che si adatta perfettamente all'uomo che lo vive, il tutto seguendo una logica razionale e semplificata.

L'Existenzminimum traccia così le linee guida di una pianificazione progettuale di cui il corpo umano diventa strumento di misurazione dello spazio costruito attorno al quale si progettano le stanze e gli oggetti di arredamento.

Inoltre, sancisce diversi principi, non solo normativi, ma anche compositivi al fine di progettare in maniera logica e ragionata garantendo massima abitabilità anche in edifici di cubatura ridotta.

L'evoluzione dei bisogni dell'individuo dovrà sempre spingerci a ricercare nuove tecniche e nuove norme da accostare alle nuove tipologie edilizie, che rispondano alle condizioni di vita di quel dato momento storico.

¹⁴ S. Borgognini Tarli, M. Masali, *Antropologia e Antropometria*, UTET, Torino, p. 187. in Geppino Cilento, *L'architettura degli spazi domestici*, op. cit., p.19.

CAPITOLO 2

La dimensione dell'abitare

2.1 L'archetipo e la dimensione minima

Da sempre qualsiasi civiltà o tradizione identifica la dimensione dell'abitare con l'immagine della casa. A partire da questo assunto è possibile considerare la casa come *archetipo* creatosi nell'evoluzione dell'essere umano.

Gli archetipi sono: «*forme a priori, che esistono nella psiche individuale, come una sorta di eredità genetica*»¹⁵.

Carl Gustav Jung asseriva che gli archetipi condizionano i sensi e l'atteggiamento dell'uomo, ma quest'ultimo ne è conscio indirettamente; così come Immanuel Kant e Arthur Schopenhauer trattano l'irraggiungibilità della "cosa in sé", anche Jung afferma che gli archetipi non possono essere verificati direttamente, ma soltanto quando essi si sono concretizzati in qualche cosa.

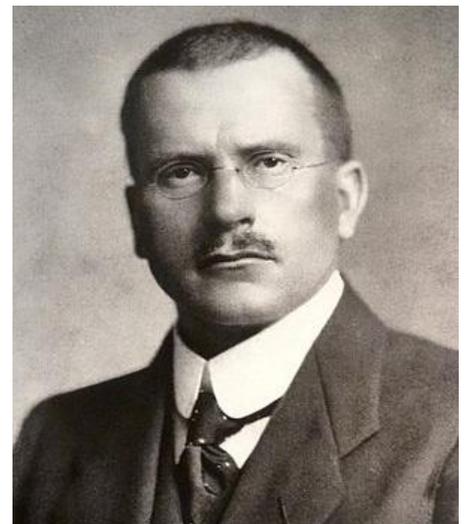


Figura 15. Carl Gustav Jung (Kesswil, 26 luglio 1875 – Kusnacht, 6 giugno 1961) è stato uno psicanalista, psichiatra e antropologo svizzero.

¹⁵ <https://www.psicolinea.it/jung-e-gli-archetipi/>



Figura 16. Marc-Antoine Laugier, la "capanna primitiva", 1753.

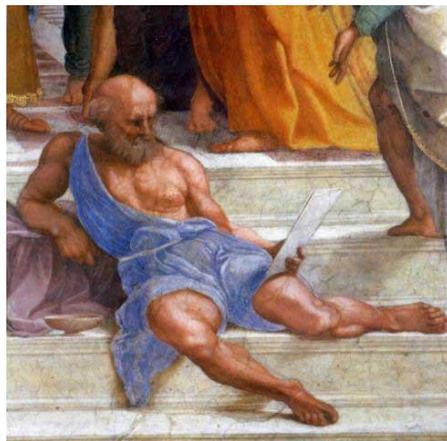


Figura 17. Diogene di Sinope, detto il Cinico o il Socrate pazzo (Sinope, 412 a.C. circa – Corinto, 10 giugno 323 a.C.), è stato un filosofo greco antico.

La casa non è "pura forma", ma il prodotto dell'uomo che scaturisce dalla sua esistenza nello spazio, il complesso delle azioni dei cittadini che abitano un luogo definisce la natura stessa dell'abitazione; la casa, a sua volta, individua le forme e l'immagine della città.

«La casa, in conclusione, è depositaria di innumerevoli significati che spaziano, sia in senso fisico che simbolico, dalla sicurezza e dal calore di una solida dimora indistruttibile alla fragilità e fatiscenza di un tugurio freddo e sporco, passando per infinite sfumature, che, nella loro complessità, rispecchiano il percorso interiore dell'individuo»¹⁶.

Le necessità biologiche e mentali degli individui condizionano sia la disposizione interna di un alloggio che la sua organizzazione dimensionale e funzionale, ciò, di conseguenza, incide sulla sui modelli aggregativi che generano ciò che chiamiamo città.

Stando a Jung l'uomo riconosce fortemente la propria identità nel "nido", ovvero nella casa; così come la pelle anche la casa è rappresentativa della nostra immagine, ci protegge dall'esterno, ma allo stesso tempo fa sì che noi possiamo avere contatti con altri individui, ed è per questo che il corpo umano è diventato mezzo di misurazione antropometrica su cui si attua la genesi progettuale della casa e delle sue funzioni.

La ricerca di una dimora è una caratteristica naturale dell'uomo di ogni epoca; la *grotta*, infatti, è la prima forma di riparo naturale dell'uomo preistorico, è scavata nella roccia in seguito a fenomeni di erosione e ha permesso di sviluppare le necessità ataviche imprescindibili dell'uomo come il riposo e la nutrizione.

La grotta diventa casa quando l'uomo la fa diventare propria, personalizzandola con la propria arte, dipingendo

¹⁶ <https://www.psicologia.it/disturbi-e-terapie/varie/articoli/la-casa-e-i-suoi-significati.html>

le pareti rocciose e organizzandovi un luogo dedicato al focolare.

La configurazione dei primi esemplari di abitazione è basilare: sin dalla preistoria i primi uomini attribuiscono alla propria capanna il profilo che più si adegua alle funzioni domestiche.

Si privilegiano piante circolari poiché ciò facilita sia la costruzione strutturale sia la realizzazione del tetto.

Diogene di Sinope vissuto ad Atene tra il 400 e il 325 a.C., diventò rapidamente uno degli esponenti principali della scuola Cinica, il suo obiettivo era la totale indipendenza riguardo le necessità indotte dalla vita all'interno della società.

Il filosofo cinico vive spostandosi per le città, dove esibisce sé stesso come esempio di vita, ossia l'esigenza di circoscrivere le necessità del vivere quotidiano: il modo di vestire o il luogo in cui si ha la propria dimora e così via.

Si narra che Diogene avesse commissionato a qualcuno la costruzione di una piccola casa; giacché il tale esitava, il pensatore preferì scegliere come abitazione una *botte*, come asserisce egli stesso nelle Epistole.

Il critico Joseph Rykwert a riguardo dell'archetipo della casa preistorica scrisse: «[...] *nel presente ripensamento del perché noi costruiamo o per che cosa costruiamo la capanna primitiva conserverà la sua validità, ritengo, in quanto ci rammenta il significato originario e pertanto essenziale di ogni costruzione fatta per l'uomo e cioè dell'architettura*»¹⁷.

¹⁷ Joseph Rykwert, *La casa di Adamo in Paradiso*, Adelphi, Milano, 1972, p. 220.

2.2 Dal Modulor agli spazi a misura d'uomo: il "viaggio" dell'ergonomia



Figura 18. Charles-Édouard Jeanneret-Gris (La Chaux-de-Fonds, 6 ottobre 1887 – Roccafranca, 27 agosto 1965), è stato un architetto, urbanista, pittore e designer svizzero naturalizzato francese.

L'indagine sull'idea di unità abitativa scaturisce in maniera istintiva, dall'analisi della vita domestica quotidiana, dalla considerazione sul corpo e sulla mente umana, dal suo legame con lo spazio e il bisogno di esso, come di un luogo in cui rifugiarsi.

Il viaggio dell'ergonomia prende forma e si accosta al concetto di progetto, per l'appunto possiamo affermare che essi sono due aspetti dello stesso sviluppo evolutivo.

«Se è vero, come è vero, che l'ergonomia è la regola con cui le energie si distribuiscono, interagiscono e vengono usate, noi, quando progettiamo, non facciamo altro che coordinare tutte le energie tecniche, estetiche, funzionali, storiche, culturali e ci comportiamo, quindi, in qualche modo da ergonomi. Mi meraviglia molto che in alcune facoltà di Architettura, si debba ancora lottare per sostenere la causa della funzione rispetto alla forma: non esiste scissione tra le due valenze»¹⁸.

Gli individui si spostano, compiono gesti, hanno una personale dimensione fisica tale per cui sia gli altri uomini che gli altri oggetti devono entrarvi in stretta relazione; questi ultimi inoltre, devono esplicitamente avere, da un lato, l'attitudine di mettere in mostra la funzione per cui sono stati creati, dall'altro connotare la loro efficacia.

Quando parliamo di progettazione invece, parliamo di una sorta di riassunto dei criteri logici e razionali che costituiscono l'oggetto contenuto nella nostra mente e che trasferiamo nella realtà con delle tecniche di grafica e con dei modelli operativi.

¹⁸<http://www.alessandrolenarda.it/ergonomia-e-progetto/>

È molto importante tenere sempre presente che quando si parla di legame forma/funzione si esprime un vero e proprio valore assoluto e non un concetto singolare.

Sono gli anni '20 del '900 a fare da sfondo culturale alla formazione e alla crescita artistica di Le Corbusier, pseudonimo di Charles-Édouard Jeanneret-Gris.

Le tecniche formali maturate in questi anni faranno da fulcro all'attività lavorativa che ne seguirà.

Le Corbusier, nell'ambito delle arti figurative, si interessò sin da subito allo studio delle misure del corpo umano.

La nascita del Modulor sicuramente ha una lunga memoria alle spalle, a partire dall'Uomo Vitruviano di Leonardo da Vinci, un disegno a matita e inchiostro su carta le cui dimensioni sono 34x24 cm e che può essere riconducibile come datazione al 1490 circa, è una delle rappresentazioni più famose delle proporzioni ideali del corpo umano che possono essere inscritte nelle due figure "perfette", ossia il cerchio e il quadrato.

La bellezza di un'opera stava proprio nell'armonia delle parti che componevano l'opera stessa, da qui si espandeva il concetto che un manufatto edilizio e il contesto in cui si inserisce devono essere sempre connessi alla dimensione umana.

Il principio di base è che lui considerava il "palazzo in forma di città" e la "città in forma di palazzo", ossia la sua abitazione non è altro che una minuscola città e quest'ultima è un'enorme abitazione.

Possiamo dire che chiunque tentava di indagare i rapporti matematici e geometrici del corpo umano e usava tali nozioni per affinare sia l'armonia che l'efficienza architettonica diveniva fonte di ispirazione per Le Corbusier.

L'architetto svizzero ha saputo tradurre i contrasti del suo tempo, derivanti dagli effetti della Seconda guerra

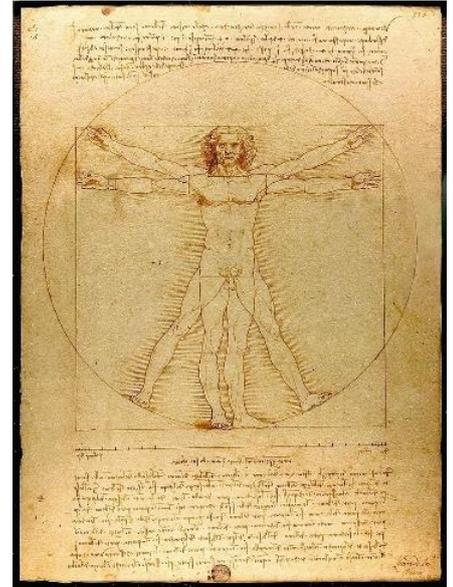


Figura 19. L'Uomo Vitruviano è conservato presso il Gabinetto dei Disegni e delle Stampe delle Gallerie dell'Accademia di Venezia.

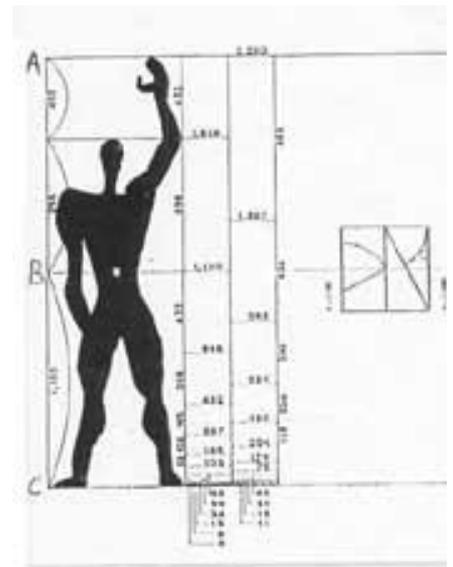
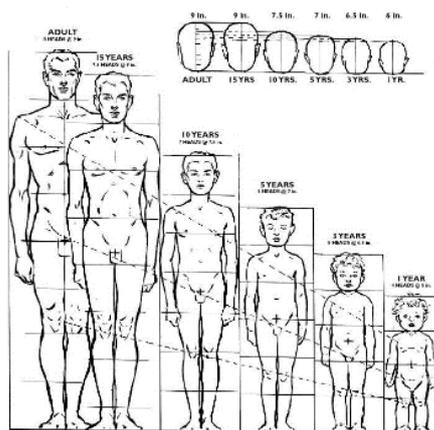


Figura 20. Schema grafico del Modulor.



mondiale, in un linguaggio che ritrovava la dimensione umana divenendo unica regola da seguire e fonte di risoluzione di tali tensioni; a tal proposito Le Corbusier affermava che: «Per formulare risposte da dare ai formidabili problemi posti dal nostro tempo e riguardanti attrezzatura della nostra società, vi è un unico criterio accettabile, che riconurrà ogni problema ai suoi veri fondamenti: questo criterio è l'uomo».

Ecco che prende vita *Le Modulor* edito nel 1948 e seguito nel 1955 da *Modulor 2*; si tratta di un sottile gioco di parole che si può facilmente desumere dall'accostamento di *module*, che vuol dire modulo per l'appunto, e or, che fa riferimento alla *section d'or*, ossia la sezione aurea.

Le Corbusier ha voluto darci «una gamma di misure armoniose per soddisfare la dimensione umana, applicabile universalmente all'architettura e alle cose meccaniche».

Nel concepimento del *Modulor*, ovvero di questa scala dimensionale, due sono state le opzioni di cui ha tenuto conto il Maestro, la prima opzione riguarda l'ambito matematico, la seconda quello antropometrico.

Il primo ambito, ossia quello matematico, fa riferimento alla sequenza di Fibonacci, si tratta di una successione di termini che sono la somma dei due termini antecedenti e ciò dava una possibilità di sviluppare una sorta di caratterizzazione estetica di questa scala di proporzioni. Il rapporto tra due termini successivi resta costante e il valore che otteniamo non è altro che la sezione aurea ($\varphi = 1,618$)¹⁹.

Il passato, di certo, era stato testimonianza di modelli architettonici che si basavano proprio sull'armonia compositiva della sezione aurea e che fosse questo un principio valido per ottenere risultati architettonici di grande fascino estetico, come Leon Battista Alberti (Genova, 18

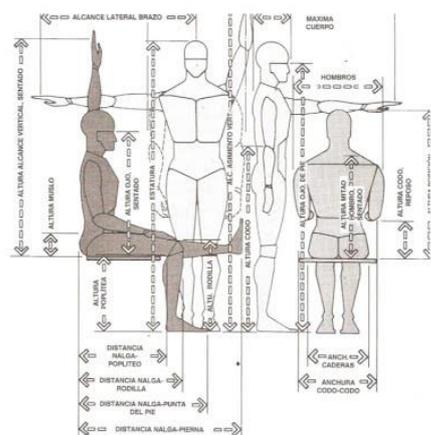


Figura 21. Schemi antropometrici.

¹⁹ H. Allen Brooks et al., *Le Corbusier, 1887-1965*, Milano, Electa, 1987, p.159.

febbraio 1404 – Roma, 25 aprile 1472) influenzò positivamente il Maestro, grazie al suo ideale estetico, il quale costruiva le proprie fondamenta sul concetto di armonia e proporzione delle forme naturali a cui corrispondevano inevitabili legami geometrico-matematici. una figura certamente poliedrica che caratterizzò il '400 italiano, che nel suo *De re aedificatoria* sosteneva fortemente come base per l'armonia delle proporzioni nell'architettura.

Il secondo ambito, di cui tiene conto Le Corbusier, è quello antropometrico; l'antropometria è la scienza che prende in considerazione le misure del corpo umano sia nella sua interezza che nei suoi specifici costituenti, anche nell'epoca attuale l'ambiente costruito così come gli oggetti che ci circondano nella nostra quotidianità si plasmano seguendo le dimensioni del corpo umano, a tal proposito questa disciplina ha lo scopo di rendere confortevoli, oltreché pratici, quegli elementi. Viene applicata in diversi campi come quello clinico, industriale, architettonico, della pratica sportiva e in molti altri.

La questione principale era fondere insieme le due idee, matematica da un lato e antropometria dall'altro, al fine di ottenere una scala dimensionale, o scala aurea, adottabile alla dimensione umana.

Le proporzioni dell'uomo, secondo Le Corbusier, sono strettamente legate alla sequenza di Fibonacci, già citata precedentemente, da qui deriva la sua sperimentazione su un "uomo medio" al quale assegna delle misure standard come l'altezza ideale di un uomo in posizione eretta (183 cm), dal plesso solare (113 cm) e che, con le braccia alzate, raddoppia la misura (226 cm).

A partire da una figura geometrica, ossia il quadrato, Le Corbusier ottenne una serie che denominò "serie rossa", questa partiva dal numero 113, cioè il lato del quadrato (27,



Figura 22. Unité d'Habitation de Marseille, La Corbusier, 1947-1952.

43, 70, 113, 183), la seconda, denominata "serie blu", faceva riferimento ad un rettangolo di dimensioni 113 x 226 (53, 86, 140, 226, 366, ...).

Queste dimensioni scelte ad hoc sul corpo umano potevano essere adoperate nella costruzione di un edificio, così che esso assumesse un equilibrio formale.

Il Modulor quindi, era pratico in fase di progetto per controllare la regolarità e l'efficienza estetica di un manufatto architettonico.

Nel XX secolo sono interessanti gli interventi di un architetto francese, *André Wogenscky*, il quale trovò delle particolari similitudini tra la scala dimensionale (Modulor) e le scale musicali: *«Le Corbusier [...] fu un grande musicista. Ma la sua musica, invece di svilupparsi nel tempo, si sviluppa nello spazio a tre dimensioni. E, come il musicista, egli si esprime attraverso rapporti: rapporti tra forme, rapporti tra grandezze spaziali, ossia proporzioni; rapporti tra successioni di grandezze spaziali, ossia ritmi. E, dal momento che questi ritmi implicano una successione nello spazio, forse si potrebbe dire che l'architettura di Le Corbusier è una musica che si dispiega nel "continuo spazio tempo". Che cos'è il Modulor? Non è facile rispondere senza fare, giustamente, un paragone con la musica. Si può dire che il Modulor è una scala, paragonabile approssimativamente alle scale musicali anche se, invece di essere una scala di suoni, è una scala di grandezze spaziali»*²⁰.

L'architetto svizzero usò i suoi studi sulla dimensione umana nella progettazione di molte sue opere, tra cui il complesso urbano di Chandigarh, Notre-Dame du Haute e l'Unité d'Habitation a Marsiglia, con la certezza che «solo l'utente ha la parola».

Il progetto dell'*Unité d'Habitation de Marseille*, conosciuta anche come *Cité Radieuse*, fu il primo progetto a cui

²⁰ Raimondo C. M. Grassi, *Il verde e il costruito: nell'interpretazione dei grandi maestri dell'architettura moderna*, in *Architettura, Urbanistica, Ambiente*, Gangemi Editore, 2011, p. 27.

vennero applicati i principi del Modulor; venne pensato da Le Corbusier dopo i tragici eventi che contraddistinsero la Seconda guerra mondiale.

Si tratta di un complesso abitativo che offriva al proprio interno dei servizi completi, quasi come fosse un ecosistema autosufficiente in cui si concepiva il vivere in comunità, ma allo stesso tempo il rispetto della vita del singolo abitante.

Grazie al concepimento del Modulor la qualità architettonica in quegli anni ha raggiunto un nuovo livello. Ricordiamoci che siamo nel XX secolo e che la standardizzazione dei sistemi industriali prima e dell'architettura poi pretendeva la nascita di questo genere di sistemi modulari che permettevano di avere delle regole, ossia una scala dimensionale data dal corpo umano, a cui fare riferimento nella progettazione sia di manufatti edilizi che di arredi.

Albert Einstein, pensava del Modulor che fosse «*un sistema bidimensionale che rende difficile il male e facile il bene*», ma molti non la pensavano come lui perché il sistema nascente presentava vuoti non ancora risolti, come l'altezza dell'individuo che per vantaggio dal punto di vista matematico veniva scelta pensando all'«uomo medio», ma è ovvio che nella concretezza abbiamo un'enorme varietà di persone e quindi di altezze differenti, se non addirittura delle realtà più complesse da gestire, ad esempio la presenza di persone con disabilità motorie, che di conseguenza non godono più dello spazio in maniera confortevole, ma con delle gravi difficoltà.

Il *viaggio* dell'ergonomia inizia già dalla metà del XIX secolo e prende definitivamente piede a metà del Novecento, il suo campo d'interesse riguarda i problemi inerenti al *lavoro* dell'uomo.

Con un importante azione di elaborazione di informazioni diverse e integrazione di più discipline (psicologia, medicina generale, medicina del lavoro, sociologia, fisica, tecnologia, fisiologia), si riescono ad ottimizzare i risultati e a trovare il perfetto equilibrio tra uomo, il quale ha comunque delle necessità psicofisiche e il suo ambiente di lavoro. Con l'andare del tempo e con le sempre più frequenti scoperte tecnologiche, l'ergonomia si è fatta spazio acquisendo sempre più spessore.

Questo accade poiché il grado di soddisfacimento dell'utente cresce al crescere delle prestazioni di un oggetto o di un macchinario, in particolar modo più l'uso di tali oggetti è semplice, intuitivo, maneggevole più il fruitore è agevolato nel compiere quella data azione e quindi definiamo tali oggetti ergonomici. Invece, un utensile che non è facile da utilizzare o che non è sicuro, creerà nel consumatore uno stato di stress psicofisico e di conseguenza non sarà ergonomico.

Lo scopo dell'ergonomia è quello di farci stare bene e i requisiti principali che caratterizzano tale disciplina sono, ad esempio: la sicurezza, l'adattabilità, la facilità d'uso, il comfort, la gradevolezza, la comprensibilità.

CAPITOLO 3

Spazi minimi del XX secolo

3.1 Considerazioni generali

Per studiare le varie fasi della sperimentazione progettuale del XX secolo, le quali incentrano il loro discorso sul tema dell'abitazione, si analizzeranno diversi casi funzionali di fabbricati singoli dalle configurazioni modificabili.

A partire dallo studio del modulo di base della cellula abitativa, si andrà ad approfondire la composizione strutturale e le soluzioni architettoniche.

Tali esempi sono stati inizialmente divisi in tre classi a seconda della destinazione d'uso e della tecnologia utilizzata nella costruzione del manufatto:

- abitazioni provvisorie;
- abitazioni per le emergenze;
- abitazioni amovibili e trasportabili.



Figura 23. Walter Adolph Gropius (Berlino, 18 maggio 1883 – Boston, 5 luglio 1969) è stato un architetto, designer, urbanista e accademico tedesco. È stato uno dei fondatori del *Bauhaus*. È ricordato come uno dei maestri del *Movimento Moderno* in architettura.



²² Figura 24. Walter Gropius, *Bauhaus Manifesto and Program*, 1919.

Successivamente si è deciso di analizzare anche l'aspetto dimensionale e la tipologia d'intervento facendo una ulteriore divisione secondo tre categorie: un unico modulo abitativo unifamiliare, più moduli abitativi connessi a formare un insieme più complesso e, infine, grandi complessi edilizi che presentano una serie di moduli che si ripetono immutati e di cui analizzeremo la macrostruttura.

Il tema dell'Interior design verrà come sottocategoria unitamente agli aspetti inerenti alla progettazione degli arredi.

Il concetto che sta alla base della ricerca è, quindi, l'identificazione di una serie di atteggiamenti che concorrono a costruire l'organismo edilizio abitativo dalle configurazioni modificabili visto come ampliamento e manifestazione conclusiva dell'idea di unità abitativa.

L'indagine trattata sulla sperimentazione edilizia del XX secolo si è rivelata un mezzo efficiente sia perché ha permesso di esaminare delle vere e proprie esemplificazioni pratiche di tipo progettuale, sia perché ha consentito di individuare le premesse teoriche della sperimentazione progettuale che, della tesi è corpo centrale e conseguenza.

Il Progetto OMNIA ed il modulo abitativo Omnia, a tal proposito, può essere inteso sia come un'unità abitativa singola nell'ambito delle residenze a piccola scala che di per sé stessa risolve il problema dell'alloggio minimo, sia come elemento singolo di un insieme che costituisce una sorta di ragnatela di complessità superiore caratterizzata da un sistema di comunicazione domotizzato che permette di gestire e di connettere più elementi insieme.

3.2 La casa del XX secolo

Il secolo trascorso ha evidenziato, come visto nel capitolo precedente, un tema essenziale, ossia quello dell'alloggio individuale.

Il Novecento e in particolare la sua sfera architettonica può essere suddivisa in quattro grandi momenti storici: la prima fase è precedente alla Prima Guerra Mondiale, la seconda fase caratterizza il periodo tra le due Guerre. Il 1919, in particolare, segnò una fase di svolta con l'istituzione, in Germania, a Weimar, della scuola di architettura e arti applicate del Bauhaus da parte di Walter Gropius. Qui vennero codificati e introdotti nella prassi educativa degli allievi i temi del razionalismo:

«The ultimate goal of all visual artistic activity is construction! Architects, painters and sculptors must learn again to know and understand the multi-faceted form of building in its entirety as well as its parts. Only then will they of their own accord fill their works with the architectonic spirit they have lost in the art of the salon. Let us establish a new guild of craftsmen without the presumption of class distinctions building a wall of arrogance between craftsmen and artists. Together let us call for, devise and create the construction of the future, comprising everything in one form: architecture, sculpture and painting»²¹.

La terza fase si individua tra la fine della Seconda Guerra Mondiale (1945) e la caduta del muro di Berlino (1989) ed infine la quarta fase che connette le attitudini caratterizzanti la fine del Novecento con quelle del secolo in corso.

I grandi Maestri dell'architettura del Novecento nel corso della loro professione hanno tutti, prima o poi, progettato una casa minima o *tiny house*, esprimendo quei principi di abitabilità che hanno fatto sì che quei progetti fossero per

²¹ Walter Gropius, Manifesto, 1919.



Figura 25. Richard Buckminster Fuller (Milton, 12 luglio 1895 – Los Angeles, 1° luglio 1983) è stato un inventore, architetto, designer, filosofo, e scrittore.



Figura 26. Konrad Wachsmann (Francoforte sull'Oder, 16 maggio 1901 – Los Angeles, 26 novembre 1980) è stato un architetto tedesco naturalizzato statunitense.

noi fonte di confronto e riferimenti utili nel concepimento di nuovi modelli abitativi minimi.

La ricerca del XX secolo pone le sue basi su questi principi, primo fra tutti la dimensione, le quali dovevano essere, oltreché compatte, di facile gestione.

A partire da questo primo concetto la sperimentazione ha consentito di sviluppare varie metodologie e tecniche che hanno fornito gli strumenti atti a sottoscrivere delle regole di progettazione che vengono tutt'oggi adoperate.

Non mancano di certo i dibattiti tra i grandi Maestri, dovuti alle diverse declinazioni di uno stesso spazio.

Queste e altre riflessioni caratterizzeranno l'editoria Novecentesca, teorici come Walter Gropius, Buckminster Fuller e Jean Prouvè, pubblicheranno scritti intesi a diffondere concetti e proposte sui nuovi metodi di progettazione ed in particolare sull'organizzazione spaziale e funzionale di uno spazio ridotto, ma capace di assecondare le necessità psicofisiche dell'uomo.

Questo cambiamento portò con sé il bisogno di distaccarsi completamente dai modelli tradizionali per focalizzarsi sempre di più sui nuovi criteri sperimentali che la nuova epoca reclamava. La produzione seriale di massa e la standardizzazione emersa dalla Rivoluzione industriale accompagnavano la fiducia che sia l'ambito architettonico sia quello urbanistico potessero condizionare favorevolmente il progresso sociale globale.

3.3 La ricerca degli anni '20 e '30

Tra i sostenitori dell'industria pesante, con l'esecuzione di prodotti edilizi interamente fabbricati in stabilimento, vi sono Le Corbusier e Buckminster Fuller, per quanto essi abbiano scopi e propositi differenti.

Il promotore per eccellenza dell'industrializzazione leggera, invece, è stato Walter Gropius che, congiuntamente a Konrad Wachsmann condurrà questo nuovo genere di edilizia che si affianca alla standardizzazione industriale ai massimi livelli con la creazione della "General Panel Corporation", ove si svilupparono ricerche e brevetti degli apparati formati da pannelli portanti con giunti appositamente dimensionati e progettati.

Scopo della sperimentazione intrapresa era quello di poter adattare le nuove forme dell'abitare che via via si facevano largo nel panorama mondiale all'avanzamento delle necessità psicofisiche dell'uomo, ciò era ovviamente permesso da un uso abile delle innovazioni tecniche e costruttive concepite dal progresso industriale.

Da questo punto di vista Gropius rappresenta una sorta di riassunto di tutte quelle esperienze e ricerche sperimentali che fanno parte del movimento razionalista. Il suo apporto è stato strategicamente indispensabile a risolvere i problemi generati dall'industrializzazione in campo edilizio. Dal punto di vista della pubblicistica ha dato un importante contributo teorico sul tema della prefabbricazione edilizia: *«Sostenendo la necessità di una architettura "sociale" volta alla determinazione di un alto standard edilizio in grado di fornire abitazioni per tutti ed indirizzando le ricerche e le esperienze effettuate nell'ambito del Bauhaus, ad individuare metodi per aggiornare l'architettura ai problemi*

e alle esigenze moderne; Gropius fu giustamente definito “il teorico della prefabbricazione”»²².

Il parere di Gropius sulla prefabbricazione non corrispondeva all’opinione comune, cioè quella per cui si parlava di un alloggio interamente prefabbricato.

Ma per fare un discorso più ampio, secondo Gropius, andava prima inquadrata la sfera in cui la prefabbricazione si inseriva, ossia un processo di sviluppo ed evoluzione continua dell’industria per arrivare infine ad un livello di standardizzazione che consentisse di elevare gli standard abitativi; da un lato il progettista non veniva troppo penalizzato nel concepimento dell’opera, dall’altro con una riduzione importante dei costi di realizzazione: *«Il processo edilizio industrializzato sembra soltanto avere bisogno, per essere completato, di un tempo maggiore di quello occorrente in altri campi di produzione, dato che costruire è tanto più complesso»²³.*

La differenza tra i Maestri dell’epoca e Gropius risiedeva in un’intuizione di quest’ultimo che si può considerare l’argomento fondante della teoria e il motivo del successo e della fortuna dell’industrializzazione edilizia, ossia la necessità di una standardizzazione di componenti finiti e non di modelli edilizi.

Gli architetti del futuro potranno avere a disposizione molti componenti, cioè parti staccate, che potranno comporre insieme per realizzare diverse strutture architettoniche di forma e dimensione variabile: *«Le parti componenti di un edificio, l’una dopo l’altra, vengono tolte di mano agli artigiani e affidati alla macchina. Basta guardare i cataloghi dell’industria manifatturiera per convincersi che già sono a nostra disposizione infinite varietà di parti componenti di edifici prodotte su scala industriale. [...] Ecco perché dobbiamo affrettarci a riguadagnare il terreno perduto educando la giovane generazione di architetti al duplice*

²² Pierluigi Spadolini, *Design e tecnologia. Un approccio progettuale alla edilizia industrializzata*, Ed. L. Parma, Bologna, 1974, p. 28.

²³ Walter Gropius, *Industrializzazione e prefabbricazione*, in *Architettura integrata*, Il Saggiatore, Milano, 1963, p. 103.

compito: 1) entrare nell'industria edilizia e prendere parte attiva allo studio e alla determinazione di tutte le parti componenti di un edificio e 2) imparare a comporre, con quei prodotti industriali, edifici belli»²⁴.

Il concetto che Gropius voleva trasmettere era quindi di non produrre gli alloggi interamente in stabilimento, ma realizzare dei componenti che potessero essere montati assieme a secco al fine di ottenere elementi completi multiuso.

Questa prefabbricazione, detta a ciclo aperto, era sicuramente di rilevante modernità e permetteva alla creatività del progettista di esprimersi e, di conseguenza, offriva i presupposti affinché tutte le abitazioni avessero una propria caratterizzazione e non fossero dei semplici involucri spersonalizzati; inoltre, in questo modo si rendeva più adeguato lo spazio abitato a chi ne avrebbe usufruito: *«La nuova meta sarebbe la produzione di massa, con metodi di massa, di alloggi, in serie, che non siano più costruiti sul luogo, ma vengano prodotti in fabbriche speciali, nella forma di parti componenti o di unità atte a essere montate in un secondo tempo. I vantaggi di questo metodo di produzione sarebbero tanto maggiori quanto più fosse possibile montare le parti componenti degli edifici sul luogo dell'edificio stesso, proprio come macchine»²⁵.*

L'assemblaggio a secco permette, oltreché la riduzione consistente dei costi di costruzione, la totale autonomia rispetto alle condizioni meteorologiche e al corso delle stagioni assai influenti per la conduzione del cantiere. La prefabbricazione è quindi il sistema più utile al fine di ottimizzare la realizzazione di un'abitazione: *«La costruzione deve essere costituita da uno scheletro strutturale da un lato, e da mura, tetto e soffitti non portanti dall'altro. Uno scheletro di questo tipo può essere di colonne e travi d'acciaio, o di travi o pilastri in cemento*



Figura 27. Victor Horta (Gand, 6 gennaio 1861 – Bruxelles, 9 settembre 1947) è stato un architetto belga.

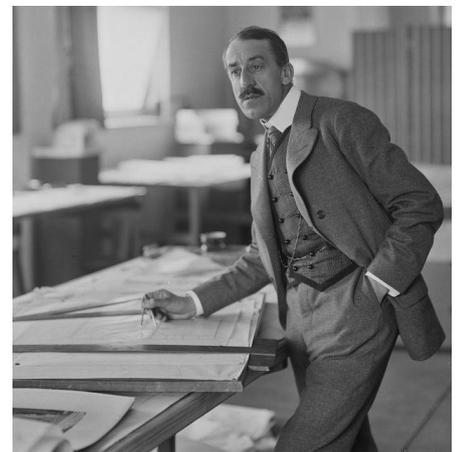


Figura 28. Henry van de Velde (Anversa, 3 aprile 1863 – Oberägeri, 25 ottobre 1957) è stato un architetto, pittore, arredatore e progettista di mobili belga.

²⁴ Ibidem.

²⁵ Walter Gropius, op. cit., p. 177.



Figura 29. Louis Henry Sullivan (Boston, 3 settembre 1856 – Chicago, 1924) è stato un architetto statunitense.

È considerato il padre del Movimento Moderno negli Stati Uniti d'America. Da molti è ritenuto il primo progettista dei moderni grattacieli, anche per l'influenza teorica e pratica che egli esercitò sulla Scuola di Chicago, influenzata anche dal corrispondente evolversi delle avanguardie architettoniche in Europa antecedenti al Movimento Moderno.

armato connessi a vari sistemi strutturali, simili alle costruzioni a scheletro di legno. Le mura i soffitti e il tetto dovranno consistere di pannelli standardizzati, dimensionalmente stabili, eppure porosi, isolanti, duri, e di lieve peso»²⁶.

Nel primo trentennio del Novecento in campo architettonico, possiamo notare uno sconvolgimento dei metodi fino ad allora utilizzati, in particolare questa rivoluzione partì in Europa e più propriamente in Belgio, ove si operò un tentativo di trasformazione degli stili di vita che permetteva, grazie all'uso delle nuove tecnologie, la programmazione di nuovi modelli espressivi. La grande ricchezza proveniente dalla massima espansione coloniale coincise quindi in un consolidamento delle più aggiornate tecniche costruttive affiancate da una rinnovata sensibilità estetica denominata per questo Art Nouveau che ebbe in Victor Horta e Henry Van de Velde i più prestigiosi rappresentanti.

Nel resto dell'Europa sono numerosi i protagonisti del rinnovamento porteranno alla nascita dell'Architettura Moderna, tra di essi spiccano in Francia Auguste Perret e le sue opere in cemento armato, in Austria Adolf Loos e il dibattito sul decorativismo, in Germania la creazione del Deutscher Werkbund che connetteva da un lato la standardizzazione e l'automazione industriale, dall'altro le tecniche e le metodologie artigianali.

In America con la cosiddetta Scuola di Chicago che annoverava Daniel Burnham, Dankmar Adler, John Root, William LeBaron Jenney e Louis Sullivan si promuoveva l'utilizzo delle più recenti tecnologie come le strutture in acciaio, la ripetizione degli elementi di facciata, (la "finestra tripartita di Chicago") e l'uso limitato di elementi decorativi. Questi anni corrispondono all'evoluzione delle cosiddette Avanguardie architettoniche in Europa.

²⁶ Ivi, p. 182.

In particolare, è il 1919, l'anno in cui Walter Gropius diede inizio all'esperienza del Bauhaus che vide le sue premesse alla metà del secolo precedente; nella prima fase ebbe sede nella Repubblica di Weimar (Germania), successivamente a Dessau e infine a Berlino prima di essere definitivamente chiusa con la diaspora di molti dei suoi docenti perseguitati dal nazismo perché di religione ebraica e riparati negli Stati Uniti. Questo movimento ebbe inizio dopo la Rivoluzione industriale che, come già detto, aveva modificato il concetto di produzione spingendosi verso la meccanizzazione dei processi produttivi, aveva portato all'aumento della classe proletaria e all'inizio del processo di ottimizzazione e diminuzione del costo dei prodotti.

L'importanza del Bauhaus per il Movimento Moderno risiede nei principi costruttivi che vuole divulgare, ovvero quei principi che possono essere generalizzati ed utilizzati come base del progetto; la produzione edilizia che ne susseguirà sarà tutta caratterizzata da questi concetti.

In questo clima di esaltazione generale, il tema della casa acquisisce un'importanza rilevante, in particolar modo viene confrontato con la questione dell'aumento delle masse.

Gropius, durante il CIAM28 di Francoforte del 1929 sul tema dell'Existenzminimum, presentò la sua idea sulle forme dell'abitare le quali devono necessariamente corrispondere ai bisogni psicofisici dell'uomo che progrediscono con l'evolversi della società.

Il concetto di famiglia convenzionale andava mutando progressivamente dopo la Rivoluzione Industriale verso altre forme che potevano portare ad un nucleo familiare ridotto. Inoltre, si perde anche quel concetto di associazione produttiva autosufficiente che aveva caratterizzato la famiglia contadina fino a quel momento.

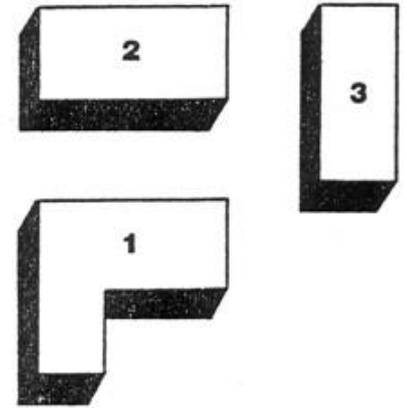


Figura 30. "La casa che cresce", casa Hirsch-Kupfer. Schemi di accrescimento.

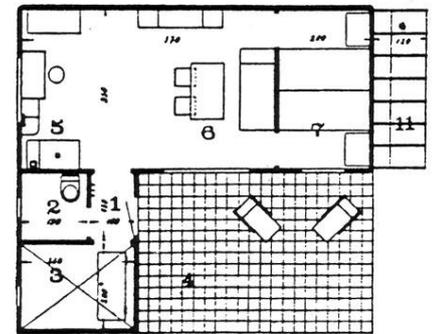


Figura 31. Nucleo base.

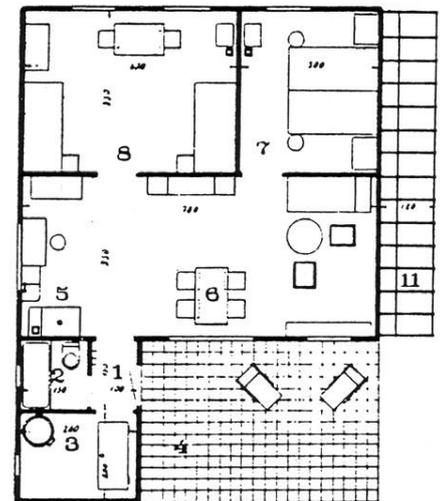


Figura 32. Primo ampliamento.

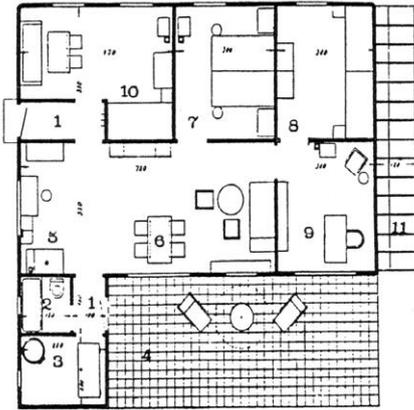


Figura 33. Secondo ampliamento.



Figura 34. "La casa che cresce", casa Hirsch-kupfer di W. Gropius.

Per riuscire a adattare le nuove forme dell'abitare all'evolversi delle necessità dell'individuo, l'architetto deve padroneggiare i nuovi sistemi tecnico-costruttivi derivanti dall'industrializzazione anche in campo edilizio.

È il 1931 l'anno in cui Gropius concepì e concretizzò le cosiddette *case di rame*, ossia degli alloggi prefabbricati che utilizzavano come struttura principale dei grandi pannelli autoportanti.

Grazie a questi pannelli l'abitazione poteva variare in pianta ottenendo sempre nuovi sviluppi progettuali; inoltre, poteva essere allargata a seconda delle necessità del nucleo familiare, aggiungendo due spazi rettangolari all'impianto di base che era una "L". In totale erano previsti tre possibili ampliamenti alla predisposizione iniziale del progetto.

Questo concetto viene definito "casa che cresce", vale a dire integrazione di elementi prefabbricati prestabiliti già in fase progettuale, rispetto alle esigenze degli utenti che possono variare nel tempo. Al crescere delle necessità e dei bisogni dell'individuo cresce l'impianto di base, viceversa al decrescere delle richieste diminuisce lo spazio necessario.

Il presupposto della *casa che cresce* sarà ripreso nel progetto del prototipo della *Packaged House* del 1942, in collaborazione con Wachsmann.

Nel 1941 Gropius pone le fondamenta della *General Panel Corporation* insieme a Wachsmann, costruendo il primo stabilimento indipendente per la produzione industriale di elementi prefabbricati: «*Gli studi iniziati nel '44 dalla prestigiosa collaborazione di Konrad. Wachsmann e Walter Gropius per la General Panel Corporation, conducono alla formulazione dell'idea di "universalità", con l'avanzamento delle tecnologie connesse con un sistema strutturale prefabbricato. La originaria interpretazione delle strategie connesse con la "prefabbricazione" intendeva rispondere*

all' "assemblaggio", in vari gradi, di parti di sub-assemblaggi in sezioni da essere assemblate in una struttura, così da essere distinto dallo assemblaggio di parti durante la costruzione di un edificio»²⁷.

Un altro evento significativo della sperimentazione tra gli anni Venti e Trenta del Novecento è la ricerca sull'ambiente domestico negli spazi minimi condotta da Margarete Schütte-Lihotzky (Vienna, 1897 – New York, 2000) la prima donna architetto austriaca.

La sua indagine era principalmente legata allo studio della cucina, come questa poteva essere riorganizzata al fine di ottimizzare il lavoro dell'utente.

È nel 1926-27 che nasce la Frankfurt Küche (Cucina di Francoforte), concepita come un congegno compatto e razionale in tutte le sue parti che dovevano essere disposte secondo uno schema ben preciso al fine di raggiungere il massimo profitto.

Margarete Schütte-Lihotzky creò in otto metri quadrati la prima cucina standardizzata funzionale ed economica.

La Cucina di Francoforte è caratterizzata da quattro punti fondamentali: *«[...] la razionalizzazione degli spazi secondo i principi dell'economia domestica; la continuità dei piani d'appoggio dei mobili, che dovevano avere la stessa altezza da terra, la loro distribuzione in pianta secondo uno schema ad "U", in modo tale che il fruitore degli spazi avesse tutti gli strumenti della cucina a portata di mano, la disposizione del tavolo vicino al davanzale della finestra per ottenere la migliore illuminazione della zona di lavoro. La modularità della componentistica d'arredo unificava il tutto, rendendo estremamente semplici ed immediati tutti i movimenti ed i percorsi. I dettagli ed i materiali utilizzati per realizzare ogni singolo pezzo degli arredi erano studiati per assolvere ad una precisa funzione: il cassetto per la farina in legno di quercia per tenere lontano i vermi; il colore della*

²⁷ Roberto Mango, *L'ultimo d'opoguerra e la sperimentazione. Prototipi e strategie*, in AAVV, *L'abitabilità transitoria. La ricerca architettonica per nuove strategie abitative*, Fratelli Fiorentino, Napoli, 1984, p. 44.

cucina, inizialmente sul verde, fu più tardi modificato sul blu, quando si scoprì che le mosche evitano il blu; i pensili e gli armadi erano tutti allineati e ad incasso per evitare l'accumulo di polvere; i pavimenti erano in mattonelle e le pareti in piastrelle; la lampada era agganciata al soffitto mediante un binario che permetteva di illuminare ogni angolo della cucina in modo puntuale e là dove ve ne era maggiore necessità»²⁸.

Se da un lato Gropius si avvicina all'industrializzazione edilizia rivolta ad una prefabbricazione a "ciclo aperto", dall'altro un altro Maestro del Movimento Moderno, come Le Corbusier, si accosta ad un'industrializzazione indirizzata su prodotti finiti in fabbrica: *«Le Corbusier studia il fenomeno dell'industrializzazione edilizia più in funzione dei prototipi finiti che non il metodo per realizzare diversi processi costruttivi»²⁹.*

Le riforme in campo tecnico e costruttivo apportate da Le Corbusier, sin dall'esperienza Domino del 1914-15, che con l'uso del cemento armato rende indipendente la planimetria dall'impianto strutturale; dalla Maison Standardiséé, ossia delle unità modulari complete a pianta quadrata e le loro pertinenti unioni, rivolte alla produzione di alloggi in serie, alla Maison Monol dove testa altre soluzioni costruttive collegate alla prefabbricazione di pezzi finiti; ecc., sono tutte vincolate ad una prefabbricazione di tipo pesante.

Il sistema Domino era stato ideato, difatti, come un'ossatura in cemento armato prefabbricata i cui costituenti, come le scale, i solai e i pilastri venivano creati in successione e combinati tra loro a formare sequenze sempre diverse.

«Il principio di creare un procedimento edilizio che si basasse sulla connessione murata di parti realizzate fuori del cantiere e montare in opera costituì il primo esempio di quella che venne definita "prefabbricazione pesante"»³⁰.

²⁸ Filippo Palladino, L'intuizione di Margarete Schütte-Lihotzky, 2000.

²⁹ Pierluigi Spadolini, op. cit., p. 32.

³⁰ Pierluigi Spadolini, op. cit., p. 33.

Più tardi questa sperimentazione verrà accompagnata dagli studi sulla *Maison Citrohan*, del 1920, queste abitazioni miravano a poter essere realizzate in sequenza come le automobili, una sorta di “macchina da abitare”, in cui si applica ancora la produzione in serie organizzata degli elementi costitutivi: ossatura, scale, finestre, ecc.

Tra il 1923 e il 1925 Le Corbusier eseguì altri studi sulla standardizzazione e le possibili combinazioni tra gli elementi prefabbricati, con la *Maison Standardisé*. Questi studi li accosterà al progetto del quartiere di *Pessac* nel 1925-26.

In questi stessi anni Le Corbusier esibì, all'Esposizione Internazionale delle Arti Decorative di Parigi il padiglione dell'Esprit Nouveau, il suo manifesto sul concetto di spazio e di abitabilità che esso doveva possedere; propose, quindi, la sua idea di cellula residenziale-tipo, intesa come ambiente elementare ed essenziale.

Ma la mancanza di proventi e di tempo non gli permisero di completare il Padiglione secondo quello che era il suo progetto originario, ovvero con l'aggiunta di elementi prefabbricati, di pannelli solari per il rifornimento di energia e, infine, di arredamenti divisori volutamente pensati. Il progetto così pensato rimase pressoché una bozza su carta, fu realizzato con materiali provvisori e, di fatto, mai completato³¹.

Nel 1926 terminò il suo studio sulla *maison minimum* con la *Maison Loucher*, una casa bifamiliare prefabbricata la cui soluzione tipologica vede il mescolarsi di tecniche provenienti dalla tradizione e tecniche originarie dall'ambito industriale.

Tra gli anni '30-'40 concepisce una serie di case monofamiliari accogliendo i principi del sistema Domino e dal 1935 in poi si occuperà di fabbricati plurifamiliari

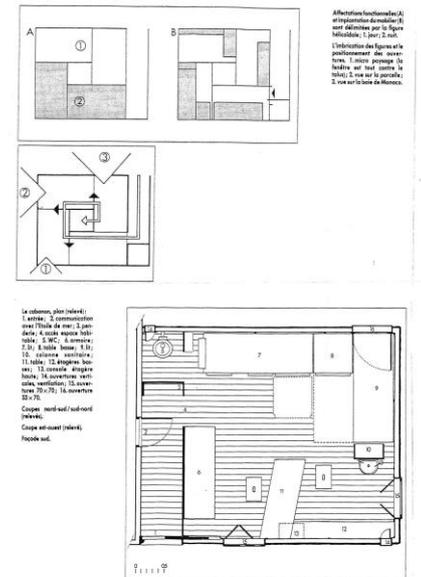


Figura 35. Il *Cabanon* (dal francese, capanno) è una costruzione progettata da *Le Corbusier* nel 1951 e ubicata a Roquebrune-Cap-Martin, in Francia.

³¹ Questo intervento divenne pienamente fruibile solo molti anni più tardi, nel 1977, quando alcuni architetti bolognesi vicini a Le Corbusier decisero di ridare vita al Padiglione del 1925 nella città di Bologna, in occasione di un'esposizione di architettura dedicata alla Francia, realizzandolo in cemento ed in forma completa come previsto nel suo progetto originario di mezzo secolo prima.

arrivando infine, alle *Unité d'Habitation* degli anni '50 con il costante impiego della prefabbricazione pesante.

Il fine di Le Corbusier, che nulla ha a che vedere con quello di Gropius, era quello di voler donare costruzioni finite, creando in laboratorio tutte le parti costitutive che verranno preassemblate per poi essere ricomposte in cantiere.

Anche Buckminster Fuller, così come Le Corbusier, ma con principi di base differenti, si affiancò a quelli che prediligevano la produzione industriale di massa di prodotti ultimati ed i suoi studi e prototipi per la Dymaxion House (sintesi lessicale di dynamic maximum house) ne sono un eloquente esempio.

Con intento diverso, più personale e a tratti sperimentale, Le Corbusier, progetta *Le Cabanon*; questo edificio svela una magnifica composizione architettonica, razionale e armoniosa allo stesso tempo, delle notevoli soluzioni progettuali adottate per ovviare alle dimensioni minime dello spazio interno ed una perfetta sintesi di inserimento paesaggistico nella cornice di Roquebrune-Cap-Martin in Costa Azzurra.

Il "Cabanon" fu pensato e realizzato dal maestro svizzero, con l'intento di farlo diventare la propria casa, andando così ad ottenere una sintesi dialettica ideale tra l'idea del progetto, il progetto e la costruzione finale: *«Il 30 dicembre del 1951, sull'angolo di un tavolo di una piccola trattoria della Costa Azzurra ho disegnato come un regalo per il compleanno di mia moglie, un progetto per una capanna che ho costruito l'anno successivo su una roccia battuta dalle onde. Questo progetto è stato realizzato in tre quarti d'ora. È definitivo; nulla è stato modificato; grazie al Modulor (il sistema di proporzioni che univa il metodo geometrico della sezione aurea con le misure e dei movimenti di un uomo alto m. 1,83, che è ora disegnato in*

una parete di lato del “Cabanon”), la sicurezza del procedimento progettuale è stata totale»³².

Questi sono i primi anni in cui l'applicazione delle nuove tecniche, derivanti dall'industrializzazione anche del settore edilizio, trovò vasto coinvolgimento per quanto riguarda la richiesta di abitazioni per singoli fruitori.

La sperimentazione industriale, di fatto, sia che si parli di prefabbricazione pesante sia che si parli di prefabbricazione leggera, diventò il mezzo con cui risolvere i quesiti attinenti all'edificazione di alloggi minimi per gli operai, la quale doveva essere rapida, economica e con una qualità abitativa ideale a soddisfare le necessità dell'individuo che ne usufruisce.

Esistono delle condizioni in cui si possono rivelare delle necessità peculiari, cioè dei bisogni che Claude Lamure denomina “transitori”, ossia che sono presenti solo per un determinato periodo e poi si spengono, per riaccendersi in altri momenti, in questi casi è indispensabile comunque soddisfare in maniera logica e razionale queste esigenze. In questo caso si fa riferimento a particolari momenti che possono presentarsi nella vita dell'uomo, per esempio, eventi bellici, disastri naturali, oppure altre esigenze di vita particolari.

In tali condizioni le forme dell'abitare maggiormente corrispondenti a queste necessità sono le forme mobili e transitorie, ovvero forme dell'abitare adeguate ai bisogni temporanei dell'utente.

³² Il “Cabanon” 15 metri quadri di proporzioni perfette a picco sul mare, blog.mad051.it, febbraio 2015.

3.4 La ricerca degli anni '40 e '50

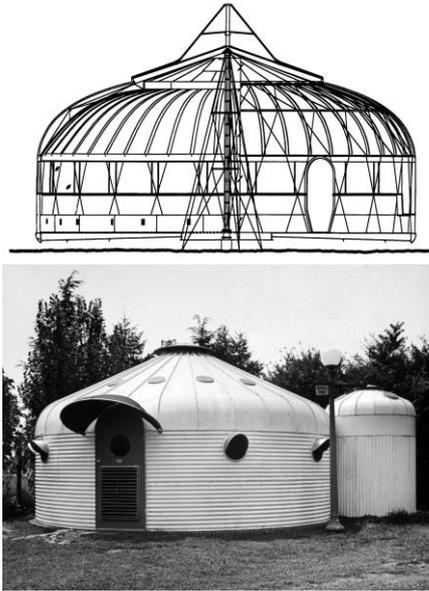


Figura 36. *Dymaxion Deployment Unit* è una struttura progettata nel 1940 da Buckminster Fuller costituita da una capanna circolare di 6 metri costruita in acciaio ondulato, assomiglia molto a una yurta o alla cima di un silo di metallo. L'interno isolato, rifinito con pannelli di rivestimento, presenta un oblò e una porta. Il soffitto a cupola ha un foro nella parte superiore e un tappo per la ventilazione.

Tra tutte le diverse tipologie abitative temporanee la *tenda* è certamente quella più antica, propria delle culture nomadi, ma anche delle forniture militari.

Le peculiarità della tenda sono proprie di tutte le dimore transitorie, ad esempio, il modulo, la possibilità di riproduzione in serie, il fatto che siano elementi multifunzionali, l'opportunità di essere scomponibili, l'adattabilità e la facilità di trasporto.

Le straordinarie invenzioni dell'industrializzazione in campo edilizio hanno fornito gli strumenti necessari per risolvere in maniere innovativa il problema del fabbisogno di alloggi. Spingendo a sperimentare sempre di più anche nel campo delle abitazioni temporanee e trasportabili a partire dagli anni Venti del Novecento fino agli anni Cinquanta. Con il termine *minimo* si intende sia la dimensione di una determinata tipologia abitativa, come in questo caso la tenda, ma anche il minimo spazio richiesto per poter definire abitabile un ambiente per un tempo specificato.

Sono diversi i modelli che nascono da queste due diverse vie di ricerca e sperimentazione, lo scopo di entrambi i prototipi sarà quello di risolvere i problemi direttamente legati alla mobilità, all'abitabilità e alla trasportabilità.

In particolare, la già citata, *Dymaxion Deployment Unit* di Richard Buckminster Fuller, tentò di trovare una soluzione al problema della trasportabilità di questi campioni mobili, e il *New Demountable Cottage* realizzato dalla T.V.A. (*Tennessee Valley Authority*) si interessò del tema dell'abitabilità³³.

Il *Dymaxion Deployment Unit* di Fuller fu un modello straordinario di *shelter*, realizzato a partire da una struttura già presente sulla piazza e proveniente da ricoveri prodotti

³³ Queste prime sperimentazioni sull'alloggio d'emergenza costituirono, successivamente, lo spunto per lo sviluppo di un modello di vita americano, legato al nomadismo dei trailers, delle mobile-home e delle temporary house. Infatti, tra 1940 e il 1945, il governo americano, per far fronte alla grande domanda abitativa, promosse un programma edilizio a scala nazionale che, tenendo conto del nomadismo insito nello spirito degli americani, diede grande impulso all'innovazione tipologica e tecnologica delle unità mobili.

in serie e scomponibili per impiego bellico e adoperati poi come silos per il grano.

La compagnia militare che ne richiese la costruzione era la *British War Relief*; la struttura nel suo complesso è contraddistinta da diverse qualità inedite e rivoluzionarie come, ad esempio, la produzione industrializzata, la fornitura dei componenti in “scatola di montaggio”, la velocità di assemblaggio degli stessi, l’economicità del manufatto in generale, e altre caratteristiche come la resistenza al fuoco e a qualsiasi tipo di disastri naturali, la trasportabilità ed infine la facilità di smontaggio.

Dal punto di vista del progetto si trattava di un vero e proprio igloo fatto di lamiera corrugata a pianta circolare con diametro di sei metri e una suddivisione interna fatta di tendaggi a scorrimento automatico. Per quanto riguarda le attrezzature di cui disponeva l’abitazione non ve ne sono molte, solo un fornello e il frigorifero.

I servizi sanitari erano delle unità indipendenti cilindriche, direttamente collegabili al corpo principale attraverso dei passaggi appositamente predisposti.

La tipologia abitativa è dipesa dall’esigenza di soddisfacimento di requisiti come, la leggerezza, il minimo intralcio durante la fase di trasporto e la facilità di montaggio in situ.

La ricerca del soddisfacimento delle esigenze sopraelencate comprometteva un fattore molto importante in un’abitazione ridotta, ovverosia l’abitabilità, infatti tutte quelle attività che possiamo definire quotidiane venivano svolte in un solo corpo cilindrico di sei metri quadrati sigillato e diviso per sommi capi con delle tende; pochi erano i comfort a disposizione e lo spazio era essenzialmente organizzato come un campo militare.

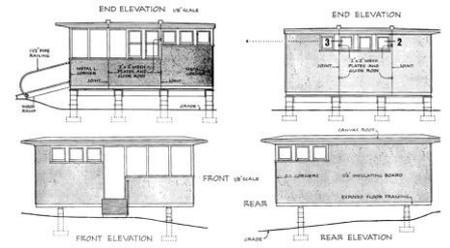


Figura 37. Portable Unit Cottage della T.V.A.1940.



Figura 38. Marcel Breuer (Pécs, 22 maggio 1902 – New York, 1° luglio 1981) è stato un architetto e designer ungherese. Inoltre, è stato un importante esponente del Bauhaus e del Movimento Moderno.

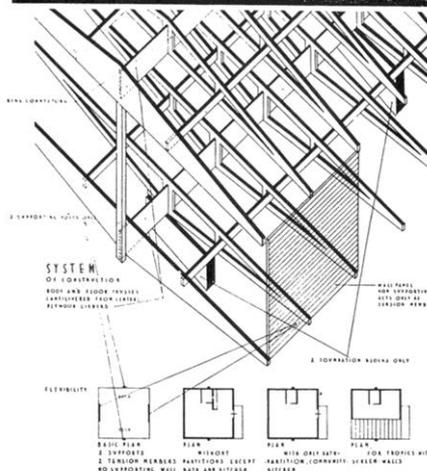
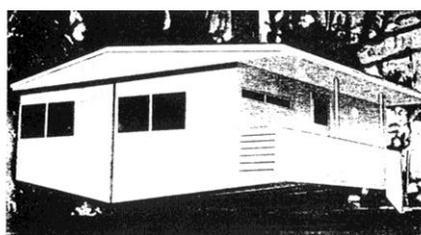


Figura 39. Plas-2-Point di M. Breuer 1942.

Il New Demountable Cottage della T.V.A., a differenza del precedente di Fuller, si interessò del tema dell'abitabilità della casa mobile.

Dal punto di vista del progetto architettonico era formato da tre o quattro blocchi finiti, precedentemente assemblati in stabilimento grazie alla catena di montaggio e alla produzione in serie, montati poi in cantiere tramite viti e bulloni.

Dalla fabbrica al cantiere il trasporto dei pezzi si verificava su autotreni, questo comportava che ogni sezione dell'unità mobile si doveva conformare alle norme stradali per il trasporto di merci.

Il progetto si rifaceva ad un classico stile americano con tanto di portico antistante; non vi era tetto a falde, difatti, si trattava di una semplice copertura piana, questo perché doveva soddisfare i requisiti richiesti, ossia la facilità di assemblaggio delle varie sezioni e altrettanta comodità di scomposizione delle stesse, quest'ultimo importante per la fase di trasporto dell'opera.

La sperimentazione, nel caso di questa casa temporanea, cercò di assicurare all'utente una certa qualità della vita al suo interno, ma soprattutto il soddisfacimento delle esigenze psicofisiche dell'uomo.

A differenza del modello ideato da Fuller, che da un lato sfruttava lo stesso livello tecnologico e scientifico, ma dall'altro mirava più al raggiungimento di elevate prestazioni aerodinamiche ed eccezionali performance impiantistiche, piuttosto che a soddisfare i bisogni sia naturali che psicologici dell'individuo che li abitava.

Le successive ricerche nel campo delle architetture transitorie, mobili, flessibili e smontabili furono attuate principalmente dalle forze armate e dalla protezione civile che aveva, appunto, bisogno di piccoli fabbricati temporanei, utili soprattutto nel caso di disastri naturali e

condizioni di emergenza. Tra le situazioni più critiche ricordiamo l'esplosione della Seconda Guerra Mondiale.

Tra le figure che spiccano in questo arco temporale troviamo Marcel Breuer (Pécs, 21 maggio 1902 – New York, 1° luglio 1981) architetto e designer ungherese, erede della formazione culturale del Bauhaus.

Breuer riuscì a legare l'aspetto strutturale al design vero e proprio, proponendo, nel 1942, un dispositivo mobile abitabile per la società americana; il nome dato a tale sistema è *Plas-2-Point*, esso fonde al suo interno sia esigenze formali, ma anche caratteristiche tecnologiche e strategiche: *«L'uso di un componente in compensato di legno unificato e montato specularmente in sette telai trasversali a sbalzo risulta ingegnoso e risolutivo sotto molti punti di vista: massima riduzione degli appoggi di fondazione in due blocchi, spiccata chiarezza dell'impianto, rispettoso rapporto col terreno. Proponendo avanzate tecnologie del legno, Breuer ricorre alla stessa struttura di Neutra: capriata con montante centrale e membrature in tensione agli estremi (le pareti di prospetto non sopportano carichi fungendo solo come elementi pensionali), albero sostenuto invece che dal plinto di Neutra, dalla stessa travatura rovescia che serve anch'essa per il solaio a sbalzo.*

Il gioco tensione-compressione è denunciato a vista ma con estrema disinvoltura senza ricorso al linguaggio meccanicistico di Neutra»³⁴.

L'organismo in legno ottiene il massimo rendimento grazie alla predisposizione del materiale, si immaginano dei semplici incastri e accostamenti che evidenziano un prodotto creato in stabilimento e che si distingue per leggerezza, coerenza tipologica e formale e flessibilità planimetrica.

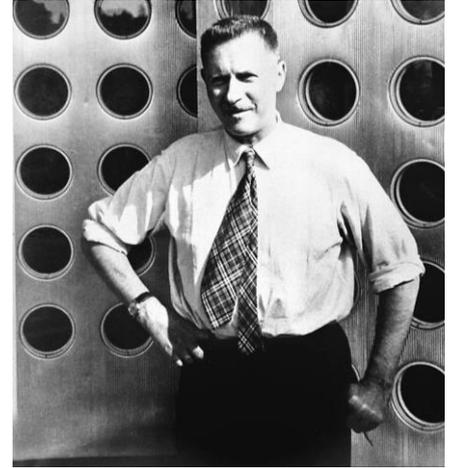


Figura 40. Jean Prouvé (Parigi, 8 aprile 1901 – Nancy, 23 marzo 1984) è stato un architetto e designer francese.

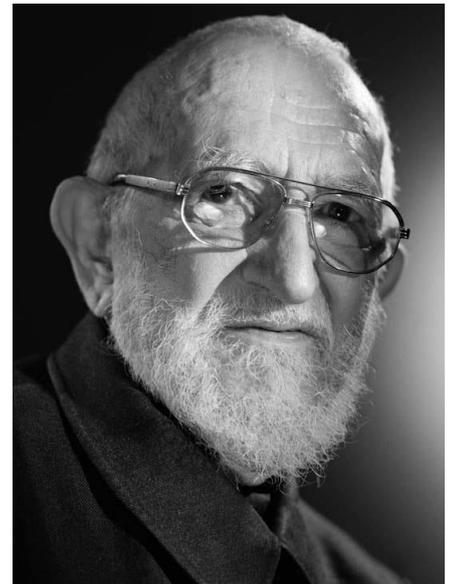


Figura 41. Abbé Pierre, pseudonimo di Henri Antoine Grouès (Lione, 5 agosto 1912 – Parigi, 22 gennaio 2007), è stato un presbitero cattolico francese, partigiano, uomo politico e fondatore nel 1949 dei *Compagnons d'Emmaüs*, un'organizzazione di volontari che si occupa di aiutare i poveri e i senzatetto dando loro una casa, del cibo e una possibilità di lavoro.

³⁴ Roberto Mango, *L'ultimo dopoguerra e la sperimentazione. Prototipi e strategie*, in op. cit., p. 48.

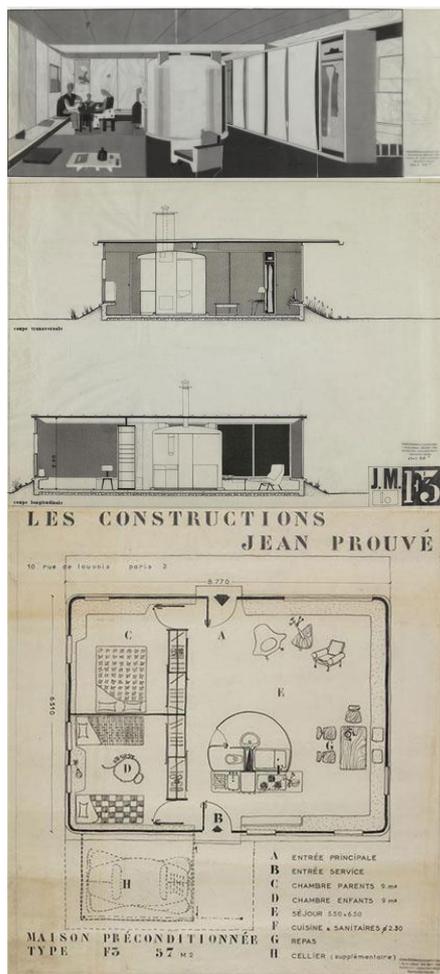


Figura 42. Maison des Jours Meilleurs, Jean Prouvé, 1956.

In Europa, la continua richiesta di alloggi d'emergenza porterà a ricercare sempre più spesso nuove soluzioni architettoniche, conciliare la facilità di trasporto e l'abitabilità sarà la sfida di cui gli architetti si faranno carico, grazie alla ricerca e alle sperimentazioni provenienti dall'industrializzazione edilizia non sarà difficile risolvere il problema.

La sperimentazione di *Jean Prouvé* sugli organismi leggeri in lamiera di acciaio per spazi minimi, senza rinunciare alle alte prestazioni tecnologiche, comincia già a partire dal 1923 presso l'Atelier di Nancy e sarà di notevole spunto per la classe delle case mobili.

La sua intenzione era quella di avvicinare l'industrializzazione aperta e i temi della mobilità e della adattabilità a quelli dell'alloggio minimo, da questo punto di vista i suoi lavori trovano soluzioni rappresentative.

Tra i progetti simbolo di questo genere architettonico e, quindi, tra le architetture temporanee, vediamo le abitazioni per i disastri della Lorena e dei Vosgi ordinate a Prouvé da *Raul Dauntry* e gli alloggi per i senzatetto richiesti attraverso una commovente chiamata radiofonica dall'*Abbé Pierre* in seguito al rifiuto delle autorità pubbliche di finanziare la costruzione di alloggi di emergenza a Parigi.

In risposta all'emergenza dell'edilizia popolare, Jean Prouvé ha studiato e sviluppato in poche settimane un modello che combina le sue precedenti esperienze con un'implementazione innovativa e materiali avanzati.

Nel primo caso gli alloggi prefabbricati in esame furono 800 unità smontabili di due diverse dimensioni, 8x8 e 8x12 metri, facili da assemblare, difatti, ci volevano solo quattro addetti al montaggio e un camion con gli equipaggiamenti domestici indispensabili all'alloggio.

Affascinanti furono le sue soluzioni di cellule "à portique": «queste si rifanno al concetto di distinzione delle funzioni e

quindi identificano per prime le ben note “bacs de toiture” brevettate di cui Prouvé rappresenta un inventore tenace ed un ricercatore puntuale ad ogni verifica»³⁵.

Nel dopoguerra Prouvé progettò la *Maison Tropicale*, la quale faceva parte di studi empirici che ricercavano: «[...] l'assetto autonomo di una singola copertura leggera con unità indipendenti sottostanti»³⁶.

Questi studi non si preoccupavano solo degli aspetti strutturali e tecnologici, ma portavano avanti delle ipotesi a livello planimetrico di spazi liberi e aperti in cui il separare la copertura, leggera, dall'abitazione inferiore poteva consentire la montabilità di quest'ultimo al chiuso, dopo l'assemblaggio della copertura.

Quindi la copertura doveva essere leggera e comodamente montabile e doveva poter accogliere al di sotto degli spazi integrabili facili da montare e da smontare.

Nel secondo caso si trattava di realizzare un'abitazione facilmente riproducibile ed economica per i senzatetto di Parigi.

Prouvé combina due elementi per formare il telaio principale: una sola trave di lamiera piegata e un nucleo centrale in acciaio che, come un contenitore, ospita cucina e bagno, inoltre presentava due camere da letto e un soggiorno. Posizionati su una base di cemento, i pannelli sandwich in legno termoformato formano l'involucro, mentre il coperchio è costituito da serbatoi di alluminio.

«Jean Prouvé a élevé sur le quai Alexandre III la plus belle maison que je connaisse: le plus parfait moyen d'habitation, le plus étincelante chose construite. Et tout cela est en vrai, bâti, réalisé, conclusion d'une vie de recherches. Et c'est l'abbé Pierre qui la lui a commandée!» esclama Le Corbusier dopo la sua visita al prototipo esposto a Parigi nel febbraio del 1956.



Figura 43. Il 7 aprile 2013 il Lingotto di Torino ospitò una mostra in onore di Jean Prouvé «Una passione per Jean Prouvé. Dal Mobile alla Casa. La Collezione di Laurence e Patrick Seguin» alla Pinacoteca Giovanni e Marella Agnelli, l'architetto francese e la sua *Maison Metropole* furono al centro dell'attenzione dell'intero complesso del Lingotto.

Sulla pista superiore fu infatti montata, fino al 27 marzo 2013, la casa in alluminio che nel 1949 vinse il concorso del Ministero dell'Istruzione per la costruzione di una scuola rurale con annessa la casa per l'istitutrice. L'atelier ne realizzò due prototipi, per Bouqueval (vicino Parigi) e Vantoux (Mosella), quello in mostra a Torino.

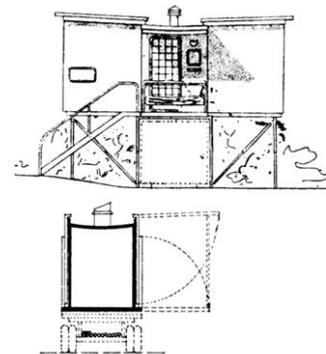


Figura 44. Emergency Housing, Jean Prouvé, 1945.

³⁵ Roberto Mango, op. cit. p.50.

³⁶ Carmine Carlo Falasca, *Architetture Ad Assetto Variabile. Modelli Evolutivi Per L'abitat Provvisorio*, Alinea Editrice, Firenze, 2000, p. 28.

È stata costruita in sole sette ore sulla piattaforma *Alexandre III*, durante il *Salon des Arts Ménagers*.

Nonostante fu acclamata sia dal pubblico, che dagli architetti, tuttavia questa casa di 57 metri quadrati costruita in sette ore, fu giudicata troppo rivoluzionaria per i suoi tempi, non ottenne le approvazioni ufficiali per la produzione di massa, i funzionari non ammisero che il bagno potesse essere il cuore dello spazio abitativo. Questo rifiuto porterà alla cessazione definitiva del progetto; saranno realizzate solo poche copie rare.

Gli studi condotti da Prouvé dopo la Seconda Guerra Mondiale condurranno al container ampliabile, spalancando così le porte ad un nuovo filone di analisi e sperimentazione nel ramo degli alloggi d'emergenza che grazie alle sempre nuove scoperte tecnologiche andranno verso un'ottimizzazione del binomio trasportabilità-abitabilità.

Molti seguiranno la scia di Prouvé dopo aver visto le sue soluzioni progettuali, difatti, compariranno tutta una serie di teorie abitative per unità mobili, molto affascinanti e singolari.

Nel 1945 Prouvé in collaborazione con Pierre Jeanneret (Ginevra, 22 marzo 1896 – Ginevra, 4 dicembre 1967) un architetto, designer e urbanista svizzero naturalizzato francese, espose per la prima volta l'idea della scatola ampliabile su ruote con "Emergency Housing".

Il proposito di Prouvé fu certamente quello di razionalizzare la relazione fra trasportabilità e abitabilità dei sistemi mobili. L'unità trasportabile veniva compattata al fine di ottimizzare le fasi durante il trasporto, con dimensioni, quindi, ammissibili dai regolamenti stradali in vigore, che si ampliava, con una serie di capovolgimenti, nella fase di prova conseguendo un'unità volumetrica triplicata rispetto a quella iniziale in cui era assicurata un'abitabilità ideale:

«Con *L'Hemergency Housing (...)* si apriva un nuovo filone di ricerca che poneva alla base della progettazione un requisito innovativo: la correlazione tra la fase di trasporto e la fase di esercizio nella definizione del volume utile».

3.5 La ricerca degli anni '60

A partire dalla seconda metà degli anni '60 la sperimentazione riguardante la cellula abitativa si fa sempre più intensa e dal punto di vista dell'innovazione domestica assume maggior carattere, andando a connettersi con l'immaginario collettivo che andava sempre più verso uno spazio contemporaneo a misura d'uomo. Particolari scelte di design, l'impiego di nuovi materiali e l'uso delle nuove tecnologie sono gli strumenti che gli architetti di questo decennio adoperano per ideare e realizzare la "residenza del futuro". La tattica che usavano per farsi largo tra l'opinione pubblica era quella di proiettare nella vita quotidiana tutte quei progressi tecnologici, stando attenti a non dimenticare anche il comfort e la funzionalità; tutto questo è certamente dovuto ad un imminente cambiamento del concetto di famiglia tipo conosciuto fino a quel momento.

Diversi sono le cellule abitative sperimentali di questo decennio, a partire dal prototipo realizzato dalla *Monsanto Corporation*, passando per quello di *Jean Maneval* sino a quello di *Matti Suuronen*; come già detto i fattori che accomunano tutti questi tentativi sono il confort abitativo esaltato da una raffinata applicazione delle teorie ergonomiche che garantivano piacevolezza estetica, funzionalità dell'ambiente domestico, e applicazione delle più recenti innovazioni tecnologiche. Nel 1958 l'industria chimica Monsanto commissiona lo studio e fa realizzare,



Figura 45. La *Monsanto Future House* in mostra dal 1957 al 1967 al Tomorrowland di Disneyland ad Anaheim, California.

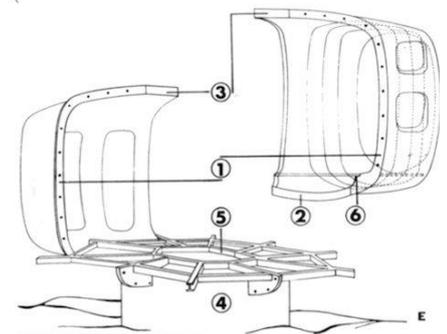


Figura 46. *Six-Shell Bubble*, Jean Maneval, 1968.

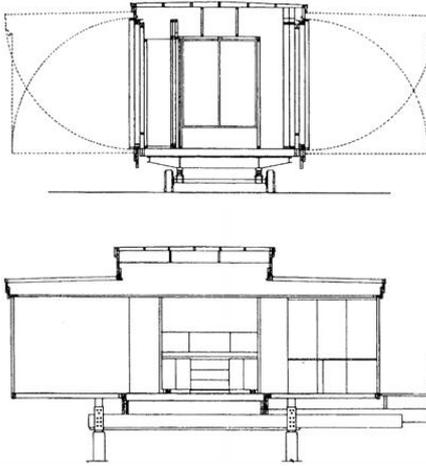


Figura 47. Alloggi destinati agli studenti dell'Università della Virginia di Paul Rudolph del 1967.

dal Massachusetts Institute of Technology, un'unità abitativa del futuro denominata "Monsanto Future House". Il fine dell'operazione è esclusivamente promozionale e tale prototipo restò in mostra fino al 1967 al Tomorrowland di Disneyland ad Anaheim in California, senza essere trasformato in una produzione seriale infatti con esso la Monsanto voleva semplicemente dimostrare il potenziale dell'industria in campo edilizio attraverso l'utilizzo di nuovi materiali, esclusivi elettrodomestici e innovative reti impiantistiche.

Lo scopo commerciale era quello di mostrare al pubblico il perché era necessario scegliere questa nuova tipologia edilizia e che ciò andava fatto perché la società si stava evolvendo e insieme ad essa i valori sociali e culturali.

Nel 1964 Jean Maneval ideò la *Six-Shell Bubble House*, utilizzando un impianto simile a quello della Monsanto Future House, i lavori inizieranno nel 1968 e inizialmente fu un'operazione di enorme successo, si costruirono circa trenta unità destinate a formare un vero e proprio borgo turistico sui Pirenei, nel sud della Francia, ma nel 1970 i lavori furono arrestati.

Il progetto architettonico era formato da 6 semicalotte di poliestere fibro rinforzato e coibentate con poliuretano, si connettevano ad un corpo cilindrico centrale. Le parti dell'abitazione erano state suddivise in sezioni facilmente trasportabili su un mezzo di trasporto di uso comune, inoltre, il tutto era stato progettato per far sì che la costruzione avvenisse nel minor tempo possibile. Le calotte erano suddivise a seconda dell'utilizzo che se ne faceva, ad esempio, una conteneva gli alloggiamenti per i servizi e la cucina, mentre per le altre si parlava di calotta per la zona giorno e la zona notte; il complesso abitativo formava in totale una circonferenza di dieci metri di diametro.

Anche in questo caso il fine del manufatto edilizio è più promozionale che abitativo, in quanto le scelte architettoniche e funzionali sono proiettate verso la casa del futuro, ma un futuro non ancora certo, piuttosto che su un vero programma di “housing” o su necessità reali di un’ipotetica utenza.

Nello stesso anno Matti Suuronen, architetto finlandese, creò la sua variante della casa del futuro riconosciuta con il nominativo di casa “Futuro”. Veniva considerata sostanzialmente una residenza per le vacanze, come i due precedenti esempi; per quanto riguarda la parte architettonica e tecnologica l’unità era formata da elementi plastici, un involucro di poliestere e lana di vetro. Dal punto di vista puramente formale la si identificava con la forma di una navicella spaziale secondo l’iconografia fantascientifica degli U.F.O.

Gli elementi di cui era composta la casa erano omologati sia per essere trasportati con mezzi di terra, sia con l’elicottero.

Furono costruiti circa venti esemplari, ma nel 1970, a causa della crisi petrolifera che portò ad un aumento dei prezzi della materia plastica, la produzione cessò.

3.6 La ricerca degli anni ‘70

All’inizio degli anni Settanta prende largo l’idea di un container ampliabile visto come una vera e propria cellula abitativa, in particolare vengono introdotte tre modalità differenti combinabili di apertura a partire dal ribaltamento multiplo delle pareti incernierate della struttura verso l’esterno.

Tra gli esempi proposti in questo decennio particolarmente interessanti sono gli alloggi mobili per studenti sposati di

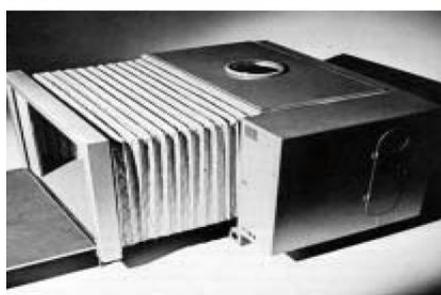


Figura 48. *Cellula spaziale espandibile a soffietto*, Alberto Rosselli, 1972.

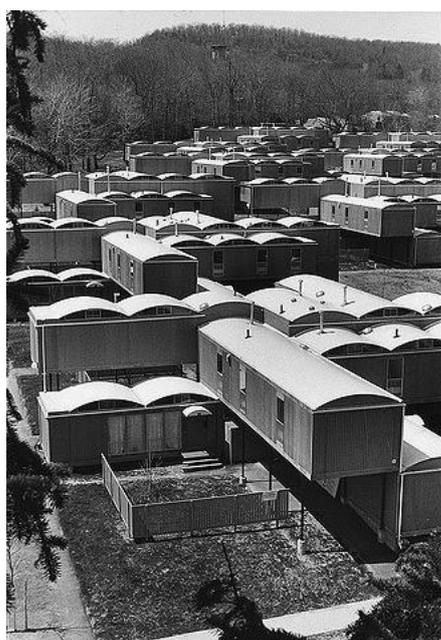


Figura 49. *Oriental Masonic Gardens*, Alberto Rosselli, 1967-1971.

Paul Rudolph del 1967, il container ampliabile di *Marco Zanuso* esibito al MoMA (Museum of Modern Art) di New York nel 1972 durante la mostra denominata "Italy: the new domestic landscape" in cui fu anche presentato l'organismo a blocchi espandibili di *Alberto Rosselli* e, infine, sempre durante il 1972 la *Nakagin Capsule Tower* di *Kisho Kurokawa*.

In America nel 1975, il ramo delle cellule abitative mobili, guadagna maggiori consensi arrivando a contare circa ottocento aziende che si occupano della produzione di queste.

Paul Rudolph entrerà a far parte di questo settore che definirà il "mattoncino del XX secolo".

Le qualità caratterizzanti il progetto architettonico degli alloggi mobili di Rudolph sono, la modularità dimensionale degli spazi, la tecnologia costruttiva dell'involucro e la versatilità aggregativa delle diverse cellule.

Un primo esempio in cui possiamo individuare tali particolarità è quello degli alloggi destinati agli studenti dell'università della Virginia del 1967 dove, presenta una scatola mobile su ruote che poteva espandersi grazie al metodo del ribaltamento di cui abbiamo parlato.

Tramite delle semplici rotazioni dei pannelli incernierati in alto sulla struttura, si amplia la copertura e altrettanto con rotazioni dei pannelli incernierati in basso si allunga la pavimentazione, a cui a sua volta è incernierato un terzo pannello che, ruotato verso l'esterno, controventa l'intero apparato abitativo; con questa strategia costruttiva e queste soluzioni tecnologiche, il volume si triplica.

Il proposito di Rudolph è quello di ottenere un'organizzazione interna dello spazio articolata, ossia fatta di più moduli aggregati insieme, per evitare una monotonia dell'ambiente abitato, date le esigue dimensioni.

Successivamente Rudolph, tra il 1967 e il 1971, progetta e realizza un complesso abitativo *Oriental Masonic Gardens*, in Connecticut. Il complesso è formato da quattro unità mobili incastrate ortogonalmente le une sulle altre concependo sistemi cruciformi unici che formano per ogni unità, porticati coperti e giardini individuali, per un totale di 148 unità.

Si unifica successivamente grazie alle coperture costituite da voltine modulari in compensato, che aiutano ad avere una maggiore illuminazione interna e una buona qualità ambientale.

Un esempio italiano di questa concezione del progetto e della ricerca è costituito dall'unità d'emergenza di Marco Zanuso del 1972 incoraggiata dalla FIAT in cooperazione con la Anic-Lanerossi, la Boffi, la Kartell.

Il modulo abitativo per le situazioni d'emergenza ideato da Zanuso è formato da un'ossatura in acciaio e da pannellature di materiale plastico. L'estensione della cellula ha luogo attraverso una sorta di estrazione telescopica di due involucri racchiudenti i servizi, e a loro volta contenute nell'unità abitativa di trasporto, come delle matrioske.

Gli involucri, in materiale plastico, si estraggono tramite delle guide metalliche con movimento dall'interno verso l'esterno su un piano orizzontale ottenuto dal ribaltamento dei portelloni ai lati del modulo.

Il primo esemplare è stato pensato per un massimo di 2 persone, il suo peso è di tre tonnellate ed è pensata in ogni dettaglio, in particolar modo la progettazione dello spazio interno.

La cellula è assicurata per terra da una serie di sostegni puntuali e regolabili meccanicamente, inoltre, è provvista di una riserva idrica, di un serbatoio di scarico e un impianto elettrico, è servita da un generatore di elettricità e da un

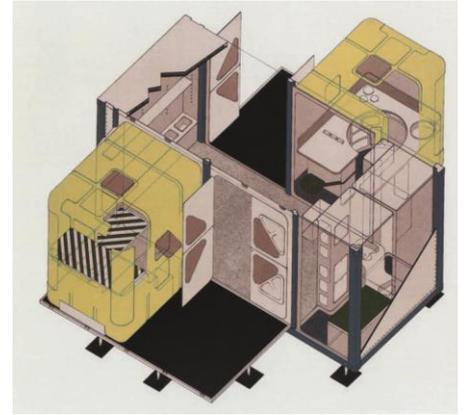


Figura 50. Container abitabile in mostra al MoMA di New York, Marco Zanuso, 1972.



Figura 51. Il *Nakagin Capsule Tower* è un edificio a uso misto residenziale e commerciale ubicato tra gli esclusivi quartieri Shinbashi e Ginza di Tokyo e progettato dall'architetto giapponese *Kishō Kurokawa*. L'edificio è un raro esempio di architettura del movimento *metabolista*, emblematico della rinascita culturale del Giappone nel dopoguerra e primo esempio al mondo di applicazione seriale di una capsula abitativa costruita per un reale utilizzo.

«La capsula è un'architettura cyborg. L'uomo, la macchina e lo spazio costruiscono un nuovo corpo organico, l'architettura d'ora in avanti assumerà il carattere di *apparecchiatura*».

© Arcspace

servizio di autocisterne che distribuiscono acqua e ritirano la spazzatura.

Si possono collocare circa ottocento moduli su duemilacinquecento metri quadrati di superficie, per un totale di milleseicento-milleottocento persone.

Il trasporto può essere effettuato mediante differenti mezzi, come nave, treno, aereo, autotreno, elicottero.

Come già detto, nella stessa esposizione al MOMA di New York, era altresì presente la *Cellula Spaziale Espandibile* di Alberto Rosselli, sostenuta dalla FIAT con la partecipazione della Carrozzeria Orlandi, della Carrozzeria Boneschi, dell'Arredamenti Saporiti e col contributo di Nowoonen e Raxedil.

Il progetto architettonico tiene conto dell'esperienza del settore aeronautico e automobilistico e in esso Rosselli voleva ottenere differenti modalità di organizzazione spaziale avvalendosi delle più aggiornate tecnologie meccaniche.

Il proposito è quello di «realizzare una "offerta" di spazialità, uno spazio cioè *ampliabile, trasformabile, espandibile, retrattile con manovre manuali semplici dirette e provocate da motivazioni dimensionali, sì, ma principalmente dalla ricerca di una prestazione qualitativa differenziata*»³⁷.

La cubatura aumenta grazie ad un dispositivo articolato "a soffietto" fatto di un tessuto plastico e all'estrazione telescopica delle due capsule contenenti i servizi principali: cucina e bagno. La fondazione sul terreno si realizza mediante appoggi strutturali metallici per la distribuzione ottimale dei carichi.

La struttura temporanea è realizzata in alluminio montata su tralicci d'acciaio sui quali poggiano le guide di scorrimento delle parti estraibili.

L'impiego dello spazio interno è assegnato agli utenti stessi, con l'eventualità di un uso diversificato a seconda

³⁷ Tiberio Cecere, *Recenti ricerche e sperimentazioni progettuali*, op. cit., p.104.

del suo utilizzo nell'arco della giornata, zona giorno e zona notte si avvicendano nello stesso spazio.

L'architetto Kisho Kurokawa fu molto innovativo nell'ideazione della Nakagin Capsule Tower nel 1972, fu il primo progetto di architettura a capsule.

Il modulo è stato creato con l'intento di ospitare uomini d'affari in viaggio che hanno lavorato nel centro di Tokyo durante la settimana. È un prototipo per un'architettura sostenibile e riciclabile, poiché ogni modulo può essere collegato al nucleo centrale e sostituito o scambiato quando necessario.

Costruito nella zona di Ginza, l'edificio è composto da una struttura portante in cemento armato e acciaio che si sviluppa in due torri di altezze differenti, una di tredici piani e una di undici, a cui sono ancorate delle capsule abitative sovrapposte. La tecnologia sviluppata da Kurokawa ha permesso a ciascuna unità di essere installata sull'anima in cemento armato con soli 4 bulloni ad alta tensione.

L'accesso all'immobile avviene attraverso il modulo posto alla base dell'edificio e che ingloba anche il primo piano ospitando un'ampia hall in cui vi è la reception, un piccolo negozio di alimentari, alcuni bagni con docce a uso comune e gli accessi alle rampe di scale che circondano la tromba dell'ascensore.

Il numero complessivo delle capsule abitative prefabbricate è di 140 di cui 78 disposte nella torre "A" e 62 nella torre "B".

Esse sono tutte realizzate in serie a Shinagawa in acciaio galvanizzato rivestito di kenitex e misurano poco meno di 10 metri quadrati ciascuna, con 2,5 metri di larghezza per 3,8 di lunghezza e 2,3 metri di altezza.



Figura 52. Interno di una delle capsule della *Nakagin Capsule Tower* di Kishō Kurokawa.

© Arcspace

L'elemento caratterizzante di ciascuna capsula è l'oblò che rappresenta anche l'unica finestra dell'alloggio.

All'interno, due pareti su quattro sono attrezzate con specifici arredi su misura originali che integrano appositi stipetti e le maggiori attrezzature tecnologiche dell'epoca, ovvero: un televisore, un telefono, un registratore audio, una radio, prese elettriche, lampade da lettura orientabili e una scrivania ribaltabile; la cucina non è prevista anche se è disponibile un piccolo frigobar, anch'esso incassato nella parete attrezzata. Posizionato al di sotto dell'oblò, vi è il letto futon, nel più tipico stile giapponese e accanto ad esso il vano che ospita i servizi igienici del tutto analoghi a quelli presenti a bordo di aerei, navi o treni, con pareti interne in resina termoformata che integrano lavandino, water e una piccola vasca da bagno anziché la doccia, secondo gli usi tradizionali giapponesi.

La struttura portante e le aree comuni erano state progettate per una durata di sessant'anni mentre le capsule abitative si sarebbero dovute sostituire seguendo cicli di vent'anni, poiché appositamente studiate per essere rimovibili singolarmente indipendentemente dalla loro ubicazione nella struttura.

Contrariamente all'idea alla base del movimento metabolista e malgrado gli oltre quarant'anni di utilizzo, la struttura non ha avuto successo né tanto meno repliche, pertanto i moduli non sono mai stati sottoposti all'adeguata manutenzione oppure sostituiti come previsto.

3.7 La ricerca degli anni '80

Il container, sicuramente, rientrava all'interno di una sfera di requisiti minimi piuttosto ampia, come ad esempio la trasportabilità, la movimentazione, lo stoccaggio e la standardizzazione, ma ciò non valeva per un altro requisito fondamentale: l'abitabilità.

L'organizzazione interna dello spazio e la sua fruibilità mostrava una serie di vincoli.

A questo punto, i progettisti si propongono di superare queste limitazioni, cercando di trovare il giusto equilibrio tra trasportabilità e abitabilità.

In termini matematici il rapporto tra il volume trasportato e il volume abitato in un container standard è uguale all'unità, come già visto il beneficio è la diminuzione delle fasi di assemblaggio in opera.

Per risolvere i limiti dimensionali e funzionali del trasporto questo rapporto tra il volume trasportato e il volume abitato deve, in termini decimali, ridursi al minimo.

Tra le soluzioni possibili possiamo compattare il volume del container in volumi di dimensioni minori, ovvero si sceglie di utilizzare la "scatola di imballaggio" preassemblata, oppure, un'altra soluzione, potrebbe essere quella di espandere il volume base del container in un volume di dimensioni multiple.

Nel primo caso, ossia la compattazione del volume di un container in volumi di dimensioni minori, l'espansione della cellula abitativa avviene estraendo dal volume finito le chiusure esterne e i separatori interni, più altri componenti dell'involucro, tale estrazione può verificarsi attraverso una successione di gesti capaci di schiudere la "scatola", per mezzo di un'estrazione telescopica o a pantografo.

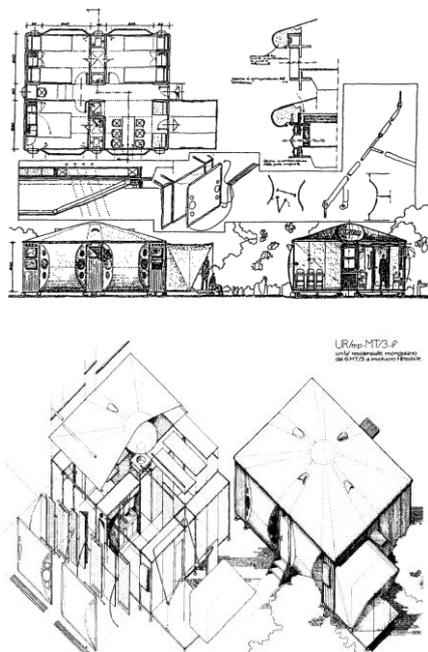


Figura 53. CA.PRO - sistema residenziale trasferibile per insediamenti provvisori, progettato per la Tecnocasa nel 1978, da F. Donato (capogruppo), G. Guazzo, M. Platania, E. Vittoria. Unità residenziale media monopiano con involucro flessibile.

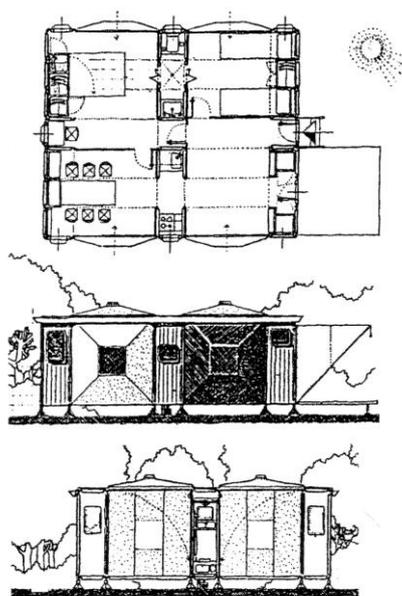


Figura 54. Unità residenziale media con involucro rigido.

Nel secondo caso, cioè l'allargamento del volume di base di un container in un volume di dimensioni multiple, il modulo nella fase di esercizio espande il proprio volume attraverso la dilatazione automatica o manuale di certe sue parti; queste parti si possono dilatare tramite un articolato ribaltamento dei pannelli di parete, attraverso estrazione telescopica delle unità costituenti l'involucro immerse le une nelle altre.

Sin dai primi anni Ottanta, in Inghilterra e Stati Uniti d'America, si tenevano delle conferenze internazionali che avevano come fulcro del discorso le abitazioni temporanee da utilizzare in particolar modo in caso di sciagure, con lo scopo di introdurre un nuovo tipo di cultura, volta alla difesa dei beni sociali e antropici.

Nel 1977 ad Istanbul la conferenza fu organizzata da *The Scientific and Technical Research Council of Turkey* e dal *Building Research Institut*; in questa occasione si stabiliscono delle regole di primo soccorso a livello abitativo nel caso di aree colte da improvvisi eventi naturali disastrosi. Si determinano alcune esigenze fondamentali che tengono conto della stretta correlazione che vi è da un lato tra tempistiche e modalità di intervento, dall'altro tra tipo, dimensioni e natura stessa dell'evento scatenante.

Nel 1978, ad Oxford, si tenne un'altra conferenza denominata *Conference on Disaster and Small Dwelling*, la quale focalizzò quale argomento principale la progettazione di uno *shelter-after-disaster*, ossia un ricovero di primo soccorso che potesse garantire protezione alle vittime fino al momento in cui poteva essere consegnato un alloggio temporaneo.

Gli esiti di questi incontri portarono al superamento della logica dell'oggetto finito, del manufatto che, interamente assemblato in officina, una volta posizionato sul luogo della calamità consente configurazioni in cui manca totalmente

l'articolazione tra i singoli manufatti ed una logica integrazione di questi ultimi con l'ambiente circostante.

Da qui, gradualmente, si passò alla realizzazione di organismi residenziali integrati, composti da blocchi funzionali, diversi sia per forma che per tecnologie applicate, ma grazie ai requisiti fondamentali di aggregabilità e variabilità assicuravano l'opportunità di avere plurime configurazioni insediative, atte a raffigurare la complessità dell'abitare e l'adattabilità al luogo ed alle esigenze dei fruitori.

In Italia, troviamo altrettanti esempi importanti di questo avvicinamento al mondo dell'edilizia temporanea per le situazioni d'emergenza.

Tali casi, non sono altro che i risultati di numerose indagini progettuali condotte dai docenti universitari di Tecnologia dell'Architettura, con l'aiuto di aziende nel mondo della produzione che si offrivano di finanziare questi progetti.

Un esempio rappresentativo di questo decennio è un modello fondato sul concetto di espansibilità del modulo di trasporto che verrà chiamato: *CA.PRO - sistema residenziale trasferibile per insediamenti provvisori*; il committente, nel 1978, fu Tecnocasa, i progettisti gli architetti Donato (capogruppo), Guazzo, Platania e Vittoria. Alla base dell'ideazione del progetto vi era l'esigenza di andare oltre il concetto di container e di più oggetti accostati.

La finalità prioritaria del progetto era quella di raggiungere delle prestazioni di un livello avanzato sia in fase di esercizio che di trasporto.

La difficoltà sostanziale stava nel voler far corrispondere ad un minimo volume trasportato un massimo volume equipaggiato in fase di esercizio; lo standard abitativo di superficie per abitante che si voleva conseguire era di 6,72 metri quadrati, l'intero organismo doveva potersi espandere

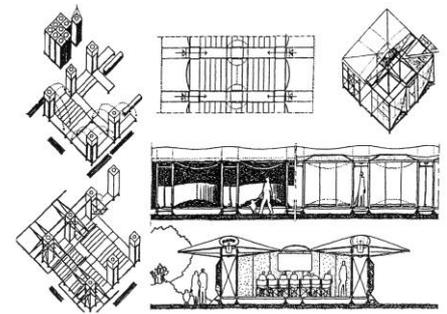


Figura 55. Schema degli elementi costitutivi principali del sistema nelle tre fasi del processo di installazione.

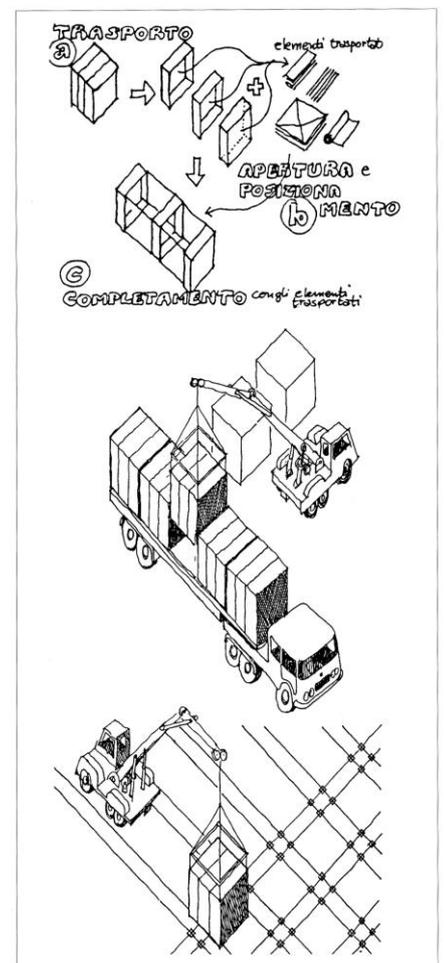


Figura 56. La movimentazione del modulo di trasporto (MT) dallo stoccaggio al posizionamento nella griglia modulare di base.

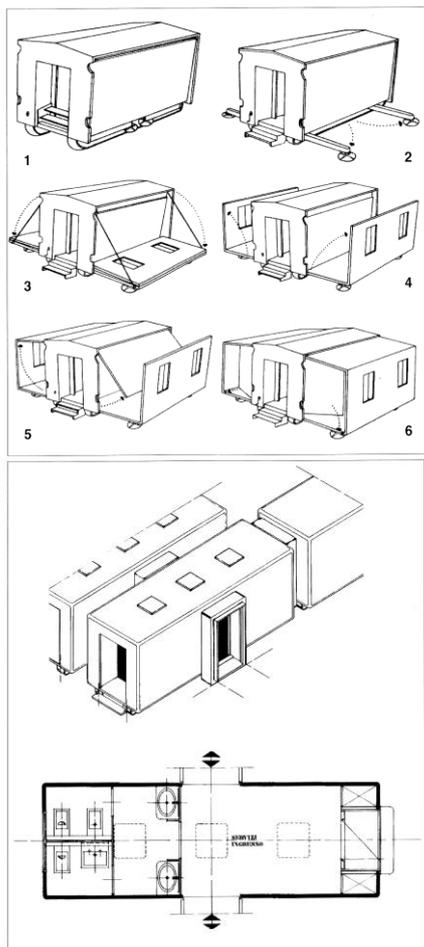


Figura 57. SAPI - sistema abitativo di pronto intervento, generato da Edil.pro (gruppo IRIITALSTAT) e ideato da P. L. Spadolini con la collaborazione di G. Fagnoni Spadolini e G. Spadolini: sequenza delle movimentazioni del modulo; moduli di connessione PL e MCO per collegamenti e aggregazione tra ambienti.

e, inoltre, doveva poter modificare la propria configurazione.

È in questo clima che prende vita un complesso coordinato di unità base, detti moduli di trasporto (MT), i quali possono accogliere tutti gli elementi di finitura in fase di trasporto e sono capaci di arrivare alla massima flessibilità in fase di esercizio.

Nella prima fase, ovvero il trasporto, il sistema è formato da blocchi modulari rigidi di sostegno e di contenimento degli equipaggiamenti, successivamente, questi moduli si dispongono su una griglia di base per essere ulteriormente finiti con l'inserimento di altri elementi.

La CA.PRO è un prototipo abitativo che mira alla costruzione di moduli per le emergenze oppure per eventuali parcheggi temporanei, alloggi per cantieri, residenze turistiche, alloggi militari, servizi itineranti per l'istruzione, il commercio, l'assistenza e il tempo libero. Quindi, questo sistema, include sia possibili residenze monopiano o bipiano, sia complessi residenziali ad uso collettivo, dando vita a insediamenti transitori.

Lo spazio utile del sistema in fase di esercizio è articolato in unità funzionali serventi e unità funzionali servite tale da far corrispondere alle prime i moduli di trasporto (pieno), destinati alle funzioni principali, invarianti, e alle seconde il modulo di trasporto (vuoto) destinate a funzioni secondarie e rispondenti alle necessità di carattere psicoperceptivo dei fruitori che, essendo diverse, dovranno essere modificabili.

«Si può ritenere in termini più specifici che negli spazi minimi la vivibilità è direttamente proporzionale al grado di libertà consentito all'utenza e che quest'ultimo sarà tanto maggiore quanto più alto è il numero delle articolazioni possibili tra spazi serventi e spazi serviti. Condizione questa che impone alle unità funzionali costitutive la

massima sistematicità, modularità, aggregabilità in tutte le condizioni di utilizzo»³⁸.

Al fine di ottenere un valore ideale di abitabilità si è deciso di prendere in considerazione due termini: l'organizzazione delle relazioni funzionali e la forma dello spazio.

«Una forma non fine a sé stessa ma che trae origine dal sistema di requisiti e si esprime attraverso le geometrie delle unità funzionali e delle relative combinazioni e i linguaggi dei materiali e delle tecniche utilizzati»³⁹.

L'utente può liberamente equipaggiare e ammobiliare il proprio modulo abitativo come meglio crede. Lo spazio interno è per di più molto flessibile, in quanto è possibile spostare al bisogno le partizioni interne.

Inoltre, lo schema di base dell'alloggio può essere pianificato rispetto al numero di consumatori, anticipando addirittura lo sviluppo verticale dello spazio abitabile e, quindi, individuando anche appartamenti duplex compatibili con il sistema costruttivo.

In aggiunta, per rispondere ai bisogni variabili degli utenti, i sistemi sono programmati ad essere facilmente modificabili e adattabili.

Per ciò che concerne il sistema di aggregamento dei moduli abitativi, è stato predisposto per permettere differenti spazialità in una complessità di configurazioni ipotizzabili.

Un altro esempio rappresentativo di questo genere tipologico espandibile e risalente al 1982 è il *SAPI - sistema abitativo di pronto intervento*, generato da *Edil.pro* (gruppo *IRIITALSTAT*) e ideato da P. L. Spadolini con la collaborazione di G. Fagnoni Spadolini e G. Spadolini.

Lo spunto progettuale derivò dalla necessità di poter ottenere modelli abitativi in caso di eventi calamitosi; grazie all'industrializzazione che ha permesso l'uso di materiali innovativi (leghe leggere) e alla produzione di serie che ha consentito di velocizzare i tempi di realizzazione si è

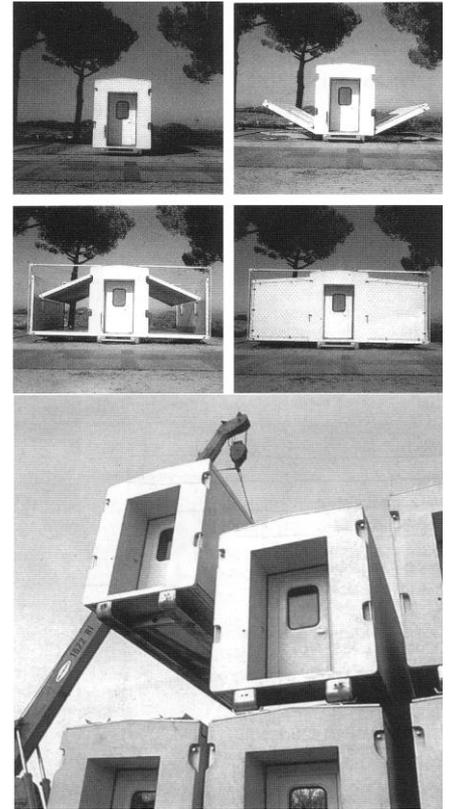


Figura 58. *SAPI - sistema abitativo di pronto intervento*: fasi di apertura di un modulo; stoccaggio dei moduli.

³⁸ Carmine Carlo Falasca, *Architetture Ad Assetto Variabile. Modelli Evolutivi Per L'abitat Provvisorio*, Alinea Editrice, Firenze, 2000, p. 89.

³⁹ Carmine Carlo Falasca, *Architetture Ad Assetto Variabile. Modelli Evolutivi Per L'abitat Provvisorio*, Alinea Editrice, Firenze, 2000, p. 94.



Figura 59. Roulotte ampliabile: *Markies*, progetto di Eduard Bohtlingk, 1886

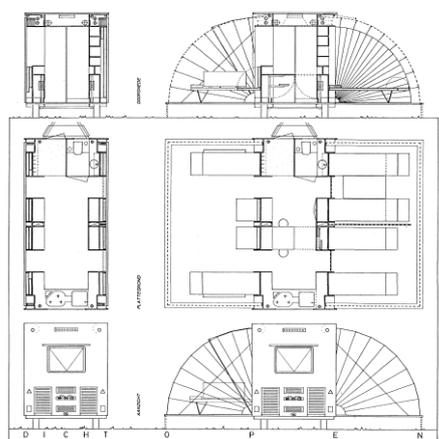


Figura 60. Sezione, pianta e prospetto dell'unità abitativa nelle due versioni: chiusa e aperta.

ottenuto un modello abitativo con soluzioni distributive e morfologiche consolidate e originate dal modello concettuale dell'Existenzminimum.

A livello planimetrico osserviamo una forma quadrata e una distribuzione assiale degli spazi e un uso di componenti edilizi innovativi.

I criteri selettivi e i requisiti minimi previsti per il progetto dell'unità sono stati: l'ampliabilità, la flessibilità degli spazi interni, la recuperabilità dei materiali utilizzati e la facilità di manutenzione dell'unità.

Come già visto, l'obiettivo primario delle unità espandibili è quello di far corrispondere ad un volume minimo nella fase di trasporto un volume massimo nella fase di esercizio.

Il *SAPI* oltrepassa la logica del container e associa fattori come la leggerezza e il minimo ingombro in fase di trasporto al massimo volume e abitabilità ideale in fase di esercizio. Inoltre, i volumi trasportati sono totalmente attrezzati.

L'elemento alla base del sistema abitativo di primo soccorso è un parallelepipedo a geometria variabile. Stoccato e trasportato nell'assetto chiuso, sistemato poi sul terreno, non necessita di fondamenta, si allarga tramite la rotazione su cerniere delle pannellature dell'involucro mobili, assumendone la configurazione aperta in circa 20 minuti.

Grazie all'apertura delle parti mobili l'alloggio triplica il volume iniziale, ottenendo una superficie calpestabile, che a seconda del modello, è compresa tra i 44 e i 66 metri quadri.

Lo spazio interno accoglie una serie di elementi sia semplici sia complessi, che permettono l'incremento del livello prestazionale dell'unità; consentono, inoltre, l'impiego di questi moduli per differenti scopi, sia come strutture residenziali sia come uffici pubblici, ambulatori, piccole

scuole, chiese ed altri servizi d'uso collettivo. Le qualità del modulo sono tali da poter essere adoperati per un periodo di tempo medio-lungo.

È possibile recuperare l'intera unità abitativa, in quanto i materiali utilizzati lo permettono, come la vetroresina e la pultrusione.

Lo standard abitativo di superficie per abitante è compreso tra 11 e 14 metri quadri circa.

I possibili impieghi del SAPI sono riservati ad insediamenti a carattere provvisorio in caso di calamità o di trasferimento della popolazione per interventi sul patrimonio edilizio esistente; alla realizzazione campi base per la ricostruzione di grandi opere pubbliche; all'approntamento di strutture di supporto abitativo e di servizio per iniziative socio-culturali, sportivo-ricreative e fieristiche; ad insediamenti a carattere turistico provvisorio o semipermanente; all'istituzione di campeggi e campi-scuola in aree protette e presidi militari. Nel 1886, *Eduard Bohtlingk*, architetto olandese, vince il *Rotterdam Design Prize* con la proposta di una tipologia di roulotte ampliabile: *Markies*. L'intento di Bohtlingk fu quello di realizzare un'abitazione mobile che però avesse tutti gli agi essenziali di una casa permanente, per risolvere la complicazione derivante dal rapporto trasportabilità e abitabilità.

Il principio distributivo è quello che abbiamo riscontrato nelle precedenti unità mobili, cioè il raggruppamento dei servizi e delle attrezzature utili nel volume di trasporto, mentre la zona giorno e la zona notte utilizzano lo spazio ottenuto dall'espansione dell'involucro trasportato.

In fase di trasporto il veicolo abitabile misurava 2.20 x 4.50 metri, mentre giunto a destinazione triplicherà il suo volume per mezzo di meccanismi di ribaltamento meccanico dei pannelli laterali, che nell'abbassarsi formeranno la quota del pavimento, raggiungendo così in fase di esercizio le

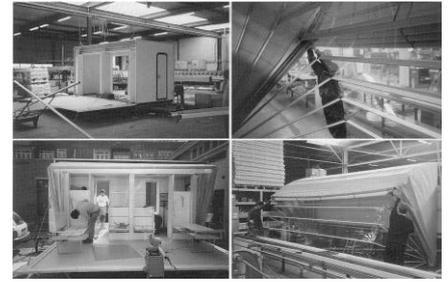


Figura 61. Fasi di assemblamento della struttura.



Figura 62. Shigeru Ban (Tokyo, 5 agosto 1957) è un architetto giapponese, vincitore del Premio Pritzker nel 2014.



Figura 63. Paper Log house, progettata da Shigeru Ban per i terremotati di Kobe nel 1995.

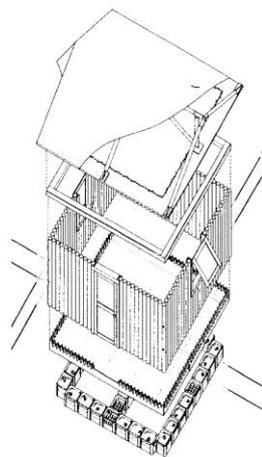


Figura 64. Esploso assonometrico con gli elementi che compongono la struttura.

dimensioni di 6.60 x 4.50 metri. Le coperture vengono fatte scendere elettronicamente secondo la tipologia automobilistica a “capotte”. Esse sono alternate rispetto agli spazi coperti: una trasparente e l’altra opaca.

Lo spazio abitabile risulta così suddiviso in tre parti. Nella parte centrale, coincidente con il volume di trasporto, sono situati: una piccolissima anticamera con appendiabiti e il bagno e la cucina posti alla estremità dell’abitacolo opposta al bagno; la zona pranzo e interposta, tra le due zone-servizi, con tutta una serie di armadiature attrezzate che separano e relazionano le altre zone dell’abitacolo ottenute dall’ampliamento del volume iniziale.

Tali zone sono rispettivamente il soggiorno, con copertura trasparente, completamente apribile verso l’esterno, e la zona notte, con copertura opaca. Grazie a queste prerogative l’unità mobile si presenta caratterizzata da una grande flessibilità d’uso interna, da un opportuno rapporto tra sazio abitato e arredo.

Per quanto riguarda poi l’uso di capotte trasparente apribile, utilizzata per il soggiorno, è possibile utilizzare tale spazio come terrazzo, o come un “pontile” per pescare, per esempio, stabilendo un rapporto visivo e immediato con l’ambiente esterno.

L’intera roulotte è prodotta in stabilimento, seguendo i processi produttivi della catena di montaggio.

Nel 1995 vediamo la prima abitazione che segue la scia di questa riforma metodologica, si tratta della *Paper Log house* di *Shigeru Ban*, ideata e costruita per i terremotati di Kobe.

L’alloggio è stato immaginato per essere un innovativo ricovero temporaneo che potesse essere costruito rapidamente, riducendo i tempi di attesi e i costi di realizzazione,

Furono costruite ventuno unità abitative, ognuna delle quali costava circa duecentocinquantamila yen, con l'aiuto di studenti di architettura e ingegneria.

La pianta di base di ogni cellula abitativa era un quadrato perfetto di 4 x 4 metri, lo standard fu stabilito dall'ONU.

Dal punto di vista formale è un semplice parallelepipedo con aperture simmetriche su ogni lato e chiuso da un tetto spiovente, si poggia su una piattaforma fatta di cassette di plastica colme di sabbia per dare maggiore stabilità.

Internamente è possibile osservare un pavimento di tavole di legno poggiate su tubi di cartone ordinati orizzontalmente su delle travi rompitratta sempre in legno. Questi tubi sono stati incollati a pressione e hanno delle dimensioni standard di 108 millimetri di diametro e 4 millimetri di spessore; sono stati precedentemente spalmati di poliuretano liquido per impermeabilizzarli.

Al principio del Ventunesimo secolo *Elemental*, una *Do Tank*, ossia una società a scopo di lucro con interessi di carattere sociale in collaborazione con la Pontificia Universidad Catolica de Chile e la Compagnia Petrolifera Cilena, decide di portare avanti un esperimento di equità sociale e di edilizia economico-popolare.

Questo genere di progetti non era da considerare solo come una realizzazione a carattere sociale, ma come un vero e proprio investimento con il fine di accrescere il valore stesso dell'abitazione nel corso del tempo.

Nel 2004 ad Inique, in Cile, cento famiglie dovevano trovare un rifugio in un'area di cinquemila metri quadrati che per trent'anni avevano occupato abusivamente.

Si pensò di realizzare delle case da medio reddito, ma costruite solo per metà, ovverosia solo quelle parti inerenti la struttura portante che non poteva essere realizzata correttamente dagli utenti; la superficie della casa nel suo complesso avrebbe raggiunto i 72 metri quadrati.



Figura 65. Dicembre 2004. Vista del complesso residenziale "consegnato" agli abitanti. L'ossatura sulla quale avverranno gli ampliamenti autonomi da parte di ogni famiglia.
© Tadeuz Jalocho



Figura 66. Dicembre 2004. Lo spazio delle corti comuni.
© Tadeuz Jalocho



Figura 67. Giugno 2006. Gli interventi di autocostruzione definiscono in modo sinergico l'immagine architettonica di ogni singola residenza e quella spaziale delle corti.
© Takuto Sando



Figura 68. *Container City* di Londra progetto di Nicholas Lacey and Partners, 2001.

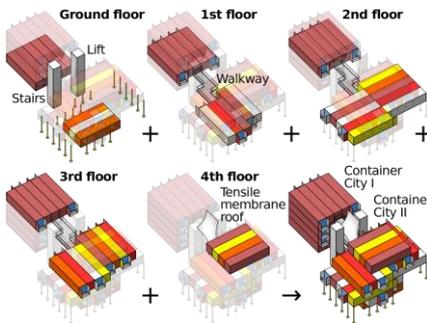


Figura 69. Illustrazione della struttura della *Container City* di Londra che mostra come vengono impilati i container.



Figura 70. *Spacebox*®, progetto di Mart de Jong, del 2002.

La restante abitazione era a disposizione per il completamento da parte della famiglia occupante, secondo i tempi e le capacità economiche; per tale motivo l'edificio doveva essere pensato come un foglio bianco che poteva essere modellato a seconda delle esigenze della famiglia. Dal punto di vista formale si è quindi realizzato un avvicinarsi di volumi pieni e vuoti ove questi ultimi sono concepiti per favorire il successivo processo di insediamento da parte dei fruitori.

È possibile affermare che, queste unità nella fase iniziale, si configurano come delle strutture di supporto che hanno l'intento di evitare eventuali conseguenze negative di autocostruzione nell'ambiente urbano, incoraggiando al contempo il processo di espansione in maniera controllata. Un fenomeno contemporaneo di rilevante importanza è il recupero di componenti derivanti dall'industria, una dimostrazione di tali affermazioni è proprio la *Container City* di Londra.

Si tratta di un complesso di containers che, precedentemente, venivano utilizzati per il trasporto merci; sono collegati tra di loro attraverso giunti flessibili.

Questa realizzazione può essere vista come un sistema provvisorio di abitazioni, ma altrettanto può favorire una articolazione degli elementi di finitura del complesso dove la cellula è mascherata in una composizione organica.

A partire dai containers esistenti si aprono le aperture, cioè degli oblò; le porte di carico vengono adoperate per ottenere la predisposizione per i terrazzi, oppure utilizzate per eventuali prospetti vetrati.

Anche in Olanda, nel 2002, si operò in quest'ottica in un caso studio di rilevante importanza, lo *Space Box*®, pensato per ovviare alla carenza di alloggi per studenti.

Si tratta di un intervento dal carattere innovativo basato sull'assemblaggio di componenti scatolari interamente

prefabbricati e molto leggeri, come soluzione sia di fabbricati permanenti sia semipermanenti.

All'interno l'unità abitativa è un semplice monolocale provvisto dei minimi servizi e di angolo cottura. I materiali di costruzione derivano dal riciclaggio di materiali derivanti da cantieri navali e aeronautici non usuali in campo edile; l'impianto costruttivo garantisce leggerezza, resistenza meccanica, durabilità e buone prestazioni termiche e acustiche dell'involucro.

Sistemi come lo *Space Box*® e la *Container City* chiariscono inconfondibilmente come lo schema dell'unità abitativa si possa sempre ripensare, offrendo diverse interpretazioni adattate e adattabili ad un contesto urbano sempre più differenziato nelle esigenze e sempre più sollecitato dall'urgenza di nuove soluzioni al tema dell'abitare.

CAPITOLO 4

Nuova antropologia dell'abitare

4.1 La sperimentazione contemporanea ai tempi di Airbnb

Airbnb è una piattaforma online che ha lo scopo di aiutare le persone in cerca di un appartamento o anche solo di una camera, a mettersi in contatto con chi dispone di alloggi quali: stanze, appartamenti, villette, castelli, autentiche dimore storiche. Il tutto offerto per la maggior parte da semplici privati.

Oggi giorno questa piattaforma è diventata un vero e proprio affare, è la seconda start-up degli USA, stimata a 31 miliardi di dollari ed è la numero uno al mondo nel settore degli affitti a tempo breve, sono più di 300 milioni gli utenti ed è presente in più di 81.000 città.

Welcome

AirBed&Breakfast

Book rooms with locals, rather than hotels.

Figura 71. AirBed&Breakfast. Nome e logo di Airbnb nel 2007, anno della sua nascita. ©airbnb



Travel like a human.

Figura 72. Airbnb. Travel like a Human. 2008-2009. ©airbnb



Figura 73. Ideazione del logo "Bélo", 2014. ©airbnb

La Società viene alla luce nel 2007 grazie all'idea e all'intraprendenza di due giovani designer neolaureati, *Brian Chesky* e *Joe Gebbia*, che per l'appunto vivevano insieme a San Francisco e, a causa di un aumento di affitto del 25%, stabilirono di dare in affitto gli spazi della casa che non utilizzavano, mettendo a disposizione tre letti gonfiabili e la colazione.

L'opportunità di mostrare la loro geniale idea si presentò grazie ad un convegno annuale sul design piuttosto celebre, durante il quale la città di San Francisco si riempiva così tanto di persone provenienti da ogni dove che si saturava immediatamente di prenotazioni.

Giacché valutarono eccessivamente ordinario diffondere un'inserzione su *Craigslist* (un portale che ospita annunci dedicati al lavoro, eventi, acquisti, incontri e vari servizi. Il servizio è stato creato da *Craig Newmark* nel 1995.

Inizialmente gli annunci comprendevano soltanto l'area di San Francisco, ma nel 1996 è diventato un servizio basato sul web e ha iniziato ad espandersi ad altre città degli Stati Uniti. Attualmente copre circa 70 paesi, decisero di promuovere l'offerta su un sito web fondato da loro con le fotografie dei letti gonfiabili, ecco il nome "air" per il sito "airbedandbreakfast.com" a quel tempo ancora basilare.

La prima prova procedette piuttosto bene, così decisero di fondare una start-up.

Si può affermare che, i fondatori di Airbnb, hanno avuto la capacità di individuare ed esprimere la domanda posta dalla generazione a loro coetanea che, certamente, andava più verso un tipo di accoglienza diversa dall'offerta alberghiera tradizionale, sia per i costi spesso alti di quest'ultima, che per il carattere spersonalizzato degli ambienti interni.

È possibile riassumere in cinque punti fondamentali le ragioni del boom di Airbnb:

- Il prezzo: il fatto che Airbnb sia una Società competitiva deriva sicuramente dal basso prezzo degli affitti, solitamente inferiore del 30-80% rispetto ai servizi tradizionali. Questo perché ad affittare sono i privati, invece Airbnb media la richiesta tra ospite e locatario, non dovendo per l'appunto preoccuparsi di edificare nuove strutture. Tutto ciò ha permesso di ottimizzare gli spazi inutilizzati all'interno della propria casa, diventando allo stesso tempo una importante fonte di reddito: attraverso una stima economica si è arrivati a dire che gli host abbiano guadagnato in 10 anni circa 41 miliardi di dollari.
- La flessibilità: Airbnb si adatta facilmente ai flussi turistici, per questo rappresenta uno strumento più flessibile e conveniente rispetto alla classica offerta alberghiera. Anche dal punto di vista della durata del soggiorno Airbnb è molto flessibile, infatti esso può andare da una singola notte fino ad un mese di affitto.
- La fiducia: per fiducia si intende una sorta di legge non scritta che vige nelle relazioni all'interno dei processi della sharing economy. Da un lato occorre garantire agli ospiti di poter dormire serenamente anche in presenza di sconosciuti, dall'altro, assicurare ai locatari che non verranno derubati o lesi in alcun modo. Le recensioni sono, oggi, uno strumento fondamentale per chi si presta ad utilizzare questo genere di servizi. A ciò si affianca la possibilità di avere una copertura assicurativa contro furti e/o danni.



Figura 74. Airbnb Trips: campagna pubblicitaria lanciata nel 2016 in occasione dell'Airbnb Open a Los Angeles. ©airbnb

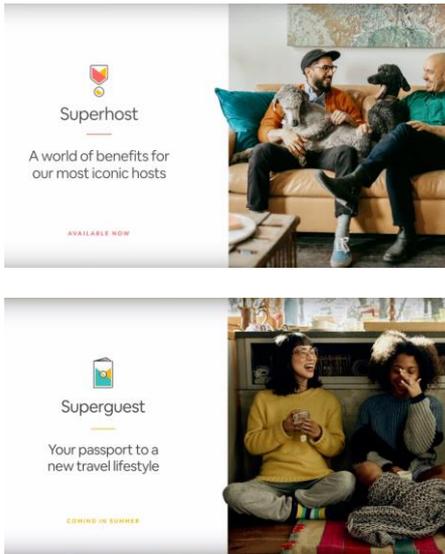


Figura 75. Airbnb For Everyone; Superhost, Superguest. Campagna pubblicitaria lanciata a marzo 2018. ©airbnb

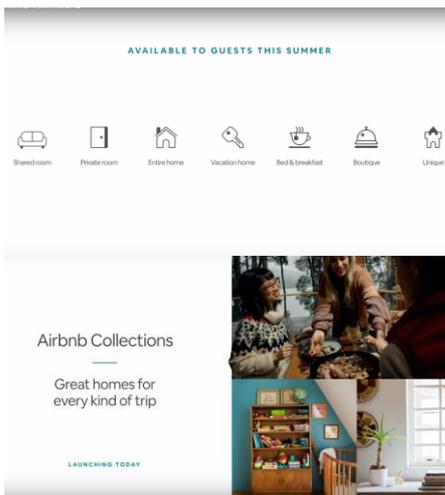


Figura 76. Airbnb For Everyone; Collections Campagna pubblicitaria lanciata a marzo 2018. ©airbnb

- Il brand: negli anni Airbnb ha enunciato un influente storytelling fondato sulle persone e sulla nozione di ospitalità, questo gli ha permesso di passare da semplice piattaforma web a brand vero e proprio. Come già detto la Società media la domanda tra proprietario dell'abitazione e ospite, ciò rende possibile il contatto umano. L'offerta degli alloggi varia da case di tipo tradizionale ad abitazioni sempre più stravaganti e creative, accentuando l'irripetibilità dell'esperienza. Lo sviluppo della massa critica di fruitori è stata favorita dal passaparola, grazie ad un sistema di inviti e regali.
- La facilità d'uso: l'impostazione del sito web ha contribuito alla buona riuscita della Società. Si tratta infatti di una piattaforma *user-friendly*, con immagini grandi e ad alta qualità, un sistema di ricerca facile e intuitivo che consente un veloce raffronto delle offerte. Anche la fase inerente ai pagamenti avviene esclusivamente online. Inoltre, hanno creato un'applicazione per dispositivi mobili, ugualmente pratica e funzionale.

È possibile aggiungere un sesto punto, non di poca importanza, ovvero il consumo di suolo quasi nullo che contribuisce a limitare l'effetto del settore turistico a livello urbano sull'ambiente.

La figura dell'architetto è stata, fino a questo momento, esclusa dal dibattito riguardante Airbnb.

Gli unici incarichi affidati ad architetti da parte della Società riguardano esclusivamente il campo dell'Interior Design; ultimamente da parte dei comuni si è iniziato a valutare il fenomeno come tematica urbana.

Tuttavia, possiamo parlare di un'unica eccezione, *Samara*, ossia una sezione dedicata proprio al design e all'architettura, che però fino a questo momento ha

concepito un solo modello progettuale a *Yoshino*, Giappone, al fine di incoraggiare oltretutto la conoscenza anche lo sviluppo della comunità locale.

Samara è stata inaugurata ad agosto del 2016 ed è un distaccamento di Airbnb che si occupa di design e architettura. Indagando nuovi aspetti basati sulla fiducia e sulla condivisione, essa vuole forzare le barriere che allontanano le comunità, in modo tale che i componenti di ognuna di esse possano entrare in contatto e aiutarsi reciprocamente.

L'idea nasce dalla storia di una donna anziana che decide di affittare parte della sua casa, ubicata in una piccola e remota cittadina giapponese, *Tsuyama Okayama*.

Pur essendo un luogo isolato, la destinazione attira un gran numero di turisti tanto che la donna avvia un vero e proprio mercato turistico, rivolgendosi ad altri compaesani come traduttori, guide turistiche, e così via.

Alcuni mesi più tardi Airbnb viene chiamato a partecipare ad un evento, un'importante mostra a Tokyo, denominata *House Vision*, la quale ha lo scopo di far conoscere le nuove concezioni abitative alle grandi aziende e agli architetti.

Grazie a tale opportunità i tre fondatori, Joe Gebbia, Brian Chesky e Nathan Blecharczyk, decidono di girare a lungo il Giappone alla ricerca di villaggi e centri urbani semi abbandonati a causa di quella propensione dei giovani, sempre attuale, di traslocare nei grandi centri urbani in cerca di opportunità lavorative.

A questo punto, ispirati dalla vicenda dell'anziana signora, decidono di fondare *Samara*, sperimentando con il progetto per la House Vision.

Il progetto avviene in collaborazione con l'architetto giapponese *Go Hasegawa*, non si vuole costruire il classico modulo da esposizione che dopo la mostra verrà smontato



Figura 77. Yoshino Cedar House, Samara design studio, by Edward Caruso. © Airbnb

e dimenticato, ma ha lo scopo di realizzare una struttura che possa continuare a vivere anche dopo la fine dell'evento così da diventare sia un centro per la comunità locale sia uno spazio per ospitare turisti. Si vuole favorire in tal modo un vicendevole aiuto tra cittadini e visitatori.

Il piano è stato ideato per *Yoshino*, un piccolo centro rurale nel distretto di *Nara*, che ospita la più grande foresta di cedri del Giappone e, inoltre, è abitata da artigiani molto validi.

Dal punto di vista architettonico si tratta di una costruzione in legno, interamente innalzata dalla comunità locale con i materiali trovati direttamente nel sito.

È previsto un grande salone comune al centro dell'edificio al piano terra, mentre al piano superiore vi sono le camere. Nonostante dopo l'inizio del lavoro Gebbia abbia svelato di aver già ricevuto richieste da altre comunità del Regno Unito, Cina, Corea, Spagna, Francia e Italia, ma al momento Samara non ha realizzato nessun altro progetto.

4.2 Tiny House Movement

Il cosiddetto "movimento delle piccole case"⁴⁰, iniziato negli anni Settanta negli Stati Uniti, non è solo un movimento architettonico e sociale, ma un vero e proprio fenomeno globale che racconta la storia di una nuova generazione di individui pronti a trasformare costantemente la propria vita indipendentemente dalle società in cui si inseriscono, a favore di uno stile di vita più libero.

Le case piccole sono costruite per durare quanto le case tradizionali, usando tecniche e materiali da costruzione tradizionali, inoltre, sono esteticamente simili alle case più grandi.

La popolarità delle piccole case ha portato ad un aumento dei costruttori amatoriali che decidono di auto-costruirsi la propria abitazione, destando però non poche preoccupazioni in merito alla sicurezza.

Nel 2013 *Jay Shafer*, a tal proposito, ha suggerito di offrire delle linee guida per la costruzione delle piccole case. *Elaine Walker* ha continuato su questa scia creando, nel 2015, l'organizzazione senza fini di lucro, *American Tiny House Association*.

Elaine Walker e gli altri fondatori *Elizabeth Roberts*, *Andrew Heben*, *Robert Reed* e *William Rockhill* decisero di collaborare con le agenzie governative locali per approvare le normative sulle *Tiny house*.

Con il loro basso costo (in genere va da 20.000\$ a 50.000\$) e la relativa facilità di costruzione, le piccole case vennero inizialmente adottate come rifugi per i senzatetto in Oregon, a Washington, a New York e in altre città.

In California, la città di Richmond ha coinvolto gli studenti della UC Berkeley coinvolti nel progetto *THIMBY* (Tiny House In My Backyard) con un programma pilota per lo

⁴⁰ *Sarah Susanka* ha dato il via al "contromovimento" per le case più piccole, che descrive nel suo libro *The Not So Big House* (1997). Pionieri precedenti includono *Lloyd Kahn*, autore di *Shelter* (1973) e *Lester Walker*, autore di *Tiny Houses* (1987).

Le piccole case su ruote sono state rese popolari da *Jay Shafer* che ha progettato e vissuto in una casa di 9 metri quadrati e ha fondato *Tumbleweed Tiny House Company*, e poi *Four Lights Tiny House Company* (settembre 6, 2012). Nel 2002, Shafer ha cofondato, insieme a *Greg Johnson*, *Shay Salomon* e *Nigel Valdez* la *Small House Society*. Salomon e Valdez hanno successivamente pubblicato la loro guida: *Small House Movement, Little House on a Small Planet* (2006) e Johnson ha pubblicato il suo libro di memorie, *Put Your Life on a Diet* (2008).



Figura 78. Logo *THIMBY* (Tiny House In My Backyard).



Figura 79. Logo *Tiny House Blog* fondato da *Kent Griswold* nel 2007.



Figura 80. Esempio di Tiny house: container rifunzionalizzato.



Figura 81. Esempio di Tiny house: container rifunzionalizzato.



Figura 82. Esempio di Tiny house: yurta mongola.



Figura 83. Esempio di Tiny house: yurta mongola.

sviluppo di un modello per sei Tiny house da collocare a Richmond. Ciò è in linea con l'attività di recupero di alcuni micro-appartamenti nell'area della baia di San Francisco per combattere la crisi abitativa e i senzatetto.

Un articolo pubblicato su *The Psychology of Home Environments*, sostiene che la spinta che ha dato il via al movimento delle Tiny house sia stato il desiderio di una vita modesta, volta verso una coscienza ambientale, all'autosufficienza e al desiderio di avventura. Gli psicologi ambientali pensano che le case influenzino lo stato emotivo delle persone perché «*facilitano le interazioni sociali e le dinamiche di potere che si svolgono in una casa*».

Nella costruzione di piccole case, c'è spesso un disallineamento tra le esigenze degli occupanti e il design espresso dal team di progettisti, per questo si è espressa la volontà di una collaborazione tra il team di progettazione e il team di psicologi per costruire delle piccole case che si adattano meglio alle necessità dei residenti.

Le case più piccole sono meno costose di quelle più grandi in termini di tasse, di costi di costruzione, di riscaldamento, di manutenzione e di riparazione.

Le dimensioni tipiche di una tiny house non superano mai 15-20 metri quadrati di superficie (per quelle trasportabili a rimorchio con un'automobile o un camioncino, *mobile home*), mentre possono raggiungere quasi 50 metri di superficie quelle stabili su terreno.

In questo tipo di abitazione si enfatizzano i valori del design e dell'uso estremamente razionale dello spazio attuato molto spesso con elementi di arredo disegnati ad hoc.

Kent Griswold nel 2007 fonda il blog *Tiny House Blog – Living Simply in Small Places* nato dall'amore per i piccoli spazi e per la vita semplice. È stato uno dei primi blog su Internet a iniziare a diffondere la parola del movimento delle piccole case moderne di oggi. Il suo interesse per gli spazi

ridotti nasce dalla passione per le piccole cabine e per i diversi modi in cui potevano essere costruite. *Jay Shafer* e il suo blog *Tumbleweed Tiny Houses* sono stati fonte di ispirazione di Griswold.

L'obiettivo di *Tiny House Blog – Living Simply in Small Places* è andare in giro per il mondo alla ricerca di costruzioni, anche non convenzionali, che si adattano a quegli individui che vogliono ridimensionare il loro stile di vita; dalle classiche costruzioni che imitano le grandi case con i tetti a capanna, ma in miniatura passando per le yurte mongole, le tende, i vagoni, gli igloo, le barche, i container. Il blog si occupa anche di mettere in contatto persone che vogliono vivere un'esperienza all'interno di una micro-casa con alcuni siti che affittano o addirittura vendono questo genere di abitazioni. Inoltre, volge lo sguardo verso tutto ciò che riguarda l'energia alternativa per il calore e l'elettricità.

4.2.1 Tiny Maison – Less House More Home

Global Services, con a capo Stefano Bernardi, classe 1967, è una società che ha l'obiettivo di diventare la prima *Tiny Houses Company* europea, progettando, costruendo e distribuendo con il marchio *Tiny Maison*[®] mini-case mobili personalizzate potenzialmente in tutto il mercato della UE, e principalmente in Francia, Italia, Germania, Olanda, Spagna e UK.

Le *Tiny Houses* rappresentano un vero e proprio fenomeno innovativo e di tendenza del mercato immobiliare soprattutto negli USA e in Canada, paesi in cui è nato il movimento delle micro-case. Il *Tiny House Movement* pone alla propria base l'ideale di una vita semplice, ma raffinata, a contatto con la natura e basata su abitazioni di altissima qualità e design, ma di piccole dimensioni.

Questa tipologia abitativa è usualmente costruita su ruote, non solo per semplificare tutte le autorizzazioni necessarie per poterle installare, ma anche per favorire l'idea della mobilità così importante in un mercato del lavoro in continua evoluzione. Inoltre, sostengono uno stile di vita a basso impatto ambientale, riducendo al massimo i consumi grazie all'alta efficienza energetica e isolamento termico, integrato con l'utilizzo di moderne tecnologie per l'auto produzione di energia e la riduzione degli scarichi con l'utilizzo di moderni sistemi di auto compostaggio.

In quasi tutti i Paesi della UE le Tiny House sono di fatto equiparate a case mobili per il tempo libero. Si tratta di un mercato che su base europea ha registrato un costante incremento negli ultimi anni con oltre 150.000 nuove immatricolazioni tra caravan e autocaravan.

Le quote di mercato più rilevanti si registrano in Germania e Francia, seguite dal Regno Unito, Paesi Bassi e Italia.

Ma il target di riferimento in termini di potenziali clienti è significativamente più esteso se si considera l'uso delle mini-case di qualità quale soluzione di social housing con forte connotato green.

Negli USA il crescente mercato dell'abitare *small size* viene stimato in 4.000 nuove immatricolazioni all'anno.

Global Service si inserirà in questo settore con un'offerta di prodotto fortemente personalizzato sulle esigenze di una clientela che desidera sperimentare una nuova forma di abitazione di alta qualità.

Le mini-case si rivolgono sia a chi ne fa un uso familiare:

- Un'abitazione principale con tutti i comfort, ma a costi ridotti, senza tassa di proprietà e non necessita di un territorio edificabile;
- Una casa per le vacanze;
- Un ampliamento della propria abitazione;
- Un **alloggio per studenti**;

- Un'abitazione temporanea in caso di lavori nella propria casa principale;
- Un Bed & Breakfast a conduzione familiare.

Sia a chi ne fa uso professionale:

- Campeggi e villaggi turistici per chi è in cerca di una vacanza originale e flessibile;
- In sostituzione alle case popolari, accrescendo così anche il valore sociale e ambientale;
- Biblioteche, spazi culturali e sociali;
- Negozi e uffici temporanei;
- Eventi e spettacoli.

4.3 Possibili scenari di installazione

Le città metropolitane sono in continua crescita, ma quasi mai è frutto di un piano ben ideato, bensì nel corso del tempo, il paesaggio urbano si è saturato di spazi "insoluti". Lo studio di tali spazi rappresenta l'occasione per interpretare il tessuto urbano contemporaneo e sviluppare dei possibili nuovi scenari per quei luoghi dimenticati, così se da un lato otteniamo il massimo rendimento da questi spazi dall'altro andiamo ad agire sul problema del sovraffollamento e della carenza di spazi edificabili.

È interessante notare che la qualità del tessuto urbano, inteso come un insieme complesso di pieni e vuoti, dipende strettamente dalle relazioni che intercorrono tra questi ultimi.

In quest'analisi si porrà l'attenzione, in particolare, sui vuoti urbani di piccole dimensioni, come le corti interne, gli angoli abbandonati e i tetti piani; fanno tutti parte di vuoti apparentemente impercipienti, ma che di fatto costituiscono delle vere e proprie finestre all'interno del tessuto cittadino.



Figura 84. Didden Village, Rotterdam, MVRDV, 2006.

MVRDV è uno studio di architettura e urban design di Rotterdam fondato nel 1993.

Il nome è l'acronimo dei nomi dei fondatori: Winy Maas, Jacob Van Rijs e Nathalie De Vries.

La microarchitettura permette allo spazio che la circonda di continuare a fluire intorno ad essa, ma al contempo agisce collocandosi su edifici esistenti come un “parassita benigno”, oppure sfrutta i tetti piani diventando abitazione temporanea alternativamente alle case mobili.

Ipotizziamo di poter inserire Omnia all'interno dei cortili o sui tetti piani del Politecnico di Torino, fornendo concretamente uno spazio fruibile dagli studenti. L'analisi delle diverse tipologie abitative minime, a partire dall'utilizzo di lotti stretti arrivando agli interventi in “sopralzo”, ci dà un valido spunto di riflessione su cosa significhi avere spazi propri, che da un lato garantiscono la propria privacy e dall'altro siano luoghi di socializzazione e confronto.

Tra le soluzioni proposte dagli architetti contemporanei troviamo il *Didden Village*, a Rotterdam, ideato dalla *MVRDV*.

L'espansione richiesta dalla famiglia Didden, che abitava da tempo all'ultimo piano di una serie di tradizionali case a schiera in mattoni scuri di fine '800, poteva avvenire in un'unica dimensione disponibile, il tetto.

Attraverso l'installazione di due semplici parallelepipedi blu con tetto a falda, privi di qualsiasi decorazione o interruzione, si viene a creare una “corona in cima al monumento”, così definita dai suoi stessi progettisti; dove la corona è la nuova addizione, mentre l'edificio tradizionale sottostante è il monumento. I due volumi indipendenti fanno guadagnare 45 metri quadrati di superficie in più all'abitazione, all'interno è possibile trovare camere e bagni; la geometria è elementare, infatti troviamo l'ovale del vaso, il parallelepipedo della costruzione, il cilindro di raccordo tra il vecchio e il nuovo edificio.

Meno famose sono le micro-abitazioni costruite sui tetti di New York. Quando non c'è più suolo libero le grandi metropoli rispondono ampliandosi in verticale.

Anziché abbattere vecchi edifici, le nuove abitazioni sorgono sui tetti già esistenti.

Si tratta sia di soluzioni fisse, che di costruzioni mobili capaci di poter essere smontate e rimontate da un tetto all'altro e quindi in quartieri diversi a seconda delle proprie necessità.

Un esempio è il *LoftCube*, un prefabbricato leggero ed *eco-friendly* pensato per essere spostato da un tetto all'altro anche da un elicottero. Un cubo che offre tutto il necessario per vivere.

Lo spazio include due ampie zone funzionali, una zona giorno e una zona notte, oltre a una comoda cucina e un bagno. L'uso del principio dello "spazio aperto" consente alle diverse aree di fluire senza soluzione di continuità l'una nell'altra, permette di modificare lo spazio a seconda delle proprie esigenze. Il cubo può essere usato come un'abitazione per il week end oppure può diventare una suite d'albergo esclusiva, un ufficio o ancora un negozio.



Figura 85. LoftCube.

4.4 Le residenze universitarie



Figura 86. Camera per studentesse, Residenza *Victoria Studienhaus* a Berlino, *Emilie Winkelmann*, 1914.

In Italia e nei paesi europei, la casa era ed è tutt'ora ritenuta un bene immobile permanente, dove vivere gran parte della propria vita e molte volte tramandata di generazione in generazione come patrimonio familiare.

Contemporaneamente, nei paesi orientali, il concetto di casa è differente, la temporaneità è l'attributo più frequente, il tutto dovuto sia alla tipologia e al deterioramento dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, come bambù, legno, paglia, ecc., che alla mentalità nomade di etnie che vedono la casa solo come un rifugio e niente più.

La casa temporanea è la tipologia edilizia più discussa dell'epoca post-moderna, questo perché ormai le persone sono nomadi, sono in continuo spostamento da un posto ad un altro sia per necessità lavorative e di studio che altre ancora.

Per cui è facile dedurre che costruire con una prospettiva di temporaneità è diventato una necessità per rispondere alle tante richieste ed esigenze abitative.

Per quanto riguarda il modo di vivere degli studenti, anch'esso è riconducibile appunto alla transitorietà, ma non tutti i casi sono uguali: i bisogni, le attese, la facoltà avviata, l'età, il luogo d'origine, insomma, ogni studente ha delle richieste individuali che sono proprie e spesso diverse da caso a caso.

L'alloggio studentesco deve riuscire a coniugare una pluralità di possibilità in modo tale da soddisfare il maggior numero di persone, da chi cerca la propria privacy a chi vuole vivere in collettività.

Le esigenze che affiorano possono essere sia oggettive e comuni, sia soggettive e personali, ciò dipende dallo stile di vita e della cultura di ogni studente.

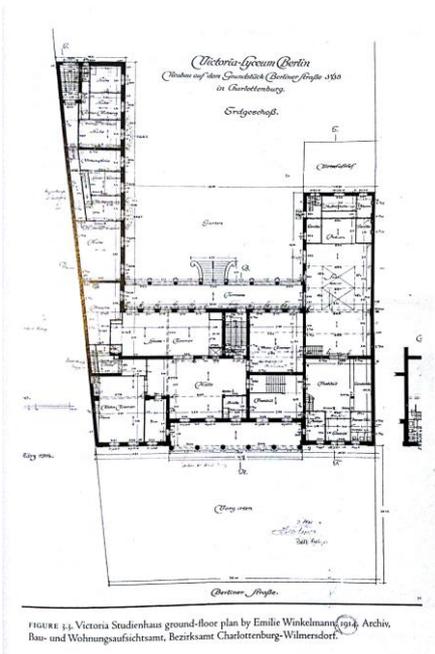


Figura 87. Planimetria del piano terra della Residenza "Victoria Studienhaus" a Berlino, *Emilie Winkelmann*, 1914.

Al di fuori degli orari di studio lo studente svolge delle attività che possiamo distinguere in due macro-aree: *funzioni base*, ossia comuni a tutti i soggetti poiché fondamentali per l'esistenza e che fanno parte del vivere quotidiano di ognuno: mangiare, dormire, studiare, ecc., e *funzioni di modo di vita*, che mutano al mutare dell'individuo, dei valori individuali, dalla cultura personale e che contraddistinguono e distinguono maggiormente gli atteggiamenti e le esigenze degli utenti.

La residenza collettiva deve conciliare le esigenze dello studente appena trasferitosi con la nuova città e il suo territorio, aiutandolo a entrare a far parte della nuova realtà. Difatti, le residenze dovrebbero essere le più valide a sostenere l'integrazione culturale e allo stesso tempo l'interesse per lo studio.

La quotidianità di una residenza è nettamente diversa da quella di camere in subaffitto; il vivere nei campus incoraggia ad approfittare degli spazi comuni e delle attrezzature, promuove la socializzazione e condivisioni delle idee.

In modo sintetico e veloce è possibile elencare i vari tipi di spazi che compongono una residenza:

- Spazi privati;
- Spazi comuni ad uso di piccoli gruppi, posti in prossimità degli alloggi per svolgere attività fisiche o intellettuali;
- Spazi comuni in uso alla totalità degli utenti, spesso posti in zone centrali, facilmente raggiungibili e accessibili a tutti;
- Spazi di servizio;
- Spazi per locali tecnici;
- Spazi per disimpegni e collegamenti.



Figura 88. *Spacebox* (Utrecht, Paesi Bassi) è una residenza universitaria con più di 300 unità modulari in tutta la zona del campus dell'Università di Utrecht, oltre a diverse sale ricreative e impianti sportivi – qui tutto è colorato e ogni centimetro di spazio viene sfruttato in modo intelligente e creativo. Un modello che in Olanda sta prendendo sempre più piede, non solo per gli alloggi studenteschi, ma anche per condomini veri e propri.



Figura 89. *Cité a Docks* (Le Havre, Francia) sono il risultato della trasformazione di vecchi container industriali in unità abitative modulari dotate di ogni comfort. Montate su una griglia metallica, le unità hanno dato forma a un edificio di quattro piani che ospita 100 appartamenti di 24 metri quadrati ciascuno.



Figura 90. Campus X è un'organizzazione costituita da un team con esperienza nello sviluppo e gestione immobiliare e di hotel. È stato sviluppato un modello organizzativo guidato a livello centrale da un head office composto da 11 risorse che operano nei settori: marketing & comunicazione, reservation, human resource, finanza, controllo e gestione operativa, direzione tecnica e acquisti. I campus a livello locale sono coordinati da un resident manager ed uno staff con funzioni di supporto e assistenza agli ospiti. Inoltre, i servizi quali ristorazione e manutenzione sono affidati a terzi. Nel 2020 aprirà una sede anche a Torino.

Per riuscire ad avvicinarsi agli standard europei, negli ultimi anni si è riscontrato un rilevante aumento di interventi rivolti alla realizzazione di residenze temporanee per studenti.

La richiesta sempre maggiore di alloggi universitari è dovuta, in particolar modo, ad una notevole crescita degli studenti universitari, dovuta ad un sempre più agevolato accesso ai corsi di laurea, alla delocalizzazione delle sedi universitarie dai centri maggiori ai centri minori, all'ampliamento dell'offerta formativa.

Secondo la recente normativa 43/2007, la dicitura "residenze per studenti" o "residenza studentesca", indica l'edificio o il complesso di edifici destinati alle funzioni di residenza per studenti universitarie relativi servizi, a prescindere dalla particolare tipologia in base alla quale possono essere realizzate.

Questa tipologia abitativa, a chiaro carattere sociale, tiene conto della domanda di formazione, dell'incremento della mobilità studentesca, dell'estensione del periodo di formazione e degli stessi livelli di formazione e soprattutto, del servizio abitativo a prezzi controllati.

Ogni tre anni *Eurostudent* effettua un'indagine per monitorare la condizione studentesca nelle università italiane; nell'ultima indagine sono emersi diversi fattori:

- Non esiste più solo lo studente a tempo pieno, ma i profili che si individuano sono tanti e diversi come ad esempio lo studente iscritto a tempo parziale, ossia quegli studenti che al di fuori dell'università lavorano;
- L'ambiente universitario non è sufficiente a colmare la richiesta di collettività e socialità richiesta dagli studenti;
- Gli studenti fuori sede preferiscono soluzione abitative che incoraggino l'abitare comune e la vicinanza alle sedi didattiche;

- Gli alloggi che privilegiano un maggior livello di libertà di gestione e socialità sono quelli più richiesti.

In media, vivere nelle residenze universitarie è la soluzione meno onerosa tra tutti i tipi di alloggio, soprattutto per gli studenti fuori sede. La motivazione è che queste strutture, nella maggior parte dei casi sono sovvenzionati dallo Stato e dalle istituzioni.

Oltre che un vantaggio economico, vivere in una residenza universitaria porta altri benefici, come una maggiore integrazione degli studenti che, soprattutto al primo anno, potrebbero sentirsi persi nelle grandi città e/o università.

I bisogni di uno studente si suddividono principalmente in due macro-categorie: la *sfera privata* e la *sfera sociale*.

A loro volta questi due bisogni tracciano gli spazio all'interno della residenza: spazio privato e spazio comune.

Lo spazio privato è quel luogo che racchiude la sfera intima e prevede attività come dormire, lavare, studiare e mangiare da soli o in piccoli gruppi.

Lo spazio comune, invece, è quello nel quale vengono svolte differenti attività insieme ad altri studenti e in luoghi adibiti allo svolgimento di quella data funzione.

A proposito di questo, in allegato uno estratto dell'allegato A del D.M. 118 del 9 maggio 2001 *Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari: «La residenza per studenti deve rispondere alla duplice esigenza degli studenti di individualità e di socialità attraverso una adeguata previsione e ripartizione di spazi a carattere privato e semi-privato, e spazi a carattere collettivo e semi-collettivo.*

Per quanto riguarda la funzione residenziale devono essere garantiti sia ambiti individuali di studio e riposo che ambiti

⁴¹ D.M. 9 maggio 2001, n. 118 – Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla L. 14 novembre 2000, n.338.

collettivi di socializzazione per il gruppo ristretto dei coabitanti.

Per quanto riguarda i servizi devono essere previsti ambiti collettivi di svolgimento delle attività comuni di tipo socializzante in cui siano presenti i diversi livelli di appropriazione e fruizione dello spazio sia da parte del piccolo gruppo che del gruppo di maggiori dimensioni.

A tal fine è necessario agire sulla distribuzione e morfologia degli spazi e sulla disposizione dell'arredo e delle attrezzature. Lo spazio di connettivo può essere utilizzato per creare quelle opportunità di incontro e socializzazione sia nell'ambito residenziale che in quello dei servizi»⁴¹.

Un fattore strategico per l'esplicitazione del modello insediativo della residenza per studenti è il rapporto diretto tra quest'ultima e il tessuto urbano e territoriale che ne fa da contesto.

Il modello impiegato nei primi collegi universitari, chiuso rispetto all'esterno, si è estinto a favore di una maggiore permeabilità verso i servizi, l'ambiente e le persone.

Certamente non è sempre facile riuscire a trovare delle aree libere all'interno del tessuto urbano esistente, ma può essere utile puntare su quegli edifici o aree da riqualificare e riprogettare in funzione della destinazione d'uso scelta.

«Nel caso di nuove costruzioni e di recupero o ristrutturazione di edifici esistenti da adibire a residenza per studenti, l'intervento deve essere integrato nel contesto cittadino in cui è previsto al fine di costituire un continuum nel tessuto sociale e dei servizi.

Le destinazioni urbanistiche e le localizzazioni relative all'edilizia residenziale studentesca devono discendere dallo studio di fattori relativi al contesto fisico-ambientale, sociale, storico, urbano dell'intervento, nonché dalla valutazione della disponibilità fondiaria o dalla consistenza, funzionalità, adeguatezza di edifici esistenti utilizzabili.

⁴² D.M. 9 maggio 2001, n. 118 – Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla L. 14 novembre 2000, n.338.

La valutazione di questi fattori deve far parte dello studio di fattibilità.

Il servizio abitativo deve essere dislocato in modo da poter usufruire dei necessari servizi complementari alla funzione residenziale e alle funzioni connesse alle attività di tempo libero degli studenti.

La dislocazione delle residenze per studenti deve tener conto della facile raggiungibilità delle sedi universitarie e dei servizi che possono maggiormente interessare la popolazione studentesca.

A tal fine devono essere considerate le distanze percorribili a piedi o in bicicletta e la vicinanza alle fermate dei mezzi di trasporto pubblico cittadino»⁴².

Un aspetto da non sottovalutare riguardo alla progettazione e realizzazione delle residenze è il rispetto e la sostenibilità ambientale scaturente dall'uso di materiali a basso impatto ambientale volti al riciclo e al riuso futuro, utilizzo di tecnologie atte a limitare i consumi e gli sprechi e, infine, metodologie per l'utilizzo di energie rinnovabili.

Contemporaneamente occorre tener conto della sostenibilità architettonica e del contesto in cui si inseriscono gli interventi.

In conclusione, le residenze universitarie sono interventi di forte connotazione sociale, non si può parlare di sostenibilità se questa non è integrata da aspetti sociali e architettonici concordemente agli aspetti ambientali ed energetici.

«I nuovi edifici devono tener conto dei principi di salvaguardia ambientale, anche in assenza di indicazioni negli strumenti urbanistici e nei regolamenti edilizi. Tali principi dovranno essere rispettati, quando possibile, anche negli interventi di manutenzione straordinaria, recupero o ristrutturazione di edifici esistenti.

Lo studio di fattibilità deve prevedere in proposito una esauriente caratterizzazione del sito (in funzione del clima, disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, disponibilità di luce naturale ecc.) e dei fattori ambientali che possono essere influenzati dall'intervento, in modo da orientare l'intervento stesso al loro rispetto (aria, bilancio idrico e ciclo dell'acqua, suolo e sottosuolo, ecosistemi e paesaggio, aspetti storico tipologici).

Devono inoltre essere adottate soluzioni atte a limitare i consumi di energia, regolando il funzionamento dei sistemi energetici utilizzati, ricorrendo quando possibile a fonti energetiche rinnovabili, intervenendo sulla regolazione e il miglioramento del microclima locale.

Nelle nuove costruzioni devono essere adottate soluzioni atte a ridurre il consumo di acqua potabile, con l'adozione di soluzioni e sistemi impiantistici integrati che favoriscano anche il risparmio energetico, unitamente all'incentivo per il riutilizzo delle risorse idriche, opportunamente depurate per la riduzione del carico inquinante nell'ambiente.

Nelle nuove costruzioni devono essere utilizzati materiali a basso impatto ambientale, orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo»⁴³.

La varietà degli studenti che vivono quotidianamente il complesso residenziale richiede un esame dettagliato di quelli che sono i requisiti manutentivi, di pulizia, di progettazione d'arredo e impiantistico.

Eseguire una progettazione scrupolosa e finalizzata ad allungare il ciclo di vita delle parti maggiormente soggette ad usura, come arredi e impianti è assolutamente di primaria importanza. Infatti, tutte queste considerazioni dovranno poi essere inserite e assecondate nel piano di manutenzione dell'edificio.

Una delle esigenze fondamentali che riguardano le residenze studentesche è il controllo degli accessi che deve

⁴³ D.M. 9 maggio 2001, n. 118 – Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla L. 14 novembre 2000, n.338.

essere monitorato costantemente per questioni di sicurezza degli ospiti.

Le scelte progettuali devono essere orientate su criteri che prolunghino la durabilità e la purezza dell'intervento manutentivo durante la gestione. Tenendo conto dell'estetica della struttura, aspetto altrettanto fondamentale.

«La residenza per studenti deve rispondere a requisiti di massima manutenibilità, durabilità e sostituibilità dei materiali e componenti e di controllabilità nel tempo delle prestazioni, in un'ottica di ottimizzazione del costo globale dell'intervento.

Le tecnologie adottate devono tener conto delle possibili dinamiche di obsolescenza e degrado; le soluzioni tecniche e i relativi dettagli costruttivi devono essere progettati in relazione alla qualità nel tempo. L'edificio e i suoi sottosistemi devono assicurare la controllabilità e la facilità degli interventi manutentivi.

Nel caso di nuove costruzioni la definizione del quadro esigenziale e dei requisiti relativi alla gestione e manutenzione deve privilegiare un approccio fondato sulla programmazione e progettazione dell'obsolescenza dell'edificio, da cui derivare la programmazione della manutenzione.

Nel caso di interventi sull'esistente la programmazione delle attività manutentive discende dalla diagnosi e valutazione della consistenza tecnica e funzionale dell'edificio e dal progetto di riqualificazione e recupero»⁴⁴.

4.4.1 L'innovazione dello *Student Hotel*



Figura 91. Lo *Student Hotel* di Firenze ha sede in una zona strategica, ovvero nell'isolato di testa tra Viale Lavagnini e Via Lorenzo il Magnifico che si affaccia sulla Fortezza da Basso.

L'ex immobile delle Ferrovie, abbandonato da anni, costituiva uno dei più significativi contenitori vuoti della città. Il progetto di recupero ha implicato il restauro della facciata e la completa riorganizzazione degli interni con tanto di piscina sul tetto e un auditorium da 180 posti.

Il cortile si è trasformato in una piazza aperta alla cittadinanza con caffetteria e ristorante.

Scheda tecnica:

Superficie: 20.000 mq circa

Piani: 5 + sottosuolo

Investimento totale: oltre 40 milioni

Fine lavori: settembre 2017

Progetto: Studio Archa

Project management: Arcadis/EC Harris

Asset management: Progenia

Impianti: ESA

Strutture: AEI progetti

Interior design: Rizoma Architetture

Arredamento: Modus

The Student Hotel nasce ad Amsterdam per volontà dell'imprenditore scozzese Charlie MacGregor. La sua famiglia si occupava di residenze studentesche e lui aveva solo 25 anni quando ha creato la sua prima società in Inghilterra. Nel 2005, dopo essersi trasferito ad Amsterdam, ha fondato, insieme al Gruppo Carlyle, The Student Hotel.

Lo scopo è quello di creare spazi ad hoc per aiutare gli studenti a sentirsi ispirati e a cambiare il mondo, ovvero un'atmosfera stimolante e una community inclusiva e internazionale.

The Student Hotel è un luogo che fa crescere chiunque abbia, o conservi, la mentalità di uno studente: libera, aperta, curiosa, avventurosa. Un luogo senza età, né pregiudizi.

I loro hotel sono luoghi fluidi, ibridi, dove i confini sono sfumati e quindi inclusivi. Spazi di incontro per studenti, viaggiatori, professionisti digitali, nomadi creativi, spiriti imprenditoriali, in perenne contatto e scambio in locali di design per il co-living e il co-working. Questo è il motivo per cui stanno diventando la più grande sistemazione ibrida per studenti e professionisti in tutta Europa, una CCC, ovvero una Community connessa e completa.

La crescita e il successo di The Student Hotel sono il risultato di una grande sinergia tra settore pubblico e privato con player a livello locale e internazionale.

Una rete internazionale estesa di università, partner nel settore dell'ospitalità e comunità di start-up consente a The Student Hotel di contribuire ad attirare e trattenere giovani talenti da tutto il mondo nelle sedi universitarie europee.

In collaborazione con le amministrazioni locali e le società immobiliari, individuano edifici liberi o aree edificabili in

⁴⁴ D.M. 9 maggio 2001, n. 118 – Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla L. 14 novembre 2000, n.338.

zone di recupero e cercano di svilupparli rapidamente. Dall'acquisizione all'inaugurazione, inclusa la fase di ristrutturazione, possono passare anche solo 12 mesi.

La pianificazione e lo sviluppo sono affidati ad un team di esperti internazionali.

Il modello di business di The Student Hotel offre un'unica destinazione ibrida per una comunità internazionale in rapida crescita. Tra le location troviamo: Amsterdam City, Amsterdam West, Rotterdam, L'Aia, Groninga, Eindhoven, Maastricht.

Nel 2017 il Melon District di Barcellona e Parigi sono stati rinnovati con infrastrutture e servizi d'avanguardia, dopo essere entrati a far parte del gruppo The Student Hotel.

The Student Hotel ha aperto le sue porte a Firenze, Dresda e Bologna nel 2018 e a Madrid, Berlino e Delft nel 2019.

Il gruppo prevede di arrivare a 41 sedi in altrettante città europee entro il 2021. A tale data, The Student Hotel dovrebbe disporre di 17.550 camere e oltre 620.000 mq di spazi per co-living e co-working in Paesi Bassi, Italia, Spagna, Francia, Germania, diventando così il principale operatore ibrido in Europa.

Le diverse sedi sono state strutturate con a mente un unico modello: camere e monolocali completamente arredati, cucine (indipendenti o comuni), aree di co-working flessibili, lounge e sale per il relax, biblioteche, cabine per visualizzazioni *Ted Talks*, tavoli da ping-pong, palestre, ristoranti aperti tutto il giorno, bici di design, lavanderie, sale riunioni, auditori, eventi, piscine (in certe località), infrastrutture e locali in condivisione ed enormi lounge per ritrovarsi insieme. Senza dimenticare il cuore pulsante dei loro hotel: un melting pot, una community giovane.



Figura 92. Aula studio.
The Student Hotel - Firenze



Figura 93. Piscina sul tetto.
The Student Hotel - Firenze



Figura 94. Area comune.
The Student Hotel - Firenze

4.5 Nuovi modelli per l'emergenza

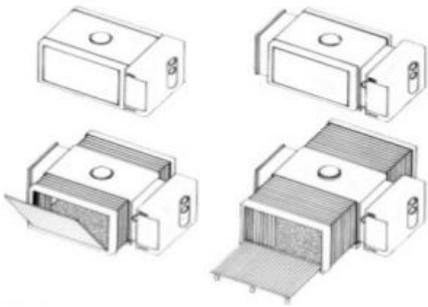


Figura 95. Alberto Rosselli, *Cellula Spaziale*, FIAT, Parma (presentata al MoMA di New York), 1972.

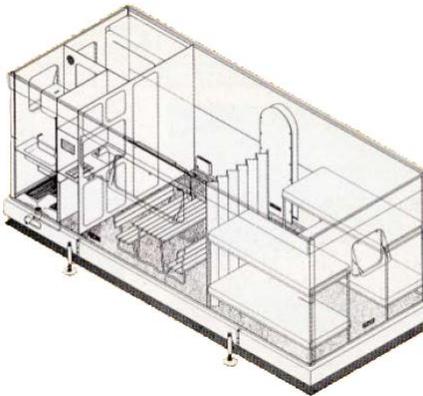


Figura 96. *Unità abitativa ripiegabile*, Montedil S.p.A., Friuli-Venezia Giulia, 1976.

Tra i settori d'impiego delle abitazioni temporanee quello più ricercato è certamente quello dell'emergenza dovuta, per esempio, ad eventi disastrosi.

Si introduce il significato del termine provvisorio per intendere al meglio cosa si è deciso di sviluppare: *«Il termine “provvisorio” viene generalmente attribuito a tutti quegli insediamenti abitativi realizzati per sopperire a una domanda edilizia di tipo eccezionale o imprevista, come quella posta dal verificarsi di una calamità (naturale o non), o di tipo particolare, in tutti quei casi in cui non sia possibile, o specificamente richiesto, soddisfare tale domanda nei tempi e nei modi previsti dai processi di edificazione in condizioni a regime, per speciali requisiti di programma posti da committenza e/o utenza»*⁴⁵.

Vi sono differenti tipologie di insediamenti transitori: insediamenti transitori d'urgenza, ovvero nel caso di emergenze abitative immediate, e insediamenti transitori programmati come nel settore del turismo, nel caso di cantieri, oppure per alloggi militari, scuole, ospedali, mense, parcheggi, ecc.

Vi è un filo invisibile che collega tre elementi, ossia l'abitante, l'abitazione e l'installazione, questo insieme non è altro che l'insediamento abitativo. Il professore Corrado Latina pensa, a tal proposito, che si può attribuire il concetto di temporaneità o transitorietà che dir si voglia, indifferentemente ad ognuno di essi. Conseguendo esiti sempre diversi.

Inoltre, seguendo il ragionamento di Latina: *«sé è “temporaneo” solo l'abitante la permanenza dell'utente è provvisoria; se è “temporanea” solo la struttura abitativa questa è precaria, cioè “destinata a durare poco nel tempo*

⁴⁵ Cfr. Corrado Latina, *Sistemi abitativi per insediamenti provvisori*, BE-MA Editrice, Milano, 1988, pp.13.

e ad essere sostituita da un altro tipo di abitazione, nello stesso luogo”; se è “temporanea” l’installazione, cioè “la collocazione fisica in un determinato luogo di una struttura destinata all’abitazione” si può parlare di insediamento provvisorio.

Un insediamento, quindi, è provvisorio sia nel caso di utilizzo temporaneo di strutture abitative permanenti, da parte di utenze diverse, sia di utilizzo temporaneo di strutture abitative provvisorie di utenze diverse. Come si vede il concetto di insediamento provvisorio derivante dalla durata limitata dell’installazione, che è poi quello cui ci si riferisce generalmente, (...) risulta anche il più complesso dal punto di vista costruttivo, tecnologico, programmatico, proprio perché postula un’integrale trasferibilità delle strutture abitative e, conseguentemente, della relativa utenza. Le altre soluzioni rivestono un interesse più generale e rappresentano delle possibili opzioni per la soluzione dei problemi abitativi d’emergenza»⁴⁶.

Esistono però anche abitazioni d’emergenza permanenti, quali i rifugi antiatomico, cioè abitazioni che corrispondono al bisogno di protezione dell’uomo da eventi distruttivi, come quello nucleare.

Tali forme devono quindi rispondere ad esigenze legate alla sopravvivenza in un ambiente difficile, per cui sia le caratteristiche costruttive, che funzionali e distributive debbono sempre corrispondere a esigenze particolari di chi abita in relazione all’ambiente esterno ostile.

«(...) È interessante notare che anche questo tipo di unità abitative devono rispondere a requisiti ambientali (di fruibilità, di standard dimensionali, di dotazione, ecc.) e di autonomia funzionale (in relazione alle componenti di impianto tradizionali: idro-sanitario, elettrico, termico, ecc.) che ai fini progettuali li rendono molto più simili ad una



Figura 97. O. L. Kaufmann, *Fred*, KFN Systems, Reuthe (Austria), 1999.

⁴⁶ Ibidem p.14.



Figura 98. Lot-Ek Architecture & Design Modular Dwelling Unit, New York, 2003.



Figura 99. Peter Brewin e William Crawford, Concrete Canvas Shelter: building in a bag Concrete canvas Ltd, UK, USA, Giappone, Svezia, Olanda, 2004.

⁴⁷ Ibidem.

⁴⁸ Corrado Latina, *Inserto 2. Abitazioni provvisorie e insediamenti permanenti: la produzione edilizia fra emergenza e contingenza*, in op. cit., p.27.

⁴⁹ Ibidem p. 28.

motor-home o ad un container evoluto che ad un organismo edilizio tradizionale»⁴⁷.

Dopo un evento catastrofico sono difficili, non tanto i primi soccorsi, quanto il momento successivo, che prevede la programmazione, la suddivisione e il progetto vero e proprio di un insediamento momentaneo a medio-lungo periodo.

Tra i problemi posti in questi casi, quello principale, è quello di trovare una soluzione per l'emergenza abitativa dei clochard. Solitamente le soluzioni adottate si basano sulla possibilità di accogliere i senzatetto in altre case non lese se presenti.

Per quanto riguarda l'accampamento provvisorio dei colpiti si utilizzano spesso grandi fabbricati ad uso collettivo che si adattano facilmente alle necessità di quel dato evento, come le scuole, gli edifici pubblici, gli ospedali o gli alberghi. Quando nessuna delle situazioni precedentemente elencate è possibile, si sceglie di realizzare un vero e proprio insediamento provvisorio.

In relazione a quanto detto dagli addetti qualificati delle Agenzie Internazionali di Soccorso è nata una classifica di cui fanno parte tre categorie d'intervento nel corso della ricostruzione a seguito di un evento catastrofico; queste categorie sono: emergenza, provvisorio, permanente. La classificazione si basa sulla durata dell'alloggio e sulla durata della presenza del consumatore all'interno. La categoria di emergenza è *«una categoria che si applica a quelle unità abitative che vengono utilizzate per rispondere ad esigenze a carattere eccezionale per un brevissimo periodo di tempo»⁴⁸.*

La categoria del provvisorio *«si applica a quelle unità che possono essere utilizzate per un limitato periodo di tempo che consenta alla popolazione colpita di disporre di*

abitazioni a carattere permanente (ricostruite o di nuova costruzione)».

La categoria del permanente, invece, specifica le unità abitative che hanno «*una durata sostanzialmente lunga, costruita secondo ben precisi standard e dotata di tutte le infrastrutture ed i servizi necessari*»⁴⁹.

Di regola, in relazione ad una catastrofe di enorme rilevanza, le strutture prescelte per la programmazione della ricostruzione coordinano il ripristino delle condizioni iniziali procedendo per sequenza logica.

Inizialmente, ovvero nella fase di emergenza, si interviene con l'immediata installazione di alloggi provvisori, come tende, roulotte, container; successivamente, nella fase provvisoria, si interviene con cellule abitative provvisorie, ossia con prefabbricati leggeri e container evoluti; infine, vi è la fase di riedificazione che presume l'esecuzione di residenze permanenti.

Le cellule abitative per le emergenze devono risolvere anche i problemi attinenti al loro immagazzinamento che deve essere facile, ma soprattutto ponderato in funzione del trasporto, così che se si manifestasse il bisogno immediato di un certo numero di ripari a causa di qualche evento imprevisto, essi siano già pronti.

Altro problema è il trasporto dell'unità che deve poter essere effettuato sia in modi differenti che con mezzi diversi, in modo tale da poter scegliere la soluzione più corrispondente al contesto dell'evento calamitoso.

Inoltre, la messa in opera dell'unità deve rivelarsi semplice e comprensibile anche per persone non esperte che dovranno eseguire la costruzione.

L'unità d'emergenza deve rispondere a diverse destinazioni d'uso, come il container, ad esempio, che è versatile in quanto può essere utilizzato sia nel caso di abitazioni che nel caso di uffici, mense, attrezzature sociali e sanitarie; è

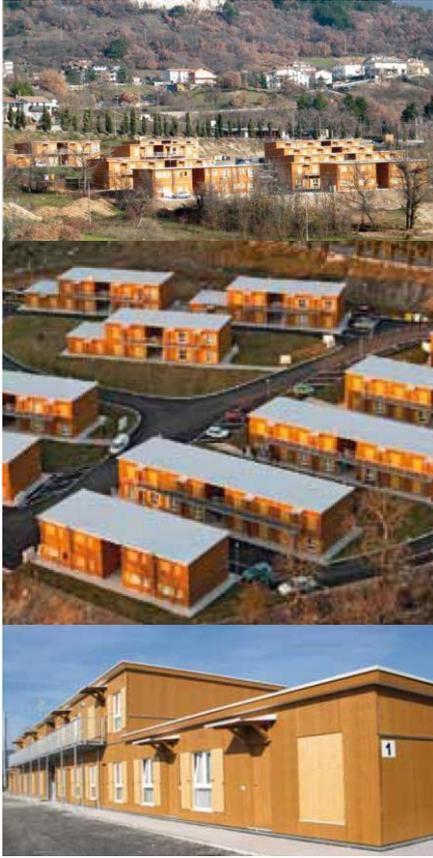


Figura 100. 220 unità abitative, distribuite su sei cantieri, nella città di L'Aquila, colpita dal distruttivo sisma del 6 aprile 2009. Simon Weber e Rubner Objektbau.

anche facilmente trasportabile, date le dimensioni omologate, e può accogliere circa 4-6 persone.

La messa in opera risulta semplificata poiché non necessita di fondazioni. Il container evoluto, invece, pur mantenendo le proprietà del container standard, accresce la qualità abitativa e la sua durata nel tempo. Queste proprietà, *«(...) unite ad una buona riconversione d'uso, permetterebbe di introdurre i container quale definitivo sostituto del prefabbricato leggero, eliminando così una fase dispendiosa dell'emergenza e avvicinandosi alla ricostruzione in tempi più brevi»*⁵⁰.

I prefabbricati leggeri sono certamente i più utilizzati nella fase provvisoria, ma causano una serie di problemi inerenti agli impianti, ad esempio, il fatto che inevitabilmente devono collegarsi alle reti di distribuzione esterna.

Tutto questo va a condizionare i tempi e i costi della fase di emergenza.

Il metodo da seguire nel caso di queste forme dell'abitare transitorie dovrebbe essere diretta al riutilizzo, alla manutenzione, al riciclaggio *«Ma a parte i problemi gestionali vi è l'oggettiva complessità tecnologica dei sistemi tradizionalmente adottati, che rende impraticabile un effettivo smontaggio della maggior parte degli alloggi esistenti e diseconomico il riciclaggio delle singole parti, oltre che del tutto impossibile il recupero delle infrastrutture di urbanizzazione primaria, finora concepiti con sistemi tradizionali "pesanti"»*⁵¹.

Sono ancora parecchi gli intrichi insoluti che riguardano le fasi del processo e che toccano tutti gli addetti in esso presenti, quali la committenza pubblica, i produttori dei sistemi abitativi, le strutture imprenditoriali interessate, i progettisti, gli utenti destinatari.

Rispetto alle soluzioni di paesi che dispongono di criteri normativi in questo ambito di interventi è possibile imparare

⁵⁰ Ibidem p.41.

⁵¹ Ibidem p. 42.

alcune cose indispensabili per capire come bisogna affrontare le problematiche relative all'installazione di un insediamento provvisorio.

Stabilire un programma edilizio per un insediamento provvisorio significa «*organizzare e predisporre nei minimi dettagli la struttura che deve gestirli: prima, durante e dopo l'emergenza(...)*»⁵²; significa determinare a monte gli aspetti tecnici, costruttivi e prestazionali delle unità abitative, per ottenere la migliore rispondenza ai bisogni degli utenti; significa anche concepire nuovi criteri di progettazione dell'insediamento, risolvendo i problemi inerenti ai sistemi di urbanizzazione primaria, cioè «*(...) si possono concepire sistemi di urbanizzazione provvisori tanto quanto lo sono le abitazioni o si possono dotare queste ultime di talune autonomie impiantistiche, mediante l'impiego d'unità di servizio e moduli d'impianto speciali*»⁵³, ed infine programmare un'attenta valutazione dei costi di questi interventi, dei costi di impianto e dei costi di gestione. L'individuazione e l'analisi dei requisiti prestazionali, di un sistema mobile, sono stati argomento di studio e di approfondimento soprattutto nell'ambito delle emergenze calamitose.

Una prima codificazione di questi requisiti è avvenuta nel 1977 ad Istanbul, all'interno dell'*International Conference on Disaster Area Housing*.

Dalla conferenza sono affiorate svariate indicazioni secondo le quali, l'unità mobile deve adattarsi al massimo delle sue possibilità al luogo, tali unità devono essere progettate, tenendo presente sia i problemi inerenti alla trasportabilità che all'assemblaggio, con tecniche e sistemi costruttivi che ne garantiscano la massima leggerezza.

Le dimensioni devono essere omologate rispetto ai vincoli imposti dai mezzi di trasporto, inoltre, devono garantire il massimo comfort ambientale: comfort tecnico, termico,

PIANO TERRA

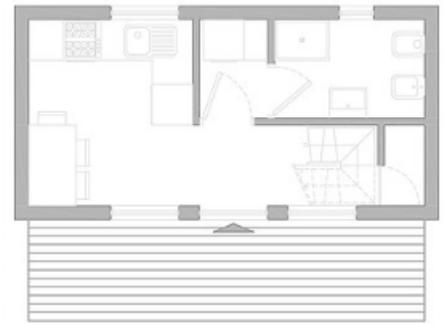


Figura 101. M.A.Di – modulo abitativo dispiegabile, R. Vidal, Italia, 2013.

⁵² Ibidem.

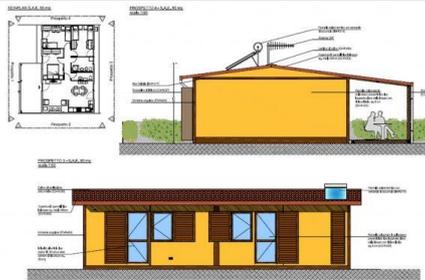


Figura 102. S.A.E. - soluzioni abitative d'emergenza, CNS - Consiglio Nazionale Servizi, Amatrice, Accumoli, Arquata del Tronto, 2016.

idrosanitario e acustico, ed essere organizzati sia all'assemblaggio immediato che allo smontaggio per il trasporto.

La *International Conference on Disasters And Small Dwelling* tenutasi del 1978, presso l'*University College di Oxford*, ha incorporato nuove informazioni, il tutto per iniziativa di *Jan Davis*, il direttore dal 1973 del *Disaster and Settlement Unit* del Politecnico di Oxford. Gli atti di questa conferenza sono stati pubblicati nel 1980 con il titolo *Disasters and Dwelling*.

Il fulcro di tale conferenza è stato il superamento delle tipologie chiuse a favore della messa a punto di sistemi aperti, i quali risultano maggiormente flessibili e versatili, ottenendo il massimo rendimento grazie allo sfruttamento delle risorse disponibili sul mercato.

Da qui le opere architettoniche iniziarono a prediligere una prefabbricazione leggera fatta di nuove tecnologie e materiali innovativi.

Nello stesso anno la *Direzione della Cooperazione allo Sviluppo e all'Aiuto Umanitario, del Ministero degli Esteri della Confederazione Elvetica* indice un concorso che ha lo scopo di promuovere nuovi progetti di alloggi di emergenza o di soccorso in caso di calamità naturali.

La finalità è il superamento della tenda e del container, mantenendo di questi alcuni aspetti oggettivamente positivi. Il bando esige per ogni progetto il rispetto di alcuni requisiti minimi quali: l'uso, il montaggio, il trasporto, il posizionamento e il costo minimo.

È molto importante che sia ottimizzato il rapporto tra superficie e volume abitabile al fine di ottenere un valore di abitabilità ideale; inoltre, è richiesta la trasformabilità dello spazio secondo le necessità del fruitore.

Per quanto riguarda l'assemblaggio, si reclama la possibilità di adoperare i principi di autocostruzione.

53 Ibidem.

Il trasporto e il posizionamento dovranno svolgersi comodamente; così come dovrà essere semplice l'imballaggio dei vari componenti.

Il costo minimo va di pari passo alla modalità di trasporto in base al fatto che sia aerea o su strada.

Un altro apporto fondamentale al miglioramento e all'individuazione dei requisiti prestazionali di un sistema mobile per l'emergenza è stato dato dal concorso promosso, dalla *Croce Rossa Italiana* sempre nel 1978: per la progettazione e la fornitura di unità edilizie di pronto intervento per le esigenze assistenziali in caso di pubbliche calamità.

Il concorso stabilisce i requisiti base della cellula abitabile mobile. Tali cellule devono essere messe in opera attraverso il montaggio di vari componenti, le sue dimensioni non devono superare i 10-16 metri quadrati di superficie, deve poter essere trasportata con facilità e comodità su carri di medie dimensioni e con massima semplicità anche nelle operazioni di carico e di scarico, occorre assicurare la facilità del montaggio e dello smontaggio manuale dei componenti anche a chi non è specializzato per farlo, bisogna inoltre garantire il comfort ambientale e prevedere l'installazione della cellula su terreni che possono non essere livellati, infine occorre prevedere la possibilità di aggregazione in diverse maniere dei moduli base per costituire diverse configurazioni insediative a seconda del luogo di destinazione. Per concludere quanto detto, si deduce che l'interessamento principale di queste conferenze e di questi concorsi sta nel voler fissare dei requisiti minimi generali per fare fronte al problema dell'emergenza abitativa in caso di catastrofi naturali nella maniera più adeguata possibile. Si evince, quindi, che bisogna preferire quelle soluzioni progettuali che siano dei sistemi abitativi trasportabili sottoforma di

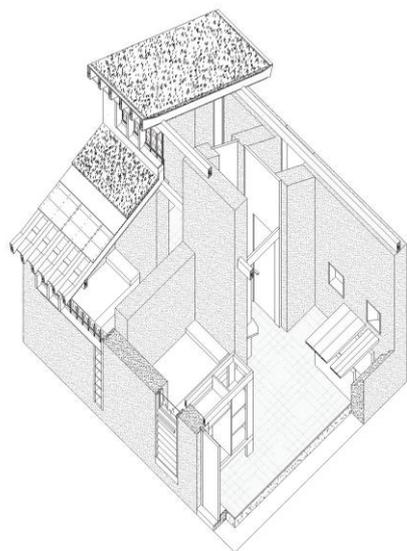
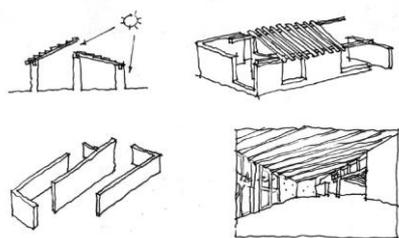


Figura 103. Le Corbusier, *Maison Murondins*, Francia, 1940

moduli componibili, in modo tale da dar luogo a veri e propri insediamenti, con tempi di utilizzo maggiori di quelli attesi di solito.

Nel 1940, attraverso le case denominate *Murondins*, Le Corbusier espliciterà che cosa si intende per condizione d'emergenza.

Lo spazio abitato nella visione dell'existenzminimum costituirà il modello dell'organizzazione dello spazio abitativo nelle *Murondins*. Il riferimento alla *maison Loucher* 1929, è evidente, anche perché essa è considerata il punto conclusivo della ricerca sulla "maison minimum" ed è probabilmente il punto d'incontro o se vogliamo di passaggio dall'uso di tecniche tradizionali e quelle di tipo industriali. *«Ma il riferimento alle maison Loucher torna utile anche per altre considerazioni ed in particolare perché rappresentando esse un punto conclusivo della ricerca di Le Corbusier sulla maisons minimum, un approdo quasi definitivo della sua visione dell'abitazione dal punto di vista della ideologia dell'Existenzminimum le stesse vengono a costituire il modello della organizzazione dello spazio di vita nelle Murondins. (...) Le Corbusier pur prevedendo una totale industrializzazione delle parti dell'alloggio non omette di integrare questi aspetti con elementi costruttivi locali»*⁵⁴.

Si ritiene l'emergenza una condizione particolare di vivibilità dell'utente, ovverosia *«l'emergenza è assunta come condizione limite della abitabilità umana e pertanto va utilizzata nelle sue valenze in positivo. Tra queste, la principale ai fini del costruire, è da considerare la capacità provocatoria di suscitare ed esaltare aspetti primordiali ed istintivi: l'associazione degli uomini, la utilizzazione piena e mirata delle risorse immediate, prossime»*⁵⁵.

L'unica scelte possibile per avere ripari immediati è quella che i disastri si costruiscano da soli tali ripari con materiali reperibili velocemente, come terra e rami.

⁵⁴ Tiberio Cecere, *Emergenza, provvisorietà, transitorietà* in Le Corbusier, in Tiberio Cecere, Ermanno Guida, Roberto Mango, *L'abitabilità Transitoria. La ricerca architettonica per nuove strategie abitative*, op. cit., p. 30.

⁵⁵ Ibidem.

Il progetto fu realizzato per gli sfollati del Belgio e della Francia del Nord, colpiti per primi dalla guerra «con *Les Murondins*, *Le Corbusier* intende offrire una risposta immediata ai problemi posti dalla necessità di provvedere ad un ricovero d'emergenza. (...) *les Murondins* possono essere considerate come significativa ed esemplare testimonianza di un progetto di "appropriate technology"»⁵⁶.

Nell'idea progettuale di Le Corbusier vengono descritti accuratamente tutti gli istanti significativi dell'esecuzione dei rifugi d'emergenza, a partire dalla raccolta dei rami, alla disposizione dei muri perimetrali esterni e dei divisori interni, dalla costruzione della copertura agli elementi d'arredo e alle attrezzature domestiche.

Le Corbusier esorta a costruire con il sole e con il vento da cui né derivò l'orientamento e la sezione appropriata per il miglior utilizzo dell'energia solare.

L'attuazione del progetto di *Les Murondins* avvenne nel 1944 negli alloggi temporanei integrati con servizi complementari, quali clubs, scuole, asili; un vero e proprio insediamento a carattere provvisorio.

Lo studio sull'alloggio d'emergenza di *Les Murondins*, apre, quindi, la strada all'urbanistica degli insediamenti provvisori e transitori, in cui all'aggregazione degli alloggi sono aggiunti i servizi.

Les Murondins portarono in seguito a due soluzioni progettuali: *Logis Provisoires Transitoires* e le *Constructions Denomees Transitoires* entrambi del 1944.

Nei *Logis Provisoires Transitoires*, l'alloggio è inserito in una complesso insediativo per 250 persone.

L'insediamento si svilupperà in prossimità del luogo colpito, lungo una arteria principale che collega per l'appunto la città sfollata e l'insediamento temporaneo. Lungo tale strada principale, si sviluppano a ferro di cavallo, attorno a delle corti aperte, gli alloggi, 19 sui due lati brevi della corte

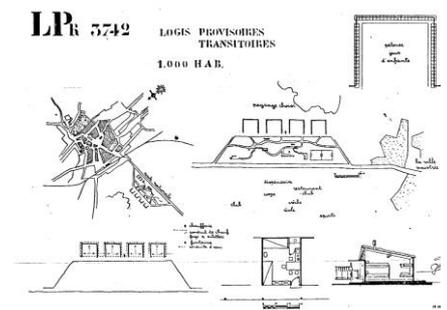


Figura 104. *Logis Provisoires Transitoires*, Le Corbusier, 1944.

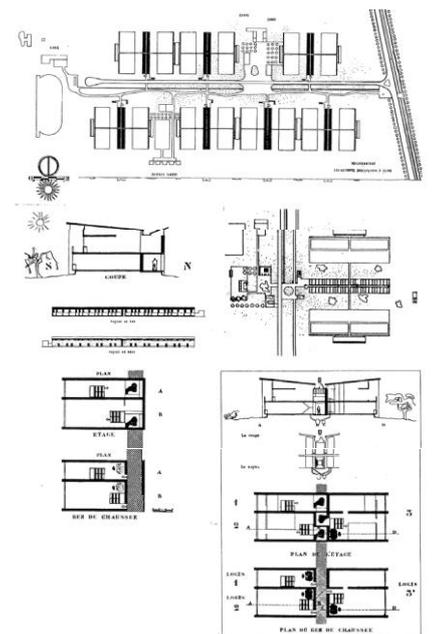


Figura 105. *Constructions denomees transitoires*, Le Corbusier, 1944.

⁵⁶ Ibidem.

e 23 sul lato lungo, ciascuno può ospitare un massimo di 4 persone.

Le corti si aprono verso spazi e strutture comuni, poste tra gli alloggi e l'arteria stradale.

Le strutture collettive includono un club, una scuola, un asilo nido, un ristorante, un dispensario, un campo sportivo. Sono previsti per l'acqua tre punti di erogazione mentre il riscaldamento è trasmesso tramite condotte ad aletta passanti per il soffitto e erogato tramite una centrale. Per quanto riguarda i servizi igienico-sanitari non sono presenti reti fognarie, è previsto, invece, una persona addetta alla raccolta dei rifiuti organici.

L'alloggio temporaneo è adoperato per svolgere solo funzioni specifiche, di tipo individuale, infatti, pur se fornito di una piccola cucina e pranzo, per i pasti i rifugiati devono andare alla mensa comune.

Con i Logis Provisoires Transitoires si assiste ad un aumento della vita comunitaria a discapito di quella individuale.

Questa scelta progettuale di Le Corbusier è motivata proprio dalla provvisorietà dell'insediamento e dell'alloggio, riferita alla durata limitata del tempo di fruizione delle strutture collettive e degli alloggi stessi *«il resto del tempo - afferma Le Corbusier - si passerà a lavorare per ricostruire la propria città o nelle proprie attività comunitarie»*⁵⁷.

Nelle *Constructions Denomees Transitoires* Le Corbusier progetta tre tipi di alloggi: un alloggio piccolo per una coppia; un alloggio medio per una coppia con 4 bambini; un alloggio grande per una coppia con 6 bambini, quest'ultimo ottenuto dal collegamento dei primi 2 alloggi.

Tutti gli alloggi si affacciano su una strada interna.

Al primo piano di questi alloggi vediamo la zona principale con cucina, pranzo e soggiorno e un affaccio sul piano inferiore.

⁵⁷ Le Corbusier et Pierre Jeanneret, *OEuvre complète 1938-1946*, op. cit., p.130.

Il piano terreno, con l'ingresso che si apre verso la strada interna, ospita le camere da letto e il bagno, inoltre, tutti gli equipaggiamenti interni e i servizi sono prodotti in serie e indipendenti dal muro: scale, cucine, gruppo sanitari (colonna, lavabo, vasca, ecc).

In questo progetto si combinano tecniche tradizionali con tecniche derivanti dall'innovazione industriale.

Ogni alloggio è fornito di orto-giardino con pollai e conigliere, essenziali per provvedere alla produzione di viveri immediata per ogni famiglia.

Tutti gli alloggi, si sviluppano lungo un'arteria principale collegandosi così ai servizi comuni. Davanti alle abitazioni si trova un grande spazio adibito a verde comune.

Per concludere Le Corbusier definisce, attraverso Les Murondins, l'abitazione d'emergenza intesa come riscontro immediato al bisogno primario di procurarsi un riparo.

La soluzione logica e razionale da adottare, in queste condizioni, per Le Corbusier, è l'autocostruzione delle proprie abitazioni da parte dei sinistrati.

L'insediamento e l'alloggio provvisorio è, invece, inteso come un alloggio abitato per un tempo limitato e quindi deve rispondere solo a determinati bisogni mentre altri diventano di tipo comunitario.

L'alloggio temporaneo o l'insediamento temporaneo rappresentano delle situazioni di passaggio da un modo di vivere tradizionale, legato alla vecchia società, ad un nuovo modo di abitare proiettato verso il futuro, che propone nuove forme di abitare realizzate attraverso tecniche costruttive di tipo industriale. Nuove forme dell'abitare in cui è esaltata la vita collettiva rispetto a quella individuale.

In Italia, le emergenze sono state regolate con la Legge 225/92 e possiamo suddividerle in due categorie che dipendono dalla collocazione temporale rispetto alla calamità:

- **Previsione:** concerne le azioni volte alla promozione e alla sovvenzione di programmi di ricerca o al miglioramento della progettazione e pianificazione del territorio, al fine di eliminare o perlomeno ridurre al minimo l'impatto su cose e/o persone.
- **Prevenzione:** riguarda tutte quelle misure atte a ridurre gli effetti di una calamità; ha il fine di preparare gli individui all'impatto che potrebbe avere un eventuale disastro, così da essere preparati a rispondere nell'eventualità. Per tale motivo è meglio organizzare dei sistemi di allerta e delle strategie d'intervento, quali esercitazioni d'emergenza, raccolta cibo, acqua, equipaggiamenti, medicinali e tutto ciò che potrebbe ritenersi essenziale.
- **Risposta:** è l'atto che i soccorritori compiono nel momento in cui è avvenuta una catastrofe, essi intervengono immediatamente ed efficientemente per assistere ai sinistrati mobilitando tutte le risorse disponibili, che siano esse umane o materiali.
In questa fase si fa anche un censimento e una bonifica degli edifici colpiti, un recupero dei cadaveri e delle persone ancora in vita.
- **Ripristino:** questa fase prevede la fornitura di cure, cibo, acqua e un riparo, inoltre, si inizierà la ricostruzione delle abitazioni distrutte e si cercherà di aiutare tutte quelle persone nel loro percorso di recupero psicofisico.

Tutte le azioni relative alla fase di risposta e di ripristino sono stabilite dalla Federazione della Croce Rossa Internazionale; certamente possibile affermare che la tipologia dei ripari è migliorata nel tempo, dai container e dalle baracche di legno degli anni '80 dopo il terremoto di Belice si è passati ai sistemi abitativi realizzati per il progetto C.A.S.E. e ai moduli abitativi temporanei.

Inoltre, è possibile aggiungere che la fase di ripristino, a cui appartiene il ricovero dei disastri, si divide in cinque sottofasi:

- Tenda
- Roulotte
- Container
- Casa prefabbricata
- Casa permanente

A loro volta è possibile raggruppare tali fasi in tre macrogruppi a seconda se si parla di *prima emergenza*, di cui fanno parte la tenda e la roulotte, in quanto sono i sistemi più pratici e veloci da installare; oppure se si tratta di *seconda emergenza*, o meglio di *moduli abitativi* provvisori, parliamo di container e case prefabbricate; infine, il terzo e ultimo macrogruppo è la *casa definitiva*, ovvero la fase di ricostruzione degli edifici permanenti.

Questi moduli abitativi devono rispondere a diversi requisiti per potersi definire confortevoli o per risolvere le eventuali situazioni di emergenza:

- Adattabilità a qualsiasi condizione e/o tipo di terreno;
- Previsione di fondazioni e impianti a rete che compromettano minimamente il suolo;
- Standardizzazione delle dimensioni delle varie sezioni così da rispettare i vincoli imposti dalla legge sul trasporto;
- Massima leggerezza degli elementi costituenti, sia per facilitare la fase di trasporto che per agevolare la fase di montaggio;
- Facilità di smontaggio e ricostruzione in eventuali altri siti all'occorrenza.

4.6 Nuovi modelli per lo sviluppo sostenibile e comunità auto-costruite: le *favelas*

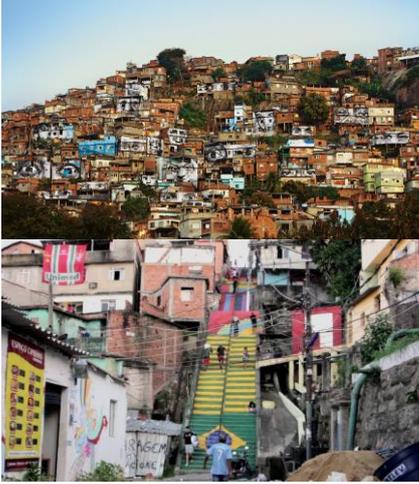


Figura 106. Prima Favelas di Rio de Janeiro, *Morro da Providência*, XIX secolo.



Figura 107. Prima Favela di Rio de Janeiro ad essere riconosciuta come quartiere, *Rocinha*, 1992.

«Insieme di organismi animali e vegetali che interagiscono tra loro e con l'ambiente in cui vivono, con il quale stabiliscono uno scambio di materiali e di energia in un'area delimitata, per esempio, un lago, un prato, un bosco, ecc. Spesso gli ecosistemi non sono completamente chiusi e possono avere scambi più o meno intensi con altri»⁵⁸.

Questa è la definizione di *ecosistema*, indirettamente è possibile assimilare tale concetto alle favelas; sappiamo che è rischioso e complicato agire sugli ecosistemi, in quanto, è altrettanto difficoltoso comprendere le regole che le governano, in particolare i meccanismi e le relazioni tra gli elementi interni e con gli ecosistemi esterni.

Ricollegandomi a quest'ultima affermazione per le favelas si intende la relazione con il restante centro urbano.

Molto spesso, se parliamo di ecosistemi o di sistemi naturali, viene naturale anche parlare di *ecologia*, ma è importante tenere bene a mente che il nostro ambito non è esclusivamente naturale, in quanto le favelas sono un contesto fortemente artificializzato, ma quello che noi dobbiamo osservare di tale condizione è un qualcosa che è possibile accomunare, per proprietà e processi interni, ad un sistema naturale.

A questo punto qualsivoglia intervento a livello urbanistico deve essere *eco-sostenibile*, ma come già analizzato non abbiamo totalmente a che fare con un sistema naturale, quindi come è doveroso procedere?

Siamo nel 1987 quando la *Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo* (WCED) consegna il cosiddetto *Rapporto Brundtland* in cui si definiva per la prima volta il concetto di *sviluppo sostenibile*:

⁵⁸ Voce *Ecosistema* "La Piccola Treccani: Dizionario Enciclopedico", Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma, 1995, vol. 4

«L'umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la possibilità di soddisfacimento dei bisogni di quelle future»⁵⁹.

Tale asserzione, certamente di provenienza ecologista, ha vivacizzato la discussione a livello internazionale, da cui sono nati diversi altri approfondimenti sul tema dello sviluppo sostenibile.

La sostenibilità è da intendersi come un processo continuo, che rievoca l'esigenza di associare le tre dimensioni basilari e inseparabili dello sviluppo: Ambientale, Economica e Sociale⁶⁰.

A livello urbanistico sarebbe utile agire tenendo in considerazione questi tre elementi sopra citati.

Ma sappiamo che questo processo si complica se l'intervento va fatto in luoghi informali, regolati da leggi proprie, diverse da un normale contesto formalizzato; tali processi derivano da delle dinamiche socioeconomiche caratterizzanti delle origini del luogo, quando prendevano forma gli insediamenti e le condizioni di vita di chi viveva quei luoghi erano problematiche.

La formazione della prima favela di Rio de Janeiro, denominata *Morro da Providência*, risale al Diciannovesimo secolo, mentre, nel 1992, la prima ad essere riconosciuta come quartiere fu *Rocinha*.

Gli abitanti di questi luoghi hanno sicuramente attivato dei meccanismi di sopravvivenza e di mutuo aiuto, che hanno permesso loro di sopravvivere in condizioni difficoltose, senza acqua, luce, gas, ospedali, scuole, mezzi di trasporto, ai confini della legalità, quasi come fossero in un mondo a parte, dimenticate dalla società cosiddetta formale. Tale argomentazione è valida per qualunque contesto insediativo auto-costruito dovunque nel mondo.

⁵⁹ Gregory Bateson, *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano, 2000, p. 83

⁶⁰ Altrimenti conosciuto come l'equilibrio delle tre E: ecologia, equità, economia.

È chiaro che un progetto di urbanizzazione mira ad intervenire su più livelli e mette in discussione il modello sociale di quei contesti cosiddetti consueti.

Perciò, prima di iniziare a progettare, occorre conoscere a pieno il contesto in cui si opera. A questo punto una domanda lecita è: come gli abitanti delle favelas reagiscono al contesto che loro stessi hanno plasmato e trasformato nel tempo?

Non è banale porsi tale quesito, in quanto noi davvero non siamo abituati a costruirci casa da soli, così come le scuole e le strade.

Per comprendere il rapporto tra gli abitanti delle favelas e il contesto ambientale in si trovano, si farà riferimento agli studi compiuti dall'antropologo Gregory Bateson (Grantchester, 9 maggio 1904 – San Francisco, 4 luglio 1980), il quale dedicò la sua vita a questa ricerca:

«È ora chiaro su basi empiriche che la teoria evoluzionistica di Darwin conteneva un grossissimo errore relativo all'identificazione dell'unità di sopravvivenza nel contesto della selezione naturale. L'unità che veniva ritenuta cardinale, e intorno a cui era organizzata la teoria, era o l'individuo riproduttore o la famiglia o la sottospecie o qualche analogo insieme omogeneo di individui di una stessa specie. Ora io ritengo che gli ultimi cent'anni abbiano dimostrato empiricamente che se un organismo o un aggregato di organismi stabilisce di agire avendo di mira la propria sopravvivenza e pensa che questo sia il criterio per decidere le proprie mosse adattative, allora il suo 'progresso' finisce col distruggere l'ambiente. Se l'organismo finisce col distruggere il suo ambiente, in effetti avrà distrutto sé stesso. [...] L'unità di sopravvivenza non è né l'organismo riproduttore, né la famiglia, né la società. Il vecchio concetto di unità è già stato in parte corretto dai genetisti della popolazione, i quali hanno sottolineato che

l'unità evolutiva non è in realtà omogenea. Un gruppo di individui di qualsiasi specie allo stato naturale consiste sempre in individui la cui costituzione genetica è molto varia; in altri termini la potenzialità e la prontezza al cambiamento sono già insite nell'unità di sopravvivenza. L'eterogeneità della popolazione allo stato naturale costituisce già una metà di quel metodo per tentativo ed errore che è necessario per affrontare l'ambiente»⁶¹.

È certo che la comunità di una favela di Rio de Janeiro, vista dal punto di vista della sostenibilità, è lontana dall'essere considerata come un modello da seguire per la nostra società, in quanto non dà l'immagine di una comunità in sintonia con la natura, scompare qualsiasi tipo di ordinamento gerarchico e dilaga uno spietato inurbamento di quelle aree difficilmente accessibili, dove spesso si verificavano smottamenti e frane a causa delle forti piogge. Si tenga conto che il termine *natura* non è inteso in senso ambientalista, ma comprende, oltreché l'ambiente, il contesto antropizzato e non, con cui l'uomo viene a contatto, ma soprattutto se si oltrepassa l'apparenza analogica: la vita sociale di queste comunità che vivono nelle favelas riflette nel profondo il principio dell'unità nella diversità, in essa risiede il segreto del suo essere una *unità di sopravvivenza*, la sua capacità di rinnovarsi, di evolvere in simbiosi e in concomitanza con il suo ambiente, di essere una totalità.

La *favela* in senso fisico e la *comunità* in senso sociale sono una cosa sola, inseparabile, complementare; questo è fondamentale per comprendere che, se si vuole avere una possibilità di successo, non si può agire in maniera troppo aggressiva.

Il progetto, difatti, deve mettere in luce il potenziale di una comunità, intesa come totalità, e attraverso tali punti di

⁶¹ Murray Bookchin, Che cos'è l'ecologia sociale, in "La crisi della modernità", AgalevEdizioni, Bologna, 1988.

forza si procede ad eliminare gli aspetti negativi che nuocerebbero all'esistenza.

Lo sviluppo urbano di una favela segue dei processi complessi perché nati non da una pianificazione accurata, ma da un susseguirsi di eventi spontanei e mutevoli, non sempre casuali, poiché auto-gestiti dalla comunità.

In una condizione di destrutturazione come quella delle favelas, ci si sposta facendo delle previsioni giacché ci si trova in un campo di possibilità, a differenza dell'architettura che è, per sua natura, fissa e immobile (tranne in specifiche situazioni).

Due sono le strade percorribili a questo punto, la prima tende ad analizzare la popolazione, i suoi punti di forza e i conflitti che si generano e su questi elementi andrà ad intervenire per trovare una risposta soddisfacente; la seconda, invece, si spinge a progettare delle architetture che rispecchiano le caratteristiche fondamentali delle comunità, ma che allo stesso tempo si adeguino alla mutevolezza e alla versatilità dell'ecosistema della comunità.

È doveroso prendere in considerazione un quadro multidisciplinare, in quanto sono più d'una le materie coinvolte nell'analisi del contesto antropizzato, per esempio, la filosofia, l'economia, la sociologia, la psicoanalisi, il diritto.

Il progetto è chiamato a misurarsi con delle molteplici realtà che sono profondamente radicate nel luogo e che si sovrappongono pur appartenendo ad ambiti diversi.

L'interdisciplinarità ha lo scopo di mettere in relazione diverse discipline, questo perché i risultati ottenuti da ogni singola disciplina presa a sé non sono gli stessi prodotti da un complesso di discipline.

Se il fine è innescare un circolo di cambiamenti virtuosi in queste comunità, allora non basta prendere in

consierazione solo questi saperi scientificamente verificati, ma occorre metterli in stretta relazione con quel sapere ideale di cui abbiamo parlato, legato alla sfera emotiva e allo *spirito di sopravvivenza*.

Allora, il termine più corretto a questo punto non è multidisciplinarietà o interdisciplinarietà, ma *transdisciplinarietà*, termine introdotto da *Jean Piaget*.

La *Carta della Transdisciplinarietà*, sviluppata dallo scrittore *Lima de Freitas* e dai filosofi *Edgar Morin* e *Basarab Nicolescu* e adottata al Primo Congresso Mondiale della Transdisciplinarietà, svoltosi in Portogallo nel 1994. Due anni dopo Nicolescu stilò il Manifesto, a cui si susseguì un'ampia letteratura mondiale.

Tre sono i principi fondamentali che vuole divulgare:

- Il principio dell'esistenza di differenti livelli di realtà;
- La logica del terzo incluso concepisce la compresenza di elementi apparentemente contraddittori;
- Il principio della complessità, che riconosce le parti dell'insieme e i nessi non sempre lineari che le legano.

L'obiettivo della transdisciplinarietà è comprendere la complessità del mondo moderno con un approccio enciclopedico, essa rende possibile la visione multipla e simultanea di un ecosistema al quale restituisce una caratteristica fondamentale: l'unità nella diversità.

La favola oggi è un caotico insieme denso e variabile, ricco di meccanismi interni, una consistenza urbana in continua espansione, fioritura e decomposizione.

Il metodo transdisciplinare aiuterà il progetto ad individuare qualsiasi elemento, materiale e condizioni appartenenti al tessuto urbano, alla natura, ai flussi di comunicazione e alle pratiche sociali in uso, così da poter adottare procedure ad hoc, ossia delle linee guida progettuali figlie delle

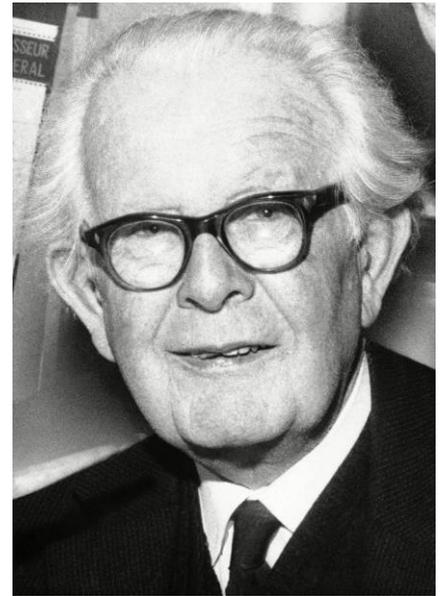


Figura 108. *Jean Piaget* (Neuchâtel, 9 agosto 1896 – Ginevra, 16 settembre 1980) è stato uno psicologo, biologo, pedagogista e filosofo svizzero.



Figura 109. Scorcio della favela: *Cidade de Deus*.

precedenti riflessioni, che sono utili per intervenire in contesti informali e auto-generati.

Con queste premesse è ora possibile fare un esempio, negli anni '60 il governo dell'allora stato di Guanabara, fuso con l'attuale stato di Rio de Janeiro nel 1975, effettuò la rimozione delle favelas individuate in prossimità dei quartieri centrali della città di Rio de Janeiro e la ricollocazione dei loro abitanti in complessi residenziali volutamente costruiti in aree suburbane.

In particolare, l'esempio a cui si fa riferimento è l'ideazione e la costruzione di *Cidade de Deus*, grazie ai fondi economici denominati *Alleanza per il Progresso*.

Questo nuovo centro accolse gli abitanti di 63 favelas diverse, inizialmente contava circa 3863 case unifamiliari, 1600 appartamenti situati in edifici di 4 piani.

Con lo scopo di registrare ed accogliere temporaneamente le famiglie che arrivavano lì e, in seguito, assegnare loro delle abitazioni; nel 1960 furono creati i *Centri di Residenza Provvisoria* costituiti da piccole unità abitative "di smistamento", che spesso diventavano permanenti. Cidade de Deus contava 450 abitazioni di questo tipo.

Negli anni a venire divenne sempre maggiore il flusso di persone che cercava rifugio a Cidade de Deus, ma le istituzioni non si preoccupavano di costruire nuove abitazioni, ciò portò a una nuova "favelizzazione" con la realizzazione di alloggi di fortuna ai margini del quartiere.

Nel 2000 Cidade de Deus contava 38.016 abitanti su una superficie di 1.2 chilometri, suddivisi in 10.086 abitazioni.

Nel 2002 fu girato un film che mostrava senza veli la realtà delle persone che vivevano questo luogo, l'anno successivo, tutta questa esposizione mediatica portò alla costituzione del *Comitato Comunitario* e l'*Agenzia per lo Sviluppo*.

Nel 2004 grazie ai finanziamenti erogati dalla *Cassa Economica Federale* e all'architetto *Jorge Mario Jáuregui*, che già da anni si occupava dei progetti di urbanizzazione nelle favelas, si concretizzò l'idea di un progetto che doveva avere dimensioni e costi ridotti.

La favela, a quel tempo, era frazionata dagli stessi abitanti in 12 aree comuni; al momento del sopralluogo, tre di queste aree includevano abitazioni abusive, due erano totalmente occupate da fabbricati illegali e una faceva parte dell'insediamento originario ed era costituita da appartamenti con edifici di quattro piani fuori terra.

Il progetto dell'architetto Jáuregui faceva parte del programma Favela-Bairro, nel 2008 fu completata una prima parte del progetto.

Nel 2009 Cidade de Deus entrò a far parte di un progetto più ambizioso che teneva conto anche della costruzione di nuove abitazioni; l'architetto Jáuregui cercò di creare una continuità tra le case auto-costruite che sarebbero dovute essere abbandonate dagli abitanti e quelle di nuova edificazione. Si scelse come tipologia, la residenza unifamiliare a schiera e si partì con il progettare una casa-tipo con l'idea di fornire agli utenti la possibilità di espandersi in un futuro, quindi una casa flessibile.

La prima versione del modulo-tipo risale al 2008, presentava un fronte di 4 metri e una profondità di 10 metri, si sviluppava su due piani fuori terra e contava in totale 31.46 metri quadrati di area, con un patio retrostante di 21.6 metri quadrati, dove era possibile espandersi dal piano terra incrementando l'area di 11.31 metri quadrati, anche il primo piano poteva dilatarsi, raggiungendo una superficie massima di 56 metri quadrati, senza contare i 9.95 metri quadrati di patio rimanenti.

Questo stesso modulo doveva essere ripetuto 236 volte per un totale di due isolati. Successivamente, per massimizzare

la presenza di alloggi, si ridusse la dimensione del modulo-tipo che passò da 4 x 10 metri a 3.3 x 9.65 metri.

In conclusione, questa cellula non poteva essere quella definitiva in quanto mancava un vero e proprio compromesso tra il costo ridotto tipico degli insediamenti di questo tipo e gli standard minimi di vivibilità, non tralasciando la possibilità di trasformare e personalizzare la casa da parte degli utenti.

È ipotizzabile definire una serie di linee guida, ovvero delle strategie utili nella progettazione e realizzazione di un modulo-tipo flessibile e versatile.

A partire dalla pianta, che deve essere predisposta sin dall'inizio alla possibilità di un'addizione orizzontale futura, tenendo ben presenti quei fattori che non devono limitare la flessibilità della struttura, quali ad esempio gli accessi, la luce naturale e la struttura stessa. Pianificare una possibile espansione verticale così da ottimizzare e sfruttare interamente lo spazio.

È molto importante tenere conto della possibilità di unire più cellule abitative nel caso di un nucleo familiare che si allarga, così da accrescere notevolmente il grado di flessibilità.

Viceversa, è anche pensabile di suddividere un'unica unità abitativa in diverse micro-unità che, ad esempio, possono essere affittate.

Nel Ventesimo secolo ciò che più caratterizza il concetto di flessibilità all'interno di un'abitazione sono gli elementi scorrevoli o pieghevoli, utili perché è possibile spaziare da una pianta completamente aperta ad una più ripartita a seconda delle funzioni che si vogliono separare.

Infine, la struttura portante è concepita come permanente, mentre i tamponamenti possono parzialmente o totalmente essere modificati.

4.7 Dentro *Hong Kong's Kowloon Walled City*

Kowloon è un'area urbana peninsulare di Hong Kong delimitata dallo stretto di Lei Yue Mun ad est, dal complesso residenziale di Mei Foo Sun Chuen e dall'Isola di Stonecutter ad ovest, dai monti Tate's Cairn e Lion Rock a nord e dal Victoria Harbour a sud. Oggi a Kowloon vive circa il 48% della popolazione totale di Hong Kong: con oltre 2,1 milioni di persone in un'area di meno di 47 chilometri quadrati, Kowloon è uno dei luoghi più densamente popolati del pianeta. Il nome Kowloon deriva dai "nove draghi" rappresentati dagli otto picchi che circondano la zona ed il nono drago rappresentato dall'imperatore chi li contò: Kowloon Peak, Tung Shan, Tate's Cairn, Temple Hill, Unicorn Ridge, Lion Rock, Beacon Hill e Crow's Nest.

Fino al 1994 la città murata di Kowloon era un quadrilatero lungo 213 metri e largo 126, circa 27 mila metri quadri in cui abitavano oltre 33 mila persone. Era una specie di baraccopoli sviluppata in verticale, non controllata da governi, dove emarginati, criminali e poveri vivevano insieme, fianco a fianco.

La storia della città murata di Kowloon inizia intorno all'anno mille, sotto la dinastia Song. Dove sarebbe sorta la città murata, c'era un piccolo insediamento che si occupava soprattutto di gestire il mercato del sale. Nel corso di centinaia di anni, l'insediamento si trasformò. Nel 1810, la zona ospitava un piccolo — e secondo una testimonianza riportata nel *Journal of the Royal Asiatic Society Hong Kong Branch* «miserabile» — forte.

Le cose cambiarono parecchio nel 1841, quando gli inglesi occuparono l'isola di Hong Kong e la fortezza, improvvisamente, iniziò ad essere militarmente rilevante.



Figura 110. Kowloon Walled City e Tung Tau City, Hong Kong, 1989 by Richard Wonghk.



Figura 111. Kowloon Walled City, vista aerea, 1989 by Ian Lambot.



Figura 112. Kowloon Walled City di notte, vista dall'angolo Sud-Ovest, 1987 by Greg Girard.



Figura 113. Busy streets of the KWC & a jungle of signboards, SCMP.com.



Figura 114. Ragtag infrastructure was a common sight in the Kowloon Walled City, SCMP.com.



Figura 115. Demolition of the Kowloon Walled City 1993, SCMP.com.

Nel 1847 le mura furono completate e la fortificazione prese il nome di città murata di Kowloon. Dentro, vivevano e lavoravano sia soldati dell'esercito, sia ufficiali del governo cinese.

Nel 1898 le cose cambiarono ancora, e per il peggio. Con la *Convenzione per l'estensione del territorio di Hong Kong*, la Cina estendeva il dominio britannico non solo all'isola di Hong Kong ma anche alla penisola di Kowloon. Lì in mezzo c'era anche la città murata che, con una clausola, veniva esclusa dai territori inglesi. La città, così, si trovava in una situazione particolare: era un territorio governato dai cinesi nel bel mezzo di un territorio britannico. Una specie di Berlino Ovest cinquant'anni in anticipo.

La cosa, però, non è durata molto. I cinesi volevano che oltre agli ufficiali del governo, nella città murata potesse rimanere anche una piccola divisione dell'esercito, ma gli inglesi si opposero e minacciarono di assediare la città fino al ritiro delle truppe, che avvenne ma non interamente. Nel dicembre del 1899, per legalizzare la situazione della città murata, gli inglesi fecero una revisione unilaterale e mai approvata dal governo cinese della convenzione del 1898, inserendo anche la città murata dentro i propri possedimenti. Il governo cinese, naturalmente, protestò per l'allontanamento dei militari e per la revisione del patto, e ci sono testimonianze della volontà di recuperare il controllo della città murata, che però non si trasformò mai in azioni concrete.

Di fatto, nel giro di un anno la città murata di Kowloon era diventata una terra di nessuno. Gli inglesi, nonostante la città fosse un loro territorio, non se ne occupavano realmente per evitare imbarazzi diplomatici; i cinesi, probabilmente per evitare un confronto diretto con i britannici, non facevano nulla per sostenere la loro vecchia fortezza.

Nella città, dopo che anche gli ufficiali cinesi se ne erano andati, rimanevano solamente pochi cittadini. Meno di 500 persone.

Ma una terra di nessuno, senza governo, senza leggi e senza controlli, è un posto che interessa a molti. E nei successivi ottant'anni la città murata cresce fino ad accogliere più di 30mila persone. La seconda guerra sino-giapponese, la guerra mondiale e l'inizio della fase violenta della rivoluzione culturale cinese portano alla minuscola città murata un flusso costante di persone che vivevano, si organizzavano, costruivano e lavoravano in un territorio poco più grande di quattro campi da calcio.

La città murata, dal punto di vista architettonico, era incredibile. Essendo costretta dai confini del vecchio forte, la città è dovuta crescere in altezza invece che in larghezza. A mano a mano che le persone arrivavano a cercare rifugio, libertà o semplicemente un tetto a poco prezzo, nuove abitazioni venivano costruite una sopra l'altra.

«It was like nothing else in Hong Kong: a mass of interconnected 12- and 14-story buildings forming a single huge structure, its facade glowing from the light of hundreds of apartments and shops. Clearly there was no administrative oversight. It was too dense, too ad-hoc, too unrestrained. All this was clear before even entering the place» [Greg Girard].

I palazzi, alti fino a 14 piani, erano una specie di arlecchino dell'edilizia: ogni appartamento era diverso dagli altri, un po' più o un po' meno sporgente, di colori e forme diverse. E tutti schiacciati uno a fianco all'altro, tanto che negli ultimi anni, dai piani più bassi delle case e dalle strade non c'era più modo di vedere il cielo (un utente di Reddit che ha vissuto nella città murata da bambino racconta che le strade erano «*persino troppo sporche per poterci camminare*»).



Figura 116. Noodle Factory and Family Residence, 1989 by Greg Girard.



Figura 117. BBQ Meat Factory, 1990 by Greg Girard.



Figura 118. Mail Delivery, 1989 by Greg Girard.



Figura 119. Kwong Ming Street, 1989 by Greg Girard.

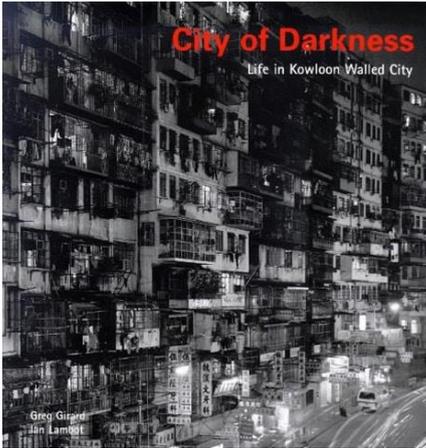


Figura 120. Copertina di "City of Darkness" (1993) – by Greg Girard & Ian Lambert.

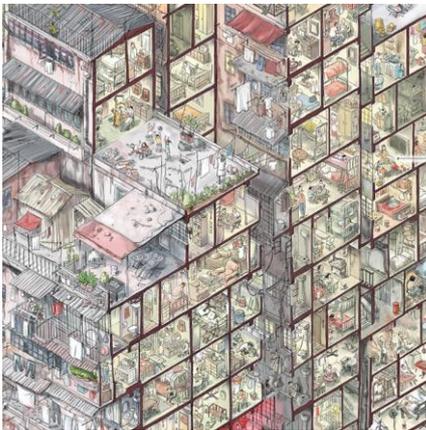


Figura 121. Infografica a pagina intera per il South China Morning Post su Kowloon Walled City, una città di Hong Kong. Illustrazione realizzata da Adolf Arranz con Corel Painter.

Anche se inglesi e cinesi si disinteressarono della città murata, la città non era veramente priva di controllo: almeno fino agli anni Settanta, il potere in città era in mano alle organizzazioni mafiose, le triadi. Oltre ai rifugiati e ai poveri, infatti, la città era un posto sicuro dove fare cose illegali: prostituzione, droghe e gioco d'azzardo erano all'ordine del giorno.

«Walking into the city, you found narrow alleys between the buildings with dripping pipes overhead, discharge flowing in gutters, people stripped to the waist in their underwear working in tiny factories, the sound of metal pounding metal, butchered animals, unlicensed dentists, a two-man rubber plunger factory, carts stacked with steaming food, everything mixed together. It felt unreal (especially in the early days), and yet totally normal to everyone living and working there» [Greg Girard].

Il *South China Morning Post* afferma che la città era così controllata dai criminali che i poliziotti non potevano entrarci se non in grossi gruppi. Le mafie, al contempo, garantivano anche una certa sicurezza. E i cittadini lavoravano insieme come una comunità unita, costruendo a fianco delle attività illegali molte cose legali (o quasi).

Il *podcast 99% invisible* racconta dell'unico ristorante della città murata, dove lo scarso l'igiene generale costringeva i cuochi a uccidere la carne di fronte ai clienti per assicurare loro che non fosse andata a male. E nella città c'erano anche alcune piccole industrie tessili e molti dentisti, ovviamente tutti senza licenza.

Nel libro *City of Darkness*, che raccoglie fotografie e ricordi degli abitanti della città murata di Kowloon, lo scrittore di Hong Kong Leung Ping Kwan parla della città come *«la cosa più vicina a una città auto sufficiente, auto regolante, auto determinante che sia mai stata costruita»*.

Nel 1987, quasi 100 anni dopo la convenzione che di fatto aveva creato la strana situazione della città murata di Kowloon, il governo cinese e il governo britannico hanno deciso di smettere di ignorare la questione e hanno avviato un processo per abbattere la città. Quasi tutti gli abitanti sono stati trasferiti in case popolari costruite appositamente e, per un intero anno, dal marzo del 1993 all'aprile del 1994 bulldozer e ruspe hanno demolito pezzo per pezzo la città murata di Kowloon. Al suo posto è nato il *Kowloon Walled City Park*, il parco della città murata di Kowloon, in cui sono rimaste solo le fondamenta di quella che era stato il simbolo di una società distopica.

CAPITOLO 5

OMNIA – Il progetto

5.1 Premessa

Attraverso un excursus tra le varie unità sperimentali, nel corso del XX secolo, si è potuto notare come la Rivoluzione Industriale abbia influenzato i cambiamenti nel settore delle tecniche costruttive, incoraggiando la trasformazione delle tipologie edilizie e lo sviluppo dei materiali con conseguente innalzamento delle loro prestazioni.

Nel corso dei decenni si sono avvicinati modelli utopisti e opere più realistiche, in ogni caso erano rappresentativi del tempo storico in cui si inserivano.

Il progetto *Omnia* porta avanti, idealmente, questa serie di indagini sperimentali attorno al concetto di unità abitativa ridotta, ossia uno spazio, all'interno della città, a misura d'uomo.



Figura 122. Tetsuo Furuichi.

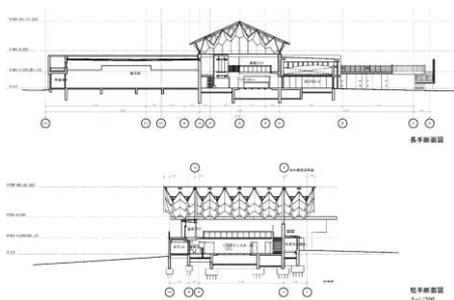


Figura 123. Miyahata Jomon Museum Fukushima-shi, Fukushima, Giappone 2015, a museum dedicated to Japan's Jōmon period, featuring a multi-faceted roofscape designed to evoke the inside of a cave.

Come asserisce il *Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi Ostorero*, nel suo *Manifesto della città condivisa*: «La più grande invenzione dell'uomo non è un oggetto, un utensile, un singolo manufatto; la più grande invenzione dell'uomo è un "sistema complesso" formato da esseri umani, natura trasformata e adattata, costruzioni con specifiche destinazioni funzionali. Questo sistema complesso si chiama "città". La città è la più grande invenzione dell'uomo. [...] L'uomo e la città sono una unità inscindibile di materie differenti».

Il primo prototipo di *Omnia* nasce dall'esperienza e dagli input progettuali del Workshop proposto dall'architetto *Tetsuo Furuichi* al Politecnico di Torino nel febbraio 2010, in collaborazione con il *Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi Ostorero* del Politecnico di Torino e con la *Prof.ssa Ingrid Paoletti* del Politecnico di Milano.

Tetsuo Furuichi suggerisce un approccio culturale che riprende i caratteri architettonici della tradizione giapponese; infatti, molti esempi di case minime e funzionali sono prodotti dalla sperimentazione progettuale dell'estremo Oriente, dalla tradizionale casa del te nipponica al complesso, già descritto, della Nakagin Capsule Tower di Tokio, realizzata dall'architetto giapponese Kisho Kurokawa.

Come illustra Furuichi, da quando si è raggiunta la consapevolezza di poter abitare in maniera confortevole in un piccolo spazio, sono cambiati i paradigmi architettonici tradizionalmente concepiti e si è volto lo sguardo ad una nuova architettura e ad un modo di progettare che possano essere sostenibili e flessibili.

In aggiunta, Furuichi asserisce che lo spazio deve e può essere minimizzato; il suo esempio è un richiamo alla cultura giapponese, dove è facile osservare le leggi che

regolano i cambiamenti fisiologici a seconda dei diversi periodi dell'anno.

Come spiegato dall'architetto, in primavera gli studenti cambiano la divisa invernale per adattarsi all'arrivo dell'estate. Questo periodo, chiamato *Koromoogae*, inizia i primi di giugno e si conclude alla fine di settembre, allo stesso modo, le abitazioni di Kyoto cambiano il proprio "vestito" per adattarsi alla stagione.

Furuichi spiega ancora che nel periodo *Heian* in Giappone, che risale a circa mille anni fa, le case degli aristocratici consistevano in un unico spazio delimitato solamente da colonne, da un soffitto e da un pavimento in legno: erano i residenti a comporre lo spazio a loro disposizione adattandolo con mobili sospesi, parasole bamboo, cassetti, cuscini e materassini tatami.

Questa tradizione continuò anche nel periodo *Edo* quando il tatami fu adottato anche per le abitazioni per i meno abbienti, le "nagaya houses": questo spazio era costituito da una stanza di circa 10 metri quadrati.

Tema del Workshop era appunto il controllo degli spazi vitali e delle esigenze abitative di un'utenza tipo; gli obiettivi e, conseguentemente il concept da cui trae origine *Omnia*, sono riassumibili nel tentativo di dimostrare la fruibilità ottimale di uno spazio ridotto, e quindi, anche la sua vivibilità.

In particolare, *Omnia* raccoglie l'eredità progettuale di uno dei prototipi prodotti in questa occasione: la *InBetweenOut House* degli studenti Teresa Pochettino, Valeria Marta Rocco e Fabio Ruzza.

La *InBetweenOut House*, come illustrato dai suoi progettisti, ha origine dallo studio della "scatola di fiammiferi": un contenitore che, scorrendo, ne rivela un secondo che contiene tutte le funzioni principali.



Figura 124. InBetweenOut House, modellino risultante dal Workshop proposto dall'architetto Tetsuo Furuichi al Politecnico di Torino nel febbraio 2010.



Figura 125. Fase 1, InBetweenOut House.

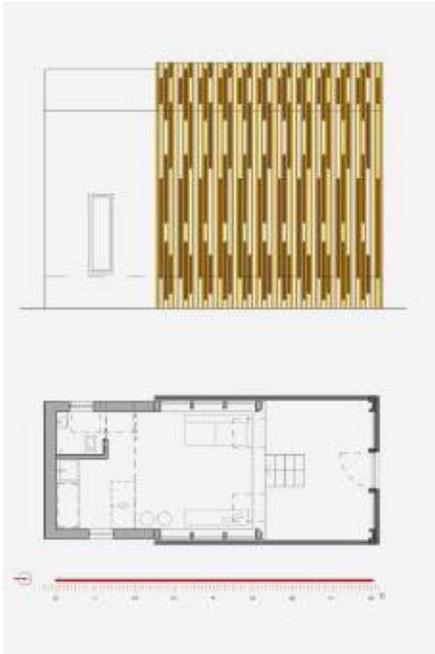


Figura 126. Fase 2, InBetweenOut House.

La possibilità di raddoppiare lo spazio attraverso un guscio scorrevole è infatti il potenziale di questa prima idea progettuale.

La InBetweenOut House è stata concepita a pianta rettangolare di 3 x 5 metri, con copertura a falda.

I progettisti hanno giustificato questa scelta formale adducendo sia l'attenzione per la tradizione costruttiva della regione di appartenenza sia per gli aspetti di efficienza energetica e la possibilità di installare del fotovoltaico e/o solare termico.

L'edificio era stato immaginato in parte opaco, in parte trasparente, realizzato con sistemi costruttivi a secco, e rialzato su un basamento in setti in calcestruzzo armato e solaio su putrelle d'acciaio, considerando la possibilità di sfruttare tramite "botole" lo spazio sottostante.

I progettisti spiegano la scelta del modulo espandibile con la volontà di conferire maggiore dinamismo e mobilità alla struttura, tale che la parte traslabile potesse cambiare il carattere di quella fissa. L'involucro scorrevole è stato immaginato come una costruzione monoscocca a telaio in acciaio con un rivestimento esterno in doghe di legno frangisole.

Il sistema scorre su rotaia, ipotizzata azionabile sia manualmente sia meccanicamente.

Dal punto di vista degli spazi interni, l'unità abitativa è accessibile da un ingresso centrale rispetto alla pianta, la cucina essenziale viene collocata in asse con il bagno, unica porzione della casa materialmente divisa tramite una tramezzatura dalla zona giorno. Blocco cucina e bagno sono stati posizionati in adiacenza per poter gestire gli impianti con il minimo ingombro.

La restante porzione di ambiente interno al primo livello è destinata alla zona living, essenziale anche negli arredi.

La zona notte, al livello soppalcato, è stata ipotizzata raggiungibile da una scala a pioli fissa.

Il soppalco, come descritto dai progettisti, può a sua volta scorrere orizzontalmente attraverso un sistema ipotizzato a rotaie, per poter ricavare una zona studio.

L'ambiente progettato per la InBetweenOut House offre agli utenti diverse modalità di utilizzo relativamente alle funzioni e al numero di ospiti che lo abitano, anche momentaneamente, tale da non farlo risultare claustrofobico a causa delle ridotte dimensioni.

Quindi, a partire da questi primi input progettuali, Omnia riprende e rielabora i criteri su cui si basa la InBetweenOut House e li trasforma in un manufatto compiuto in tutte le sue parti.

A partire da questi spunti progettuali ha inizio la prima versione di *Omnia One*. Un edificio ad energia quasi zero, a basso impatto ambientale e dimensioni contenute, il modulo di *Omnia One* è composto da un volume principale costituente l'edificio vero e proprio e dal così detto *Sliding Shell*, un "guscio" scorrevole lungo l'asse longitudinale del corpo di fabbrica. La pianta è articolata in piano terreno con la zona soggiorno-pranzo, un disimpegno con l'attrezzatura di controllo e monitoraggio impiantistico, il bagno ed un piano soppalcato, raggiungibile mediante scala a chiocciola, con funzione di zona notte.

La struttura portante è realizzata in profili pultrusi rivestiti a secco da lastre in EPS e da uno strato isolante di lana di roccia. All'esterno, il primo involucro presenta una superficie in grès porcellanato, mentre lo *Sliding Shell* è rivestito in lamiera metallica e graffatura doppia in zinco titanio e film fotovoltaico in silicio amorfo direttamente integrato sulla lamiera.

Lo *Sliding Shell* è movimentato in avanti o indietro da motori elettrici in funzione della percentuale di irraggiamento

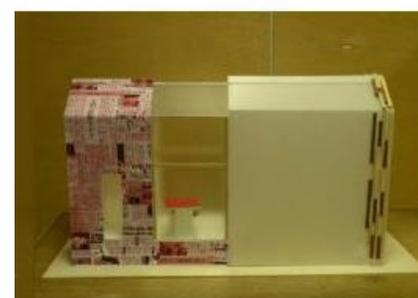
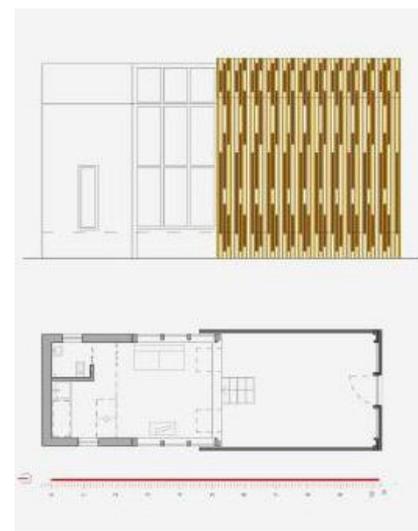


Figura 127. Fase 3, InBetweenOut House.

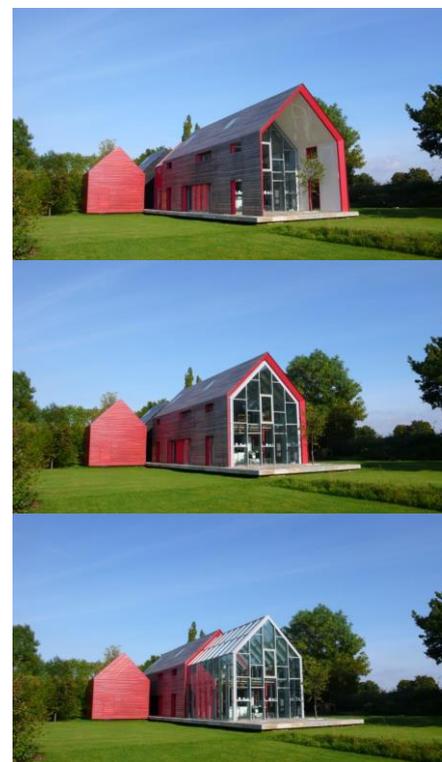


Figura 128. Russel House, Suffolk, Inghilterra. Progetto di riferimento della InBetweenOut House.



Figura 129. Omnia One.



Figura 130. Omnia Mobile.

solare sulla facciata principale e funge quindi da frangisole, oltre che da produttore di energia da fonte rinnovabile.

L'architettura domotica ad hoc dirige l'impianto di ventilazione meccanica controllata e ottimizza le prestazioni dell'involucro, dell'illuminazione a Led, del sistema antintrusione e di remote control.

Sin dalla prima forma "embrionale" Omnia One è stato concepito come un modulo abitativo sperimentale, la cui realizzazione prevista presso l'area della nuova mensa studenti del Politecnico di Torino ospiterà una coppia di studenti selezionati mediante un apposito bando. La misurazione e restituzione dei dati ambientali, energetici, di comfort (air and indoor quality) e psicologici, fornirà le informazioni necessarie a valutare i possibili interventi di miglioramento ed affinamento del progetto Omnia One anche per lo sviluppo di un nuovo laboratorio di ricerca rivolto ad indagare e sperimentare nuovi modi di abitare dalla scala dell'Urban design sino a quella del singolo edificio grid connected.

Omnia *Mobile* rappresenta la versione trasportabile del concept Omnia - *Just another way of living*.

Omnia Mobile è pensata per essere preassemblata fuori opera (officina, impianto industriale, etc.) ed essere trasportata e montata ovunque sia collegabile con un sistema di adduzione e connessione alle reti idrauliche ed elettriche.

Omnia Mobile si può concepire quindi come modulo adatto agli interventi di emergenza utili per infrastrutture aree che hanno subito danni seguenti a eventi naturali traumatici (terremoti, inondazioni, frane, ecc.) ovvero si può concepire, con lievi modifiche e con un opportuno servizio di manutenzione, quale modulo stand alone in particolari applicazioni entro contesti ambientali di particolare pregio paesaggistico.

Composta da due moduli 2,44 x 6,00 x 3,00 metri, (ovvero la seconda quota, la profondità, può essere portata a 8,00 o 10,00 metri) integrabili nella sagoma standard di un comune mezzo di trasporto pesante, Omnia mobile può essere collocata e rimossa in poche ore.

Nella sua versione ECO, adotta una struttura intelaiata metallica tamponata in Bertech^{®62}, un materiale ad alta prestazione energetica derivante da filiera di riciclaggio. La finitura dell'involucro esterno, quale rivestimento, può accogliere qualsiasi soluzione tecnica ed estetica che la fantasia del cliente possa desiderare, dal termointonaco, al materiale ceramico, al legno, al metallo in lamiera semplice o coibentata.

Il modulo Omnia Mobile è concepito per essere trasportato, collocato e rimosso facilmente e velocemente ed altrettanto, come il prototipo Omnia One può posizionarsi in contesti urbani e sub-urbani a edificabilità esaurita.

La perfetta reversibilità della posa, l'alta efficienza energetica e le dimensioni ridotte collocano Omnia Mobile nella categoria degli edifici a energia quasi zero utilizzabili sia per la civile abitazione a basso costo sia per le strutture turistico-ricettive ad alto valore aggiunto.

Omnia *Community* integra il concept di Omnia Mobile e di Omnia One ad una aggregazione comunitaria.

Secondo una geometria che integra le figure del cerchio e del quadrato, care sia alla cosmologia orientale sia a quella occidentale, si sono disposti quattro moduli periferici raccolti e collegati attorno ad un nucleo centrale.

I quattro moduli ospitano due stanze ciascuno (da tre letti singoli, ovvero uno matrimoniale ed uno a castello) con doppi servizi dedicati. Tali elementi si articolano quali satelliti attorno ad uno spazio centrale cilindrico, il quale è separato lungo il diametro da una doppia parete attrezzata



Figura 131. Omnia *Community*.

⁶² Una forma brevettata di cartone alveolare derivato dallo studio della carta kraft e dalle linee di produzione del cartone da imballaggio.

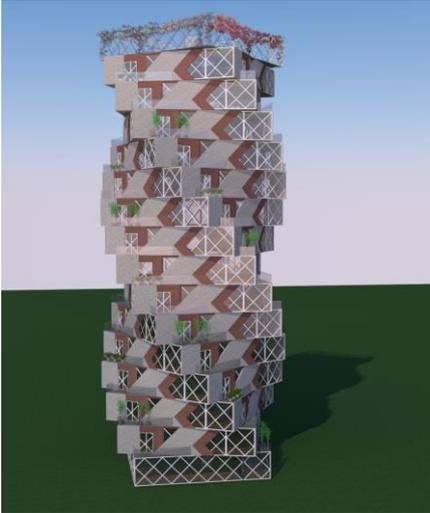


Figura 132. Omnia Vertical.

che contiene due servizi igienici e l'architettura impiantistica del complesso.

Lo spazio centrale, diviso in due semicilindri, ospita le aree comuni: cucine attrezzate con la relativa zona pranzo su un lato e zona relax e soggiorno sull'altro lato. Questa organizzazione a co-housing e favorisce il nascere di una condivisione delle attrezzature da parte degli ospiti ed altrettanto permette il confronto culturale sul tema del cibo, della cucina e dell'alimentazione secondo le differenti tradizioni.

Il terreno esterno compreso fra le zone notte ospita due orti/giardini e gli spazi dehors delle zone pranzo e living.

Omnia Vertical, ultima nata del progetto Omnia - *just another way of living* si propone di sfruttare le caratteristiche tecniche e costruttive di materiali a basso contenuto energetico di produzione ed alta riciclabilità.

Studia un nuovo modello aggregativo delle cellule di Omnia Mobile, con l'adozione di una struttura tralicciata mista in acciaio e legno. Lo sviluppo in altezza, organicamente associato a spazi comuni e giardini pensili è concepito per la ridensificazione e riqualificazione di aree periferiche degradate.

L'evoluzione di questo progetto ha avuto diversi contributi significativi, nel 2012 dagli studenti *Claudia Anfosso* e *Salvatore di Pasquale*. Il loro lavoro, descritto nelle rispettive Tesi di Laurea Magistrale, si può riassumere come un tentativo di restituzione reale di quel che era solo un progetto architettonico preliminare, fornendo un risultato che più si avvicina a un progetto definitivo.

Nello stesso anno un altro studente, *Andrea Gallo*, sotto la guida del professore Marco Simonetti, diede un contributo degno di nota al progetto. Con la sua tesi magistrale vennero realizzati i primi studi energetici di Omnia One, restituendo risultati in grado di stabilire l'idoneità o meno sia

delle stratigrafie decise precedentemente, sia delle aperture per garantire un riflusso d'aria naturale in via ottimale. Va a sommarsi il contributo di *Franco Ainard*, grazie alla collaborazione avvenuta nel 2013.

Dalle prime riflessioni, l'idea progettuale si è evoluta, incrementando il progetto di nuove soluzioni tecnologiche e modifiche concrete, diversi tesisti e collaboratori, a partire dai risultati ottenuti dai predecessori, hanno apportato cambiamenti a seconda dei nuovi input problematici, cercando di restituire una soluzione che rappresentasse un giusto accordo tra minimo spazio e comfort.

Col tempo si è giunti alla consapevolezza di poter abitare comodamente in uno spazio di dimensioni ridotte, questo perché sono cambiati gli schemi architettonici tradizionali e ci si è spinti verso un tipo di progettazione sostenibile e versatile.

I problemi di sovraffollamento e di crescita della popolazione nel Ventunesimo secolo possono trovare ampia risposta nella tipologia abitativa delle *Tiny House*.

A tal proposito si allega un secondo stralcio del *Manifesto della città condivisa*, in cui il Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi Ostorero afferma che: «*La letteratura, il cinema, la cultura cyborg, ci hanno abituato a frequentare, almeno mentalmente, modelli di città che non hanno precedenti storici o apparentamenti se non con visioni utopiche che vanno da Sant'Elia a Hilberseimer, da Le Corbusier a Constant.*

Nel frattempo, la città si è dilatata a dismisura, si è interrotta, si è corrotta. La città si è trasformata da teatro ove l'uomo esercita le sue capacità più nobili che sono il pensare, produrre e trasmettere sapere, ovvero trasformare e interpretare lo spazio con forme d'arte a differenti stadi di complessità, in una caotica

giustapposizione di funzioni produttive, residenziali e collettive»⁶³.

Omnia vuole farsi largo tra i vuoti urbani presenti nella realtà cittadina trovando delle soluzioni, secondo le sue possibilità e peculiarità, ad alcuni quesiti legati all'abitabilità che caratterizzano l'oggettività della società contemporanea e che, a volte, ne costituiscono anche le sue problematiche.

Entrerebbe a far parte di un panorama piuttosto complesso, sia dal punto di vista del sistema abitativo cittadino, nel quale il continuo aumento demografico rende necessario affrontare il problema dello spazio in modo meno aggressivo, sia dal punto di vista economico: la crisi finanziaria tende a destabilizzare gli equilibri tradizionali, con la conseguente nascita di nuove economie informali, a budget e risorse strettamente limitate.

Il suo modello di autocostruzione ed il principio della sostenibilità che accompagna il progetto si possono incontrare nella formazione di nuovi spazi, ricostituendo i vuoti: *«Il pianeta è malato perché la città è malata. Il pianeta morirà se la città raggiungerà il punto di non ritorno nell'aumento dei suoi consumi energetici, dei livelli di inquinamento ambientale, della sua produzione di scarti, della sua incapacità di controllo e regolazione dei mezzi connettivi.*

Molte megalopoli al mondo hanno già raggiunto il punto di non ritorno in almeno uno di questi settori strategici per la sopravvivenza del "sistema città"»⁶⁴.

⁶³ Manifesto della città condivisa, Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi Ostorero.

⁶⁴ Ibidem.

5.2 Il progetto architettonico

Omnia è stata concepita come uno spazio complesso caratterizzato da un'abitazione di 40 metri quadrati su due livelli a pianta rettangolare di 4.50 x 8.00 metri, con copertura a falda; sul lato Ovest è presente un cortile esterno contraddistinto da una struttura ad hoc per l'installazione del fotovoltaico e/o solare termico; infine, proseguendo sul lato Ovest del complesso osserviamo la centrale termiche di 4.5 x 1.88 metri.

L'edificio è stato immaginato in parte opaco, in parte trasparente, poggia su un basamento costituito in sequenza partendo dal basso verso l'alto da una soletta armata di appoggio (inclinazione 2%), un graticcio di fondazione realizzato con sistemi di travi principali HEB 260 e travetti secondari IPE100 per la distribuzione dei carichi dovuti al sistema costruttivo adottato (*Nidus*) composto da un sistema reticolare rivestito in pannelli di tipo *Celenit* (porzioni laterali, una membrana impermeabilizzante a base di gomma e bitume con supporto in doppio strato incrociato di polietilene, uno strato di isolante *Foamglas®* a giunti sigillati, un impalcato in profili pultrusi con funzione di solaio 500x40 mm, uno strato di tessuto conduttivo *Ama Therm®* e, infine, la piastrellatura in gres porcellanato (*Graniti fiandre*).

L'unità abitativa vera e propria è accessibile da un ingresso centrale rispetto alla pianta, sul lato Sud, è composto da una porta opaca fornita grazie alla partnership con Bertolotto Porte, da qui si accede ad una zona open space in cui trovano sede la cucina e la zona living.

La cucina è stata concepita come un accostamento essenziale di elementi, ma comunque sufficiente alle abitudini culinarie quotidiane dell'utente normale.

I fornelli sono stati pensati come piastre a induzione in vetroceramica, al di sopra dei quali, possono essere posizionati mensole e ripiani.

Il lavello si colloca al di sopra di un mobile adiacente ai fornelli offrendo la stessa opportunità di posizionare ulteriori pensili al di sopra. Il frigorifero a scomparsa, incastrato in arredi necessari alla dispensa, e la lavatrice completano la dotazione della zona cucina del modulo abitativo, il tutto con dimensioni estremamente flessibili e ridotte.

La zona living, combinata come detto in unico open space con quella della cucina, si presta a soddisfare le esigenze di un'utenza formata da studenti. Il tavolo è stato pensato come estensibile e scorrevole, fruibile dunque anche come piano di lavoro.

Vengono posizionati inoltre una base tecnologica, adibita a impianti audio e video, e un'area relax composta da un divano a due posti.

Separata da una tramezza in cartongesso opportunamente trattato, la zona servizi si compone di tre ambienti principali. Una zona di separazione divide materialmente quella che è la zona abitabile principale da quelli che sono gli spazi di servizio come il bagno, quest'ultimo è areato naturalmente con una finestra a vasistas, è stato dimensionato al fine che possa essere fruito anche da persone con disabilità motoria, si compone principalmente di un lavabo, un wc e un piatto doccia accessibile da una sedia a rotelle.

Il soppalco ospita la zona notte, esso è reso accessibile grazie ad una scala a semicirconferenza a pedate alterne, capace di occupare uno spazio minimo; è pensato per ospitare due letti singoli, due armadi, due scrivanie per poter studiare e due librerie.

La struttura si estende per circa 1 metro sul lato Est, interamente vetrato, formando una sorta di loggia in grado di offrire maggiore protezione dai raggi solari.

Un cortile affianca l'abitazione sul lato Ovest che, oltre a prolungare la superficie utilizzabile dagli studenti, fornisce una struttura esterna aggiuntiva in grado di ospitare i pannelli per il solare termico.

Proseguendo sul lato Ovest troviamo la centrale termica, ossia il locale tecnico necessario per gli impianti che ospita, inoltre, armadi per lo stoccaggio e gli elementi impiantistici di maggior dimensione come caldaia, quadro elettrico e accumulo.

La centrale termica, a differenza dell'edificio principale, utilizza come materiale principale barre e profili piltrusi in materiale composito con fibra di vetro (*Saimex*); uno strato isolante Foamglas® e il rivestimento con pannelli modulari in policarbonato alveolare concludono la stratigrafia.

Il sistema che permette di realizzare la chiusura trasparente in facciata di Omnia è una sorta di Curtain Wall in cui vengono impiegate lastre di policarbonato alveolare, sorrette da montanti e traversi in alluminio. Il Policarbonato alveolare rappresenta un materiale dotato di ottime caratteristiche termiche e meccaniche nonché possiede un'elevata resistenza al fuoco e agli urti e una notevole elasticità. Tali lastre sono in sostanza indistruttibili e resistono a temperature comprese in un range che va dai -40° ai +120°.

La durabilità di tali lastre è garantita, inoltre, da un trattamento esterno di protezione ai raggi U.V. che assicura una resistenza all'invecchiamento superiore.

Le fasi operative conclusive della sperimentazione hanno visto il coinvolgimento diretto di alcune tra le più importanti aziende italiane della produzione di materiali e delle tecnologie per l'edilizia, le quali hanno la possibilità di mettere in campo i propri mezzi e le proprie conoscenze nei vari aspetti inerenti alla realizzazione del prototipo abitativo *Omnia*: a partire dagli aspetti strutturali, passando per le

materie plastiche e i policarbonati, per i materiali ceramici, per i super isolanti, per gli infissi, per le finiture per arrivare alla fine ai sistemi domotici ed elettrotecnici.

5.2.1 Il sistema costruttivo: NIDUS



Figura 133. Ossatura lignea pre-assemblata in stabilimento.



Figura 134. Sistema a telaio leggero in legno massiccio di classe C24 e legno lamellare di classe GL24h.

Il sistema costruttivo scelto per Omnia è *Nidus*, un nuovo modo di costruire, si tratta di un prefabbricato realizzato in un'unica soluzione produttiva, ma adattabile in cantiere, usa elementi biocompatibili al posto delle strutture tradizionali, ma abbatte i costi.

Il prefabbricato è un sistema di costruzione a secco che permette di ridurre notevolmente i tempi di cantiere, velocizzando alcune operazioni di posa, grazie ad una serie di operazioni di montaggio già realizzate precedentemente in stabilimento.

L'uso della prefabbricazione si limita all'ossatura lignea che essendo pre-assemblata agevola notevolmente le operazioni di cantiere, a seguito della posa del telaio, si proseguirà con la casseratura e armatura del getto.

L'anima portante di Nidus è costituita da un sistema a telaio leggero in legno che assorbe il carico strutturale dell'edificio; la scelta del legno ha diversi vantaggi, a partire dalla leggerezza (circa 470 Kg/mc) fino arrivare al valore aggiunto, ossia essere un materiale antisismico.

Il telaio in legno massiccio di classe C24 e legno lamellare di classe GL24h collaborano nelle pareti, nei solai e nelle coperture.

La struttura è dimensionata e certificata nelle sezioni e nelle connessioni e viene fornita pre-assemblata in stabilimento. Lo scheletro alleggerito è formato da un doppio telaio controventato. Accoppiando più travetti di sezione ridotta si

forma il reticolo, che lavora come una maglia elastica insieme alla miscela, successivamente colata nella cassetta.

La struttura in legno è ancorata al cordolo mediante una serie di piastre metalliche appositamente progettate per assorbire al meglio le sollecitazioni del reticolo portante.

I giunti al piede realizzano un vincolo a cerniera, quindi non trasferiscono sollecitazioni di momento e non impediscono la rotazione dell'elemento. Sono quindi necessari dei controventi, che nel caso di Nidus sono costituiti da elementi lignei.

I sistemi di collegamento devono rispondere alle sollecitazioni a taglio e a trazione nel collegamento al suolo e fra solai e piani differenti.

In funzione della forza di trazione si impiegheranno diversi tipi di piastre, in generale posizionate negli angoli o dove ci sono discontinuità di parete.

Per il collegamento a taglio solitamente le connessioni sono disposte a passo costante lungo le pareti.

All'interno del telaio, invece, le connessioni avvengono mediante viti strutturali, che offrono una resistenza maggiore dei chiodi.

Fra le travi principali, i portali e la copertura solitamente i collegamenti si realizzano a scomparsa, oltreché per un risultato estetico, anche per proteggere le stesse, perché in caso di incendio le giunzioni a scomparsa resistono maggiormente rispetto a quelle esposte.

A montaggio dell'ossatura avvenuto si procede con la cassetta.

I sistemi utilizzati possono essere di tipo tradizionale, oppure a perdere.

Il conglomerato Nidus richiede una cassetta molto più leggera, rispetto ad un calcestruzzo che ha bisogno di una struttura più resistente.



Figura 135. La struttura reticolare si ancora al cordolo mediante una serie di piastre metalliche.



Figura 136. Conglomerato Nidus costituito da un impasto a base di calce idraulica naturale, inerti minerali alleggeriti e fibre vegetali.

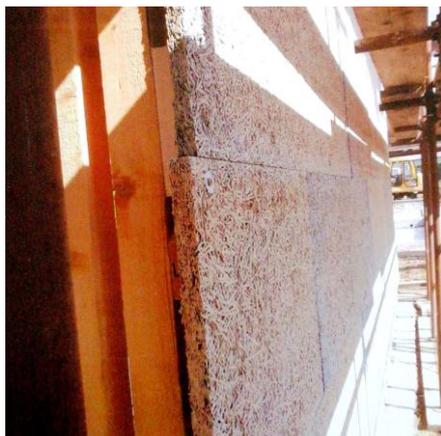


Figura 137. Cassero a perdere tipo Celenit.



Figura 138. Fissaggio tramite viti del cassero alla struttura reticolare.

La cassetta a perdere proposta da Nidus è composta da pannelli di fibra tipo Styrholz, Eraclit oppure Celenit, i quali saranno armati e avvitati alla struttura.

Il pannello ha caratteristiche tali da soddisfare il fabbisogno di comfort termico/acustico, di protezione al fuoco e sostenibilità.

Materiale adatto per la composizione di pacchetti traspiranti ed ecocompatibili in coperture, pareti fonoisolanti e per l'eliminazione dei ponti termici.

Successivamente all'eventuale posizionamento degli impianti, che possono essere già collocati in opera in questa fase, si procede con il getto del conglomerato.

Nidus è costituito da un impasto a base di calce idraulica naturale, inerti minerali alleggeriti e fibre vegetali. Il prodotto è conforme alla normativa UNI EN 459-1:2015, classificato come NHL 3,5 (Natural Hydraulic Lime 3,5) e marcato CE. Le alte proprietà traspiranti e deumidificanti contribuiscono alla definizione di migliori condizioni di comfort abitativo. Inoltre, è ecologica, antimuffa e riciclabile al 100%.

Le fibre vegetali che compongono il conglomerato Nidus, oltre ad eventuali proprietà di alleggerimento, hanno la funzione principale di assorbire acqua e quindi di addensare l'impasto in fase di getto e di limitare il suo ritiro in fase di asciugatura.

Si impiegano cellulosa, juta, kenaf o canapa, nell'ottica di una filiera agroindustriale a basso impatto ambientale.

Le fibre naturali sono eccellenti per l'isolamento degli edifici. L'impiego di questi materiali aiuta a favorire il comfort abitativo e la salubrità degli ambienti interni.

Un vantaggio molto importante delle fibre naturali è la capacità di assorbire l'umidità e rilasciarla nel tempo.

Per questo sono particolarmente indicate per il raffrescamento estivo degli edifici.

Le altre proprietà traspiranti evitano l'insorgere di condensa interstiziale, garantendo ambienti abitativi salubri, privi di batteri, muffe e microbi.

Gli inerti minerali presenti all'interno del conglomerato Nidus, oltre a contribuire ad alleggerire il composto, conferiscono bassa conducibilità termica, ossia un alto potere isolante.

Si impiega perlopiù perlite espansa, rispettosa dell'ambiente, esente da radioattività naturale ed emissioni VOC (Volatile Organic Compounds) è, inoltre, certificata per la bioedilizia.

È una materia prima termoisolante, grazie alla sua bassa conduttività, è leggera, traspirante e impermeabile, grazie alla contemporanea presenza di cavità a poro chiuso e a poro aperto, è incombustibile e, infine, è fonoassorbente.

Occorre compattare il getto in modo da conglobare totalmente l'ossatura.

Il disarmo, da eseguire ad asciugatura avvenuta, completa le operazioni di costruzione delle pareti.

L'involucro favorisce lo scambio di energia fra l'ambiente esterno e quello interno garantendo un adeguato comfort tanto nella stagione invernale, quanto in quella estiva. Inoltre, è un sistema traspirante.

5.2.2 I super isolanti: FOAMGLAS® e AMA THERM®

L'isolamento termico è uno degli aspetti fondamentali di Omnia, una soluzione in grado di fornire un isolamento continuo e sicuro, composto da due diverse tipologie di isolante: uno per il basamento, Foamglas® e uno per le pareti e la copertura, Ama Therm®. Questa soluzione progettuale consente di evitare la creazione di ponti termici.

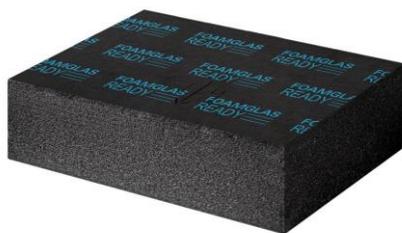


Figura 139. Sistema di isolamento Foamglas® composto da vetro cellulare.



Figura 140. Foamglas® è impermeabile all'acqua e al vapore, la sua resistenza alla pressione è comprovata anche per lunghi periodi.

Foamglas®, distintamente superiore ai comuni isolanti, si compone di vetro cellulare, questo significa che milioni di piccolissime cellule di vetro piene d'aria gli conferiscono un elevato potere isolante in relazione al calore.

La barriera contro il vapore è già “integrata” nella struttura del materiale.

È impermeabile all'acqua e al vapore, non assorbe alcuna umidità, inoltre, è comprovata la sua resistenza alla pressione anche per lunghi periodi. A tutto questo si aggiungono i vantaggi specifici del vetro quale materia prima: non combustibilità, stabilità dimensionale (nessuna contrazione o dilatazione), resistenza agli acidi, ai roditori e agli insetti (nessuna putredine). Infine, è del tutto esente da sostanze tossiche.

Qualunque sia la struttura muraria, le soluzioni basate su questo isolante di sicurezza in vetro cellulare si distinguono per gli elevati valori di isolamento termico con spessori ridotti e garantiscono ponti termici minimi. Inoltre, è adatto per ogni tipo di rivestimento.

Possiamo sintetizzare i vantaggi di questo materiale in quattro categorie:

- **Funzionalità:** qualunque sia l'esposizione dell'edificio a intemperie e variazioni di temperatura, la struttura è protetta in modo ottimale e i costi di riscaldamento/climatizzazione sono ridotti al minimo.
- **Economicità:** i sistemi di isolamento termico convincono per la loro straordinaria longevità. In numerosi risanamenti di facciate, l'isolamento esistente in Foamglas® ha potuto essere lasciato in opera anche dopo 40 anni.
- **Sicurezza:** FOAMGLAS® è un “isolante di sicurezza”, che si dimostra particolarmente valido in caso di incendio. Il materiale isolante in vetro

cellulare è assolutamente incombustibile e, con un indice pari a A1, si situa nella classe di resistenza al fuoco più elevata.

- **Ecologia:** è esente da carichi ambientali e neutro sotto l'aspetto bioedilizio. Grazie alla sua estrema longevità e al rispetto globale dell'ambiente, questo isolante di sicurezza in vetro cellulare figura ai vertici della classificazione ecologica.

Ama Therm[®], invece, è un tessuto conduttivo studiato per realizzare resistenze elettriche capaci di produrre un calore diffuso ed omogeneo su larghe superfici.

Nei sistemi di riscaldamento tradizionali, infatti, l'aria calda sale verso l'alto della stanza. In questo modo, se a livello del suolo abbiamo una temperatura di 17°C nella parte alta della stanza avremo una temperatura di 25°/28°C. Grazie ai pannelli radianti con tecnologia Ama Therm[®] la temperatura di comfort sarà omogenea e localizzata dove serve.

È composto da un filo continuo in metallo conduttivo e da filamenti in vetro con filato continuo non testurizzato. Può essere usato per un gran numero di applicazioni, da 12 a 400V e, conservando le sue caratteristiche di isolamento elettrico, resiste a temperature fino a 250°C.

Per garantire il massimo isolamento elettrico, il filo di rame è smaltato con uno strato di base di Polyesterimide ed un secondo strato di Polyammide. Questo trattamento di coating garantisce, inoltre, un'elevata resistenza alle alte temperature agli agenti chimici. È in grado di offrire un isolamento elettrico fino a + 200°C per utilizzo continuativo. Inoltre, questo sistema non genera rumore ed è privo di emissioni elettromagnetiche (DPCM 08/07/2003).

Ama Therm[®] può essere fornito come semplice tessuto oppure può essere accoppiato con diversi materiali per incontrare le diverse esigenze applicative.

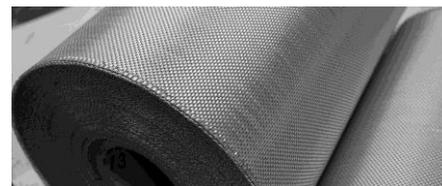


Figura 141. Tessuto conduttivo Ama Therm[®] studiato per realizzare resistenze elettriche capaci di produrre un calore diffuso ed omogeneo su larghe superfici

Può essere laminato con gomme siliconiche, EPDM oppure con tessuti isolanti, isolanti termici, vetro, metallo, legno, ceramica, ecc.

5.2.3 I rivestimenti esterni: GRANITI FIANDRE

Si è scelto di utilizzare come rivestimento esterno della nostra abitazione un materiale ceramico di nuova generazione che contribuisce a purificare l'aria e a rendere più puliti, salubri, igienici sia i pavimenti che i rivestimenti, e di conseguenza l'ambiente in cui viviamo.

Il trattamento che permette di innalzare le prestazioni delle lastre in grés porcellanato si chiama *Active Clean Air & Antibacterial Ceramic™* trasforma le lastre di Fiandre in una sorta di "super materiale" eco-attivo, antinquinante e antibatterico.

È un prodotto fotocatalitico che, grazie all'azione combinata di luce (naturale ed artificiale), aria, umidità e biossido di titanio è in grado di sfruttare tutte le proprietà dei materiali fotocatalitici, ossia:

- *Effetto Antibatterico*: è efficace al 99,99% su tutti i batteri, dai più comuni come *Escherichia Coli* ai più pericolosi come *Staphylococcus Aureus Methicillin-resistant* (MRSA – antibiotico resistente).
- *Effetto Antinquinamento*: grazie al processo fotocatalitico, le sostanze inquinanti volatili vengono convertite in prodotti innocui, proprio in presenza di luce o umidità naturale o artificiale.
- *Effetto Self-cleaning*: la sporcizia non aderisce grazie alle nuove proprietà idrofile della superficie fotocatalitica e la pulizia risulta più facile anche senza detersivi aggressivi, ma solo con acqua o saponi neutri. All'aperto, la pioggia è in grado di

pulire le superfici mantenendo inalterati i colori originali e prevenendo le manutenzioni future.

- **Effetto Anti-odore:** le molecole organiche odorogene sono degradate e distrutte grazie alle proprietà fotocatalitiche delle superfici ecoattive, che eliminano i cattivi odori. Test di laboratorio su molecole fortemente odoranti.

Nel caso di Omnia, si ha a che fare con una facciata ventilata; i rivestimenti di facciata di tipo ventilato nascono con lo scopo di rispondere, con caratteristiche di elevata qualità estetica ed indiscussi vantaggi di isolamento termo-acustico, alla protezione di un edificio contro l'azione combinata di pioggia e vento neutralizzando gli effetti d'acqua battente sulla parete, mantenendone asciutta la struttura muraria.

Infatti, l'installazione del Sistema *Granitech* in facciata apporta notevoli vantaggi in termini di durabilità della parete e di efficienza energetica.

In termini termo-energetici le pareti ventilate Granitech possono ridurre nella stagione calda il carico di calore sull'edificio, grazie alla parziale riflessione della radiazione solare da parte del rivestimento, alla ventilazione dell'intercapedine e all'applicazione dell'isolante, ottenendo così una sensibile riduzione di costi di condizionamento. Viceversa, nella stagione invernale le pareti ventilate possono trattenere calore con risparmio in termini di riscaldamento.

Infine, questo sistema costruttivo a strati sfrutta l'“effetto camino” che si determina nell'intercapedine, grazie al quale si attiva un'efficace ventilazione naturale, da cui nasce il termine facciata ventilata, assicurando notevoli benefici nella rimozione di calore e umidità, garantendo un elevato comfort abitativo.

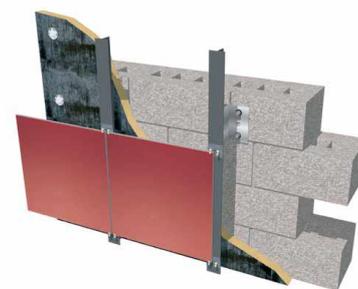


Figura 142. Sistema Granitech per facciata ventilata.

La parete ventilata è una soluzione costruttiva multistrato complessa che consente l'installazione a "secco" degli elementi di rivestimento.

La struttura metallica portante viene fissata al muro dell'edificio mediante staffe ed ancoraggi e consente l'assemblaggio di strati "indipendenti" quali un paramento esterno, un materassino coibente tra loro assemblati in modo da creare un'intercapedine d'aria.

Concludendo, i vantaggi ottenuti dall'applicazione di una parete ventilata Granitech rispetto ad una parete tradizionale sono:

- Risparmio energetico ed eliminazione dei ponti termici;
- Protezione della struttura muraria dall'azione diretta degli agenti atmosferici;
- Eliminazione della condensa superficiale (la presenza dell'intercapedine d'aria facilita l'evacuazione del vapore acqueo proveniente dall'interno, favorendo lo smaltimento di eventuale umidità);
- Efficienza nel tempo dell'isolante esterno, mantenuto perfettamente secco da una ventilazione ottimale;
- Creazione di un vano tecnico per l'alloggiamento di impianti e canalizzazioni.
- Installazione a secco, con tempi di posa indipendenti dal clima;
- Manutenzione e possibilità di intervento su ogni singola lastra;
- Eliminazione dei rischi di fessurazione del rivestimento;
- Aggancio meccanico delle lastre che elimina il rischio di caduta dall'alto;

- Peso ridotto del sistema, che ne permette l'utilizzo anche su edifici datati, cambiandone l'estetica senza intervenire sulla muratura.

I requisiti del grés porcellanato, scelto nel caso di Omnia, ha le seguenti caratteristiche che lo classificano come uno dei materiali più appropriati per l'utilizzo in facciata ventilata: elevata resistenza meccanica; elevata resistenza agli sbalzi termici; limitato assorbimento d'acqua; incombustibilità; resistenza dei colori alla luce solare; resistenza agli attacchi chimici e allo smog; leggerezza della lastra; limitata manutenzione; taglio delle lastre direttamente in cantiere.

Il peso limitato delle lastre in ceramica tecnica, rispetto a quelle di cava, consente, infatti, di non appesantire l'edificio, soprattutto in caso di interventi di ristrutturazione, garantendo la massima resistenza alla corrosione per l'esposizione agli agenti atmosferici.

La fuga, ovvero lo spazio che separa le lastre, ha il compito specifico di permettere il movimento delle stesse dovuto alle dilatazioni termiche del sistema ed ai movimenti elastici, che è solitamente di 4 mm per il sistema a scomparsa (nel nostro specifico caso: sistema Granitech GHS) e 6 mm per il sistema in vista.

Nel sistema Granitech le strutture della facciata ventilata sono realizzate in alluminio con elementi di ancoraggio in acciaio.

La scelta dell'utilizzo dell'alluminio per la realizzazione delle staffe di fissaggio e degli elementi continui della struttura è dovuta principalmente al suo elevato grado di lavorabilità, al rapporto resistenza/peso sufficientemente elevato e alla buona resistenza agli agenti atmosferici che esso presenta. L'orditura della struttura è costituita da un insieme integrato di elementi metallici, ottenuti da profili di alluminio estruso,



Figura 143. Sistema Granitech GHS con ancoraggio nascosto.

assemblati tra loro per ottenere la necessaria modularità della facciata.

Nel sistema Granitech GHS con aggancio non visibile, l'ancoraggio delle lastre ai traversi avviene mediante speciali graffe che consentono le necessarie regolazioni.

Tali graffe sono fissate nella parte retrostante delle lastre con inserti meccanici ad espansione controllata all'interno di appositi fori tronco conici eseguiti in stabilimento.

La connessione tra i vari elementi è studiata per garantire la dilatazione di ognuno dei componenti, che presentano un coefficiente di espansione differenziato, e sono installati in modo separato ed interconnesso mediante fissaggi asolati, consentendo i movimenti relativi lineari senza provocare danni alla struttura o al paramento esterno.

5.2.4 Acoustic panelling system: FANTONI



Figura 144. Acoustic panelling system: FANTONI.

La qualità acustica è un elemento fondamentale nella progettazione degli ambienti e dipende principalmente dalla loro geometria, dal tipo di materiali presenti al loro interno e dalla loro disposizione rispetto alle sorgenti sonore, dalla riverberazione del suono e dal livello totale del rumore di fondo.

D'altra parte, per una corretta progettazione acustica di un ambiente è necessario definire a priori la destinazione d'uso per cui esso verrà impiegato. Ciò che invece li dovrebbe accomunare è il fatto che i segnali sonori che si propagano al loro interno possano trasmettere a chi li ascolta con pienezza di significato e perfetta definizione il messaggio di cui si fanno carico, sia che si tratti di un brano musicale che di una comunicazione verbale.

Questa condizione solitamente stimola ad alzare i toni della comunicazione con l'obiettivo di ripristinare un livello

accettabile di intelligibilità, contribuendo ad incrementare ulteriormente il livello di pressione sonora generale nell'ambiente in una escalation senza fine. Onde scongiurare situazioni di questo tipo, il principale parametro da controllare per garantire un'acustica corretta è la riverberazione, intesa come la totalità del suono che, pur avendo la sorgente sonora cessato di emettere, continua a perdurare per un certo intervallo di tempo nell'ambiente.

Il decadimento di questa *coda sonora* può essere quantitativamente descritto attraverso il *tempo di riverberazione*, che è inversamente proporzionale all'assorbimento acustico totale dell'ambiente. Pertanto, l'applicazione di materiali fonoassorbenti permette di abbassare e contenere questo tempo entro valori ottimali in funzione del tipo di utilizzo previsto, garantendo l'impressione di un ambiente acusticamente asciutto e ben definito, condizione imprescindibile per garantire un livello di comunicazione ideale e di conseguenza un comfort elevato.

La soluzione adattabile ad ogni situazione è "*4for P32-10a*". Due formati, tre modalità distinte di montaggio degli elementi, molteplici schemi di foratura, oltre ad innumerevoli finiture superficiali, rendono il sistema modulare 60x60/120 adattabile ad ogni situazione architettonica ed esigenza funzionale.

L'involucro edilizio non è più concepito solo come elemento statico di confinamento, ma come un insieme tecnologico e funzionale integrato.

In quest'ottica, anche i soffitti e le pareti assumono una serie di funzionalità per garantire il comfort e la vivibilità degli ambienti.

Grazie alla sua flessibilità, il sistema modulare 60x60/120 risolve le situazioni di disturbo acustico che si possono

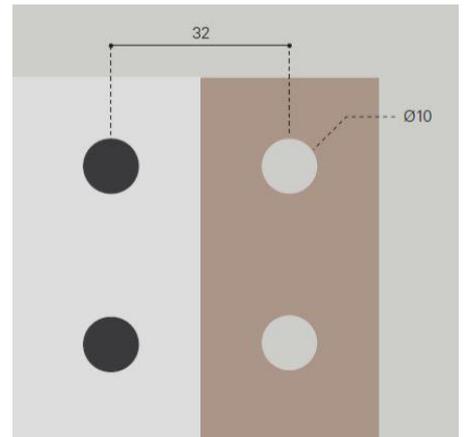
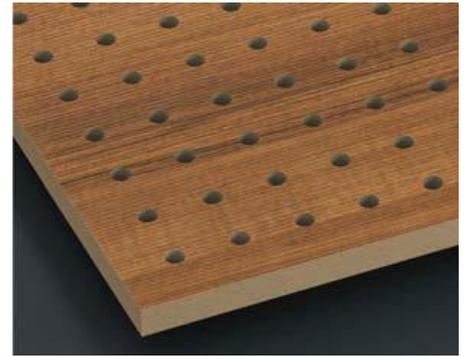


Figura 145. Sistema Fantoni: *4for P32-10°*.



riscontrare negli ambienti più diversi, come un ufficio, un locale pubblico o un'aula scolastica, adattandosi ad ogni layout e utilizzo.

Il sistema di rivestimento è disponibile con classe di reazione al fuoco "B-s1, d0" secondo Eurocodice vigente e marcatura CE per i materiali da costruzione.

Passi e forature. I pannelli vengono forniti con fori allineati fra loro mentre le lamelle con fori sfalsati, solo la lamella P8-1.2a ha i fori allineati.

Il numero che segue la "P" nel nome del prodotto rappresenta il passo ossia la distanza tra i fori. Il secondo numero rappresenta il diametro. La "a" indica i fori allineati e la "s" i fori sfalsati.

Lo spettro di assorbimento sostanzialmente piatto a tutte le frequenze concede al progettista ampia libertà nel correggere i difetti acustici di ogni ambiente. La percentuale di forature è del 7,1%.

L'installazione a parete avviene seguendo una sequenza di semplici operazioni permette il montaggio a secco delle lamelle. L'utilizzo di viti e di clip a scorrimento garantisce una altrettanto semplice rimozione.

Le lamelle restano così libere di muoversi, adattandosi al clima ed all'umidità ambientale.

I profili in alluminio hanno forme e dimensioni studiate per adattarsi alle più comuni situazioni riscontrabili in cantiere. Si conformano perfettamente alla chiusura perimetrale di una porzione di controsoffitto, così come a definire in maniera elegante gli spigoli o a mascherare le interruzioni necessarie al naturale ciclo di dilatazione e contrazione del materiale.

I sistemi modulari possono essere montati a parete mediante un sistema di profili e di agganci realizzati in alluminio pressopiegato e personalizzabili sia nella forma che nel colore.

Figura 146. Sequenza di operazioni per il montaggio a secco delle lamelle. L'utilizzo di viti e di clip a scorrimento garantisce una altrettanto semplice rimozione. Le lamelle restano così libere di muoversi, adattandosi al clima ed all'umidità ambientale.

Ogni pannello rimane distanziato di circa 2 mm dai pannelli circostanti, andando così a determinare una ulteriore apertura fonoassorbente.

Il montaggio a secco consente anche per questo prodotto di smontare e riutilizzare l'intero rivestimento senza danneggiare alcun componente.

Per l'installazione a soffitto dei pannelli modulari 60x60 si predispone una griglia di profili ad incastro, nelle dimensioni prescelte, e si procede all'inserimento dei pannelli con un movimento in diagonale degli stessi, in modo che dopo l'inserimento e la rotazione dei pannelli in parallelo alla struttura, essi risulteranno sostenuti dalla struttura stessa. Ne risulta che l'ispezionabilità e l'accesso agli impianti viene garantito per la totalità della superficie e per l'intera vita del soffitto stesso.

5.2.5 Gli infissi: VELUX

Le finestre per tetti Velux non solo ottimizzano l'ingresso di luce naturale negli ambienti, ma migliorano il comfort interno e contribuiscono a contenere i consumi energetici. I serramenti in questione sono gli *MK06* (780x1178 mm) in legno rivestito di poliuretano bianco e presentano diverse caratteristiche:

- Anima in legno rivestita da uno stampo di poliuretano bianco (RAL 9003);
- Legno termotrattato TMT che contiene il 50% di acqua in meno per un maggior isolamento della finestra;
- Resistente all'umidità, non richiede manutenzione ed è ideale in ambienti come cucine e bagni o per installazioni fuori portata;
- Finitura bianca senza giunture, resistente all'umidità, non richiede manutenzione e dura a lungo nel tempo.



Figura 147. La vetrata Energy Clim 68 abbinata all'uso di tende e tapparelle garantisce un bilancio energetico ottimale in tutte le stagioni.

Il trattamento autopulente minimizza la necessità di pulizia del vetro esterno.

Trasmittanza termica: $U_w=1,1$
Abbattimento acustico: $R_w=35$ dB



Figura 148. Elementi da abbinare in verticale direttamente sotto alle finestre per tetti della stessa larghezza installate su pendenze da 15° a 65° (da 27% a 143%).

Possono essere installati anche singolarmente su parete verticale.

Apertura a vasistas con cerniere inferiori verso l'interno (5 cm per elementi H 60 e 11,5 cm per H 95).

È idoneo per installazioni ad altezze inferiori a cm 110 dal pavimento.

Rivestimento esterno in alluminio grigio RAL 7043 - NCS S 7500-N.

Predisposti per l'installazione di tende interne.

Per completare l'installazione delle finestre sono stati scelti come rivestimenti esterni quelli in alluminio (RAL 7043).

Per quanto riguarda la vetrata la scelta è ricaduta sulla *Energy Clima 86* (Tripla Protezione), questa vetrata resiste a qualsiasi condizione climatica. Indicata anche in edifici in classe A e A+ si presenta con trattamento autopulente e antirugiada.

Il Decreto Legislativo 311/2006 e il successivo Decreto attuativo (DPR 59/2009) introducono l'obbligo, in vigore a tutti gli effetti da giugno 2009, di utilizzare schermature solari da applicare all'esterno di una superficie vetrata al fine di migliorare il risparmio energetico degli edifici.

Si è scelto di utilizzare le tapparelle Velux che sono la miglior protezione contro il caldo. Le loro lamelle coibentate riducono l'ingresso di calore nei mesi estivi e aumentano l'isolamento termico nei mesi invernali.

Proteggono la finestra nel tempo, riducono i rumori da impatto, assicurano oscuramento ottimale e privacy.

La cornice isolante BDX riduce i ponti termici, isola il telaio a livello termico e acustico e garantisce una perfetta connessione tra la finestra e il pacchetto isolante. Inoltre, funziona da sagoma per il corretto dimensionamento del foro. La cornice isolante viene installata su un controtelaio realizzato in opera.

Il collare impermeabilizzante BFX garantisce la tenuta all'acqua e una perfetta impermeabilizzazione della finestra.

Inoltre, assicura traspirabilità e una maggiore durata del serramento. Infine, riduce tempi, costi ed errori di posa dovuti a soluzioni improvvisate.

La barriera vapore BBX garantisce una perfetta tenuta all'aria e previene la formazione di condensa nel tetto.

L'apertura a bilico dell'elemento inclinato permette di posizionare dei mobili sotto alla finestra senza che la manovrabilità venga bloccata.

Gli elementi da abbinare in verticale, direttamente sotto alle finestre per tetti della stessa larghezza, possono essere installate solo su pendenze che vanno da 15° a 65°, nel nostro caso si ha una pendenza di 44°:

- Sono consigliati per installazioni a portata di mano. Possono essere installati anche singolarmente su parete verticale, come nel caso di Omnia.
- Apertura solo a vasistas con cerniere inferiori verso l'interno (5 cm per elementi H 60 e 11,5 cm per H 95).
- È idoneo per installazioni ad altezze inferiori a cm 110 dal pavimento.
- Rivestimento esterno in alluminio grigio RAL 7043 - NCS S 7500-N.
- Predisposti per l'installazione di tende interne.

5.2.6 La centrale termica: Saimex Pultrusion Technology e Dott. Gallina polycarbonate

La centrale termica, come già detto, è caratterizzata da una struttura portante in profili pultrusi Saimex; La pultrusione è un processo di lavorazione continuo di materiali compositi rinforzati con fibre di vetro o di carbonio. Consiste nell'estrusione di profili a sezione costante e complessa a traino in continuo con polimerizzazione in stampo chiuso. Dal processo di pultrusione si ottengono profilati che in alcuni contesti, per le loro caratteristiche, danno maggiori garanzie di quelli realizzati in acciaio e in acciaio inox.



Figura 149. Profili pultrusi strutturali Saimex.

Il processo si sviluppa in tre passaggi fondamentali:

1. Le fibre di rinforzo vengono accuratamente posizionate in un pre-stampo secondo i requisiti strutturali richiesti dal profilo pultruso finale;
2. Le fibre vengono impregnate a vasca aperta e poi convogliate a traino in uno stampo in acciaio di precisione. Oppure le fibre possono essere impregnate direttamente nello stampo chiuso con il sistema a iniezione diretta;
3. Lo stampo viene riscaldato attraverso un sistema computerizzato che esegue anche il controllo del processo di polimerizzazione e monitora la velocità di avanzamento del pultruso; il profilo fuoriesce dallo stampo ed è pronto per il taglio.

Le fibre di rinforzo sono disposte longitudinalmente nella direzione di traino e sono costituite soprattutto da sistemi complessi di *roving* e da tessuti di vetro o carbonio o kevlar. Costituiscono circa il 70% del profilo e ne determinano la resistenza alla trazione e alla flessione.

Il processo di pultrusione garantisce la personalizzazione e, in seguito, la ripetibilità e la perfetta riproducibilità di ogni manufatto. Inoltre, sebbene il processo di produzione e di lavorazione sia ancora abbastanza lento, il dispendio di energia che richiede è inferiore rispetto a quello richiesto per produrre gli stessi profilati in alluminio.

I profili pultrusi in vetroresina e in carbonio, infine, sono *Eco-friendly*, sono, infatti, resistenti alla ruggine e alla corrosione e, pertanto, una volta impiantati in terreni o nelle vicinanze di falde acquifere, non rilasciano sostanze tossiche.

I profili pultrusi vengono realizzati con resine organiche e fibre di vetro o di carbonio che sono alla base delle loro qualità strutturali, di leggerezza e di resistenza alla corrosione o al deperimento.

Nel dettaglio, barre e profili pultrusi garantiscono:

- Elevata resistenza ad acidi aggressivi, al cloro, all'acqua marina;
- Bassa conduttività termica ed elettrica;
- Radio trasparenza;
- Significativa resistenza agli sforzi meccanici;
- Leggerezza e stabilità;
- Capacità autoestinguente;
- Assenza di manutenzione.

I pultrusi sono anche adoperati all'interno di Omnia, ad esempio nella pavimentazione del soppalco.

Le pavimentazioni realizzate con il *Decksystem Plank* presentano diversi vantaggi, in particolare:

- Sono leggere;
- Non sono soggette a corrosione;
- Sono resistenti all'acqua;
- Possono essere lavorate con facilità;
- Non hanno bisogno di manutenzione.

Il sistema di rivestimento della centrale termica è, invece, il policarbonato alveolare della Dott. Gallina s.r.l., nello specifico si è pensato di affidarsi ad un sistema modulare di pannelli a giunto d'unione di policarbonato alveolare UV protetti per facciate traslucide e coperture dall'elevato isolamento termico.

Il sistema *arcoPlus® 6410* è un sistema modulare a giunto d'unione composto da pannelli di policarbonato alveolare aventi spessore 40mm e larghezza modulo di 600mm.

Il sistema può essere declinato in 3 differenti tipologie applicative, ognuna con relativi accessori per seguire al meglio ogni specifica necessità d'uso: posa Standard, posa Reversò e parete DBconnect.

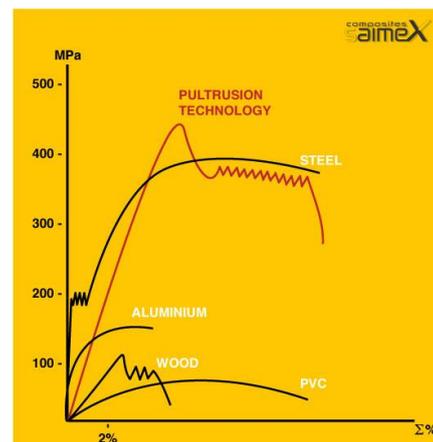


Figura 150. Diagramma di sforzo dei profili pultrusi.



Figura 151. Decksystem Plank.

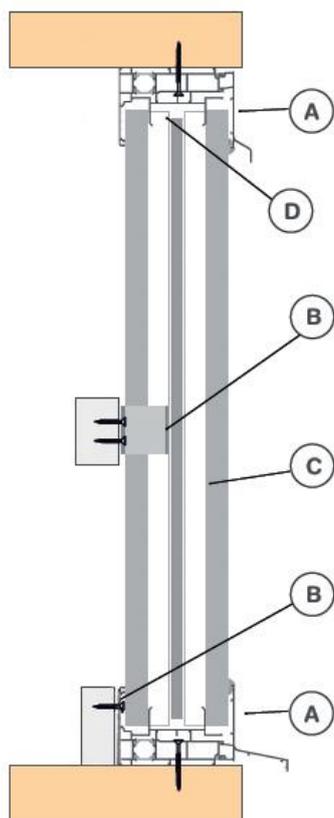


Figura 152. Sistema di rivestimento
Dott. Gallina: *arcoPlus® 6410*

A. Profilo in alluminio perimetrale a taglio termico.

B. Fissaggi in alluminio per ancorare il sistema traslucido alla sottostruttura di sostegno.

C. Composizione della facciata traslucida tramite pannelli, profili di partenza/terminale ed elementi di connessione, tutti in policarbonato.

D. Chiusura dei bordi superiori ed inferiori dei pannelli tramite nastriatura microforata.

Il sistema è corredato da profili idonei alla realizzazione di coperture, lucernari, shed e facciate continue che garantiscono sia performance termico/meccaniche sia continuità estetica dell'edificio creando un involucro protettivo.

Il sistema 6410 è dotato di una serie completa sia di profili in alluminio sia di elementi in policarbonato per rispettare tutte le esigenze d'installazione.

Le modalità di fissaggio non-passanti consentono di non forare alcun pannello, offrendo vantaggi estetici, energetici e funzionali come la libera dilatazione dei pannelli e la notevole riduzione dei ponti termici. Inoltre, si raccomanda la chiusura degli alveoli tramite nastri adesivi in alluminio microforato per una corretta evaporazione della condensa e per evitare l'accumulo interno di sporco e polvere.

Il policarbonato è un tecnopolimero innovativo e versatile per le sue caratteristiche di trasparenza, isolamento termico e resistenza meccanica. Le fasi della trasformazione del policarbonato sono a bassissimo impatto energetico ed ambientale. Il suo utilizzo permette un notevole risparmio energetico e, a fine ciclo, è totalmente riciclabile.

L'utilizzo del policarbonato in edilizia consente, grazie alla sua leggerezza, di ridurre i costi delle strutture pur garantendo i valori di carico in pressione e depressione indicati dalle normative.

La particolare struttura alveolare dei pannelli modulari garantisce eccellenti performance termiche sfruttando le proprietà isolanti dell'aria contenuta all'interno degli alveoli. A seconda della destinazione d'uso e dell'ubicazione, ogni pannello può essere adeguatamente trattato in modo da prevenire eventuali criticità ed agevolarne l'aspetto estetico.

5.3 Il futuro dell'abitare: La *smart home* secondo GEWISS

«Chi non vorrebbe avere sempre sotto controllo la propria abitazione, una maggiore comodità nello svolgere le attività quotidiane, la lista della spesa o l'ordine della cena a domicilio, oppure registrare un consistente risparmio energetico (e di conseguenza economico) nelle bollette che riceviamo ogni due mesi nella casella della posta? Il 38% degli italiani possiede già almeno un oggetto smart in casa, secondo l'Osservatorio Internet of Things della School of management del Politecnico di Milano. La ricerca effettuata da Samsung e YouGov rivela che ben il 67% degli italiani è interessato a investire in una casa dotata di cucina intelligente»⁶⁵, dichiara *Raffaella Beltrami* collaboratrice della rivista *Class*.

La domotica (dall'unione del termine *domus*, e che in latino significa casa, e del suffisso greco *ticos*, che indica le discipline di applicazione) è una scienza interdisciplinare, che richiede l'apporto di molte tecnologie e professionalità, tra le quali ingegneria edile, architettura, ingegneria energetica, automazione, elettrotecnica, elettronica, telecomunicazioni, informatica e design, e si occupa dello studio delle tecnologie adatte a migliorare la qualità della vita negli ambienti antropizzati.

La *smart home*, o più semplicemente casa intelligente, denota un ambiente che mette a disposizione dell'utente delle apparecchiature e dei sistemi in grado di svolgere funzioni che possono essere in parte autonome, pianificate dall'utente o, addirittura, totalmente autonome.

La casa domotica, grazie al supporto delle nuove tecnologie, consente la gestione coordinata, integrata e computerizzata degli sistemi tecnologici (climatizzazione,

⁶⁵ RAFFAELLA BELTRAMI, *Home Smart Home! Quel piacere di vivere una casa sempre connessa*, in "Class", a. MMXVIII, n. 387, Novembre 2018, pp. 13, 48-57.



Figura 153. Smart home.

distribuzione dell'acqua, gas ed energia, impianti di sicurezza), delle reti informatiche e di comunicazione, con l'obiettivo di ottimizzare la gestione, il comfort, la sicurezza e la qualità dell'abitare.

L'utente può controllare il sistema domotico nel suo complesso attraverso pulsanti, telecomandi, touch screen, tastiere, riconoscimento vocale.

È stato sviluppato il protocollo KNX⁶⁶ (approvato come standard europeo (EN 50090 - EN 13321-1) e mondiale (ISO/IEC 14543)) per l'interconnessione dei diversi componenti in un ambiente domotico.

Il sistema di controllo centralizzato elabora i comandi dati dall'utente (ad esempio, accensione della luce in un determinato ambiente della casa oppure apertura di una tapparella), monitora costantemente i parametri ambientali (come l'eventuale presenza di gas in ambiente), gestisce autonomamente alcuni controlli (ad esempio, la temperatura interna) e crea potenziali avvisi all'utente o ai servizi di assistenza a distanza in caso di anomalie.

Un sistema domotico permette il controllo dello stato dell'abitazione anche da remoto, tramite messaggi telefonici preregistrati, SMS, e-mail.

Alcune delle funzionalità che una smart home come Omnia avrà sono legate ai diversi impianti, quali:

- L'impianto di illuminazione intelligente con accensioni automatiche delle luci a seconda di situazione come la presenza di ospiti, feste, ecc.; spegnimento o autospegnimento delle luci quando viene identificata l'assenza di utenti;
- L'impianto elettrico intelligente che permetterà il funzionamento automatico degli elettrodomestici; la riduzione dei campi magnetici negli ambienti in cui sono presenti utenti; la disattivazione totale delle isole tecniche come il gruppo televisore, il decoder o

⁶⁶[https://it.wikipedia.org/wiki/KNX_\(standard\)](https://it.wikipedia.org/wiki/KNX_(standard))

il videoregistratore, manuale o automatica di notte o quando non c'è presenza di utenti in casa;

- L'impianto di climatizzazione intelligente che consentirà il suo funzionamento automatico in base al riconoscimento della presenza di persone, in base al tasso di umidità; l'auto-programmazione della pre-climatizzazione;
- L'impianto di sicurezza intelligente può rilevare eventuali fughe di gas, allagamenti o incendi; può connettersi a distanza con i servizi di assistenza come il soccorso medico o la vigilanza; infine, permette di monitorare da remoto gli ambienti attraverso l'uso di telecamere direttamente connesse ai nostri smartphone;
- L'impianto di automazione domestica intelligente consente la chiusura o l'apertura automatizzata delle tende esterne (in presenza di sole si aprono automaticamente); chiusura o apertura in autonomia degli oscuranti (tapparelle nel nostro specifico caso) e coordinamento con la ventilazione, anch'essa automatizzata, in base ai parametri aero-illuminanti imposti dalla normativa.

Queste tecnologie appena descritte consentono, inoltre, di raggiungere alcuni benefici come:

- Il risparmio energetico: un sistema interamente automatizzato scongiurerà una bolletta troppo salata a causa di eventuali sprechi energetici provocati da dimenticanze o da altre circostanze.
- L'automatizzazione di azioni quotidiane: un sistema intelligente semplificherà alcune azioni quotidiane, soprattutto quelle che ripetiamo più volte facendoci risparmiare del tempo.

Il controllo degli ambienti domestici viene automatizzato grazie alla presenza di un sistema di sensori che consente la termoregolazione dei singoli vani in funzione dei cambiamenti ambientali e una costante verifica dei consumi energetici.

I medesimi standard di qualità e di risparmio energetico si adattano al sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria, sia esso una caldaia o dei pannelli solari.

Il settore della sicurezza si articola in *security*, ossia sicurezza contro effrazioni o rapine, e in *safety*, ovvero sicurezza complessiva della casa contro fughe di gas, incendi, allagamenti o altri eventi nocivi. In caso di uno di una qualsiasi di queste eventualità, il sistema domotico intelligente interviene segnalando a distanza l'evento, tramite cellulari o Internet, e richiedendo l'intervento del soccorso medico, dei vigili del fuoco, della polizia, ecc.

Saranno presenti inoltre delle telecamere a circuito chiuso per cui sarà possibile visualizzare su appositi monitor o sui classici televisori le immagini registrate in diversi punti dell'abitazione.

Le riprese video saranno visibili dalle persone autorizzate anche da remoto via Internet, oppure, in caso di allarme, saranno inviate automaticamente come immagini a indirizzi e-mail o a numeri di cellulare prefissati.

5.4 Conclusioni

Come anticipato in precedenza, la progettazione del modulo abitativo Omnia è ormai al termine.

La dichiarazione di interesse da parte del Politecnico di Torino rende possibile la realizzazione del prototipo in scala 1:1.

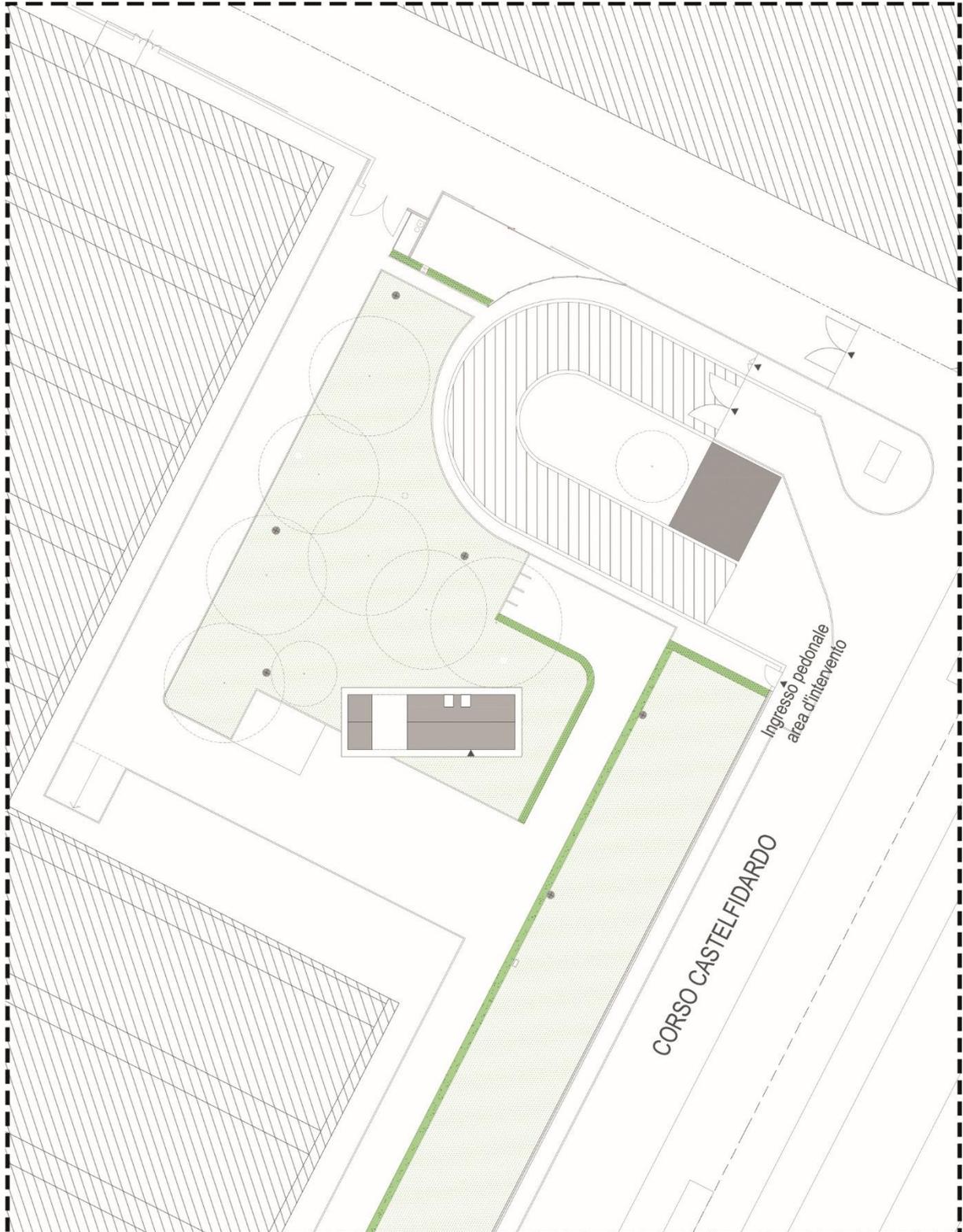
Esso ospiterà una coppia di studenti scelti in base ad uno specifico bando, i quali potranno vivere un anno della loro carriera universitaria all'interno del prototipo rendendo possibile il monitoraggio della stessa a livello energetico e, relativamente, ad alcuni parametri legati alla vivibilità e al consumo.

Sorgerà accanto ai locali della mensa del Politecnico di Torino, in Corso Castelfidardo e si collocherà in prossimità di attacchi alla rete fognaria, elettrica ed idrica del servizio mensa. L'orientamento di Omnia rispetta la posizione dei pannelli fotovoltaici e solari termici andando a rivolgere la facciata principale verso est.

L'ambiente, nel suo complesso, offre la possibilità di essere sfruttato in modi differenti dagli utenti e da eventuali ospiti. Si stanno, inoltre, creando degli accordi di collaborazione con la facoltà di Medicina dell'Università degli Studi di Torino e il dipartimento di psicologia per effettuare un'analisi scientifica dello *Human Response and Behaviour* delle coppie che si susseguiranno quali abitanti del modulo Omnia.

INSERIMENTO URBANISTICO

SCALA 1:500



CAPITOLO 6

OMNIA – Detailing

5.1 Premessa

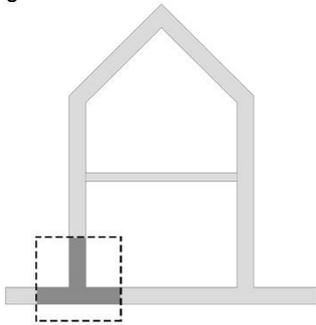
In questo capitolo ho voluto esplicitare in dettaglio quelle che sono le caratteristiche stratigrafiche e componentistiche del modulo abitativo Omnia One. Sono stati inseriti, in ordine, le piante, i prospetti e le sezioni in scala 1:50 per mostrare la spazialità del prototipo, riportando quindi le quote necessarie ad una giusta comprensione.

Successivamente sono stati inseriti i nodi principali del modello, quelli cioè che caratterizzano maggiormente i cambi di stratigrafia nell'involucro esterno, tutti compresi nella sezione B-B'. Uno sviluppo tridimensionale per meglio comprendere le complesse stratigrafie. Ed infine una serie di render volti a dare visione di quella che sarà la spazialità dell'oggetto nel suo contesto.

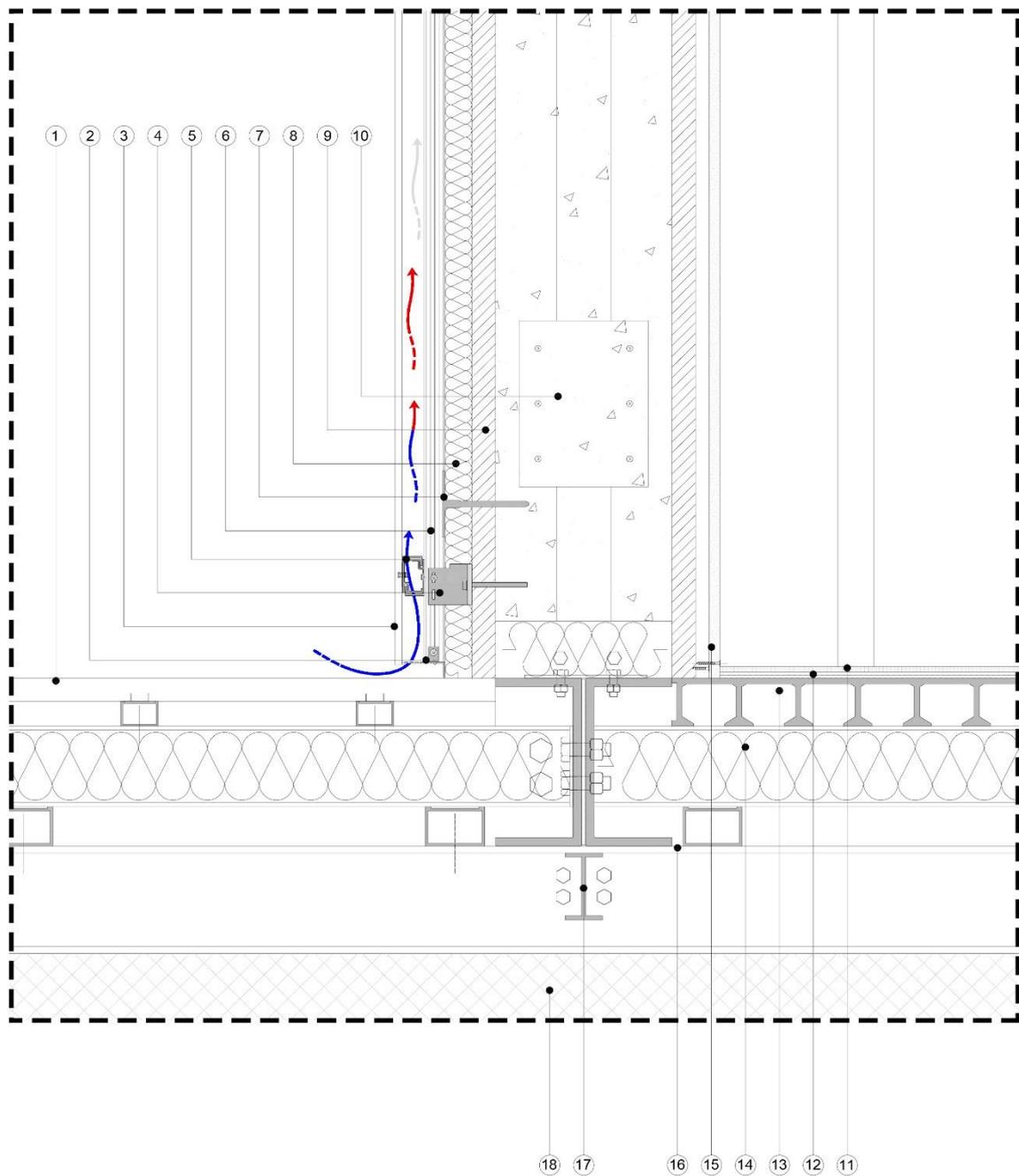
ATTACCO A TERRA_NODO A

SCALA 1:10

0 50 cm



SEZIONE

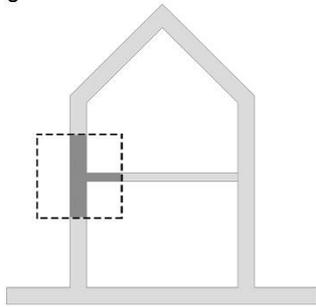


1. Pavimentazione esterna in listelli listotech.
2. Lamiera microforata di ventilazione.
3. Lastra di paramento in gres porcellanato con trattamento *Active Clean Air & Antibacterial Ceramic™*.
4. Staffa in *Al 6060-T6* con rilievi antiscorrimento.
5. Traverso orizzontale *GHS H = 60 mm* in *Al 6060-T* e graffa di aggancio in *Al 6060-T6*.
6. Montante in *Al 6060-T6* con rilievo antiscorrimento.
7. Tasselli plastici per fissaggio a secco dell'isolante.
8. Isolante semi-rigido Aeropan.
9. Casseratura a perdere composta da pannelli di fibra tipo Celenit, armati e avvitati alla struttura.
10. Anima portante Nidus costituita da un sistema a doppio telaio controventato in legno massiccio di classe C24 e legno lamellare GL24h. Getto a base di calce idraulica naturale, inerti minerali alleggeriti e fibre vegetali. Il prodotto è conforme alla normativa UNI EN 459-1:2015, classificato come NHL 3,5 (Natural Hydraulic Lime 3,5) e marcato CE.
11. Pavimentazione interna in gres porcellanato con trattamento *Active Clean Air & Antibacterial Ceramic™* con strato di sottofondo *Fiandre Ground*.
12. Tessuto conduttivo Ama Therm.
13. Impalcato in profili pultrusi Saimex con funzione di solaio 500x40 mm.
14. Foamglas: isolante in vetro cellulare, con strato di separazione in PE.
15. Pannelli fonoassorbenti modulari 60x60 mm *4for P32-10°* con classe di reazione al fuoco B-s1, d0 secondo Eurocodice vigente e marcatura CE per i materiali da costruzione.
16. Membrana impermeabilizzante a base di gomma e bitume con supporto in doppio strato incrociato di PE.
17. Graticcio di fondazione con sistemi di travi principali HEB 260 e travetti secondari IPE 100.
18. Soletta armata di appoggio con inclinazione del 2%.

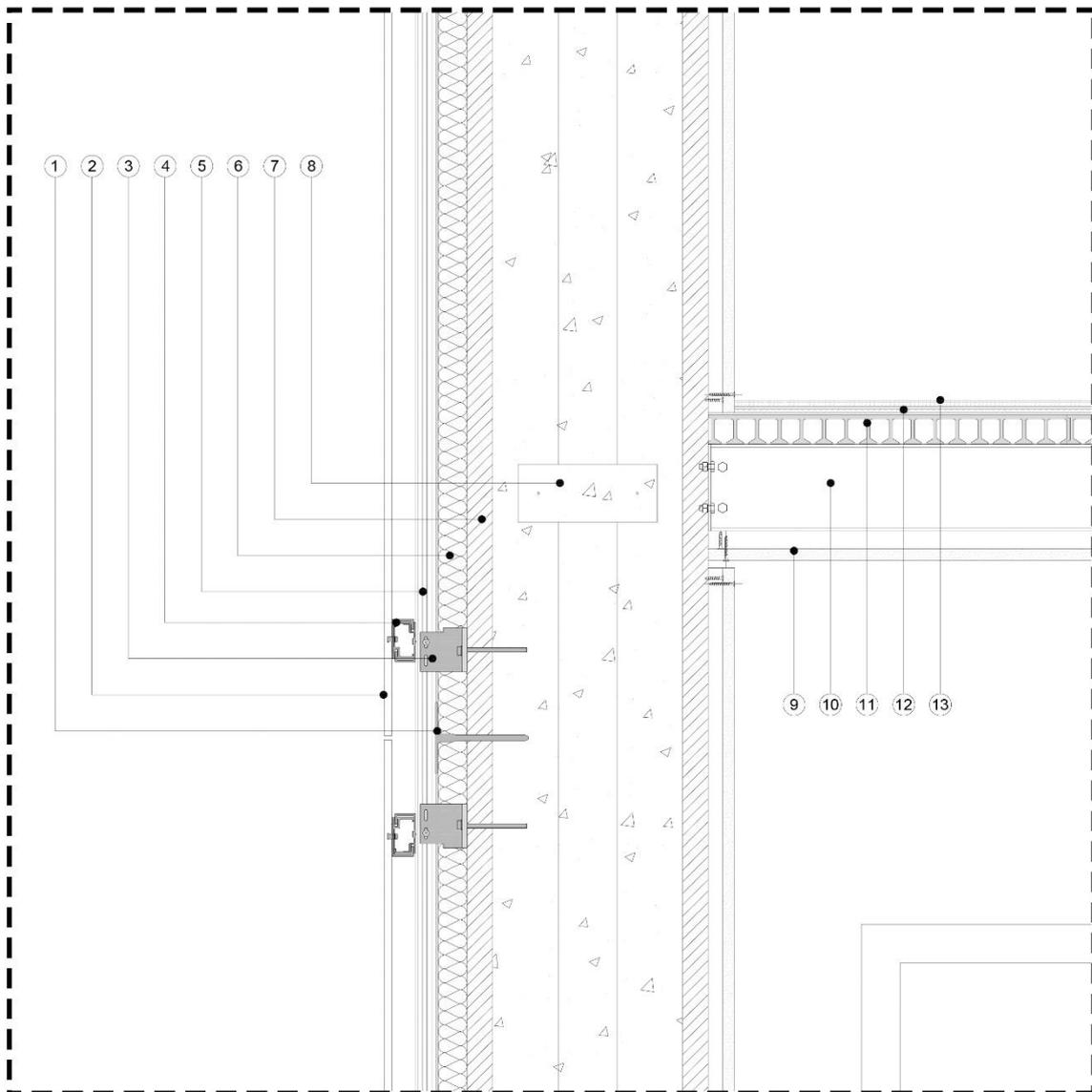
PARETE - SOPPALCO_NODO B

SCALA 1:10

0 50 cm



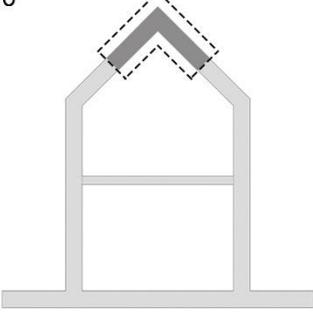
SEZIONE



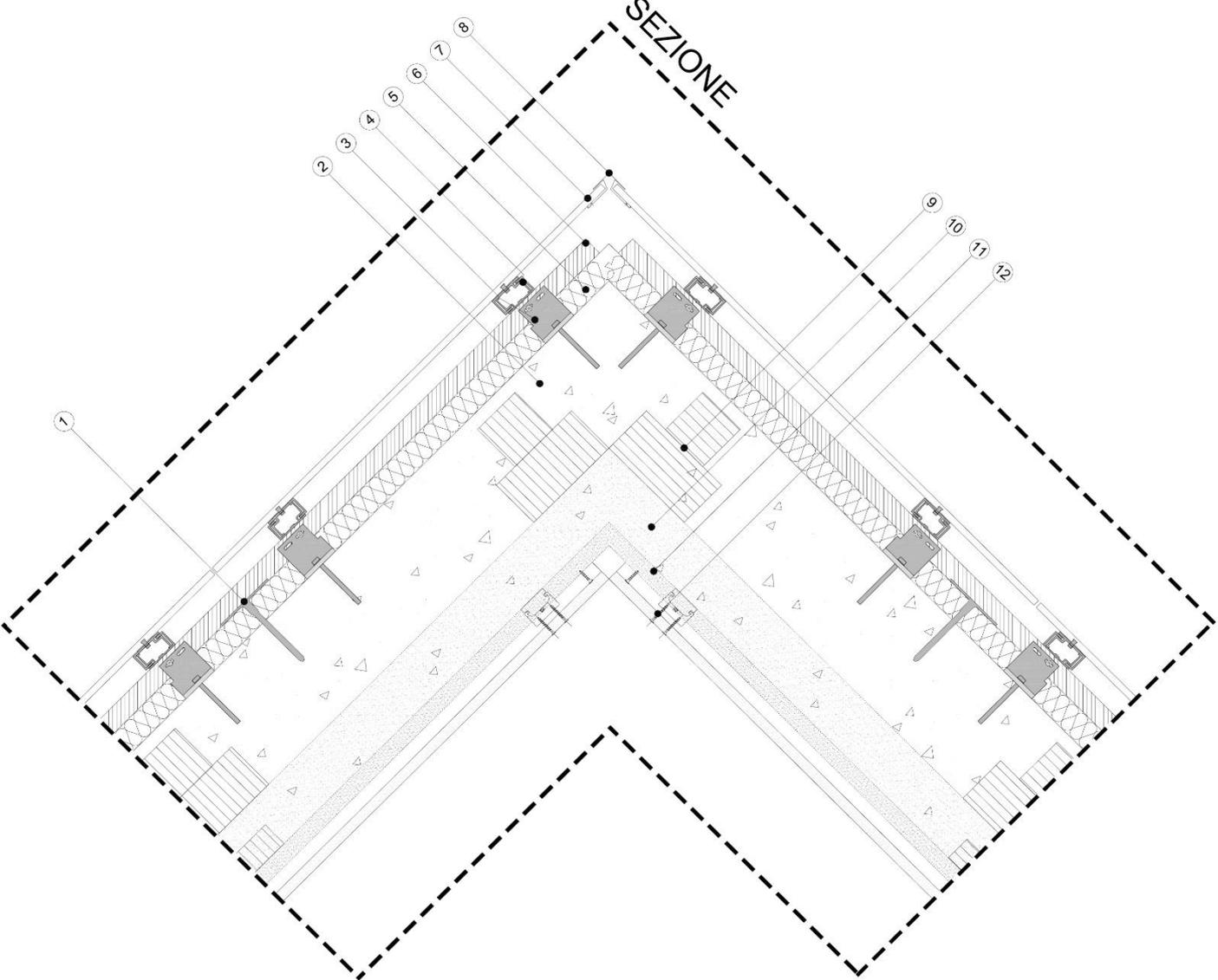
1. Tasselli plastici per fissaggio a secco dell'isolante.
2. Lastra di paramento in gres porcellanato con trattamento *Active Clean Air & Antibacterial Ceramic™*.
3. Staffa in *Al 6060-T6* con rilievi antiscorrimento.
4. Traverso orizzontale *GHS H = 60 mm* in *Al 6060-T* e graffa di aggancio in *Al 6060-T6*.
5. Montante in *Al 6060-T6* con rilievo antiscorrimento.
6. Isolante semi-rigido Aeropan.
7. Casseratura a perdere composta da pannelli di fibra tipo Celenit, armati e avvitati alla struttura.
8. Anima portante Nidus costituita da un sistema a doppio telaio controventato in legno massiccio di classe C24 e legno lamellare GL24h. Getto a base di calce idraulica naturale, inerti minerali alleggeriti e fibre vegetali. Il prodotto è conforme alla normativa UNI EN 459-1:2015, classificato come NHL 3,5 (Natural Hydraulic Lime 3,5) e marcato CE.
9. Controparete in cartongesso a doppia lastra con orditura metallica autoportante in acciaio zincato.
10. Sistema di travi principali IPE 120.
11. Impalcato in profili pultrusi Saimex con funzione di solaio 500x40 mm.
12. Tessuto conduttivo Ama Therm.
13. Pavimentazione interna in gres porcellanato con trattamento *Active Clean Air & Antibacterial Ceramic™* con strato di sottofondo *Fiandre Ground*.

COLMO_NODO C

SCALA 1:10



SEZIONE

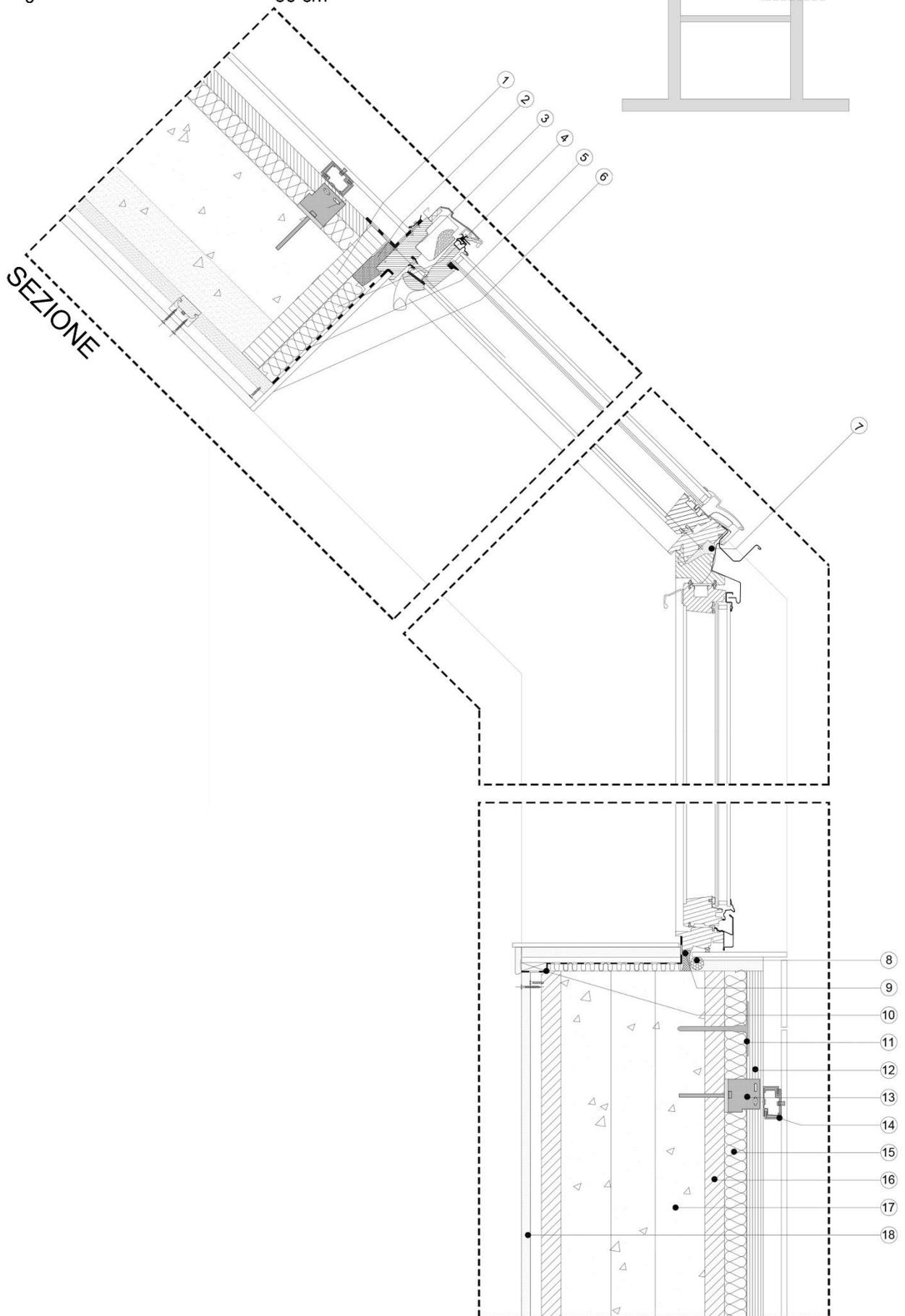
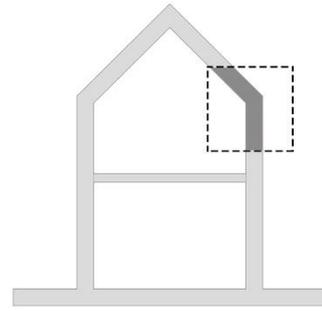


1. Tasselli plastici per fissaggio a secco dell'isolante.
2. Getto a base di calce idraulica naturale, inerti minerali alleggeriti e fibre vegetali. Il prodotto è conforme alla normativa UNI EN 459-1:2015, classificato come NHL 3,5 (Natural Hydraulic Lime 3,5) e marcato CE.
3. Staffa in *AI 6060-T6* con rilievi antiscorrimento.
4. Traverso orizzontale *GHS H = 60 mm* in *AI 6060-T* e graffa di aggancio in *AI 6060-T6*.
5. Isolante semi-rigido Aeropan.
6. Montante in *AI 6060-T6* con rilievo antiscorrimento.
7. Lastra di paramento in gres porcellanato con trattamento *Active Clean Air & Antibacterial Ceramic™*.
8. Colmo ventilato.
9. Sistema di travetti in legno lamellare di classe GL24h.
10. Sistema di falsi puntoni in legno massiccio di classe C24.
11. Perline in legno.
12. Pannelli fonoassorbenti modulari 60x60 mm *4for P32-10°* con classe di reazione al fuoco B-s1, d0 secondo Eurocodice vigente e marcatura CE per i materiali da costruzione.

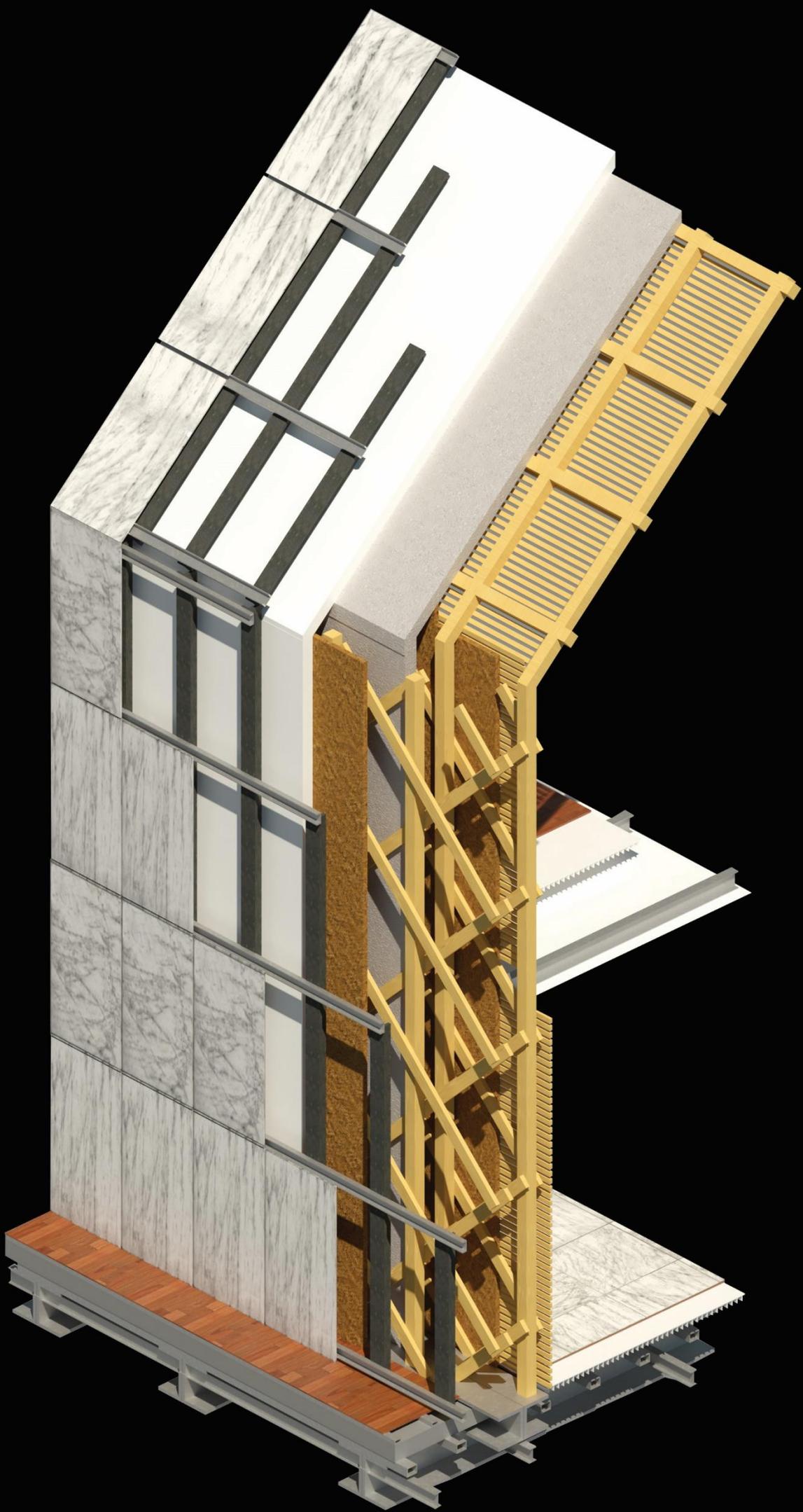
PARETE - VELUX_NODO D

SCALA 1:10

0 50 cm



1. Controtelaio in legno in opera (spessore max 5cm, spessore consigliato 3cm).
2. Cornice isolante VELUX BDX in poliuretano con profili e staffe di fissaggio.
3. Collare impermeabile traspirante presagomato BFX VELUX tessuto con estensione laterale di 28cm.
4. Isolante.
5. Barriera vapore VELUX BBX con nastri e guarnizioni di fissaggio.
6. Finitura interna.
7. Isolante.
8. Silicone.
9. Guarnizione di tenuta.
10. Freno a vapore.
11. Tasselli plastici per fissaggio a secco dell'isolante.
12. Montante in *AI 6060-T6* con rilievo antiscorrimento.
13. Staffa in *AI 6060-T6* con rilievi antiscorrimento.
14. Traverso orizzontale *GHS H = 60 mm* in *AI 6060-T* e graffa di aggancio in *AI 6060-T6*.
15. Isolante semi-rigido Aeropan.
16. Casseratura a perdere composta da pannelli di fibra tipo Celenit, armati e avvitati alla struttura.
17. Anima portante Nidus costituita da un sistema a doppio telaio controventato in legno massiccio di classe C24 e legno lamellare GL24h. Getto a base di calce idraulica naturale, inerti minerali alleggeriti e fibre vegetali. Il prodotto è conforme alla normativa UNI EN 459-1:2015, classificato come NHL 3,5 (Natural Hydraulic Lime 3,5) e marcato CE.
18. Pannelli fonoassorbenti modulari 60x60 mm *4for P32-10°* con classe di reazione al fuoco B-s1, d0 secondo Eurocodice vigente e marcatura CE per i materiali da costruzione.

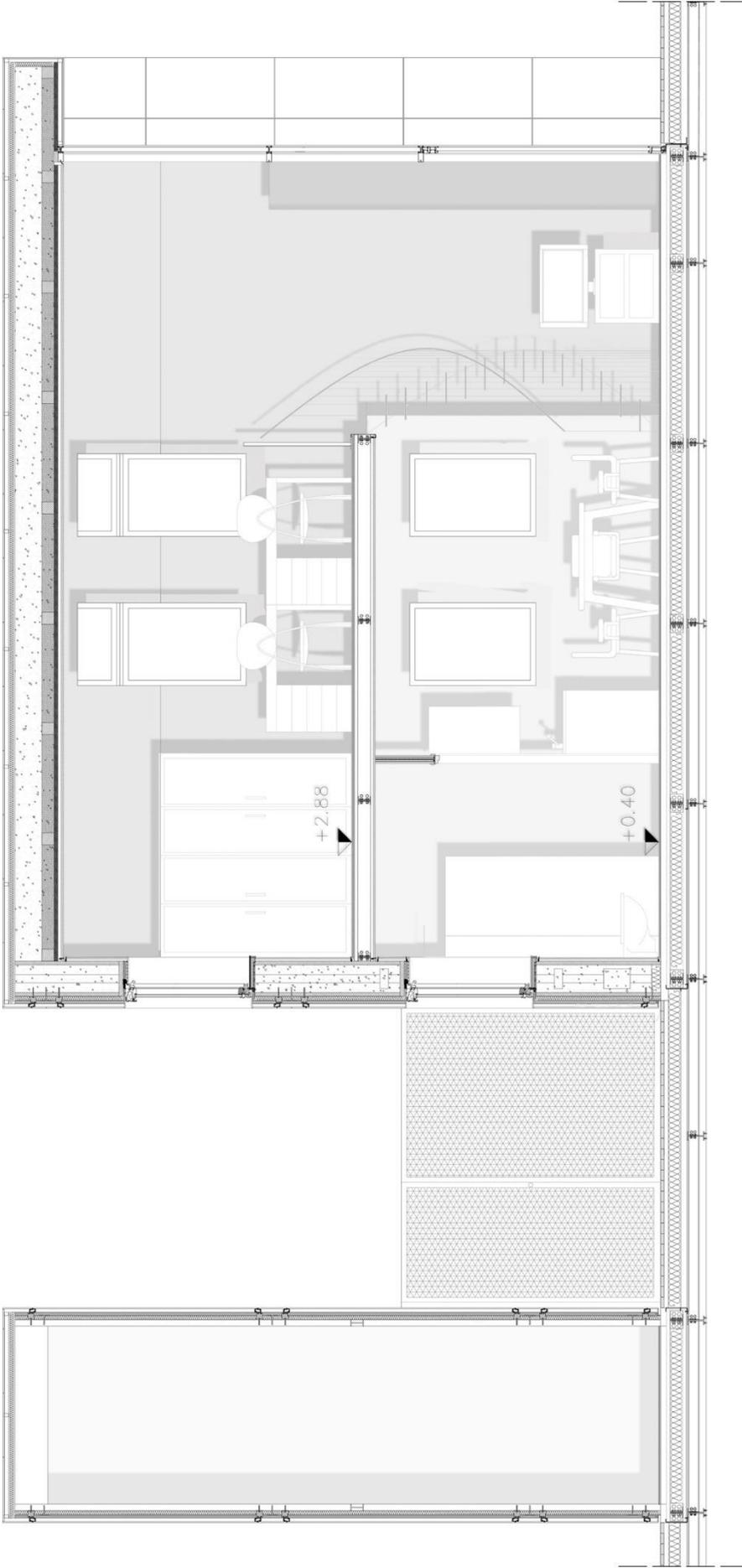


SPACCATO ASSONOMETRICO

SEZIONE B-B'



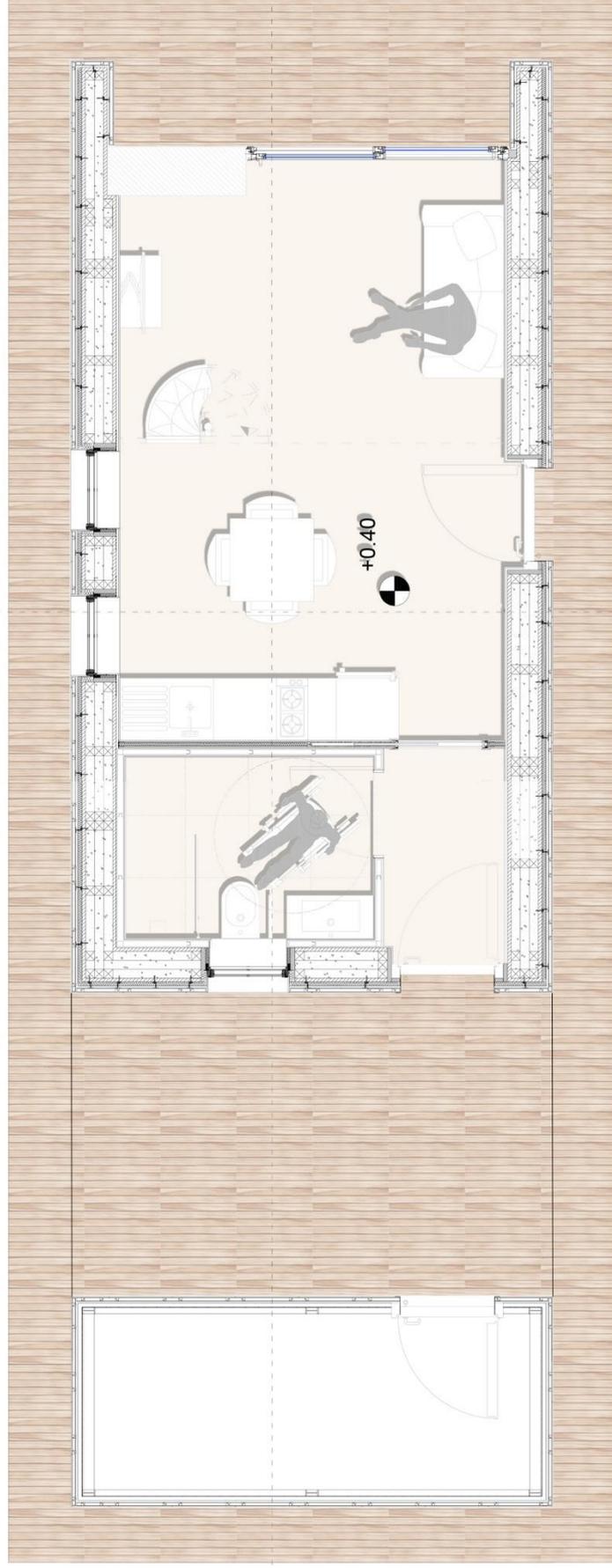
SEZIONE A-A'



PIANTA PIANO TERRA



B



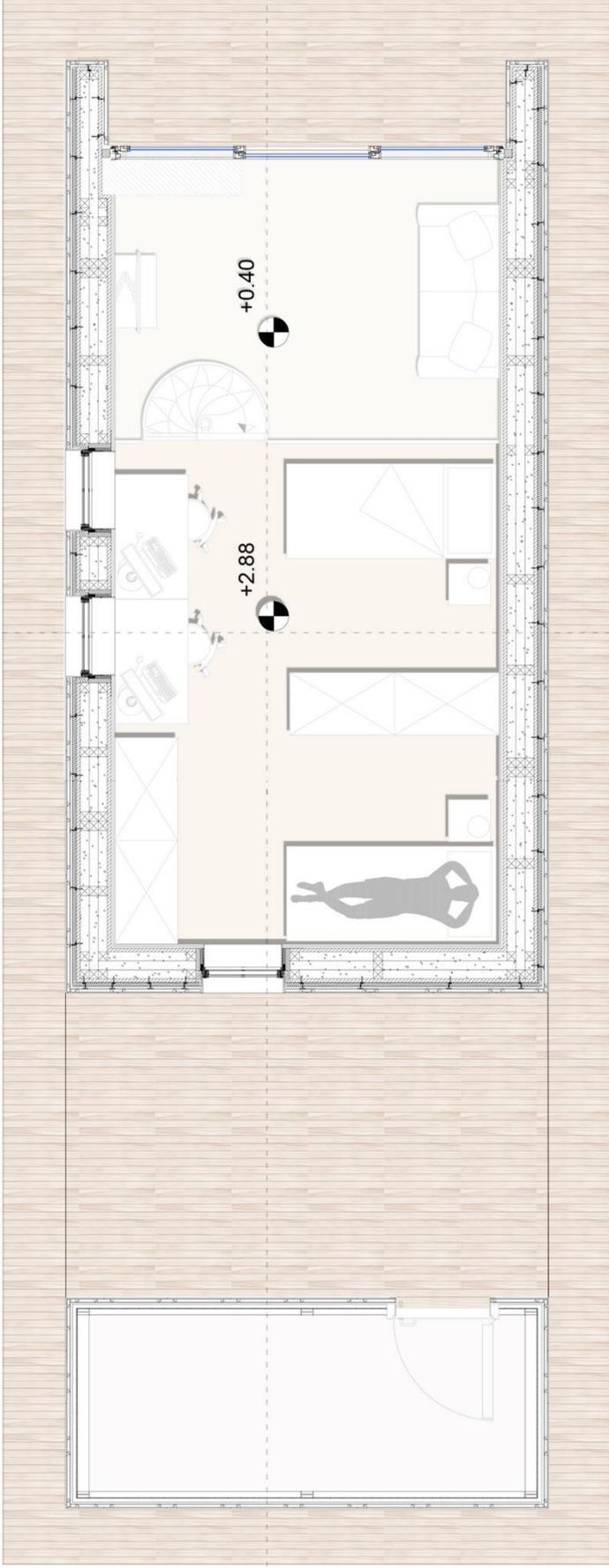
A

B

PIANTA SOPPALCO



B

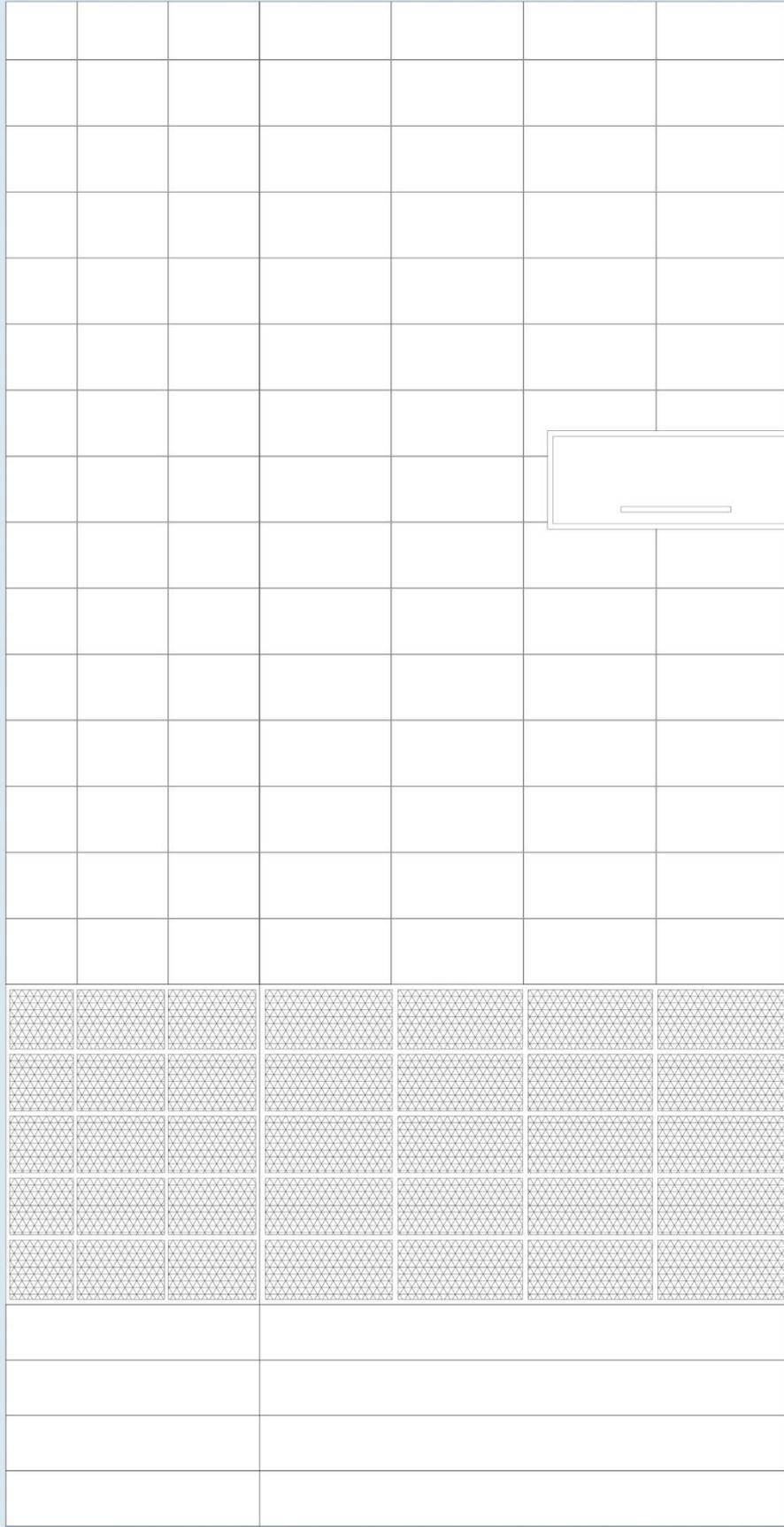


A

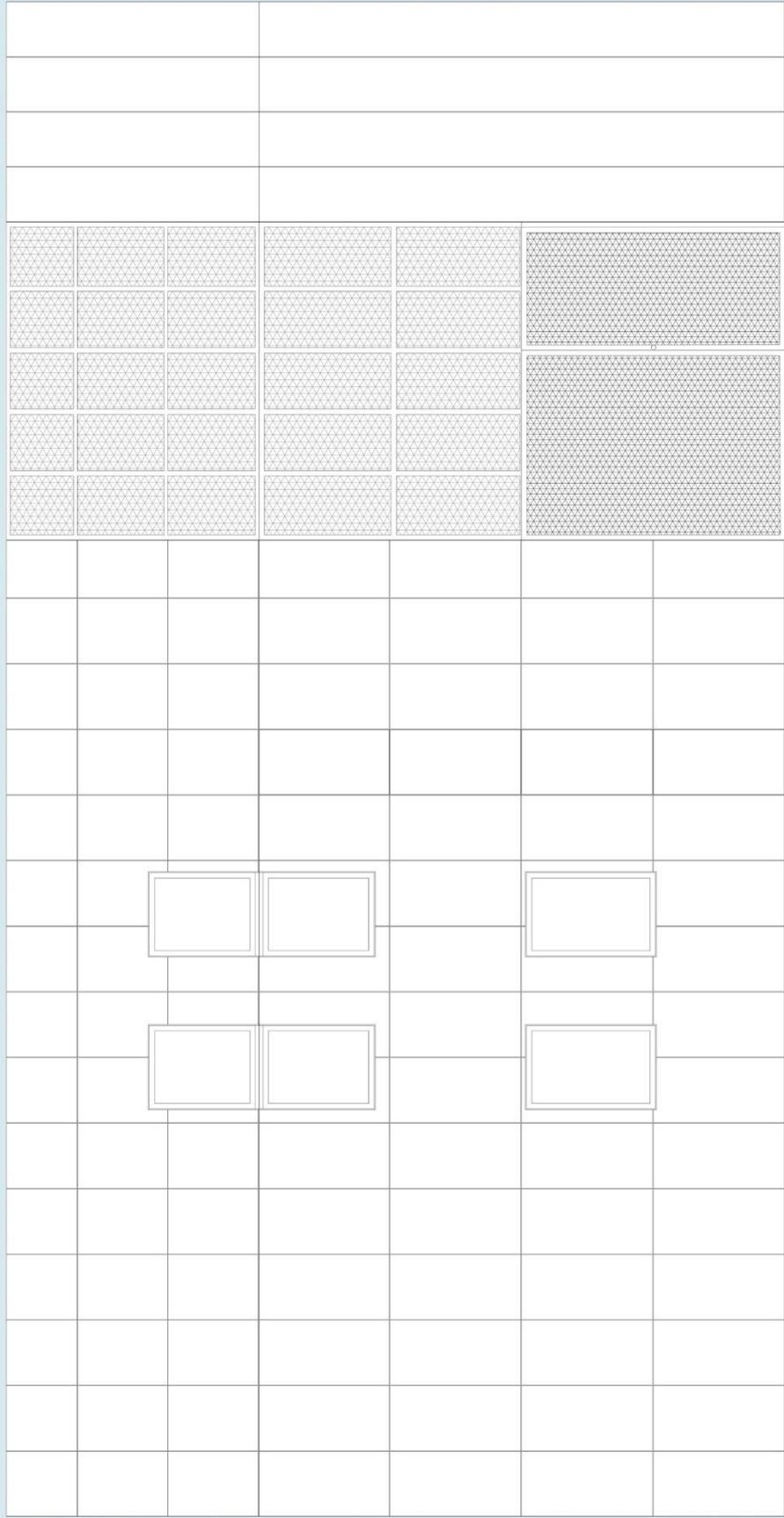
A

B

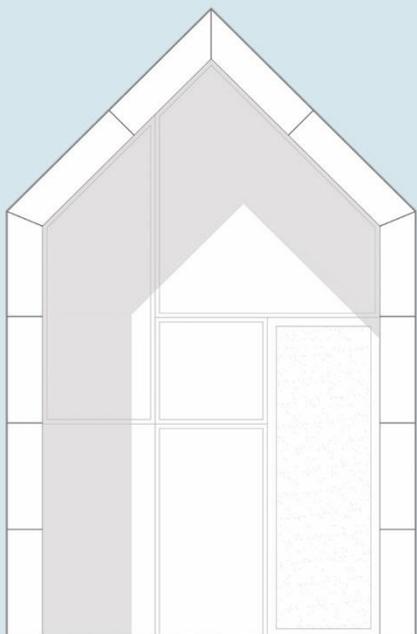
PROSPETTO SUD



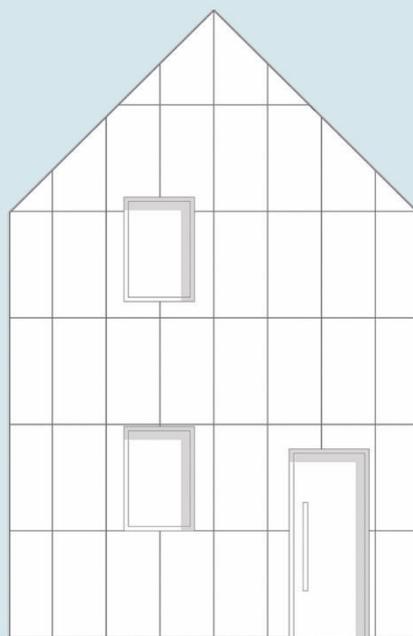
PROSPETTO NORD



PROSPETTO EST



PROSPETTO OVEST



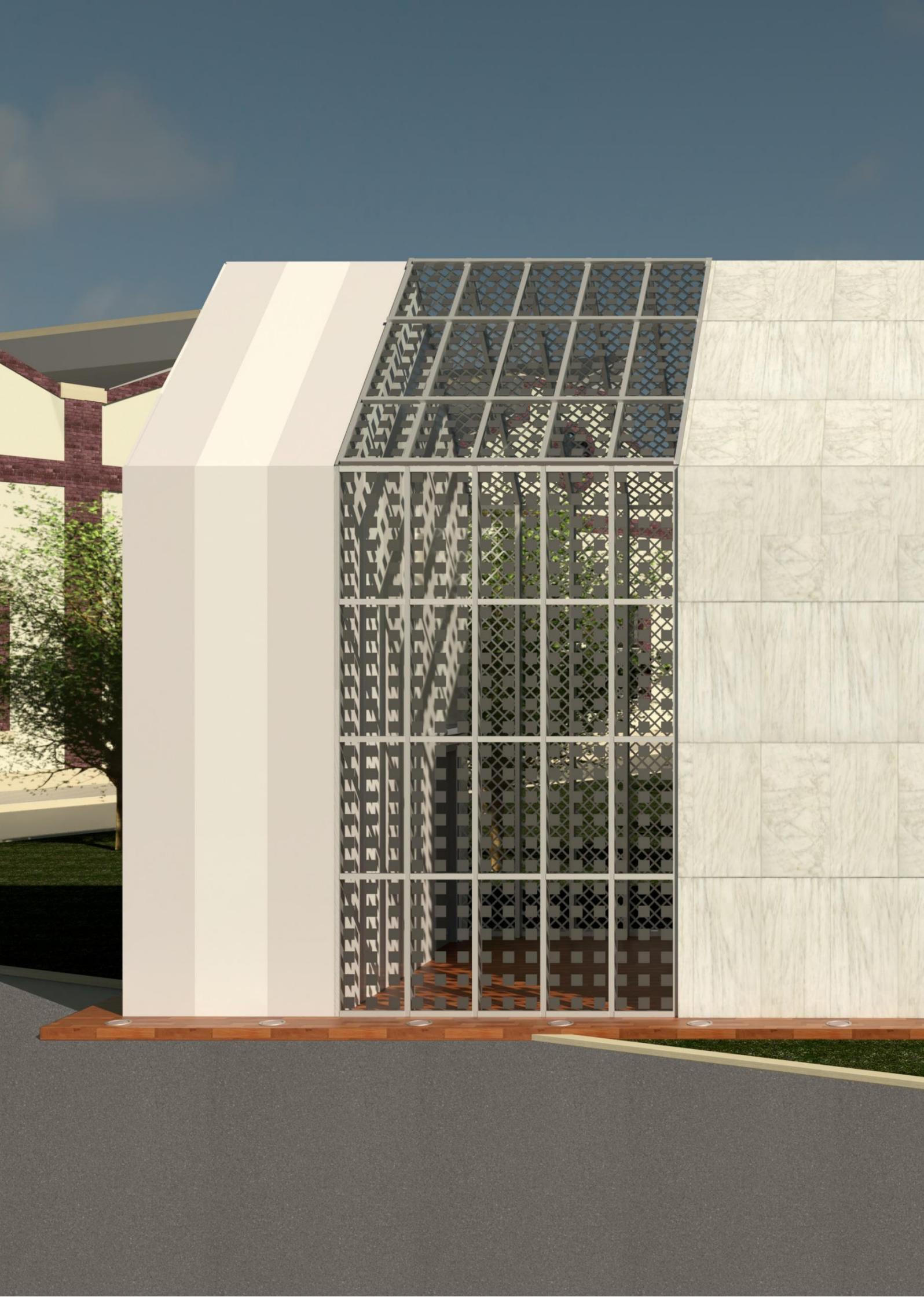
























CAPITOLO 7

OMNIA - Analisi Energetica

7.1 Premessa

I principi che stanno alla base della progettazione del modulo sperimentale Omnia sono tre: sostenibilità, flessibilità e vivibilità.

Gli spazi, a misura d'uomo, come già visto, vengono analizzati sin dall'Existenzminimum e dalla filosofia progettuale dell'architetto Alexander Klein. Omnia, oltre ad essere caratterizzata da una particolare attenzione verso gli aspetti architettonici e tecnologici, porta avanti una visione di sostenibilità ed ecologia.

La stratigrafia, definita nel capitolo precedente, rende l'involucro altamente performante ed esente da possibili ponti termici; è in grado di operare a livelli ottimali sia nelle condizioni estive, grazie alle grandi aperture che permettono una non indifferente areazione naturale e all'uso di elementi di ombreggiatura esterni, sia in quelle invernali.

Tutti i materiali che complessivamente sono racchiusi all'interno di questo modulo sperimentale sono certificati per garantire alte prestazioni e un'elevata durabilità. Omnia verrà quindi dotata delle più attuali innovazioni tecnologiche in campo impiantistico che consentiranno di assorbire energia dall'ambiente stesso, come ad esempio l'uso di pannelli solari e fotovoltaici, includendola tra le più moderne *Active house*.

Il principio che sta dietro a queste nuove tecnologie permette di produrre energia in quantità superiore rispetto a quella utilizzata, così da collaborare, in maniera interamente sostenibile, per un miglioramento dei consumi di combustibili e immagazzinando l'eccedenza energetica, utilizzabile in situazioni non adatte al rifornimento.

7.2 I vantaggi di una Tiny house

Le micro-abitazioni grazie alle loro ridotte dimensioni e al moderato fabbisogno energetico, rappresentano una soluzione abitativa economica, ecosostenibile e con un bassissimo impatto sull'ambiente e sulla società.

Tali abitazioni sono progettate secondo delle linee guida che guardano da un lato agli aspetti inerenti all'efficienza energetica, basti pensare alla scelta di materiali da costruzione innovativi e al massimo sfruttamento delle superfici vetrate che permettono una maggiore illuminazione e ventilazione naturale, e dall'altro guardano alla produzione di energia rinnovabile che, grazie all'impianto fotovoltaico, sfrutta le superfici esposte a sud, inoltre, la dotazione di un accumulatore gli consente di operare senza essere legato alla rete elettrica.

Le più moderne *Tiny House* possono essere considerate come delle *smart home* in miniatura. La Digital energy, alla base della *smart home*, è definita come la pietra miliare della *smart grid*: *«La Digital energy si compone di più fattori: da un lato c'è quello della distribuzione e della misurazione che sfrutta sistemi di hardware e software per il monitoraggio e l'elaborazione dei dati (e in questo caso dei big data) sempre più spostata nel cloud. Accanto a questo aspetto, ovvero della distribuzione, c'è quello della gestione energetica all'interno della casa. È il comparto dello smart building e, quindi, della smart home. In questo caso parlare di Digital energy significa utilizzo intelligente dell'energia, attraverso sensori che*

agiscano sulla climatizzazione come sull'illuminazione, gestione dei picchi ma anche diagnosi dei possibili malfunzionamenti e comunicazione immediata al proprietario di casa e, al più, ai gestori dell'impianto, sfruttando anche in questo caso le tecnologie digitali» (Filippo Falcin, voce di Evolvere al comitato sul Digital Energy Report di Energy & Strategy Group).

È importante perché «La digitalizzazione abilita la diffusione del concetto di “prosumer”, in cui l'utilizzatore partecipa attivamente alla gestione energetica dell'edificio, con l'ottimizzazione di produzione e consumo di energia. Pannelli fotovoltaici, sistemi di storage energetico e carichi diventano quindi elementi «regolabili» che vengono ottimizzati a seconda delle esigenze dell'edificio in tempo reale. La digitalizzazione consente di sfruttare in modo ottimale l'energia autoprodotta grazie a logiche di controllo avanzate e dinamiche che intervengono sulla produzione, lo storage e i carichi (Demand Side Management). Il sistema di controllo e monitoraggio riceve in input una serie di informazioni sulle condizioni di funzionamento degli asset dell'edificio, per poi fornire un segnale in output che regoli i flussi di energia in modo tale da migliorare l'autoconsumo dell'edificio, minimizzando quindi il prelievo di energia dalla rete» (Filippo Falcin, voce di Evolvere al comitato sul Digital Energy Report di Energy & Strategy Group).

È importante fare una premessa, lo studio che si è deciso di effettuare tiene conto da un lato dei risultati ottenuti con l'utilizzo del software Design Builder, ma dall'altro si interfaccia attivamente con le più moderne soluzioni tecnologiche sul mercato nazionale ed internazionale; ciò significa che l'analisi ha dato vita ad una serie di modelli che, messi a confronto, hanno evidenziato quello che risulta essere il modello ideale di Omnia, ovvero sia che presenta tutte le caratteristiche di una *casa attiva*.

Nella progettazione di un edificio è importante tenere conto del comfort dei suoi occupanti. Quest'ultimo è influenzato da diversi fattori che devono essere affrontati correttamente per evitare situazioni di discomfort con possibili conseguenze anche gravi sulla salute fisica e mentale degli occupanti. Gli aspetti di comfort includono: comfort termico, qualità dell'aria interna, comfort visivo, disturbo del rumore, ergonomia, ecc.

Comfort e benessere sono due facce della stessa medaglia. Il benessere tiene conto di altri fattori come lo stato occupazionale e relazionale, piuttosto che il semplice benessere fisico in un ambiente.

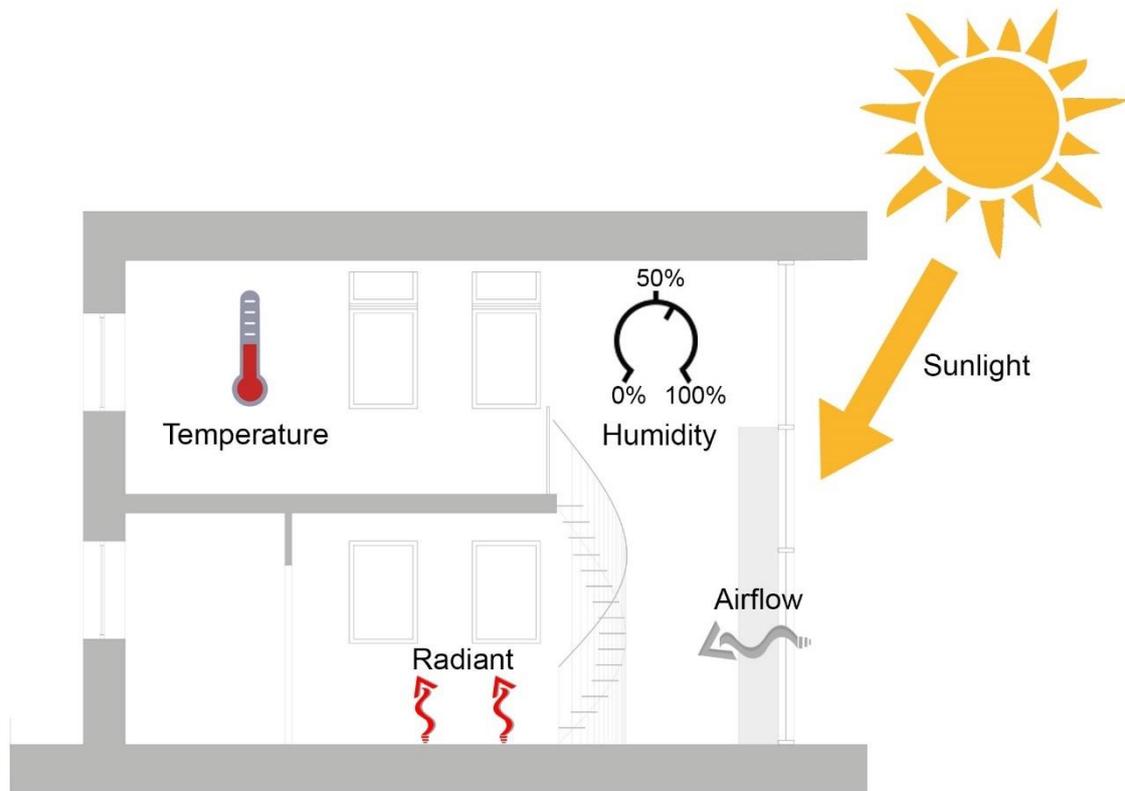


Figura 154. «Si definisce *comfort ambientale* quella particolare condizione di benessere determinata, in funzione delle percezioni sensoriali di un individuo inserito in un ambiente, da *temperatura, umidità dell'aria e livello di rumorosità e luminosità* rilevati all'interno dell'ambiente. Da tale definizione si ha una distinzione tra *benessere termo-igrometrico, benessere acustico e benessere luminoso*».

7.3 Analisi fisico-tecnica integrata con Design Builder

Per studiare le prestazioni dell'edificio si è scelto di utilizzare la simulazione tramite software.

In particolare, per l'impiego del metodo di simulazione computazionale si dovranno verificare i seguenti eventi:

- il programma deve essere in grado di analizzare i consumi dell'edificio,
- deve essere conforme al testo Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs (Fonte: ASHRAE Standard 140, 2004),
- la simulazione deve poter essere effettuata per 8760 ore (un anno intero),
- deve essere possibile inserire i dati inerenti all'occupazione, il sistema di illuminazione, di ventilazione naturale e di condizionamento artificiale dell'aria,
- devono poter essere analizzati i seguenti risultati: i rapporti orari inerenti all'infiltrazione, la ventilazione naturale e l'uso di energia.

Nei casi studio in analisi si è scelto di utilizzare come software Design Builder (versione 6). Si tratta di un software di analisi termica dinamica, cioè che è in grado di calcolare la temperatura delle zone termiche con passo orario, o anche inferiore, e non solo i fabbisogni di energia.

Per la modellazione dei casi studio in analisi sono stati definiti dei dati di input, quali:

- Località
- Templates attività
- Profilo di occupazione
- Tasso metabolico
- Controllo ambiente
- Setpoint di ventilazione
- Aria minima di rinnovo

Una volta dato vita al prototipo iniziale, integrato di tutte le soluzioni tecnologiche primarie, si è dato il via alle prime simulazioni, invernale ed estiva.

Il primo risultato ottenuto non era conforme a quanto sperato, infatti, è stato possibile osservare come la totale assenza di schermature sommata al calore

generato dalla cucina e alla scarsa presenza di superfici apribili, incidesse fortemente sulla temperatura interna (Simulazione Estiva).

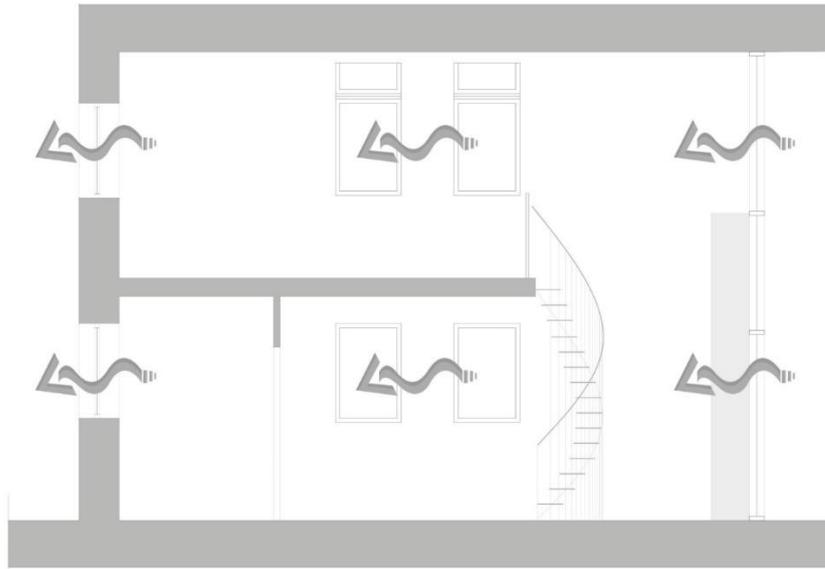


Figura 155. Analisi della ventilazione naturale.

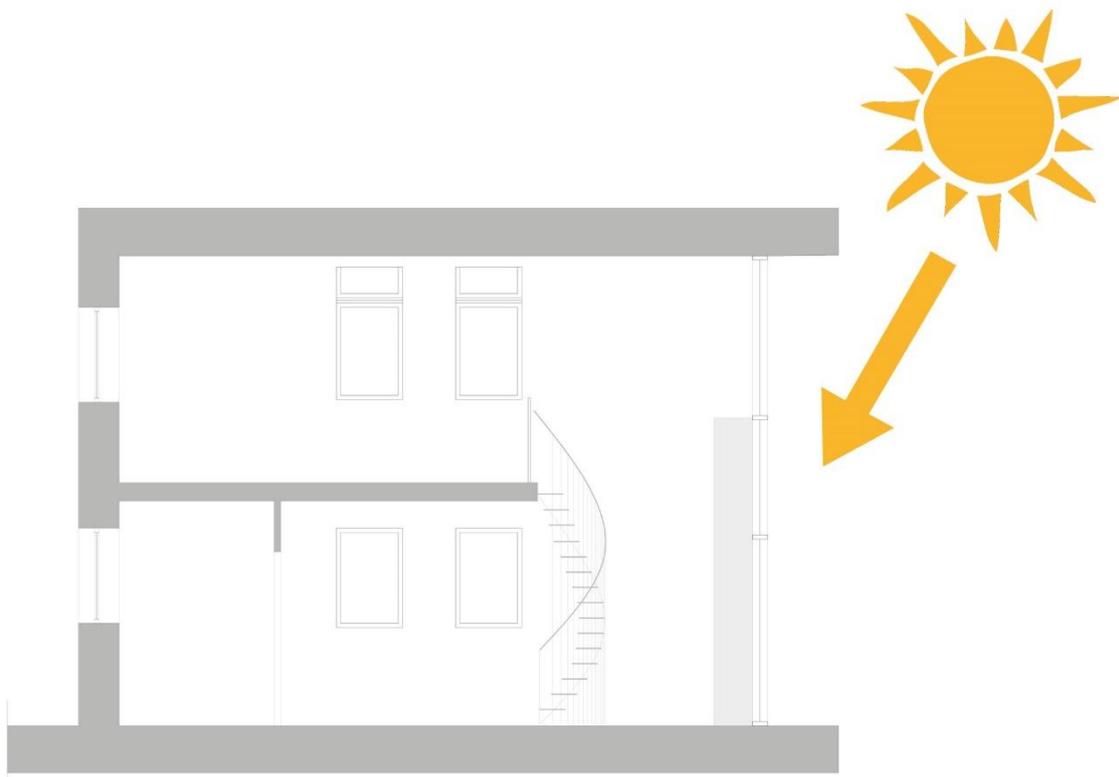


Figura 156. Analisi dell'irraggiamento solare.

Era chiaro dai risultati ottenuti che, tali fattori, ostacolavano la dissipazione del calore impedendo un corretto sviluppo dell'*effetto camino*, ossia: l'aria, che dovrebbe circolare in funzione delle differenze di pressione (queste aumentano con l'altezza e con la differenza di temperatura tra interno ed esterno e sono responsabili della ventilazione naturale dell'edificio) fondamentale per il ricambio d'aria degli ambienti ed il benessere termo-igrometrico degli occupanti, rimaneva bloccata all'interno delle stanze.

Da qui sono nate le 3 successive simulazioni nelle quali si è analizzato in un primo momento l'aggiunta dei soli elementi schermanti senza l'aumento delle superfici apribili, successivamente, dato che porte e finestre giocano un ruolo importante nella regolazione della ventilazione naturale, si è pensato di osservare cosa accadesse aumentando tali superfici senza però aggiungere degli schermi, infine, si è deciso di combinare le due soluzioni per ottenere la cosiddetta *Globally Optimal Solution*.

Qui di seguito una serie di schemi e di immagini rappresentative delle azioni che sono state effettuate sull'apparato tecnologico in funzione dei risultati ottenuti dalle simulazioni.

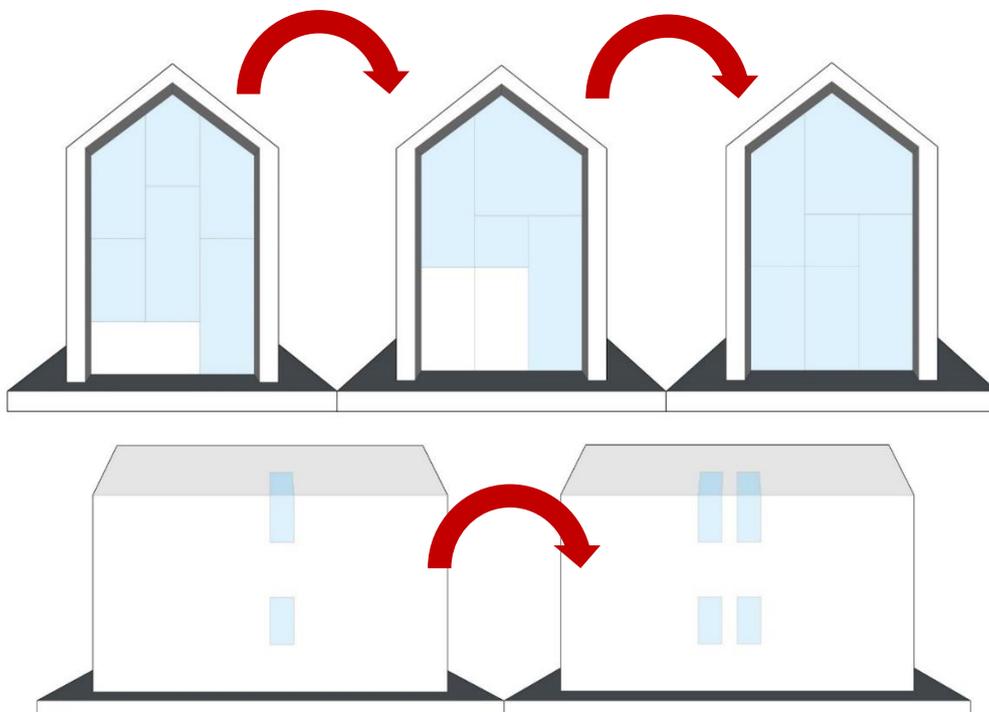


Figura 157. Schema rappresentativo dei passaggi che hanno portato all'aumento delle superfici apribili (parti in azzurro).



Figura 158. La vetrata della finestra *GGU 008230* è appositamente progettata per gli edifici con certificazione Passive House.

- Indice di trasmittanza termica $U_w=0,55 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ secondo lo standard Passive House.
- Completa di comando a distanza per aprire e chiudere la finestra e le schermature solari.
- Predisposta per l'installazione di tapparelle, tende ed accessori solari.



Figura 159. Tra le soluzioni progettuali troviamo *Rollbox 4130* uno dei prodotti di punta dell'azienda *Mottura*, ideale outdoor soprattutto per facciate continue, contribuisce all'abbattimento termico nel modo più efficace che è quello di proteggere dall'esterno l'edificio. Il cassonetto in alluminio di design di forma rotonda che protegge il tessuto è realizzato in $\varnothing 130$ mm.

Rollbox 4130 è disponibile in due versioni:

- Alluminio pressofuso verniciato,
- Acciaio inox AISI 316.

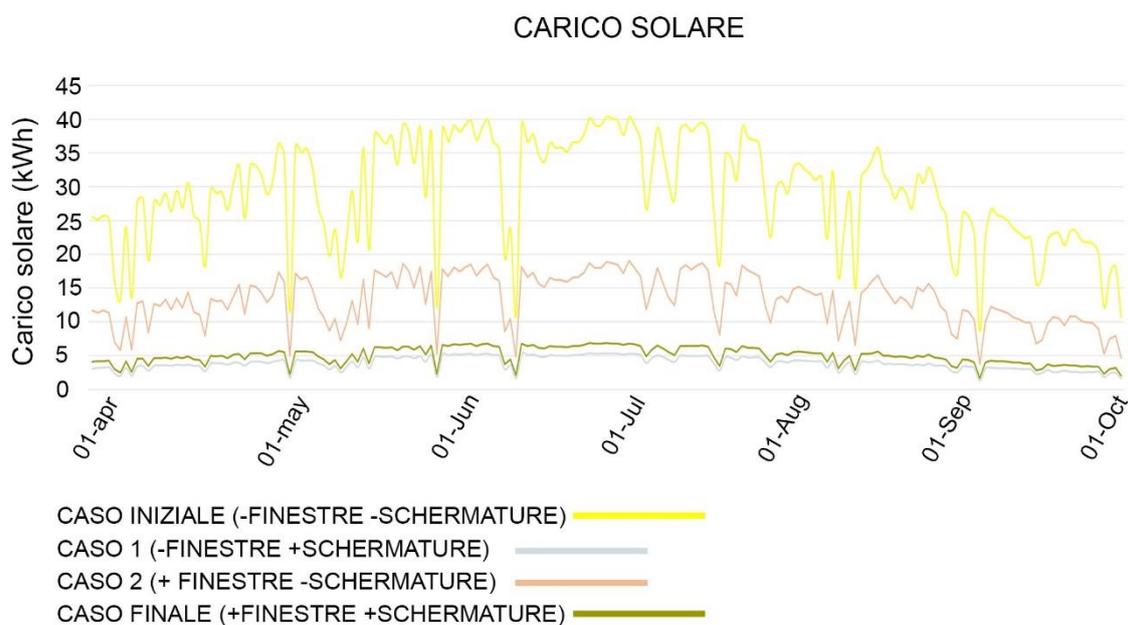
Il motore è certificato stagno secondo le norme IP44. I sistemi Rollbox sono approvati secondo la norma EN 13561:2015 per installazione outdoor e sono dotati di guide laterali in cavi d'acciaio inox $\varnothing 6/7$ mm.



Figura 160. La combinazione di questi tre elementi isolanti contribuisce a far sì che Omnia sia completamente isolata dall'esterno con spessori ridotti al minimo.

Uno dei prodotti di punta su cui può contare Omnia è AmaTherm®, un tessuto conduttivo studiato per realizzare resistenze elettriche capaci di produrre un calore diffuso ed omogeneo su larghe superfici. È composto da un filo continuo in metallo conduttivo e da filamenti in vetro con filato continuo non testurizzato. Può essere usato per un gran numero di applicazioni, da 12 a 400V e, conservando le sue caratteristiche di isolamento elettrico, resiste a temperature fino a 250°C. Per garantire il massimo isolamento elettrico, il filo di rame è smaltato con uno strato di base di poliestere-imide ed un secondo strato di poliammide-imide. Questo trattamento di coating garantisce, inoltre, un'elevata resistenza alle alte temperature agli agenti chimici.

Per la valutazione del carico solare e della ventilazione si sono messi a confronto i risultati delle 4 simulazioni effettuate sull'intera stagione estiva (1° aprile – 30 Settembre) per quanto riguarda: il carico solare medio giornaliero e la ventilazione media giornaliera, successivamente vedremo a paragone la temperatura operante oraria del giorno tipo e del giorno peggiore e la frequenza di temperatura oraria dell'intera stagione estiva.

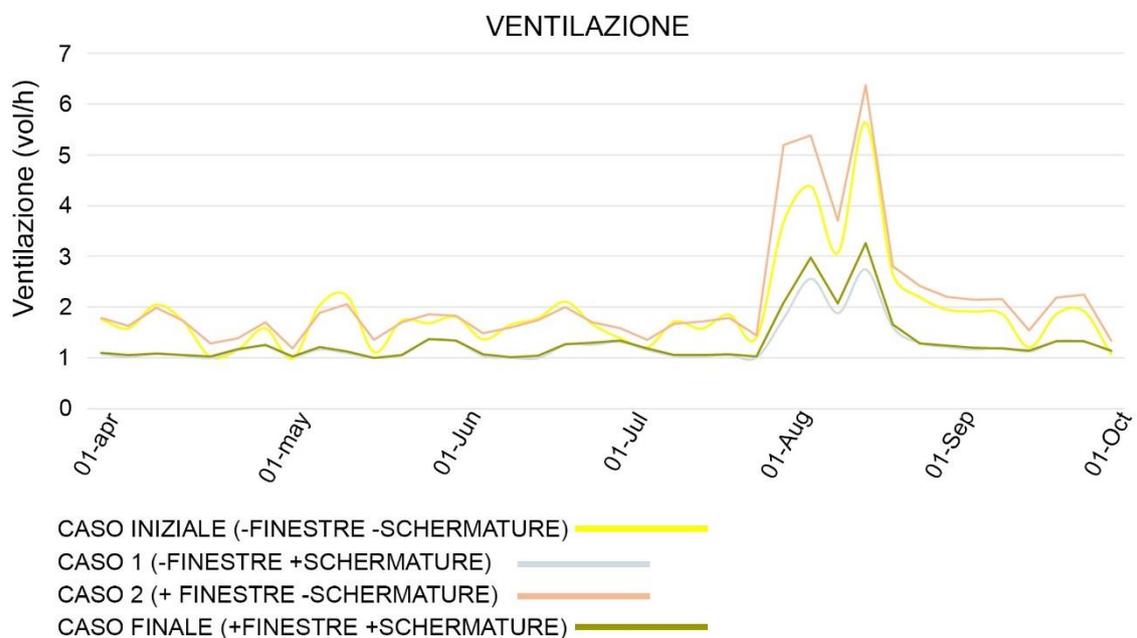


Si evince dalle curve rappresentanti l'andamento del carico solare nella stagione estiva che il CASO INIZIALE, dove non avevamo abbastanza aperture e al contempo mancavano completamente gli oscuranti raggiunge picchi di 40 kWh nei mesi più caldi, conseguentemente sono stati apportati dei cambiamenti all'apparato tecnologico da cui è possibile notare che, nel CASO 1, aggiungendo le sole schermature (*Rollbox 4130*, ideale outdoor soprattutto per facciate continue) la quota di carico solare diminuisce del 50%, mentre nel CASO 2, in cui si è pensato di aumentare le sole superfici apribili, è evidente che optando per una finestra di ultima generazione (La vetrata della finestra *GGU 008230* è appositamente progettata per gli edifici con certificazione Passive House) il valore di kWh scende ancora del 30 %.

Infine, il CASO FINALE, combina le soluzioni precedentemente descritte al fronte di trovare quella ottimale, è possibile osservare una riduzione del 90% rispetto al CASO INIZIALE.

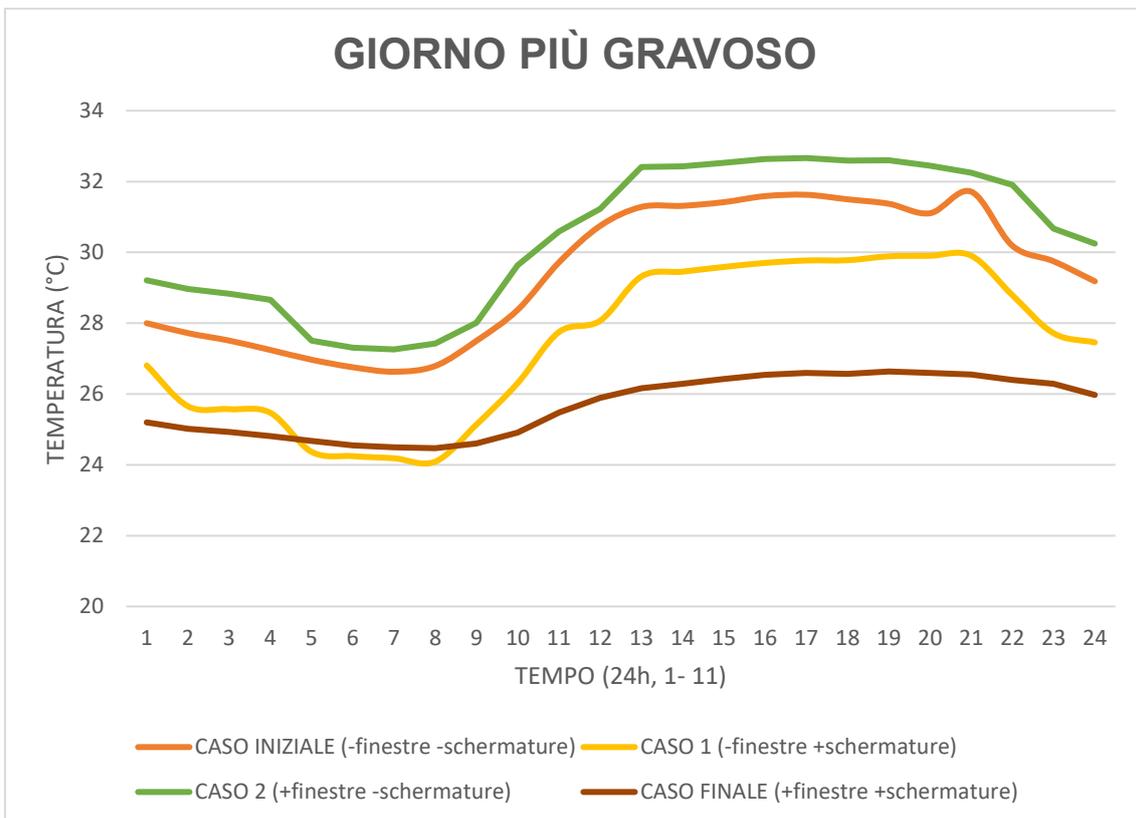
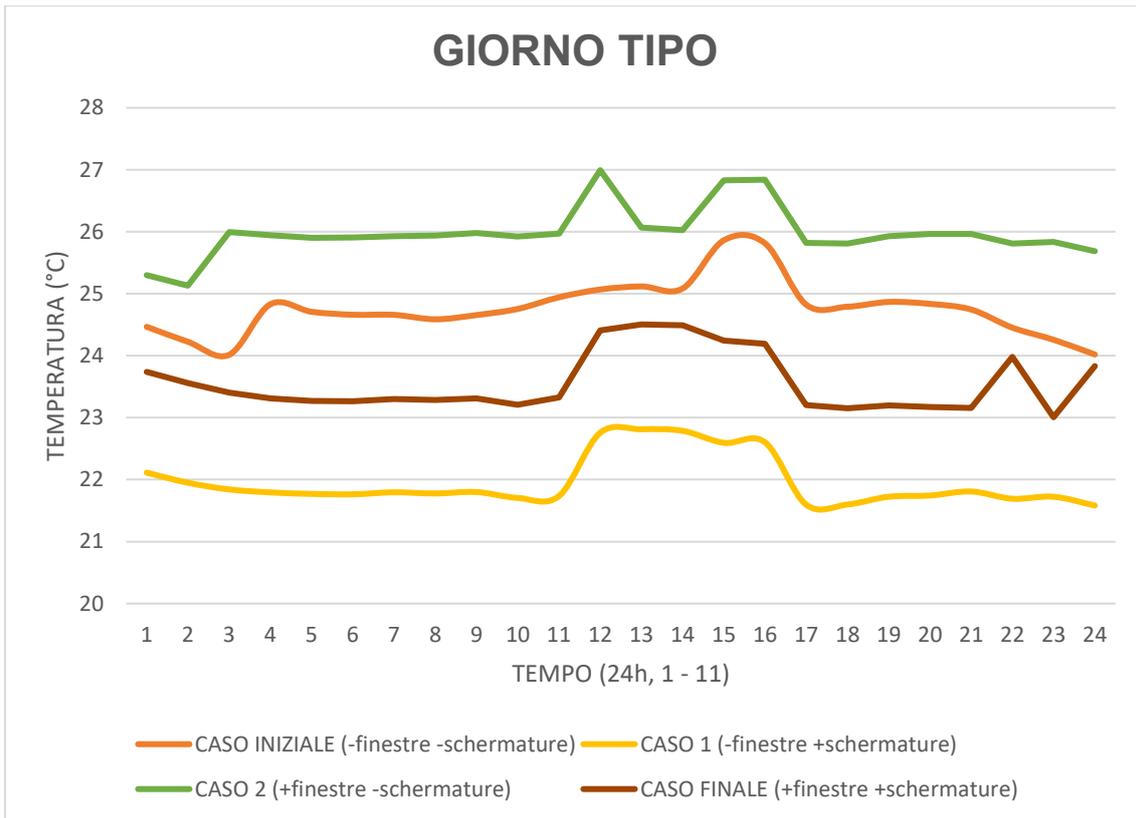
Dal punto di vista progettuale abbiamo constatato che l'inserimento di schermature apri e chiudi se da un lato è efficiente in quanto riduce il surriscaldamento, dall'altro non deve bloccare la ventilazione naturale.

Vedremo che pur pesando maggiormente la schermatura alla fine se non favoriamo la ventilazione naturale non arriveremo mai a dissipare i carichi interni che da soli creerebbero condizioni di discomfort.



Rispetto al CASO INIZIALE è interessante osservare che aumentando la ventilazione (cioè aumentando il numero di porte e finestre) anche con grandi schermature la situazione migliora di tantissimo perché c'è tanta differenza di temperatura tra interno ed esterno quindi i vol/h sono più alti, ossia la portata di aria è maggiore.

Aumentando le aperture per permettere una maggiore ventilazione naturale mi sto portando all'interno del carico solare in più, ma notiamo come ci sia un grosso divario in termini di kWh rispetto al primo caso con meno finestre e nessun oscurante.



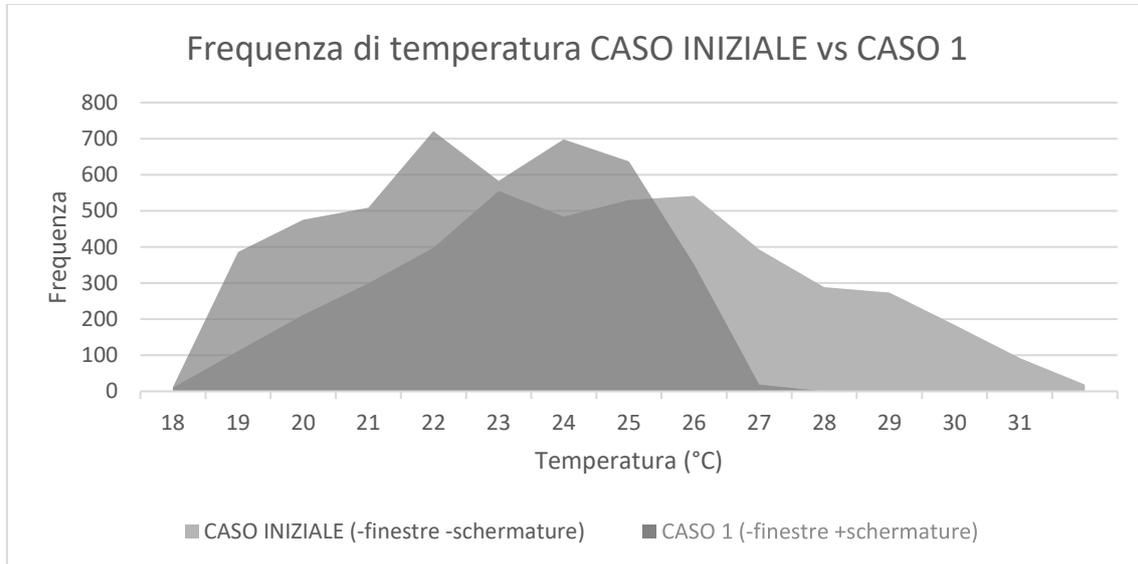
Si è deciso di analizzare la temperatura operante del giorno tipo e del giorno più gravoso della stagione estiva di tutte e 4 le proposte progettuali, partendo dal primo dei due grafici si può riscontrare che le curve in generale non si discostano molto le une dalle altre, inoltre, la curva caratteristica del CASO FINALE, ossia il caso combinato: finestre di ultima generazione e schermature esterne, non è quella con la temperatura operante più bassa, poiché per logica risulta essere inferiore la curva del CASO 1 (dove il numero delle finestre rimane invariato, mentre vengono inseriti gli oscuranti), ma è, invece, quella che ottimizza maggiormente la relazione tra ventilazione naturale e dissipazione dei carichi interni.

A differenza del caso appena descritto, il grafico raffigurante il giorno più gravoso della stagione estiva mostra un profondo divario tra i casi studio, in particolare tra il CASO INIZIALE ed il CASO FINALE, che si discostano di quasi 10 °C.

Infatti, è possibile notare che il CASO FINALE risulta essere non solo il caso ideale in termini di temperatura operante, ma anche quello che ottimizza maggiormente gli aspetti tecnologici e quelli fisico-prestazionali.

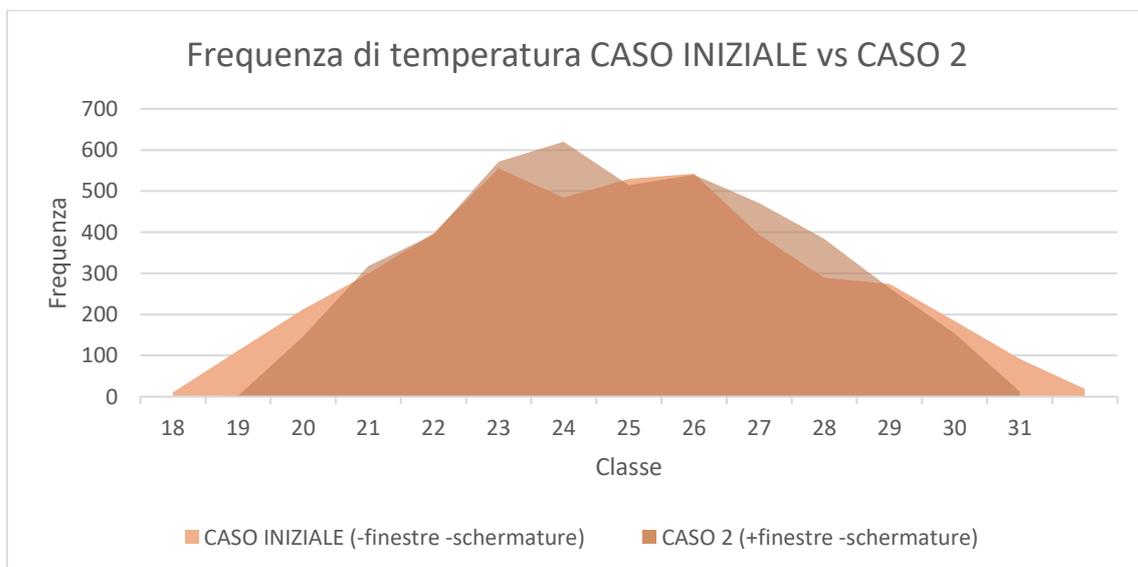
Confrontando i due grafici possiamo ancora asserire che il modulo sperimentale Omnia in qualsiasi periodo dell'anno riesce a mantenere la temperatura operante interna costante in qualsiasi ora del giorno, favorendo una situazione di comfort per gli occupanti.

Per concludere, si è deciso di confrontare la frequenza di temperatura (in termini orari) delle singole evoluzioni del modello sperimentale con il caso iniziale dove, come abbiamo visto, vi erano problemi di surriscaldamento e scarsa ventilazione.

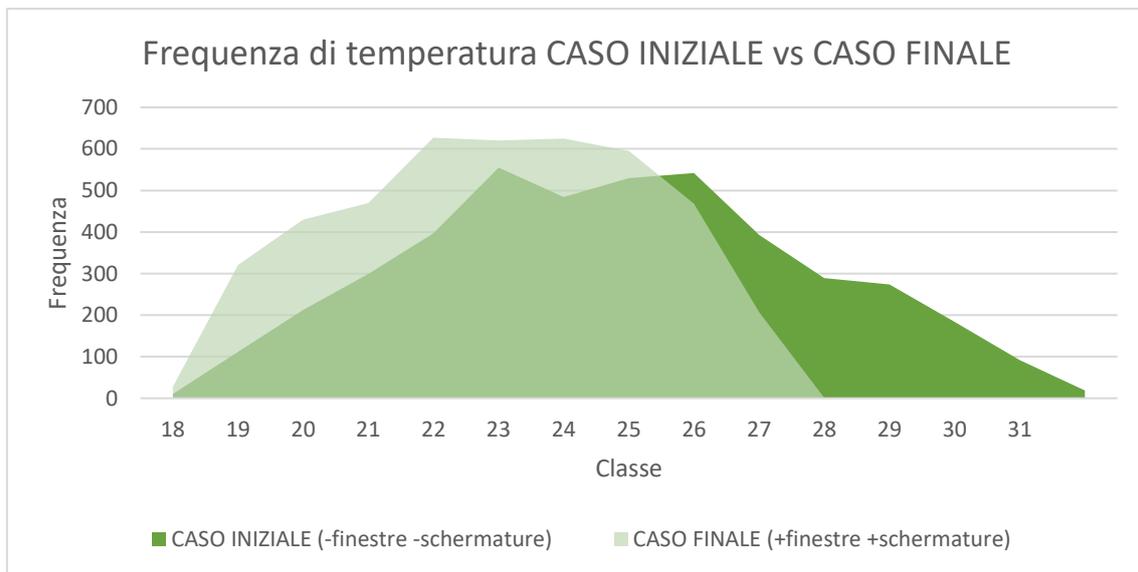


Sin dal primo grafico è possibile notare che anche la sola aggiunta di schermature ha apportato grandissimi cambiamenti in termini di comfort termico, ciò ha permesso di ridurre del 100 % le temperature oltre i 27 °C.

Occorre però riflettere ulteriormente in quanto un modello ideale richiede inoltre che venga risolta la questione riguardante il corretto sviluppo dell'effetto camino descritto precedentemente, e quindi della ventilazione naturale.



In questo caso, i due grafici sono pressoché sovrapponibili poiché in termini di temperatura la non presenza di schermature condiziona di tantissimo il surriscaldamento interno, andando in alcuni casi a peggiorare la situazione iniziale poiché sono aumentate le superfici trasparenti, ma non sono state schermate correttamente.



Il confronto tra il CASO INIZIALE e il CASO FINALE, ci permette di chiudere il cerchio delle riflessioni sulla sperimentazione effettuata sul modello ideale del progetto Omnia. Questo accostamento ci mostra come le temperature che prima arrivavano a superare i 30 °C adesso non vanno oltre i 27 °C, quindi, sono state ridotte del 100% le situazioni di discomfort.

In conclusione, le varianti introdotte, ossia la combinazione di ottime schermature con aperture per la ventilazione naturale incrementate, hanno permesso di migliorare notevolmente le prestazioni estive attese.

Conclusioni

Il progetto Omnia One mi ha dato l'opportunità di confrontarmi su diverse questioni a partire da quelle culturali e sociali, per arrivare ad affrontare il tema dell'architettura e, soprattutto, delle scelte tecnologiche ed impiantistiche dell'involucro edilizio e degli elementi che lo compongono.

Dalla riflessione "cosa significa abitare?" che ha guidato la parte iniziale della mia tesi sino ad arrivare allo studio integrato fisico-tecnico dell'involucro edilizio, ovvero sia l'analisi delle prestazioni energetiche del modello sperimentale che conseguentemente hanno influenzato le scelte tecnologiche di componenti e materiali.

Il frutto del complesso lavoro di Tesi non è altro che il risultato di un lavoro di squadra e di condivisione di idee ed informazioni tra progettista, tecnici specializzati e fornitori di materiali altamente performanti.

OMNIA porta avanti, idealmente, una serie di indagini sperimentali attorno al concetto di unità abitativa ridotta, ossia uno spazio, all'interno della città, a misura d'uomo.

La sua progettazione è stata basata sul concetto di mobilità e di flessibilità, il suo concept ha un forte legame con la cultura metabolista giapponese, diversificandosi tuttavia per composizione spaziale e modalità d'uso.

OMNIA raccoglie l'eredità progettuale di uno dei prototipi prodotti in questa occasione: la *InBetweenOut House*, nato dall'esperienza e dagli input progettuali del Workshop proposto dall'architetto *Tetsuo Furuichi* al Politecnico di Torino nel febbraio 2010, in collaborazione con il Prof. Ing. PhD. *Carlo Luigi Ostorero* del Politecnico di Torino e con la Prof.ssa *Ingrid Paoletti* del Politecnico di Milano.

Per verificare e giustificare le scelte stratigrafiche e componentistiche lo studio fatto ha tenuto conto dei risultati ottenuti con l'utilizzo del software *Design Builder*, ma al contempo si è interfacciato attivamente con le più moderne soluzioni tecnologiche sul mercato nazionale ed internazionale; dal punto di vista progettuale significa che a partire da una serie di modelli messi a confronto, si è evidenziato quello che risulta essere il modello ideale, ovvero sia che fa di OMNIA una *Active House* a tutti gli effetti.

Omnia One si inserisce in un contesto in cui le città metropolitane sono in continua crescita e, nel corso del tempo, il paesaggio urbano si è saturato di spazi “insoluti”. Lo studio di tali spazi rappresenta l’occasione per interpretare il tessuto urbano contemporaneo e sviluppare dei possibili nuovi scenari, proponendo anche una versione di abitazione pensata per i giovani, il tutto a un costo estremamente accessibile.

Lo sviluppo di questa tesi ha voluto fornire un elaborato architettonico e tecnologico esecutivo, che ha come fine la realizzazione in scala 1:1 al Politecnico di Torino nei pressi della mensa universitaria in corso Castelfidardo; una residenza universitaria, ma anche un laboratorio di sperimentazione e di innovazione tecnologica.

La fiducia che questo lavoro possa contribuire al processo di cambiamento e di miglioramento delle comuni modalità della prassi progettuale e costruttiva contemporanea, non esima dall’idea che nuove idee e ricerche possano implementare e migliorare quanto sin qui ottenuto.

Allegati

Bibliografia

ANDRÉ WOGENSCKY, *Le mani dell'architettura*, Mancosu Editore, 1987.

AYMONINO C., *La città di Berlino*, in Carlo Aymonino, a cura di, *L'Abitazione razionale. Atti dei congressi C.I.A.M. 1929-1930*, Marsilio editore, 1971.

BAFFA RIVOLTA M., ROSSARI A., a cura di, *Alexander Klein, lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*, Gabriele Mazzotta editore, 1975.

BAHAMON A., *Piccole case*, Logos, 2005.

BALZANI M., MARZOT N., *Architetture per un territorio sostenibile. Città e paesaggio tra innovazione tecnologica e tradizione*, Skira, 2010.

BIRAGHI M., *Storia dell'architettura contemporanea I*, Piccola Biblioteca Einaudi, 2008.

C. G. JUNG, *l'archetipo della madre*, trad. Boringhieri, 1981.

CHAN G., *My 32mq apartment, a 30 years transformation*, MCCM Creations, 2008.

CLAUDE LAMURE, *Abitare & Abitazioni*, E. Legnante, a cura di, Franco Angeli Editore, 1988.

CONTAL M., REVEDIN J., *Progettare la sostenibilità, i maestri dell'architettura*, Edizioni Ambiente, 2009.

CULLERTON E., GALINDO M., *Contemporary Prefab Houses*, Daab Media, 2008.

DAVIS I., *Disaster and the small dwelling*, Pergarnon Press, Oxford, 1981.

DIOGENE LAERZIO, *Vite dei filosofi*, VI, 80.

EGUARAS ETCHETTO M. R., *Case piccole e belle*, Logos, 2009. *Green Living Sustainable Houses*, Booqs, 2009.

FALASCA C. C., *Architetture ad assetto variabile. Modelli evolutivi per l'habitat provvisorio*, Alinea Editrice, 2000.

FRIEDRICH ENGELS, *La questione delle abitazioni*, Editori Riuniti, Roma, 1974.

GAUZIN-MULLER D., *Case ecologiche. I principi, le tendenze, gli esempi*, Edizioni Ambiente, 2006.

GAUZIN-MULLER D., *Case in legno. La storia, le tecniche, gli esempi*, Edizioni Ambiente, 2007.

GIUSEPPE SAMONÀ, *La casa popolare*, E.P.S.A., Napoli, 1935.

GIORGIO GRASSI, *La costruzione logica dell'architettura*, Marsilio Editori, Padova, 1967.

GORMAN M. J., *Buckminster Fuller. Architettura in movimento*, Skira, 2005.

GOULD J.L., GRANT GOULD C., *L'architettura degli animali, Nidi, tane, alveari*, Raffaello Cortine Editore, 2008.

GROPIUS W., *Die soziologischen Grundlagen de Minimal wohnung in W. Gropius, Die Wohnung fur (u tedesca) das Existenzminimum*, Francoforte 1930. Traduzione italiana in Walter Gropius, *Architettura integrata*, Mondadori ed., 1959.

GUAZZO D., *Abitazioni per l'emergenza. Ricerca di un sistema abitativo trasferibile*, Edizioni Venturo, 1983.

HOLTZMAN H., MARTIN J., *The New Art – The New Life, The Collected Writings of Piet Mondrian*, Thames and Hudson, 1987.

H. ALLEN BROOKS *et al.*, *Le Corbusier, 1887-1965*, Milano, Electa, 1987.

ILARDI M., *Nei territori del consumo totale. Il disobbediente e l'architetto*, Edizione Derive Approdi, 2004.

- JAHN, OLIVER, COBBERS, *Prefab House*, Taschen, 2010.
- JOSEPH RYKWERT, *La casa di Adamo in Paradiso*, Adelphi, Milano, 1972.
- LE CORBUSIER, *Vers une architecture*, Parigi, Cres, 1923.
- LIVIO M., *La sezione aurea. Storia di un mistero che dura da tremila anni*, Rizzoli, 2003.
- LINZ B., *Eco-Houses*, H. F. Ullmann, 2009.
- LYNCH K., *L'immagine della città*, Marsilio Editore, 12 ed., 2006.
- MACK G., *Herzog & de Meuron: Herzog & de Meuron. 1997-2001. Das Gesamtwerk. Band 4.*
- MATILDA BAFFA RIVOLTA e AUGUSTO ROSSARI (a cura di), ALEXANDER KLEIN, *Lo studio delle piante e la progettazione degli spazi negli alloggi minimi. Scritti e progetti dal 1906 al 1957*, Gabriele Mazzotta editore, Milano, 1975.
- MAY J., REID A., *Architettura senza architetti, guida alle costruzioni spontanee di tutto il mondo*, Rizzoli, 2010.
- McQUAID M., *Shigeru Ban*, Phaidon Press Limited, 2003.
- O'BRYAN L., *MNM2 Interni Minimalisti*, Edizioni Atrium, 2004.
- OLANGERO M., CAVALLETTO G, a cura di, *Transizione biografiche, glossario minimo*, Libreria Stampatori, Torino, 2008.
- PANERO J., ZELNIK M., *Spazi a misura d'uomo. Manuale delle misure utili alla progettazione*, BE-MA Editrice, 1986.
- PAPENEK V., *Design for The Real World: human ecology and social change*, Paperback, 2005.
- PORRINO M. (a cura di), *La Ville en Tatirama, La Città di Monsieur Hulot*, Mazzotta, Milano, 2003.
- RAIMONDO C. M. GRASSI, *Il verde e il costruito: nell'interpretazione dei grandi maestri dell'architettura moderna*, in *Architettura, Urbanistica, Ambiente*, Gangemi Editore, 2011.
- RENATO DE FUSCO, *Capitolo 4: Germania-Usa 1900-1929*, in *Storia del design*, 10ª ed., Bari-Roma, Laterza, gennaio 2008 [1985].
- RICHARDSON P., *Nano House*, Thames & Hudson, 2011.
- ROHR M., ZARDINI M., *Oswald Mathias Ungers. Architetture 1951-1990*, Ed. Electra
- ROGERS R., *Cities for a small planet*, Icon Editions Paperback, 1998.
- RYKWERT J., *On Adam's House in Paradise: The Idea of the Primitive Hut in Architectural History*, 1963.
- SALVINI M., *Manualistica e abitazione nel razionalismo tedesco. Das Einfamilienhaus Di Alexander Klein*, in *Parametro* n.° 167, 1988.

SEGANTINI M. A., a cura di, *Spazi Minimi*, Federico Motta Editore, Milano, 2004.

SENNET R., *L'uomo flessibile. Le conseguenze del nuovo capitalismo sulla vita personale*, Feltrinelli, 2000.

SEVERINI G., *Dal Cubismo al Classicismo e altri Saggi sulla Divina Proporzione e sul Numero d'Oro*, Marchi e Bertolli editore, 1972.

SNIJDERS C. J., *La Sezione Aurea. Arte, natura, matematica, architettura e musica*, Franco Muzzio Editore, Padova, 1993.

SPADOLINI P., *Design e tecnologia. Un approccio progettuale alla edilizia industrializzata*, Ed. L. Parma, 1974.

THOREAU H. D., *Walden ovvero la vita nei boschi*, Rizzoli, 1988.

WOLFE T., *From Bauhaus to our House*, Paperback, 1995.

WALTER GROPIUS, *Architettura integrata*, Il Saggiatore, Milano, 1963.

Articoli

Mitchell, Ryan (August 8, 2009). "What is the tiny house movement". *The Tiny Life. The Tiny Life*.

Kilman, Charlie (17 January 2016). "Small House, Big Impact: The Effect of Tiny Houses on Community and Environment" (PDF). *Undergraduate Journal of Humanistic Studies (Carleton College)*. Retrieved 10 November 2018. *By placing greater emphasis on quality living, personalization, an environmental ethic, and community values, the tiny house subverts the consumer-based mindset. Culturally, what the tiny house does is simple: it creates an opportunity outside the norms of society where people can understand that the value of the environment and human interaction is much greater than the value of material goods.*

Carmela Ferraro (February 21, 2009). "Small but perfectly formed". *Financial Times*.

"Tiny House FAQs". *Tiny House Community*.

Brenoff, Ann (Oct 22, 2012). "Downsizing: Could You Live In A Tiny Home In Retirement?". *The Huffington Post*.

Fox News (February 11, 2014). "High Tech Meets Low Tech in Tiny House Movement". *Fox News*.

Palongue, Pamela (2016-06-03). "The House that Jonathan built". *Tiny Living Magazine UK*, www.tinylivingmagazine.co.uk.

- Mackenzie, Steven. *"Tiny Solution to a Big Housing Crisis"*. *bigissue.com. Big Issue*.
- Lloyd Alter (July 10, 2008). *"Home Delivery: The Micro Compact Home Comes To America"*. *Treehugger*.
- "The Interesting History Of Tiny Houses: Timeline Explored"*. *Super Tiny Homes*. (January 29, 2019).
- Walker, Elaine (2015-01-27). *"Where to Live in a Tiny House"*. *Tiny House Community*.
- Mitchell, Ryan (2014-07-18). *"Tiny House Building Codes"*. *The Tiny Life. The Tiny Life*.
- Lewis, Paul (2017-03-23). *"Tiny houses: salvation for the homeless or a dead end?"*. *The Guardian*.
- Rami Lulu (March 18, 2016). *"5 Advantages of Living in a Mini Home"*. *AskAvenue*.
- Bethany Lyttle (February 16, 2007). *"Think Small"*. *New York Times*.
- Al Heavens (June 14, 2007). *"Smaller Could Be the Answer to a Lot of Issues"*. *Realty Times*.
- Carol Lloyd (April 27, 2007). *"Small houses challenge our notions of need as well as minimum-size standards"*. *SFGate*.
- Kaufmann, Carol. *"The Tiny House Movement and Livable Communities"*. *AARP*.
- "Tiny House, Big Impact: Getting Green by Building Less"*. *Planet Forward*.
- Kilman, Charlie (Winter 2016). *"Small House, Big Impact: The Effect of Tiny Houses on Community and Environment"* (PDF). *Undergraduate Journal of Humanistic Studies*.
- Il "Cabanon" 15 metri quadri di proporzioni perfette a picco sul mare, su blog.mad051.it, 16 febbraio 2015.
- Luca Montuori, *Existenz Minimum? Existenz Maximum!*, su promolegno.com, 2018.
- Barbara Casavecchia, *Il Cabanon di Le Corbusier Una casa d'amore per Yvonne*, La Repubblica, 18 aprile 2006.

Tesi di Laurea

TRENTI E., *Viaggiare informati lungo la Via Emilia. Progetto secondo criteri ecosostenibili di un ufficio turistico modello, replicabile lungo la Via emilia ed il suo entroterra storico artistico*, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile, Politecnico di Torino, 2007.

BASSO S., PORASSO E., *Progettare la città sostenibile*, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile, Politecnico di Torino, 2009.

RUZZA L., *Nuove proposte per l'abitare di domani. Uomo, architettura, città*, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile, Politecnico di Torino, 2010.

RAPANÀ E., *Progetto per la crescita di una favela. Unità abitativa flessibile a Cidade de Deus, Rio de Janeiro*, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura, Politecnico di Milano, 2010.

ANFOSSO C., *Smallness vs bigness. Omnia: Living with less and getting more. Design architettonico tecnico e fattibilità economica di modulo abitativo sperimentale*, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile, Politecnico di Torino, 2012.

AINARD F., *Smallness vs bigness. Analisi tecnica e costruttiva di un'architettura open source: il progetto Omnia*, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile, Politecnico di Torino, 2014.

SPAZZINI P., *Evoluzione e sviluppo dello student housing. Elaborazione e analisi di un modello gestionale sostenibile*, Tesi di Laurea Magistrale in Gestione del Costruito, Politecnico di Milano, 2017.

PUCELLO V., *Unità transitoria. Un modello abitativo post prima emergenza*, Tesi di Laurea Magistrale in Progettazione Architettonica, Università degli Studi Roma Tre, 2017.

ROLANDO L., *Il fenomeno airbnb e l'abitare (con)temporaneo*, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città, Politecnico di Torino, 2018.

Sitografia

www.nidus.eu/

www.granitifiandre.it/

www.saimex.it/

www.gewiss.com/

www.zehnder.it/

www.schueco.com/

www.fassabortolo.com/

www.martinilight.com/

www.unimetal.net/

www.orteco.net/

www.gallina.it/

www.filosofico.net/diogene.html

www.livingbox.it/

<https://www.mottura.com/>

www.solar.arch.vt.edu/
www.feeldesain.com/
www.nationalgeographic.com/
weissenhof.ckom.de/
www.marcelbreuer.org/
www.jeanprouve.com/
www.fondationlecorbusier.fr/
www.kivikart.se/
www.moma.org/
www.sottsass.it/
www.bohtlingk.nl/
www.west8.nl/
www.shigerubanarchitects.com/
www.ateliervanlieshout.com/
www.mvrdv.nl#/news
www.containercity.com/
www.microcompacthome.com/
www.spaceboc.nl/
www.lot-ek.com/
www.loftcube.net/
cusatocottages.com/
www.elementalchile.cl/servicios/proyectos/
drmm.co.uk/
www.ilobo.pt
www.vitra.com/en-gb/campus/vitrhaus/
www.herzogdemeuron.com/
www.bauhaus.de/
www.waseda.jp/top/index-e.html
www1.odn.ne.jp/furuichiarch/
www.1100architect.com/

www.glasgowlife.org.uk/museums/our-museums/river-side-museum/

www.psicolinea.it/jung-e-gli-archetipi/

www.psicologi-italia.it/disturbi-e-terapie/varie/articoli/la-casa-e-i-suoi-significati.html

www.quinterna.org/pubblicazioni/rivista/09/dimora_delluomo1.htm#

www.treccani.it/enciclopedia/antropometria/

www.canalearte.tv/news/il-movimento-delle-tiny-house/

www.calearth.org/superadobe-structures-calearth

www.metalocus.es/en/news/nakagin-capsule-tower-tokyo-1969-72

www.domusweb.it/it/architettura/2005/11/15/elemental-aravena-.html

www.thestudenthotel.com/it/about/

www.simone.it/newdiz/?action=view&id=3135&dizionario=6

www.arredativo.it/2016/pezzi-storici/storia-del-design-pezzi-storici/margarete-schutte-lihotzky-la-cucina-francoforte/

www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

www.patrickseguin.com/fr/expositions/2012/jean-prouve-maison-jours-meilleurs-1956/

www.fanpage.it/cultura/la-maison-metropole-di-jean-prouve-per-la-prima-volta-sulla-pista-del-lingotto/

www.ilgiornaledellefondazioni.com/content/la-maison-metropole-di-prouvé-costruzione-sulla-pista-del-lingotto

www.lemoniteur.fr/article/la-maison-des-jours-meilleurs-de-jean-prouve-recoit-ses-visiteurs.1341309

www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa

www.metalocus.es/en/news/nakagin-capsule-tower-tokyo-1969-72

www.habitante.it/habitare/design/tiny-house-movement-sogno-o-inganno/

https://it.wikipedia.org/wiki/Carl_Gustav_Jung

https://it.wikipedia.org/wiki/Diogene_di_Sinope

https://it.wikipedia.org/wiki/Le_Corbusier

https://it.wikipedia.org/wiki/Uomo_vitruviano

https://it.wikipedia.org/wiki/Diogene_di_Sinope#/media/File:Diogenes_-_La_scuola_di_Atene.jpg

<https://it.wikipedia.org/wiki/Modulor>

<http://web.math.unifi.it/users/mathesis/sezione/arte/page13.html>

https://it.wikipedia.org/wiki/De_re_aedificatoria

<https://it.wikipedia.org/wiki/Antropometria>

<https://sites.google.com/site/3wsimotec/disegno-tecnico-1/ergonomia-e-antropometria>

https://it.wikipedia.org/wiki/Unité_d%27Habitation

https://it.wikipedia.org/wiki/Rivoluzione_industriale

<http://blog.professionearchitetto.it/giordanaquerceto/2008/07/27/nel-1840-thomas-cole/>

https://heyjoenyc.tour.wordpress.com/2014/09/15/3-bryant-park/10-interior-of-the-crystal-palace-by-thoms-paxton-1851-_/

https://en.wikipedia.org/wiki/Marc-Antoine_Laugier#/media/File:Essai_sur_l'Architecture_-_Frontispiece.jpg

<https://it.wikipedia.org/wiki/Malthusianesimo>

https://it.wikipedia.org/wiki/Malthusianesimo#/media/File:Thomas_Robert_Malthus.jpg

https://it.wikipedia.org/wiki/Margarete_Schütte-Lihotzky

http://opac.iuav.it/sbda/mostraindici.php?&EW_D=NEW&EW_T=TF&EW_P=LS_EW&EW=077719&EW_INV=AA_DUR_000003739&

https://it.wikipedia.org/wiki/Abbé_Pierre

<http://jean-prouve.fr/la-maison-des-jours-meilleurs.html>

https://it.wikipedia.org/wiki/Nakagin_Capsule_Tower

https://en.wikipedia.org/wiki/Tiny_house_movement

<https://tinyhouseblog.com/>

https://it.wikipedia.org/wiki/Konrad_Wachsmann

https://it.wikipedia.org/wiki/Henry_van_de_Velde

https://it.wikipedia.org/wiki/Victor_Horta

https://it.wikipedia.org/wiki/Walter_Gropius

[https://it.wikipedia.org/wiki/Scuola_di_Chicago_\(architettura\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Scuola_di_Chicago_(architettura))

https://it.wikipedia.org/wiki/Louis_Sullivan

https://it.wikipedia.org/wiki/Tennessee_Valley_Authority

https://en.wikipedia.org/wiki/Dymaxion_deployment_unit

https://en.wikipedia.org/wiki/Monsanto_House_of_the_Future

<https://socialdesignmagazine.com/mag/blog/architettura/jean-maneval-the-six-shell-bubble/>

<https://ilgiornaledellarchitettura.com/web/2017/04/25/the-student-hotel-un-modello-alternativo-alla-conquista-dellitalia/>

<http://www.annalapini.it/mc/506/1/dallamerica-le-tiny-houses-cosa-sono-e-queli-vantaggi>

<http://www.annalapini.it/mc/506/1/dallamerica-le-tiny-houses-cosa-sono-e-queli-vantaggi>

<https://www.architetturaecosostenibile.it/green-life/curiosita-ecosostenibili/verita-tiny-houses-625>

<https://www.ohga.it/tiny-houses-ecosostenibili-piccolissime-e-con-le-ruote-saranno-le-case-del-futuro/>

<https://www.pianetadesign.it/eco-design/tiny-house-la-moda-del-2020.php>

<https://www.habitante.it/habitare/design/tiny-house-movement-sogno-o-inganno/>

<https://adesso.evolvere.io/it/innovazione-tiny-house-efficienza-energetica>

<https://adesso.evolvere.io/it/smart-home-digital-energy>

https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Human_comfort_in_buildings

<https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/globally-optimal-solution>

<https://www.wikicasa.it/news/new-york-le-case-si-costruiscono-sui-tetti/>

<http://www.loftcube.net/>

Raccolta fonti figurate

Figura 1:

<http://blog.professionearchitetto.it/giordanaquerceto/2008/07/27/nel-1840-thomas-cole/>

Figura 2:

https://heyjoenyc.tour.wordpress.com/2014/09/15/3-bryant-park/10-interior-of-the-crystal-palace-by-thoms-paxton-1851-_/

Figura 3:

https://it.wikipedia.org/wiki/Malthusianesimo#/media/File:Thomas_Robert_Malthus.jpg

Figura 4:

<https://aste.catawiki.it/kavels/11629427-ciam-die-wohnung-f-r-das-existenzminimum-1930>

Figura 5:

https://en.wikipedia.org/wiki/Margarete_Schütte-Lihotzky

Figura 6:

<https://i.pinimg.com/originals/05/e8/aa/05e8aa0c85c53af27dbb4cbeeaefb762.png>

Figura 7:

<http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/Didattica/Cad/2018/LEZ/18/ModelliProgetto.html>

Figura 8:

http://opac.iuav.it/sbda/mostraindici.php?&EW_D=NEW&EW_T=TF&EW_P=LS_EW&EW=077719&EW_INV=AA_DUR_000003739&

Figure 9-14:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 15:

https://it.wikipedia.org/wiki/Carl_Gustav_Jung

Figura 16:

https://en.wikipedia.org/wiki/Marc-Antoine_Laugier#/media/File:Essai_sur_l'Architecture_-_Frontispiece.jpg

Figura 17:

https://it.wikipedia.org/wiki/Diogene_di_Sinope#/media/File:Diogenes_-_La_scuola_di_Atene.jpg

Figura 18:

<https://magazine.designbest.com/it/design-culture/luoghi/appartamento-studio-le-corbusier-lessenziale-visibile-agli-occhi/>

Figura 19:

https://it.wikipedia.org/wiki/Uomo_vitruviano

Figura 20:

<http://web.math.unifi.it/users/mathesis/sezione/arte/page13.html>

Figura 21:

<https://sites.google.com/site/3wsimotec/disegno-tecnico-1/ergonomia-e-antropometria>

Figura 22:

https://it.wikipedia.org/wiki/Unité_d%27Habitation

Figura 23:

<https://casabellaweb.eu/2017/05/20/walter-gropius-ga/>

Figura 24:

<https://www.bauhaus100.com/the-bauhaus/phases/bauhaus-weimar/>

Figura 25:

<https://archinect.com/news/article/129947769/buckminster-fuller-s-operating-manual-for-spaceship-earth-now-available-as-e-book>

Figura 26:

https://it.wikipedia.org/wiki/Konrad_Wachsmann

Figura 27:

<https://casabellaweb.eu/2017/01/08/victor-horta/>

Figura 28:

<https://visit.brussels/it/article/Henry-van-de-Velde-1863-1957>

Figura 29:

<http://www.architecture.org/learn/resources/architecture-dictionary/entry/louis-sullivan/>

Figure 30-34:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 35:

<https://www.pinterest.it/pin/344455071471677315/?lp=true>

Figure 36-37:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 38:

<https://www.muebledesign.com/en/designers/marcel-breuer>

Figura 39:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 40:

<https://www.elledecor.com/it/people/a26786837/jean-prouve-biografia-opere/>

Figura 41:

Di ABBE_PIERRE-24x30-1999.jpg: Studio Harcourt derivative work: Manu (talk), CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11116301>

Figura 42:

<https://www.patrickseguin.com/fr/expositions/2012/jean-prouve-maison-jours-meilleurs-1956/>

Figura 43:

<http://www.ilgiornaledellefondazioni.com/content/la-maison-metropole-di-prouvé-costruzione-sulla-pista-del-lingotto>

Figura 44:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 45:

By Orange County Archives from Orange County, California, United States of America - Monsanto Plastics Home of the Future, Disneyland, 1958, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61214195>

Figura 46:

<http://212.47.232.47/en/architect-furniture/artworks/six-shell-bubble-house-1968/>

Figure 47-49:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 50:

<https://www.area-arch.it/marco-zanuso-politecnico-di-milano/>

Figure 53-61:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 62:

<https://www.nytimes.com/2011/03/24/garden/24qna.html>

Figure 63-64:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figure 68-70:

https://en.wikipedia.org/wiki/Container_City

Figure 79-83:

<https://tinyhouseblog.com/>

Figura 84:

<http://www.therussellhouse.org/?LMCL=T6ZoUp>

Figura 85:

<http://www.loftcube.net/>

Figure 86-87:

Despina Stratigakos, A women's Berlin. Building the Modern City, The University of Minnesota, 2008, pp.53-96

Figure 88-90:

https://design.repubblica.it/2016/09/09/i-15-migliori-alloggi-universitari/?refresh_ce#15

Figure 91-94:

<https://ilgiornaledellarchitettura.com/web/2017/04/25/the-student-hotel-un-modello-alternativo-alla-conquista-dellitalia/>

Figure 95-99; 101-102:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figura 103:

<https://proyectos4etsa.wordpress.com/2012/07/04/casas-murondins-le-corbusier-1945/>

Figure 104-105:

http://www.fedoa.unina.it/2722/1/Paduano_Composizione_Architettonica.pdf

Figure 110-121:

<https://www.linkiesta.it/it/article/2014/05/05/il-sogno-della-citta-murata-di-kowloon/21018/>

Figura 122:

<https://www.artribune.com/tribnews/2015/07/il-modello-architettonico-come-opera-darte-alla-triennale-di-milano-unanteprima-del-futuro-museo-della-fondazione-archi-depot-diretta-da-shigeru-ban-ecco-le-immagini/attachment/tetsuo-furuichi-portrait/>

Figura 123:

<https://www.architonic.com/it/project/furuichi-associates-miyahata-jomon-museum/5103592>

Figura 128:

<http://www.therussellhouse.org/?LMCL=jCuaXQ>

Figura 153:

<https://www.domoticafull.it/che-cosa-e-domotica/>

Ringraziamenti

Alla fine di un Capitolo così importante della tua vita ti trovi a riflettere su quale sarà quello nuovo che si aprirà domani, prima però volevo dire *Grazie* a chi in questi anni mi è stato vicino.

Grazie al mio papà e alla mia mamma, i quali hanno fatto non pochi sacrifici per permettermi di essere qui oggi, con il loro Amore e la loro immensa Fiducia mi hanno dato il coraggio di lasciare la mia Casa per inseguire il sogno di sempre.

Grazie a Marco e Fabio, perché in fondo io non sono altro che la fusione di uno e dell'altro, siete le persone che amo di più al mondo.

A Chiara, Matteo e Andrea, anche se per la maggior parte della vostra vita sono stata distante, non ho mai desiderato altro che tornare da voi, vedere poi nei vostri occhi la felicità di rivedermi era la cura a qualsiasi dolore.

Grazie ad Alberto, che ha sempre creduto in me a tal punto da pensare fossi un *super eroe*. Sei una delle persone più pure che io abbia mai conosciuto, non potrei mai ringraziarti abbastanza per essere stato al mio fianco sempre e comunque.

Grazie a Sara, Giulia e Serena, per esserci da sempre, siete le mie sorelle.

Grazie ad Elisa e Antonella, per i nostri dieci anni di amicizia e per i tanti altri che verranno.

Grazie ai miei colleghi dell'università con cui ho condiviso le gioie e i dolori che questo percorso ci ha portato.

Grazie ad Alessia e Francesco, con cui si è creato un profondo e sincero legame di amicizia.

Grazie ad Andrea e Stefano, che più di tutti mi hanno supportato e sopportato in quest'ultimo anno, grazie per il sostegno, l'aiuto, le risate e l'Amicizia che si è instaurata. Vi sceglierei sempre.

Grazie al Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi Ostorero per avermi coinvolta nel progetto OMNIA, per la Sua disponibilità, la Sua immensa cultura, ma soprattutto per essere stato il mio mentore e per aver sempre creduto in me.