Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile
A.a. 2021/2022
Sessione di Laurea Ottobre 2022

Tiny House Revolution: Il modulo sperimentale abitativo OMNIA dal progetto teorico al progetto di costruzione.

Relatore:
Prof. Ing. PhD Carlo Luigi OSTORERO

Candidata:
Chiara CIATTAGLIA

Indice

1. Abstract 1

2. Premessa 2

3. L'organizzazione nello spazio 6

3.1 Il modello delle località centrali 8

4. La responsabilità dell'architettura e dell'urbanistica 11

4.1 La città e la sua cultura 11

4.2 Una città sostenibile 17

4.3 Architettura sostenibile 24

5. Differenti manifestazioni del fenomeno Tiny House 27

5.1 MVRDV a Rotterdam con Rooftop Catalog 27

5.2 Batir sur les toit 29

5.3 The Cube restaurant 30

5.4 The Tree House 31

5.5 Tiny House Movement 32

6. OMNIA: Un contributo per la società 34
6.1 Cos'è OMNIA Project oggi 39
6.2 Obbiettivi di OMNIA Project 41
6.3 Protagonisti di OMNIA Project 42
6.4 Cosa otteniamo da OMNIA Project 44
7. OMNIA: La progettazione architettonica 45
7.1 GRANITI FIANDRE per i rivestimenti 49
7.2 AMATHERM con la nanotecnologia 51
7.3 ISOVER SAINT GOBAIN ITALIA dai cartongessi agli isolanti 53
7.4 VELUX ITALIA per l'illuminazione naturale 56
7.5 EDILMECOS S.r.l. per la struttura 58
7.6 FANTONI con i pannelli acustici 60
7.7 MOTTURA S.p.a. per i sistemi ombreggianti 63
7.8 Dott. GALLINA S.r.l. con i rivestimenti in policarbonato 65
8. Conclusioni 67
9. Allegati 69
10. Bibliografia 81
11. Sitografia 83

1. - Abstract

Tiny House non è solo un modo di vivere in una nuova, più piccola dimensione ma anche una delle possibili strategie da adottare per affrontare il problema del disequilibrio nel metabolismo urbano. La mia ricerca segue le linee guida del N.L.M.L. (New Living Model Lab) per elaborare l'evoluzione del progetto di OMNIA Module. OMNIA è una Tiny House che sarà realizzata in un'area del Politecnico di Torino a Torino. Sarà costruita non solo per testare le performance dell'edificio ma anche per analizzare il comportamento umano in un piccolo spazio. Sarà abitata da diverse coppie di studenti al fine di comparare i differenti risultati nelle diverse stagioni in un periodo di tre anni. Il progetto di ricerca vuole delineare le caratteristiche di questa particolare tipologia ed analizzare le migliori posizioni per essere costruita in un futuro nelle nostre città.

2. - Premessa

Questa tesi descrive lo sviluppo progettuale del modulo abitativo sperimentale Omnia, con la descrizione di ogni fase evolutiva che ha condotto alla soluzione tecnica del modulo che sarà realizzato e messa a disposizione di due studenti del Politecnico di Torino per uso abitativo durante l'intero anno scolastico.
Omnia si presenta come prototipo per un progetto che ha una visione in scala molto più ampia, ovvero la costruzione di una grande rete di tanti moduli abitativi, che possa estendersi e diramarsi all'interno di un tessuto urbano già esistente.
Essa si identifica come Tiny House, tipologia edilizia nata dal mutare delle esigenze della società odierna. Il modo di costruire e la comunicazione dell'abitante con il modulo abitativo stesso si sono trasformati nel tempo, adeguandosi alla richiesta. Le Tiny House ne sono un esempio.
Omnia porta con sé obbiettivi di diversa natura che riassunti possono definirsi: sociale, urbanistico, ecologico-ecosostenibile ed energetico.
Quello che verrà di più approfondito in questa tesi

sarà l'aspetto ecologico-ecosostenibile analizzato in una logica olistica all'interno dell'ecosistema urbano. Come ci dice Richard Rogers:

«*È una scoperta sconvolgente, soprattutto per un architetto, rendersi conto che sono proprio le nostre città a determinare questa crisi ambientale...Sembra paradossale che proprio le nostre città siano i principali strumenti distruttori dell'ecosistema e la più grande minaccia alla sopravvivenza dell'umanità.*»[1]

Il progetto Omnia si propone come contributo alla ricerca di un corretto metabolismo urbano.
Le città odierne si sviluppano e si estendono sul territorio incentivando l'utilizzo dell'automobile, essendo città divise a "compartimenti monouso", residenziale, industriale, sociale ecc... La cosiddetta "città dei 15 minuti", compatta e multifunzionale, invece, prevede un mix che previene la necessità di spostamento tra le varie zone.
La crisi economica e la nuova coscienza ambientale hanno fatto sì che le Tiny House siano diventate un modello abitativo sempre più gettonato. La loro semplicità e velocità costruttiva, il basso costo e il minimo impatto ambientale aderiscono perfettamente alle necessità contemporanee.

1. Richard Rogers, Philip Gumuchdjian, *Città per un piccolo pianeta,* Kappa, Bologna, 2000.

Le sue caratteristiche principali, non che i suoi punti di forza, sono quindi la sua piccola impronta, la struttura leggera totalmente a secco e l'esser una casa attiva.

È in atto una rivalutazione degli spazi minimi, passando dalla concezione che il benestare risedesse in una grande casa, all'affermarsi in modo sempre più ferreo del "less is more". Questo perché la società sta diventando sempre più individualista, con minore necessità di grandi spazi, dovuto anche al progresso tecnologico, che fa sì che tutto ciò di cui abbiamo bisogno si concentri in uno o più apparecchi tecnologici. Le famiglie non sono più numerose, e in molti casi, soprattutto per i lavoratori pendolari, le abitazioni sono viste più come alloggio in cui dormire durante la settimana lavorativa.

Questo porta ad una riduzione dello spazio, arrivando così alla formazione della Tiny House.

La sua leggerezza e la sua piccola impronta, permette ad essa di essere costruita al di sopra di strutture già esistenti, andando a salvaguardare quel suolo sfruttato finora, e quindi sopperire alla necessità di una ridensificazione delle città odierne.

La struttura totalmente a secco, inoltre, gli permette di essere smontabile, "riciclabile" in ogni suo pezzo, e quindi ricomponibile in qualunque altro luogo.

L'aspetto più importante, che la rende una costruzione ecosostenibile-ecologica, è il suo essere un'abitazione attiva. Ovvero produrre più energia di quella consumata, permettendogli di condividere energia con la comunità, con la smart grid di appartenenza.
Chiaramente l'energia prodotta è totalmente pulita, generata da fonti rinnovabili come i pannelli fotovoltaici.
Il basso consumo energetico e il non consumo ovvero il ridotto consumo di suolo contribuiscono a costruire un progetto del tutto ecosistemico, che può aiutare le comunità future ad affrontare le sfide del cambiamento climatico, dell'aumento demografico e della interconnessione globalizzata.

3. - L’organizzazione nello spazio

L’organizzazione spaziale della città è influenzata da meccanismi economici del mercato che muove l’equilibrio tra domanda e offerta.
Nel campo della geografia economica si affermarono diversi modelli localizzativi, tra cui il più importante quello di Christaller. Essi nascono dall’esigenza di conoscere quale fosse l’interazione tra domanda e offerta e la conseguente localizzazione di un tipo di bene o servizio, ovvero, come l’equilibrio economico influenza lo spazio. Il tentativo fu quello di delimitare aree di mercato, più o meno estese in funzione del bene o servizio.
Tempo e spazio vennero presi come prima considerazione. Con il tempo possono avvenire degli aggiustamenti verso nuove condizioni stabili, mentre lo spazio rimane come vincolo, portando delle disparità tra le imprese, in quanto le imprese più vicine a mercati sono più avvantaggiate rispetto altre. Arrivare ad una condizione di equilibrio diventa un processo iterativo di aggiustamenti. Quindi al problema primario di ricercare una posizione ottima per ogni singola impre-

sa, si aggiunge quello di migliorare il sistema economico considerando le irregolarità dello spazio.
August Losh riusci a racchiudere questi concetti nella teoria della localizzazione e la teoria dell'equilibrio economico. Ma la sua scomparsa interruppe il suo lavoro. Fu il geografo Walter Christaller a mettere un punto al modello di Losh con la sua opera: Le località centrali della Germania meridionale.

3.1 - Modello delle località centrali

Christaller fa ruotare tutta la sua teoria intorno ad un unico obiettivo fondamentale, ovvero quello di ricercare la distribuzione della centralità definita dall'offerta di beni e servizi, cercando di anticipare la collocazione dei centri secondo logiche modellizzate.
Le località centrali si definiscono tali, non per la loro posizione, ma per l'ordine superiore che assumono nella proposta di beni e servizi, e ad ognuna di esse compete un territorio complementare. Il territorio complementare non è altro che l'area di mercato essendo delimitato dalla portata.
La portata si definisce come la distanza massima che il cittadino è disposto a compiere per usufruire di determinati beni o servizi.
Il modello christalleriano si basa su semplici postulati:

- Isotropia dello spazio
- Il consumatore razionalmente riducono al minimo le spese di trasporto per usufruire del bene o servizio
- Facilità di trasporto uniforme in direzione e co-

sto

- Popolazione distribuita in modo uniforme

Da essi sono sviluppati tre teoremi con i quali viene definita la configurazione spaziale.

Teorema 1: Il prezzo di un bene o servizio è proporzionale alla distanza che il consumatore deve percorrere.

Teorema 2 : La domanda è inversamente proporzionale alla distanza che il consumatore percorre.

Teorema 3: Ruotando di 360° sul proprio asse la funzione della domanda si ottiene una figura conica rappresentante la quantità domandata. La base circolare rappresenta l'area complementare entro cui tutti i loro abitanti tenderanno a gravitare verso il centro.

Ipotizzando un solo tipo di servizio centrale, si avranno n località centrali. Assumendo come vincolo che tutta la popolazione possa essere servita, si avrà una sovrapposizione delle varie aree, ottenendo uno schema reticolare esagonale. Ampliando la logica a servizi centrali di differente rango, Christaller specifica che ogni rango n offre anche tutti i servizi dei ranghi inferiori n-1.

In questo modo si ottengono delle maglie esagonali sovrapposte di ordini differenti.

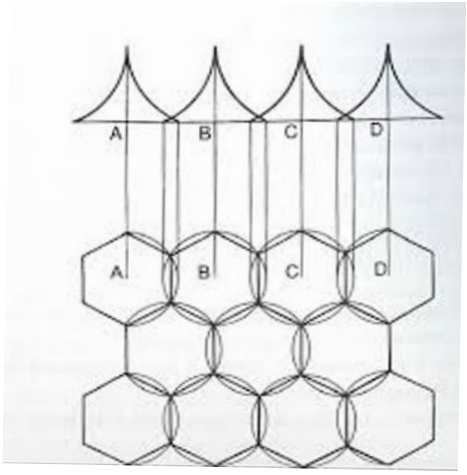


Fig.1: Aree complementari delle località centrali

La gerarchia delle località centrali, in base al tipo di bene o servizio offerto, sono studiati in base a tre principi: di mercato, di accessibilità, e amministrativo.

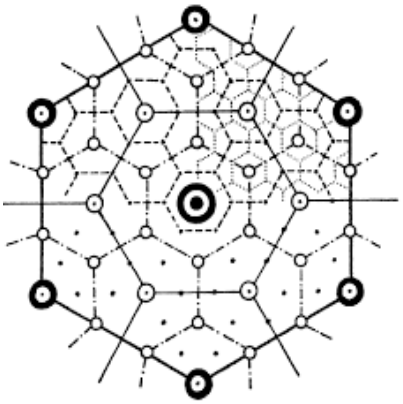


Fig. 2: Territori complementari delle località centrali

Secondo questi principi si ha l'organizzazione funzionale della popolazione nello spazio per usufruire di beni e servizi.

Christaller portò grandi innovazioni nell'ambito della geografia-economica definendo che:

- L'organizzazione urbana è funzione del lavoro.
- L'interesse economico di famiglie e imprese determina la distribuzione nel territorio delle località centrali.
- Il rapporto distanza-costo definisce la distanza geografica.

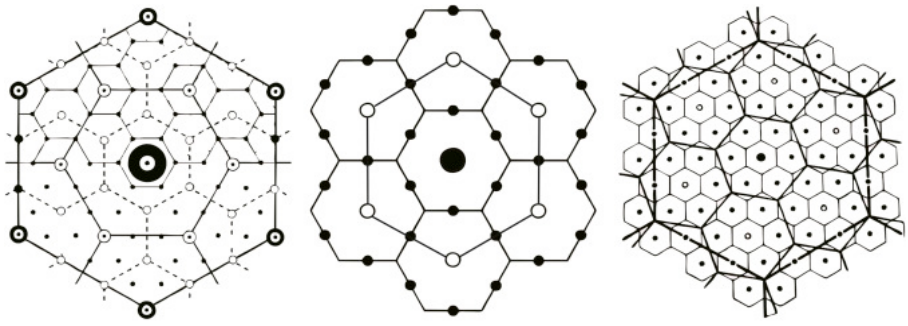


Fig. 3: Esempi di territori complementari

4. - La responsabilità dell'architettura e dell'urbanistica

4.1 - La città e la sua cultura

«*To begin our positionfixing aboard our Spaceship Earth we must first acknowledge that the abundance of*
immediately consumable, obviously desirable or utterly essential resources have been sufficient
until now to allow us to carry on despite our ignorance. Being eventually exhaustible and
spoilable, they have been adequate only up to this critical moment. This cushion-for-error of
humanity's survival and growth up to now was apparently provided just as a bird inside of the
egg is provided with liquid nutriment to develop it to a certain point.»[2]

Il primo lancio satellitare nello spazio ci ha permesso di prendere coscienza di quello che finora gli esseri umani hanno inflitto al pianeta Terra. L'inquinamento

2. Richard Buckminster Fuller, *Operating Manual for Spaceship Earth* , Southern Illinois University Press, Carbondale, IL, 1969.

che ci avvolge, il disboscamento di interi territori e le città in continua espansione sono frutto di un prepotente saccheggiamento delle risorse e delle ricchezze del pianeta da parte dell'uomo, sempre alla ricerca del benestare e del ritorno economico.

Per la sopravvivenza delle nostre culture è necessario che si instauri e si mantenga un certo equilibrio tra popolazione, risorse e ambiente. Se questo viene meno, le conseguenze minacciano catastrofi naturali e l'incolumità dell'umanità stessa. Esplosione demografica globale, impoverimento delle risorse naturali ed erosione dell'ambiente sono i primi chiari segnali dello stato degenerativo che si è già messo in atto.

Le città sono una delle principali cause dell'inquinamento ambientale. L'aumento della popolazione globale e una massiva migrazione dalle zone rurali alle città hanno incentivato il tasso di inquinamento e di erosione. Questo è anche favorito dal cattivo modello di vita e la mala gestione delle città che portano quest'ultime ad essere le più grandi produttrici di gas serra.

D'altro canto, non si potrà smettere di costruire o espandere le città, ma possono diventare un anello di congiunzione tra l'umanità e il suo ambiente senza che si arrivi al disfacimento della civiltà.

Il nostro modello di comportamento economico-so-

ciale è la fonte di un'evoluzione disequilibrata delle città odierne, portando ad una crisi ambientale e una minaccia al sistema ecologico del pianeta.

Per tal motivo è importante riconoscere un valore economico alle risorse naturali finora considerate senza limiti e gratuite.

In ogni parte del mondo la popolazione delle città cresce a dismisura portando allo stremo la capacità portante delle stesse, alimentando zone già prima degradate, come i ghetti interni nelle città più sviluppate o le "baraccopoli" nelle città del mondo in via di sviluppo.

Nonostante l'aumento della ricchezza nel mondo, il tasso di povertà continua ad incrementarsi e questa situazione è pressoché ignorata.

La maggior parte dei poveri nel mondo vivono in condizioni di squallore, esposti agli effetti della miseria ambientale, creando sempre più degrado ed inquinamento ambientale.

Si può dire che i problemi sociali e quelli ambientali vanno di pari passo andando a minare la formazione di ambienti sostenibili. L'ingiustizia sociale, il non rispetto dei diritti umani e della pace minano ogni possibilità di realizzazione di un ambiente sostenibile, di armonizzare la società e rendere le città a misura d'uomo.

Sono necessari nuovi modelli di pianificazione urbanistica il cui obiettivo sia quello di integrare le necessità sociali. La crescita esponenziale delle città ha fatto sì che siano diventate complesse e difficili da gestire tanto da perdere la loro entità e il motivo per cui vennero create, ovvero quello di accogliere la comunità e soddisfare le proprie esigenze.
Inoltre, la realtà consumistica del mondo globalizzato ha travolto e reso suo campo da gioco le nostre città, soddisfacendo soltanto le necessità dei singoli, separando i ricchi dai poveri e allontanando il concetto di Cittadinanza dal suo significato più profondo.

«*E' un paradosso che in questa epoca di globale e crescente democrazia le città stiano sempre più polarizzando la società in comunità segregate.* »[3]

Secondo Michael Walzer lo spazio urbano può essere suddiviso in 'spazio bloccato' e 'spazio aperto'. Lo spazio bloccato è dove viene svolta una sola funzione stabilita a priori, mentre nello spazio aperto possono essere assolte più funzioni contemporaneamente a cui tutti possono partecipare. Il primo è rappresentato dalle periferie residenziali, i centri commerciali, i quartieri di uffici, le zone industriali, i parcheggi etc… spazi chiusi in cui ci spostiamo frettolosamente.

3. Richard Rogers, Philip Gumuchdjian, *Città per un piccolo pianeta,* Kappa, Bologna, 2000.

I secondi invece sono le piazze, le strade affollate, i mercati, i parchi, i caffè… zone in cui si può essere partecipi della vita comunitaria.
Purtroppo, i primi sono stati quelli più sviluppati nelle città odierne, con lo scopo di trarre maggior profitto ai commercianti e finanziatori.
La separazione degli spazi porta a gravi conseguenze sociali entrando in un circolo vizioso di degrado, trasformando gli spazi pubblici in spazi malfamati e poco rassicuranti. In questo modo le attività diventano sempre più settoriali e il concetto di Cittadinanza svanisce e la società si stratifica, con i ricchi protetti nei loro territori e i poveri segregati nei loro ghetti o baraccopoli.
Le città oggi sembrano solo allontanarci.
Una buona città si afferma da una cittadinanza attiva e una vita urbana effervescente. Il suo successo dipende dai suoi cittadini, il sistema governativo e dalla loro collaborazione a costruire un ambiente a misura d'uomo. La città deve essere perfettamente in armonia con i suoi abitanti.
La progettazione del nostro 'habitat' è ancora dirottata dal mercato e dalle esigenze finanziarie creando solo caos e separazione al suo interno.
La città è la culla della nostra civiltà, dove si sviluppa la cultura, perciò è di vitale importanza dirottare la

città verso una nuova forma che prenda in considerazione le necessità del cittadino.

È fondamentale che il cittadino partecipi alle decisioni per la costruzione dell'ambiente urbano, ed è fondamentale che diventi parte della nostra vita fin dall'inizio, cioè parte del nostro programma educativo.

La città è la rappresentazione della società. I suoi problemi sono il frutto di uno sfrenato e cattivo uso tecnologico.

Da un sistema che sfrutta lo sviluppo tecnologico è necessario progredire ad un sistema con scopi sostenibili che possa fornire le basi per soddisfare i diritti umani.

4.2 - Una città sostenibile

Le città moderne si nutrono di più della metà dell'energia globale e altrettanto incidono sulla produzione dell'inquinamento totale. Con la crescita della loro popolazione il tutto viene amplificato in modo esponenziale.

Kenneth Boulding, già da molti anni fa, credeva che fosse necessario smettere di vivere come se le risorse da consumare fossero infinite o che ci fossero illimitati terreni da conquistare e sfruttare, ma che fosse necessario ricredersi e concepire che il nostro pianeta è un sistema chiuso con risorse limitate.

L'unica fonte "inesauribile", che ogni giorno si rinnova è il Sole, che dà origine alla vita sulla Terra e alimenta il ciclo ecosistemico, creando vento e pioggia anch'essi fonti di energia rinnovabili. Anche le città dovrebbero essere considerate parte dell'organismo ecologico, solo con questa convinzione la loro progettazione può divenire sostenibile.

Herbert Girardet, ecologo urbano, trova soluzione nel 'metabolismo' circolare della città, dove viene massimizzato il riutilizzo delle fonti e ridotto al mini-

mo il consumo. Il processo lineare, in cui si ha massiccio consumo e inquinamento, deve essere sostituito da un sistema circolare con uso e riuso delle risorse, aumentando l'efficienza della città e riducendo l'impatto ambientale.

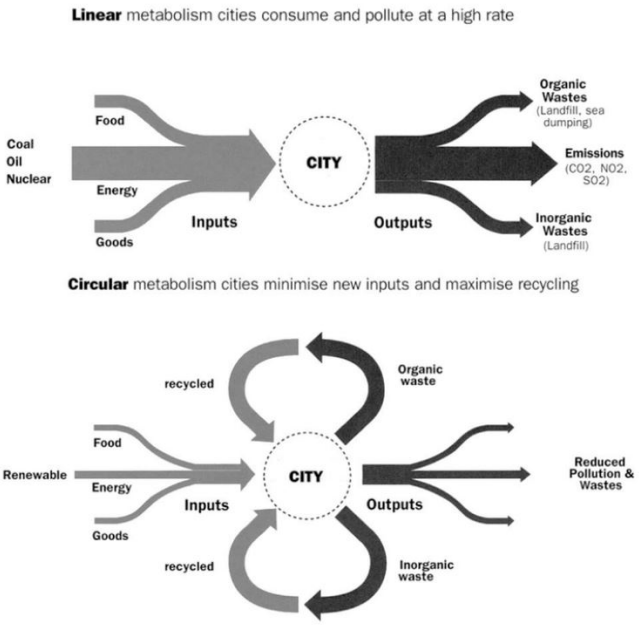


Fig. 4: Sistemi di metabolismo urbano lineare e circolare

Per progettare una città sostenibile è necessario che siano integrate nella pianificazione urbana la sociologia, l'economia e l'ecologia urbana. L'unico modo per raggiungere l'obbiettivo è la motivazione del cittadino. Le tematiche ambientali non possono scindersi da quelle sociali.

Secondo Richard Rogers, un approccio allo sviluppo urbano sostenibile è la 'città ad alta densità'. Questo modello fu molto screditato nel ventesimo secolo dal ricordo dell'ambiente malsano cittadino che si venne a creare nel diciannovesimo secolo. Fogne maleodoranti diffondevano malattie, industrie tossiche accanto a straripanti condomini rendevano la città un posto infernale. Proprio questa situazione spinse gli urbanisti a spostare i cittadini dal centro abitato in zone più verdi e con minore densità abitativa.

Ai giorni d'oggi le industrie inquinanti si stanno spostando dalle città. Impianti fognari e di smaltimento rifiuti, trasporto pubblico e sistemi di produzione elettrica ad alto avanzamento tecnologico fanno si che le 'città ad alta densità' non siano più un pericolo per la salute dei cittadini e la salubrità dell'ambiente urbano. La possibilità della loro realizzazione permette di ritrovare una vicinanza sociale, ormai persa nel tempo, e riscoprire i vantaggi di una vita comunitaria. I vantaggi di questo modello cittadino non sono solo a livello sociale, ma anche a livello ecologico. Riduzione dei consumi, maggiore efficienza energetica, minore produzione di inquinamento e freno all'edificazione dei terreni agricoli saranno gli ulteriori vantaggi che ci permetterà di ottenere una progettazione integrata.

Quest'idea di città, anche chiamata da Rogers, 'Città Compatta', fa frutto della sua società diversificata dove al suo interno le attività sociali si mescolano con quelle commerciali. Questo tipo di modello accetta una realtà eterogenea, mentre il modello a settori bloccati non ne prevede l'esistenza. Quest'ultimo vede la città come divisa in pacchetti economici e legali di più facile amministrazione quindi con area urbane monouso: uffici al centro, centri commerciali e ricreativi in periferia, quartieri residenziali ed auto-

strade.

Nelle città compatte si prevedono edifici multiuso di più difficile amministrazione dalle autorità locali; ecco un fattore che rema contro questo tipo di modello, contrariamente agli edifici monouso, che portano anche un maggior ritorno economico nel breve termine. Un altro fattore a sfavore è l'automobile, che in tutti questi anni ha minato la coesione sociale. L'automobile ha permesso di raggiungere zone più lontane della città, incentivando così la divisione della città in compartimenti. Più il territorio urbano si espande, più i mezzi pubblici diventano inefficienti e maggiore diventa la dipendenza del cittadino dalla propria vettura.

L'utilizzo dell'automobile, fonte di inquinamento maggiore delle industrie oramai, causa danno anche a livello logistico urbano. L'area di parcheggio va ad impadronirsi quasi completamente della strada, zona di incontro dei cittadini. Supponendo che una persona su 5 possiede un'auto, e sono necessari 20 metri quadrati di parcheggio per ognuna, in una città di 10 milioni di abitanti si ha bisogno di un'area di parcheggio superiore della City (miglio quadrato). Di conseguenza la città prende forma in funzione di essa, per permettere l'utilizzo al suo interno. Inoltre, da una ricerca eseguita a San Francisco che ha messo a con-

fronto diverse strade si è evinto che il livello di traffico influisce sull'interazione sociale della comunità, alienando il cittadino, e venendo meno così il senso di 'Cittadinanza'.

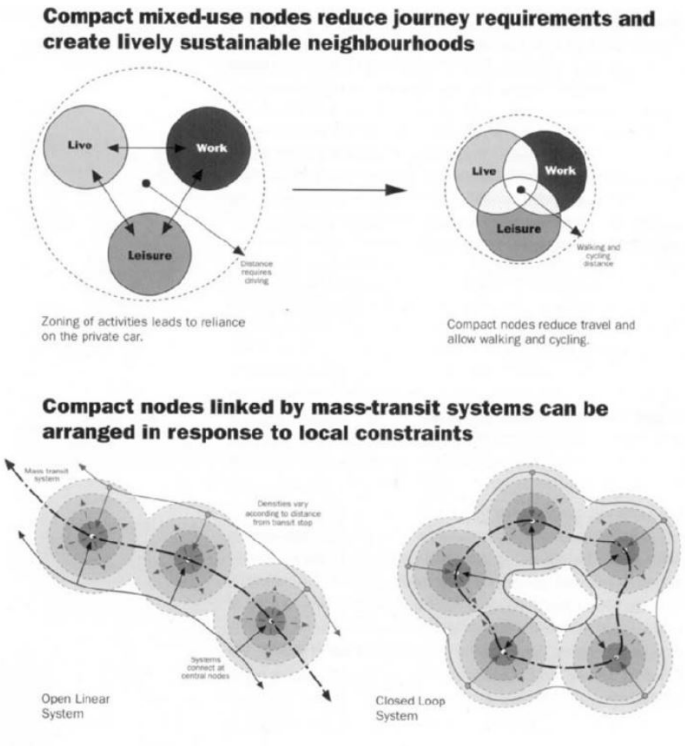


Fig. 5: Il sistema della Citta Compatta

Le 'Città Compatte' rifiutano il predominio delle autovetture e degli spazi 'chiusi', ma si incentrano su centri di attività sociale e commerciale posizionati nei punti di snodo del trasporto pubblico, intorno cui si estendono quartieri. Il tessuto urbano si basa su un reticolo policentrico di quartieri, ciascuno con simbiosi di attività pubbliche e private, con parchi e spazi verdi pubblici. I quartieri offrono al cittadino tutto quello di cui necessita, lavoro e tutte le attività necessarie per lo svolgimento della vita quotidiana, il tutto ad una distanza tale da non essere necessario l'uso dell'automobile ed incentivando l'uso del trasporto pubblico locale. Lo spostamento tra quartieri invece viene garantito da un sistema di trasporto collettivo ben ef-

ficiente. Tutto questo sistema riduce il volume e l'impatto del traffico automobilistico, rendendo più gradevole e conviviale lo spazio pubblico. Con un minor volume del traffico si ha un miglioramento dell'aria e quindi un incentivo all'uso della biciletta e del camminare. Un'aria più salubre rende meno sgradevole il raffrescamento e il ricambio d'aria tramite apertura delle finestre piuttosto che tramite condizionatori.

Un altro vantaggio ambientale che ne deriva dal modello compatto è il maggior spazio dedicato a verde, lasciato da una minor quantità di strade. Le piantumazioni fanno ombra su strade, viali e edifici. Sono in grado di stemperare l'aria diminuendo la necessità di utilizzo dei sistemi raffrescanti. Inoltre, abbattono l'inquinamento acustico, filtrano le sostanze inquinanti dell'aria e assorbono anidride carbonica e rilasciano ossigeno. In fine, fungono da abitazione per molte specie animali selvatiche, impattando moltissimo a livello psicologico sulla popolazione che vi abita.

Per bloccare il processo reiterativo di edificazione che spinge l'ambiente e la vita urbana verso degrado e malcontento è necessario coinvolgere i cittadini nelle scelte degli obbiettivi sostenibili e socialmente equi che possano affrontare la complessità delle dinamiche città moderne. Devono essere sostituite

città opprimenti con città che alimentino il benessere dell'ambiente e degli uomini.

4.3 - Architettura sostenibile

L'architettura nasce dalle esigenze primarie dell'uomo, riparo e sicurezza. Divenne presto manifestazione di capacità tecniche, espressione spirituale e sociali. Essa è lo specchio di ciò che muove la società e gli individui. Unione del sublime e pensiero razionale. Di funzione essenzialmente concreta e pratica, ma mai prescinde dall'estetica della stessa. Ai giorni d'oggi tutto questo è mutato ed evoluto in qualcosa di aberrante. Conduttore delle motivazioni umane è il fine ultimo del massimo guadagno. Il ritorno economico definisce tutto ciò di rappresentativo di un edificio, forma, prestazione e qualità. La possibilità creativa e le migliorie sociali offerte dalla scoperta di nuove forme e dalle tecniche industriali più avanzate guidarono i più grandi rappresentanti del movimento moderno. Oggi giorno tutto è guidato dai soldi, dall'economia, rendendo l'architettura arida e anonima. Dal passato ci arrivano la maggior parte dei parchi pubblici, piazze e viali. L'unico contributo aggiunto della società odierna sono elementi divora-

tori dell'ambiente come il traffico e l'individualità personale. E gli edifici vengono realizzati in modo del tutto sconnesso con il contesto urbano non dandogli forma e non creando aggregazione. Gli edifici nascono per sopperire alle necessità di coloro che ne usufruiscono. La vita moderna è in continuo movimento e gli edifici dovrebbero adeguarsi ad essa. Il risultato che ne deriva è la richiesta di una progettazione più flessibile. Gli edifici facilmente modificabili avranno una vita più lunga con un maggior sfruttamento delle risorse. Tutto questo entra in contrasto con l'architettura classica, in cui tutto è perfetto, in equilibrio, nulla si può aggiungere, nulla si può togliere. Edifici di talo genere possono essere considerati edifici non flessibili, che ostacolano lo sviluppo dell'innovazione. È necessario quindi adattare l'esistente alle nuove esigenze della società. La conservazione risoluta dei quartieri storici mette un freno allo sviluppo. Interventi contemporanei eseguiti con maestria possono essere molto più efficienti ed integrarsi meglio rispetto ad un edificio moderno con le vesti d'altri tempi. È preferibile conservare anzi che demolire, ma questo non devo rallentare il processo di innovazione. Lo sviluppo permette alla nuova generazione di architetti e in-

gegneri di servirsi di nuove tecniche costruttive e processi lavorativi, come può essere l'utilizzo di materiali riciclati da cui trarre benefici sia a livello economico che di qualità. Lo sviluppo tecnologico fornisce sempre più sensibilità agli edifici, dotandoli di sistemi di rilevamento delle condizioni climatiche ambientali, a cui poter rispondere al meglio. La tecnologia ci viene in aiuto anche nelle fasi progettuali, ottimizzando al massimo i consumi energetici. Reintegrare le costruzioni nel nostro ciclo vitale riporterà al valore originario l'architettura.

5. - Differenti manifestazioni del fenomeno Tiny House

5.1 - MVRDV a Rotterdam con Rooftop Catalog

Rotterdam possiede 18,5 km2 di tetti piani non utilizzati. Per sfruttare questo potenziale hanno chiamato MVRDV per la produzione di un catalogo con 130 idee innovative per donare nuova vita ai tetti della città. Il catalogo mostra la possibilità di soluzioni più disparate, foreste, tetti verdi, campi da calcio e perfino un cimitero. Rooftop Catalog mostra anche come l'utilizzo di queste superfici può essere soluzioni di molte problematiche della città odierna, come la scarsità di spazio, la carenza di alloggi, il cambiamento climatico e come anche la ripianificazione dei tetti può essere anche un aiuto alla transizione

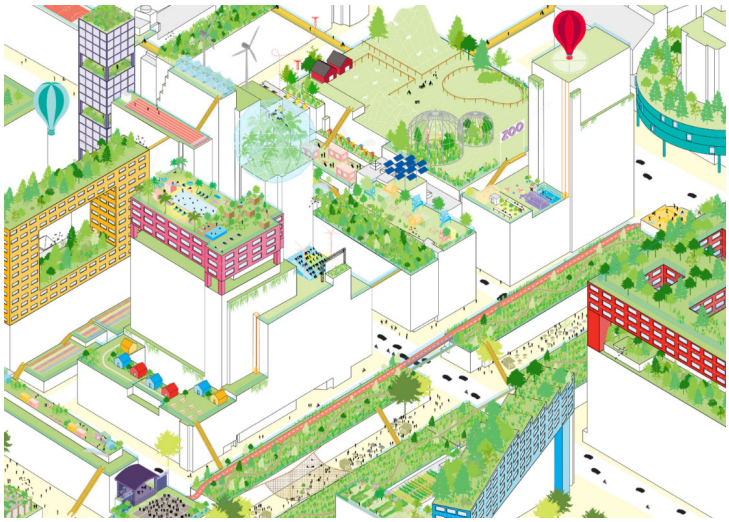


Fig. 6: Rooftop Catalog

verso l'utilizzo di energie rinnovabili. Secondo MVRDV è necessario stabilire un regolamento che preveda nella progettazione la stratificazione quattro elementi fondamentali, acqua, verde, energia e popolazione, e che i tetti siano in grado di sostenerne il peso. Un esempio realizzato a Rotterdam da MVRDV è il Didden Village. Situato al di sopra di un edificio storico esistente, si presenta come un mini villaggio in cui le piccole case sono dislocate tra una serie di piazze, strade e vicoli. Può essere visto come modello per la ridensificazione della città. Il costo per la sua realizzazione è più basso del prezzo equivalente di un terreno per la sua costruzione.

Fig 7: Didden Village MVRDV

Fig. 8: Didden Village MVRDV

5.2 - Batir sur les toits

Nelle grandi città della Francia come Lione, Marsiglia e Parigi si danno fondo a molti incentivi alla costruzione sui tetti. Gli urbanisti parlano dell'urgente bisogno di densificare la città con la costruzione di migliaia di unità abitative, per far fronte alla grande esplosione demografica. Costruire sui tetti sembra essere la soluzione. Stéphane Malka intitola la sua casa in quota "casa democratica", costruita su edificio esistente, il cui prezzo di acquisto è inferiore del 40% dei prezzi di mercato. Si tratta di una casa prefabbricata per cui l'unica "difficoltà" sta nel montaggio su struttura metallica.

Fig. 9: Casa democratica di Stéphan Malka a Parigi

5.3 - The Cube restaurant

The Cube è un ristorante itinerante per le più importanti città europee, dove è stato installato in modo temporaneo sugli edifici più importanti: su l'arco trionfale del Parco del Cinquantenario a Bruxelles, di fianco alla galleria Vittorio Emanuele in piazza Duomo a Milano, a Stoccolma a l'Opera reale svedese e a Londra al Royal Festival Hall, Southbank Center. Ristorante esclusivo con sala di soli 18 posti, pareti vetrate e terrazza che affaccia su scenari mozzafiato, con una superficie totale di 140 mq con 50 di essi destinati a terrazza. In questo caso il modulo Tiny diventa esclusivo a pochi.

Fig. 10: The Cube restaurant su l'arco trionfale a Bruxelles.

Fig. 11: The Cube restaurant di fianco al Duomo di Milano

5.4 - The Tree House

Negli ultimi anni si è sviluppato questa nuova tendenza di evasione dai ritmi cittadini stressanti per rifugiarsi nella natura dove poter trovare i benefici e la quiete dell'isolamento dalla società. Da qui nascono le più svariate forme di villeggiature, passando dal glamping alla costruzione delle "case sull'albero" in cui queste forme di Tiny House vengono utilizzate come pernottamenti in riserve naturalistiche a prezzi esorbitanti. Un esempio rilevante è la Mirror Cube, costruita nella foresta svedese ricoperta di specchi per mimetizzarsi all'interno di esso. È una delle suite perfette per viaggiatori in cerca di solitudine.

Fig. 12: Tree House, a forma di nido aggrappato ad un tronco di un albero

Fig. 13: Mirror Cube

5.5 - Tiny House Movement

Il movimento delle Tiny House nasce in America come risposta socio-economica ad un problema che poneva molti cittadini sotto la morsa di mutui elevatissimi estinguibili in moltissimi anni. Le dimensioni medie delle abitazioni americane sono cresciute nel tempo fino ad arrivare a circa 250 metri quadrati, con prezzi di vendita molto elevati.

Fig. 14: Tiny House fissa in legno

Questo movimento quindi sostiene il ridimensionamento degli spazi abitabili minimi secondo il concetto del “vivere con meno”, riportando ad una vita più semplice, ponendosi anche come una scelta green, ecosostenibile.

Il Tiny House Movement si fonda negli anni ’70, in cui le persone ritornano ad uno stile di vita semplice andando a riabitale le zone rurali ormai abbandonate, in costruzioni come piccole capanne, yurte o case

sugli alberi.

Negli anni ’90 diventa in voga tra gli architetti facendo così esplodere il mondo degli spazi piccoli.

Questo movimento che abbraccia il minimalismo, non si limita solo alle abitazioni fisse, ma anche quelle mobili, dando voce ad una grande fetta di persone nomadi che scelgono di vivere la loro vita non più secondo i limiti e vincoli imposti dalla società.

Fig. 15: Tiny House mobile

6. - OMNIA: Un contributo per la società

OMNIA trova origine dagli input progettuali del Workshop organizzato dall'architetto Tetsuo Furuichi al Politecnico di Torino nel 2010. Il Workshop venne svolto con la collaborazione del Prof. Ing. PhD Carlo Luigi Ostorero del Politecnico di Torino e la Prof.ssa Ingrid Paoletti del Politecnico di Milano.

Fig. 16: Tetsuo Furuichi

Le tematiche su cui Furuichi fece vertere il lavoro riprendevano la cultura giapponese, con il concetto di casa minima e l'affermazione che il minimo dello spazio può esistere.

Infatti il concept intorno cui ruotava il Workshop era lo studio degli spazi al fine di garantire fruibilità e vivibilità in spazi ridotti.

OMNIA trae origine da uno dei prototipi sviluppati in questo contesto, la InBetweenOut House, di Valeria Marta Rocco e Fabio Ruzza.

Fig. 17: Team InBetweenOut House

La InBetweenOut House trae ispirazione da un contenitore scor-

revole come una scatola di fiammiferi. La casa era quindi dotata di un guscio scorrevole su rotaia che permetteva il raddoppio della superficie.

Fig. 18: InBetweenOut House allungata

I due progettisti giustificano la scelta con l'intenzione di voler donare maggiore dinamismo alla costruzione, e che la parte mobile possa modificare il carattere di quella fissa.
L'ambiente così progettato permetteva di adattarsi alle diverse esigenze in funzione di quanti lo abitino, in modo da non risultare uno spazio austero.

Fig 19: OMNIA One

A partire da questo primo prototipo nasce OMNIA One. Anch'essa costituita da un volume principale e da un guscio scorrevole, anche chiamato Sliding Shell, movimentato lungo l'asse longitudinale della casa in base alla percentuale di irraggiamento solare in facciata, fungendo da sistema di ombreggiamento.
OMNIA One è stato concepito come modulo sperimentale, la cui realizzazione era prevista nel cortile della nuova area mensa del Politecnico

di Torino, e destinato ad ospitare due studenti selezionati tramite bando su base volontaria. Misurazioni di dati energetici, ambientali e psicologici erano necessari per il miglioramento e lo sviluppo del progetto OMNIA One.

Un altro prototipo è OMNIA Mobile, rappresentante la versione trasportabile di OMNIA One.

Ideata per essere preassemblata fuori opera e installata in qualunque punto ci sia un allaccio alle fonti primarie, energia ed acqua. OMNIA Mobile può essere montata e rimossa in poche ore.

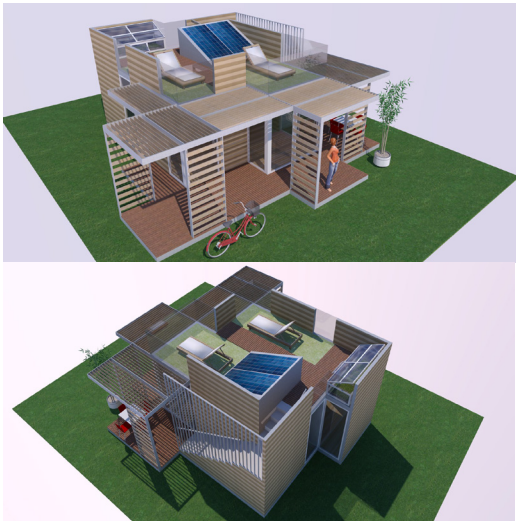


Fig. 20: OMNIA Mobile

Il suo impiego si rivela perfetto nei casi di intervento di emergenza, per infrastrutture che sono state danneggiate da catastrofi naturali come terremoti, nubifragi, frane….

OMNIA One e OMNIA Mobile posso essere adottate in contesti urbani dove non è più possibile edificare.

OMNIA Mobile si categorizza come un edificio a quasi impatto zero, grazie all'elevato grado di efficienza energetica, minime dimensioni e reversibilità di posa.

Dall'unione dei concept di OMNIA Mobile e OMNIA One nasce OMNIA Community come aggregazione comunitaria.

Secondo una figura geometrica che integra la figura del cerchio e del quadrato, vengono disposti quattro moduli abitativi collegati da un nucleo comune centrale, definendosi così come co-housing. Questa tipologia abitativa favorisce lo scambio culturale tra differenti tradizioni e la condivisione degli ambienti e delle attrezzature.

Fig. 21: OMNIA Community

Dal progetto OMNIA – just another way of living nasce un ultimo prototipo, OMNIA Vertical.

Nasce dallo sviluppo verticale di un nuovo modello aggregativo di cellule OMNIA Mobile su un sistema tralicciato in legno e acciaio, per la riqualificazione e ridensificazione delle periferie urbane lasciate ad uno stato di degrado.

Dalla crescita di tutti questi modelli abitativi in diverse sfaccettature si è realizzato che è possibile vivere bene in spazi limitati, poiché la progettazione architettonica tradizionale è cambiata e viene posta maggiore enfasi sulla pianificazio-

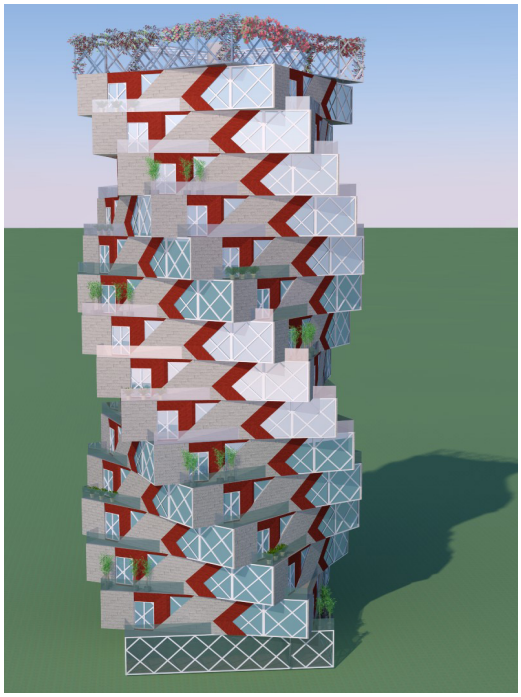


Fig. 22: OMNIA Vertical

ne sostenibile e adattabile.

Il movimento delle Tiny House che fornisce una soluzione olistica alla crescita demografica e ai problemi di sovraffollamento che deve affrontare il ventunesimo secolo.

Per trovare soluzioni ad alcuni problemi abitativi che caratterizzano la società contemporanea e che contribuiscono anche ai suoi problemi, OMINA cerca di trovare spazio nella realtà urbana.

Diventerebbe parte di un quadro molto macchionoso, sia dal punto di vista abitativo, dove il cambiamento demografico in atto richiede un approccio meno aggressivo al problema dello spazio, sia dal punto di vista economico per cui la crisi finanziaria tende a sconvolgere gli equilibri economici consolidati, portando all'emergere di nuove economie informali con fondi limitati.

«*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".»[4]

4. Prof. Ing. PhD. Carlo Luigi Ostorero, *Manifesto della città condivisa*.

6.1 - Cos'è OMINIA Project oggi

Omnia si propone come progetto di ricerca consistente nella realizzazione di una casa minima (ovvero una Tiny House), secondo normativa italiana, al Politecnico di Torino. L'abitazione destinata a due studenti volontari, selezionati tramite bando, avrà una superficie non superiore a 45 metri quadrati completo di tutti gli spazi necessari e sufficienti per essere una residenza: soggiorno/living, cucina, bagno, zona notte/studio.

Separato dal modulo principale è realizzata la centrale termica ovvero il modulo contenente tutte le dotazioni impiantistiche a servizio del modulo abitativo: sistema di raffrescamento e riscaldamento in pompa di calore, inverter per i pannelli fotovoltaici, accumulo per l'energia e per l'acqua sanitaria, centrale domotica di controllo, centrale di monitoraggio dei dati ambientali con loggatura in continuo dei medesimi.

In unione dei due moduli sarà realizzata un'unica parete di pannelli fotovoltaici atti a produrre energia per l'edificio e per la smart grid di appartenenza. Questo rende l'edificio un sistema attivo, in grado di

avere un surplus di risorse da poter condividere con la comunità che lo circonda.

La separazione tra i moduli vuole proprio evidenziare che il posizionamento dell'energy hub può essere centralizzato e condiviso con una comunità energetica locale per condividere ed avere un mutuo scambio delle risorse prodotte. Inoltre, il distacco permette di interagire con il sistema di controllo bypassando il modulo abitativo.

6.2 - Obbiettivi di OMNIA Project

Dallo studio del progetto sperimentale è possibile analizzare il comportamento dell'edificio e degli utenti che ne usufruiscono.
Pertanto, gli obbiettivi perseguiti con la ricerca sono principalmente 3.
Con il primo obbiettivo si analizzano le prestazioni energetiche, ecosistemiche e le condizioni di comfort di una tale struttura.
Il secondo obbiettivo studia la variabilità delle prestazioni prima descritte al variare delle condizioni termoigrometriche stagionali, energetiche e ambientali, in funzione anche degli utenti che ne fanno uso.
Quello che si vuole anche studiare è la capicità di poter essere un'unità minima di una più grande comunità di utenti differenti (smart grid) che collaborano tra loro per il fine ultimo di incentivare e massimizzare i consumi e l'utilizzo delle energie rinnovabili.
L'ultimo obbiettivo verte su un aspetto di campo antropologico, alla prossemica, e ciò che può provocare negli esseri umani di differente età, sesso e cultura.

6.3 - I protagonisti di OMNIA Project

Un'equipe di docenti, ricercatori e studenti del Politecnico diretti dal professor Carlo Luigi Ostorero ideatore e progettista dell'OMNIA Project, costituiscono gli attori del progetto.

Parte fondamentale del team di progettazione e di realizzazione sono le imprese ed i produttori partner. Sono state selezionate le migliori aziende nei rispettivi campi di produzione del mondo dell'industria e delle costruzioni. Esse ricoprono una doppia, essenziale funzione.

Con il loro know how tecnico progettuale permetto la fattibilità del progetto, migliorando ed implementando le direttive dei progettisti. Inoltre, contribuiscono con la fornitura del materiale secondo le necessità dimensionali del progetto.

Attori del progetto saranno anche gli studenti/utenti selezionati attraverso un bando pubblico aperto a tutti gli iscritti del Politecnico. Una commissione specifica valuterà i criteri per la selezione dei partecipanti al bando.

Verrà selezionata una coppia di studenti che potranno

beneficiare di OMNIA come residenza gratuitamente per un periodo di 3 anni. Tempo necessario per poter ottenere una buona quantità di dati ed avere una buona statistica su cui basare gli studi e migliorare il progetto.

6.4 - Cosa otteniamo da OMNIA Project

Tre sono i possibili scenari che si aprono con OMNIA Project:

1. Da una raccolta di dati scientifici possiamo ottenere esiti sulla performance dei materiali e sulle soluzioni tecnologiche adottate. Da quest'analisi si intende dimostrare che è possibile realizzare edifici che non solo sono autonomi dal punto di vista energetico, ma riescono a generare un surplus energetico da distribuire ad altre utenze, creando cooperazione e migliorando gli standard di vivibilità, migliorando lo sfruttamento delle risorse rinnovabili.
2. Studio del miglioramento dell'impatto ecosistemico a livello urbano grazio all'utilizzo di aree urbane fin ora non codificate come edificabili, incentivando lo sviluppo del mondo delle costruzioni ad adottare nuove tecnologie più avanzate, cercando in contemporanea di modellare il metabolismo urbano verso un processo circolare piuttosto che lineare.
3. Dallo studio e la comparazione delle risposte psico-fisiche degli utenti sarà valutato il grado di accettabilità e gradimento "dell'abitare" in questa particolare soluzione abitativa.

7. - OMNIA: La progettazione architettonica

OMNIA si compone di due moduli principali, un modulo abitativo e un modulo contenente la dotazione impiantistica (Energy Hub o centrale termica). Entrambi i moduli sono caratterizzati dalla loro forma a "capanna", con copertura a due falde, una delle tipologie edilizie più semplici ed antiche.

Il modulo abitativo si sviluppa su una pianta rettangolare di circa 4,40 x 8,80 m, circa 40 metri quadrati, mentre la centrale termica ha uno sviluppo in pianta di 4,40 x 1,90 m.

I due moduli sono allineati e separati tra loro da un cortile profondo 2,70 m. A collegamento è stata posta una parete realizzata con pannelli fotovoltaici che si sviluppa da terra fino al colmo per metà del portale.

L'accesso al modulo abitativo avviene attraverso una porta opaca blindata, fornita dalla collaborazione con Bertolotto Porte, disposta nella facciata a sud, da cui è possibile accedere alla zona giorno, un open space comprendente cucina e salotto, completa di tutti i comfort. Cucina e salotto arredati con elementi essenziali ma sufficienti per svolgere tutte le attività

quotidiane.
Una tramezzatura in cartongesso separa la zona giorno dalla zona servizi, antibagno e bagno. Disposta verso ovest quindi troviamo la cellula bagno prefabbricata, fornita dall'azienda partner IDROCENTRO, arredata e rivestita, areata tramite una finestra con apertrura a vasistas e del tutto fruibile anche da persone con disabilità motorie. Un ulteriore porta è posizionata nell'antibagno a creare collegamento con il cortile presente tra i due moduli.
Dalla zona giorno si sale al soppalco tramite una scala interna con cui si riesce a superare il dislivello, di circa 2,60 m, con uno sviluppo dei gradini in 180 gradi.
Nell'area soppalcata abitabile, è situata la zona notte, arredata con due letti singoli, armadi, librerie e scrivanie per assolvere anche alla funzione di studio.
L'orientamento e il progetto delle facciate sono stati studiati in modo tale da massimizzare i guadagni energetici e minimizzarne i consumi del modulo abitativo.
Di fatti a sud la parete è totalmente opaca con il solo ingresso all'abitazione, ad est viene realizzata una parete vetrata, nella parte opaca a nord sono disposti gli infissi su i due livelli come anche ad ovest.
Il sistema di fondazione viene realizzato tramite un graticcio di travi profilate in acciaio principali e se-

condarie che poggiano sul piano campagna e abbracciano e sorreggono entrambi i moduli.
Lo scheletro strutturale, realizzato allo stesso modo con profilati in acciaio, attraverso un sistema di portali e travi orizzontali. Nel modulo principale sono presenti 8 portali mentre per la centrale termica sono stati sufficienti 2 portali con un sistema di controventi, cavi in acciaio, per solidarizzare la struttura.
L'intera struttura viene realizzata a secco, abbattendo notevolmente il tempo della posa in opera dei materiali, il peso della struttura stessa e donandogli la capacità di essere smontabile e rimontabile altrove.
I principali attori coinvolti nella costruzione degli elementi verticali ed orizzontali del modulo abitativo sono:

- Graniti Fiandre
- AmaTherm
- Isover Saint Gobain Italia
- Velux Italia
- Edilmecos S.r.l
- Fantoni
- Mottura S.p.a.

Il rivestimento della centrale termica invece viene realizzato con policarbonato alveolare della Dott. Gallina S.r.l., fornito dalla Dock & Docker.
Si presenta traslucido permettendo di intravedere

l'interno dell'ambiente in cui sono locati tutti i "macchinari" che fanno funzionare OMNIA, il cuore pulsante.

L'intero periodo di progettazione è stato caratterizzato da un continuo interscambio di informazioni con le aziende suddette, che hanno permesso la formazione del progetto ed alla definizione delle soluzioni più adeguate al nostro caso. Grazie alla loro esperienza in campo ed alla collaborazione tra di esse OMNIA ha potuto prendere forma nelle migliori condizioni prestazionali.

7.1 - GRANITI FIANDRE per i rivestimenti esterni

Per il rivestimento esterno e la pavimentazione interna ci siamo affidati a Graniti Fiandre. Tra la vasta gamma di prodotti si è scelto di utilizzare un materiale ceramico di ultima generazione, le ceramiche ACTIVE SURFACES®, che permettono di coniugare estetica e qualità.

Le superfici ACTIVE, realizzate in gres porcellanato, sono le uniche ceramiche con proprietà fotocatalitiche, anche con luce artificiale e LED, oltre alla luce naturale. Combinando gli effetti della luce, aria, biossido di titanio e umidità riescono ad ottenere 4 proprietà d'efficacia:

1. Antinquinante: riescono ad eliminare le sostanze inquinanti presenti nell'ambiente, anche le più dannose per la salute umana. L'installazione all'esterno previene l'entrata in ambiente degli inquinanti esterni eliminandoli in anticipo. L'installazione interna elimina tutti i VOC presenti nell'ambiente indoor.
2. Antibatterica e antivirale: L'effetto fotocatalitico permette alla superficie di distruggere tutti

i batteri con cui vengono a contatto, l'azione ha effetto anche al buio per la presenza dell'argento nella superficie. È stato dimostrato da recenti studi che ha anche un'efficacia antivirale per oltre il 99% nei confronti dei virus, anche del Coronavirus SARS-CoV-2 al 94%. Inoltre non permette la formazione di biofilm, ha proprietà antimuffa e antifungine.

3. Anti-odore: Le particelle causa dei cattivi odori andando a contatto con la superficie vengono eliminate dall'effetto fotocatalitico.

4. Autopulente: le proprietà fotocatalitiche non permettono allo sporco di aderire alla superficie, quindi all'esterno è sufficiente l'acqua piovana per pulirla, abbattendo notevolmente i costi di manutenzione. All'interno si avrà minore necessità di detergente.

I criteri con cui le lastre in gres porcellanato sono state selezionate sono le caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza agli sbalzi termici, l'incombustibilità, la leggerezza, la possibilità di essere tagliato in cantiere.

Il materiale verrà combinato in aderenza con il super isolante di AmaTherm andando a formare una soluzione tecnologica all'avanguardia ad elevate prestazioni.

7.2 - AMATHERM con la nano-tecnologia

AmaTherm contribuisce al progetto con la fornitura di un super isolante in Aerogel. Alte prestazioni di isolamento in poco spazio.

Gli Aerogel sono composti da silice amorfa contenente milioni di bollicine microscopiche che intrappolano l'aria ed evitano che essa circoli al suo interno evitando che scambi calore, quindi diventando un ottimo isolante termico.

Fig. 22: Aerogel

È ad oggi uno degli isolanti più leggeri,
composto dal 98% di aria e solo il 2 % si silice amorfa,
e resistente alle elevate temperature.

Per essere utilizzato viene intrappolato all'interno di un sistema fibroso lasciando invariate le sue proprietà termiche ma facilitando la sua movimentazione ed utilizzo.

I vantaggi di prodotti in Aerogel sono:

- Minima conducibilità termica 0,015W/mK
- Risparmio energetico quindi economico
- Spessori ridotti da 5 a 10 volte rispetto ad un

isolante tradizionale

- Stabilità dimensionale
- Perdita minima degli spazi abitabili
- Massima resistenza al fuoco
- Aerogel ricavato da materie prime riciclate

L'isolante in Aerogel, come anticipato precedentemente verrà fatto aderire alle lastre in gres porcellanato.

7.3 - ISOVER SAINT GOBAIN ITALIA dai cartongessi agli isolanti

ISOVER SAINT GOBAIN ITALIA, una delle più grandi aziende produttrici di materiali edili ha deciso di partecipare al progetto con i loro prodotti di gamma degli isolanti e delle lastre in gesso.

Per la realizzazione di tramezzature interne in cartongesso, controparete e strato di supporto nelle murature esterne ISOVER SAINT GOBAIN ci ha fornito le lastre in gesso HABITO™ FORTE.

Le lastra in gesso additivate con fibre di vetro, hanno un'elevata densità al nucleo che gli conferiscono un'elevata durezza superficiale, resistenza meccanica, resistenza alla scalfitura, agli urti, alle effrazioni e beneficiano di una buona portata ai carichi permettendo l'attrezzabilità degli stessi.

Fig. 23: Lastra Habito Forte

Essendo un sistema a secco la sua posa è facilitata e i tempi sono estremamente ridotti rispetto ai sistemi tradizionali. Migliorano il grado di resistenza al fuoco del sistema in cui sono installate e ne incre-

mentano l'isolamento acustico.
Inoltre ha una classificazione A+ secondo gli standard europei riguardanti la regolamentazione dei livelli di emissione dei VOC e rispondono ai criteri minimi ambientali CAM (D.M. 11 ottobre 2017).
Sono state utilizzate altre tipi di lastre nella composizione delle tamponature esterne, in combinazione con HABITO™ FORTE:

- Lastra Gyproc Glasroc® X: lastra con nucleo in gesso additivato con proprietà di resistenza all'umidità e alla muffa, resistente ai raggi UV. Adatta negli ambienti umidi
- Lastra Gyproc Vapor: lastra in cartongesso rivestita in alluminio che gli conferisce un'elevata resistenza alla diffusione del vapore acqueo.

Nel solaio di calpestio al piano terra sono state utilizzate le lastre RIGIDUR E MF. Sono lastre in gesso fibrato rivestite da un lato con materiale isolante in fibra minerale. Fungerà da strato rigido su cui sarà posata la pavimentazione al piano terra.

Fig. 24: Pannelli Isover Arena 34

Gli isolanti sono elementi fondamentali dell'involucro esterno per il raggiungimento degli obiettivi prefissati in OMNIA. La tipologia scelta per l'ap-

plicazione nelle tamponature esterne è Arena 34.
Isover Arena 34 è un isolante in lana minerale di ultima generazione, ideale per i sistemi a secco. Costituita al 95% con materia prima naturale e riciclata si categorizza come materiale sostenibile il cui impatto sull'ambiente è valutato per l'intero ciclo di vita (LCA – Life Cycle Assesment). Priva di formaldeide e coloranti artificiali garantisco una buona qualità dell'aria e comfort nell'ambiente abitativo e riducono le emissioni di formaldeide e VOC.
Caratterizzato da un ottimo isolamento termico λ=0,034 W/mK ed acustico e una reazione al fuoco di tipo A1.
Per l'isolamento del solaio di calpestio a piano terra viene utilizzato Isover SUPERBAC Roofine® G3, in lana di vetro, rivestito con uno strato di bitume, un velo di vetro e un film di polipropilene.
Sono pannelli ad altissima densità, trattato con resine termoindurenti che gli donano un'elevata resistenza alla compressione, caratteristica che lo contraddistingue dal resto degli isolanti Isover. Ma come gli altri godono di un'ottima resistenza termica λ=0,037 W/mK, acustica, incombustibilità (Euroclasse A2-s1,d0) e traspirabilità, calpestabilità, idrorepellenza, stabilità dimensionale.

7.4 - VELUX UTALIA per l'illuminazione naturale

Per gli elementi finestrati ci siamo affidati a VELUX ITALIA, la migliore nel campo delle finestre a falda. Per l'illuminazione naturale della zona notte /studio sono state disposte due infissi ad angolo copertura - parete esterna. La tipologia scelta, VELUX® GPU MK06 780x1178mm in legno/poliuretano bianco con apertura a vasistas/bilico.

Fig. 25: Velux GPU MK06

Le principali caratteristiche del prodotto sono:

- Anima in legno stratificato termotrattato (TMT), con polistirene espanso sinterizzato (EPS400) per l'isolamento interno
- Pulizia del vetro facilitata grazie alla rotazione di 180° del battente
- Apertura fino a 45° del battente
- Apertura agevolata con la maniglia inferiore
- Non necessita di manutenzione esterna
- Filtro contro gli insetti e la polvere

Per la vetrata si è optato per un triplo vetro con vetro

interno stratificato con doppia pellicola PVB interna, vetro centrale basso emissivo e vetro esterno antirugiada e autopulente.
Le trasmittanze termiche caratterizzanti sono:

- Uw = 1 W/m2K
- Ug = 0,7 W/m2K

Nel rispetto del D.L. 311/2006 e DPR 59/2009 che impongono l'utilizzo di schermature esterne ai componenti vetrati per il risparmio energetico degli edifici si sono scelte le tapparelle Velux come sistemi di protezione dal caldo estivo e di isolamento invernale.
Vengono inoltre installate:

- Cornice isolante BDX per la riduzione dei ponti termici e per l'isolamento acustico e termico del telaio
- Collare BFX per la tenuta all'acqua e l'impermeabilizzazione
- Barriera al vapore BBX per la tenuta all'aria e prevenzione di condensa

Gli infissi verticali vengono installati sia singolarmente che al di sotto delle finestre per tetti inclinati con la stessa larghezza.
Caratterizzati da apertura a vasistas, rivestiti esternamente con alluminio grigio (RAL 7043) e sono predisposti per l'applicazione di tendaggi interni.

7.5 - EDILMECOS S.r.l. per la struttura

Per la realizzazione del sistema strutturale in acciaio ci siamo affidati alle conoscenze ingegneristiche di EDILMECOS S.r.l., che ha dimensionato e studiato gli elementi strutturali in acciaio e le loro connessioni.
È stato scelto l'acciaio per lo scheletro portante dei moduli in quanto dona maggiore leggerezza e flessibilità alla struttura. Con la possibilità di abbattere i tempi di costruzione e di avere una maggiore facilità applicativa.
Partendo dal sistema di fondazione è possibile definire un unico graticcio di travi principali e secondarie che sorreggono entrambi i moduli.
Le travi principali del graticcio vengono realizzate con 2 profilati a C 180x60x20x3 posizionate parallelamente ma distanziati in modo tale da poter inserire tra di essi i pilastri della struttura in elevazione.
Le travi secondarie, di collegamento tra le principali hanno la funzione di distribuire i carichi dei moduli sovrastanti sulle travi principali, e sono realizzate con due profili accoppiati ad U 200x60x3.
Elevandoci in altezza, passiamo alla struttura portan-

te dei due moduli, in egual modo realizzate, con portali.

Il modulo abitativo è costituito da 8 portali, con due pilastri verticali e due travi inclinate. Sia i pilastri che le travi inclinate sono realizzati con due profilati accoppiati ad U 180x60x3. A livello del piano soppalcato i portali sono uniti con 2 travi ad U 172x50x3. Nel senso trasversale invece, a costituire il soppalco, sono poste 2 travi ad U 180x60x3. Gli elementi secondari in copertura invece sono realizzati da 2 U 174x50x3.

Tra il terzo e il quarto portale partendo da est sono stati interposti dei tiranti in acciaio a croce per dare più solidità alla struttura.

Per quanto riguarda la centrale termica invece sono previsti soltanto due portali con travi e pilastri della stessa tipologia del modulo abitativo, ma avendo una luce leggermente più ampia tra i due portali si sono previsti dei tiranti in acciaio con lo stesso scopo di irrigidimento della struttura.

Le connessioni tra gli elementi sono state eseguite tramite bullonatura attraverso l'utilizzo di fazzoletti metallici che garantiscono l'unione.

7.6 - FANTONI con i pannelli acustici

La qualità acustica di un ambiente è un fattore chiave nella sua progettazione ed è principalmente influenzata dalla geometria dell'ambiente, i materiali utilizzati e come sono posizionati in relazione alle fonti sonore, come il suono viene riverberato e il livello totale del rumore di sottofondo.
Fondamentale è anche definire anticipatamente l'esatto utilizzo dell'ambiente per un'accurata progettazione acustica.
Ad ogni modo, la cosa più importante è che il messaggio sonoro che viaggia all'interno dell'ambiente sia captato a pieno e in modo chiaro da colui che è in ascolto.
Per assicurare l'appropriata acustica, il parametro principale da monitorare è la riverberazione, definita come il valore totale del suono, che nonostante la sorgente sonora smetta di emettere, dura per un determinato periodo di tempo nell'ambiente. Questo può essere descritto come tempo di riverbero.
L'utilizzo di materiali fonoassorbenti per l'abbattimento e il contenimento di questo tempo all'interno

di un range ottimale dipende dalla destinazione d'uso, assicurando la percezione di un ambiente acusticamente ben definito, condizione necessaria per assicurare un alto livello di comfort.
La soluzione appropriata in ogni circostanza è "4for P32-10°".
Il sistema modulare 60x60/120 è adattabile ad ogni situazione architettonica e funzionale grazie ai due formati, tre modelli di elementi di montaggio, molti schemi di foratura, e molteplici finiture superficiali.

Fig. 26: Sistema 4forP32-10

Il ruolo dell'edificio non è più visto come un elemento di confinamento statico ma piuttosto un elemento tecnologico. I sistemi di rivestimento hanno una classe di reazione al fuoco "B-s1, d0".
Il progettista ha un buon margine di libertà nella correzione delle anomalie acustiche di ogni ambiente grazie allo spettro di assorbimento che è essenzialmente sintonizzato a tutte le frequenze. La percentuale di forometria è del 7,1%.
L'installazione a parete è eseguibile con semplici operazioni. Lo smontaggio è reso semplice grazie all'applicazione di viti e clip a scorrimento ed essendo un sistema a secco una volta smontato è possibile riusa-

re tutti i componenti del rivestimento.

Le lamelle possono muoversi per adattarsi alle condizioni climatiche locali e di umidità.

Dimensioni e forma dei profili in alluminio sono attentamente considerati per calzare alle situazioni più frequenti che si possono riscontrare in loco.

I moduli si montano a parete usando un sistema di profili e agganci in alluminio pressopiegato.

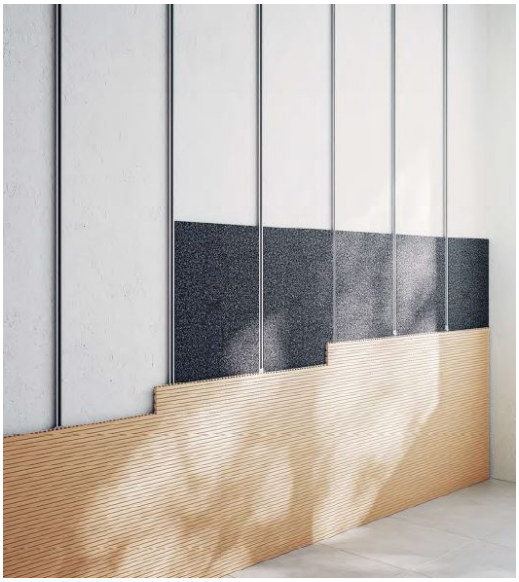


Fig. 27: Sistema di montaggio con sistema di profili e agganci in alluminio

Ogni pannello deve essere distanziato dai pannelli che lo circondano di 2 mm, portando alla determinazione di un'altra apertura acustica.

L'installazione dei moduli 60x60 dei pannelli a soffitto avviene su una griglia di profili ad incastro di dimensioni predeterminate.

L'intera superfice rimane ispezionabile e garantisce l'inserimento degli impianti per l'intera vita utile dello stesso.

7.7 - MOTURA S.p.a. per i sitemi ombreggianti

Per la protezione solare della facciata vetrata esposta ad est sono stati previsti dei tendaggi esterni. La MOTTURA S.p.a., una delle società migliori in campo, ha attrezzato OMNIA con un sistema di tre tendaggi motorizzati esterni.

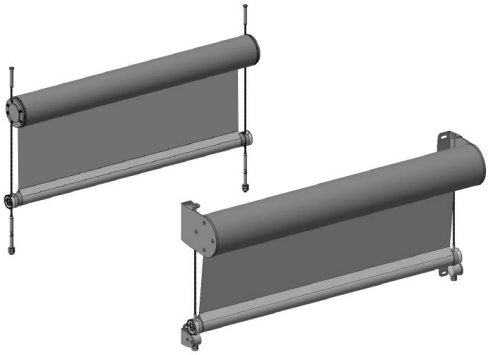


Fig. 28:Tendaggio Rollbox 4130

Il sistema di tendaggio a rullo adeguato alla nostra casista è un ROLLBOX 4130, con azionamento a motore e cassonetto di diametro di 130mm.

La meccanica costituente il sistema è composta da:

- Avvolgitore tubolare Ø 70mm
- Cassonetto in alluminio Ø 130mm
- Cavi guida laterali in acciaio Ø 6-7 mm
- Sistema di ancoraggio a terra in alluminio Ø 46mm
- Staffe in alluminio pressofuso

I tre sistemi vengono fissati su dei profilati ad U in acciaio fissati a loro volta sulle travi di falda del primo portale, partendo da est, del modulo abitativo. Due di essi vengono installati alla stessa quota mentre

uno ad una quota superiore, cercando di ricoprire al meglio la facciata a timpano.

I tendaggi scorrono su dei cavi guida, fissati a terra, e possono essere regolati in altezza in base alle ore del giorno o nei casi di evenienza.

Avendo una facciata vetrata è stato necessario questo tipo di soluzione per ridurre l'apporto solare nell'ambiente interno ed evitare situazioni di surriscaldamento, oltre ad aumentare il livello di privacy degli utenti al loro interno.

7.8 - Dott. GALLINA S.r.l. con i rivestimenti in policarbonato

Per la centrale termica si è optato per un particolare involucro esterno, che ci avesse permesso di ottenere un effetto vedo non vedo, con l'intento di far comprendere la sua funzione e in modo tale che potesse simboleggiare l'organo vitale del modulo abitativo, che in un futuro potrebbe trasformarsi in un quartiere.

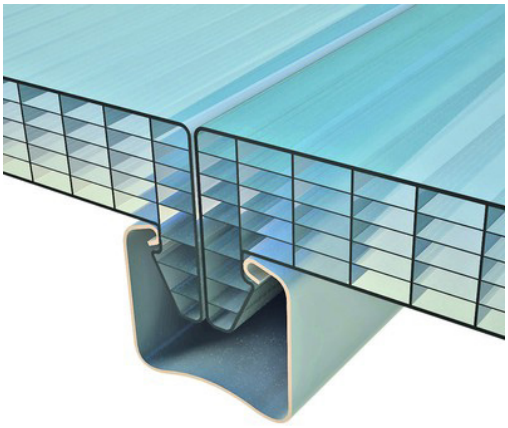


Fig.29: Policarbonato arcoPlus 626

Per raggiungere questo scopo abbiamo scelto il policarbonato, di Dott. GALLINA S.r.l.

Il modello scelto per il nostro caso è arcoPlus®626, un sistema modulare in policarbonato alveolare coestruso a 6 pareti con spessore totale di 20mm, larghezza modulare 600mm, inserti a scatto sui profili di unione in alluminio.

I punti di forza che lo contraddistinguono sono:

- Autoportanza
- Velocità ed economia di installazione
- Protezione dai raggi U.V. ed alla grandine

- Isolamento termico 1,7 W/m2K
- Trasmissione della luce

La sua reazione al fuoco, secondo EN 13501-1, EuroClass B-s1, d0. La temperatura di impiego è in un range tra -40 °C e +120°C, per cui le prestazioni sono garantite.

L'unione dei pannelli non passante permette di non forare i pannelli e quindi mantenere le sue prestazioni energetiche inalterate con tanto di valenza estatica.

La sua struttura alveolare gli permette di disporre di buone prestazioni termiche data la presenza di aria con le sue proprietà isolanti.

La struttura sarà realizzata con pannelli continui pressopiegati dalla falda alle pareti laterali, escluse le pareti di timpano, con un colmo ventilato.

8. - Conclusioni

OMNIA non è solo un semplice progetto architettonico, ma è molto altro.
Riportare la città alle origini di comunità, realizzata per il cittadino, e che il cittadino possa essere partecipe e primo oratore nella sua costruzione.
Lenire il fenomeno della gentrificazione e la distanza sociale creatasi all'interno della città.
Dare vita a quegli spazi che non ne hanno mai avuta, per poterne fare qualcosa di fruttuoso all'interno del sistema urbano.
Creare una nuova rete che possa produrre e fornire energia in condivisione alla grid locale, in modo del tutto "pulito", da fonti rinnovabili.
Incentivare il riutilizzo delle risorse, rendendo la città un organismo circolare, in cui ogni risorsa ritorna su i suoi passi prima di uscire, diminuendo l'impatto ambientale.
Questi sono alcuni degli obbiettivi e dei concetti intrinseci ad OMNIA, con i quali posso prendere fiducia che in futuro si possa migliorare quella che ora è la progettazione architettonica e urbana, combattendo

gli eccessi e gli sprechi che hanno posto un disequilibrio all'interno della nostra società.

9. - Allegati

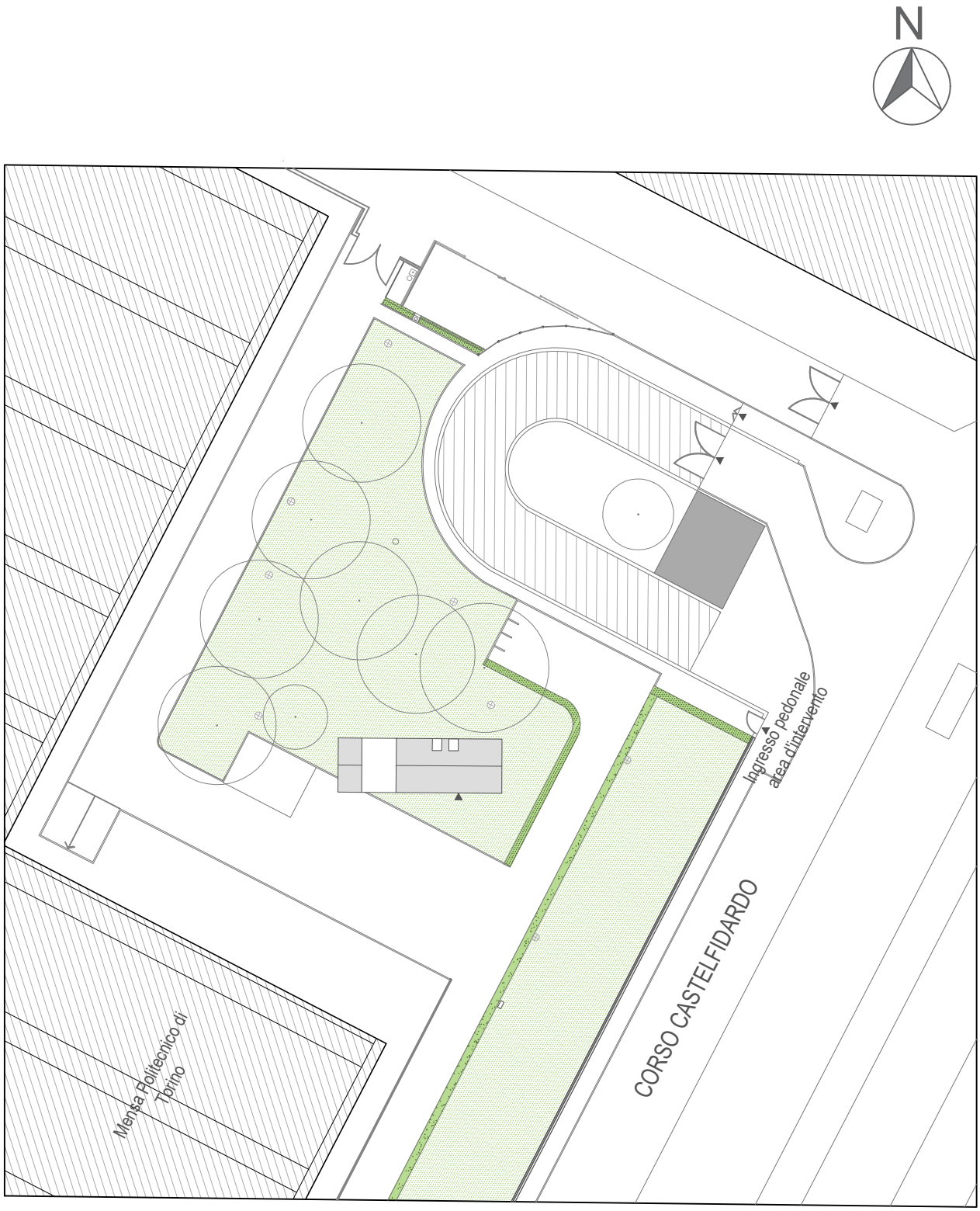
Nelle pagine successive verranno riportati gli elaborati grafici prodotti che descrivono le componenti tecnologiche e stratigrafiche del progetto OMNIA:

- Inquadramento rispetto al contesto
- Piante, sezioni e prospetti
- Nodi costruttivi caratterizzanti le unioni tra i pacchetti stratigrafici degli elementi orizzontali e verticali

INQUADRAMENTO URBANISTICO

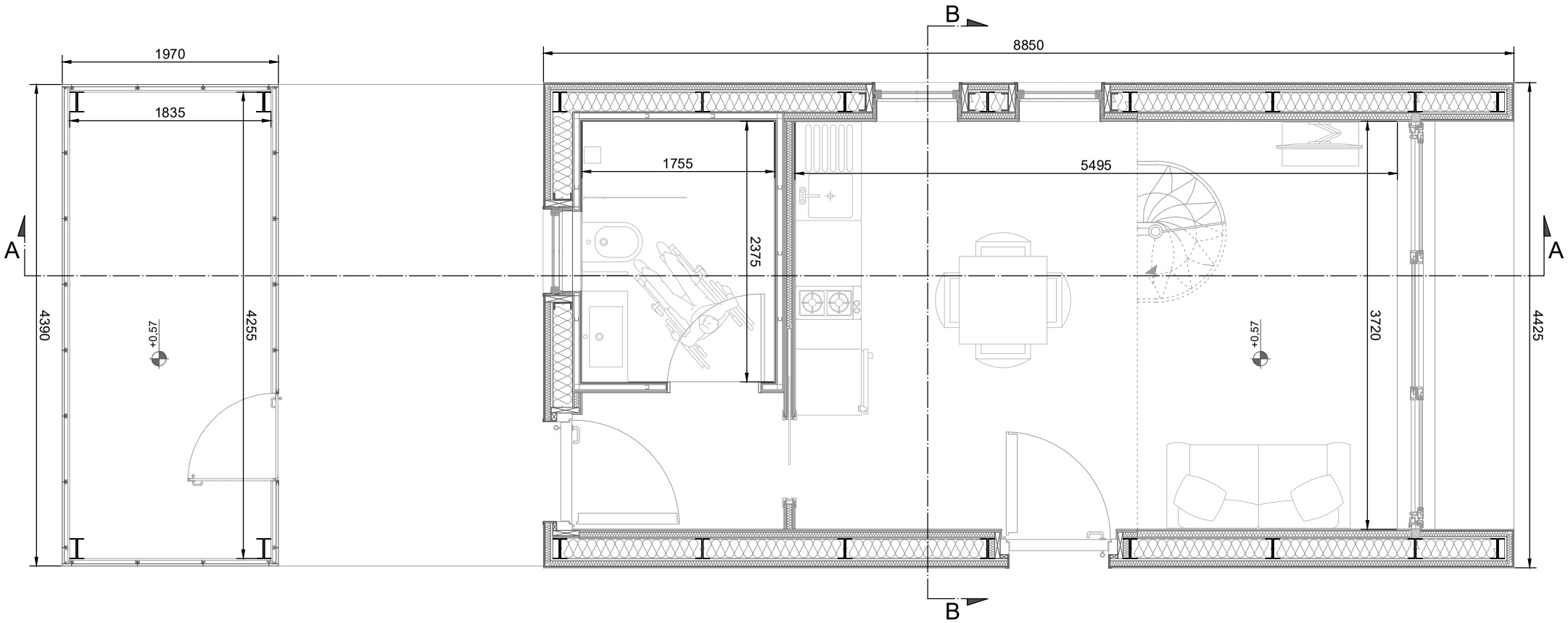
POSIZIONAMENTO SECONDO L'ASSE ELIOTERMICO DEL MODULO OMNIA PRESSO LA MENSA STUDENTI

Scala 1:500



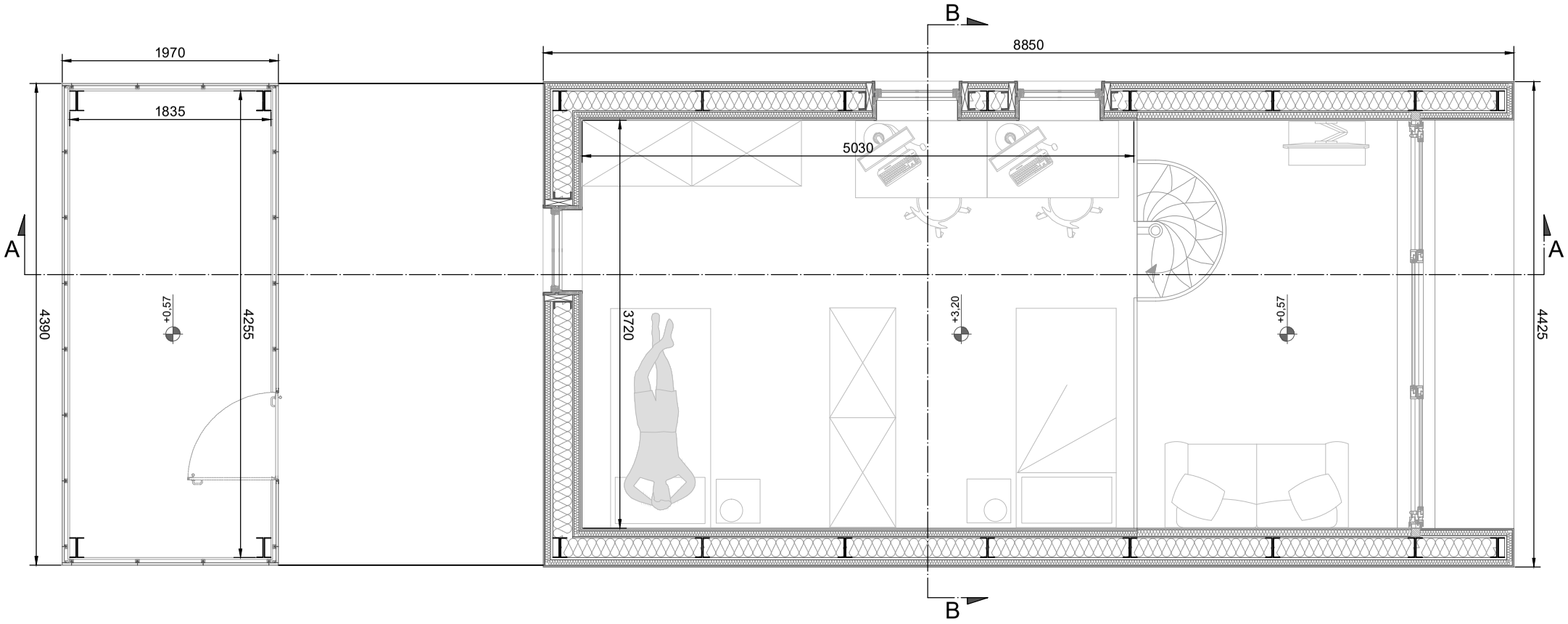
PIANTA PIANO TERRA

Scala 1:50



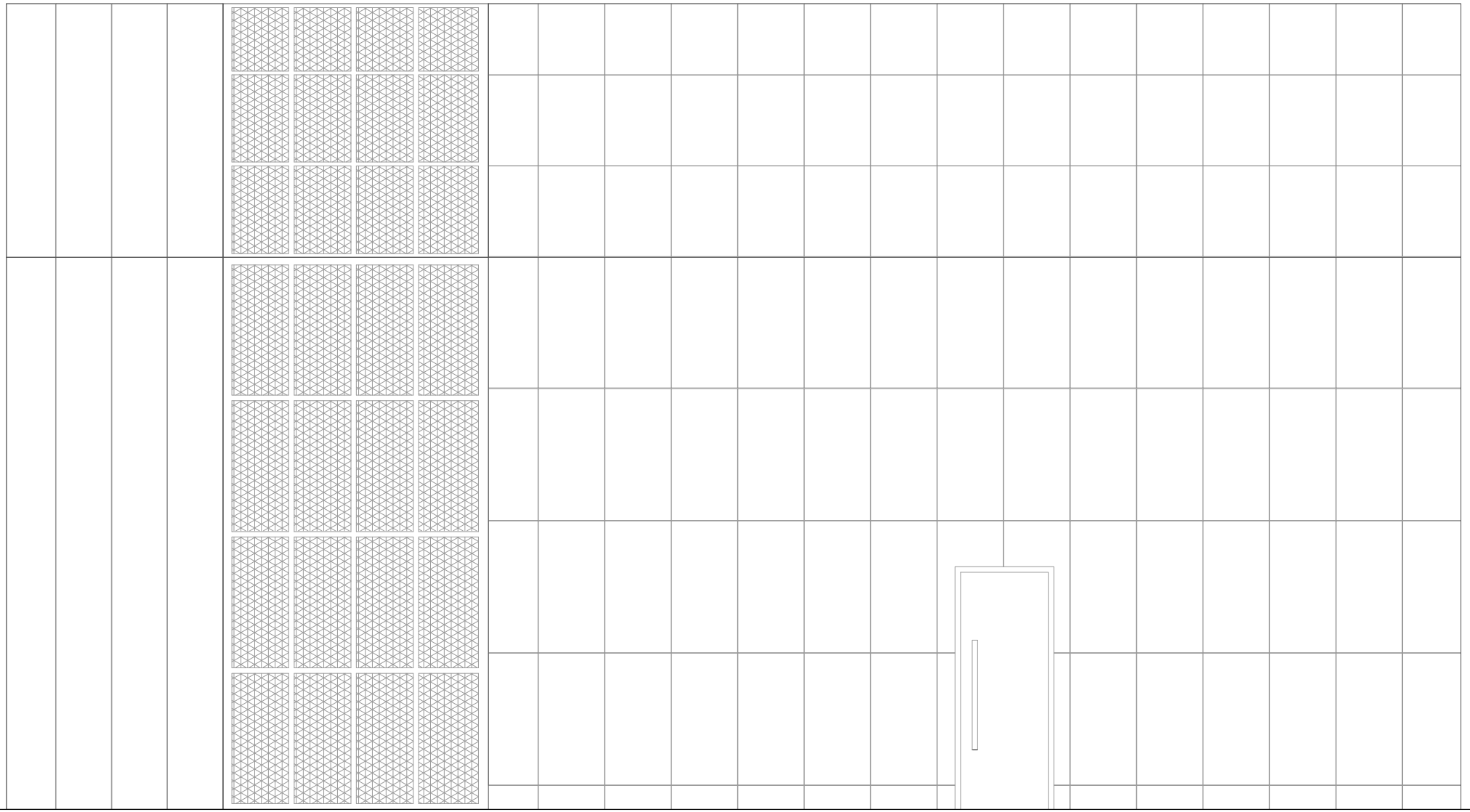
PIANTA PIANO SOPPALCATO

Scala 1:50



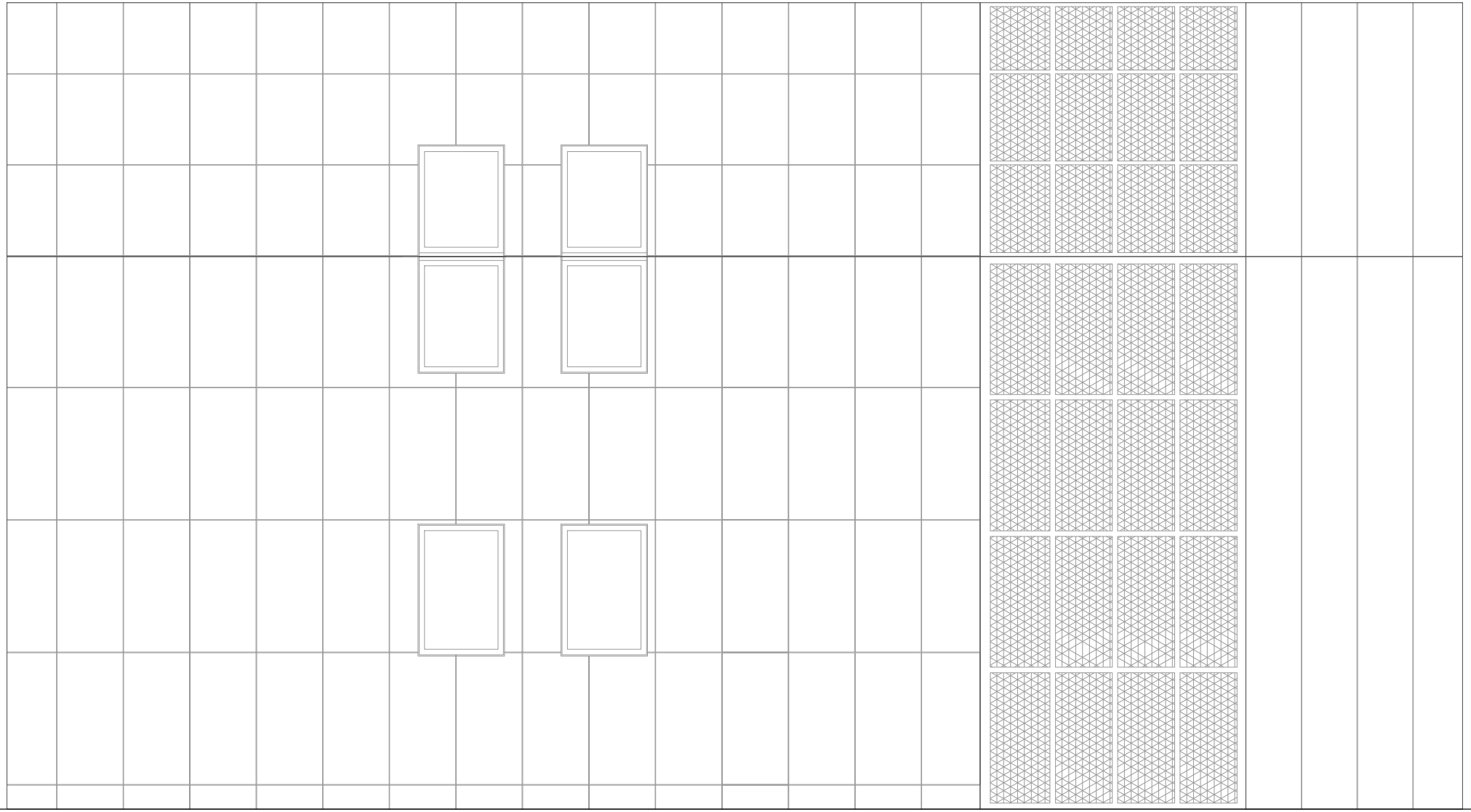
P R O S P E T T O S U D

Scala 1:50



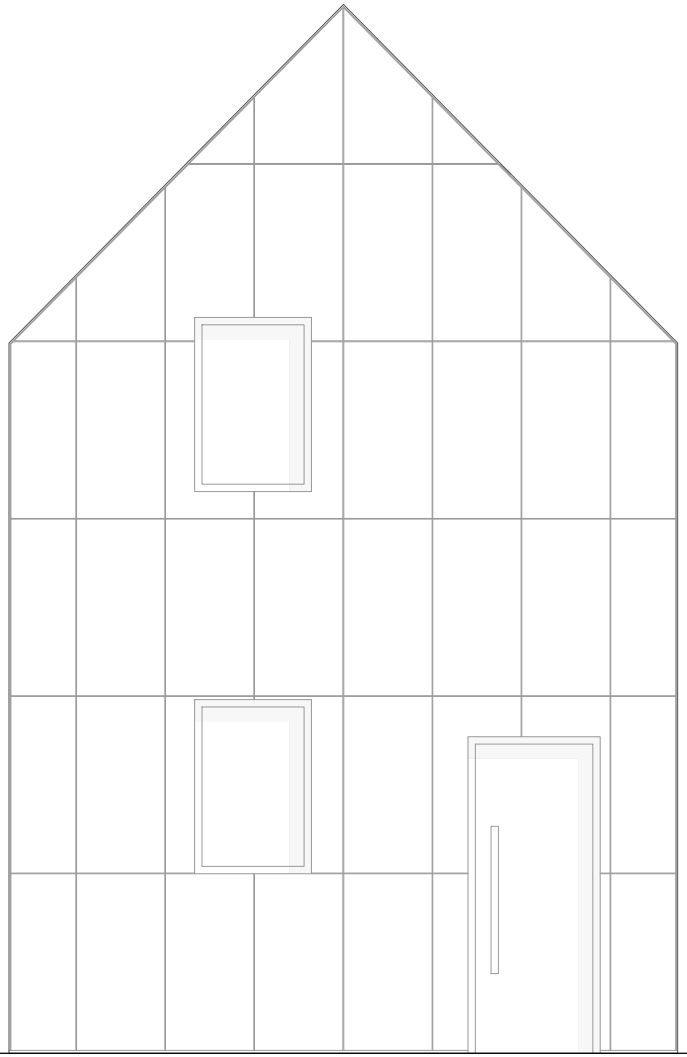
P R O S P E T T O N O R D

Scala 1:50



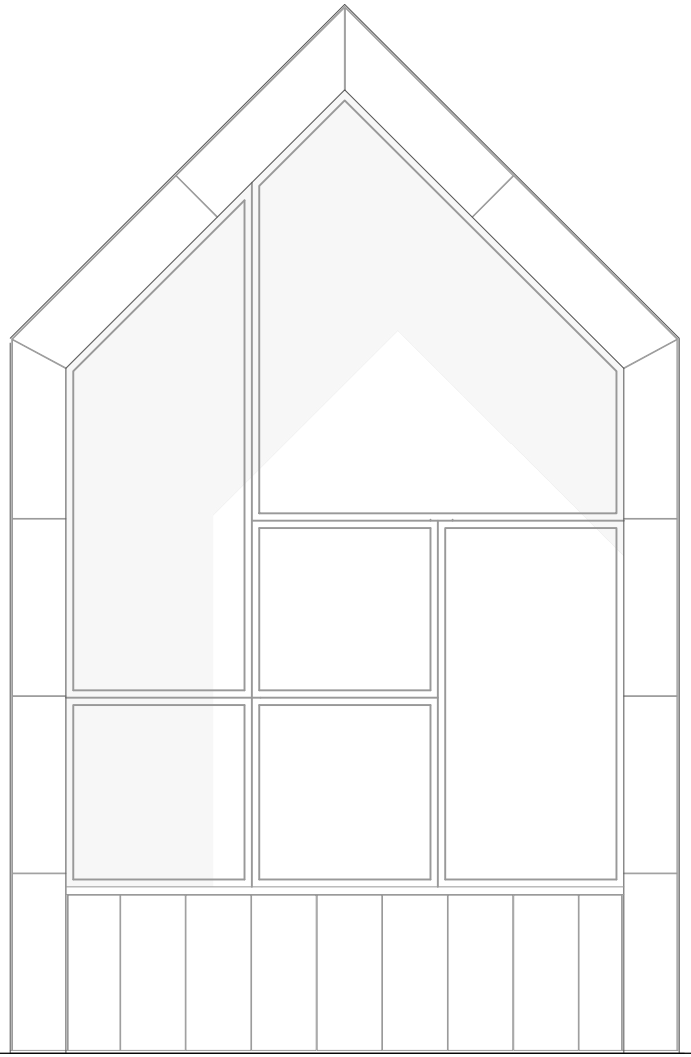
P R O S P E T T O O V E S T

Scala 1:50



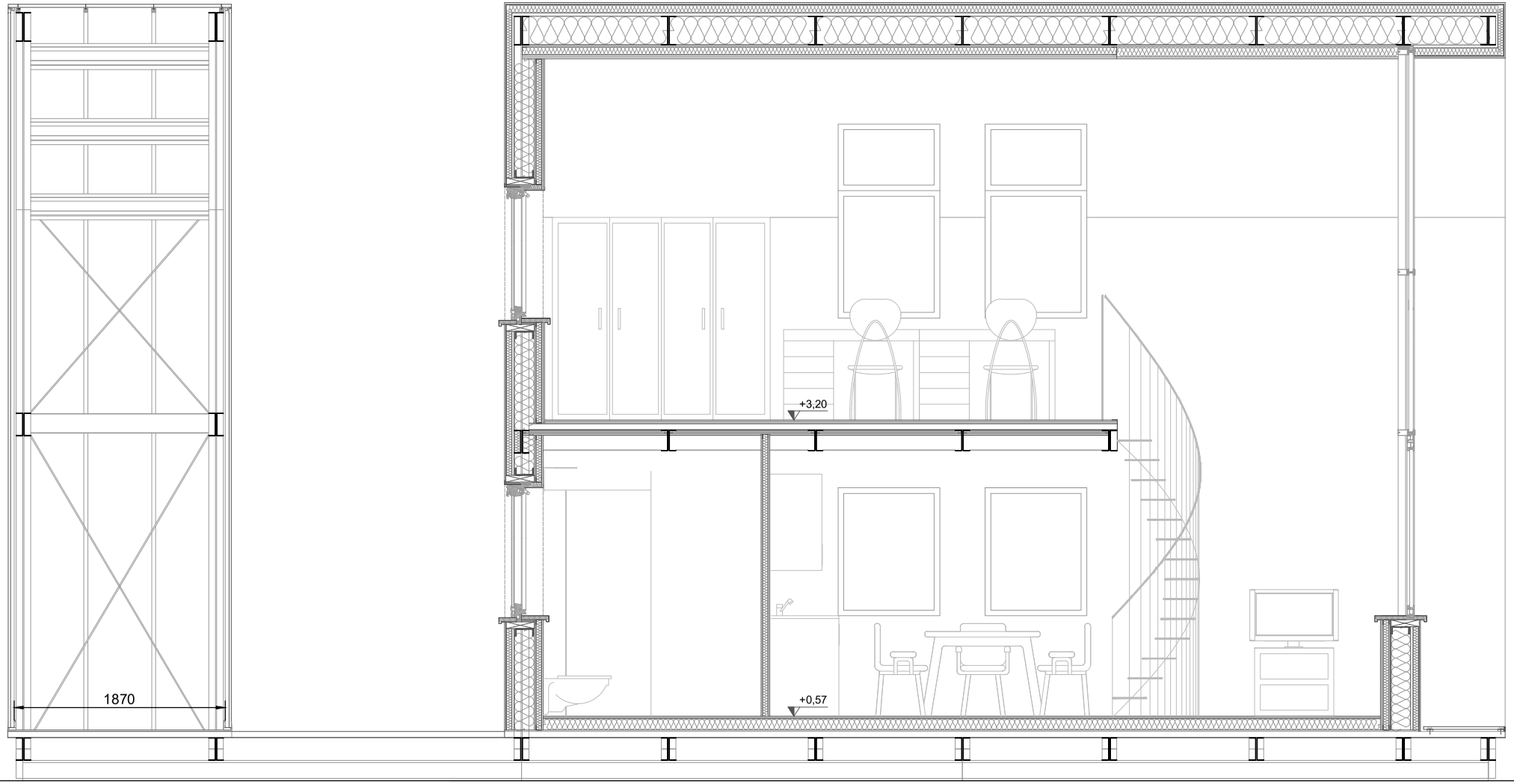
P R O S P E T T O E S T

Scala 1:50



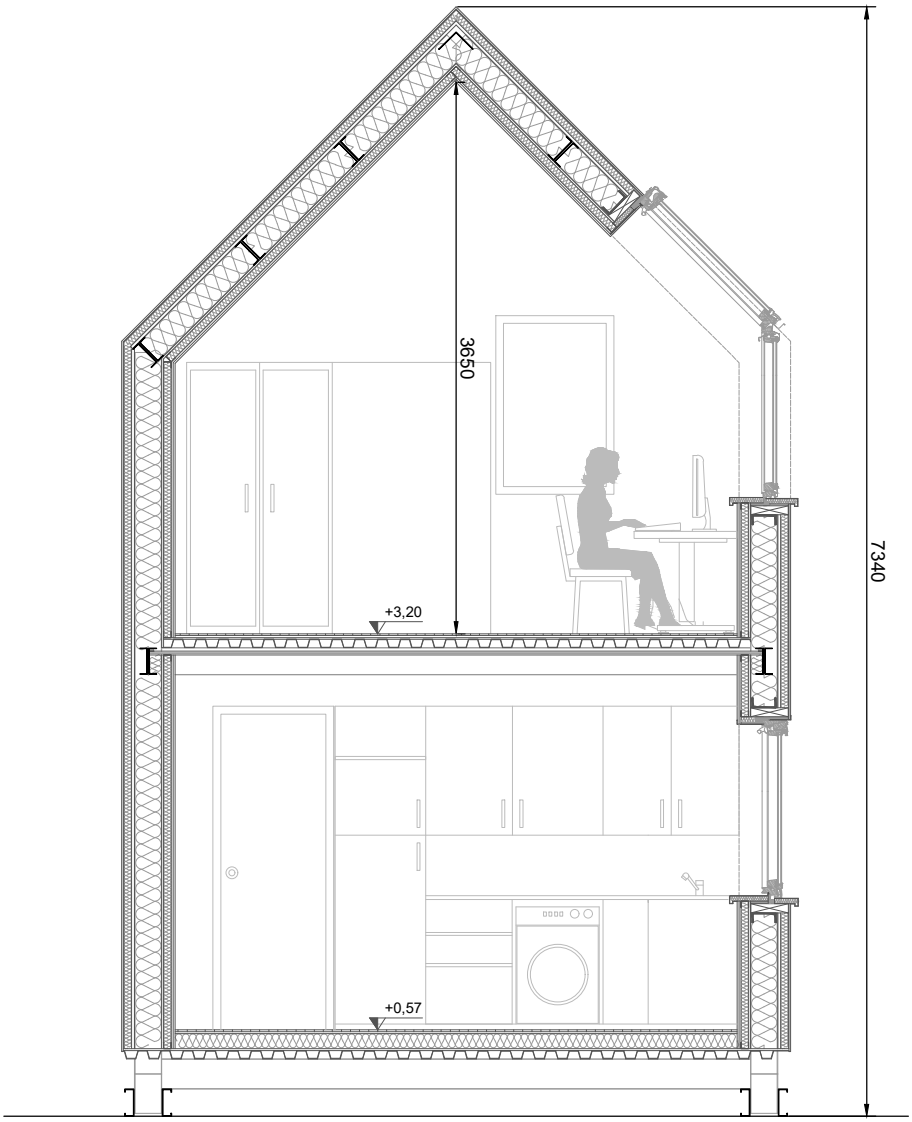
S E Z I O N E A - A

Scala 1:50



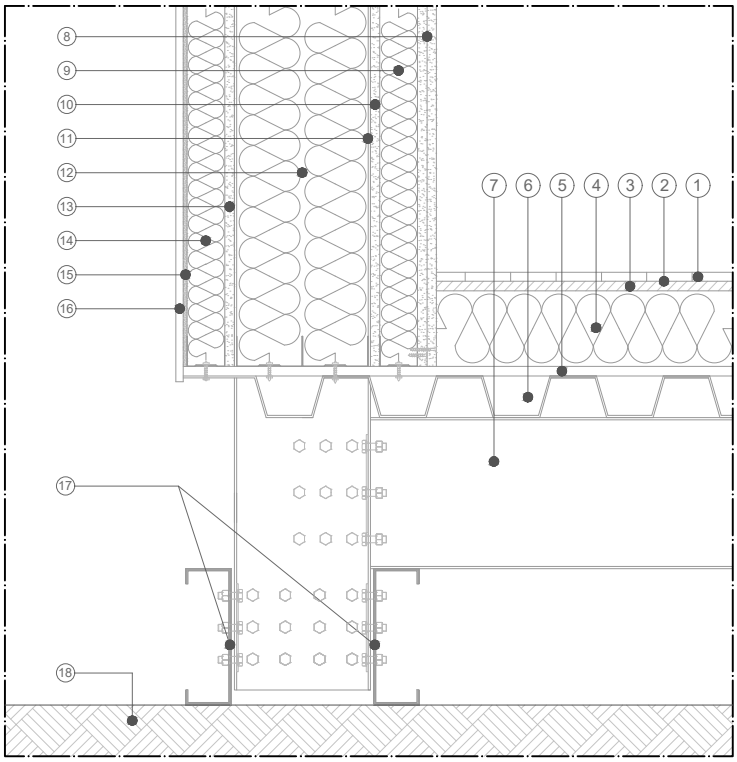
S E Z I O N E B - B

Scala 1:50



NODO PARETE ESTERNA-SOLAIO PIANO TERRA

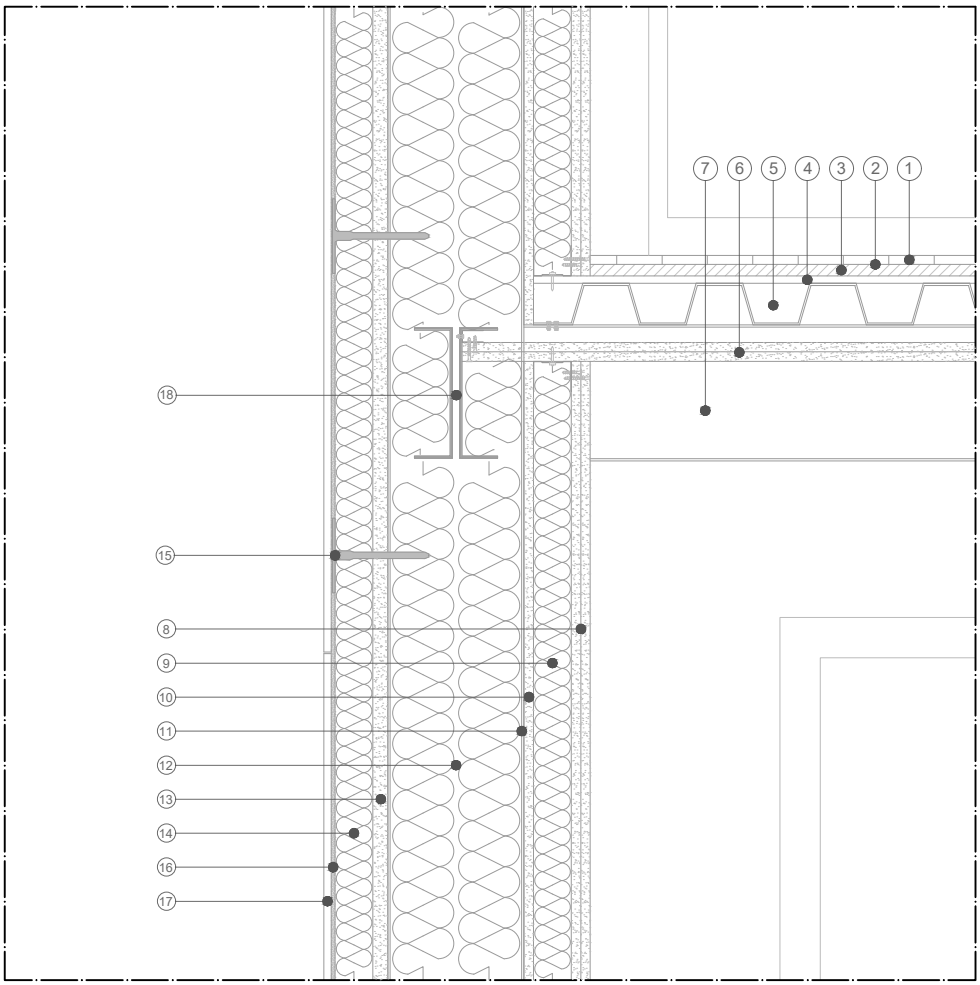
Scala 1:10



1. Pavimentazione in gres porcellanato con trattamento Active Graniti Fiandre 12mm
2. Tessuto conduttivo AmaTherm
3. Lastra RIGIDUR E MF 12,5mm Isover Saint Gobain
4. Isolante Isover SUPERBAC ROOFINE G3 120mm
5. Pannello OSB 20mm
6. Lamiera grecata A55-P770
7. Trave di fondazione secondaria in acciaio doppia U 200x60x3mm
8. Controparete Gyproc - Isover Saint Gobainn(12,5+12,5mm): Lastra esterna Gyproc Habito Forte 13, lastra interna Gyproc Vapor
9. Isolante Isover Arena 34 50 mm
10. Lastra Gyproc Habito Forte 13 12,5mm
11. Pilastro in acciaio UPN 180mm
12. Isolante Isover Arena 34 - 2 pannelli 90mm
13. Lastra Isover Gyproc Glasroc X 12,5 mm
14. Isolante Isover 70mm
15. Isolante in Aerogel AmaTherm
16. Rivestimento in gres porcellanato con trattamento Active Graniti Fiandre
17. Trave di fondazione principale in acciaio doppia C 180x60x20x3mm
18. Piano di posa

N O D O P A R E T E E S T E R N A - S O P P A L C O

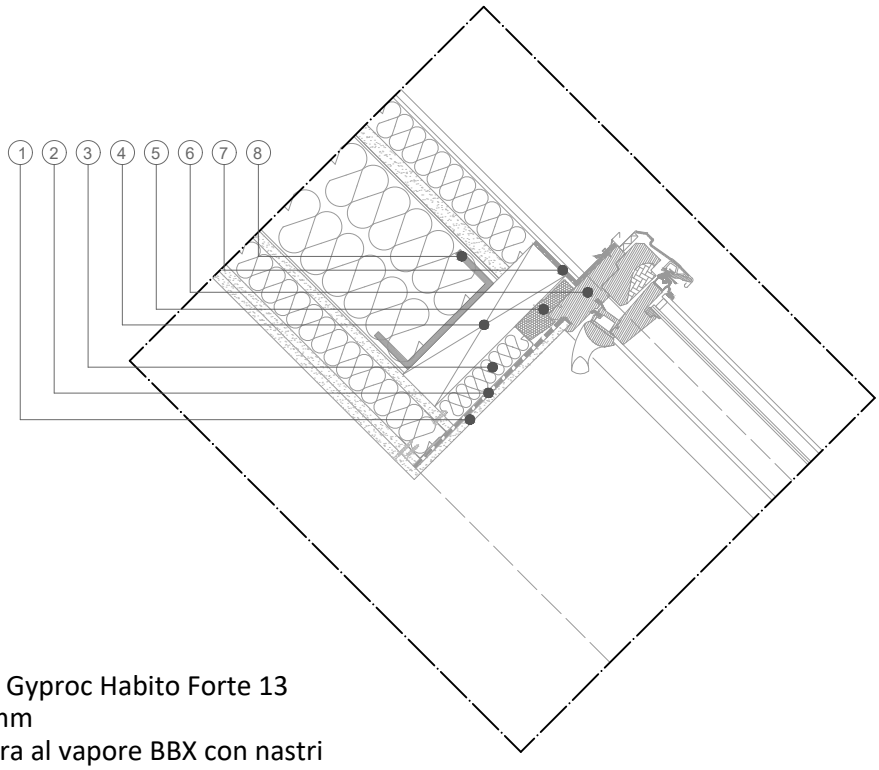
Scala 1:10



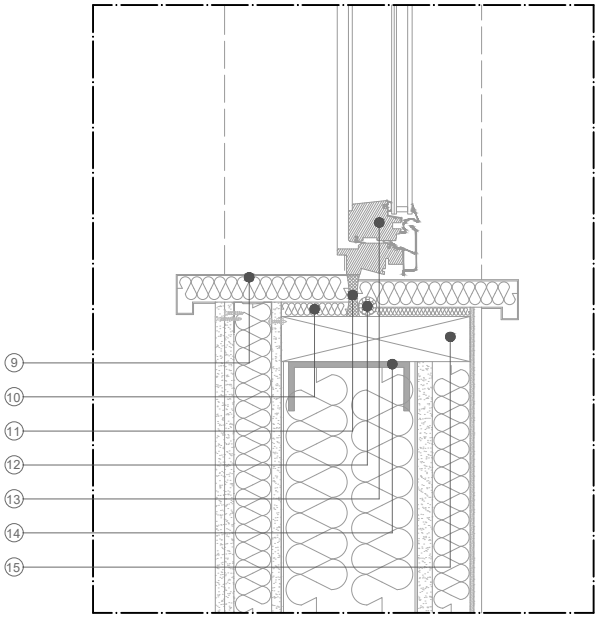
1. Pavimentazione in gres porcellanato con trattamento Active Graniti Fiandre 12mm
2. Tessuto conduttivo AmaTherm
3. Lastra RIGIDUR E MF 12,5mm Isover Saint Gobain
4. Pannello OSB 20mm
5. Lamiera grecata A55-P770
6. Controsoffitto a doppio strato con orditura metallica autoportante in acciaio
7. Trave portante soppalco in acciaio doppio UPN 180
8. Controparete Gyproc - Isolver Saint Gobain (12,5+12,5mm): Lastra esterna Gyproc Habito Forte 13, lastra interna Gyproc Vapor
9. Isolante Isover Arena 34 50mm
10. Lastra Gyproc Habito Forte 13 12,5mm
11. Pilastro in acciaio UPN 180mm
12. Isolante Isover Arena 34 - 2 pannelli 90mm
13. Lastra Isover Gyproc Glasroc X 12,5 mm
14. Isolante Isover 70mm
15. Tassello plastico per fissaggio isolante
16. Isolante in Aerogel AmaTherm
17. Rivestimento in gres porcellanato con trattamento Active Graniti Fiandre
18. Trave trasversale soppalco in acciaio doppio UPN 172mm

NODO PARETE ESTERNA/COPERTURA-SERRAMENTO

Scala 1:10



1. Lastra Gyproc Habito Forte 13 12,5 mm
2. Barriera al vapore BBX con nastri e guarnizioni di fissaggio
3. Isolante
4. Controtelaio in legno
5. Cornice isolante BDX per le riduzione dei ponti termici e per l'isolamento acustico e termico del telaio
6. Finestra Velux GPU MK06 780x1178mm
7. Collare impermeabilizzante BFX per impermeabilizzazione e tenuta all'acqua con lamierino di protezione
8. Travatura UPN 160 mm in acciaio
9. Davanzale in alluminio isolato internamente
10. Isolante
11. Guarnizione di tenuta
12. Silicone
13. Finestra Velux GPU MK06 780x1178mm
14. Travatura UPN 160 mm in acciaio
15. Controtelaio in legno



10. - Bibliografia

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.

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.

AZZARELLI R., *Attualità di un modello abitativo dall'Existenzminimum alle Tiny House: il modulo sperimentale OMNIA al Politecnico di Torino,* Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile, Politecnico di Torino, 2019.

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.

RICHARD BUCKMINSTER FULLER, *Operating Manual for Spaceship Earth ,* Southern Illinois University Press, Carbondale, IL, 1969.

CHRISTALLER W. *Le località centrali della Germania meridionale, Franco Angeli*, Milano, (tr. It.) 1980.

CONTI S., *Geografia economica, Teorie e metodi*, Utet Libreria, Torino, 1996.

RICHARD ROGERS, PHILIP GUMUCHDJIAN, *Città per un piccolo pianeta,* Kappa, Bologna, 2000.

11. - Sitografia

http://www.gpt.adhoc.ch/Geoeconomica/Modulo2/Lezione4.pdf

https://designsciencelab.com/resources/OperatingManual_BF.pdf

http://www.veneziadoc.net/Storia-di-Venezia/FullerNaveTerra.pdf

https://www.researchgate.net/figure/The-compact-sustainable-city-as-promoted-by-Richard-Rogers-1999_fig2_242581222

https://www.mvrdv.nl/shop/4081/rooftop-catalogue

https://www.mvrdv.nl/projects/132/didden-village

https://www.megacombles.fr/construire-sur-les-toits/

https://immobilier.lefigaro.fr/article/des-architectes-veulent-batir-sur-les-toits-de-paris_68cbda0c-c5b5-11e5-abc3-c9fb7240c549/

https://it.wikipedia.org/wiki/The_Cube_(ristorante)

https://parkassociati.com/progetti/the-cube

https://www.thetomatosoup.com/glamping-mini-rifugi-in-italia/

https://www.huffingtonpost.it/2014/04/04/mirror-cube-casa-specchi-albero-treehotel-invisibili_n_5091261.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Tiny-house_movement

https://www.agenziahorizon.com/post/tiny-house-movement

https://www.granitifiandre.it/active-surfaces

https://www.aeropan.it/it/aerogel/

https://www.gyproc.it/sites/gypsum.eeap.it/files/cataloghi_-_drupal/Cataloghi%20-%20Drupal/hf_brochure_2019_web.pdf

https://www.isover.it/

https://www.velux.it/

https://www.edilmecos.it/

https://www.fantoni.it/

https://www.mottura.com/it/home

https://www.gallina.it/?lang=it