

Z4MI

Reinventing Home Milano

un nuovo social housing tra Zama e Salomone



Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni
Corso in Architettura | Ambiente costruito | Interni
Politecnico di Milano | Anno 2022/2023



Relatore: prof.re Matteo Gambaro
Correlatore: prof.re Giovanni Di Luzio

Studentesse: Alice Baggio e Irene Curti
Matr.: 993717 e 994732

Z4MI | Reinventing Home Milano
un nuovo social housing tra Zama e Salomone

Indice

Abstract		
1. La situazione abitativa a Milano		
1.1 Breve storia delle politiche abitative (1903-2008)	pag. 11	
1.2 La crisi abitativa attuale	pag. 15	
1.2.1 Disagio economico abitativo	pag. 16	
1.3 Le scelte future	pag. 19	
1.3.1 Il PNRR	pag. 19	
1.4 Confronto Italia ed Europa sulle politiche abitative	pag. 21	
1.4.1 I metodi di finanziamento	pag. 21	
1.4.2 Analisi delle differenze secondo parametri chiave	pag. 22	
1.4.3 Differenze tra i beneficiari dell'edilizia sociale in Europa	pag. 23	
1.4.4 Il ruolo dell'UE nelle politiche abitative	pag. 24	
1.5 La situazione abitativa a Milano	pag. 27	
1.5.1 Il patrimonio residenziale pubblico a Milano	pag. 27	
1.5.2 Il patrimonio immobiliare privato a canone sociale e a canone convenzionato	pag. 28	
1.5.3 Una strategia condivisa per la domanda abitativa	pag. 31	
2. Analisi del contesto		
2.1 Breve storia del quartiere Taliedo	pag. 35	
2.1.1 Il quartiere di Taliedo oggi: morfologia, servizi e funzioni	pag. 36	
2.2 Quartieri Forlanini e Morsenchio, ai confini di Taliedo	pag. 41	
2.3 Analisi demografica del NIL 30, peculiarità e problemi futuri	pag. 55	
2.4 Il nuovo (vecchio) progetto di Montecity – Santa Giulia	pag. 59	
3. Obiettivi di progetto		
3.1 C40 Reinventing Cities: obiettivi e richieste	pag. 67	
3.2 Reinventing Home: Zama, Salomone	pag. 68	
3.3 La sfida climatica	pag. 69	
3.4 Resilienza urbana	pag. 71	
3.5 Nature Based Solutions	pag. 73	
3.6 Infrastrutture verdi e approccio bioclimatico	pag. 87	
3.7 I 17 punti dell'Unione Europea	pag. 89	
3.8 Casi studio sostenibilità e resilienza		pag. 97
4. Il progetto Z4MI		
4.1 Introduzione al progetto		pag. 107
4.2 Sopralluogo		pag. 109
4.3 Casi studio spazio aperto		pag. 117
4.4 Casi studio edificio		pag. 133
4.5 Confronto tipologico tra casi studio		pag. 145
4.6 L'impianto planivolumetrico		pag. 147
4.7 Lo spazio aperto		pag. 153
4.8 L'edificio		pag. 161
4.9 Tipologie di alloggi		pag. 191
4.10 Tecnologie costruttive		pag. 201
4.11 Viste d'insieme		pag. 209
5. Il progetto sostenibile		
5.1 I materiali		pag. 215
5.2 Life Cycle Assesment (LCA comparativa)		pag. 219
5.3 Sistema impiantistico		pag. 235
5.4 Sistemi efficienti		pag. 239
Bibliografia		pag. 247
Sitografia		pag. 251
Fonti delle immagini		pag. 253

Abstract

Il progetto si inserisce all'interno della competizione *Reinventing Cities* indetta dal Comune di Milano e promossa da *C40 Cities Climate Leadership Group* assieme al supporto di Climate KIC, in cui possono partecipare realtà nazionali ed internazionali. Il concorso comprende circa 100 città influenti a livello globale, le quali sono impegnate a combattere il cambiamento climatico e che sono attive verso il raggiungimento di un risultato migliore per il futuro in termini di resilienza e sostenibilità.

L'ultima edizione è intitolata "*Reinventing Home*" ed è incentrata sul tema dell'abitare, la quale si prefigge come obiettivo quello di garantire l'accesso ad una abitazione a tutti i cittadini attraverso la progettazione di edifici con affitti a prezzi calmierati.

Il bando richiede come obiettivo quello di realizzare Edilizia Residenziale Sociale (ERS) in locazione e vendita nell'area di Zama-Salomone, garantendo un mix funzionale e sociale che consenta l'inserimento in un contesto consolidato e socialmente attivo e introduca soluzioni tecnologiche **innovative** ed **efficienti** tenendo conto dei **17 Global Goals** dell'UE.

Perciò, l'obiettivo è stato quello di inserirsi all'interno

di un'area che ha come forte preesistenza il complesso delle "case bianche", con la volontà di progettare un luogo di unione ed **integrazione** che coinvolga la cittadinanza in ogni suo aspetto, sia dal punto di vista delle attività presenti sia dal punto di vista dei luoghi dello "stare". Da qui l'idea di dare vita ad un complesso residenziale articolato in quattro volumi che andasse a ristabilire un **equilibrio** all'interno del lotto e del quartiere stesso, come filtro di relazione tra le preesistenze e le numerose aree verdi, quali il parco Guido Galli, il complesso delle "case bianche" e il parco limitrofo all'area di progetto. L'attenzione nella progettazione degli spazi sia esterni del contesto urbano sia gli spazi interni dei complessi edilizi è stata fondamentale al fine di recuperare un luogo dove si possano ricucire delle **relazioni** e dove i cittadini possano sentirsi pienamente integrati. In parallelo a questa ricerca, il progetto mira ad introdurre tecnologie e soluzioni che risultino efficienti e **sostenibili** per far fronte al problema del **cambiamento climatico** e al **risparmio energetico**, tematiche di forte attualità, alle quali bisogna necessariamente porre attenzione e agire di conseguenza.

The project is part of the *Reinventing Cities* competition announced by the Municipality of Milan and promoted by *C40 Cities Climate Leadership Group* together with the support of Climate KIC, in which national and international entities can participate. The competition includes around 100 globally influential cities that are committed to fight climate change and are active in seeking and achieving a better outcome for the future in terms of resilience and sustainability.

The latest edition is called "*Reinventing Home*" and focuses on the topic of living, which aims to guarantee access to a home for all citizens through the design of buildings with rents at controlled prices.

The purpose of the announcement is to create Social Residential Building (SRB) for rent and sale in the Zama-Salomone area, guaranteeing a functional and social mix that allows a fitting into a consolidated and socially active context and at the same time introduces **innovative** and **efficient** technological solutions, considering the **17 Global Goals** of UE.

Therefore, the objective was to fit into an area that has a strong pre-existence, such as the complex of "white houses", with the desire to design a space of

union and **integration** that involves citizens in every aspect, both from the point of view of the activities that take place in it and from the point of view of the public spaces. Hence the idea of creating a residential complex divided into four volumes which re-establish a **balance** within the lot and the neighborhood itself, as a filter of the relationship between the pre-existing structures and the numerous green areas, such as the Guido Galli park, the residential complex of the "white houses" and the park near the project area. The attention in the design of both the external spaces of the urban context and the internal spaces of the buildings was fundamental in order to regain a place where **relationships** can be mended and where citizens can feel fully integrated.

In parallel with this research, the project also focuses on the introduction of technologies and solutions that aim to give answers to the problems of the **climate change** and **energy saving**, topics extremely significant to which extreme attention must necessarily be paid to act accordingly.

“La consapevolezza della città come organismo molteplice ma unitario, come struttura dove ogni parte trae significato dalle relazioni che stabilisce con tutte le altre parti, per cui il valore o il disvalore di ciascuna parte si riflette sull’intero insieme”

(Giancarlo De Carlo, 1991)

1. *La situazione abitativa a Milano*

1.1 Breve storia delle politiche abitative

In Italia dalle prime leggi emanate agli inizi del Secolo scorso, “la definizione di “residenza pubblica” ha assunto diverse sfumature e altrettanti nomi, dalle “case popolari” alle “case dei lavoratori” per arrivare infine al termine “social housing” nei primi anni del Ventunesimo Secolo, causando però molta confusione interpretativa tra forma istituzionale e forma della qualità dell’ambiente prodotto”.¹

I diversi nomi trovano allo stesso tempo anche delle caratteristiche comuni, come le frammentate classi di utenza, l’individuazione di diversi promotori diretti pubblici, no profit e privati, oltre a prevedere degli standard spaziali, sia dal punto di vista qualitativo sia da quello quantitativo.

Al fine di comprendere l’evoluzione di queste terminologie e delineare quelle attuali, resta necessario ripercorrere le leggi che a partire dal 1903 hanno permesso la realizzazione e la gestione del patrimonio edilizio pubblico.

Le cosiddette “case popolari” vengono introdotte dalla Legge Luzzatti² del 1903, la prima legge ad occuparsi della questione abitativa e dell’intervento pubblico nel settore edilizio. Questi alloggi sono destinati ad una fascia di popolazione (lavoratrice) che ha un reddito al di sotto di una soglia prestabilita e per questo motivo il loro prezzo di vendita o di affitto è commisurato ai salari dei beneficiari.

In questo contesto quindi l’introduzione delle “case popolari” funge da strumento per assecondare la nuova condizione produttiva industriale dell’epoca in quanto i principali destinatari degli alloggi appartengono ad una classe sociale considerata in ascesa.

La Legge Luzzatti delinea in questo modo una politica sociale che prevede di affrontare la questione abitativa decretando nuovi Enti promotori per la realizzazione degli alloggi popolari (primo tra tutti lo IACP- Istituto Autonomo Case Popolari³) che potes-

sero affluire i capitali delle Casse di Risparmio, delle banche popolari e delle società di mutuo soccorso, proponendo quindi una logica ibrida tra intervento pubblico, mercato privato e quella cooperativistica.

È però da sottolineare come questa legge indichi l’acquisto della casa come indirizzo prioritario da perseguire, anche attraverso agevolazioni fiscali, secondo una politica liberista, di grande attenzione sociale per l’epoca. Proprio questo aspetto andrà ad influenzare anche le politiche abitative degli anni successivi che promuoveranno sempre più l’acquisto della prima casa fino a destabilizzare il rapporto domanda offerta degli alloggi pubblici.

Nel successivo Testo Unico del 1908, che rimarrà in attuazione fino al 1949, le case popolari erano contraddistinte per essere date in locazione dagli enti e dalle società che ne detengono anche la proprietà inalienabile, ma l’aspetto ibrido dell’impostazione di Luzzatti permise di creare anche contratti a riscatto per alcune tipologie, incentivando ancora una volta all’acquisto delle proprietà da parte di privati.

Fin da subito si decreta quindi una distinzione tra case popolari e case economiche, individuando due tipologie di intervento differenti: da un lato la costruzione di residenze da assegnare in locazione alla fascia di popolazione meno abbiente e, dall’altro, da destinare prevalentemente alla classe dei piccoli-borghesi, con un contratto di cessione a riscatto.

Si attua in questo modo una precisa distinzione tra il titolo di godimento del patrimonio realizzato: “la proprietà di privati con cessione in proprietà ai singoli individui e proprietà inalienabile dell’ente attuatore”.⁴

Un passo successivo nelle politiche abitative avviene con il piano INA-Casa del 1949 che prevede l’edificazione di case economiche da offrire in proprietà a riscatto ed in affitto, la dimensione economica della legge prevalse, trasformando il termine “case popolari” in “case per i lavoratori”. La legge infatti aveva come duplice obiettivo l’incremento dell’occupazione operaia ma anche la produzione di alloggi per i

lavoratori tramite la creazione di un fondo finanziato direttamente dagli stessi lavoratori e dai datori di lavoro. In questo modo il lavoratore viene incentivato a mantenere un salario per poter, in futuro, riscattare la proprietà di cui dovrà anche provvedere per la gestione ed il mantenimento. Nasce così un meccanismo di intervento diretto dello Stato, in cui, grazie a delle condizioni favorevoli di vita per il lavoratore, quest’ultimo provvede allo sviluppo produttivo.

Cinque anni più tardi, nel 1954, Amintore Fanfani, l’allora Presidente del Consiglio, introduce le “case popolarissime” ai cui destinatari, suddivisi in “meno abbienti” e “non abbienti”, corrispondeva anche una tipologia edilizia precisa. Furono infatti varati dei disegni di legge differenziati per le costruzioni a basso costo che caratterizzavano anche l’utenza con tre diverse soluzioni:

- l’edilizia statale per i non abbienti, realizzata con capitali forniti dallo Stato e utilizzati attraverso Enti organizzati nella costruzione;
- l’edilizia sovvenzionata per i lavoratori meno abbienti (salari minimi e medi), realizzata da Enti pubblici, ICP, Enti privati non lucrativi, Cooperative edilizie con contributi dello Stato ed agevolazioni finanziarie;
- l’edilizia privata con esenzioni e/o facilitazioni fiscali e con potenziamento del credito edilizio.

In questo periodo quindi l’edilizia residenziale pubblica è definita tale solo se si avvale di un contributo pubblico, diretto o indiretto. In particolare i primi caratterizzavano gli interventi con il contributo diretto dello Stato per la costruzione delle case popolari per i lavoratori dipendenti, realizzate da Enti pubblici. Durante il decennio degli anni ‘50 l’Ente principale era il Piano INA-Casa ed il D.P. 340, mentre per il decennio successivo degli anni ‘60 è la Gescal⁵, Ente che inizierà anche il processo di liquidazione del patrimonio edilizio pubblico della precedente gestione ed istituisce il programma decennale di costruzione degli alloggi per lavoratori.

A causa della grande confusione che si venne a creare in questo periodo sulle categorie di beneficiari e più in generale sulla gestione dei fondi Statali e del patrimonio edilizio, i risultati di quest’ultimo decennio furono decisamente negativi, favorendo speculazioni sui terreni nelle grandi metropoli al pari dell’edilizia privata che hanno portato ad un ulteriore elemento di disordine nell’espansione dei centri abitati, oltre alla realizzazione in molti casi di alloggi di tipo medio se non addirittura di lusso, perdendo così la dimensione sociale dell’intervento.

Nello stesso periodo però, con il fine di contrastare la speculazione edilizia che aveva preso avvio, venne proposta ed approvata l’innovativa Legge n.167⁶, tutt’ora vigente, che vara i Piani di Edilizia Economica Popolare (PEEP) per la pianificazione e lo sviluppo edilizio mediante piani di zona specifici.

Il termine ERP, ovvero “Edilizia Residenziale Pubblica”, è invece di qualche anno successivo e viene introdotto nel 1971 con la Legge n. 865. Le residenze ERP comprendono esclusivamente tutti quegli alloggi costruiti da parte di Enti pubblici a carico totale o con il concorso o con il contributo dello Stato, senza considerare quindi i programmi di edilizia convenzionata agevolata.

Sempre negli anni ‘70 gli enti pubblici incaricati della gestione della costruzione degli edifici residenziali pubblici, ovvero gli Istituti Autonomi Case Popolari, subiscono una riforma che muta la loro natura, oltre alla loro denominazione, diventando ATER – Aziende Territoriali Edilizia Residenziale, ora Enti pubblici economici. Questi nuovi Enti subiscono una seconda importante riforma qualche decennio più tardi, nel 1998, grazie alla quale le competenze dello Stato in materia di interventi pubblici passano alle Regioni ed agli Enti Locali, sopprimendo definitivamente il fondo Gescal.

Questa scelta di tipo politico causa una perdita di importanza del tema della casa nelle amministrazioni statali e regionali, anche dovuta al periodo storico

1. Tosi A. (2017), *Le case dei poveri. È ancora possibile pensare un welfare abitativo?*, Mimesis Edizioni, Milano-Udine

2. La legge 31 maggio 1903, n. 254 (denominata Legge Luzzatti perché emanata per volontà del deputato Luigi Luzzatti) definisce gli organismi autorizzati ad operare nel settore dell’edilizia popolare.

3. Tipo di ente italiano, avente lo scopo di realizzare e gestire edilizia pubblica finalizzata all’assegnazione di abitazioni ai meno abbienti, garantendo alloggi in locazione a canoni calmierati.

4. Ginelli E. (2021), *L’edilizia residenziale pubblica. Definizioni e prospettive*, in *Storie di quartieri pubblici. Progetti e sperimentazioni per valorizzare l’abitare*, Ginelli E., Delera A., a cura di Mimesis Edizioni, Milano-Udine

5. Gescal (acronimo di GESTione CAse per i lavoratori) era un fondo destinato alla costruzione ed alla assegnazione di case ai lavoratori, nato a partire dalla trasformazione del piano INA-Casa.

6. I Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti o che siano capoluoghi di Provincia sono tenuti a formare un piano delle zone da destinare alla costruzione di alloggi a carattere economico o popolare e alle opere e servizi complementari, urbani e sociali, comprese le aree a verde pubblico.

in cui avviene, ovvero un periodo di grande crescita economica che coincide con l'ingresso dell'Italia nell'Euro, ed in cui l'acquisto delle prime case è preponderante.

Solo nel 2008 compare invece il termine "social housing", in sostituzione della denominazione ERP, ma anche di edilizia sociale o housing sociale, "creando in questo modo però un'interscambiabilità ed una certa ambiguità tra i diversi termini che portano inevitabilmente anche ad una confusione delle modalità di attuazione e caratterizzazione socializzante degli spazi".⁷

L'articolo 1 del Decreto del 2008 ha però una particolarità relativamente al titolo di godimento che esplicita il totale uso in affitto, collegato strettamente al ruolo pubblico, ma che allo stesso tempo nell'art.2 viene allargato alla temporaneità ed alla proprietà l'uso dell'alloggio sociale. Sempre nella stessa legge, viene anche ampliata la cerchia degli operatori erogatori promotori, tuttavia senza relazionare il titolo di godimento con i soggetti erogatori e viceversa, riprendendo in questo modo la linea della Legge Luzzatti.

Si può quindi affermare in conclusione che "se lo scopo dell'edilizia residenziale è garantire un servizio abitativo alle classi meno abbienti, che venga aggettivata come sociale o pubblica, il valore dato della socialità, è in funzione di quanto è l'impegno pubblico, dove la socialità è intesa come la capacità delle politiche di rispondere alla povertà abitativa, attualmente rappresentata dal PNRR".⁸

7. Ginelli E. (2021), *op. cit.*, in *op.cit.*, Ginelli E., Delera A., a cura di Mimesis Edizioni, Milano-Udine

8. Lungarella, R. (2010), "Social Housing: una definizione inglese di Edilizia Residenziale Pubblica?", in *Rivista Studi Giuridici e Politici*, numero monografico: Politiche sociali e diritto alla casa, anno XXXI, 3/4, 2010

1.2 La crisi abitativa attuale (1903-2008)

Ad oggi si può affermare che la fase storica degli ultimi 25 anni è ormai esaurita in quanto, a partire dalla regionalizzazione della delega alle Politiche Abitative e della soppressione della Gescal alla fine del 1998, le risorse a fondo perduto sono estinte, mancando inoltre anche un meccanismo finanziario definito che possa sostituire la precedente impostazione. Non solo, anche la modalità con cui è stato gestito fin ora il patrimonio edilizio pubblico, esclusivamente infrastrutturale, ha raggiunto un alt a causa dell'incremento delle nuove necessità e complessità socio sanitarie che prevedono l'introduzione di nuovi servizi di accompagnamento all'abitare per le classi più svantaggiate.

Il nostro presente mette quindi in evidenza, a fronte di un continuo aumento delle richieste, la necessità di aumentare il complesso infrastrutturale con nuovi alloggi di edilizia residenziale pubblica, principalmente attraverso interventi di rigenerazione urbana, oltre ad un rinnovamento delle politiche di gestione degli alloggi e delle assegnazioni ai beneficiari, ma anche un processo di adeguamento delle soluzioni alle richieste della società contemporanea che avviene su più fronti: sociale, edilizio, economico e non ultimo, dal punto di vista ecologico.

È però evidente che i numeri caratterizzanti l'attuale disagio abitativo, non permettono che la soluzione possa passare unicamente dall'implementazione dell'offerta di alloggi a canone calmierato ma al contrario, la risposta al bisogno più urgente deve essere data attraverso l'incremento di alloggi ERP.

D'altro canto, "l'Italia rimane però un paese che predilige l'acquisto della prima casa come scelta economica e culturale, basti pensare che unicamente il 18,5% delle famiglie sono in affitto, mentre gran parte della popolazione (71,8%) è proprietaria e solo il 9,6% dispone dell'abitazione a titolo gratuito".⁹

Di conseguenza l'obiettivo principale per rispondere alle problematiche attuali sul disagio abitativo rimane l'implementazione delle risorse dal punto di vista infrastrutturale, tenendo però conto allo stesso tempo delle fragilità, dei conflitti ma anche delle potenzia-

lità dei luoghi, al fine di creare un'emancipazione economica e sociale.

In questo contesto quindi l'implementazione ulteriore degli alloggi a canone calmierato deve essere affiancata all'ERP per permettere una gestione unitaria delle diverse offerte ma anche per incentivare il passaggio dei nuclei famigliari attraverso le diverse offerte, in base alle loro condizioni socio-economiche, evitando in questo modo la staticità caratteristica del sistema attuale e favorendo un turnover continuo di beneficiari.

Dal punto di vista finanziario invece le possibilità per supportare questo nuovo tipo di governance del processo di gestione dell'Edilizia Residenziale Pubblica può avvenire in due modi: "secondo le tradizionali forme di finanziamento a fondo perduto, come tasse di scopo, quote di spesa del bilancio o uso dell'urbanistica ipotizzando le quote ERP come standard, oppure secondo nuovi strumenti finanziari, che garantiscano per la bancabilità presso la BEI¹⁰, per operazioni di rigenerazione urbana di aree pubbliche dismesse o di demolizione / costruzione di complessi ERP che hanno già raggiunto il loro fine vita".¹¹

Le cause dell'attuale crisi abitativa però, sono in parte da ricercare nelle politiche dei decenni precedenti, in particolare dalla Legge Nicolazzi n. 560/93 con cui si dà avvio al periodo di dismissione di oltre 210 mila alloggi, venduti agli inquilini, determinando un calo di oltre il 20% del patrimonio gestito, senza che il ricavato venisse poi reinvestito e senza tenere conto, dall'altro lato, della domanda abitativa in forte crescita.

Ad oggi "il patrimonio ERP conta circa 805 mila alloggi"¹², pari al 3,3% delle residenze totali, numeri di molto inferiori alla media europea che al contrario è intorno al 9%. Questo porta ad avere un numero molto elevato di domande rifiutate, pari a circa 650 mila

domande che vengono depositate presso gli Enti, le Aziende ed i Comuni che gestiscono il patrimonio edilizio pubblico.

Nonostante i diversi programmi attuati, a partire dal 1998, per la ristrutturazione degli immobili ERP, i risultati ottenuti sono stati decisamente scarsi a causa delle complicazioni burocratiche, oltre alla mancanza di fondi adeguati.

In particolare tra questi programmi, quello di maggiore interesse è lo strumento dei Contratti di Quartiere, avviati già nel 1998 e riconfermati negli anni successivi, sono stati avviati dal Ministero e hanno come obiettivo principale quello di innescare dei processi di riqualificazione che permettessero in contemporanea il rinnovamento degli edifici e lo sviluppo occupazionale per ridurre il disagio sociale che caratterizza gran parte di questi luoghi.

Ad oggi "il risultato del primo intervento ha portato alla ristrutturazione/realizzazione di circa 4900 alloggi sui 6119 che erano stati previsti, mentre i 195 Contratti di Quartiere avviati nel 2006 che comprendevano 20583 alloggi presentano uno stato di avanzamento ancora più lento che non arriva nemmeno al 50% della quota totale".¹³

Per far fronte al fallimento di questi interventi, alcuni territori hanno quindi introdotto un'ulteriore politica abitativa costituita da alloggi di edilizia agevolata a canone calmierato, con l'obiettivo di rispondere alle esigenze dei casi meno problematici. In questo modo sono state aggiunte all'offerta circa 25 mila residenze, realizzate con fondi provenienti dalle dismissioni della Legge 560/1993 e con i mutui concessi alle Aziende Casa.

Intervento questo che cerca di tamponare la sempre più grave crisi abitativa, ma che a livello pratico non porta il risultato atteso, in quanto il vero problema risiede nel mancato aiuto alle fasce più svantaggiate in graduatoria per gli alloggi ERP che non possono comunque avere accesso a questo tipo di abitazione.

Si può quindi affermare che gli interventi pubblici ad oggi non sono stati sufficienti ad attenuare l'emergenza in corso che purtroppo diventa sempre più ingestibile, colpa anche dell'aggravarsi dell'attuale crisi economica e dell'inflazione.

1.2.1 Disagio economico e abitativo

Le trasformazioni della demografia della nostra società sono attualmente alla base dei cambiamenti della composizione dei nuclei famigliari. Sempre più spesso si assiste a nuovi flussi migratori, all'invecchiamento della società ma anche all'aumento di famiglie monoparentali, tutti fenomeni che influiscono profondamente sul concetto di famiglia tradizionale sulla quale si erano sviluppati i modelli abitativi in passato. Di conseguenza "anche la domanda abitativa si trasforma seguendo i cambiamenti demografici, al pari però di un'immutabilità dell'offerta abitativa, sia pubblica sia privata, la quale rimane ancorata a modelli ormai obsoleti che non considerano i modelli sociali emergenti".¹⁴

Ma la vera crisi abitativa attuale nasce anche da quella fascia di popolazione che, a partire dai primi anni del 2000, si è ampliata sempre di più e rimane ancora oggi in un "limbo" per il quale non può accedere ai servizi di assistenza per il reddito troppo elevato, ma allo stesso tempo non può nemmeno accedere all'ormai troppo competitivo mercato privato o ad un mutuo per le precarie condizioni lavorative. La cosiddetta "area grigia" è, insieme alla fascia di popolazione in emergenza abitativa assoluta, una delle due aree di disagio abitativo che caratterizza la questione abitativa italiana, sulla quale però non si è mai intervenuti fin ora con delle strategie efficaci. Questa categoria comprende principalmente famiglie monoreddito o monogenitoriali, giovani e anziani in condizioni socio-economiche svantaggiate e lavoratori precari.

10. Banca europea per gli investimenti - fornisce finanziamenti per progetti che contribuiscono a realizzare gli obiettivi dell'UE, sia all'interno che al di fuori dell'Unione

11. Talluri L. (2021), *La sfida dell'abitare sociale in Italia. Aumentare il numero di alloggi ERP rigenerando le città e rinnovando la gestione*, in *Storie di quartieri pubblici. Progetti e sperimentazioni per valorizzare l'abitare*, E. Ginelli, A. Delella a cura di, Mimesis Edizioni, Milano Udine

12. Osservatorio Dati Federcasa (2018), *Documenti interni Federcasa*

13. *Rapporto conclusivo della Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie* (2020), XVII legislatura

14. Cocco, F., Pibiri, R. (2011), "Residenze sociali con servizi. Infrastrutture residenziali per giovani e anziani", in *Ricerche di Architettura: Nuove Prospettive per l'architettura nella Sardegna del XXI secolo*, Gangemi Editore, Roma, pp. 77-84

9. Nomisma per Federcasa (2016), *Rapporto sul disagio abitativo*

Con l'avanzamento della crisi economica, già dal 2012, è stato segnalato dall'ISTAT un deciso deterioramento delle condizioni socio-economiche, oltre ad un aumento marcato degli indicatori di deprivazione, di povertà e di povertà assoluta.

Nel 2018 sul territorio italiano erano presenti 1,8 milioni di cittadini in condizioni di povertà assoluta, una crescita esponenziale che in soli 15 anni è più che raddoppiata. In particolare, le famiglie locatarie sono quelle con l'indice più alto di povertà, ben il 17,5%, di cui il 46% risiede nel nord Italia, a cui però si aggiungono inoltre le famiglie che occupano l'abitazione a titolo di uso gratuito (circa 260000, quasi tutte residenti nel sud Italia) in quanto la loro condizione non permette di sostenere nemmeno il canone di locazione calmierato.

Queste condizioni sono per lo più presenti nei nuclei familiari di età compresa tra i 35-44 anni, senza trascurare anche l'incidenza delle famiglie straniere, di cui circa il 66% è in locazione e gran parte di esse risulta in condizioni di povertà anche assoluta.

Non sono però escluse da queste condizioni anche le famiglie proprietarie della prima casa che sono però in uno stato di povertà assoluta, e che ammontano a circa 713000 nuclei, anch'essi per lo più residenti in mezzogiorno. Tra queste, "sono presenti anche le famiglie proprietarie ma che pagano il mutuo, di cui sono stimati circa 300000 nuclei con la casa pignorata e altri 160000 rischiano di diventare inadempienti".¹⁵ Generalmente la fascia più colpita è quella che va dai 45 ai 64 anni, leggermente più alta rispetto a quella delle famiglie in locazione.

Da questi dati si può quindi affermare che nel contesto italiano, la povertà è caratterizzata da diversi aspetti molto diversi tra loro, per i quali è necessario un welfare integrato, in cui il disagio abitativo costituisce uno dei principali problemi da risolvere soprattutto per favorire le possibilità occupazionali, l'accesso all'istruzione ed alla formazione degli individui in stato di povertà.

15. Talluri L. (2021), *op. cit.*, in *op. cit.*, E. Ginelli, A. Delera a cura di, Mimesis Edizioni, Milano Udine

1.3 Le scelte future

Analizzata la complessa realtà attuale riguardo il disagio abitativo in Italia, si possono ora trarre delle conclusioni sulle scelte future che si possono mettere in atto per ridurre questo fenomeno o quanto meno contenerlo e iniziare a dare una prima risposta a questo grande problema che a seguito della pandemia da Covid-19 si sta aggravando sempre più.

Visto il fallimento delle politiche abitative degli ultimi decenni, fondamentale è rivalorizzare il ruolo dell'Ente pubblico come fornitore diretto dei servizi fondamentali per i cittadini. In questo modo, eliminando l'eccessiva burocratizzazione della gestione del patrimonio pubblico, si vuole assicurare una risposta che permetta come prima cosa, lo sviluppo di processi di riqualificazione ed innovazione tramite la rigenerazione dei quartieri di edilizia pubblica, ad oggi caratterizzati da degrado sociale e fisico.

I quartieri dove sorgono i grandi complessi popolari sono stati spesso edificati nelle periferie delle grandi città, margini urbani quasi sempre privi di collegamenti, servizi e infrastrutture adeguate, risultando quindi sempre emarginati e scollegati, senza le medesime opportunità dei centri urbani.

Ad oggi invece, grazie all'espansione delle grandi metropoli, questi quartieri si trovano in posizioni interessanti dal punto di vista dell'accessibilità, delle grandi infrastrutture e più in generale dei nuovi luoghi di centralità ed interesse, opportunità che ben pochi quartieri della città ancora hanno.

Il loro recupero è quindi fondamentale sia per aumentare e riqualificare gli alloggi ERP e a canone calmierato, ma anche per riprogettare dei luoghi con un nuovo procedimento partecipato e condiviso al fine di creare degli spazi pubblici accessibili a tutti, sicuri e ricchi di attrattività culturali e sociali.

Questo approccio dovrebbe quindi "essere garantito dalla gestione pubblica che, priva di scopi personali, consente l'utilizzo di sistemi socio-tecnici che possano espandere le opportunità ed i benefici per tutti i cittadini".¹⁶

A tal fine la nuova governance che gestisce l'edilizia

residenziale pubblica dovrebbe prendersi carico anche dello sviluppo del contesto, dei luoghi pubblici aperti e chiusi, per delineare i punti di forza e le criticità e sviluppare proposte coerenti con il luogo in cui opera, tenendo come punti di base la partecipazione degli abitanti e la creazione di un senso di appartenenza ai quartieri.

I servizi del quartiere non sono però solo di natura edilizia o infrastrutturale, ma anche di supporto all'abitare attraverso nuovi strumenti d'innovazione sociale proposti dagli Enti per creare un sentimento di comunità e solidarietà, ora decisamente mancante all'interno dei contesti residenziali pubblici anche a causa della forte disuguaglianza sociale che alimenta la crisi ed i conflitti all'interno della comunità.

Partendo quindi dal diritto alla casa, importantissimo pilastro del sistema del welfare, si vuole garantire il benessere abitativo, l'integrazione sociale e l'emancipazione economica, condizioni di base necessarie ad ogni cittadino o nucleo familiare. Di conseguenza i gestori dell'edilizia residenziale pubblica diventano automaticamente anche "gestori "sociali" e degli strumenti di trasformazione urbana che hanno un ruolo fondamentale all'interno delle policies delle smart cities".¹⁷

1.3.1 Il PNRR

Nel PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, approvato nel 2021 per rilanciare l'economia del Paese dopo la pandemia, uno dei termini fondamentali è "sociale" che, collegato alle politiche di inclusione per le fasce di popolazione più svantaggiate, promuove interventi di potenziamento dell'edilizia pubblica residenziale e di housing temporaneo, in particolare nelle aree metropolitane dove le condizioni di disagio e di disuguaglianza sono più accentuate.

Nello specifico, tra le sei grandi "missioni" promosse dal PNRR, vi è la "Missione Rigenerazione Urbana e Housing Sociale", che ha lo scopo di ridurre le con-

dizioni di emarginazione e degrado sociale attraverso la riqualificazione e la rifunzionalizzazione di spazi ed edifici pubblici esistenti, il miglioramento della qualità del tessuto sociale ed ambientale, lo sviluppo di servizi sociali, culturali, di assistenza, educativi e sportivi, oltre ad interventi mirati per promuovere la mobilità sostenibile.

Inoltre, nel "Programma innovativo della qualità dell'abitare", è prevista la realizzazione di nuovi housing sociali che non prevedono ulteriore consumo di suolo ma, al contrario, riutilizzano e riqualificano il patrimonio pubblico esistente, in aggiunta a interventi specifici su edifici residenziali pubblici esistenti.

Non solo, analizzando la Missione contenuta all'interno del PNRR, si nota come il testo si focalizza sulla riqualificazione, sulla rifunzionalizzazione al fine di evitare un ulteriore consumo di suolo, e sull'aumento degli alloggi ERP. Si genera quindi la possibilità di riutilizzare il patrimonio esistente in condizioni di abbandono o dismissione, sia di proprietà pubblica, sia di proprietà privata, in un rapporto di condivisione pubblico / privato che, con gli adeguati strumenti normativi, possa effettivamente aumentare il numero di alloggi ERP, evitando in molti casi anche la zonizzazione e la segregazione sociale.

In questo senso "l'aspetto "sociale" previsto dal testo del PNRR, si affianca alle qualità dell'accessibilità, della sostenibilità ed alla capacità di rispondere alle esigenze individuali e collettive per superare il fenomeno dello zoning di ceto ma che permetta anche una gestione in grado di amministrare l'aspetto economico-finanziario tale da garantire un flusso di cassa da reinvestire in operazioni che amplino ulteriormente l'offerta, secondo una visione di medio e lungo periodo".¹⁸

Nonostante la grande attenzione che viene rivolta al tema del disagio abitativo nel testo del PNRR, i fondi che però vengono stanziati non sono sufficienti per apportare un intervento consistente, oltre a mancare di una strategia complessiva ed unitaria che permetta di applicare il piano.

In questo modo viene meno anche "la portata sperimentale che questi interventi potevano avere: la rigenerazione urbana poteva infatti essere unita alla rigenerazione edilizia in un intervento con il fine comune di adattare i nuovi progetti alla transizione ecologica in corso. L'opportunità di poter sperimentare con nuovi metodi produttivi che permettessero anche di generare operatività costruttive innovative verdi viene così totalmente trascurata. Al contrario riconoscere il valore della ricerca e della sperimentazione potrebbe incentivare le best practice per la valorizzazione del patrimonio pubblico, elevandolo a luogo della sperimentazione".¹⁹

16. Ginelli E. (2021), *op. cit.*, in *op.cit.*, Ginelli E., Delera A., a cura di Mimesis Edizioni, Milano-Udine

17. Ginelli E., Castiglioni L. (2012), "Perché valorizzare e riqualificare il patrimonio di edilizia residenziale pubblica", in *TECHNE*, 04

18. Ginelli E., Delera A. (2021), *op. cit.*, a cura di Mimesis Edizioni, Milano-Udine

19. Ginelli E., Delera A. (2021), *op. cit.*, a cura di Mimesis Edizioni, Milano-Udine

1.4 Confronto Italia Europa sulle politiche abitative

Se si considera l'ambito dell'edilizia sociale, gli stati membri dell'Unione Europea presentano caratteristiche differenti tra loro, a partire dalle politiche e dagli approcci, passando per le modalità di finanziamento, le categorie di beneficiari ma anche in termini di quantità del patrimonio immobiliare, statale e privato, destinato alla popolazione più svantaggiata.

Nonostante siano presenti queste differenze che caratterizzano i singoli Stati, non solo a livello nazionale ma anche a quello locale, è però possibile affermare che ciò che accomuna la situazione europea negli ultimi anni sia l'esponentiale aumento del disagio abitativo che, a causa della frammentazione delle domande e dei fenomeni socio-economici degli ultimi anni, è andato a trasformare le diverse problematiche proprie della questione abitativa.

Il primo fondamentale cambiamento è la sempre più complessa articolazione delle fasce sociali che richiedono aiuti che sempre più spesso si trovano anche in luoghi di forte tensione abitativa e segregazione, oltre a comprendere ad oggi anche le fasce della popolazione prima totalmente estranee a questo problema. Questa complessa e sempre crescente diversificazione della domanda obbliga ad un cambiamento delle politiche per la casa, seppur ad oggi non si sia identificata una chiara strategia da seguire. La casa in Europa, si pone quindi prima di tutto come emergenza sociale e discriminazione della povertà.

In questo contesto "nasce in Europa il termine "housing sociale" che però come già anticipato precedentemente, non ha una vera e propria definizione ma viene utilizzato per identificare diverse tipologie di alloggio che rispondono alle procedure amministrative e non al mercato dell'edilizia privata. Ad oggi nei Paesi europei a maggior sviluppo economico l'housing sociale rappresenta, in media, circa un quinto dell'intero patrimonio residenziale e, nonostante le sperimentazioni non abbiano fornito un chiaro risultato, questa tipologia viene considerata dai governi come una delle possibili risposte al problema del disagio abitativo, ormai nuovamente al-

centro del dibattito politico".²⁰

Le politiche di social housing "però non riguardano solo il problema abitativo delle categorie fragili, ma anche la fornitura dei servizi necessari per la qualità degli interventi e per rispondere più in generale alle diverse esigenze dell'abitare. In generale, la gestione dell'offerta di queste politiche avviene tramite il social rented sector, fornito a prezzi che non seguono la logica del profitto ed inoltre, viene distribuito secondo una concezione amministrativa dei bisogni".²¹

Si può quindi affermare che il termine social housing, preso nella sua definizione più ampia, non si riferisce unicamente all'aspetto materiale e quantitativo degli alloggi, ma comprende anche delle questioni a scala più ampia che si complicano ancora di più se si considerano tutte le sfumature che si vengono a determinare nelle singole regioni d'Europa. Il quadro d'insieme che si determina da tutte queste riflessioni risulta così sempre più variegato anche all'interno dei singoli Paesi, rendendo in questo modo sempre più complessa "l'omogeneizzazione" delle strategie e delle politiche abitative previste dall'UE, ritenute da molti discutibili proprio perché non tengono conto delle diversità intrinseche di ogni realtà.

1.4.1 I metodi di finanziamento

Un altro dato fondamentale per descrivere la questione abitativa in molti paesi d'Europa è il numero di alloggi disponibili sul mercato calmierato, sia di proprietà pubblica, sia di enti privati, che purtroppo è spesso insufficiente per rispondere all'elevato numero di domande. Allo stesso tempo molto spesso, come avviene ad esempio in Italia ed altri Paesi del bacino mediterraneo, anche la costruzione di nuovi alloggi risulta difficile e comunque poco risolutiva.

Il problema principale posto per la costruzione di nuovi alloggi è da trovare nel costo di investimento e di finanziamento, poiché in generale sia il costo di

20. De Luca A., Governa F., Lancione M. (2009), *Politiche della casa in Europa. Differenze nazionali e tendenze unificanti dell'housing sociale*, Riv. Geogr. Ital., 116, n. 3, pp. 349-378

21. Tosi A. (1994), *Abitanti. Le nuove strategie dell'azione abitativa*, Bologna, Il Mulino

costruzione, sia il costo dei terreni, sono particolarmente elevati e conseguentemente i fornitori degli alloggi, oltre ad un marginale fondo di loro proprietà, hanno bisogno di prestiti e mutui.

Al fine di ridurre tali costi, le amministrazioni hanno istituito diversi aiuti pubblici, sia per gli enti privati sia per quelli pubblici, oltre ad una riduzione dei prezzi dei terreni. Si giunge così ad "un sistema che, per finanziare interventi di edilizia pubblica, prevede una combinazione di finanziamenti da diverse fonti. È anche però da sottolineare come negli ultimi anni i canali di finanziamento riservati all'edilizia sociale, che prevedevano dei costi molto inferiori a quelli di mercato, sono stati significativamente ridotti, rimuovendo i sussidi ai tassi di interesse, spingendo i costruttori a finanziarsi sul mercato privato".²²

Si può quindi affermare che la crisi finanziaria degli ultimi anni ha dimostrato la necessità, per l'edilizia sociale, di creare un sistema di intermediazione con lo scopo di facilitare un collegamento tra il mercato ed i fornitori, sotto la supervisione di un'autorità pubblica che obblighi a fornire i finanziamenti per l'edilizia sociale.

Come già accennato, ogni Paese europeo ha le sue peculiarità per quanto riguarda le politiche abitative, e ad oggi il finanziamento pubblico in Europa può essere distinto in quattro varianti principali che raggruppano i diversi orientamenti:

- primo tipo include alcuni Paesi del Nord Europa (Paesi Bassi, Gran Bretagna e Svezia) che sono distinti dalla grande presenza di housing sociale oltre all'elevata percentuale di risorse pubbliche per le politiche abitative, circa 3% o più del PIL;
- secondo tipo include Francia, Germania, Danimarca e Austria, accomunati dal ruolo principale dei privati nelle politiche abitative e dalla spesa pubblica che varia tra l'1% ed il 2% del PIL;
- terzo tipo include invece i Paesi del Sud Europa (Spagna, Portogallo e Grecia) in cui la proprietà privata della prima casa ha una notevole importanza ed i cui la spesa pubblica è inferiore all'1% del PIL;

22. Pittini A., *Edilizia Sociale nell'Unione Europea*, in *Techne* n.4, 2012, pp. 21-34

- quarto ed ultimo gruppo è costituito da Italia, Lussemburgo, Irlanda, Finlandia e Belgio, anch'essi caratterizzati da una fortissima percentuale di proprietà privata delle abitazioni e da un'altrettanta debolezza delle politiche di housing, oltre ad una minima spesa pubblica (circa 1% del PIL).

In questo modo si vengono a conoscere le differenti linee politiche per la promozione, la gestione e l'organizzazione del social housing, oltre alle specificità nazionali, grazie alle quali è possibile individuare i Paesi in cui tradizionalmente le politiche abitative hanno avuto un ruolo centrale, così come le evoluzioni di queste ultime in relazione al ruolo svolto dall'Unione Europea. Da queste categorie si evidenziano subito i Paesi dei primi due gruppi, esempi virtuosi sia in passato sia a seguito delle più recenti evoluzioni socio-economiche.

1.4.2 Analisi delle differenze secondo parametri chiave

L'attuale stato del social housing in Europa può essere descritto mediante alcune variabili e parametri che analizzano e permettono di confrontare le diverse modalità di gestione dei singoli Paesi membri dell'UE. In questo modo si può comprendere l'importanza che viene data a questa tematica secondo dei dati che comprendono un insieme eterogeneo di fattori al fine di fornire un'analisi più completa possibile.

Le variabili ed i parametri considerati per questa analisi sono:

- la percentuale di spesa in housing sociale sul totale della spesa sociale;
- la percentuale di alloggi sociali in affitto sul totale degli alloggi nel Paese;
- la percentuale degli alloggi sociali edificati sul totale delle nuove costruzioni;
- le modalità di gestione del patrimonio pubblico di alloggi sociali (considerando gli attori che intervengono nel settore).

La suddivisione in base al peso della spesa per le politiche abitative vista precedentemente, non conferma anche la medesima attenzione per le politiche abitative in generale. Infatti se si prendono in considerazione

ne anche i numeri relativi allo stock di alloggi sociali sul totale degli alloggi in affitto, oltre alla percentuale di nuovi alloggi sociali costruiti sul totale delle nuove costruzioni, si nota come alcuni Paesi che fanno parte dei primi due gruppi, seppur non investono molto rispetto ad altri in housing, hanno comunque un sistema molto sviluppato ed efficiente. "Alcuni Paesi quindi, sembrano avere un sistema in cui una bassa spesa per housing sociale corrisponde uno stock di alloggi sociali consistente e si registra un trend di espansione considerevole".²³

Prendendo in considerazione ad esempio il Portogallo e l'Italia che hanno un numero di alloggi uguale al Belgio ed alla Germania, si nota però che questi ultimi due Paesi, pur facendo parte di gruppi diversi tra loro, presentano un certo incremento nel settore, al contrario dei primi che invece non aumentano la percentuale di alloggi sociali.

A questo punto si comprende quindi che non è solo la spesa dedicata al social housing il parametro da prendere in considerazione per avere una chiara comprensione delle politiche abitative di un Paese ma, al contrario, si configura una situazione più complessa che tiene insieme diversi aspetti che concorrono tra loro.

Quello appena descritto non è infatti l'unico esempio che mette in risalto questi trend nettamente differenti tra Paese e Paese. Mettendo infatti in relazione i diversi parametri considerati, la tabella mette in evidenza come, a parità di spesa per housing sociale, i risultati sia in termini di stock di alloggi esistenti, sia per quanto riguarda il trend di espansione del settore. Nello specifico, rappresentando graficamente le condizioni che si delineano in base ai parametri considerati, si delineano così quattro condizioni di eterogeneità che rappresentano i Paesi europei attualmente e contemporaneamente prefigurano gli sviluppi futuri:

- bassa spesa per housing, bassa percentuale di al-

loggi;

- bassa spesa per housing, alta percentuale di alloggi;

- alta spesa per housing, alta percentuale di alloggi;

- alta spesa per housing, bassa percentuale di alloggi.

In particolare "si può dedurre dal grafico che i paesi evidenziati (Regno Unito, Svezia, Danimarca, Austria, Finlandia e Spagna) sono quelli che stanno investendo maggiormente nelle politiche abitative e soprattutto stanno aumentando lo stock di alloggi, presentando quindi un trend molto positivo (maggiore del 10% di nuovi alloggi sul totale delle nuove costruzioni) che si presume verrà mantenuto anche in futuro".²⁴ Prendendo in considerazione ad esempio Francia e Spagna, che nel grafico risultano nei quadranti opposti nella fase attuale e conseguentemente si pensa che siano agli antipodi, in realtà presentano entrambi un andamento positivo, seppur la Spagna sia attualmente il Paese con un numero minore di alloggi disponibili, al contrario della Francia che è da anni un esempio virtuoso nel settore del social housing. Da questi dati si può quindi affermare che, dato il forte incremento delle politiche spagnole, sicuramente del giro di qualche anno questo Paese lascerà il gradino più basso nel settore del social housing, lasciando il posto a Paesi come il Portogallo e l'Italia che al contrario hanno un tasso di crescita pari allo zero.

1.4.3 Differenze tra i beneficiari dell'edilizia sociale in Europa

Non sono solo però i metodi di finanziamento e la spesa per le politiche abitative ciò che differenzia i diversi sistemi in Europa ma anche i gruppi di beneficiari che possono accedere ai servizi di edilizia sociale differiscono spesso da Paese a Paese.

Il metodo più comune utilizzato per l'assegnazione degli alloggi è tramite la fissazione di massimali di reddito, anch'essi variabili in base allo Stato. Ad

esempio in Paesi come la Francia, la Germania e l'Austria, il livello massimo di reddito è abbastanza alto da permettere un certo mix sociale, oltre a rispondere alle richieste che provengono dalle classi meno agiate ma non in condizioni di povertà assoluta; al contrario in Italia il valore massimo di reddito è molto basso, limitando l'accesso al servizio a molte categorie di persone che in realtà ne avrebbero bisogno.

Esempi virtuosi in questo ambito sono la Danimarca e la Svezia, in cui in entrambi i casi l'ammissibilità non è limitata come negli altri Paesi. Nel primo caso infatti le liste di attesa sono accessibili a tutti avendo però come unici limiti i costi di costruzione e le dimensioni degli alloggi, creando così una diversificazione nell'offerta di alloggi residenziali pubblici. Similmente in Svezia non vengono utilizzati limiti di reddito per l'assegnazione degli alloggi, evitando in questo modo un'eccessiva segregazione sociale, ma come unico discrimine viene utilizzato un criterio di priorità per l'accesso all'alloggio, favorendo ovviamente i nuclei familiari in condizioni più svantaggiate.

Al contrario i Paesi Bassi hanno visto negli ultimi anni il processo opposto alla Svezia. Se in passato le richieste per accedere agli alloggi pubblici erano aperte a tutti, dopo la riforma del 2010 della Commissione Europea, le liste vennero riservate esclusivamente ad alcune categorie, definite principalmente in base al reddito, al fine di aiutare solo i nuclei familiari in condizioni svantaggiate.

Questi esempi dimostrano ancora una volta come le politiche abitative europee siano eterogenee e senza una linea comune che permetta di orientare gli sviluppi futuri del settore, ad oggi sempre meno adatto a rispondere alle nuove esigenze ed alle problematiche che continuano ad emergere.

1.4.4 Il ruolo dell'UE nelle politiche abitative

Le attività dell'Unione Europea nell'ambito delle politiche abitative sono marginali e sottoposte al vincolo di sussidiarietà e addizionalità in quanto non sono

sue competenze dirette e, al contrario, sono esclusivamente di pertinenza dei governi nazionali. Anche i finanziamenti europei al settore sono stati bloccati fino all'adozione dell'Atto Unico, poiché gli obiettivi dell'UE dovevano essere esclusivamente in ambito economico e non sociale oltre a non poter provvedere alla spesa dei governi secondo il principio di addizionalità.

Negli anni '80 e '90 però l'Unione Europea realizza dei primi interventi indiretti nel campo dell'housing sociale, sostenendo progetti non dedicati esclusivamente al tema degli alloggi, ma pur sempre correlati ad esso, in particolare attraverso strumenti come il fondo sociale, il fondo per lo sviluppo regionale, il Programma Povertà (non più in vigore) oltre ad altre iniziative comunitarie.

Successivamente, a seguito dell'ingresso nell'UE di Paesi come la Grecia, la Spagna ed il Portogallo, che avevano portato dei grandi squilibri interni soprattutto a causa dei redditi bassi e delle condizioni economiche ed abitative precarie, l'Unione Europea inizia ad interessarsi maggiormente alla questione abitativa.

Il disagio abitativo diventa dalla fine degli anni '90 un problema significativo in tutta Europa, facendo di conseguenza sviluppare alcune iniziative che hanno al centro il tema della casa. Una di queste è la fondazione del Comitato europeo per il diritto alla casa nel 1998, che portò ai primi lavori della Commissione europea centrale sul tema dell'housing sociale.

Pochi anni dopo, nel 2000, la Strategia di Lisbona segna una profonda rivoluzione nell'evoluzione delle politiche abitative europee, poi rafforzata dalla Strategia di Göteborg. Al fine di ottenere uno sviluppo più omogeneo, queste strategie prevedono di integrare le politiche economiche e le politiche sociali, oltre ad interpretare le politiche abitative come uno strumento che permette di arginare i fenomeni di segregazione sociale e povertà.

La Strategia di Lisbona però d'altro canto "si concentra molto sugli aspetti di competitività e coesione, creando non pochi problemi nell'interpretazione delle politiche abitative. Tuttavia la competitività urbana genera spesso fenomeni di segmentazione, esclusio-

23. CECODHAS (2007), *Social housing and structural funds, Ue* Disponibile al sito: www.cecodhas.org

24. De Luca A. (2009), Governi F., Lancione M., *op. cit.*, Riv. Geogr. Ital., 116, n. 3, pp. 349-378

ne sociale e disuguaglianze²⁵ e soprattutto alcune delle policies messe in atto non si rivelano adatte allo sviluppo economico e al mantenimento del welfare di alcuni contesti. Le politiche ed i sistemi previdenziali nazionali risultano ancora una volta più adatti a mantenere le condizioni di stabilità e coesione sociale, andando al contempo ad aumentare anche le diversità tra ogni Stato come già visto precedentemente.

Negli anni successivi sono stati però adottati ulteriori documenti a livello istituzionale: il Documento Kok (2004), importante per la comprensione del ruolo europeo nell'ambito dell'housing sociale, la Carta europea sulla casa (2006) ed il rapporto sulle relazioni tra il problema della casa e le politiche regionali europee (2007). In particolare il Documento Kok mette in luce i ritardi sul raggiungimento degli obiettivi economico-sociali previsti dall'Unione Europea, proponendo di conseguenza delle modifiche che riguardano l'integrazione dei mercati finanziari e la crescita della mobilità lavorativa, spingendo allo stesso tempo in ambito abitativo il sostegno alla proprietà. Il risultato, pur cambiando da Paese a Paese, non è quello sperato e soprattutto incentiva ancora una volta ad acquistare o affittare le case sul mercato privato, rallentando così lo sviluppo dell'housing sociale e delle politiche abitative.

Tutti questi fenomeni hanno quindi portato all'attuale frammentazione dei sistemi nazionali caratterizzati dal potere maggiore dei governi locali e dal ruolo importante dei privati. Ma a seguito di queste analisi si può affermare che, per assicurare il successo delle strategie di social housing, a prescindere dalle diversità interne dei Paesi, è necessario comprendere le relazioni tra gli attori istituzionali e privati che operano in questo campo. Di conseguenza, per trovare una linea comune rispettando le peculiarità nazionali, le Regioni e più nello specifico i singoli governi locali delle città, hanno il compito di attuare le politiche abitative sul territorio di pertinenza, mentre gli enti privati proseguono i loro obiettivi seguendo le

linee guida imposte dai primi. Allo stesso tempo anche l'Unione Europea deve però intervenire, seppur indirettamente, al fine di equilibrare le policies attuate dai singoli Stati membri, e di fornire una linea guida comune.

Questa strategia è già messa in atto nei Paesi in cui si notano i migliori risultati nel campo delle politiche abitative, proprio per la stretta relazione tra i diversi livelli di governo, come avviene ad esempio in Austria e nei Paesi Bassi.

Nel primo caso, nonostante l'Austria preveda una bassissima percentuale del PIL riservata alla spesa sociale (0,3%), le politiche abitative forniscono ottimi risultati proprio grazie alla sinergia nel settore dell'housing tra gli enti pubblici e gli attori privati. In particolare la città di Vienna, secondo un quadro di leggi nazionali chiare e prestabilite, obbliga la destinazione di almeno il 30% dei nuovi alloggi in edifici privati che vengono costruiti ad alloggi sociali, garantendo al contempo ai costruttori delle agevolazioni fiscali ed edilizie.

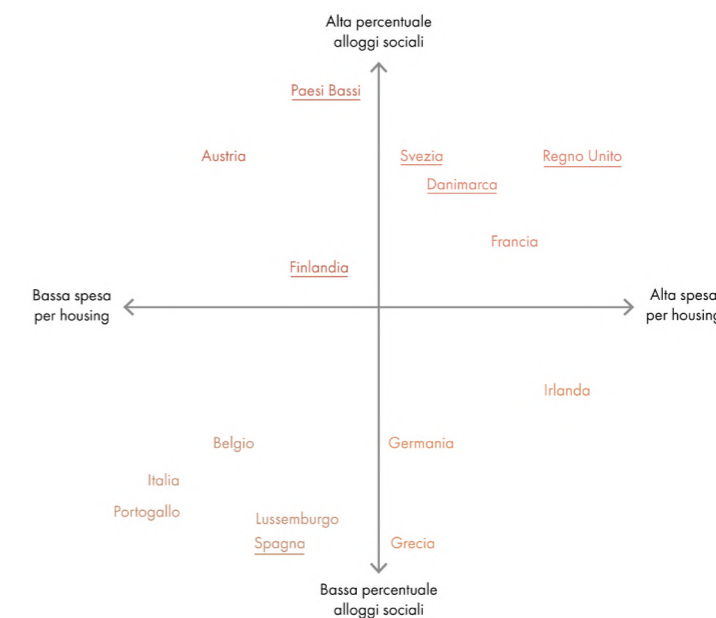
Il secondo caso invece, pur non presentando un'evidente sinergia tra i diversi attori pubblici e privati come nell'esempio austriaco, e a fronte di una spesa anche in questo caso contenuta (1,3% del PIL), si è ottenuto un sistema di housing sociale tra i più avanzati al mondo, grazie anche a sistemi analoghi a quelli austriaci, in cui il 35% degli alloggi sociali, sul totale degli alloggi in affitto, è in assoluto la percentuale più alta in Europa.

Questi esempi dimostrano quindi che lo schema di rapporti tra enti locali, privati costruttori (che seguono le condizioni di legge) e Stato (che fornisce lo schema legislativo di riferimento) è quello che permette il successo delle politiche abitative.

Altri esempi di queste relazioni tra i diversi attori si possono però trovare anche in alcuni Paesi mediterranei in cui le politiche abitative sono ancora deboli, come nel già citato caso della Spagna che, grazie all'adozione di un piano nazionale di riferimento (Piano Casa del 2005-2008), ha iniziato a rispondere alle richieste del disagio abitativo che al contrario, in Italia non ha ancora ricevuto risposte sufficienti. Questo sottolinea ancora una volta che un intervento

e delle linee guida nazionali, unite alle politiche dei governi locali permettono di realizzare delle politiche

sociali efficienti ed efficaci per risolvere la questione abitativa attuale che riguarda ormai tutta Europa.



Le politiche per la casa nell'UE: quantità di alloggi sociali e spesa per housing

Spesa per housing (% su totale spesa sociale)	Stati	% spesa per housing	% alloggi sociali in affitto sul totale di alloggi	% alloggi sociali sul totale di nuove costruzioni	Organizzazione del settore (proprietà dello stock)		
					Stato	Enti pubblici	Settore no profit
<0,5%	Portogallo	0,0	3	0	X	X	X
	Italia	0,1	5	0	-	X	X
	Belgio	0,2	7	6	-	X	-
	Austria	0,4	21	30	X	X	X
0,5-1%	Lussemburgo	0,7	2	0,6	X	X	-
	Spagna	0,8	1	10,3	X	X	X
1,1-2%	Finlandia	1,1	18	12	X	X	X
	Paesi Bassi	1,3	35	12,8	-	-	X
	Svezia	1,8	21	16	-	X	X
>2%	Germania	2,2	6	9	-	X	X
	Grecia*	2,2	0	0	X	X	-
	Danimarca	2,4	20	13,3	-	X	X
	Francia	2,7	19	9	-	X	X
	Irlanda	3,0	8,5	6,3	X	-	X
	Regno Unito	5,6	21	11	X	X	X
	Media U.E.	2,3	13,4	11,4	8	12	12

*La Grecia è l'unico Paese in cui gli alloggi sono dati in proprietà, per questo motivo non vi è un dato che riguarda l'affitto

25. Sassen S. (2019), *Cities in a world economy*, II ed., Pine Forge, Thousand Oaks, CA, 2

1.5 La situazione abitativa di Milano

L'attuale emergenza abitativa che sta interessando l'Europa negli ultimi decenni si mostra sul territorio italiano nella sua complessità soprattutto nelle grandi metropoli e, tra queste, in particolare nella città di Milano e nel suo hinterland.

Ad oggi non solo la domanda per gli alloggi pubblici è aumentata, ma anche le necessità per i diversi nuclei familiari in condizioni di disagio abitativo sono sempre più varie e più difficili da assecondare. Questa condizione è una conseguenza diretta del mutamento demografico che sta avvenendo nel contesto milanese che fa registrare un aumento di famiglie monogenitoriali e monoreddito oltre agli anziani soli da un lato e, dall'altro, i flussi migratori dall'estero. Le esigenze di queste nuove categorie di cittadini non riescono però ad essere soddisfatte dal patrimonio abitativo, sia pubblico sia privato, a causa dell'aumento dei prezzi degli affitti a fronte di un salario che invece rimane spesso invariato, ma anche per la mancanza di un numero adeguato di alloggi a canone calmierato o ERP.

Non solo, in aggiunta al disallineamento tra reddito e costo delle abitazioni, vi è anche un'asimmetria tipologico-dimensionale data soprattutto dall'elevato numero di anziani che spesso vivono in alloggi sovra-dimensionati sia per quanto riguarda le dimensioni, sia per i costi di manutenzione e spese.

Se queste categorie costituiscono una domanda abitativa fissa, si aggiunge ad essa una "domanda temporanea", ovvero le necessità abitative da parte dei city users che comprendono gli studenti fuori sede e i molti lavoratori che per motivi di lavoro si trasferiscono nelle grandi città anche solo temporaneamente. Entrambe le domande spesso non trovano risposte adeguate nel territorio milanese a causa del continuo aumento degli affitti e dei prezzi di vendita degli immobili.

L'emergenza abitativa a Milano richiede quindi dei programmi specifici per rispondere a più forme di bisogno che tengano conto di questa complessa articolazione e cerchino di mitigare il rischio della segregazione sociale e della gentrificazione. Serve quindi orientarsi verso politiche che sviluppino

un riequilibrio socio-spaziale che unisca le diverse fasce della popolazione in un corretto mix sociale per lo sviluppo equo dei territori. A tal fine è però necessario avere uno sguardo più ampio che consideri non solo interventi a scala urbana, ma che al contrario si spingano ad una prospettiva metropolitana per sviluppare delle politiche abitative che traggano un vantaggio dal rapporto tra il capoluogo ed i territori dell'hinterland.

Il cambiamento di approccio è in questo caso fondamentale per definire una nuova strategia più ampia che possa portare alla realizzazione di un piano casa condiviso su tutto il territorio. È inoltre indispensabile a questo punto stabilire una collaborazione tra gli enti e le istituzioni ai diversi livelli di governo sul tema delle politiche abitative, ma soprattutto, stabilire degli accordi con i privati e gli attori del terzo settore, allo scopo di dare delle risposte concrete e differenziate che rispondano alle nuove esigenze abitative. In questo contesto si inserisce l'obiettivo dell'amministrazione comunale di Milano di fondare una Società della Casa che allarghi l'offerta integrando la residenza pubblica popolare con quella sociale, promuovendo contratti di affitto che contrasti con l'incentivo della proprietà dell'alloggio, e favorendo di conseguenza il mercato intermedio per diversificare l'offerta.

La collaborazione tra gli enti pubblici e privati, diventa così la base di una strategia che può incidere positivamente sul patrimonio, sia dal punto di vista qualitativo, sia quantitativo, dell'offerta di alloggi ERP, ad oggi presenti in scarso numero sul territorio a causa dell'assenza delle risorse sufficienti alla manutenzione e alla gestione e permettendo inoltre di sviluppare nuovi piani e prospettive per il futuro di questo settore.

1.5.1 il patrimonio residenziale pubblico a Milano

A Milano il patrimonio residenziale conta circa 800000 unità di cui l'80% è di proprietà di persone fisiche e di enti pubblici come ALER (gestito da Regione Lombardia) ed il Comune di Milano che si affida alla società MM S.p.A. per la gestione degli alloggi.

Questo patrimonio residenziale è destinato ai servizi abitativi pubblici e sociali, ma anche a canone accessibile, al contrario il patrimonio privato conta diverse tipologie: a canone sociale, convenzionato o sul libero mercato.

In particolare "il patrimonio considerato Servizio Abitativo Pubblico (SAP) ammonta ad un totale di 58506 unità abitative, ovvero il 10% dello stock residenziale complessivo e costituisce una percentuale molto maggiore rispetto alla media italiana che è invece solo del 4%. Queste unità sono suddivise in 26489 alloggi di proprietà del Comune di Milano e 32017 alloggi di proprietà di ALER, ad essi si possono inoltre aggiungere 1985 unità per il Servizio Abitativo Sociale (SAS), quasi tutte gestite dalla Regione Lombardia. Infine è possibile suddividere ulteriormente queste ultime in uno stock di 626 unità da destinare al Servizio Abitativo Transitorio (SAT) riservate ai soggetti in gravissimo stato di emergenza abitativa e sociale".²⁶

Il Comune di Milano si occupa anche della valorizzazione del suo patrimonio immobiliare tramite iniziative che hanno anche l'obiettivo di diversificare l'offerta abitativa per ampliare il bacino di beneficiari che nell'offerta SAP non trova una risposta adeguata o non ha i criteri per accedervi.

Le sperimentazioni su 1066 alloggi comprendono la realizzazione di diverse tipologie tra cui alloggi a canone moderato, concordato e convenzionato finanziati dalla Regione Lombardia, oltre a iniziative che promuovono modelli gestionali alternativi e di integrazione sociale supportati in questo caso anche da enti del terzo settore abitativo.

Il patrimonio immobiliare pubblico a canone accessibile è situato per lo più a nord, nei quartieri di Bicocca e Bovisa, e a sud, nei quartieri Barona e Stadera, ove sono già concentrati molti edifici di edilizia residenziale pubblica, oltre a sperimentazioni minori nella zona ovest e nord della città metropolitana di Milano.

26. Dati inseriti nel Piano annuale 2023 approvato dal Comune di Milano con deliberazione C.C. n.3 del 16.01.2023

Questo è un primo tentativo di rispondere quindi a tutte quelle nuove esigenze che troppo spesso le politiche abitative ed il patrimonio edilizio pubblico attuale non riescono a soddisfare, tramite nuovi metodi di governance e collaborazioni tra i diversi attori che operano in questo campo.

Nonostante ciò "si può affermare che la domanda abitativa sul territorio milanese sia in crescita costante, soprattutto a causa delle richieste presentate dalla cosiddetta "fascia grigia" che non può accedere ai servizi abitativi. Gli alloggi SAP sono infatti pensati per accogliere una determinata fascia fragile dal punto di vista economico-finanziario (ISEE non superiore ai 16000€) e soddisfa in modo prioritario solo una minima quota di indigenti, oltre ad una fascia di popolazione il cui ISEE medio non supera i 5000€".²⁷

1.5.2 Il patrimonio immobiliare privato a canone sociale e a canone convenzionato

A partire dal 2010 "il Comune di Milano ha previsto, all'interno delle convenzioni urbanistiche stipulate con operatori privati, la possibilità di realizzare ed offrire, oltre a consolidate opzioni con previsione di vendita e affitto a canone convenzionato/agevolato/moderato o patto di futura vendita, una porzione di alloggi in locazione a canone sociale a utenti individuati nell'ambito di graduatorie di possibili assegnatari di alloggi di edilizia residenziale pubblica (oggi SAP)".²⁸

Questo sistema ibrido ha quindi permesso di assegnare circa 200 alloggi a persone sole e famiglie che non avevano potuto accedere al sistema pubblico a canone sociale ma che allo stesso tempo, non sarebbero riuscite ad accedere nemmeno al libero mercato.

Nonostante questi successi vi sono però altrettante

27. Comune di Milano (2023), *Una nuova strategia per la casa*
28. Comune di Milano (2023), *op. cit.*



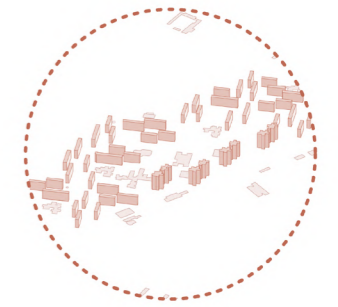
-  viale Enrico Forlanini
-  ferrovia
-  fiume Lambro
-  tangenziale Est
-  parco Agricolo Sud



1. Taliedo - Morsenchio
 -Realizzazione anni '60-'70
 -Gestione ALER (Taliedo, ex case Montecatini) - ERP e canone convenzionato
 -Gestione MM (Viale Ungheria 5-11, Via Mecenate 5) - canone convenzionato



2. Corvetto - Q.re Mazzini
 -Realizzazione inizio '900 (Piazzale Ferrara), 1925-1928 (Mazzini) - Giuseppe Broglio
 -Gestione ALER (Complessi piazzale Ferrara) - ERP e canone convenzionato
 -Gestione MM (Q.re Mazzini, ex ICP) - ERP e canone convenzionato



3. Gratosoglio
 -Realizzazione anni '60 - BBPR (Quartiere Torretta)
 -21000 alloggi
 -Gestione ALER (ex IACP) - ERP e canone convenzionato



4. Q.re Sant'Ambrogio
 Realizzazione 1964-1971 - Arrigo Arrighetti
 -1501 alloggi
 -Gestione MM - alloggi canone convenzionato



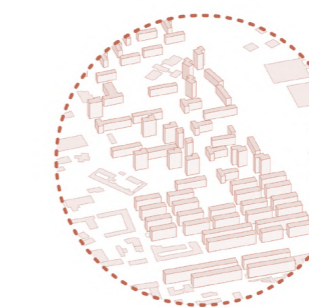
5. Giambellino
 - Realizzazione 1938-1944 (Q.re IFACP Renzo e Mario Mina) - Giuseppe Broglio, 1953 (Q.re Primaticcio 1)
 -Gestione ALER (Q.re ex IFACP) - ERP
 -Gestione MM (Q.re Primaticcio 1) - canone convenzionato



6. San Siro
 -Realizzazione anni '30 - '40
 6000 alloggi
 -Gestione ALER - ERP e canone convenzionato



7. Gallarate
 -Realizzazione 1957-1974 - C.E.P., (Monte Amiata) Carlo Aymonino, Aldo Rossi
 -40000 alloggi circa
 -Gestione ALER (Lampugnano, Uruguay, Bonola) - ERP e canone convenzionato
 -Gestione MM (S. Leonardo, Molino Dorino) - ERP e canone convenzionato



8. Ca' Granda - Prato Centenaro
 -Realizzazione anni '40-'60
 -Gestione MM - ERP (Via Ciriè, Via Costalovara, Via Suzzani) e canone convenzionato (Ca' Granda, Suzzani, Niguarda)



9. Crescenzago
 -Realizzazione 1953 (Q.re Casette), 1982 (Q.re Rizzoli), 2010 (Civitavecchia)
 -Gestione ALER (Orbetello) - canone convenzionato
 -Gestione MM (Casette, Rizzoli, Civitavecchia) - ERP e canone convenzionato

criticità in questo sistema a partire dall'individuazione degli assegnatari poiché non è ancora presente un singolo riferimento a cui essi possono rivolgersi ma, al contrario, devono interfacciarsi con i singoli operatori privati, creando confusione e poca unitarietà all'interno dell'offerta.

Un secondo punto di possibile criticità verrà messo in evidenza alla data di scadenza del vincolo di locazione sociale²⁹ in quanto le convenzioni prevedono la possibilità di vendita frazionata degli alloggi, creando di conseguenza incertezza sul futuro di questa soluzione e sull'utilizzo di queste unità con una diversa modalità di assegnazione e/o vendita.

L'offerta abitativa a canone convenzionato è stata invece promossa negli ultimi dieci anni grazie alle convenzioni urbanistiche in attuazione delle previsioni del PGT, le quali garantiscono sconti su oneri di urbanizzazione oltre a contributi sui costi di costruzione agli operatori privati che costruiscono nuovi alloggi da destinare all'edilizia sociale.

Ad oggi con questo metodo sono state realizzate 2179 unità abitative con un canone medio tra 80-100 €/anno, alle quali si possono sommare altre 92 abitazioni di una tipologia ugualmente a canone accessibile che prevede un canone compreso tra 55-80 €/anno. Queste soluzioni sono state supportate e valorizzate dal Comune di Milano negli ultimi cinque anni grazie al patrimonio privato di cooperative di abitanti finanziate dalla Regione Lombardia tramite il DGR XI-3363/2020 che riguardava gli incentivi regionali finalizzati al recupero del patrimonio edilizio inutilizzato.

1.5.3 una strategia condivisa per la domanda abitativa

Il tema dell'affitto è sempre stato considerato di minor importanza nelle politiche italiane rispetto all'incentivazione all'accesso alla proprietà e questo aspetto si riflette oggi sui tagli ai fondi statali per la realiz-

29. Convenzione in 30 anni che prevede in questo lasso temporale i rinnovi dei contratti secondo lo schema 4+4 anni

zazione di nuovi alloggi pubblici e a supporto delle iniziative private in questo settore.

I singoli governi locali sono quindi costretti a formulare nuove proposte che si avvalgano anche dell'aiuto delle risorse di privati, cercando di conseguenza una sempre più stretta collaborazione tra i due mondi e trovando nuove forme di paternariato pubblico-privato al fine di rispondere alle attuali esigenze della popolazione e del mercato.

Nello specifico il Comune di Milano ha previsto ingenti investimenti pubblici per mettere in atto i piani di riqualificazione materico-prestazionale degli edifici residenziali di sua proprietà. È possibile affermare che, soprattutto nei progetti di valorizzazione dei grandi quartieri di edilizia residenziale pubblica, la sinergia tra i diversi attori pubblici privati e privati sociali diviene fondamentale per diversificare le risposte abitative e per implementare nuovi servizi di quartiere, spesso assenti o mal gestiti.

In questo contesto l'housing sociale è la concretizzazione di questo rapporto tra gli enti pubblici e gli operatori privati in quanto dimostra chiaramente la collaborazione alla base dei nuovi interventi che godono di agevolazioni in cambio della realizzazione di una quota di alloggi di edilizia convenzionata, in vendita o in affitto.

Questo rapporto permette di trovare un equilibrio tra l'interesse economico dei privati ed il rispetto per gli interessi della comunità che però d'altro canto, viene sempre più destabilizzato dall'andamento del mercato immobiliare di Milano e dall'aumento dei costi di costruzione e dei materiali.

Nonostante ciò ad oggi questo sistema si è rivelato il migliore per permettere una gestione sociale integrata che coinvolge il settore terziario come risorsa per la rivitalizzazione urbana e l'inclusione sociale, tramite la riqualificazione di porzioni di città di proprietà comunale che versano in uno stato di degrado e di abbandono o di onerosa gestione.

In questo senso quindi gli enti pubblici non si devono fermare a fornire unicamente una risposta in numero di alloggi da assegnare, ma si devono far carico anche della vivibilità dei quartieri, sfruttando i punti di forza e risolvendo le criticità dei luoghi, anche dal

punto di vista delle fragilità sociali che spesso si creano in questi contesti.

In particolare, l'Amministrazione comunale milanese ha già sviluppato in questo campo progetti di accompagnamento sociale per mezzo di presidi territoriali rivolti agli abitanti dei quartieri, al fine di rivitalizzare il tessuto sociale e risolverne i conflitti.

Conseguentemente "gli operatori privati del terzo settore diventano in questo modo partner dell'amministrazione pubblica costituendosi parte attiva nella definizione dei bisogni attraverso la co-programmazione e attuano interventi concreti attraverso la co-progettazione e la cogestione.

L'obiettivo dei prossimi anni sarà quello di dare un forte impulso e struttura verso forme di programmazione, progettazione e gestione di tipo collaborativo che sviluppino e consolidino le prassi di amministrazione condivisa".³⁰

30. Comune di Milano (2023), *op. cit.*

2. *Analisi del contesto*

2.1 Breve storia del quartiere Taliedo

L'attuale territorio del quartiere Taliedo è stato, fino agli ultimi anni del XIX secolo, parte del complesso dei Corpi Santi che circondavano la città di Milano e che solo nel 1873 vennero annessi a quest'ultima durante il primo periodo di forte espansione moderna del centro urbano.

Il nome Taliedo deriva dall'omonima cascina che sorgeva sul territorio, la maggiore per dimensioni ed importanza nella zona, la quale prese a sua volta il nome dai numerosi alberi di tiglio presenti fino alle sponde del fiume Lambro.

I terreni agricoli subirono successivamente una profonda trasformazione quando nel 1910 l'area venne scelta per ospitare il Circuito Aereo Internazionale. In questa occasione quasi tutte le cascine presenti vennero requisite e demolite, ad eccezione della Cascina Taliedo che venne demolita in un secondo momento, e l'area fu velocemente attrezzata per il volo con hangar e nuove infrastrutture al fine di collegare questa zona con il centro città (linea 35 del tram con capolinea in Piazza Ovidio) e con le principali arterie viabilistiche già presenti all'epoca, come la vecchia Paullese.

In brevissimo tempo quindi l'area di Taliedo venne radicalmente modificata e fu inaugurato il primo Aerodromo d'Italia che ospitava un percorso di gara chiuso di forma triangolare, oltre alle funzioni ad esso collegato, come le officine per la manutenzione dei velivoli, le torrette di segnalazioni, le tribune con spazi per il ristoro ed uffici telegrafici, depositi ed infine anche dei nuovi edifici residenziali per ospitare il Comitato Organizzatore, ovvero la Società Italiana di Aviazione.

Quest'ultima, dopo il successo dell'evento, ottenne il permesso di aprire nello stesso luogo una scuola di volo e di meccanica aeronautica, favorendo di conseguenza anche l'insediamento, nel 1915, della fabbrica di aeromobili dell'ingegnere trentino Caproni, industriale e pioniere del volo, oltre ad altri impianti sempre del settore meccanico ed aeronautico, andando in questo modo a trasformare la vocazione agricola dell'area in sede delle principali industrie aeronautiche italiane. Vocazione che, con l'avvento della Prima Guerra Mondiale, diventò esclusivamen-

te di natura militare fino agli anni '30, quando l'aerodromo di Taliedo si aprì per la prima volta anche ai voli di linea che collegavano l'Italia con la Svizzera e la Germania.

È però proprio con l'apertura dell'aeroporto civile che la struttura si dimostrò completamente inadeguata, nonostante il modesto traffico aereo dell'epoca, e si presentò l'occasione per progettare un nuovo aeroporto civile nella vicina area compresa tra il borgo di Linate, Peschiera Borromeo, l'Idroscalo ed i capannoni della ditta Caproni confinanti con Via Mecenate. Nel 1937 venne quindi inaugurato l'aeroporto di Linate, la prima struttura aeronautica moderna di Milano, dedicata ad Enrico Forlanini, pioniere del volo che studiò le tecniche per il decollo verticale degli aeromobili.

Fu proprio questo enorme cambiamento a dettare un'ulteriore trasformazione e sviluppo dell'area di Taliedo, ora privata della sua struttura principale ma comunque sede di impianti industriali molto importanti e luogo strategico per collegare il nuovo aeroporto al centro urbano: fu infatti prolungato Viale Michele Bianchi (oggi Viale Forlanini) per ottenere una direttrice unica e continua che ancora oggi è la via principale per arrivare allo scalo ed alla Tangenziale Est dal centro città.

A partire dal Secondo Dopoguerra l'area di Taliedo, dall'essere una periferia rurale completamente scollegata dal centro cittadino, si ritrovò ad essere inglobata dall'espansione del tessuto urbano e, pur mantenendo sempre attive le sedi delle industrie sorte negli anni precedenti (seppur con un discreto ridimensionamento delle attività), si sviluppò anche il lato più residenziale del quartiere a partire dagli anni '60 e '70 con il grande boom economico che vide in particolare la realizzazione del grande complesso residenziale dell'Istituto Autonomo Case Popolari denominato "case bianche" in sostituzione delle residenze minime del quartiere Trecca costruite dalla ditta Caproni per gli operai che lavoravano nell'aeroporto e nelle ditte ormai in via di chiusura.

Successivamente, a partire da metà anni '90 l'area fu interessata da un ampio progetto di riqualificazione di molte strutture industriali ormai in disuso, dando

vita ad un distretto creativo che ospita diversi spazi espositivi, tra i quali spicca il Gucci Hub del gruppo Kering, locali e discoteche (un esempio è il Fabrique che ha riutilizzato la struttura esistente della sede storica della Venus), e soprattutto gli studi televisivi della East End Studios, una cittadella multifunzionale che ha preso il posto della ditta Caproni riutilizzando gli hangar dismessi.

2.1.1 Il quartiere di Taliedo oggi: morfologia, servizi e funzioni

Taliedo è un'area a est di Milano facente parte del Municipio 4 che, come già anticipato, è caratterizzata dalla presenza ancora oggi di numerosi fabbricati industriali, molti dei quali recuperati e riutilizzati per ospitare spazi espositivi, culturali e di intrattenimento. Il quartiere si estende, a partire da Piazza Ovidio, lungo gli assi principali di Via Mecenate, Via Salomone e via Zama, costeggiando verso ovest la ferrovia, il quartiere Forlanini a nord-est e la Tangenziale Est ed infine il quartiere Morsenchio verso sud.

Proprio queste grandi infrastrutture come la ferrovia e la Tangenziale costituiscono allo stesso tempo i principali limiti dell'area rendendola difficilmente raggiungibile e attraversabile con la sola mobilità lenta e, al contrario, favoriscono l'uso dei mezzi privati creando un traffico molto intenso soprattutto lungo le direttrici principali. Non solo, anche l'uso della bicicletta non viene incentivato in questa porzione di città poiché è priva di una rete continua e sicura di piste ciclabili, presenti unicamente lungo Via Mecenate ed in Piazza Ovidio, limitando quindi le possibilità di raggiungere i principali servizi che non sono ubicati lungo questo percorso. Si prevede però un prolungamento della ciclabile nei prossimi anni, da un lato verso Calvairate ad ovest e, dall'altro lato verso il borgo di Monluè ad est al fine di rendere più sicuro il collegamento di questa parte di Milano tagliata dalla ferrovia e dal grande impianto dell'Ortomercato anche senza l'utilizzo di un mezzo privato.

A limitare il totale isolamento del quartiere vi è però una rete di mezzi pubblici di superficie abbastanza

sviluppata (linea 27 del tram e linee 45, 66, 88 e N27 dell'autobus) che è stata incrementata recentemente dall'apertura della metropolitana M4, fermata Repetti lungo viale Forlanini (la quale ha però portato alla riduzione prima ed alla sospensione definitiva poi della linea 73 di vitale importanza per il quartiere). Nonostante ciò, vista la forte vocazione ancora industriale e terziaria dell'area, quando le attività sono chiuse di sera o nei festivi, Taliedo risulta scarsamente frequentata e di conseguenza in certi luoghi aumenta la percezione di pericolosità dei pedoni che li attraversano.

In aggiunta a quest'ultimo aspetto un'altra caratteristica di questa zona, direttamente collegata all'elevato numero di ex attività industriali, è la presenza di numerosi complessi e terreni abbandonati che non hanno ancora ricevuto un piano di recupero e riqualificazione, andando a contribuire molto spesso al degrado di alcuni luoghi del quartiere, come per esempio il grande terreno che si estende tra via Zama e via Salomone verso sud, l'ex edificio scolastico sempre situato lungo via Zama, o l'ex complesso militare di via Romualdo Bonfadini.

Si crea quindi a Taliedo un forte contrasto tra la zona ad est che si estende verso la ferrovia, molto spesso degradata ed abbandonata (seppur inserita all'interno del piano di riqualificazione del territorio del PGT 2030) e gli spazi industriali riqualificati che si affacciano lungo via Mecenate, sede di grandi aziende televisive, di moda e arte che, al contrario offrono molte risorse ed opportunità all'area.

Taliedo presenta però anche una parte residenziale, sviluppatasi a partire dagli anni '60, per far fronte alla domanda abitativa in continuo aumento a Milano. I complessi residenziali si estendono principalmente su Piazza Ovidio e lungo gli assi di via Mecenate e via Salomone dove è situato anche il grande edificio residenziale ERP gestito da ALER denominato "case bianche" che costituisce anche il principale "landmark" della zona per la sua vasta mole che spicca rispetto ai capannoni industriali di altezza inferiore ma anche per le frequenti vicende di cronaca che lo riguardano e che mettono in luce le problematiche di questo edificio, dalla microcriminalità al tema

dell'abusivismo che nonostante i provvedimenti non si riesce a risolvere del tutto.

Questo complesso è stato realizzato negli anni '70 seguendo un modello tipologico obsoleto sia dal punto di vista tecnologico ed impiantistico, sia per le tipologie di alloggio che offre (501 alloggi per un totale di 1650 persone), oltre ad essere decisamente sproporzionato e slegato dal contesto in cui si trova, non avendo goduto di una corretta gestione, negli anni è divenuto sempre più degradato a livello sociale e a livello fisico. Solo nel 2020 sono iniziati i lavori di riqualificazione dello stabile grazie ai bonus promulgati dal Governo negli ultimi anni, al fine di migliorare la qualità di vita delle persone residenti nel complesso, sostituendo i materiali nocivi presenti nella struttura come l'amianto e aggiungendo alla facciata uno strato di cappotto esterno per un miglior isolamento termico. Nulla è stato ancora fatto però per migliorare gli spazi verdi situati tra le due corti aperte, pensati in origine come punto di ritrovo per la comunità e come playground per bambini, ma che ora sono ridotti a discariche e parcheggi abusivi.

Gli altri complessi residenziali realizzati a Taliedo sono quasi esclusivamente abitazioni private disposte in edifici pluripiano in linea che in alcuni casi presentano anche giardini di pertinenza che permettono di arretrare i volumi dal filo della strada oppure dei piani terra commerciali collegati, come nel caso di alcuni edifici posti lungo via Mecenate. Un'eccezione si presenta con alcuni nuovi progetti realizzati negli ultimi anni in sostituzione di lotti precedentemente occupati da capannoni dismessi, che al contrario presentano una tipologia a corte aperta o semiaperta e spesso garantiscono anche una quota di alloggi a canone calmierato.

Nel complesso si può quindi affermare che il quartiere Taliedo presenta una morfologia decisamente eterogenea, soprattutto se comparata con i vicini quartieri Forlanini e Morsenchio, conseguenza del suo sviluppo storico a partire dal Secondo Dopoguerra che non ha garantito una linea comune nella progettazione e nella riqualificazione degli spazi urbani.

Nonostante l'impianto eterogeneo, Taliedo è situato in un contesto caratterizzato dalla presenza di nume-

rosi spazi verdi anche attrezzati e molto vicini tra loro che donano spazi di qualità per stare all'aria aperta, primo tra tutti il Parco Guido Galli, situato nelle immediate vicinanze di Piazza Ovidio, anch'essa attrezzata ad area verde in alcuni suoi punti, costituisce il parco principale della zona e presenta playground per bambini, un campo da basket ed uno spazio pavimentato e recintato per il pattinaggio a rotelle, oltre a due aree cani dedicate. In aggiunta, lungo via Salomone, a poche decine di metri dalle "case bianche" e adiacente all'area di progetto, si trova un secondo parco attrezzato che prosegue fino alla proprietà del vivaio Ingegnoli ed a uno dei terreni dismessi di via Bonfadini. Non solo, la parte nord del quartiere risulta essere anche vicina all'entrata sud del grande parco Forlanini, sebbene l'attraversamento del viale a scorrimento veloce costituisca una barriera sfavorevole da attraversare.

In generale, dal punto di vista dei servizi, l'area è provvista dei principali servizi di prossimità, localizzati principalmente in piazza Ovidio e lungo via Mecenate a ridosso del Quartiere Forlanini. Come spiegato in precedenza, questa zona ha conosciuto un forte sviluppo a partire dagli anni '90 quando l'Amministrazione Comunale ed enti privati hanno supportato la riqualificazione di molti spazi industriali abbandonati che, a loro volta, hanno favorito lo sviluppo di servizi per i residenti e per i numerosi lavoratori che frequentano la zona.

Inoltre, un punto di forza di questa porzione di periferia è la presenza di numerose scuole di ogni grado, situate principalmente nei quartieri Forlanini e Morsenchio, e di attività per bambini e ragazzi come centri sportivi, associazioni culturali e oratori che offrono anche in molti casi servizi di assistenza alle famiglie meno agiate, come nel caso dell'Oratorio Guido Galli che dedica uno dei suoi spazi all'associazione "La Strada", la quale grazie a diverse cooperative sociali sviluppa progetti di assistenza e supporto alla popolazione.





2.2 Quartieri Forlanini e Morsenchio, ai confini di Taliedo

Come già anticipato precedentemente, l'area di Taliedo confina con altri due quartieri residenziali, il Quartiere Forlanini e Morsenchio, progettati durante l'espansione degli anni '60-'70, con i quali forma il NIL 30 all'interno del più ampio Municipio 4.

Il Quartiere Forlanini venne edificato tra il 1960 ed il 1968 su progetto dell'Ufficio Studi e Progetti dello I.A.C.P.M. (Istituto Autonomo Case Popolari di Milano), del C.R.A.P.E.R. (Centro per la Ricerca Applicata sui Problemi dell'Edilizia Residenziale), e dei Dr. Arch. Giacomo Jori, Max Pedrini, Alberto Morone, Alessandro Lissoni, Ing. Mario Tanci, Luciano Baldassari, Pietro Lingeri, Antonio Cassi Ramelli¹, secondo il modello modernista della "città giardino".

Questo modello urbanistico "fu scelto ed applicato al fine di progettare un quartiere esempio per la vivibilità e fruibilità del verde che si unisce all'edificato in una commistione ideale".² Non vi sono recinzioni che delimitano la proprietà. "Tutti possono attraversare, mediante i sentieri pedonali di opus incertum o mattoni autobloccanti, condomini, scuole, giardini e negozi in una sorta di "scorciatoia" per raggiungere facilmente e più velocemente la meta, oppure passeggiare come in un parco cittadino".³

Il masterplan si estende da viale Enrico Forlanini a nord, proseguendo lungo la direttrice di via Mecenate fino al limite della Tangenziale verso est e dei capannoni di Taliedo a sud, inglobando al suo interno un piccolo quartiere privato di artigiani a nord, costituito da palazzine in linea di due o tre piani che insistono su una piazza centrale, ed un complesso di residenze costruite dallo I.A.C.P. lungo via Mecenate nei primi anni del Secondo Dopoguerra.

Il progetto prevedeva la realizzazione di molteplici edifici con tipologie differenti tra loro: edifici in linea, a corte aperta, case a schiera e a torre, questi ultimi posti in prossimità della Tangenziale, oltre ad edifici

per i servizi primari del nuovo quartiere come scuole, negozi, centri di aggregazione, un centro per il culto (ovvero la Chiesa di San Nicolao della Flue progettata da Ignazio Gardella) ed un oratorio, parte dei quali però non venne mai realizzata.

A rimettere ordine nell'apparente eterogeneità tipologica, è la composizione dei prospetti degli edifici, attraverso l'uso dei medesimi materiali: mattoni a vista paramano, intonaco stollato o rivestimento in ceramica clinker, che si uniscono e si distinguono allo stesso tempo dal contesto verde di alberi diversi, cespugli, siepi e prati.

Il disegno delle piante è impostato su modelli razionalisti grazie ai quali ogni angolo viene pienamente sfruttato al meglio per ricavare degli alloggi di dimensioni variabili tra i 70 mq ed i 100 mq.

Il progetto del Quartiere Forlanini è però molto importante poiché è uno dei primi esempi di sperimentazione dell'edilizia prefabbricata di quegli anni: il blocco dei bagni, alto 3m, era costituito da una "gabbia" formata da piatti in ferro contenenti le tubature di fognatura e per l'adduzione dell'acqua, poi impilata ed unita in situ tramite saldatura.

La stessa sperimentazione si trova anche nelle ultime palazzine del complesso, costruite attorno agli anni '70, nelle quali i progettisti si sono spinti ad utilizzare anche le rampe di scale ed i pianerottoli in calcestruzzo armato prefabbricato, oltre ai tramezzi in cartongesso con inseriti i falsi telai delle porte già in posizione finale.

Per il Quartiere Forlanini, lo I.A.C.P. aveva previsto un contratto secondo un periodo di riscatto ventennale, una formula che quindi ha permesso agli occupanti degli alloggi di divenire proprietari a tutti gli effetti. Proprio per questo motivo, il quartiere Forlanini si differenzia ancora oggi rispetto ad altri edificati nello stesso periodo che hanno però utilizzato altre formule di gestione, è stato abitato da famiglie del ceto medio e ha permesso inoltre un costante turnover degli abitanti, evitando in questo modo la segregazione di determinate classi sociali o fasce della popolazione. In conclusione si può quindi affermare che "la for-

mula del "quartiere aperto" rappresenta ad oggi ancora un punto fermo per la vivibilità e la sostenibilità dell'abitare a contatto con la natura ma, allo stesso tempo, a pochi minuti e a pochi chilometri dal centro città".⁴

Vi è tuttavia una problematica intrinseca di questo modello che riguarda la sicurezza. Se infatti il "quartiere aperto" permette da un lato, di migliorare gli scambi ed i rapporti interpersonali e di contribuire alla creazione di un senso di appartenenza e di comunità, dall'altro risulta essere alquanto fragile per contrastare episodi di furti, rapine e più in generale atti criminali che riguardano tutto il territorio urbanizzato.

Il quartiere di Morsenchio ha invece una storia molto diversa, da borgo rurale antico, già documentato nel tardo Medioevo a partire dal XIII secolo, ha subito una radicale trasformazione dopo le due Guerre Mondiali.

L'antico borgo, edificato dai frati Umiliati, prendeva il nome dalla cascina Morsenchio ed era localizzato tra i Corpi Santi (tra cui Taliedo) a nord ed a ovest, Linate verso est ed infine San Donato e Nosedo a sud. Tra il XVIII ed il XIX secolo Morsenchio conobbe un costante aumento demografico e fu prima aggregato al territorio di Ponte Lambro nel 1751, successivamente a quello di Mezzate (l'odierno Linate) nel 1870 ed infine solo nel 1925 entrò nel territorio comunale della città di Milano nell'ambito di ridefinizione dei confini sudorientali di quest'ultima.

L'inizio del mutamento del territorio di Morsenchio avviene con la realizzazione dell'aeroporto di Taliedo e delle industrie Caproni che si insediarono nelle aree limitrofe andando a sostituire i terreni agricoli e demolendo le cascine presenti a parte la Cascina Merezzate, presente e funzionante ancora oggi.

Lungo il confine nord di Morsenchio inizia quindi la realizzazione di alloggi per i dipendenti delle ditte Caproni, ma sarà soprattutto la Montecatini (la Società Generale per l'Industria Mineraria e Chimica),

stabilitasi nella sede della Appula Società per l'industria chimica nel Secondo Dopoguerra, a ridefinire il volto del quartiere per come è al giorno d'oggi. L'azienda chimica infatti aveva previsto la realizzazione di un intero quartiere per fornire alloggi sia ai suoi dipendenti, all'interno di edifici multipiano circondati da giardini, sia ai dirigenti, ai quali venivano assegnate delle ville monofamiliari delle quali ne sopravvive oggi solo una delle quattro realizzate.

Negli anni '60 si ridefinisce così interamente il volto dell'antico borgo di Morsenchio, del quale rimane ad oggi, oltre alla Cascina Merezzate, solo qualche edificio lungo viale Ungheria e via Bonfadini che costituiscono anche gli assi principali lungo i quali si sviluppa il quartiere. Questo importante sviluppo urbanistico portò di conseguenza all'apertura di numerose attività commerciali, di servizi per il quartiere e di altre aziende ed uffici, principalmente locati nella parte ovest di Morsenchio, lungo il confine della ferrovia.

Gli anni del grande sviluppo di Morsenchio durarono però per poco poiché già da metà anni '60 la Montecatini entrò in crisi e venne acquisita dalla Edison, gli alloggi per operai passarono in seguito sotto la gestione e la proprietà di ALER (Regione Lombardia) e di MM (Comune di Milano) e molte attività commerciali furono costrette a chiudere lasciando il quartiere in uno stato di degrado ed abbandono che negli anni è aumentato fino ad arrivare alla situazione odierna.

Attualmente, soprattutto lungo via Bonfadini, lo stato di degrado è molto evidente: i numerosi edifici abbandonati e lo scarso controllo delle strade hanno permesso all'abusivismo ed alla microcriminalità di estendersi anche in quest'area della città ancora troppo scollegata a causa della presenza della ferrovia e della grande infrastruttura dell'Ortomercato che ne limitano le possibilità di relazionarsi con il resto del territorio.

Solo negli ultimi anni l'area adiacente a Morsenchio è stata interessata da alcuni interventi di riqualificazione come il nuovo quartiere misto di Merezzate, ancora in fase di completamento, che funge da cer-

1. Disponibile al sito: <https://blog.urbanfile.org/2016/05/05/xxmilano-zona-forlanini-il-quartiere-forlanini-piccola-citta-ideale/>

2. Rabuffetti A. (2023), *Le case popolari di Forlanini e Taliedo*, in Schiaffonati F. e Mussinelli E. (2023), *Dall'Ina-Casa alla Gesca - 15 quartieri milanesi*, Maggioli Editore, Rimini

3. Rabuffetti A. (2023), *op. cit.*, in Schiaffonati F. e Mussinelli E. (2023), *op. cit.*,

Maggioli Editore, Rimini

4. Rabuffetti A. (2023), *op. cit.*, in Schiaffonati F. e Mussinelli E. (2023), *op. cit.*,

Maggioli Editore, Rimini

niera con Santa Giulia ed il futuro progetto di ampliamento di quest'ultimo per le prossime Olimpiadi Invernali di Milano-Cortina del 2026. Nell'idea dell'Amministrazione Comunale, infatti, questi progetti dovranno beneficiare di conseguenza anche per l'area di Morsenchio che, non più isolata, subirà l'influsso positivo delle nuove attività circostanti come punto di partenza per un suo futuro sviluppo.



Analisi viabilità



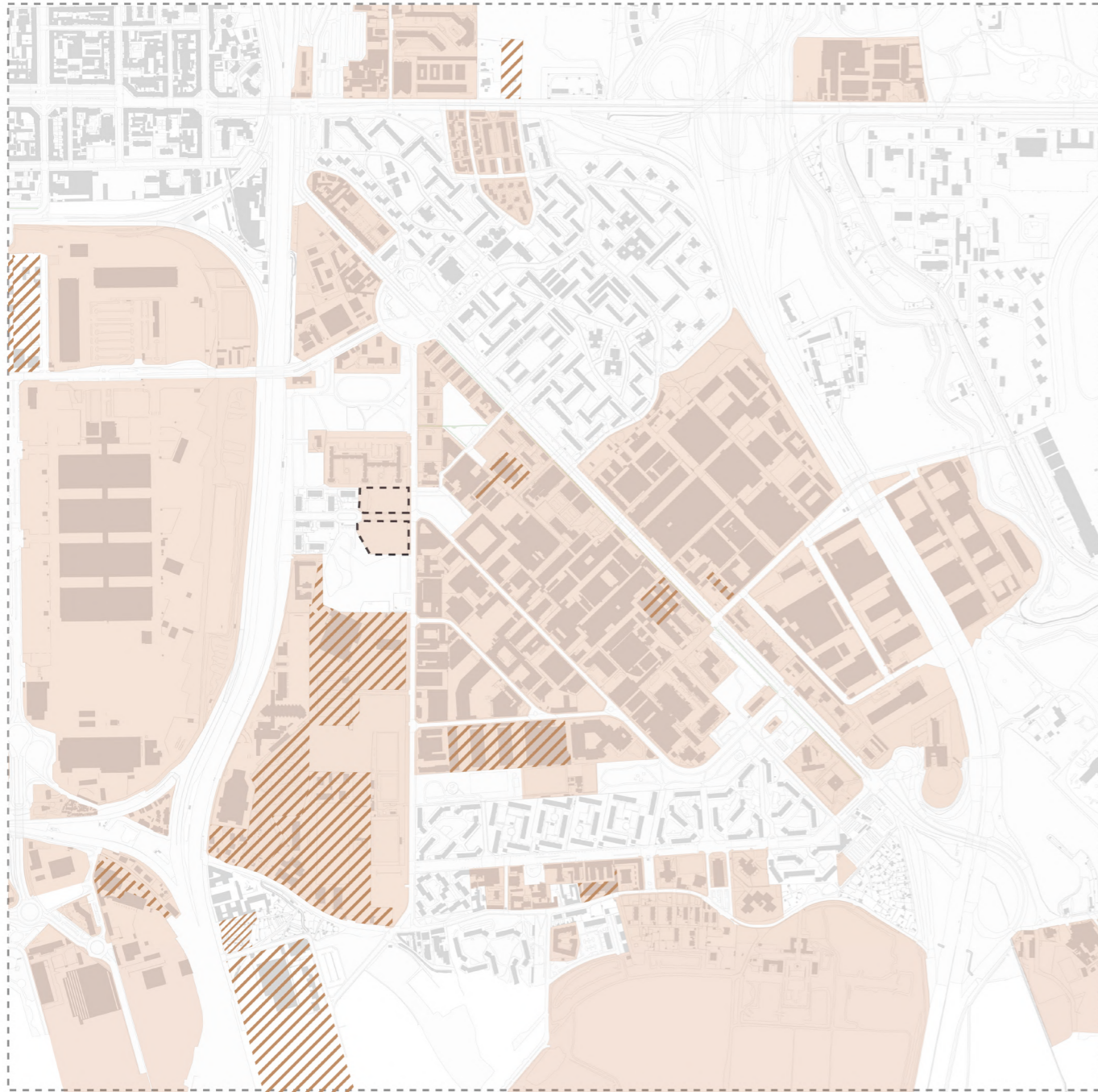
- percorso metro
- percorso ferroviario
- zona limite 30
- zona limite 30 di nuova previsione
- percorso ciclopedonale
- percorso ciclopedonale di nuova previsione
- percorso mezzi di superficie



Analisi verde



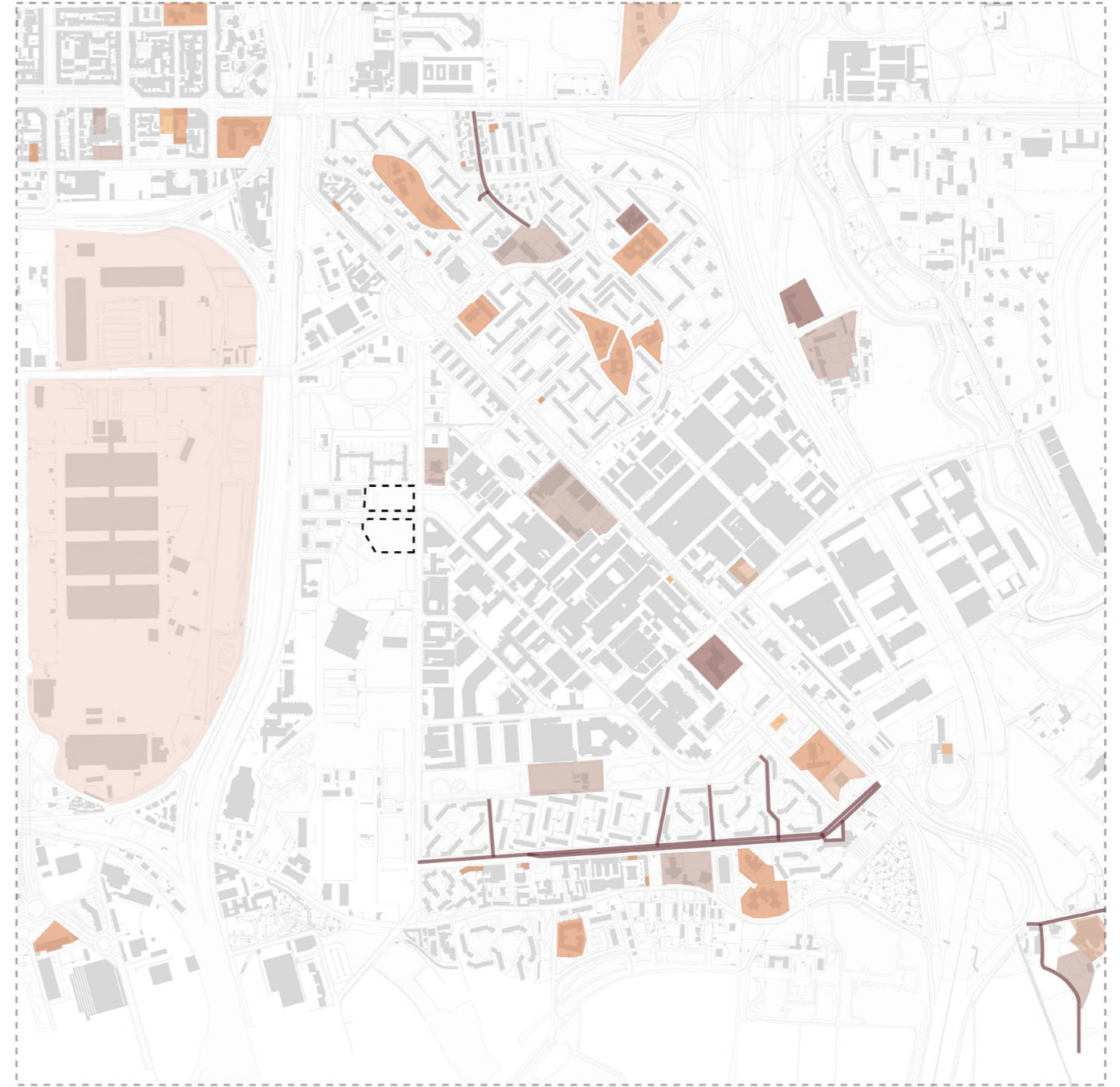
- verde urbano esistente
- verde di nuova previsione
- parco regionale
- nuovi parchi urbani
- fiume Lambro
- aree destinate all'agricoltura
- verde ambientale
- aree verdi dismesse








Analisi aree dismesse e di trasformazione da PGT 2030



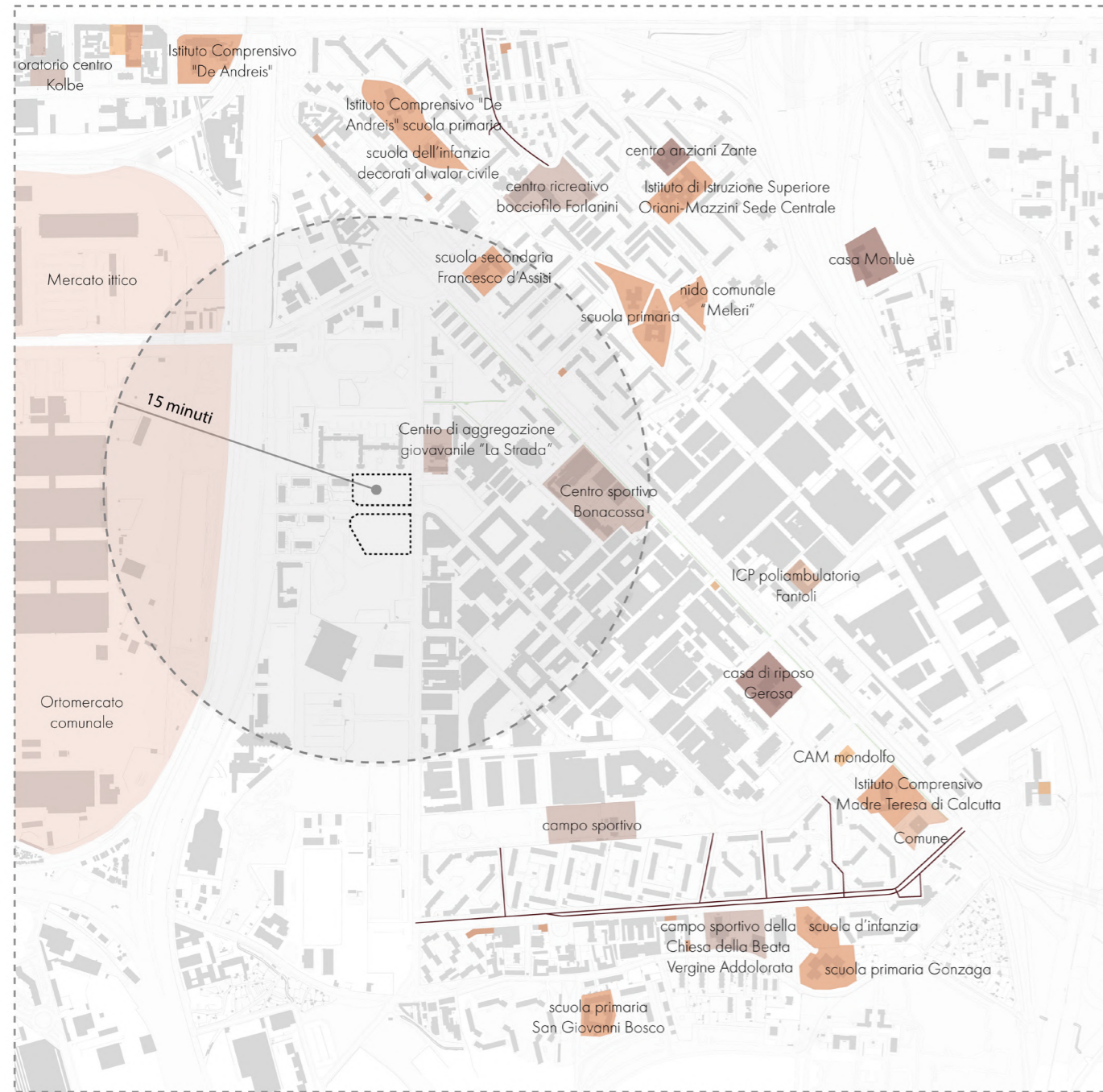
-  aree dismesse
-  aree di trasformazione da PGT 2030

Analisi servizi



-  cultura
-  salute
-  commerciale
-  istruzione
-  sport
-  mercato su strada
-  servizi sociali

Analisi servizi di prossimità



- cultura
- salute
- commerciale
- istruzione
- sport
- mercato su strada
- servizi sociali



Analisi vincoli da PGT 2030



- tracciati stradali storici e zone sensibili [fascia di 100 m.]
- pozzo - fasce di rispetto
- pozzo - localizzazione
- settore 6 - h max ingombri verticali 150 m slm

Analisi patrimonio immobiliare pubblico

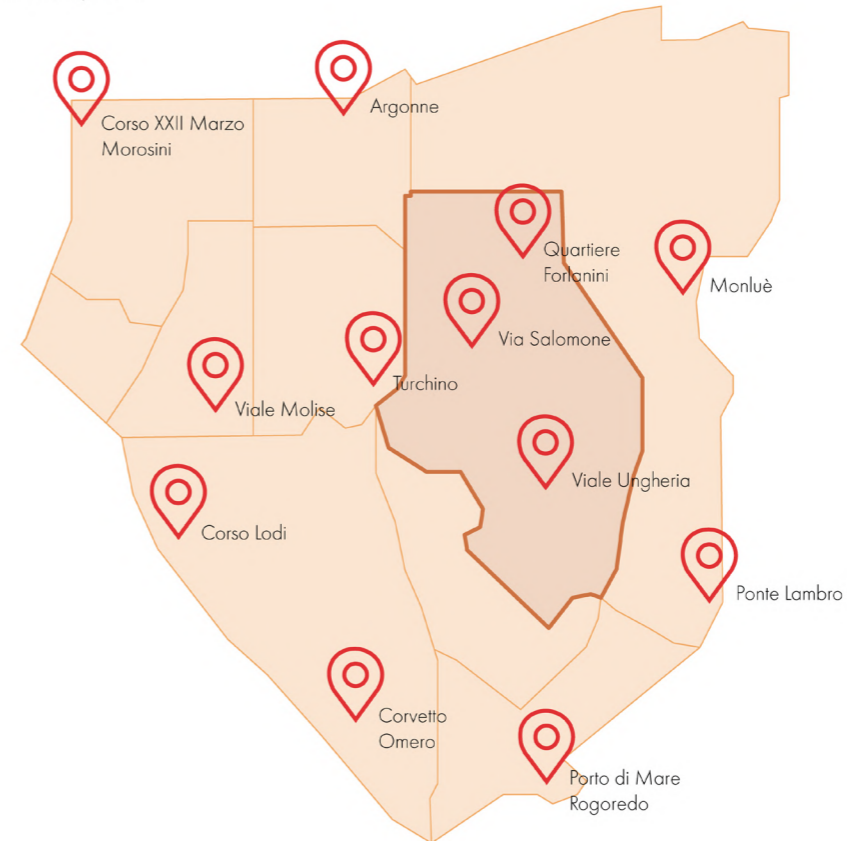






-  patrimonio residenziale pubblico gestione ALER
-  patrimonio residenziale pubblico gestione MM

Comune di Milano



Municipio 4



- Molise - Calvairete
 -  1800 alloggi
 -  11,27% tasso abusivi
Morosità 4 milioni di €
- Zama - Salomone
 -  477 alloggi
 -  12,36% tasso abusivi
Morosità 3 milioni di €
- Corvetto
 -  2939 alloggi
 -  9,73% tasso abusivi
Morosità 6 milioni di €



Immagini dei quartieri Forlanini e Morsenchio



2.3 Analisi demografica del NIL 30, peculiarità e problemi futuri

Il NIL 30, comprende Taliedo ed i quartieri Forlanini e Morsenchio ed è uno degli undici NIL che compongono il Municipio 4.

Esso ha una superficie di 3,8 km² (2,1% della superficie del Comune di Milano) ed una densità abitativa di 5070 abitanti per km². In generale, comparando gli ultimi dati del SISI del 2017 il numero di abitanti del NIL rimane stabile con una media di 19300 abitanti totali pari a circa l'11% degli abitanti del Municipio 4, che sono maggiormente distribuiti nei NIL 26 (XXII Marzo: 18%), NIL 28 (Umbria-Molise-Calvaire: 13%) e NIL 35 (Corso Lodi-Corvetto: 22%).

Fondamentale è comprendere però la distribuzione della popolazione per età, al fine di ottenere delle previsioni attendibili sulle categorie di popolazione che andrà ad abitare il NIL nei prossimi anni. A differenza della maggioranza dei NIL a Milano, infatti, il NIL 30 è caratterizzato da un'elevatissima percentuale di abitanti over 85 che ammonta al 7% della popolazione totale, dato questo, che deve far riflettere sulle categorie di utenza che frequentano i servizi della zona.

Considerando quindi la somma percentuale delle categorie di abitanti over 70 si raggiunge il 19,5% di quota che, comparato con la categoria di bambini/ragazzi 0-14 anni (12,4%), dimostra chiaramente la riduzione del numero di nascite (in calo in tutta la città di Milano) e l'elevato numero di popolazione anziana che di conseguenza avrà bisogno di maggiore supporto e di servizi alla persona adeguati.

A questi dati è necessario inoltre aggiungere il dato che corrisponde alla fascia di popolazione che conta più residenti nel NIL 30, ovvero la fascia 55-59 anni, che raggiunge l'8,2%. Anche in questo caso viene naturale comparare i dati di questa fascia e quella degli over 85 che hanno uno scarto minimo dell'1,2% e della somma delle percentuali di ragazzi/bambini 0-14 anni maggiore solo del 4,2% rispetto ai primi, e del 5,4% con i secondi. Risulta infatti che l'indice di vecchiaia, calcolato come il rapporto tra la popolazione oltre i 64 anni diviso la popolazione del range 0-14 tra gli anni 2017 e 2030, sarà in costante aumento, passando dal 201,2% al 258,2% e, al contrario, la popolazione giovane da 0 a 18 anni

diminuirà progressivamente dal 16% al 14,1%.

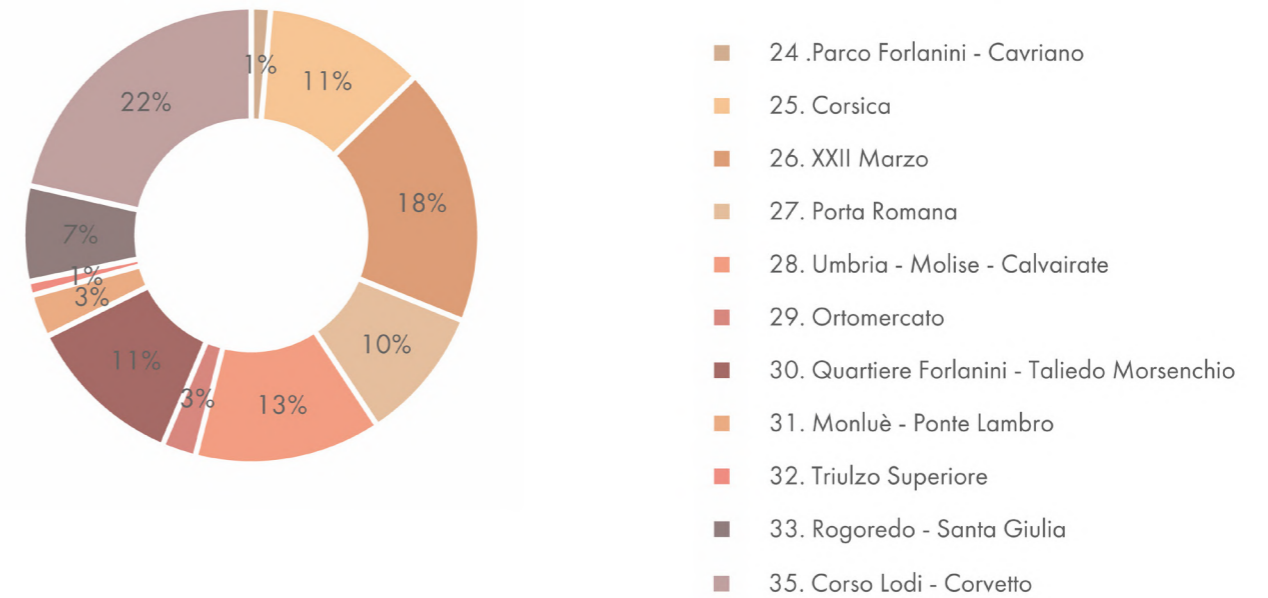
Queste percentuali influenzano soprattutto la composizione delle famiglie del NIL, ove troviamo tra le percentuali maggiori, ben il 50% di nuclei monocomponente che rispecchia infatti l'elevato numero di anziani residenti in zona, mentre solo il 16% di coppie sposate con figli, il 12% di coppie sposate senza figli ed infine il 10% di nuclei composti da monogenitore con figli.

Infine un ultimo dato fondamentale per comprendere la composizione della popolazione del NIL 30 Forlanini-Taliedo-Morsenchio, è la percentuale di residenti di origine straniera che in totale ammonta al 17,9%, dato abbastanza in linea con la media degli altri NIL del Municipio 4 (25,3%).

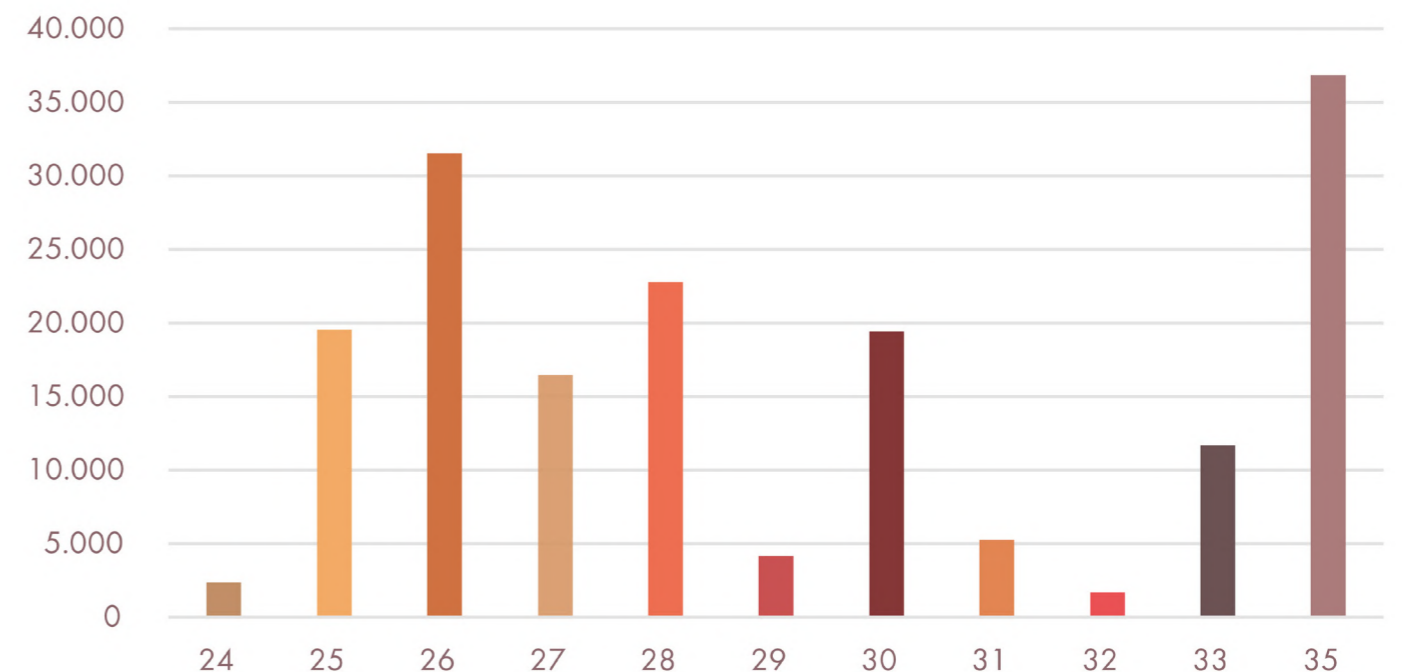
In particolare analizzando le nazionalità dei residenti stranieri, spicca la percentuale maggiore di persone provenienti dall'Egitto (13,6%), dal Perù (11,6%) e dalle Filippine (11%), che sommate raggiungono ben il 36,2% dei residenti stranieri, formando in molti casi anche delle vere e proprie comunità e reti strutturate all'interno della zona. Anche in questo caso, il numero di residenti stranieri è un dato molto importante per compiere le corrette scelte sul territorio e soprattutto per comprendere le necessità dei residenti ed adattarsi alle richieste.⁵

5. Fonte dati: <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/dati-statistici/dati-statistici-sisi-sistema-statistico-integrato>

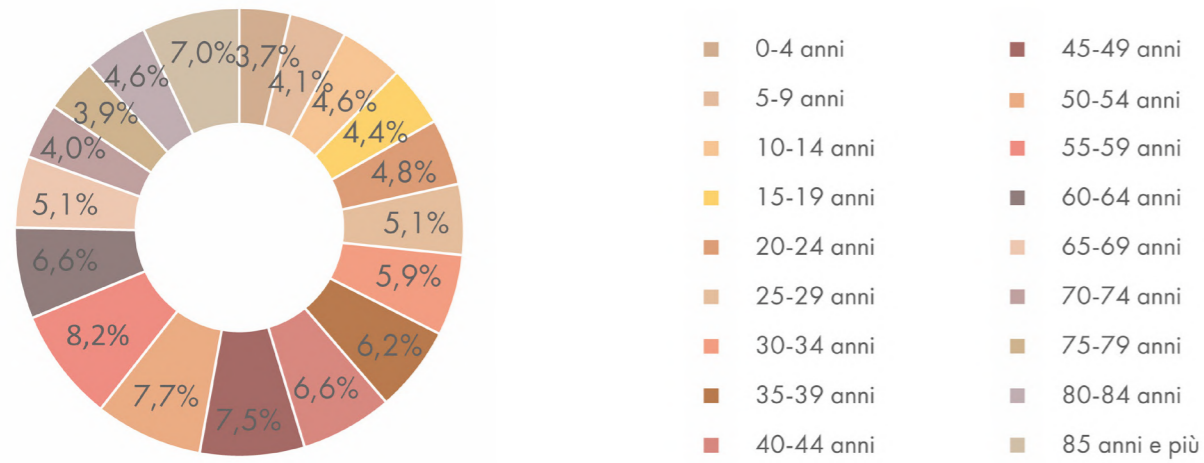
Composizione Popolazione Municipio 4



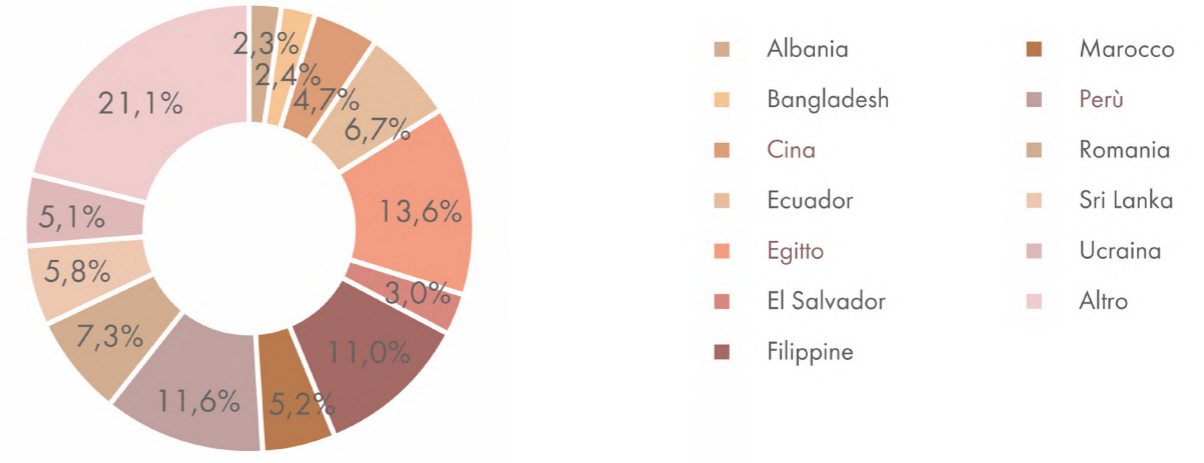
Distribuzione Popolazione Municipio 4



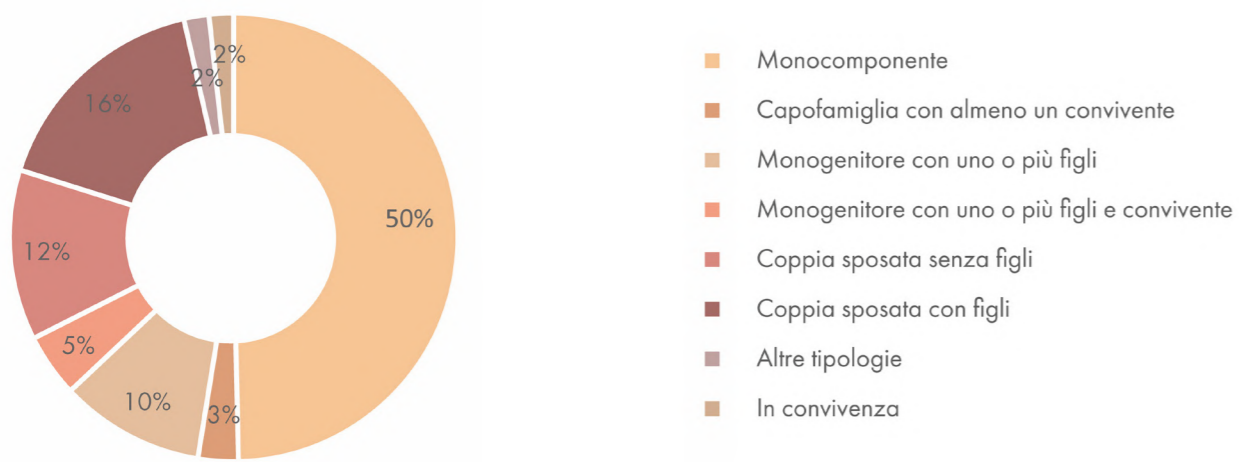
Distribuzione residenti NIL 30 per età



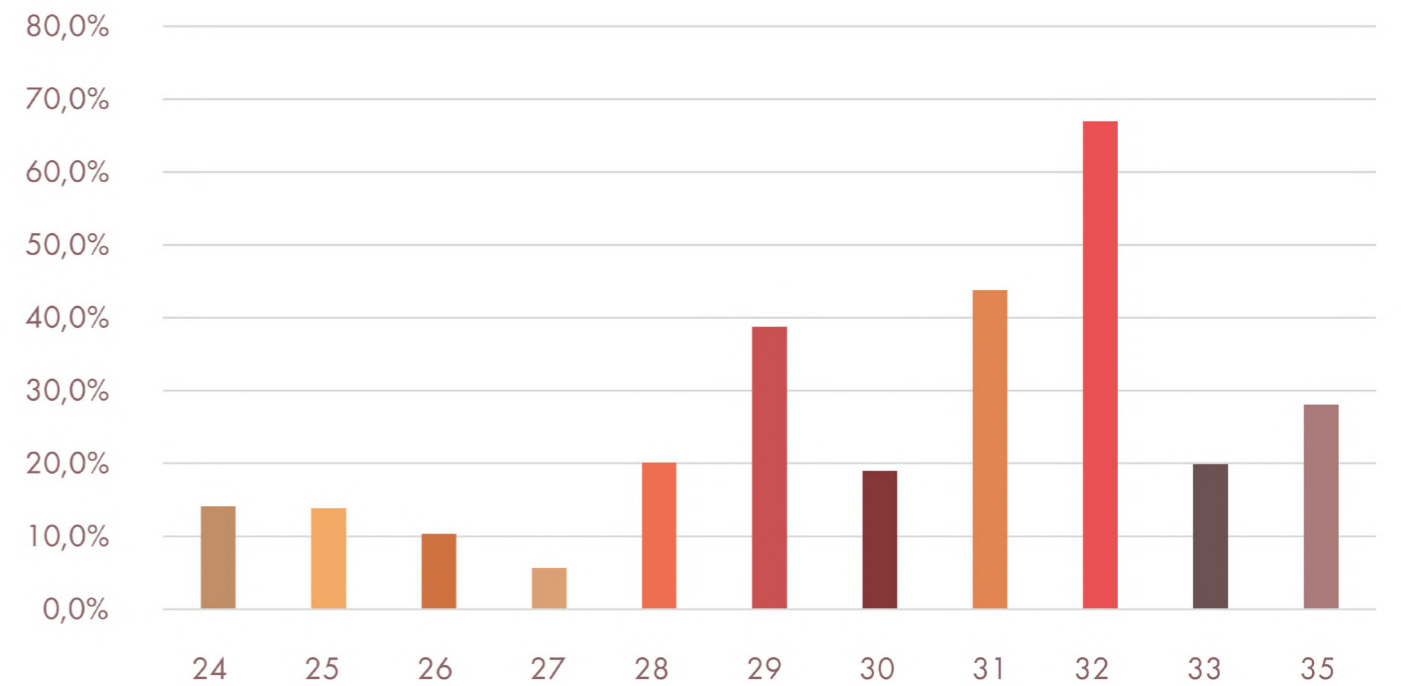
Provenienza residenti stranieri NIL 30



Composizione famiglie NIL 30



Percentuale residenti stranieri Municipio 4



2.4 Il nuovo (vecchio) progetto di Montecity – Santa Giulia

Come si evince dalle tavole del PGT 2030, l'area del NIL 30 è interessata da numerosi interventi di riqualificazione, sia sulle numerose aree dismesse, sia su singoli edifici, pubblici e privati.

Di tutti questi interventi, quello che sicuramente avrà un impatto maggiore per tutta l'area e per quelle circostanti, è il completamento del quartiere Santa Giulia che confina con Morsenchio. Il progetto di questo quartiere, realizzato da Norman Foster all'inizio degli anni 2000, prevedeva per l'appunto di spingersi fino al confine di Morsenchio e della Tangenziale ma, a causa di problemi di tipo finanziario e politico, quest'ultima parte non fu mai realizzata e rimase confinato all'area dello scalo di Rogoredo.

In occasione della candidatura di Milano ad ospitare i XXV Giochi Olimpici Invernali, l'Amministrazione Comunale ha nuovamente firmato il contratto di inizio lavori che ha permesso, dopo la conclusione della bonifica dei terreni, di riprendere il progetto del completamento del quartiere di Santa Giulia che ospiterà anche il Palalitalia, un nuovo impianto multifunzionale dove si terranno le gare di hockey.

Il progetto prevede quindi l'edificazione dei restanti 400mila mq di slp, per la maggior parte a destinazione residenziale, anche convenzionata (circa il 70%, come per il progetto già realizzato di Santa Giulia), oltre al già citato Palalitalia e alle infrastrutture, tra le quali un parco pubblico, che permetteranno il raggiungimento della nuova area.

Tra gli obiettivi principali, quello di dar vita a un quartiere in grado di far emergere una nuova comunità sociale, così da rappresentare un modello di sviluppo replicabile non solo a Milano, ma anche in altre città. L'intervento prevede la consegna ai cittadini di un ambito storicamente intercluso con la realizzazione di un ambiente capace di attirare famiglie e aziende, oltre che di rafforzare il concetto di comunità locale: l'impostazione della visione del progetto si riferisce ai principi dell'innovazione e della sostenibilità ambientale, economica e sociale.⁶

Il completamento del quartiere parte dal progetto originario dello studio di Norman Foster del 2003-

2005, con una maggiore attenzione però agli edifici pubblici ed ai collegamenti verdi, al parco, alle piazze, che saranno il vero cuore della socialità e del progetto. Sono stati infatti aggiunti al masterplan iniziale il Museo dei Bambini, incentrato sul tema della città del futuro, ed il nuovo Campus scolastico del Conservatorio Giuseppe Verdi.

Il planivolumetrico si imposta su una griglia stradale e pedonale che definisce gli isolati, non di dimensioni elevate, per mantenere un'impostazione a misura d'uomo, a parte nel caso delle tre aree più grandi che ospiteranno il Palalitalia (la cui progettazione è affidata allo Studio di Sir David Chipperfield), l'area Esselunga ed il triangolo commerciale-terziario, che saranno però sicuramente fornite anch'esse di passaggi pedonali e piazze. Gli isolati residenziali invece ospiteranno degli edifici a corte aperta, posti lungo la cortina stradale, in modo da creare degli spazi privati interni e favorire scambi e rapporti interpersonali tra la popolazione residente, creando in questo modo uno spazio di relazione pubblica nelle strade, nelle piazze e nel parco, ma anche uno spazio più privato e tranquillo per la socialità.

Non solo, un ulteriore aggiornamento del progetto redatto da Norman Foster riguarda una maggiore attenzione al tema della sostenibilità. Il nuovo quartiere sarà infatti il primo in tutta Italia ad aderire al protocollo LEED Neighborhood Development che certificherà l'elevata sostenibilità ambientale e qualità urbana del progetto.

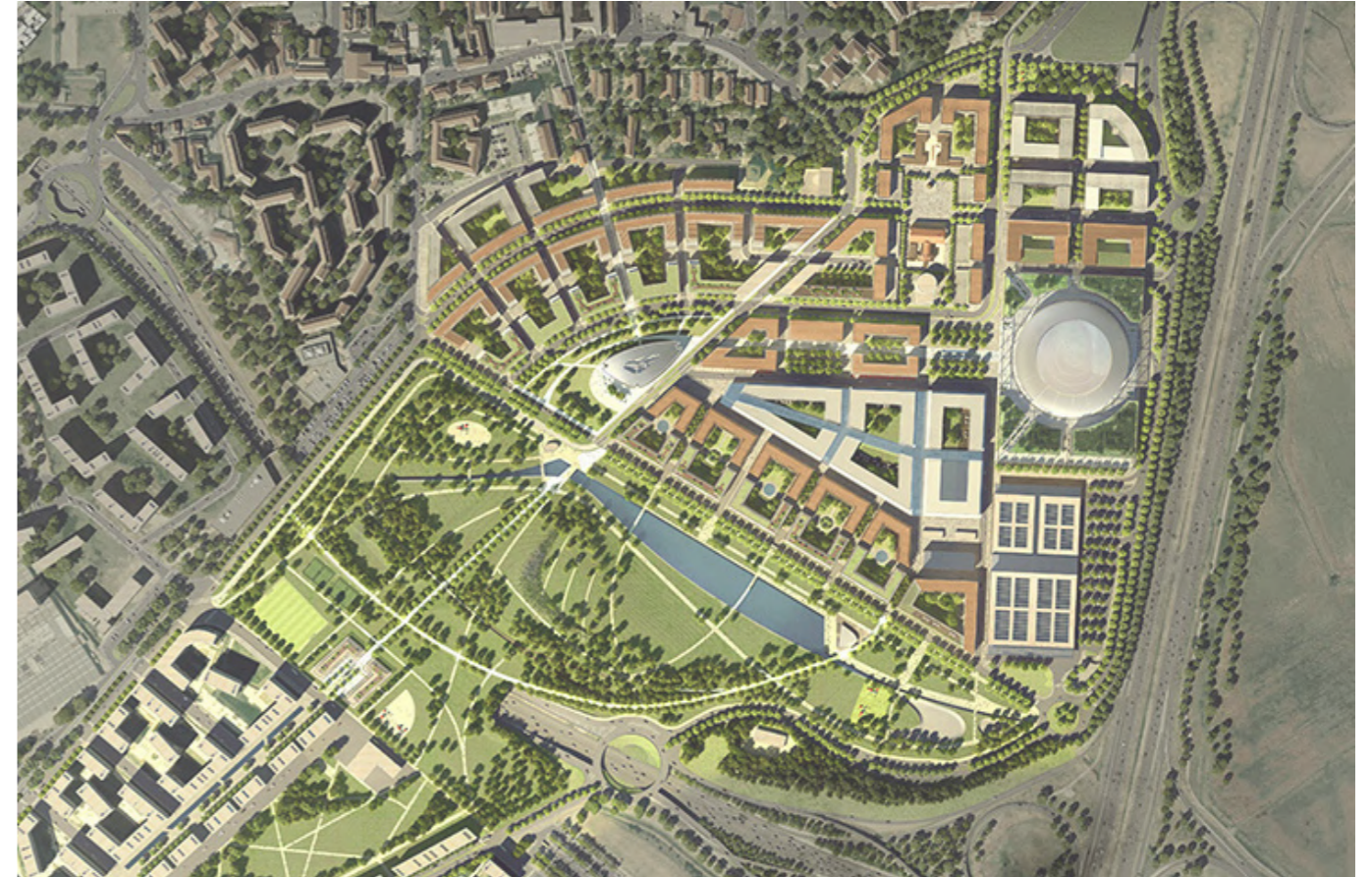
L'aspetto più importante di questo nuovo intervento per l'intera area del Municipio 4 riguarda soprattutto il tema della viabilità e delle connessioni al momento abbastanza critico come si è già descritto nei capitoli precedenti. Il masterplan prevede infatti la realizzazione di una nuova rete tramviaria che si unisce a quella già esistente della linea 27 con capolinea in viale Ungheria, che collegherà la fermata della metropolitana M4 Repetti, posta su viale Forlanini, alla stazione di Rogoredo, attraversando quindi tutta la nuova area e mettendo in collegamento i quartieri Forlanini, Taliedo e Morsenchio a Santa Giulia. Questo collegamento non sarà però solo di tipo infra-

strutturale e viabilistico⁷, poiché anche l'area verde di 362mila mq servirà proprio per collegare a livello pedonale e ciclabile il nuovo quartiere all'area di Morsenchio.

Purtroppo però, proprio quest'ultimo aspetto, che sarebbe di fondamentale importanza per tutta l'area sud-est di Milano, non ha ancora un vero e proprio progetto redatto che conferma l'ipotesi di collegare la M4 Repetti con la M3 Rogoredo attraverso una rete tramviaria, lasciando quindi forti dubbi sulle tempistiche e sulla fattibilità della sua possibile realizzazione.

6. Comune di Milano, disponibile al sito: www.comune.milano.it

7. E' presente inoltre la possibilità di far proseguire un tratto della Pausolese fino a collegarsi con via Bonfadini, passando attraverso il nuovo parco urbano.



Immagini del quartiere Santa Giulia e del progetto futuro

Arena Olimpica del Palatitlia



3. *Obiettivi di progetto*

3.1 C40 *Reinventing Cities*: obiettivi e richieste

Reinventing Cities è una competizione a livello globale che è promossa da C40 *Cities Climate Leadership Group* assieme al supporto di *Climate KIC*. Il concorso fa da rete a circa 100 città influenti a livello globale, le quali sono impegnate a combattere il cambiamento climatico che è in atto da lungo tempo, e che sono attive nella ricerca e raggiungimento di un risultato migliore per il futuro in termini di resilienza e sostenibilità.

Il programma *Reinventing Cities* è strutturato in due fasi (fase I “Manifestazione di interesse” e fase II “Proposte finali”) e vede un coinvolgimento delle città nell’individuazione di lotti di proprietà pubblica, abbandonati o inutilizzati, al fine di poter essere nuovamente valorizzati attraverso un progetto promosso assieme a privati, organizzati in team multidisciplinari, trovando soluzioni alle 10 sfide per clima, ossia: efficienza energetica ed energia a basse emissioni; valutazione del ciclo di vita e gestione sostenibile dei materiali da costruzione; mobilità a bassa emissione; resilienza e adattamento climatico; servizi ecologici per il territorio e lavori green; gestione sostenibile delle risorse idriche; gestione sostenibile dei rifiuti; biodiversità, riforestazione urbana e agricoltura; azioni inclusive, benefici sociali e impegno della comunità; architettura e design urbano innovativo.

Quanto affermato dal Comune di Milano: “*Reinventing Cities* ha l’obiettivo di realizzare i progetti mediante il trasferimento di un diritto reale per consentire ai vincitori di implementare il loro progetto”.¹ Ogni progetto di *Reinventing Cities* dovrebbe, quindi, fungere da modello per lo sviluppo a emissioni zero, dimostrando soluzioni climatiche innovative e replicabili e fornendo benefici alla comunità locale.

La città di Milano ha aderito all’iniziativa, attuando fino ad ora tre edizioni, all’interno delle quali vi sono stati messi a bando diversi siti dove poter progettare sistemi sostenibili e resilienti; nella prima vi erano a

bando cinque siti, nella seconda sette siti, e nella terza sei siti. Quest’ultima, intitolata “*Reinventing Home*”, è quella di cui si tratterà nella tesi, la quale è incentrata sul tema dell’abitare, cercando di garantire l’accesso a tutti i cittadini attraverso la progettazione di edifici con affitti a prezzi calmierati.

3.2 C40 *Reinventing Home*: Zama e Salomone

La scelta è ricaduta sull’area di Zama-Salomone grazie alle numerose potenzialità che è in grado di offrire. Il lotto, infatti, si colloca nel comparto sud-est della città, all’interno del Municipio 4, nello specifico nel quartiere Forlanini (NIL 30), un ambito delimitato ad ovest da via Zama e dal fascio ferroviario che coinvolge le stazioni di Milano Rogoredo a sud e Milano Forlanini poco più a nord, e ad est dalla Tangenziale A51, che parte da Rogoredo-San Donato per proseguire a nord oltre Parco Lambro con la nuova linea blu M4 della metro. Via Salomone e via Mecenate sono gli assi principali che delimitano il lotto, i quali si incontrano nel grande nodo urbano di Piazza Ovidio. Il quartiere, invece, ospita principalmente comparti edilizi di natura residenziale, terziaria e produttiva.

Il bando richiede come obiettivo quello di realizzare “Edilizia Residenziale Sociale (ERS) in locazione e vendita, garantendo un mix funzionale e sociale, compresa la presenza di funzioni complementari, che consenta l’inserimento in un contesto consolidato e socialmente attivo. La qualità progettuale e l’innovazione delle soluzioni proposte saranno valutati anche in base al livello della sperimentazione progettuale. Saranno da preferirsi soluzioni che prevedano l’abbattimento dei costi tramite soluzioni costruttive e tipologiche innovative. Inoltre, saranno apprezzate soluzioni in grado di integrare nuovi modelli gestionali, allo scopo di coinvolgere e attrarre profili differenti.”²

Inoltre, aggiunge anche che Il Comune di Milano ha recentemente approvato il Piano Aria Clima (PAC), uno strumento a scala urbana con orizzonte intermedio al 2030, ma delineando una visione strategica al 2050, al fine di rispondere all’emergenza climatica e a tutelare la salute e l’ambiente, riducendo le emissioni, l’inquinamento atmosferico locale e definendo una strategia di adattamento climatico. In particolare “*Reinventing Cities*” si inserisce in questo quadro di

obiettivi climatici della città. Le proposte, nell’affrontare le sfide ambientali del bando, dovranno fare riferimento agli obiettivi del PAC, in particolare, al tema della mitigazione e dell’adattamento climatico, ovvero all’individuazione di azioni che promuovano, tra cui: - la decarbonizzazione degli usi energetici e l’efficienza energetica del patrimonio edilizio, - la mobilità ciclopedonale, la sharing mobility e l’accessibilità al trasporto pubblico locale, a sfavore della mobilità privata motorizzata, - l’economia circolare e approccio al ciclo di vita nella scelta dei materiali edilizi, - il raffrescamento urbano e la riduzione dell’effetto isola di calore, attraverso interventi di forestazione urbana e incremento delle superfici verdi, - il miglioramento delle capacità drenanti dei suoli.

Infine, ma di rilevante importanza, in riferimento all’obiettivo di incremento della quota ERS prevista dal nuovo bando *Reinventing Cities*, le proposte dovranno essere coerenti con l’obiettivo, trasversale alle azioni del PAC, di inclusione sociale e della tutela delle fasce deboli o economicamente più vulnerabili della popolazione. Le proposte dovranno rispondere ai criteri relativi al principio “DNSH” (“Do No Significant Harm”), definiti dalla “Tassonomia per la finanza sostenibile” (Regolamento UE 2020/852 consultabile in dataroom) adottata per promuovere a livello europeo gli investimenti affinché ‘non arrechino nessun danno significativo all’ambiente’. A tal fine gli interventi dovranno tenere in considerazione i criteri specifici per ambito di attività (edilizia, infrastrutture per la mobilità, ecc.), declinati nelle schede tecniche allegate alla ‘Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH’.³

1. Comune di Milano (2023), *Reinventing Cities*, disponibile al sito: <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/rigenerazione-urbana-e-urbanistica/reinventing-cities>

2. Comune di Milano (2022), *Reinventing Cities*, disponibile al sito: <https://www.c40reinventingcities.org>

3. Comune di Milano (2022), *Reinventing Cities*, disponibile al sito: <https://www.c40reinventingcities.org>

3.3 La sfida climatica

Il clima è un sistema complesso, con elementi diversi che interagiscono tra di loro, come l'atmosfera, gli oceani, la superficie terrestre, i ghiacciai, la neve, e la biosfera. Purtroppo, le attività umane che necessitano di combustione di carburanti fossili (carbone, gas naturale e petrolio), ma anche l'agricoltura e la deforestazione, stanno danneggiando e alterando, di conseguenza, la composizione dell'atmosfera con una netta variazione del clima, rilasciando nell'atmosfera enormi quantità di gas ad effetto serra (anidride carbonica CO₂, azoto N₂O, ozono O₃ e metano CH₄). Il riscaldamento globale continua a portare, perciò, forti impatti negativi sul pianeta, con un netto aumento di eventi meteorologici e climatici estremi con effetti devastanti per l'uomo.

La comunità internazionale si è mobilitata per ridurre e prevenire le emissioni di gas nell'atmosfera con azioni globali come il Protocollo di Kyoto del 1997 o l'Accordo di Parigi del 2015. In parallelo, l'aumento di circa 1 °C di temperatura media globale rispetto all'età preindustriale richiede necessariamente delle azioni, con iniziative locali per migliorare la risposta dei sistemi naturali e umani rispetto alle attuali condizioni climatiche al fine di mitigare i danni.

Secondo l'*International Panel on Climate Change* (IPCC), ossia il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici istituito nel 1988, il termine "cambiamento climatico", inserito nel Glossario allegato al Quinto Rapporto AR/5 del 2014, è "un cambiamento dello stato del clima che può essere identificato da cambiamenti nella media e/o variabilità delle sue proprietà e che persiste per un periodo prolungato, tipicamente di decenni o più. I cambiamenti climatici possono essere dovuti a processi naturali, come ad esempio modulazioni dei cicli solari, eruzioni vulcaniche, ma anche a cambiamenti dovuti ad attività umane persistenti che hanno l'effetto di modificare la composizione dell'atmosfera o l'uso del suolo. Si noti che la Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (UNFCCC), all'articolo 1, definisce i cambiamenti climatici come segue: "un cambiamento climatico attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana che altera la composi-

zione dell'atmosfera globale e che si aggiunge alla naturale variabilità climatica osservata in periodi di tempo comparabili". L'UNFCCC opera quindi una distinzione tra i cambiamenti climatici attribuibili alle attività umane che alterano la composizione atmosferica e la variabilità climatica attribuibile a cause naturali".⁴

I dati raccolti dagli scienziati, dall'Ottocento fino ad oggi, hanno evidenziato come nell'atmosfera, nella criosfera, negli oceani e nella superficie terrestre, vi siano delle variazioni da non sottovalutare a seconda della variabile e area geografica analizzata. Le principali problematiche e riflessioni sono evidenziate nel rapporto IPCC AR/5 e per ognuna di esse viene fornita una valutazione delle prove e un accordo che supporta un'assegnazione di confidenza.

La temperatura globale, dunque, secondo quanto affermato dall'IPCC, mostra una tendenza rilevante all'aumento nel periodo 1880-2012 con un conseguente riscaldamento di 0,85 °C; infatti, dal 1850, i decenni successivi sono stati più caldi di qualsiasi decennio precedente, con circa il 90% di aumento di energia del sistema climatico immagazzinato negli oceani con un riscaldamento di 0,11 °C e un innalzamento dei mari di circa 0,19 m.

In base alla stima che è stata fatta, i cambiamenti climatici potrebbero influenzare maggiormente l'avvento di eventi meteorologici estremi, come siccità, ondate di calore, inondazioni, con il diminuire delle giornate fredde e il conseguente aumento delle giornate calde e delle ondate di calore come in sta succedendo in Europa e Australia. In base a queste riflessioni, si avrà in parallelo un aumento della mortalità umana dovuta al calore. Infatti, come affermato da diversi studiosi, il cambiamento climatico può aumentare e minacciare i bisogni primari dell'uomo e il suo benessere, aggravando le tensioni esistenti e i rischi di conflitti regionali e di migrazioni, in paral-

4. Glossario IPCC disponibile al sito: https://www.cmcc.it/wp-content/uploads/2014/04/IPCC_AR5_Glossario_IT.pdf

lelo alle complicanze derivate da ondate di calore, siccità e inondazioni che diminuiscono l'efficacia dei soccorsi per i rifugiati sfollati a causa di questi conflitti. Ma non è solo l'uomo a soffrire per il cambiamento del microclima.

I rapidi cambiamenti climatici stanno infatti danneggiando gravemente la fauna selvatica, la quale si trova a perdere il proprio habitat naturale, a causa soprattutto dell'agricoltura e dell'urbanizzazione, con il conseguente rischio dell'estinzione.

Al fine, quindi, di contrastare questi fenomeni estremi è necessario attuare delle politiche che si pongono come obiettivo quello di rispondere in maniera decisa alle problematiche che inducono all'aumento di questi fenomeni, includendo parole chiave come "mitigazione" e "adattamento".

Questi due termini sono strettamente collegati, complementari non alternativi. Perciò, a seguito delle considerazioni effettuate, si auspica che si riesca ad applicare "un approccio che sappia affrontare i problemi connessi al cambiamento climatico in maniera interscalare, garantendo al contempo un uso efficiente delle risorse, la salvaguardia ambientale, la gestione ottimale dei flussi e dei cicli ambientali e il benessere e la salute dell'individuo".⁵

5. Mercogliano P. (2020), *Cambiamento climatico – Climate change*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini, pag. 40

3.4 La resilienza urbana

Una parola fortemente legata ai concetti esposti sul cambiamento climatico è la resilienza. La parola resilienza è stata utilizzata per la prima volta in merito alla riduzione delle catastrofi nel 1981. Tuttavia, è stato solo negli anni 2000 che ha cominciato ad essere adottato come strategia specifica per la gestione delle popolazioni. Con la crescente conoscenza degli impatti dei mutamenti ambientali e la necessità di soddisfare le esigenze di una popolazione sempre più numerosa sulla Terra, la gestione della resilienza è nata come un nuovo approccio alla DRR (Disaster Risk Reduction). L'attenzione principale è rivolta alla governance, promuovendo un approccio integrato, multilivello e multi-stakeholders, che ricerca delle modalità per effettuare il passaggio dal resilience thinking al resilience operating. Viene riconosciuto quindi che le strategie individuali per affrontare i problemi urbani sono insufficienti e l'obiettivo è incoraggiare le città a sviluppare diversi programmi al fine di ridurre i pericoli e le minacce, promuovendo la sicurezza, il benessere e la sostenibilità.

Difatti, il termine resilienza deriva dal latino *resiliens-entis*, quindi participio presente del verbo *resilire* che significa rimbalzare, alludendo ad un comportamento elastico e alla capacità di riconquistare una condizione di equilibrio.

Secondo quanto definito dall'IPCC la resilienza è perciò "la capacità del sistema sociale, economico e ambientale di far fronte a un evento pericoloso, a una tendenza o a un disturbo, rispondendo o riorganizzandosi in modi che ne mantengano la funzione, l'identità e la struttura essenziali, pur mantenendo la capacità di adattamento, apprendimento e trasformazione".⁶

La resilienza viene quindi descritta come la capacità di affrontare le perturbazioni e i cambiamenti, e che per misurarla si considera come variabile il tempo impiegato a tornare ad una condizione di equilibrio.

Di fondamentale importanza sono le differenti interpretazioni che vi sono a riguardo la condizione di equilibrio, le quali permettono di comprendere nel migliore dei modi l'evoluzione del termine, attraverso tre concetti principali: la resilienza ingegneristica, la resilienza degli ecosistemi e la resilienza socio-ecologica e sociale. Per quanto concerne il primo termine, esso riguarda "la capacità di un sistema di assorbire uno shock esterno e ritornare rapidamente allo stadio iniziale, visto come unica possibilità di equilibrio. Secondo questo approccio la perturbazione è un elemento da contrastare e la resilienza viene quindi percepita come uno stato o una sequenza di stati che portano a risultati determinabili"⁷; il secondo invece riguarda "la capacità di un sistema in equilibrio dinamico di subire shock esterni riconfigurandosi in uno stadio differente, riportando un alto grado di omeostasi"⁸, infine l'ultimo termine tratta della "capacità della comunità di sostenere shock esterni governando positivamente i cambiamenti indotti su infrastrutture, ambiente esterno, sistema economico e sociale".⁹

A causa, quindi, dell'ampia diffusione delle definizioni per quanto riguarda questo termine e della sua genericità, gli stakeholders possono instaurare un dialogo senza necessariamente doverne concordare una definizione esatta, anche se può risultare difficile la sua applicazione operativa.

All'interno di questa sfida globale del cambiamento climatico, dunque, le città che sapranno ridurre la propria vulnerabilità grazie all'applicazione di politiche di resilienza saranno difatti quelle che risponderanno meglio agli impatti negativi del clima. Secondo gli studiosi: "La città è intesa quindi come un sistema fluido in cui innovativi luoghi flessibili costituiscono "ri-

serve" di adattabilità".¹⁰

I contesti nei quali si evidenzia una resilienza bassa o nulla sono molto spesso quelli urbanizzati, ma l'attuale instabilità dei fenomeni meteorologici-climatici necessita un ripensamento dei rapporti tra il clima e le scelte progettuali, associando il paradigma della resilienza nella progettazione come fattore di rinnovamento urbano.

Il report *Saving Cities: Adaptation as part of Development all'interno dell'UN-Habitat (2011)*¹¹ classifica le azioni strategiche per aumentare le capacità di resilienza al cambiamento climatico in tre categorie primarie: strutturali, ossia interventi fisici, basati sul rinnovamento di edifici ed infrastrutture; infrastrutturali, interventi biofisici che utilizzano i servizi offerti dagli ecosistemi al fine di realizzare soluzioni nature-based; non strutturali, ossia politiche che hanno come fine quello di prevenire la vulnerabilità del sistema al cambiamento del clima.

Dunque, la resilienza urbana all'interno della Tecnologia dell'Architettura (Tda) viene declinata secondo tre linee fondamentali: governo della dimensione processuale del progetto, valutare cioè le strategie che cambiano al variare di contesto, tempo e tecnologie; visione sistematica e multi-scalare del progetto, dove il progetto resiliente diventa un sistema in grado di essere flessibile e leggero; approccio esigenziale-prestazionale, ossia come progettare resiliente implica l'introduzione di elementi quali adattabilità e trasformabilità dell'esistente, basandosi su "tecnologie adattive e flessibili in grado di affrontare azioni incognite future. I principali strumenti e protocolli per la certificazione della qualità ambientale del progetto architettonico e urbano e della gestione dei processi di costruzione, come LEED, BREEAM e ITACA, hanno

recentemente iniziato a definire un quadro generale di valutazione della resilienza (Larsen et al., 2011), affiancando ai convenzionali temi di mitigazione climatica anche aspetti relativi all'adattamento".¹²

6. Rossi R., Arnetoli M. V. (2020), *Resilienza - Resilience*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *op. cit.*, pag. 95

7. Rossi R., Arnetoli M. V. (2020), *op. cit.*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *op. cit.*, pag. 96

8. Rossi R., Arnetoli M. V. (2020), *op. cit.*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *op. cit.*, pag. 96

9. Rossi R., Arnetoli M. V. (2020), *op. cit.*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *op. cit.*, pag. 97

10. Rossi R., Arnetoli M. V. (2020), *Resilienza urbana - Urban resilience*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *op. cit.*, pag. 100

11. UN-HABITAT (2011), *Cities and climate change. Global Report on human settlements 2011*, United Nations Human Settlements Programme, Earthscan, London-Washington DC

12. Larsen, L., Rajkovich, N., Leighton, C., McCoy, K., Calhoun, K., Mallen, E., Bush, K., Enriquez, J., Pyke, C., McMahon, S. & Kwok, A. (2011), *Green Building and Climate Resilience: Understanding Impacts and Preparing for Changing Conditions*, University of Michigan, US Green Building Council

3.5 Nature Based Solutions

Con il termine Nature Based Solutions (NBS) l'Unione Europea intende soluzioni che vertono "ad aiutare la società ad affrontare una varietà di sfide ambientali, sociali ed economiche in modo sostenibile. Sono azioni ispirate, supportate o copiate dalla natura; sia utilizzando che migliorando le soluzioni esistenti alle sfide, nonché esplorando soluzioni più innovative, ad esempio, imitando il modo in cui gli organismi e le comunità non umane affrontano gli estremi ambientali. Le soluzioni basate sulla natura utilizzano le caratteristiche e i complessi processi della natura, come la sua capacità di immagazzinare carbonio e regolare i flussi d'acqua, al fine di ottenere i risultati desiderati, come la riduzione del rischio di catastrofi e un ambiente che migliora il benessere umano e una crescita verde socialmente inclusiva".¹³

Le NBS sono quindi soluzioni tecniche basate sulla natura e sui suoi processi naturali per fornire delle risposte a problematiche di tipo ambientale e socio-economico, ricercando un aumento della resilienza delle città e costituiscono un'alternativa all'impiego di risorse non rinnovabili, con approcci basati su: Natural Systems Agriculture, Natural Solutions, Ecosystem-Based Approaches, Green Infrastructures (GI) e Ecological Engineering. La chiave, quindi, per ottenere e aumentare i benefici generati da queste GI è pianificarne l'impiego e ricercare delle proposte normative adeguate al loro utilizzo. Esse sono degli elementi importanti da implicare nella progettazione, attraverso una gestione socialmente inclusiva, basata inoltre sulla conoscenza multidisciplinare come l'economia paesistica, la pianificazione urbana e la progettazione ambientale e del paesaggio.

L'origine del termine Nature Based Solutions "risale all'inizio degli anni Duemila per descrivere soluzioni tecniche la cui intenzione era quella di mitigare le criticità ambientali in ambito agronomico. In quello stesso periodo le NBS sono associate per la prima

volta alla disciplina urbanistica come misure per la gestione del rischio idrico e la purificazione delle acque reflue".¹⁴ Ma è solo nel 2012 che si chiarisce veramente il termine NBS all'interno del documento predisposto dall'International Union for Conservation of Nature, dove viene reso noto che esse possono essere utilizzate per far fronte al cambiamento climatico e per incrementare la produzione di energia pulita. Dal 2015 l'Unione Europea, dopo aver pubblicato il rapporto sul tema "Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities", ha assunto le NBS come strumenti primari per la definizione di politiche orientate verso lo sviluppo sostenibile e al miglioramento della gestione del rischio nelle pratiche di resilienza. Se venissero utilizzate in maniera corretta, le NBS potrebbero aiutare l'incremento della sostenibilità dei sistemi urbani, il recupero degli ecosistemi e la mitigazione del microclima; esse sono un'importante risorsa ed opportunità al fine di perseguire obiettivi sostenibili e resilienti.

Anche il documento recente del 2017 "Verso l'attuazione del Manifesto della Green Economy" per l'architettura e l'urbanistica predisposto dal Gruppo di lavoro Policy dell'Architettura per la Green Economy nelle Città degli Stati Generali della Green Economy ha riscosso una notevole attenzione in merito al tema delle NBS, considerate centrali nello sviluppo di nuovi modelli di azione sociale ed economica.

Le NBS rispondono, dunque, a diverse sfide come la lotta al cambiamento climatico, la sicurezza idrica, il rischio calamità, la sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, la salute umana e lo sviluppo socio-economico, avendo così un duplice vantaggio: garantire la biodiversità dell'ambiente naturale ripristinando gli ecosistemi e, nel contempo, salvaguardare il benessere dell'uomo, racchiudendo i 17 "Global Goals" definiti dai leader mondiali. "Provando a settorializzare i vari ambiti si può giungere a delle soluzioni

per raggiungere i due macro-obiettivi di benessere ambientale e sociale".¹⁵

Gli studiosi stanno affrontando diversi studi al fine di comprendere come un ecosistema sia in grado di reagire o adattarsi ad una condizione di alta instabilità dovuta agli impatti negativi del cambiamento climatico. A causa, quindi, di questi effetti negativi, gli ecosistemi stanno subendo pesanti cambiamenti che avranno delle serie ripercussioni sulla società e bisogna perciò ricercare un ecosistema che risulti in piena salute per garantire ad un determinato luogo di poter resistere e sopravvivere a numerosi eventi disastrosi.

Altre situazioni di pericolo che si possono verificare all'interno di un ecosistema è la pianificazione incontrollata, come succede nel caso in cui un terreno, una volta edificato, perde difatti tutte le sue caratteristiche di salubrità, divenendo così più vulnerabile ai cambiamenti climatici e, di conseguenza, meno preparato ad affrontarli. Al giorno d'oggi, tutte le strategie in atto per risolvere queste problematiche guardano esclusivamente a problemi specifici, non alla totalità della situazione; la sfida risulta essere molto più impegnativa, in quanto bisogna studiare delle soluzioni che affrontano il tema della sostenibilità in maniera più approfondita, ricercando delle nuove modalità di intervento. Le soluzioni viste finora riguardano l'ecosistema vegetale, in particolare le foreste, in quanto miglior veicolo in grado di attenuare gli effetti del cambiamento climatico grazie a delle proprietà specifiche.

È di grande importanza porre attenzione alle città e agli spazi pubblici, i quali rappresentano il manifesto della società, delle loro relazioni, incontri e svaghi; in questi luoghi non serve progettare grandi architetture o elementi innovativi e all'avanguardia, bensì anche solo una pavimentazione o un grande albero possono fare la differenza. Realizzare uno spazio pubbli-

co intelligente è fondamentale e bisogna agire sulle componenti fisiche di quest'ultimo, progettando degli elementi in grado di rispondere al benessere della società in maniera semplice ed efficace, rapportandosi con l'edificato, gli spazi aperti, i servizi e il verde.

L'Unione Europea sta cercando di rafforzare la resilienza del contesto urbano rispetto agli impatti negativi del clima attraverso delle politiche di riduzione delle emissioni di gas serra, attuando diversi interventi di prevenzione per superare gli imprevisti che possono verificarsi in città. Quest'ultimo punto può essere visto anche come un'opportunità da parte della UE di "promuovere un'economia a basse emissioni di carbonio basata su una maggiore efficienza energetica, utile alla costruzione di una nuova coscienza ecologica".¹⁶ La società usufruisce delle risorse in maniera illimitata, senza porre attenzione che l'uso eccessivo e irresponsabile delle risorse naturali corrisponde inevitabilmente ad un aggravio delle condizioni ambientali e quindi una conseguente minor capacità di resilienza umana agli shock ambientali.

13. European Commission, (2015), *Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*, Final Report of the Horizon 2020 Expert Group in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *op. cit.*

14. O'Hogain, S. & McCarton, L. (2018), *A technology Portfolio of Nature Based Solutions: innovations in water*, Springer International Publishing, New York

15. IUCN - International Union for Conservation of Nature (2020), *IUCN Global Standard for Nature-based Solutions*, disponibile al sito: <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/resources/iucn-global-standard-nbs>

16. Commissione Europea (2009), *LIBRO BIANCO. L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo*, disponibile al sito: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:IT:PDF>

La regola 3-30-300 per città più verdi, più salutarie e più resilienti

La regola "3-30-300" è una guida proposta dalla Nature Based Solutions Institute la quale stipula che:

3 Ognuno dovrebbe essere in grado di vedere almeno 3 alberi maturi dalla propria casa e dal proprio posto di lavoro o studio;

30 Dovrebbe esserci un 30% di copertura verde in ogni quartiere;

300 La distanza massima dallo spazio verde pubblico più vicino dovrebbe essere 300 metri.

In questo modo, la salute pubblica e i benefici climatici degli alberi in contesti urbani sono portati all'interno dei quartieri a ai singoli residenti.

Questi obiettivi sono basati su dei percorsi evidenti da casa al posto di lavoro, come per la densità di copertura verde. Comunque, data la grande diversità delle città, l'obiettivo più appropriato risulterebbe quello di considerare il contesto locale.

La regola "3-30-300" sottolinea che gli alberi non sono sempre la soluzione, a volte dovrebbe essere utilizzata una specifica vegetazione per ogni contesto.



La regola 3-30-300

L'importanza delle *Nature-based Solutions* per la gestione delle acque meteoriche urbane è evidenziata anche nei CAM di cui al Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" (riferimento punti 2.2.3, 2.2.7, 2.2.8.2 e 2.2.8.3) e "Affidamento del servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del Verde di cui al DM 10 marzo 2020 (riferimento punti D.a.1, D.b.1, E.a.1, E.a.2 e H.a.2).

La Legge Regionale 21 dicembre 2017¹⁷, n. 24 si pone tra gli obiettivi quello di contenere il consumo di suolo quale bene comune e risorsa non rinnovabile che esplica funzioni e produce servizi ecosistemici, anche in funzione della prevenzione e della mitigazione degli eventi di dissesto idrogeologico e delle strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici" attraverso le dotazioni ecologiche e ambientali che sono definite dall'art. 21 il quale recita:

quale recita:

"1. Le dotazioni ecologiche e ambientali del territorio sono costituite dall'insieme degli spazi, delle opere e degli interventi che concorrono, insieme alle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, a contrastare i cambiamenti climatici e i loro effetti sulla società umana e sull'ambiente, a ridurre i rischi naturali e industriali e a migliorare la qualità dell'ambiente urbano; le dotazioni sono volte in particolare:

- a) alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti responsabili del riscaldamento globale; al risanamento della qualità dell'aria e dell'acqua ed alla prevenzione del loro inquinamento;
- b) alla gestione integrata del ciclo idrico;
- c) alla riduzione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico;
- d) al mantenimento della permeabilità dei suoli e al riequilibrio ecologico dell'ambiente urbano;
- e) alla mitigazione degli effetti di riscaldamento (isole di calore);
- f) alla raccolta differenziata dei rifiuti;

g) alla riduzione dei rischi sismico, idrogeologico, idraulico e alluvionale."

L'altro contesto di riferimento in materia di infiltrazione nel suolo è quello relativo al potenziale inquinamento delle acque di pioggia, le cui norme di riferimento sono:

-D. Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale" (disciplina nazionale);

-DGR 286/2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne" (disciplina regionale);

-DGR 1860/2006 "Linee guida di indirizzo per gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della deliberazione GR n. 286" (disciplina regionale).

Può essere infiltrata solo acqua esente da potenziale inquinamento.

In generale e alla luce di quanto esposto risulta evidente l'approccio che occorre seguire, costituito in buona sostanza dai Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SuDS) che consentono di perseguire sia gli obiettivi di sicurezza idraulica (quantità), sia quelli di tutela ambientale (qualità). Attraverso i SuDS si mira a mantenere o ristabilire il ciclo naturale dell'acqua, favorendo il più possibile l'infiltrazione delle acque di pioggia direttamente nel sottosuolo, scaricandone il meno possibile a valle, nell'ottica del rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica. Infatti occorre ricordare che l'acqua è una risorsa, preziosa, che gestita correttamente non deve costituire un pericolo o una criticità.

A seguito di quanto elencato, sono stati approfonditi alcuni interventi NBS che hanno lo scopo primario di incanalare l'acqua attraverso sistemi di drenaggio intelligente integrati nel sottosuolo.

¹⁷ Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio

01. Giardini della pioggia

Sono elementi lineari che sfruttano le pendenze per convogliare l'acqua piovana proveniente da tetti, strade, parcheggi o piazze e presentano una depressione superficiale esigua di circa 10-20 cm.

Come funzionano?

I giardini della pioggia sono elementi lineari, con larghezza di 1 -2 metri (ma possono raggiungere larghezze anche di 10-15 metri) e profondità di circa 10-20 cm. Permettono di far fronte ai primi 5 mm di pioggia per una superficie pari a circa 5 volte l'area del rain garden. Sono sistemi in transizione, legati agli eventi atmosferici: in occasione di piogge intense, specialmente di breve durata, il giardino e le specie vegetali vengono sommersi, mentre in tempi ridotti, a seguito dell'evento, si ripristina la condizione di partenza ed il giardino è visibile. In quanto sistemi adattabili ad una grande varietà di situazioni, l'approccio progettuale può diversificarsi in funzione del contesto e del risultato che si vuole raggiungere. Il sistema di alimentazione deve essere studiato al fine di prevenire l'erosione e il trasporto di materiale e per favorire una distribuzione uniforme del flusso idrico sulla superficie filtrante. A tal fine si possono prevedere cordoli a raso (per la massima uniformità nella distribuzione delle acque di runoff) o dei punti ribassati e/o aperture lungo i cordoli ed è sempre necessario prevedere un troppo pieno che colletti le acque non infiltratesi verso la fognatura.

Se realizzati su aree con pendenza non trascurabile, è importante creare piccoli sbarramenti per favorire la distribuzione omogenea del volume d'acqua da infiltrarsi su tutta la superficie del giardino.

Quali sono i contesti di applicazione e i vincoli?

In ambito residenziale possono configurarsi come aiuole esterne agli edifici.

In strada, possono essere utilizzabili all'interno del

Servizi eco-sistemici erogati:



le rotatorie, nelle aree verdi a bordo dei parcheggi, lungo i margini delle carreggiate o lungo le aree pedonali.

In ambiti commerciali e produttivi possono configurarsi come aiuole negli spazi verdi esterni degli edifici, in particolare per infiltrare le acque delle coperture.

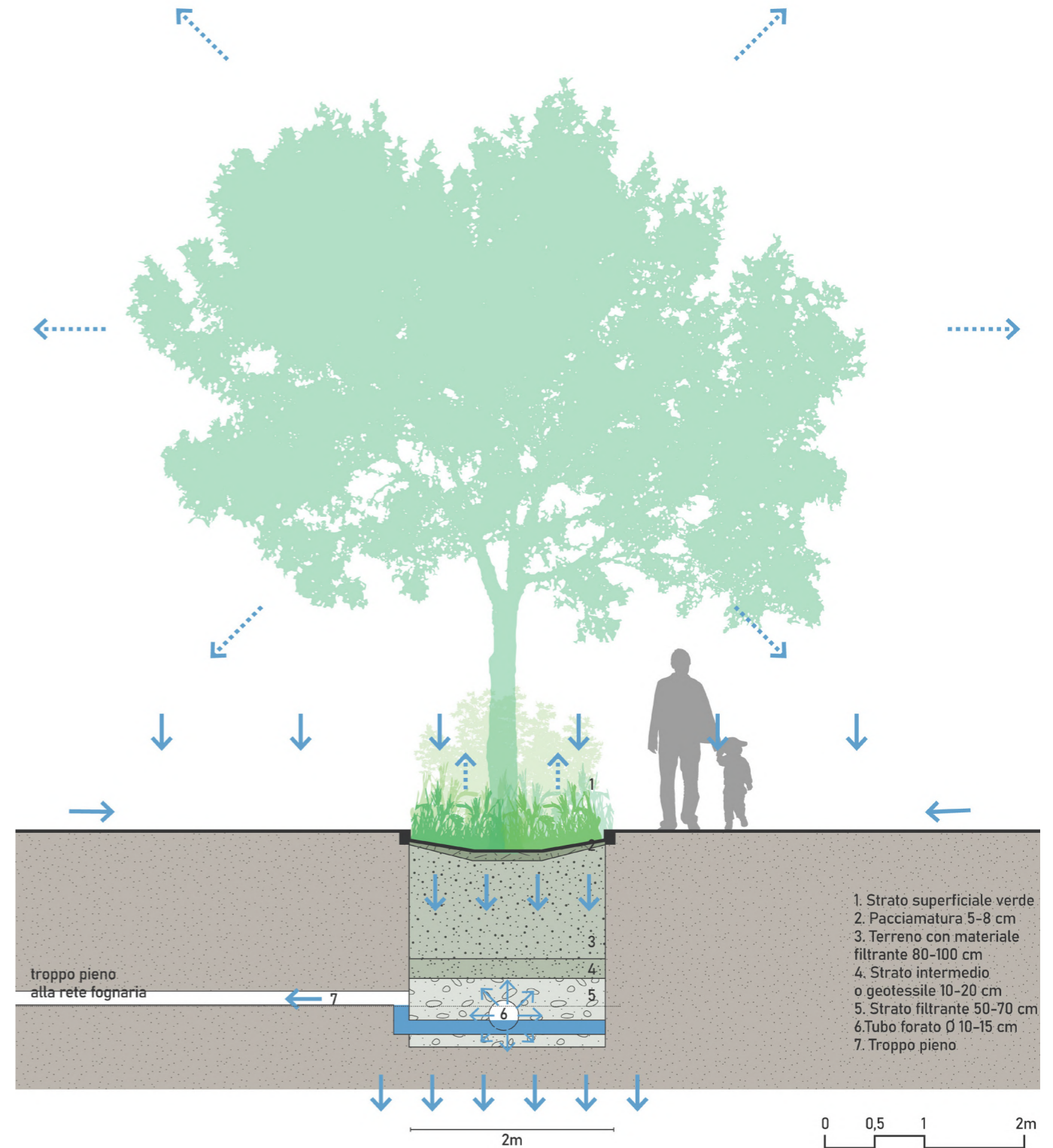
I giardini della pioggia sono elementi lineari con basso fabbisogno di superficie a cui sono generalmente associate superfici impermeabili di modesta entità.

Quali elementi vegetali si utilizzano?

La specie da mettere a dimora devono essere in grado di adattarsi sia a condizioni di allagamento sia a periodi di siccità e convivere con l'inquinamento atmosferico. È necessario prevedere un impianto vegetale denso (circa 6-10 piante/mq in relazione alle specie scelte) per incrementare la densità degli apparati radicali e favorire il mantenimento della permeabilità del suolo. Se l'area è di grandi dimensioni, è importante distribuire le diverse specie in funzione della loro capacità resiliente in condizioni più estreme e la scelta della tipologia di piante è peculiare del sito e del contesto climatico dell'intervento.

Esistono molte specie ripariali da prescegliere tra:
 -ERBACEE: balsamina gialla, filipendula, felce palustre, iris;
 -ARBUSTI: cornus, frangula, salici arbustivi, viburno;
 -ALBERI: cipresso calvo, ontano, pioppo, salici arborei.¹⁸

¹⁸ Regione Emilia Romagna (2020), *Liberare il suolo - linee guida per migliorare la resilienza ai cambiamenti climatici negli interventi di rigenerazione urbana*, centro stampa regione Emilia Romagna, pag. 80



Dettaglio costruttivo giardini della pioggia

02. Orti e giardini condivisi

Sono spazi verdi collettivi all'interno del tessuto urbano per la produzione di ortaggi, frutta, erbe aromatiche e fiori. Incentivano percorsi di condivisione, creando un senso di appartenenza ad una comunità.

Come funzionano?

Il progetto di un giardino/orto condiviso dovrà prevedere:

- DIVERSE TIPOLOGIE DI SPAZI quali terreni coltivabili, percorsi e aree comuni;
 - MODALITÀ DI GESTIONE con la creazione di un regolamento di gestione degli spazi e delle attività, la definizione di un soggetto gestore, norme di comportamento, ecc.;
 - ELEMENTI DI ARREDO FUNZIONALI come tavoli, sedute, piccole strutture per il deposito di attrezature o impianti di illuminazione che permettano di usufruire degli spazi e accrescerne il valore sociale.
- È buona prassi rispettare il più possibile criteri ecologici di gestione degli spazi:
- UTILIZZO DI CONTENITORI PER IL COMPOSTAGGIO naturale di sfalci e materia vegetale;
 - REALIZZAZIONE DI PICCOLI INVASI per le acque pluviali per il riutilizzo nell'irrigazione;
 - DIVIETO DELL'USO DI PESTICIDI CHIMICI.

Per la loro molteplice valenza sociale e ambientale, in diverse città, le amministrazioni stanno attivando processi di coinvolgimento della popolazione per rinverdire piccole aree pubbliche, incoraggiando i cittadini a realizzare e gestire giardini ed orti urbani condivisi con l'obiettivo di favorire l'agricoltura urbana quale vettore per migliorare le relazioni sociali e promuovere un'alimentazione sana e uno stile di vita più sostenibile.

Quali sono i contesti di applicazione e i vincoli?

Orti e giardini urbani condivisi possono essere realizzati negli spazi pubblici, anche di piccole dimensioni,

Servizi eco-sistemici erogati:



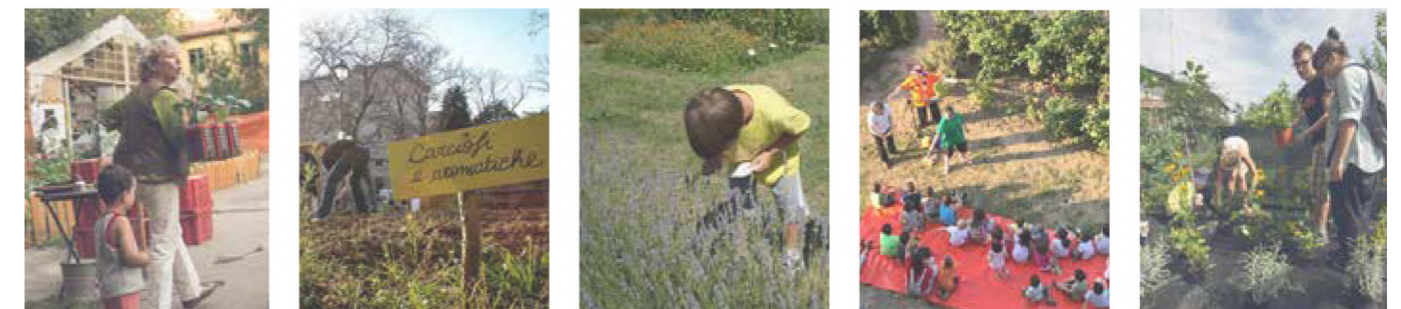
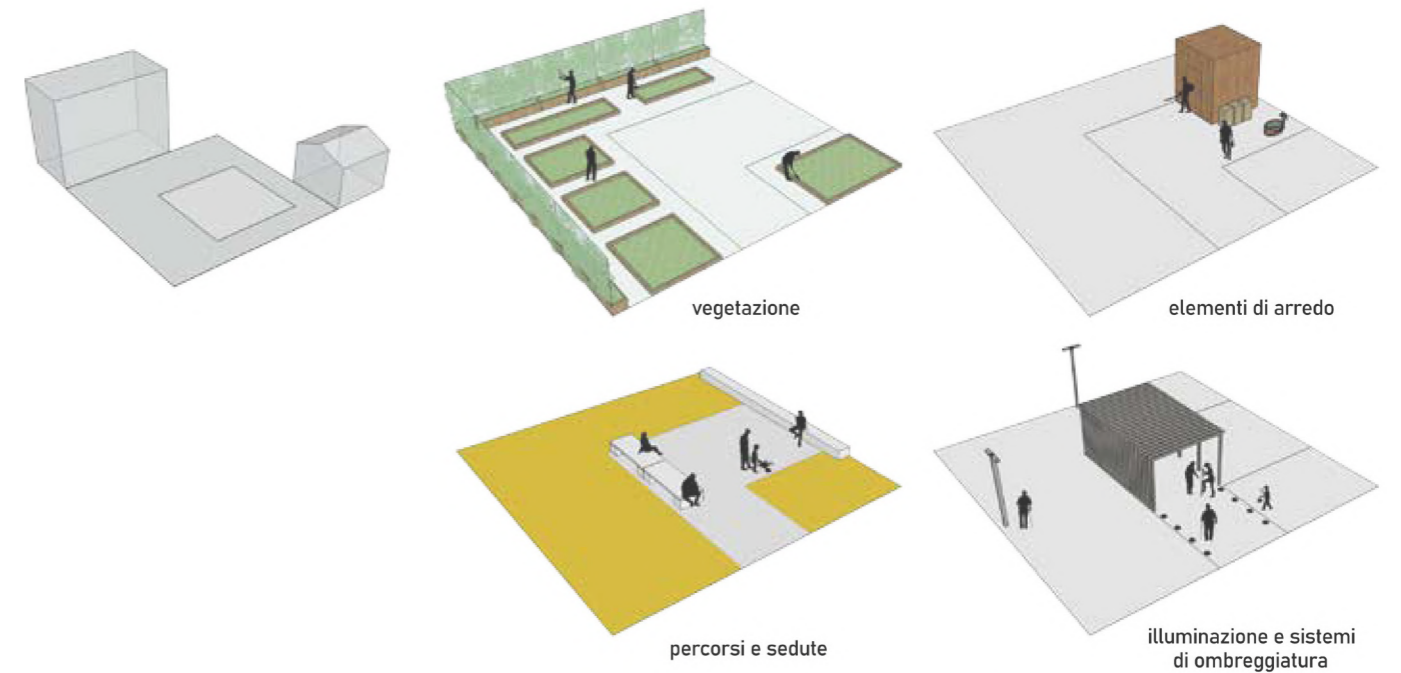
di aree in stato di abbandono, inedificate o degradate.

Grazie a micro-interventi dal costo contenuto è possibile trasformare spazi inutilizzati dove si possono generare comportamenti anti-sociali, in luoghi di incontro fruibili e presidati, dove organizzare eventi, promuovere la socializzazione, lo scambio culturale e la formazione di un senso di comunità.

Quali elementi vegetali si utilizzano?

Non vi sono limiti nella scelta delle specie da mettere a dimora, purchè la loro necessità di cure sia adeguata alla manodopera disponibile. In queste aree si possono vedere specie alimentari non locali bensì originarie dei Paesi di provenienza di coloro che assumono l'incarico di gestirle. Sono così frequenti piccoli ortaggi o fruttiferi di bassa statura e molte aromatiche.¹⁹

¹⁹. Regione Emilia Romagna (2020), op. cit., centro stampa regione Emilia Romagna, pag. 132



03. Tetti verdi

Sono superfici di verde pensile realizzate sulle coperture di edifici esistenti o di nuova costruzione, piane o inclinate. Migliorano il comfort e il rendimento energetico degli edifici e creano spazi accoglienti.

Come funzionano?

La realizzazione di un tetto verde porta ad un aumento dei carichi sull'edificio, determinato dallo strato di terreno, dal contributo del volume d'acqua temporaneamente stoccato, dai carichi accidentali connessi alla manutenzione o dall'accumulo di neve. Inoltre, è necessario garantire una adeguata tenuta all'acqua della copertura mediante l'installazione di una membrana impermeabile.

Per questi motivi, questi elementi non sono sempre applicabili sulle coperture esistenti.

Si suddividono in due macro-categorie:

-TETTI ESTENSIVI quando vengono utilizzate specie vegetali molto resistenti e tolleranti a condizioni climatiche difficili (ad esempio Sedum, piante aromatiche e graminacee); lo spessore degli strati è ridotto a 10-20 cm e si richiede bassa manutenzione; l'irrigazione non è necessaria, se non nella fase di crescita iniziale; di norma non sono accessibili;

-TETTI INTENSIVI che presentano strati con spessore maggiore (tra 25 e 100 cm) in grado di ospitare una grande varietà di specie vegetali, tra cui piccoli alberi e arbusti; richiedono una maggiore manutenzione e sono solitamente accessibili; per mantenerne l'aspetto e l'efficacia, deve essere garantito il regolare approvvigionamento d'acqua e di sostanze nutritive.

Quali sono i contesti di applicazione e i vincoli?

Il verde pensile può essere applicato ad una grande varietà di coperture, sia per dimensione che geometria, in ambiti residenziali, commerciali o industriali, per edifici pubblici (scuole o ospedali). Non necessita di particolari dimensioni minime o massime; è ne-

Servizi eco-sistemici erogati:



cessario integrare il progetto del verde pensile con le dotazioni impiantistiche e tecnologiche di edificio e copertura ed è fondamentale verificare la capacità strutturale dell'edificio di far fronte ai sovraccarichi, sia permanenti che accidentali, determinati dalla presenza di un tetto verde.

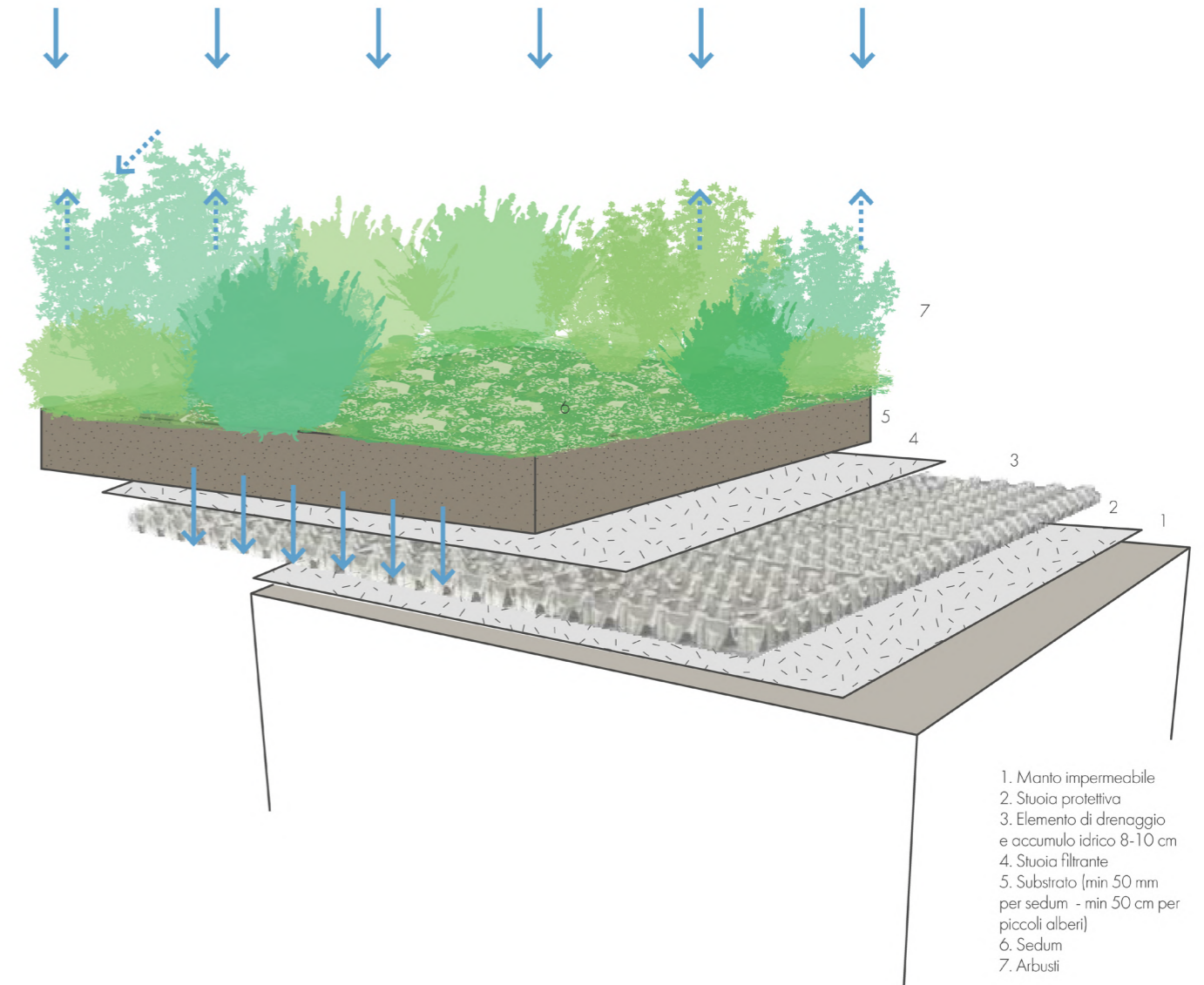
Quali elementi vegetali si utilizzano?

È possibile piantare una grande varietà di specie, tenendo conto dello spessore del substrato di crescita, e delle condizioni microclimatiche. Negli impianti di tipo estensivo le specie dovranno essere piante perenni accomunate dalle caratteristiche di:

- RIGENERAZIONE E AUTOPROPAGAZIONE;
- FRUGALITÀ;
- TOLLERANZA A CONDIZIONI CLIMATICHE AVVERSE (ventosità, siccità);
- RESISTENZA ALLO STRESS IDRICO E TERMICO;
- BASSA MANUTENZIONE con bassa o assente necessità di sfalcio e potatura.

Negli impianti di tipo intensivo tutte le specie vegetali possono essere piantate purché curate in modo appropriato, ma non si esclude l'opportunità di mettere a dimora alte alberature che richiedono potenti sistemi anti-vento ed adeguate profondità di substrato. In generale, è stato osservato che la piantagione di specie diverse con un alto grado di assorbimento idrico, migliora le prestazioni di un tetto verde, al variare delle condizioni di umidità del terreno.²⁰

²⁰. Regione Emilia Romagna (2020), op. cit., centro stampa regione Emilia Romagna, pag. 150



1. Manto impermeabile
2. Stuoia protettiva
3. Elemento di drenaggio e accumulo idrico 8-10 cm
4. Stuoia filtrante
5. Substrato (min 50 mm per sedum - min 50 cm per piccoli alberi)
6. Sedum
7. Arbusti

Dettaglio costruttivo tetto verde

04. Pavimentazioni drenanti

Sono realizzate con materiali porosi e quindi permeabili o con materiali impermeabili ma con opportuni vuoti o fughe per il drenaggio delle acque. Offrono inoltre il vantaggio di migliorare il contesto climatico.

Come funzionano?

Le pavimentazioni permeabili sono utilizzate per drenare ed infiltrare le acque di pioggia che cadono direttamente sulla superficie interessata dalla pavimentazione.

La possibilità di infiltrare le acque meteoriche nel sottosuolo dipende dalla tipologia ed entità del traffico veicolare previsto (e quindi del carico inquinante atteso) e dalle caratteristiche della falda acquifera. Tali soluzioni dunque non sono in genere applicabili nel caso di traffico veicolare particolarmente intenso, contesti con pericolo di sversamento di inquinanti al suolo e condizioni di vulnerabilità dell'acquifero.

Il grado di permeabilità della pavimentazione dipende dal prodotto specifico ed è di norma indicata dalle ditte produttrici. Si tenga conto che la capacità infiltrante può essere raggiunta nelle condizioni di funzionamento ottimale, ovvero considerando che gli strati sottostanti siano in grado di infiltrare in modo adeguato le portate provenienti dal pacchetto superficiale e che la superficie stessa della pavimentazione non sia occlusa dall'intasamento delle fughe o dei vuoti. Ai fini del dimensionamento, è dunque buona norma considerare un fattore di riduzione del tasso di infiltrazione pari a 10 per simulare la riduzione nel tempo della capacità filtrante.

Quali sono i contesti di applicazione e i vincoli?

In corrispondenza di aree pedonali o ciclopedonali possono essere adottate pavimentazioni in prato, cubetti e masselli porosi o terra stabilizzata.

In corrispondenza di strade di accesso e parcheggi possono essere adottate pavimentazioni in prato,

Servizi eco-sistemici erogati:



cubetti e masselli porosi, grigliati plastici o in calcestruzzo.

Per piazzali o strade con modesto traffico sono consigliate pavimentazioni in cubetti o in asfalti drenanti o calcestruzzi drenanti, mentre per strade trafficate sono preferibili pavimentazioni in asfalti drenanti o calcestruzzi drenanti.

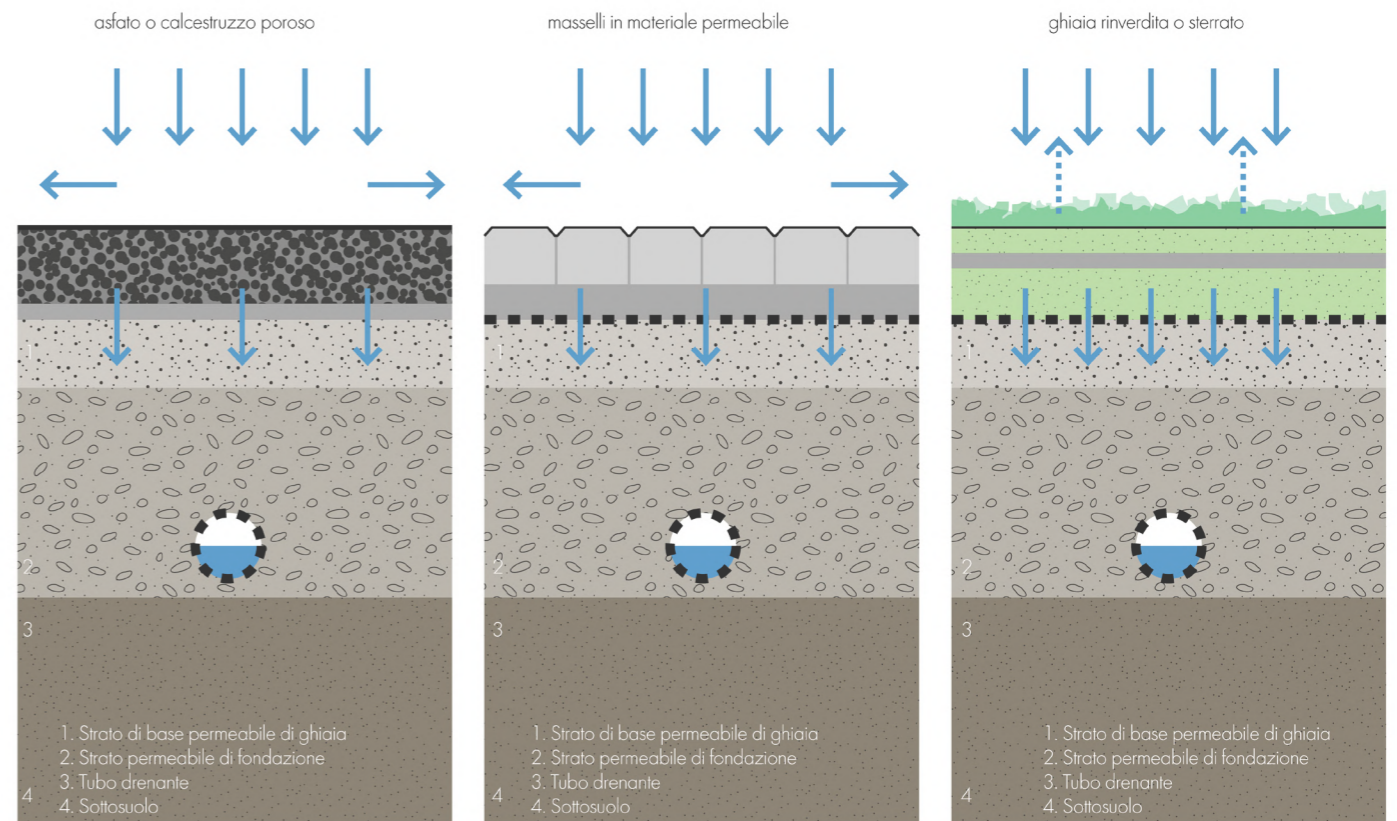
Le pavimentazioni permeabili non sono utilizzabili in tutti i contesti dove vi è il rischio di contaminazione della falda (aree esterne di industrie con pericolo sversamenti) o su aree instabili (pendii a forte pendenza).

Quali elementi vegetali si utilizzano?

Le pavimentazioni drenanti minerali non sono integrate di norma con la vegetazione, ad eccezione di prati o pavimentazioni con grigliati erbosi o con pose a secco dove la quota verde è predominante. Nel caso di pavimentazioni inerbite, è bene considerare la scelta delle specie erbacee deve essere orientata verso specie con alta resistenza all'usura ed alla siccità.

Gli alberi sono elementi che bene si integrano con le pavimentazioni drenanti, in quanto tali tipologie di superficie permettono all'aria ed all'acqua di penetrare nel sottosuolo, elementi benefici per la crescita dell'albero; in tali condizioni, è improbabile che l'apparato radicale possa danneggiare la pavimentazione.²¹

21. Regione Emilia Romagna (2020), op. cit., centro stampa regione Emilia Romagna, pag. 156



Dettagli costruttivi pavimentazioni drenanti

05. Parcheggi permeabili

L'adozione di materiali drenanti e permeabili/semipermeabili e l'introduzione, quando possibile, di aree verdi permeabili e filtranti consente di ridurre l'impatto ambientale e migliorare il comfort climatico.

Come funzionano?

I parcheggi minerali permeabili possono essere realizzati trasformando aree di sosta esistenti, eseguendo una depavimentazione delle superfici (se inizialmente impermeabili) e identificando uno o più materiali permeabili per la viabilità, gli stalli ed i percorsi di collegamento.

La possibilità di infiltrare le acque meteoriche nel sottosuolo dipende dalla tipologia ed entità del traffico veicolare previsto (e quindi del carico inquinante atteso) e dalle caratteristiche della falda acquifera (se questa è vulnerabile o meno). Si sconsiglia la realizzazione di parcheggi minerali permeabili in caso di traffico veicolare particolarmente intenso, in contesti con pericolo di sversamento di inquinanti al suolo e in condizioni di vulnerabilità dell'acquifero.

Ove possibile si preferiranno pavimentazioni inerbiti che consentono una maggiore depurazione delle acque. Oltre alla filtrazione derivante dalla pavimentazione, è possibile incrementare il quantitativo d'acqua infiltrato in falda con trincee e/o pozzi drenanti. La realizzazione di un sistema di pretrattamento con vasca di prima pioggia e impianto separatore di oli (o un'equivalente fitodepurazione) è necessario dove il carico di traffico è elevato e le acque di dilavamento cariche di inquinanti (parcheggio di un centro commerciale) o nei casi specifici in cui la normativa regionale o locale lo richieda. A tal riguardo è da considerare anche il grado di vulnerabilità della falda.

Quali sono i contesti di applicazione e i vincoli?

In ambito residenziale non è generalmente richiesto

Servizi eco-sistemici erogati:



un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia ed è possibile utilizzare materiali che infiltrino direttamente nel sottosuolo le acque.

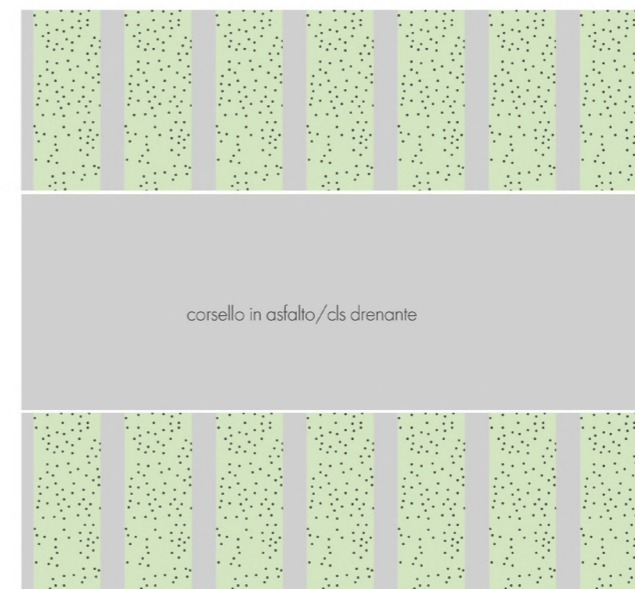
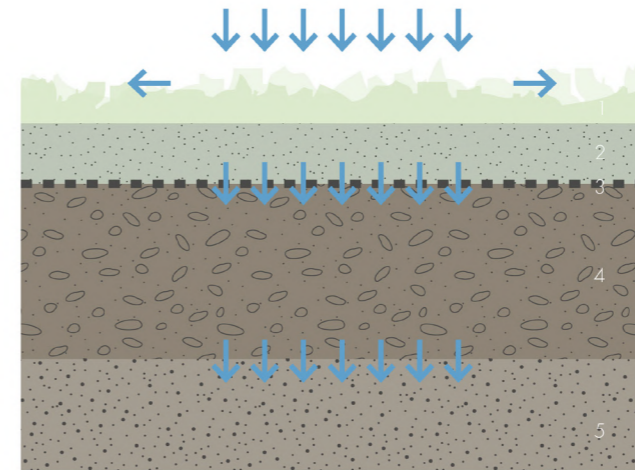
In ambiti commerciali/produttivi, in funzione del grado di inquinamento e di traffico, può essere necessario un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia.

La scelta di opportuni materiali permette di garantire spazi destinati al parcheggio analoghi a quanto ottenibile con materiali tradizionali (asfalto), ma riducendo in maniera significativa l'impatto sul ciclo idrico e migliorando il comfort ambientale.

Quali elementi vegetali si utilizzano?

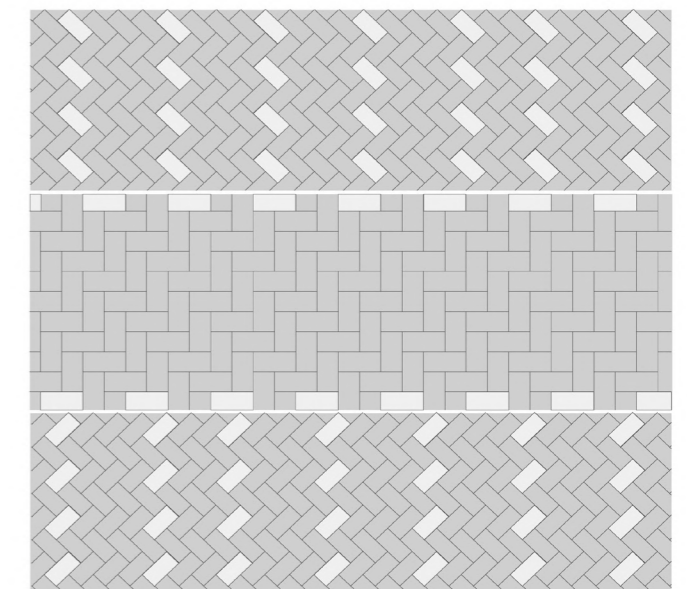
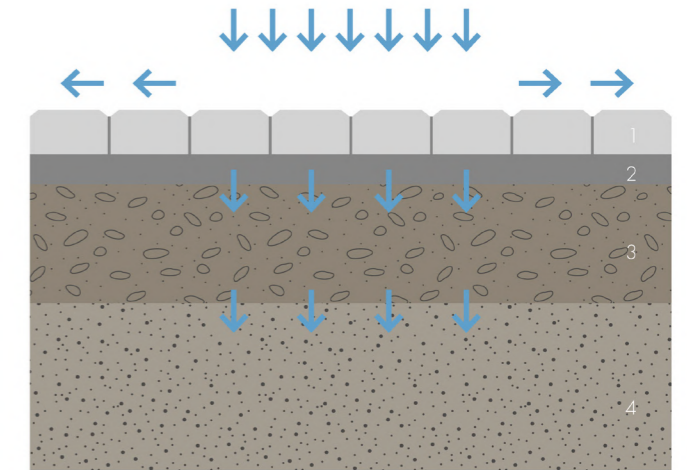
Si consiglia di integrare le aree prettamente funzionali alla viabilità e alla sosta delle autovetture con spazi verdi fruibili, di separazione tra gli stalli o negli spazi di risulta e di margine/perimetrali, per ridurre l'inquinamento atmosferico e delle acque di pioggia, incrementare la biodiversità e contenere l'effetto isola di calore. Quando gli spazi sono ridotti, è comunque possibile prevedere la realizzazione di box alberati, ad esempio ogni 4-5 stalli tra due righe di stalli attigue, in modo da non togliere spazio alle aree di parcheggio ma favorire l'ombreggiamento.²²

22. Regione Emilia Romagna (2020), op. cit., centro stampa regione Emilia Romagna, pag. 170



STALLI IN PAVIMENTAZIONE DI GHIAIA RINVERDITA E CORSELLO IN ASFALTO/CLS DRENANTE

1. Prato
2. Ghiaia naturale rinverdita - 8 cm
3. Geotessile in tessuto non tessuto
4. Misto granulare stabilizzato - 30 cm
5. Sabbietta - 20 cm



STALLI E CORSELLO IN PAVIMENTAZIONE DI BETONELLE DRENANTI E FILTRANTI

1. Betonelle - 6/8 cm
2. Allettamento - 5 cm
3. Stabilizzato - 20cm
4. Sabbietta - 30cm



Dettagli costruttivi parcheggi permeabili

3.6 Infrastrutture verdi e approccio bioclimatico

Dall'inizio degli anni 2000 si è assistito ad un aumento globale delle iniziative orientate ad integrare i principi di sostenibilità nello sviluppo del quartiere, al fine di migliorare la vivibilità delle comunità e ad aumentare l'equità intra-generazionale dello sviluppo incoraggiando l'uso sapiente delle risorse. La creazione di eco-distretti ed infrastrutture verdi ricerca un miglioramento della qualità dell'abitare in termini sostenibili ed efficienti con un approccio sensibile al cambiamento climatico, attraverso la scelta e la vita dei materiali utilizzati, l'energia consumata per i trasporti, la manutenzione, la trasformazione, il riciclaggio e l'adattabilità a nuove tecnologie. Di fondamentale importanza è quindi "la definizione di *Green City Approach*", come un approccio integrato e multisettoriale alla concezione e realizzazione di interventi trasformativi e rigenerativi, volti ad aumentare il grado di benessere, inclusione sociale e sviluppo durevole delle città, basato sugli aspetti ormai decisivi della elevata qualità ambientale, dell'efficienza e della circolarità delle risorse, ecc."²³

Difatti, la Commissione Europea afferma che le "infrastrutture verdi" sono "una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano"²⁴. Alla base vi è dunque il principio di tutela e valorizzazione della natura e dei suoi processi, i quali devono necessariamente essere integrati durante la progettazione. Le infrastrutture verdi hanno un ruolo centrale al fine dell'attuazione degli obiettivi di sviluppo europei in materia di adattamento e contrasto ai cambiamenti climatici, program-

mazione dei fondi strutturali e tutela della biodiversità anche se lo sviluppo degli ambiti periurbani presenta numerosi elementi di fragilità, a causa "delle forti pressioni insediative cui sono sottoposti e della difficoltà di conciliare esigenze di tutela e opportunità di valorizzazione"²⁵. Il concetto di infrastruttura verde ha portato a un notevole avanzamento teorico e tecnico nel campo dell'ingegneria naturalistica e della progettazione tecnologica e ambientale, "favorendo un diverso approccio al progetto di rinaturazione, superando la logica strutturale di mera ricostruzione del capitale naturale, in favore di una logica polifunzionale di produzione di servizi ecosistemici in risposta alle pressioni e alle richieste del territorio. Questa nuova ottica si riscontra sia nell'inquadramento degli interventi puntuali di ingegneria naturalistica già attuati in logiche funzionali più complesse e articolate, sia in un vero e proprio ripensamento del progetto ambientale, ad esempio con la realizzazione di ecosistemi-filtro (ovvero nuove unità ambientali che, oltre a raggiungere obiettivi progettuali di disinquinamento, producono performance ecologiche complessive) e di interventi di *préverdissement* (ovvero l'anteposizione della realizzazione degli interventi ambientali a quella delle opere edili)"²⁶.

Ma è di necessaria importanza porre attenzione a come gestire le infrastrutture verdi; è fondamentale mantenere un certo grado di flessibilità per rispondere ai cambiamenti climatici durante il tempo ma comunque essere durevole per offrire ottimi benefici. Ma in parallelo è necessario guardare come si costruiscono gli edifici in termini di adattamento climatico. Attualmente, la presa di coscienza delle conseguenze, di ordine ambientale alle quali ha progressivamente condotto questo atteggiamento culturale, ha portato alla definizione di normative di livello comunitario che pongono importanti vincoli alla progettazione delle nuove realizzazioni edilizie e degli

interventi di ristrutturazione di rigenerazione urbana e dell'edificato preesistente. L'"approccio bioclimatico", è stato quindi rivalutato con nuove valenze in funzione degli obiettivi di contrasto ai cambiamenti climatici in corso, al centro dei quali, la tematica energetica ottiene un ruolo primario. Le caratteristiche dell'approccio bioclimatico nella progettazione possono essere suddivise in quattro punti: "studio ed analisi del contesto e degli elementi climatici della specifica regione/località oggetto di intervento con definizione delle componenti come soleggiamento umidità dell'aria e temperatura e i loro effetti; la valutazione "biologica" degli effetti del microclima sulle percezioni umane e la valutazione energetica sugli effetti delle caratteristiche ambientali di ordine microclimatico rispetto al comportamento degli edifici; ricerca e definizione delle soluzioni di "progettazione tecnologica" finalizzate ad ottimizzare gli effetti microclimatici vantaggiosi e minimizzare quelli svantaggiosi, ponendo particolare attenzione all'orientamento dell'edificio, gli effetti del soleggiamento e dell'ombreggiamento in rapporto al contesto, la valutazione delle conseguenze energetiche della forma e della morfologia degli edifici, individuazione degli effetti dell'interazione tra flussi di ventilazione e lo specifico contesto di progetto, l'interazione tra i materiali e l'individuazione di tecnologie eco-compatibili ed ecoefficienti; combinazione e formalizzazione tecnico-progettuale delle soluzioni di "progettazione tecnologica", nello sviluppo della progettazione a livello del comparto edilizio nonché al livello degli specifici organismi architettonici e delle singole unità abitative"²⁷.

Al giorno d'oggi, dunque l'"approccio bioclimatico" viene integrato con approcci che vertono all'ottimizzazione dell'efficienza energetica nell'ambito di sistemi e tecnologie "attive", con la consapevolezza che non si può tenere un approccio progettuale monotematico. Gli architetti devono possedere un bagaglio culturale tale al fine di considerare questo approccio come fondamentale e primario durante la

progettazione, con l'obiettivo generale di realizzare edifici a basso impatto ambientale, contribuendo all'abbattimento delle emissioni climalteranti e al risparmio delle risorse energetiche esauribili. Si sottolinea infatti come una progettazione che segua questi principi può portare ad una significativa riduzione dei consumi per il riscaldamento, il raffrescamento e l'illuminazione, e al tempo stesso può creare maggiori condizioni di benessere negli spazi interni ed esterni durante tutto il corso dell'anno. Queste condizioni sono ormai ineludibili, perché costituiscono azioni primarie di contrasto al cambiamento climatico "che non è un pericolo in sé ma un moltiplicatore di minacce."²⁸

È necessario quindi ripensare e riformulare gli approcci progettuali rispetto le questioni energetiche e sulla riqualificazione bioclimatica. L'obiettivo principale dell'architettura risulta infatti quello di rispondere concretamente a queste condizioni, attuando delle ricerche specifiche sull'adattabilità di quest'ultime ai diversi contesti; la qualità degli edifici e delle infrastrutture è rilevante per il benessere dei cittadini che ci vivono e per lo sviluppo sociale ed economico, contribuendo alla crescita di opportunità di lavoro e di mercato.

Tali obiettivi guidano il settore delle costruzioni verso la realizzazione di un'edilizia interattiva in grado di dare una svolta all'attuale scenario con l'innalzamento delle capacità di resilienza della città e degli edifici."²⁹ Per quanto concerne la città, se si tengono sotto controllo gli effetti quali isole e ondate di calore e mutazioni microclimatiche, nonché costruendo le condizioni per ottenere una mitigazione delle cause di surriscaldamento globale e dei cambiamenti climatici si riusciranno ad ottenere ottimi risultati così come per gli edifici, impiegando sistemi bioclimatici in grado di produrre un aumento del comfort e del benessere ambientale con un impatto ambientale molto basso o nullo.

23. Tucci F. (2018), *Costruire e Abitare Green. Approcci, Strategie, Sperimentazioni per una Progettazione Tecnologica Ambientale | Green Building and Dwelling. Approaches, Strategies, Experimentation for an Environmental Technological Design*, Altralinea, Firenze. in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), op. cit., pag. 119

24. Commissione Europea (2013), *Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa*

25. Unione Europea (2011), *Cities of tomorrow - Challenges, visions, ways forward*, European Commission, Directorate General for Regional Policy

26. Regione Lombardia (2013), *Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale*

27. Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), op. cit., pag. 137

28. Ghosh A. (2019), *La grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impenabile*, Beat Editrice., Milano in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), op. cit., pag. 139

29. Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), op. cit., pag. 140

3.7 I 17 punti dell'Unione Europea

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, adottata da tutti gli Stati membri delle Nazioni Unite nel 2015, fornisce un progetto condiviso per la pace e la prosperità per le persone e il pianeta, ora e in futuro. Al centro ci sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG), che sono un invito urgente all'azione da parte di tutti i paesi - sviluppati e in via di sviluppo - in un partenariato globale. Riconoscono che porre fine alla povertà e ad altre privazioni deve andare di pari passo con strategie che migliorino la salute e l'istruzione, riducano le disuguaglianze e stimolino la crescita economica, il tutto affrontando i cambiamenti climatici e lavorando per preservare i nostri oceani e foreste.

A partire dal giugno 1992, al Vertice della Terra di Rio de Janeiro (Brasile), più di 178 paesi hanno adottato l'Agenda 21, un piano d'azione globale per costruire un partenariato globale per lo sviluppo sostenibile al fine di migliorare la vita umana e proteggere l'ambiente. Attraverso diverse conferenze come il Vertice del Millennio (2000) e il Vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile (2002) si è posta l'attenzione ai problemi riguardanti la povertà e alla sua eliminazione e nella Conferenza delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile Rio+20 (2012) gli Stati membri hanno adottato il documento "Il futuro che vogliamo", all'interno del quale si è deciso di iniziare uno sviluppo degli Obiettivi di sviluppo del Millennio (OSM) e Obiettivi di sviluppo Sostenibile (OSS) e di istituire il Forum politico di alto livello delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile.

Il 2015 è stato un anno fondamentale sia per lo sviluppo riguardante l'Agenda 2030 sia per la redazione dei 17 SGD al Vertice delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile.

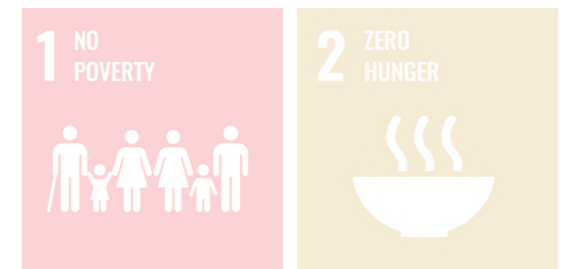
Nello stesso periodo sono state definite delle politiche internazionali, con l'adozione di importanti accordi come il Quadro di Sendai per la riduzione del rischio di catastrofi (marzo 2015); il Programma d'azione di Addis Abeba sul finanziamento dello sviluppo (luglio 2015); Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile con i suoi 17 SDG è stata adottata al vertice delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile a New York nel settembre

2015; l'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici (dicembre 2015).

Ogni anno "viene redatto un rapporto annuale sui progressi degli SDG da parte del Segretario generale delle Nazioni Unite, sviluppato in collaborazione con il sistema delle Nazioni Unite e basato sul quadro degli indicatori globali e sui dati prodotti dai sistemi statistici nazionali e sulla base delle informazioni raccolte a livello regionale. Per quanto riguarda il rapporto del 2023, si evidenzia come gli impatti della crisi climatica, la guerra in Ucraina, un'economia globale debole e gli effetti della pandemia COVID-19 hanno rivelato debolezze e ostacolato i progressi verso gli obiettivi preposti. Il rapporto avverte inoltre che sono i più poveri e vulnerabili del mondo che stanno vivendo i peggiori effetti di queste sfide globali senza precedenti, segnalando, inoltre, le aree che necessitano di un'azione urgente per salvare gli SDG e fornire progressi significativi per le persone e il pianeta entro il 2030".³⁰

Sulla base di queste considerazioni sono stati scelti alcuni obiettivi specifici dei 17 totali, con lo scopo di perseguirli all'interno del progetto: 7. energia pulita e conveniente; 9. città e comunità sostenibili; 10. ridurre ineguaglianze; 11. industrie, innovazione e infrastrutture; 12. consumo e produzione responsabile; 13. azione per il clima.

30. Nazioni Unite (2023), *Il Rapporto sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile 2023: Edizione Speciale*, disponibile al sito: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>



7. Energia pulita e conveniente

Perchè è importante

Qual è l'obiettivo?

Garantire l'accesso a prezzi accessibili, affidabili e sostenibili ed energia moderna per tutti.

Perchè?

Un sistema di energia consolidata supporta tutti i settori: dalle imprese, medicina e istruzione all'agricoltura, alle infrastrutture, alle comunicazioni e alta tecnologia.

L'accesso all'elettricità in paesi più poveri ha iniziato ad accelerare, l'efficienza energetica continua a migliorare, e l'energia rinnovabile sta facendo guadagni impressionanti. Tuttavia è necessario porre attenzione per migliorare l'accesso a combustibili e tecnologie pulite e sicure per 2,8 miliardi di persone.

Perchè dovrebbe importarmi di questo obiettivo?

Per molti decenni, i combustibili fossili come carbone, petrolio o gas sono stati le principali fonti della produzione di energia elettrica, ma bruciare combustibili fossili produce grandi quantità di gas a effetto serra che causano i cambiamenti climatici e hanno impatti dannosi su il benessere delle persone e l'ambiente. Il consumo di elettricità è in rapido aumento e senza un approvvigionamento elettrico stabile, i paesi non saranno in grado di alimentare le loro economie.

Quante persone vivono senza elettricità?

Quasi 9 persone su 10 hanno ora accesso all'elettricità, ma i 789 milioni non serviti in tutto il mondo – 548 milioni di persone nella sola Africa subsahariana – ai quali manca l'accesso richiedono maggiori sforzi. Senza elettricità, donne e ragazze trascorrono ore a recuperare acqua, le cliniche non possono immagazzinare vaccini per bambini, molti scolari non possono fare i compiti di notte, e la gente non può sviluppare imprese competitive.

Quali sono le conseguenze di un mancato accesso all'energia?

La mancanza di accesso all'energia può ostacolare

gli sforzi per contenere le pandemie come è successo per il COVID-19 in tutto molte parti del mondo. I servizi energetici sono fondamentali alla prevenzione delle malattie e combattere le pandemie – dall'alimentazione dell'assistenza sanitaria ed impianti e forniture acqua pulita per l'igiene essenziale, e consentire le comunicazioni tra le persone mantenendo il distanziamento sociale.

Cosa possiamo fare per risolvere queste problematiche?

I paesi possono accelerare la transizione verso un conveniente e affidabile sistema energetico sostenibile investendo nelle risorse energetiche rinnovabili, dando priorità all'efficienza energetica e adottando tecnologie e infrastrutture energetiche pulite. I datori di lavoro possono dare priorità a telecomunicazioni e disincentivare viaggi in treno, su auto o aereo. Inoltre, è possibile risparmiare energia elettrica collegando gli elettrodomestici in una ciabatta e spegnerli completamente quando non sono in uso. Si può anche andare in bicicletta, a piedi o prendere i mezzi pubblici per ridurre le emissioni di carbonio.



9. Città e comunità sostenibili

Perchè è importante

Qual è l'obiettivo?

Costruire infrastrutture resilienti, promuovere l'inclusione e l'industrializzazione sostenibile e promuovere l'innovazione.

Perchè?

Crescita economica, sviluppo sociale e l'azione climatica dipendono fortemente dagli investimenti in infrastrutture, sviluppo industriale sostenibile e progresso tecnologico. Di fronte ad una rapida evoluzione del panorama economico globale e l'aumento delle disuguaglianze, la crescita sostenuta deve includere l'industrializzazione che, prima di tutto, garantisce opportunità accessibili a tutte le persone, e, in secondo luogo, è supportato da infrastrutture innovative e resilienti.

Quindi qual è il problema?

Anche prima della pandemia COVID-19, la produzione globale è stata in costante calo a causa delle tariffe e da tensioni del commercio. Il declino manifatturiero causato dalla pandemia ha ulteriormente aggravato gli impatti sull'economia globale. Inoltre, l'industria aeroportuale ha affrontato il più ripido declino della sua storia nei primi cinque mesi del 2020, con un calo del 51% dei passeggeri aerei a causa dei lockdown globali.

L'infrastruttura di base come strade, informazioni e servizi igienico-sanitari, energia elettrica e acqua rimangono scarsi in molti paesi in via di sviluppo. Nel 2019, l'87% delle persone che vive in paesi sviluppati ha utilizzato Internet, a confronto con solo il 19% nei paesi meno sviluppati.

Quanto progresso abbiamo fatto?

Gli investimenti nella ricerca e sviluppo a livello globale sono aumentati, e impressionanti sono stati i progressi compiuti nella connettività mobile con quasi tutta la popolazione mondiale (97%) che vive con un cellulare che ha un segnale.

Perchè dovrebbe importarmi di questo obiettivo?

L'industrializzazione inclusiva e sostenibile, insieme con l'innovazione e l'infrastruttura giocano un ruolo chiave nell'introduzione e nella promozione di nuove tecnologie, facilitando il commercio internazionale e consentono l'uso efficiente delle risorse. La crescita di nuove industrie significa miglioramento del livello della vita per molti di noi. Se le industrie perseguono la sostenibilità, questo approccio avrà un effetto positivo sull'ambiente.

Qual è il prezzo del "non agire"?

Il prezzo è alto. Porre fine alla povertà sarebbe più difficile, dato il ruolo del settore come motore principale dell'agenda di sviluppo globale per sradicare la povertà e progredire verso uno sviluppo sostenibile. L'incapacità di migliorare le infrastrutture e promuovere l'innovazione tecnologica potrebbe tradursi in assistenza sanitaria mediocre, servizi igienico-sanitari inadeguati e limitato accesso all'istruzione.

Cosa possiamo fare per risolvere queste problematiche?

Collaborare con le ONG e il settore pubblico per contribuire a promuovere una crescita sostenibile all'interno paesi in via di sviluppo, grazie anche all'utilizzo dei social media per spingere i politici a dare priorità agli SDG.



10. Ridurre ineguaglianze

Perchè è importante

Qual è l'obiettivo?

Ridurre le disuguaglianze tra paesi.

Perchè?

Disuguaglianze basate su reddito, sesso, età, disabilità, orientamento sessuale, razza, classe, etnia, religione e pari opportunità persistono in tutto il mondo. Con la disuguaglianza si danneggia la riduzione della povertà e si distrugge il senso di appagamento delle persone e la loro autostima. Questo può generare crimine, malattia e degrado ambientale.

Non possiamo ottenere risultati nello sviluppo sostenibile e migliorare il pianeta per tutti se le persone sono escluse dalla possibilità di una vita migliore. E nonostante alcuni segni positivi, la disuguaglianza sta crescendo per più del 70% della popolazione globale. Inoltre, il COVID-19 ha colpito i più vulnerabili e quei gruppi stanno spesso vivendo un aumento della discriminazione.

Quali sono alcuni esempi di disuguaglianze?

Donne e bambini con mancanza di accesso all'assistenza sanitaria muoiono ogni giorno a causa di malattie come il morbillo e tubercolosi o di parto. Persone anziane, migranti e rifugiati affrontano la mancanza di opportunità e la discriminazione – un problema che riguarda ogni paese nel mondo.

Tra quelli con disabilità sono maggiori i livelli ancora tra le donne con disabilità, tra cui quelli basati sulla religione, etnia e sesso, puntando all'urgente necessità di ottenere misure per eliminare le forme di discriminazione.

Come combattiamo la discriminazione?

Nel mondo di oggi, siamo tutti interconnessi. Problematrice e sfide come la povertà, il cambiamento climatico, la migrazione o le crisi economiche non sono mai solo confinate in un solo paese o regione. Anche i paesi più ricchi hanno ancora comunità che vivono in povertà abietta. Le più antiche democrazie lottano ancora contro il razzismo, omofobia e transfobia ed

intolleranza religiosa. La disuguaglianza globale influisce su tutti noi, non importa chi siamo o da dove veniamo.

Possiamo ottenere l'uguaglianza per tutti?

Può – e dovrebbe essere – raggiunto per garantire una vita di dignità per tutti. Le politiche economiche e sociali devono essere universali e dare particolare attenzione alle esigenze di comunità svantaggiate ed emarginate.

Cosa possiamo fare per risolvere queste problematiche?

Sono necessari maggiori sforzi per sradicare la povertà e la fame e investire di più in materia di salute, istruzione, protezione sociale e posti di lavoro dignitosi soprattutto per giovani, migranti e rifugiati. E' importante potenziare e promuovere l'inclusione sociale ed economico crescita, eliminando leggi, politiche e pratiche discriminatorie. I governi possono promuovere in modo sicuro, regolare e responsabile le migrazioni, anche attraverso politiche pianificate per milioni di persone che se ne sono andate dalle loro case in cerca di una vita migliore a causa della guerra, discriminazione, povertà e mancanza di opportunità.



11. Industria, innovazione e infrastruttura

Perchè è importante

Qual è l'obiettivo?

Creare città inclusive, sicure, resilienti e sostenibili.

Perchè?

Oltre il 90% dei casi di COVID-19 si è verificato nelle aree urbane. Anche prima del coronavirus, la rapida urbanizzazione significava che 4 miliardi di persone nel mondo avevano affrontato un peggioramento dell'inquinamento atmosferico, infrastrutture e servizi inadeguati. Esempi riusciti di contenimento del COVID-19 dimostrano la notevole resilienza e adattabilità delle comunità urbane in adeguamento alle nuove norme.

Quali sono alcune pressanti sfide che le città stanno affrontando?

La disuguaglianza e i livelli di consumo energetico urbano e l'inquinamento sono alcune delle sfide. Le città occupano solo il 3% della Terra, ma contano il 60-80% di consumo energetico e il 75% di emissioni di carbonio. Molte città sono anche più vulnerabili ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali a causa della loro alta concentrazione di persone; quindi costruire la resilienza urbana è fondamentale.

Perchè dovrebbe importarmi di questo obiettivo?

Tutti questi problemi finiranno per interessare ogni cittadino. La disuguaglianza può portare a disordini e insicurezza, l'inquinamento deteriora la salute di tutti e colpisce la produttività dei lavoratori e quindi l'economia, e le catastrofi naturali hanno il potenziale di interrompere gli stili di vita di tutti.

Cosa succede se le città sono lasciate crescere in maniera organica?

Il costo della scarsa urbanizzazione pianificata può essere visto in alcune delle enormi baraccopoli, nel traffico, nelle emissioni di gas serra in tutto il mondo. Scegliendo di agire in modo sostenibile scegliamo di costruire città in cui tutti i cittadini vivano di una qualità di vita decente e formano una parte della città produttiva, creano una stabilità sociale senza

danneggiare l'ambiente. Da maggio 2020, la maggior parte dei governi nazionali e cittadini ha rivisitato la pianificazione delle città per aiutare a prevenire la prossima pandemia.

E' costoso attuare pratiche sostenibili?

Il costo è minimo in confronto con i benefici. Ad esempio, c'è un costo per la creazione di una rete di trasporto pubblico funzionale, ma i vantaggi sono enormi in termini di attività economica, qualità della vita, dell'ambiente, e il successo complessivo di una città.

Cosa possiamo fare per raggiungere questi obiettivi?

Partecipare attivamente nella governance e gestione della tua città. Sostenere il tipo di città di cui credi di aver bisogno. Sviluppa una visione per il tuo edificio, strada e vicinato, e agire su quella visione. Ci sono abbastanza posti di lavoro? Il tuo bambino va a scuola in maniera sicura? Puoi camminare con la tua famiglia di notte? La qualità dell'aria com'è? Se crei delle migliori condizioni nella tua comunità, allora maggiore è l'effetto sulla qualità della vita.



12. Consumo e produzione responsabile

Perchè è importante

Qual è l'obiettivo?

Per garantire modelli sostenibili di consumo e di produzione.

Perchè?

Il progresso economico e sociale nell'ultimo secolo è stato accompagnato da un degrado ambientale che mette in pericolo gli stessi sistemi su cui il nostro sviluppo futuro e la sopravvivenza stessa dipende.

Il COVID-19 ha offerto l'opportunità di sviluppare piani di ripresa che invertiranno la rotta delle tendenze attuali e cambieranno i nostri consumi e modelli di produzione verso una maggiore sostenibilità. Una transizione di successo significherà miglioramenti nell'efficienza delle risorse, una considerazione dell'intero ciclo di vita delle attività economiche e un coinvolgimento attivo negli accordi ambientali multilaterali.

Cosa deve cambiare?

Ci sono molti aspetti di consumo che con semplici modifiche possono avere un grande impatto sulla società. Ad esempio, il parametro di impronta globale dei materiali è cresciuta del 17,4% a 85,9 miliardi di tonnellate dal 2017 rispetto al 2010. Ridurre le perdite alimentari e i rifiuti può contribuire ad una sostenibilità ambientale riducendo i costi di produzione e aumentando l'efficienza dei sistemi alimentari. Stiamo inquinando l'acqua in maniera più veloce di quanto la natura può riciclare e purificare.

Come posso aiutare da azienda?

È nell'interesse delle aziende trovare nuove soluzioni che consentono modelli di consumo e di produzione sostenibili.

Una migliore comprensione degli impatti ambientali e sociali dei prodotti e servizi è necessario, sia dei cicli di vita del prodotto sia come questi sono influenzati dall'uso all'interno degli stili di vita. Identificare i "punti caldi" all'interno della catena del valore dove gli

interventi hanno il più grande potenziale per migliorare l'impatto ambientale e sociale del sistema nel suo complesso è un primo passo cruciale. Le soluzioni innovative e di design possono abilitare e ispirare le persone a condurre stili di vita più sostenibili, riducendo gli impatti e migliorarne il benessere.

Come posso aiutare da consumatore?

Ci sono due modi principali per aiutare: 1) ridurre i tuoi rifiuti

2) essere informato su cosa si acquista e scegliere un'opzione sostenibile quando possibile.

Assicurati di non buttare via il cibo, e riduci i tuoi consumi di plastica, uno dei principali inquinanti dell'oceano. Portare una borsa riutilizzabile, rifiutarsi di usare cannucce di plastica, riciclare le bottiglie di plastica; tutti questi sono buoni modi che dovrebbero far parte ogni giorno della tua vita.

Per esempio, l'industria tessile oggi è il secondo più grande inquinatore dell'acqua dopo l'agricoltura, e molte aziende di moda valorizzano i lavoratori tessili nei paesi in via di sviluppo. Se puoi acquistare da fonti sostenibili e locali può fare la differenza in quanto oltre ad esercitare la pressione sulle imprese per adottare pratiche sostenibili.



13. Azione per il clima

Perchè è importante

Qual è l'obiettivo?

Agire in maniera urgente per combattere gli impatti del cambiamento climatico.

Perchè?

La crisi climatica continua senza sosta mentre la comunità globale evita il pieno impegno richiesto per la sua inversione. Il periodo dal 2010-2019 è stato il decennio più caldo di sempre registrato, portando con sé incendi boschivi, uragani, siccità, inondazioni e altri disastri climatici in tutti i continenti.

Come le persone sono affette dal cambiamento climatico?

Il cambiamento climatico sta colpendo tutti i paesi del mondo. Sta dirompendo economie nazionali le quali incidono sulla vita e sui mezzi di sussistenza, in particolare per i più vulnerabili. I modelli meteorologici cambiano, il livello del mare sta aumentando e gli eventi meteorologici stanno diventando più estremi, interessando più di 39 milioni di persone nel 2018.

Cosa succede se non facciamo nulla?

Se lasciato incontrollato, il cambiamento climatico causerà l'aumento delle temperature medie globali oltre i 3°C e influirà negativamente su ogni ecosistema. Già stiamo vedendo come il cambiamento climatico può esacerbare tempeste e disastri, e portare a conflitti per cibo e acqua. Restare fermi potrà costarci molto di più. Noi abbiamo l'opportunità di intraprendere azioni che porteranno a più posti di lavoro, grande prosperità e vite migliori, riducendo le emissioni di gas serra e costruendo la resilienza climatica.

Possiamo risolvere questo problema o è troppo tardi?

Per affrontare il cambiamento climatico, dobbiamo aumentare i nostri sforzi. Sta accadendo diverse cose intorno al mondo – gli investimenti in energie rinnovabili sono aumentati. Ma bisogna fare molto

di più. Il mondo deve trasformare la sua energia, industria, trasporti, prodotti alimentari, agricoltura e sistemi forestali per garantire che possiamo limitare il globale aumento della temperatura a 2°C, forse anche 1,5°C. Nel dicembre 2015, il mondo ha fatto un primo passo significativo adottando l'accordo di Parigi, in cui tutti i paesi si sono impegnati ad agire per affrontare il cambiamento climatico. Molte aziende e investitori si stanno impegnando a ridurre le loro emissioni.

Stiamo investendo abbastanza per far fronte al cambiamento climatico?

I flussi finanziari legati al cambiamento climatico hanno visto un aumento del 17% dal 2013 al 2016, in gran parte grazie a investimenti di privati nell'energia rinnovabile, i quali rappresentano il segmento più grande con un importo di 681 miliardi di dollari. Tuttavia, gli investimenti in combustibili fossili continuano ad essere superiori alle attività climatiche per un importo di \$ 781 miliardi nel 2016.

Per ottenere transizioni a basse emissioni di carbonio e resilienti ai cambiamenti climatici, vanno fatti investimenti a scala maggiore annualmente; nel 2019, infatti, almeno 120 dei 153 paesi in via di sviluppo aveva intrapreso piani per migliorare l'adattamento al clima.



3.8 Casi studio sostenibilità e resilienza

CASO STUDIO 01

Tåsinge Square

Architetti: Tredje Natur, GHB Landskabsarkitekter

Anno: 2014

Località: Copenhagen, Danimarca

Cliente: /

Parole chiave: deflusso idrico, rain garden

Informazioni progettuali

L'intervento di Tåsinge square rappresenta un innovativo esempio di rigenerazione urbana clima-adattiva in atto a Saint Kjeld, l'antico quartiere operaio situato nel distretto urbano di Østerbro a nord di Copenhagen, il quale prevede la conversione di un'area destinata a parcheggio in un'oasi verde permeabile ed allagabile, al fine di migliorare la gestione dei fenomeni pluviali estremi, il microclima e la qualità degli ambienti di vita urbani.

La municipalità di Copenhagen, a seguito di un violento nubifragio abbattuto sulla città nel 2011, costato oltre 800 milioni di euro di danni, ha deciso di dotarsi di un Piano di Adattamento Climatico in grado di offrire una risposta resiliente ai frequenti ed intensi fenomeni di pioggia e nel 2012 è stato avviato il progetto pilota nella Tåsinge Square, come strumento attuativo del Copenhagen Climate Adaptation Plan. Nella proposta progettuale di questo progetto viene creato un sistema verde alternativo 1 con l'obiettivo di dotare Tåsinge Square di un sistema di drenaggio urbano delle acque, mediante l'utilizzo di sistemi SUDS (Sustainable Urban Drainage System) e WSUD (Water Sensitive Urban Design), basato sull'impiego di una rete infrastrutturale "verde e blu" che possa affiancare quella "grigia" ingegneristica esistente.

Il volume di acqua meteorica che raggiunge Tåsinge Square è gestito autonomamente dalla piazza. L'acqua proveniente dalla superficie stradale viene filtrata e depurata da un canale che costeggia la carreggiata e uno strato di terreno permette di filtrare sia il sale presente sul manto stradale in inverno per il ghiaccio, che gli oli chimici ed altri elementi inquinanti.

L'uso del verde viene diversificato in 4 zone che differiscono perché caratterizzate da diversi livelli di quota del terreno, e specie arboree presenti, individuando la zona secca, semi-secca, semi-umida e umida. La conformazione planimetrica è basata sull'irraggiamento solare: le zone più assolate sono situate a sud-ovest e sono dedicate all'incontro e alla sosta delle persone, sul lato opposto, a sud-est, si sviluppa invece l'area verde, attraversata dal percorso pedonale e caratterizzata dalla maggiore depressione del suolo.

Nelle zone di incontro e di sosta sono collocati due elementi: i rain parasol e le water drop. I primi appaiono come grandi ombrelli metallici neri che captano e forniscono riparo dalla pioggia. Le water drop si presentano come gocce d'acqua a grandezza umana dalla superficie lucida, costituiscono dei veri e propri elementi di arredo urbano che raccolgono l'acqua e attraverso delle pompe la incanalano nella zona del rain garden, dove viene assorbita dal suolo. Il rischio di *pluvial flooding* è così fronteggiato attraverso la progettazione di luoghi clima resilienti con misure adattative, *nature based solution* e di ingegneria idraulica, che consentano di stoccare e drenare l'acqua in eccesso a livello del suolo, conferendo alla strada un ruolo effettivo nell'adattamento ai cambiamenti climatici.³¹

31. Bologna R., Hasanaj G. (2020), *Blue Infrastructures a Copenhagen. Il progetto di Tåsinge Square*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucorelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini

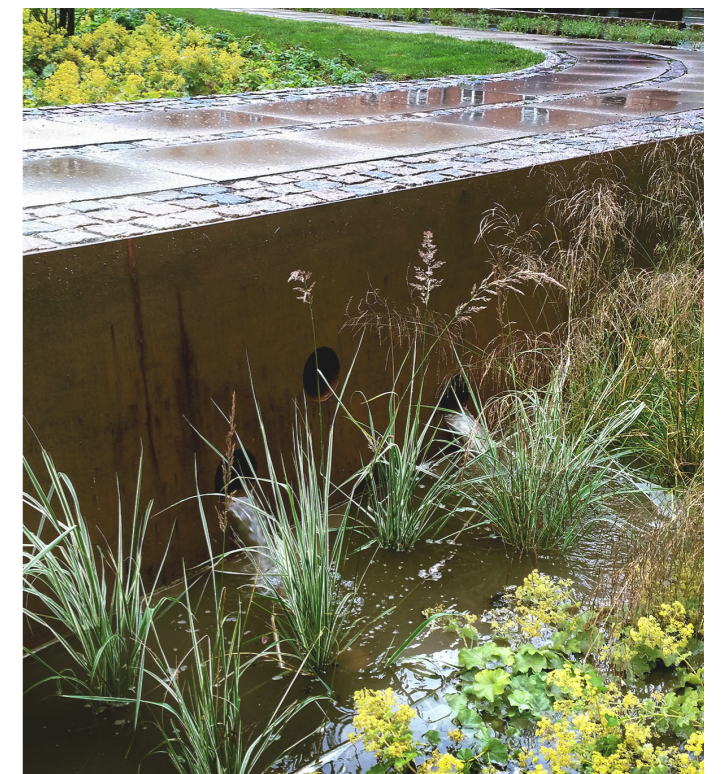




Tåsinge Square - planivolumetrico



Tåsinge Square - sistema di drenaggio dell'acqua



CASO STUDIO 02

La riconversione ambientale di Ekostaden Augustenborg

Architetti: Svenska Landskap AB

Anno: 2005

Località: Malmö, Svezia

Cliente: /

Parole chiave: infrastruttura verde, resilienza urbana, nature based solutions

Informazioni progettuali

Ekostaden Augustenborg è il progetto di riconversione in eco-quartiere del distretto di Augustenborg a Malmö.

Il progetto Ekostaden Augustenborg è stato sviluppato con gli obiettivi di volere incrementare le complessive prestazioni ambientali del quartiere in risposta ai cambiamenti climatici, risolvendo il problema delle frequenti inondazioni, legate alle caratteristiche climatiche e ambientali del contesto; ridurre i consumi energetici; migliorare le condizioni sociali; implementare i servizi alla collettività con la realizzazione di orti sociali e spazi per il tempo libero.

Le misure attuate per migliorare i sistemi contro le inondazioni hanno migliorato la resilienza del quartiere, tanto che nel 2007, in occasione di un evento di portata eccezionale, la tenuta del sistema fognario di Augustenborg è risultata più efficace rispetto a quella dei quartieri limitrofi. Sono stati realizzati sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS, Sustainable Urban Drainage Systems) costituiti da 6 km di canali a cielo aperto e da 10 stagni di ritenzione, dove le acque piovane vengono raccolte e incanalate prima della loro immissione nella rete fognaria convenzionale. Questo sistema consente di trattene-re la maggior parte delle precipitazioni che vengono così rallentate.

Inoltre, sono state attuate azioni di incentivazione all'utilizzo di energia da fonti rinnovabili, per l'implementazione di sistemi di riuso e riciclo dei materiali, l'impiego di soluzioni di edilizia sostenibile. La qualità urbana è migliorata grazie anche alla realizzazione di orti urbani dati in gestione agli abitanti e di spazi verdi per lo svago e il gioco, con la semina di essenze perenni, la realizzazione di zone umide, la

piantumazione con alberi ad alto fusto.

Sono stati progettati, inoltre, tetti verdi per mitigare il cambiamento climatico, migliorando il confort degli edifici contribuendo a un maggior raffrescamento estivo.

Significativo è il progetto della scuola, nel quale si è progettato un giardino didattico con canali di raccolta delle acque piovane che confluiscono in uno stagno.

L'intervento di riqualificazione realizzato con azioni di retrofitting e di densificazione edilizia ha consentito di offrire alloggi di buon livello qualitativo, evitando ulteriore consumo di suolo nella città di Malmö e riducendo le emissioni di CO₂ e la produzione di rifiuti del 20%. Alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera ha contribuito anche l'implementazione del sistema di car pooling con auto ibride a etanolo.³²

32. Mussinelli E., Riva R., Gambaro M., Tartaglia A. (2020), *La riconversione ambientale di Ekostaden Augustenborg a Malmö*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini





La riconversione ambientale di Ekostaden Augustenburg - tetti verdi



La riconversione ambientale di Ekostaden Augustenburg - drenaggio dell'acqua



4. Il progetto Z4MI

4.1 Introduzione al progetto

Il progetto si inserisce all'interno della competizione *Reinventing Cities*¹ indetta dal Comune di Milano e promossa da *C40 Cities Climate Leadership Group* assieme al supporto di Climate KIC, in cui possono partecipare realtà nazionali ed internazionali. Come sottolineato in precedenza, il concorso comprende circa 100 città influenti a livello globale, le quali sono impegnate a combattere il cambiamento climatico che è in atto da lungo tempo, e che sono attive nella ricerca e raggiungimento di un risultato migliore per il futuro in termini di resilienza e sostenibilità.

L'ultima edizione è intitolata "*Reinventing Home*" ed è incentrata sul tema dell'abitare, la quale si prefissa come obiettivo quello di garantire l'accesso ad una abitazione a tutti i cittadini attraverso la progettazione di edifici con affitti a prezzi calmierati.

La scelta dell'area è, quindi, ricaduta su Zama-Salomone grazie alle numerose potenzialità che è in grado di offrire. Il lotto, infatti, si colloca nel comparto sud-est della città, all'interno del Municipio 4, nello specifico nel quartiere Forlanini (NIL 30), un ambito delimitato ad ovest da via Zama e dal fascio ferroviario che coinvolge le stazioni di Milano Rogoredo a sud e Milano Forlanini poco più a nord, e ad est dalla Tangenziale A51, che parte da Rogoredo-San Donato per proseguire a nord oltre Parco Lambro con la nuova linea blu M4 della metro. Via Salomone e via Mecenate sono gli assi principali che delimitano il lotto, i quali si incontrano nel grande nodo urbano di Piazza Ovidio. Per quanto concerne il quartiere, come visto, esso ospita principalmente comparti edilizi di natura residenziale, terziaria e produttiva.

Il bando richiede come obiettivo quello di realizzare "Edilizia Residenziale Sociale (ERS) in locazione e vendita, garantendo un mix funzionale e sociale, compresa la presenza di funzioni complementari, che consenta l'inserimento in un contesto consolidato e socialmente attivo. La qualità progettuale e l'innovazione delle soluzioni proposte saranno valutati an-

che in base al livello della sperimentazione progettuale. Saranno da preferirsi soluzioni che prevedano l'abbattimento dei costi tramite soluzioni costruttive e tipologiche innovative. Inoltre, saranno apprezzate soluzioni in grado di integrare nuovi modelli gestionali, allo scopo di coinvolgere e attrarre profili differenti."

Perciò, l'obiettivo è stato quello di inserirsi all'interno di un'area che ha come forte preesistenza il complesso delle "case bianche", con la volontà di progettare un luogo di unione ed integrazione che coinvolga la cittadinanza in ogni suo aspetto, sia dal punto di vista delle attività presenti sia dal punto di vista dei luoghi dello "stare". La necessità di sviluppare degli spazi attrattivi ai piani terra è sintomo di quanto analizzato in precedenza, ossia della mancanza sul territorio di servizi legati alla persona e di spazi che integrino il contesto urbano e le esigenze dei suoi cittadini.

Da qui l'idea di dare vita ad un complesso residenziale articolato in quattro volumi che andasse a ristabilire un equilibrio all'interno del lotto e del quartiere stesso, come filtro di relazione tra le preesistenze e le numerose aree verdi, quali il parco Guido Galli, il complesso residenziale delle "case bianche" e il parco limitrofo all'area di progetto.

L'attenzione nella progettazione degli spazi sia esterni del contesto urbano, sia gli spazi interni dei complessi edilizi è stata fondamentale al fine di recuperare un luogo dove si possano ricucire delle relazioni che al momento sono deficitarie e dove i cittadini possano sentirsi pienamente integrati.

In parallelo a questa ricerca, il progetto mira a fornire una risposta concreta alle esigenze dei cittadini a seguito delle analisi precedentemente effettuate e garantire quindi un'ampia scelta di attività. Si nota come questo quartiere, infatti, sia popolato da persone sole o anziane che non sono in grado di permettersi un alloggio attraverso il libero mercato e quindi hanno la necessità di ricorrere ad alloggi a prezzi calmierati convenzionati con Comune e/o associazioni in grado, quindi, di garantire loro un posto in cui vivere.

Il progetto mira, inoltre, ad introdurre tecnologie e soluzioni che risultino efficienti e sostenibili per far fronte al problema del cambiamento climatico e al risparmio energetico, tematiche di forte attualità, alle quali bisogna necessariamente porre attenzione e agire di conseguenza.

¹. Comune di Milano (2023), *Reinventing Cities*, disponibile al sito: <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/rigenerazione-urbana-e-urbanistica/reinventing-cities>

4.2 Sopralluogo del quartiere svolto dalle autrici - 15.05.2023



Complesso residenziale "case bianche"



Complesso residenziale "case bianche"



Ferrovia - via Zama



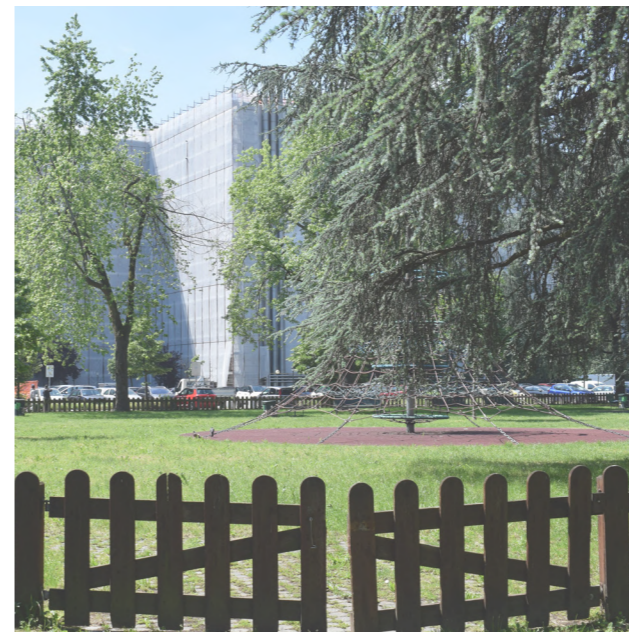
Centro giovanile "La Strada" - via Salomone



Complesso residenziale "case bianche"



Lotto di progetto



Parco Guido Galli



Cascina Merezate



Complesso residenziale Merezate



Complesso residenziale Merezate



Complesso residenziale Santa Giulia



Complesso residenziale Santa Giulia



Complesso residenziale Merezate



Complesso residenziale Merezate

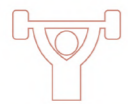


Complesso residenziale Santa Giulia



Complesso residenziale Santa Giulia

S



STRENGTHS

Ricchezza di **aree verdi** e permanenza di aree agricole così come la vicinanza al **parco Forlanini**.

Accessibilità all'area grazie ai numerosi mezzi di trasporto.

Buona articolazione tra **servizi primari** e tipologia degli insediamenti.

Ingresso della tangenziale Est, della Via Emilia e vicinanza all'**areoporto di Linate** e alla stazione ferroviaria di Rogoredo.

W



WEAKNESSES

Traffico troppo elevato e congestionato e insufficienza di gerarchia nei sistemi di viabilità.

Barriera dovuta dalla presenza dell'**autostrada** e della **ferrovia** che divide in due il territorio.

Aree ex industriali dismesse non riqualificate e alcune ancora attive che non permettono la creazione di spazi di condivisione.

Mancanza di una rete di viabilità ciclopedonale continua su tutto il territorio.

Mancanza di servizi legati alla persona.

O



OPPORTUNITIES

Aree verdi e il fiume **Lambro**.

Le **residue aree libere** attorno all'agglomerato urbano, potenzialmente in continuità coi sistemi agricoli o con i parchi regionali e locali presenti sul territorio.

La presenza di numerosi **progetti futuri** per l'area di Morsenchio e Santa Giulia.

Mix culturale e demografico.

Sfruttamento delle **connessioni** ciclopedonali già esistenti.

T



THREATS

Forte flusso di traffico su Viale Forlanini, Via Mecenate e Viale Ungheria con conseguenti **problemi di rumori, polveri** e di **degrado** dell'area più centrale.

Diffusa **carenza della qualità urbana**, in particolare per la povertà dello spazio pubblico.

Collegamenti fra i quartieri compromessi dalla presenza della **barriera autostradale**, ferroviaria, che rappresentano una **cesura** profonda nella forma e nel paesaggio della città.

Un effetto **barriera** è anche determinato dalla presenza del **Fiume Lambro**.

Diminuzione della sicurezza del quartiere.

Che cosa cambieresti nel quartiere?

Anna
85 anni
Pensionata



Vorrei più spazi di incontro per le persone anziane

Nicola
35 anni
Imprenditore



Vorrei che venissero aggiunti più servizi di prossimità e di quartiere a Taliedo

Lina e Sara
45-15 anni
Medico e studentessa



Ci piacerebbe che le aree verdi potessero essere più curate e attrezzate

Giada
22 anni
Studentessa



Vorrei che venissero ampliate le piste ciclabili in tutta la zona

Giacomo
18 anni
Studente



Vorrei più spazi pubblici di incontro sia all'aperto sia al chiuso per l'inverno

Luigi
78 anni
Pensionato



Vorrei più mezzi pubblici per raggiungere anche altre aree della città

Successivamente è stata sviluppata un'indagine considerando una decina di interviste qualitative con questionario semistrutturato ai cosiddetti testimoni privilegiati. A schema chiuso, somministrati ad un campione di 50 bambini e adolescenti da 0 a 15 anni, 50 giovani da 16 a 32 e 50 persone tra adulti e anziani dai 33 anni in su.

4.3 Casi studio spazi aperti

CASO STUDIO 01

Urban Campus

Architetti: Bureau B+B

Anno: 2017-in corso

Località: Lieven, Amsterdam

Parole chiave: materiali, rigenerazione urbana

Informazioni progettuali

Situato tra una stazione della metropolitana e il centro del quartiere, Lieven offre un percorso pubblico alternativo attraverso un giardino ricco e diversificato. Questo crea un mix unico di vivacità urbana e vita collettiva in un blocco urbano con abbondante verde alle sue porte. I cortili interni di Lieven sono il risultato di una transizione graduale tra le aree accessibili al pubblico e le aree ad uso collettivo situate al centro dei due edifici. Sono stati introdotti diversi materiali per la pavimentazione, rendendo quindi evidente sono i percorsi principali e quali quelli secondari. I cambiamenti nella topografia distinguono vari spazi; luoghi dove incontrarsi, giocare o rilassarsi all'ombra. Lieven non solo offre un nuovo impulso a questa parte della città in termini di programmi abitativi, ma anche il giardino interno contribuisce in modo significativo a una città più verde, più sana e più condivisa. Su entrambi i lati della piazza centrale del quartiere si possono trovare cortili semi-pubblici e le recinzioni progettate su misura si fondono con la vegetazione dei giardini, comunicando ai visitatori che stanno entrando in uno spazio comune. Le parti anteriori dei cortili hanno un carattere comune. Qui c'è spazio per riunioni, giochi o barbecue di quartiere, mentre i sentieri lastricati di ghiaia conducono sottilmente verso il retro dei cortili con luoghi più tranquilli e appartati dove i residenti possono stare per leggere, lavorare in giardino o rilassarsi. Un preciso concetto di piantagione modella le transizioni tra privato e collettivo, offrendo un vero e proprio spazio verde in città con spazi sia caldi e soleggiati che freschi ombreggiati. Sfruttando gli spazi stretti, gli elementi

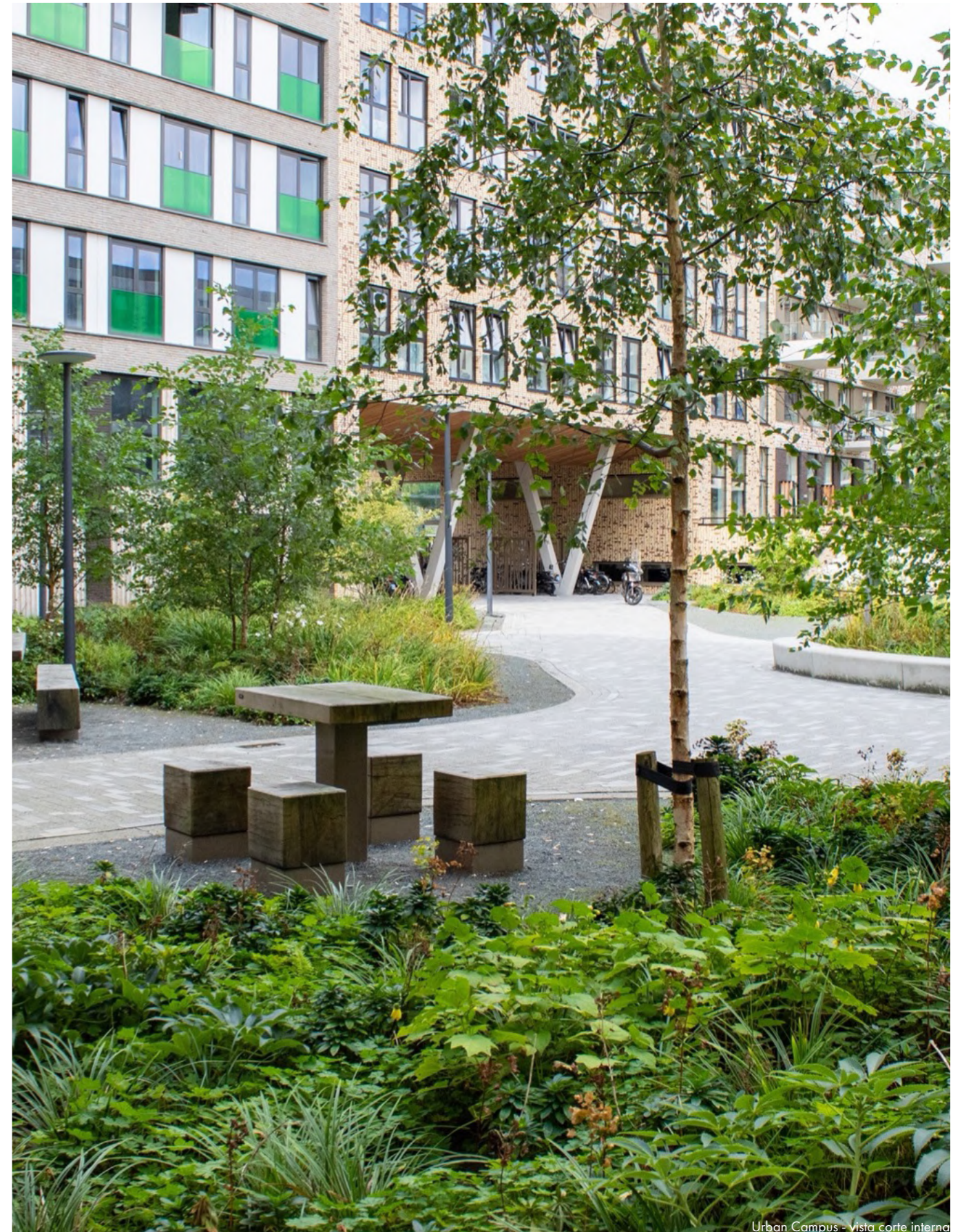
verticali e la luce filtrata, il patio garantisce un buon microclima interno. Le grandi pietre, le erbe e le felci e gli alberi di *Nothofagus Antarctica* conferiscono alla parte inferiore del patio l'incantevole atmosfera di una foresta di montagna, mentre la meravigliosa *Aristolochia macrophylla* che si arrampica trasforma la tromba delle scale aperta in una parete verde semitrasparente che guida i visitatori ai piani superiori offrendo ampie vedute sui giardini del cortile.²

2. disponibile al sito: <https://bplusb.nl/en/project/lieven-zuidblok/>





Urban Campus - planivolumetrico



Urban Campus - vista corte interno

CASO STUDIO 02 Fantoft Central Park

Architetti: WERK

Anno: 2022

Località: Bergen, Norvegia

Parole chiave: identità, trasformazione

Informazioni progettuali

Il progetto ripensa il piano generale dell'area del campus a Fantoft. L'ambizione è stata quella di creare un parco al posto del parcheggio precedentemente posto in quell'area, con un'identità forte e unica che potesse marchiare l'università e attrarre così i migliori studenti da tutto il mondo. I grandi e noiosi parcheggi esistenti sono stati quindi trasformati in un parco cittadino che fa da cornice alle attività ricreative e alla vita sociale, il quale gestisce inoltre l'acqua piovana. Abbiamo creato una transizione graduale tra le aree pubbliche e private, per garantire che sia i residenti che gli ospiti siano invitati all'interno. E' stata data la priorità al benessere della comunità. Utilizzando il potenziale unico della zona, si è creata un'esperienza studentesca sicura e stimolante. I flussi dell'area si uniscono in una cornice verde e flessibile, offrendo spazio a tutti e consentendo allo stesso tempo spazio per il relax e le attività.

Tutti i lati negativi della zona sono stati trasformati in potenzialità. Si può usare il parco per giocare a calcio, bocce e barbecue la sera.

Lungo tutti i percorsi sono state progettate delle sedute con tavolini tondi dove potersi godere il tempo libero, poter studiare assieme o semplicemente rilassarsi all'interno di un innovativo contesto verde. Passeggiando in quegli spazi si può percepire di essere parte di una solida comunità, in cui il benessere delle persone è posto al centro del progetto.

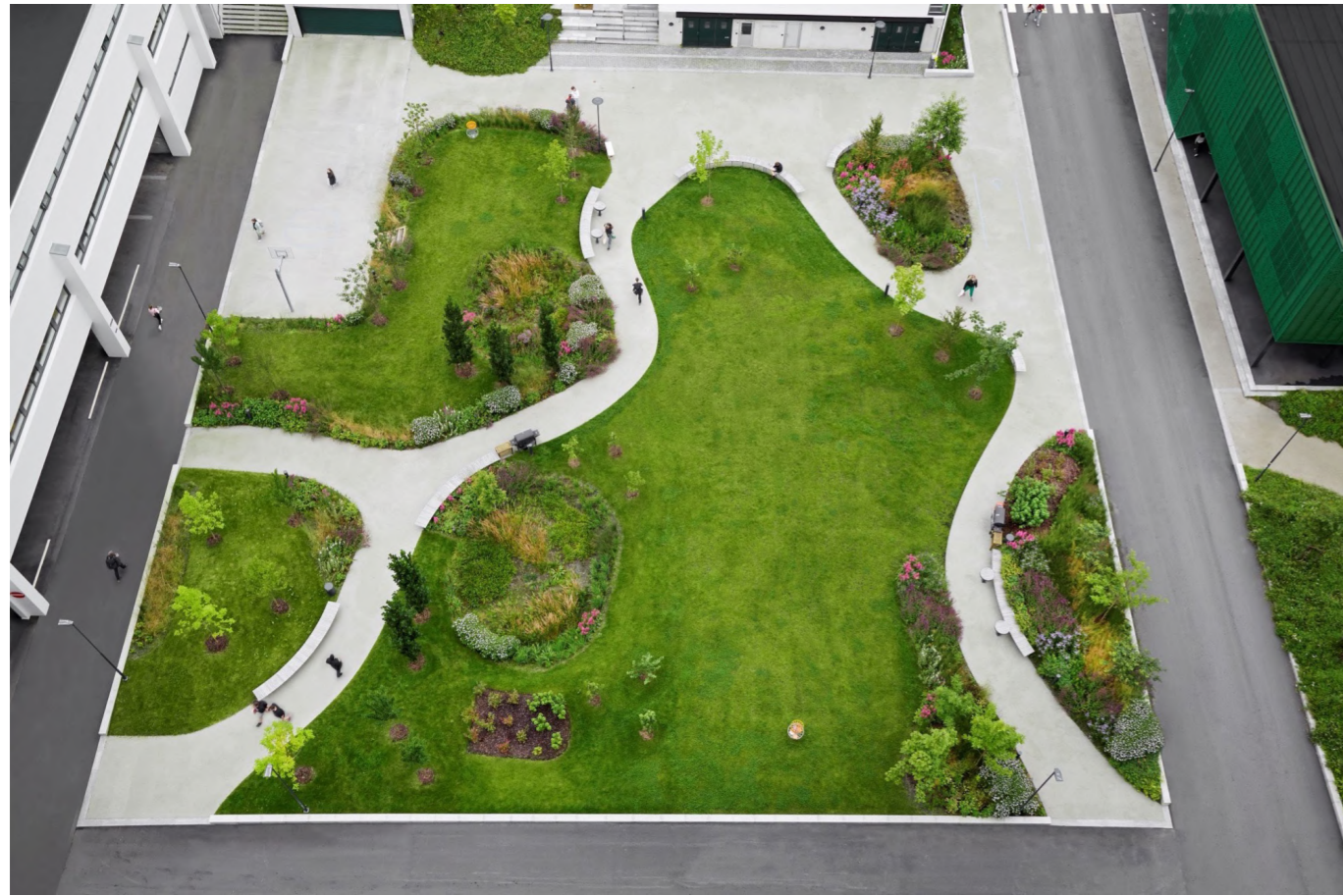
Rispetto a com'era prima, il progetto del parco ha permesso di inserire oltre 100 metri di panchine lungo la facciata e passare da 16 alberi a circa 100-110 alberi. Si è passati perciò da un contesto grigio e solitario dell'asfalto - all'erba verde e alle pian

te; da uno spazio vuoto ad uno spazio stimolante e attraente.

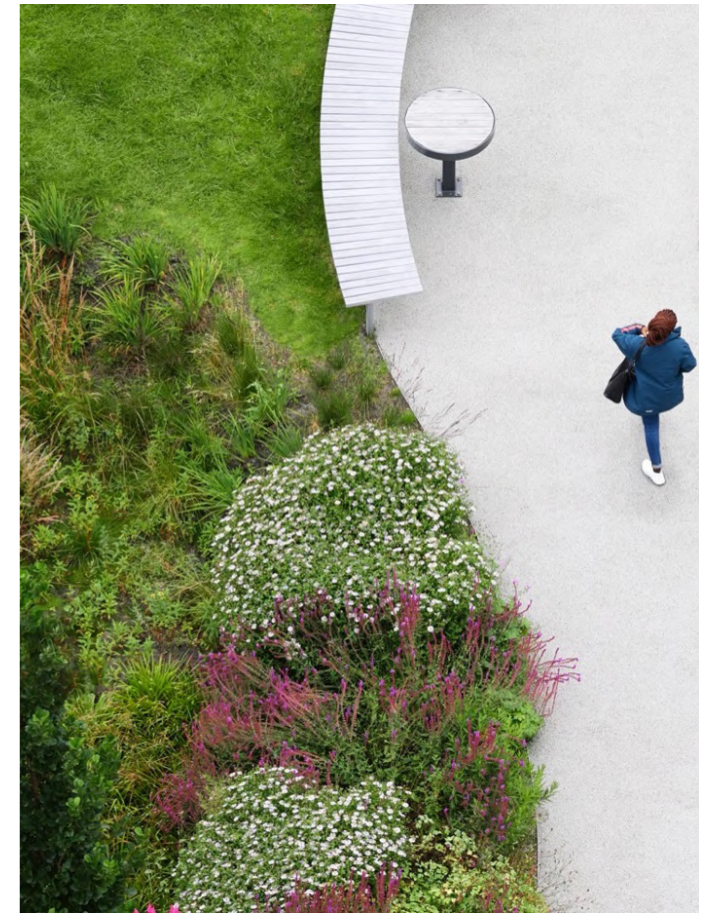
Il nuovo parco del campus Fantoft a Bergen è di circa 12.000 mq, e l'area ospita circa 2.000 studenti da tutto il mondo.³

3. disponibile al sito: <https://werkarkitektur.dk/projects/fantoft/>





Fantoft Central Park - vista dall'alto



Fantoft Central Park - immagini del percorso



CASO STUDIO 03 Palazzo Gustavo Capanamena

Architetti: Burle Marx

Anno: 1937

Località: Rio de Janeiro, Brasile

Parole chiave: innovazione, atto sociale

Informazioni progettuali

La partecipazione di Burle Marx nella definizione della moderna architettura brasiliana fu fondamentale, avendo fatto parte di gruppi incaricati alla realizzazione di molti celebri progetti. Secondo lui, il più importante paesaggista del secolo scorso, le piante sono organizzate per l'uomo, in modo tale che le possa vedere in un modalità differenti, perché ognuna si distacchi dall'altra per le sue caratteristiche e i suoi colori. Un invito ad osservare i dettagli, le forme straordinarie e le bellezze di ogni specie. L'osservatore non è distante, ma immerso nella natura del paesaggio. Per lui è significativa la permanente inquietudine dello scoprire ogni volta una nuova pianta o una nuova possibilità, il desiderio instancabile di non ripetersi. La consapevolezza che fare giardini non è imitare la **natura**, ma reinterpretarla per l'uomo, è un **atto sociale**, perché mette la natura a disposizione delle persone, così come un atto ecologico, in quanto contempla l'uso di specie vegetali in estinzione e le pone sotto protezione e attenzione dell'uomo. E poi c'è il fattore tempo, molto spesso visto negativamente da chi ha fretta del giardino bello subito. Per Burle Marx la crescita del giardino fa parte del progetto, perché è bello vedere il giardino che cresce con una meravigliosa evoluzione giorno per giorno, stagione dopo stagione, anno dopo anno. Per quanto riguarda la terrazza-giardino che progettò per il palazzo Gustavo Capanema, essa viene considerata un segno di rottura nella tradizione del paesaggismo. Il giardino, costituito tramite specie vegetali autoctone e forme sinuose (con spazi contemplativi e per la sosta), possiede una configurazione inedita per la tradizione paesaggistica brasiliana ed internazionale.

È infatti l'invenzione del giardino brasiliano moderno, con un suo lessico del tutto originale, legato ad un patrimonio primario del suo paese, la natura, e alla battaglia ecologica per proteggerla. Il primo giardino si snoda sul tetto di un edificio, relativamente basso, che si protende dall'edificio principale. Il giardino di terra, invece, presenta una continuità di linee e piante con quello sopraelevato. Al di là della continuità lineare c'è da considerare la visione dall'alto del complesso verde. Agli impiegati, infatti, si presenta un progetto che esula dallo spazio rettangolare del tetto e prosegue oltre il confine con delle linee curve e sinuose.

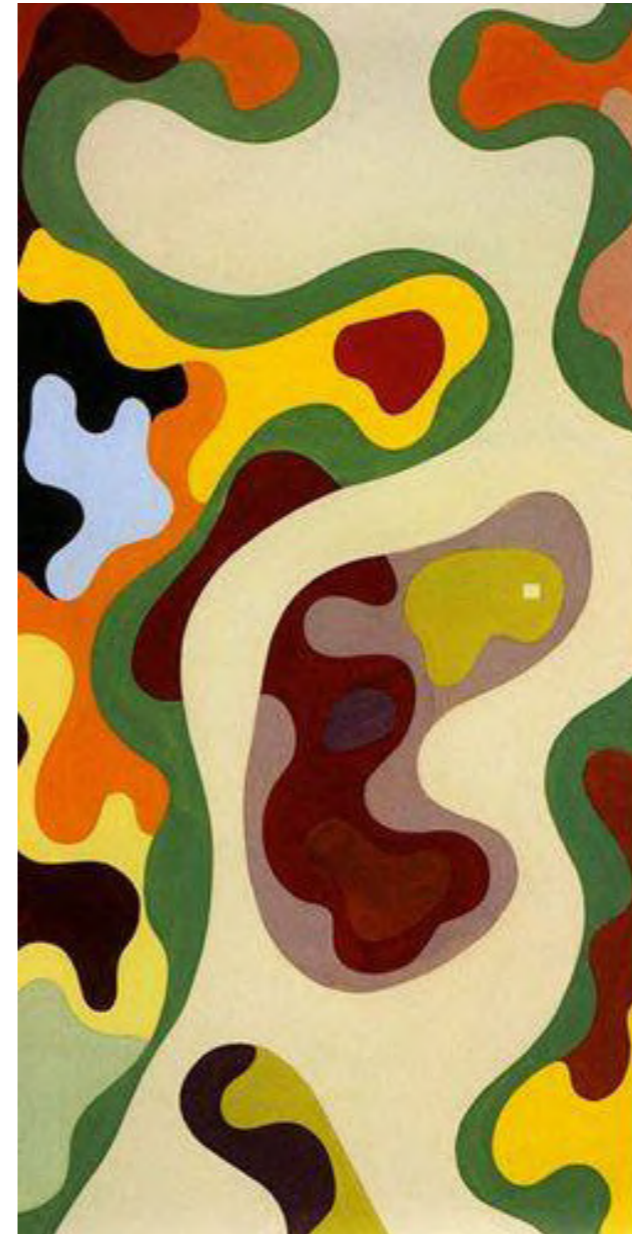
Le planimetrie di tutti i suoi progetti ricordano dei quadri astratti nei quali gli spazi creati privilegiano la formazione di percorsi attraverso gli elementi delle vegetazione nativa.⁴

4. disponibile al sito: <https://www.greentechsrl.it/le-bellezze-dei-giardini-in-citta-tra-arte-e-natura-roberto-burle-marx/>





Palazzo Gustavo Capanamena - vista dalla copertura



Palazzo Gustavo Capanamena - confronto tra il disegno e la realizzazione

CASO STUDIO 02

Caserne de Bonne

Architetti: D&A, J.Osty, Atkis

Anno: 2011

Località: Grenoble, Francia

Parole chiave: efficienza energetica, permeabilità, tetti verdi

Informazioni progettuali

La città di Grenoble ha messo in atto una politica di sviluppo sostenibile attiva che si concretizza in particolare in questo progetto. L'obiettivo principale è quello di ampliare il centro della città di Grenoble ricostruendo un intero quartiere "green" per migliorare la vivibilità degli abitanti a cui questo spazio era precluso immettendo negozi, ristoranti, uffici, spazi pubblici, infrastrutture e servizi.

Il progetto prevede la creazione di un distretto energetico autosufficiente con la produzione di energia rinnovabile ed efficientamento degli edifici, volto a dimezzare il consumo al fine di portarlo ad un livello di consumo massimo di 75 kWh/m²/anno.

Gli obiettivi sono così articolati: 50 kWh/m²/anno per il riscaldamento e il raffrescamento; 15 kWh/m²/anno per l'acqua calda sanitaria; e 10 kWh/m²/anno per il consumo di energia elettrica delle aree comuni. Parte integrante di questo progetto sono, inoltre, la costruzione di un grande parco pubblico verde improntato sulla biodiversità al fine di migliorare la qualità dell'aria.

Gli edifici delle residenze sono caratterizzati da un isolamento esterno a cappotto in lana di vetro e da finestre con telaio a taglio termico e vetro ad alta efficienza energetica, invece per quanto concerne la ventilazione è attivo un sistema a doppio flusso.

Per ogni unità abitativa sono presenti 1,2 m² di pannelli solari termici, che coprono il 50% del fabbisogno di acqua calda. Inoltre, la produzione di calore per il riscaldamento ed in parte per l'acqua calda sanitaria è fornita da caldaie a gas gestite da un fornitore di energia esterno. Infine, ogni edificio ha un modulo di cogenerazione per un totale di 9 piccoli moduli di cogenerazione sviluppati per la produzione di

elettricità e calore da gas naturale.

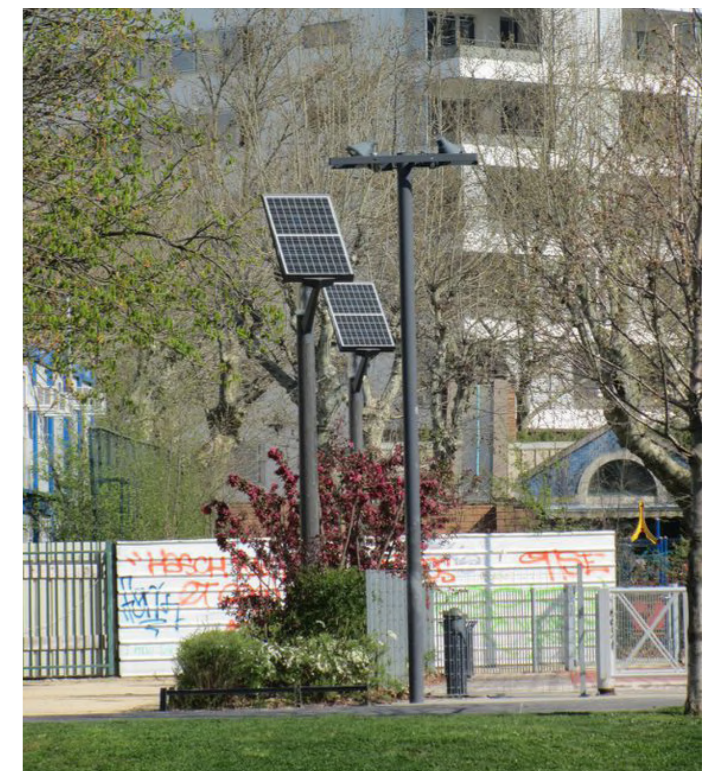
La realizzazione del parco e dei giardini condominiali contribuisce a rendere l'ambiente di vita particolarmente attrattivo e a favorire la permeabilità del terreno. Nel quartiere è presente, inoltre, un edificio per uffici "Bonne Energy" ad energia positiva ottenuta da un impianto fotovoltaico di 430 mq installato sul tetto che forma una pergola con funzione bioclimatica fornendo ombra per l'uso del terrazzo e comfort termico per l'ultimo livello interno. Sull'involucro è stato realizzato un isolamento a cappotto in lana di vetro con spessore di 20 cm, mentre il piano terra ha un isolamento sul lato inferiore di poliuretano spesso 7 cm e sul tetto a terrazza l'isolamento in poliuretano è di 24 cm. Il sistema di riscaldamento/raffrescamento è integrato da pompa di calore geotermica reversibile e fan coil per la distribuzione negli ambienti, con finestre che presentano vetri tripli e telaio dell'infisso misto, legno-alluminio. Sono presenti, inoltre, persiane girevoli e regolabili con rotazione automatica e tapparelle termiche. Al fine di migliorare la gestione delle risorse idriche è stato installato un grande bacino per immagazzinare l'acqua piovana e utilizzarla per l'irrigazione al fine di ridurre al minimo il consumo di acqua. Infine, i tetti verdi consentono di trattenere le acque piovane evitando il ruscellamento sulle superfici impermeabili.⁵

⁵ Cecafosso V. (2020), *Caserne de Bonne: il nuovo centro di Grenoble*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini





Caserne de Bonne - planivolumetrico



Caserne de Bonne - dettaglio pannelli fotovoltaici in copertura e sui lampioni

4.4 Casi studio edificio CASO STUDIO 01 Quartiere Fabio Filzi

Architetti: Franco Albini
Anno: 1935-1938
Località: Milano, Italia
Cliente: Istituto Case Popolari Milano

Informazioni progettuali

Il Quartiere Filzi, situato in zona viale Argonne a Milano, costituisce il primo esempio in Italia di residenza sociale basata sui principi architettonici del movimento moderno. Le residenze popolari di Milano, infatti, erano state realizzate fino a quel momento secondo l'impianto ottocentesco del lotto a corte chiusa che seguiva il perimetro del lotto e prediligeva un'introspezione delle abitazioni verso il cortile interno.

Le scelte insediative e architettoniche di Albini per il nuovo quartiere al contrario, assumono un valore paradigmatico in cui si dimostra la nuova concezione dell'abitare moderno, oltre ad un esempio di composizione urbana razionalista, seppur in un complesso di dimensioni ridotte, se paragonato agli interventi moderni nell'ambito europeo.

Gli edifici in linea sono disposti ortogonalmente rispetto a Viale Argonne, negando così l'impianto a corte e non rispettando la cortina stradale continua di matrice ottocentesca sulla via principale. Albini segue quindi i principi di Bruno Taut, dimostrati nelle prime Siedlungen tedesche, per cui gli edifici creano uno "spazio abitabile esterno" e non più la differenza interno privato-esterno commerciale che si andava a creare con gli edifici a corte chiusa. La disposizione ortogonale degli edifici in linea crea un principio d'ordine all'interno del lotto, distinguendosi radicalmente dall'eterogeneità morfologica e tipologica del resto del contesto. Secondo Giuseppe Pagano le case del Filzi sono "ben allineate e razionalmente disposte in una composizione armoniosa e disciplinata" (Pagano, 1939).

La disposizione degli edifici però non è rigida: essi sono infatti di dimensioni differenti in base al numero di corpi scala, ma sono anche disallineati tra loro,

in modo da creare una densità maggiore ai margini del lotto e, al contrario, lasciando più libero il centro dell'insediamento, dove sono presenti anche alcuni servizi comuni. Si manifesta così la tensione tra due aspetti delle architetture di Albini: la regola dell'ordine da una parte, e dall'altra la presenza di una sfumatura giocosa che portano alla configurazione di insediamenti ordinati, "razionalisti", ma mai rigidi e monotoni.

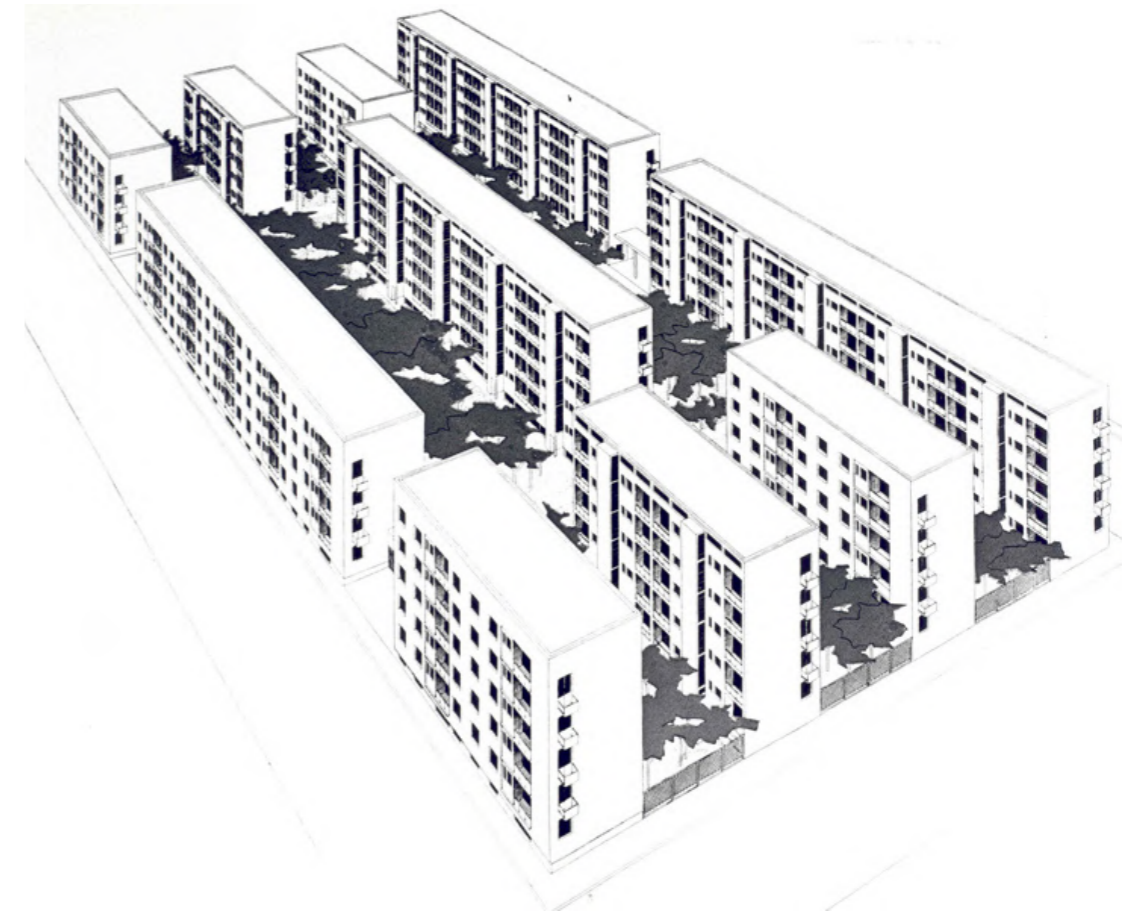
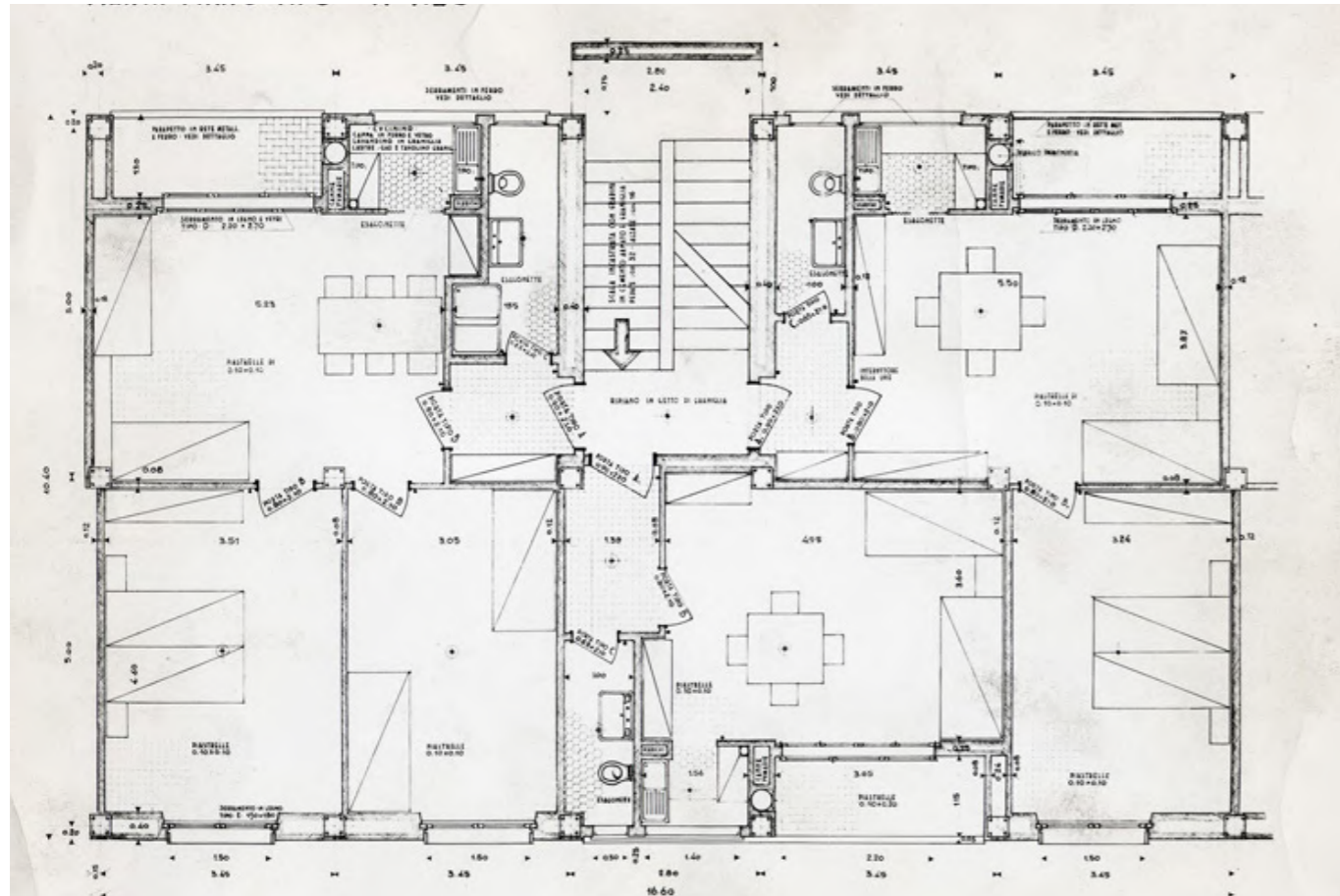
La distribuzione avviene attraverso i **corpi scala** che servono tre o quattro alloggi di taglio diverso, diventando così il nodo centrale per l'organizzazione dello spazio. Uno stretto disimpegno distribuisce invece gli appartamenti e porta ai soggiorni su cui si affacciano direttamente le camere con le logge; lungo l'asse dei corpi scala sono collocati anche i servizi che negli appartamenti di testa sono invece in facciata ai lati.

La struttura portante degli edifici è puntiforme e realizzata in calcestruzzo armato per il primo lotto, mentre per il secondo è stata utilizzata una struttura tradizionale a muratura portante in laterizio forato.

La composizione delle facciate è basata sulla distribuzione interna degli appartamenti, risultando quindi semplice e rigorosa, icona del "razionalismo". Così come moderna e razionalista è anche l'intera corporeità del volume architettonico, ottenuto da una successione ritmica di pieni e vuoti, dati da balconi in aggetti e logge a filo facciata.⁶

⁶. disponibile al sito: www.ordinearchitetti.mi.it





Quattiere Fabio Filzi - planimetria



Quattiere Fabio Filzi - immagine volumetrica e prospetti lungo strada

CASO STUDIO 02

Quartiere Merezzate

Architetti: MAB Arquitectura

Anno: 1999-2002

Località: Milano, Italia

Cliente: Redo SGR S.p.a.

Informazioni progettuali

Il nuovo quartiere di Merezzate nasce all'interno del processo di attuazione del Piano Integrato di Intervento Merezzate che a sua volta è uno degli scenari di trasformazione dell'area Rogoredo - Santa Giulia, avviati dal progetto Montecity - Santa Giulia. Le connessioni di quest'area sono quindi ancora in fase di attuazione, ma è già previsto un ampio programma funzionale che comprende, oltre alle residenze che occuperanno la gran parte dell'area, anche un polo scolastico, dei servizi commerciali e dei servizi ad uso esclusivo delle residenze. Tutto il complesso sarà inoltre collegato al suo interno da ampi spazi verdi (18000mq) e aree pavimentate attrezzate completamente aperte al pubblico per creare nuovi spazi di ritrovo a misura d'uomo. Il masterplan è stato infatti progettato per ridare un carattere urbano all'intera area a sud est di Milano, caratterizzata dai grandi snodi ed i poli industriali, ma anche per creare un nuovo quartiere autonomo ed integrato con il contesto. All'interno del lotto gli edifici più alti sono posti lungo il perimetro per rapportarsi in modo diretto con l'esistente quartiere residenziale di Morsenchio, mentre quelli di altezza inferiore sono posti internamente, definendo un viale principale su cui si affacciano anche i sistemi di corti, spazi più raccolti ma sempre aperti e pubblici. Sempre lungo il percorso principale sono collocate le funzioni commerciali ed i servizi per la comunità, oltre ai principali spazi di ritrovo, al fine di avere dei luoghi sicuri e vivibili a tutte le ore del giorno, creando uno spazio contemporaneamente urbano e domestico. La progettazione integrata degli spazi aperti e degli edifici consente la realizzazione di aree filtranti adatte anche alla piantumazione di alberi differenti che

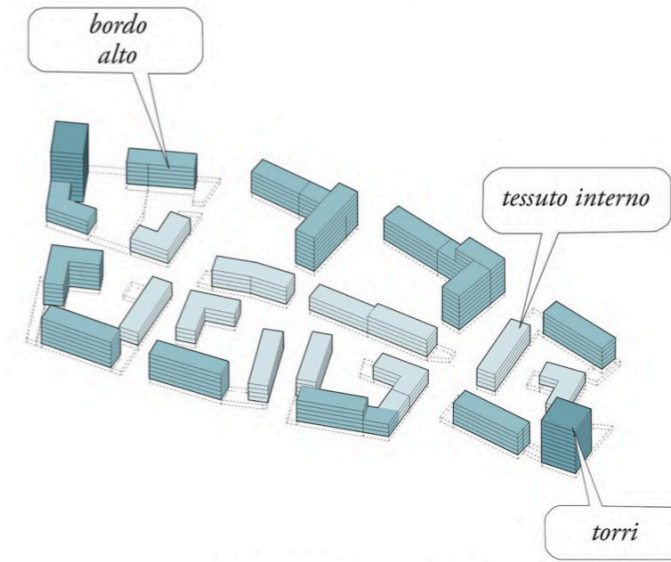
insieme al verde di grandezza inferiore contribuiscono alla definizione ed alla percezione degli spazi aperti. Le corti di vicinato sono progettate secondo un disegno che modula gli spazi aperti privati e pubblici, presentando sempre al centro un'area alberata, mentre per quelle più ampie nella zona ovest sono pensate anche delle aree attrezzate come dei playground aperti a tutti. Gli alloggi, distribuiti nei diversi edifici dal piano terra, offrono diverse soluzioni, sia a livello di metratura sia per quanto riguarda la tipologia di alloggio, sia progettate per il libero mercato sia per canoni di locazione e di vendita calmierati (social housing). Queste soluzioni sono infatti pensate per soddisfare le diverse richieste dei futuri inquilini ma soprattutto per garantire il giusto mix socio - demografico, accogliendo le esigenze di ogni tipologia di nucleo familiare.⁷

⁷ disponibile al sito: www.redomilano.it





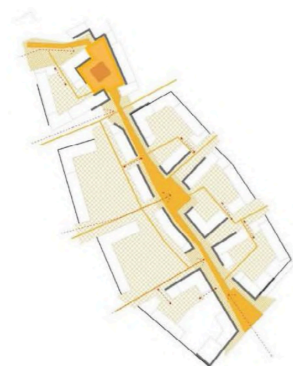
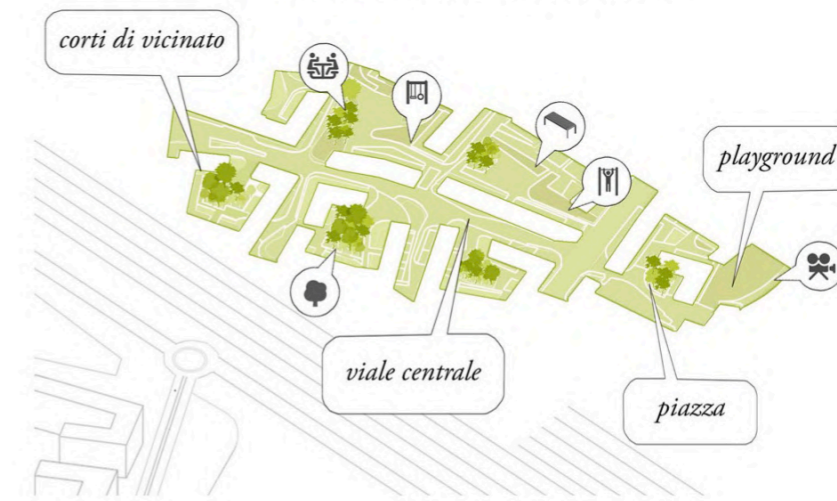
:: I VOLUMI RESIDENZIALI ::



:: I BASAMENTI ATTIVI ::



:: IL GIARDINO ACCESSIBILE ::



IL VIALE CENTRALE



GLI ALBERI IN PIENA TERRA



LE CORTI DI VICINATO



I PLAYGROUND

CASO STUDIO 03

Living in the Blue

Architetti: Alfonso Femia Ateliers

Anno: 2017-2020

Località: Milano, Italia

Cliente: Cooperativa Dorica, Ecopolis Casa

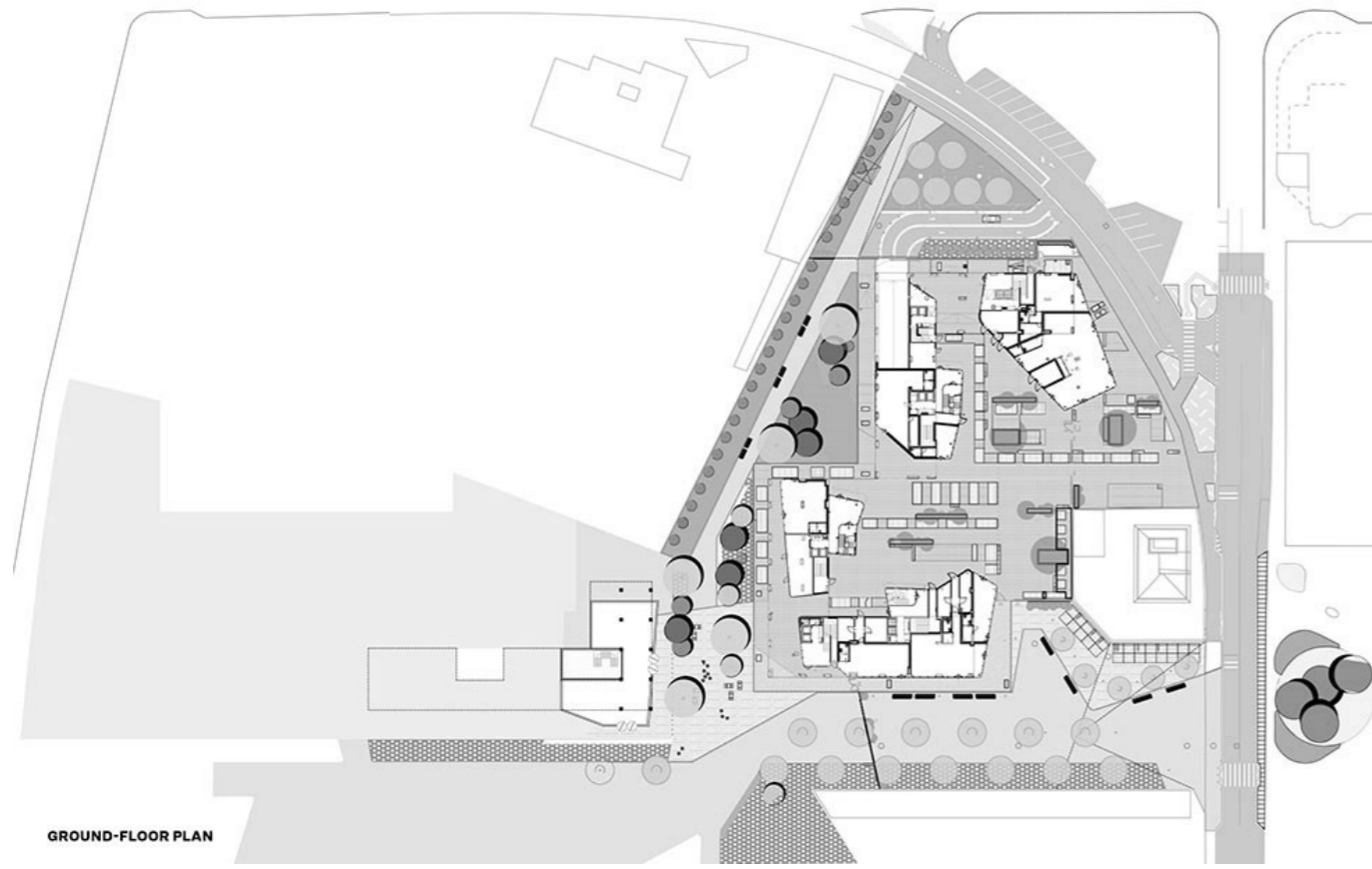
Informazioni progettuali

Il progetto "Living in the Blue" si inserisce all'interno dell'area di Lambrate, ad est di Milano, attualmente caratterizzata dalla complessiva riqualificazione e trasformazione del quartiere. In particolare, questo nuovo complesso si inserisce nel più ampio progetto del Comune di Milano che vuole favorire la realizzazione di residenze con costi calmierati, sia per la vendita sia per l'affitto, che possano promuovere la formazione di una nuova socialità e di un'eterogeneità demografica, con particolare attenzione alle categorie più fragili. Il complesso residenziale origina dal progetto degli spazi aperti e del verde che lo circondano e riconnettono l'ex area dismessa con il resto del quartiere. Al piano terra le residenze lasciano il posto a degli spazi commerciali, affacciati verso il già esistente polo di negozi e servizi di Via Rubattino e definendo così un nuovo spazio pedonale dal quale parte un asse che porta al parco adiacente non ancora realizzato. Gli edifici sono realizzati su pilotis per permettere così l'attraversamento dell'area a pedoni e a biciclette, ma anche per donare una sensazione di maggiore apertura oltre ad una percezione visiva ampia. Nel complesso sono stati realizzati due edifici ad L di quattro corpi scale ciascuno che vanno a distribuire un totale di 150 appartamenti suddivisi in 104 in vendita con prezzi calmierati e 46 in affitto convenzionato. Inoltre sono stati progettati anche due comunità di co-housing sperimentali che ospitano al loro interno 26 posti letto al fine di offrire delle soluzioni anche per le classi sociali più deboli. Al piano terra gli edifici presentano ampi spazi comuni per i residenti come sale per feste, incontri ed eventi, ma anche locali di servizio come lavanderie

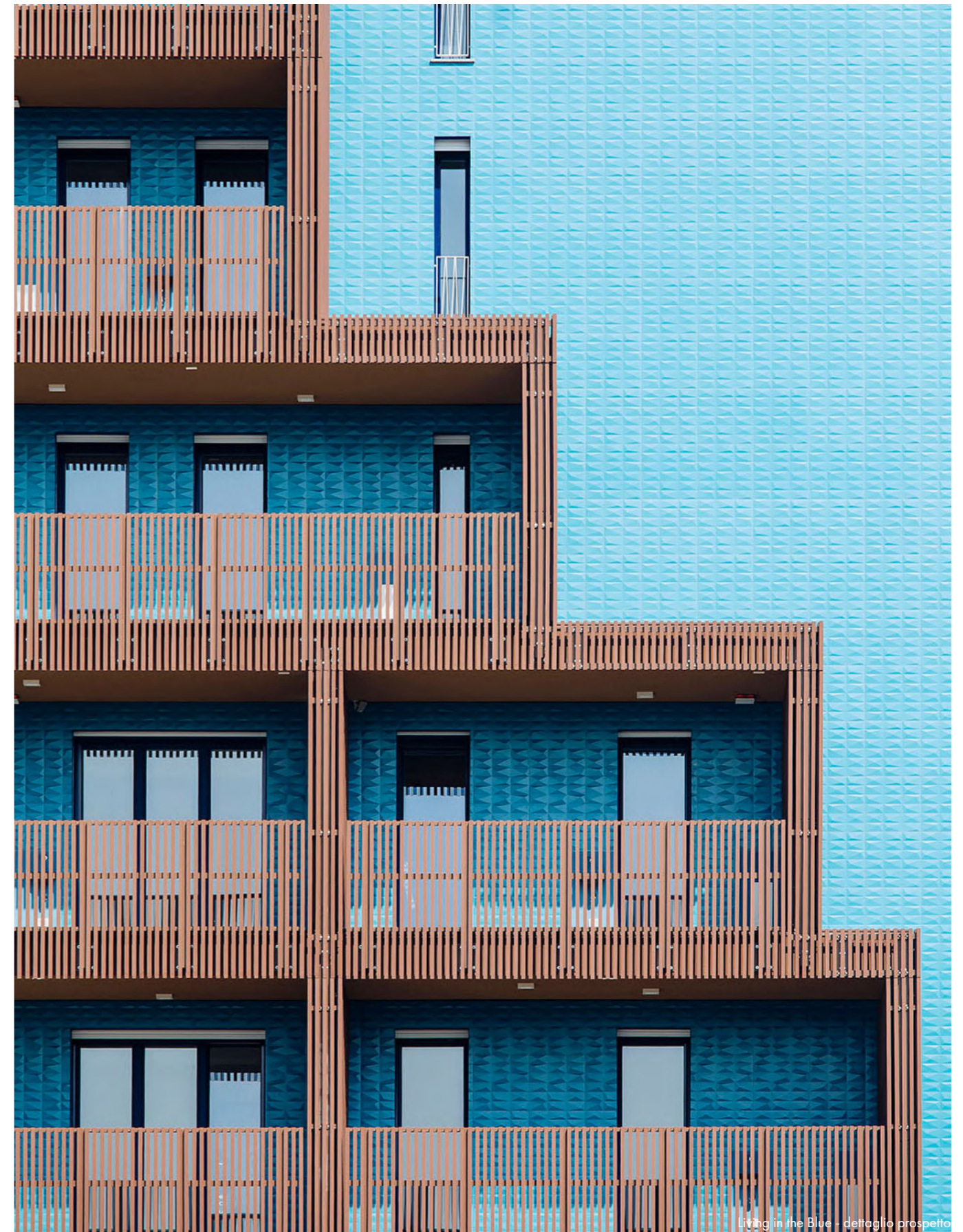
e depositi per le biciclette, oltre agli spazi commerciali ed alle aree verdi già descritti in precedenza. Alla base del progetto vi è quindi il desiderio di aiutare in particolare le categorie deboli, come giovani, anziani o genitori single, ad avere accesso a residenze in affitto o in vendita con prezzi calmierati rispetto a quelli offerti dal mercato milanese. In media infatti un appartamento di circa 70mq viene dato in locazione per 470 euro al mese, cifra che può essere ancora più bassa nel caso dei co-housing (250-350 euro al mese), pensati principalmente per studenti e anziani, le cui camere sono indipendenti e con servizi privati in stanza ma che condividono unicamente la cucina e un soggiorno comune. Lo studio di Alfonso Femia è riuscito in questo progetto a combinare le articolate piante del social-housing con altrettante ricche facciate che si distinguono per i diversi materiali di rivestimento, dall'intonaco grigio, alle piastrelle con taglio a diamante di colore blu intenso che dialogano con le strutture in acciaio verniciato di bianco che sorreggono i balconi ed i corpi scala esterni, donando quindi al complesso un aspetto dinamico.⁸

8. disponibile al sito: www.atelierfemia.com





Living in the Blue - planimetria



4.5 Confronto tipologico tra casi studio

Progetto	Tipologia edilizia		Tipologia alloggi	Gestione	
	FILZI	Edifici in linea		Monocale Bilocale Trilocale	ALER
	MEREZZATE	Edifici a corte aperta		Bilocale Trilocale	Redo
	RUBATTINO	Edifici a corte aperta		Bilocale Trilocale	Cooperativa Dorica Ecopolis Casa

4.6 L'impianto planivolumetrico

Partendo dai presupposti sopra elencati, la decisione è stata quella di inserirsi con delicatezza all'interno di un'area a tratti molto complessa ma ricca di potenzialità, con la volontà di voler ristabilire un equilibrio e molteplici relazioni con l'intorno.

Nelle aree limitrofe a quella di progetto si trova, infatti, il complesso ERP delle "case bianche" che stabilisce un landmark evidente all'interno del quartiere e al quale si è pensato di legarsi riprogettando parte degli spazi aperti posti di fronte a loro e connettersi attraverso un percorso che andasse a collegare questo complesso con il parco presente poco più avanti. Il nuovo progetto, dunque, è il nodo centrale di questo asse che è in grado di diventare un filtro determinante e un nuovo luogo dove si è liberi di stare e instaurare rapporti.

Di importanza rilevante sono gli accessi all'area, ossia via Salomone, via Zama e la parallela via Norico. Quest'ultima, originariamente, suddivideva l'area di progetto in due metà, un limite importante che limitava, perciò, il futuro intervento e che determinava un fallimentare sviluppo dell'idea progettuale sia per questioni di viabilità sia per questioni di piacevolezza del progetto. Di conseguenza, si è deciso di rendere parzialmente pedonale la strada, eliminando l'accesso da Via Salomone, seppur mantenendo quello da via Zama per garantire comunque alle residenze limitrofe di avere un accesso carrabile.

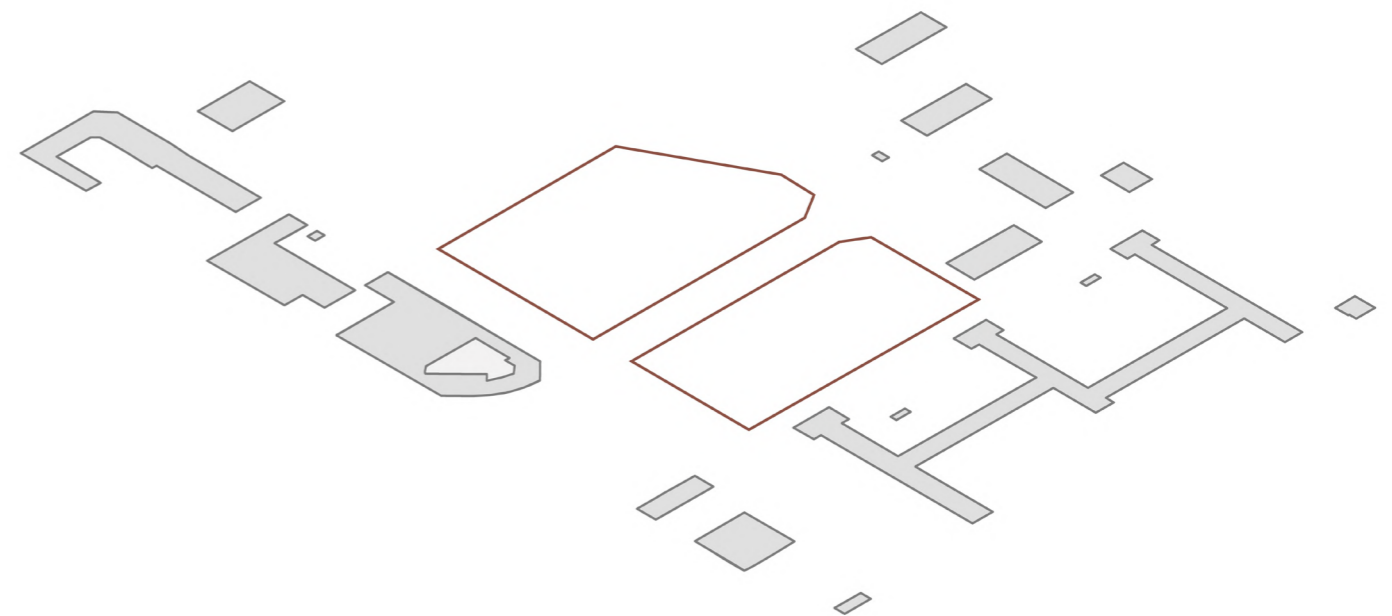
Si è tenuto in considerazione, inoltre, i vincoli progettuali dei tracciati stradali storici e zone sensibili e gli ingombri verticali che non devono superare i 150 m slm.

L'impianto planivolumetrico, perciò, si connota con quattro volumi semplici (a livelli volumetrico), ma al contempo complessi, i quali sono progettati in maniera speculare al fine di definire un ampio spazio comune centrale dove si individuano due giardini comuni: il giardino del benessere e il giardino del piacere. Si è deciso di mantenere la cortina fronte strada più alta e i volumi dietro di un piano più bassi per definire un limite e una continuità di fronti lungo il prospetto est; la sola variante è stata quella di arretrare il blocco longitudinale allineandolo all'altro blocco a

"L" in modo tale da creare un accento e un "invito" ad entrare per tutti i futuri fruitori.

Questi volumi dialogano tra di loro creando un luogo d'incontro dove i cittadini sono in grado di riflettersi; l'inserimento di una varietà di funzioni ai piani terra di ognuno (spazi per associazioni, ciclofficina, sala di registrazione, asilo ecc.) abbracciano una varietà di fasce sociali, le quali possono sentirsi parte effettiva di una comunità. L'intenzione primaria, sin dalle prime indagini in loco, è stata quella di dare voce alle esigenze dei cittadini nella maniera più concreta possibile, ma in parallelo soddisfacendo i requisiti preposti dal bando, ossia la necessità di garantire alloggi a prezzi calmierati accompagnati da soluzioni tecnologiche efficienti, sia per quanto riguarda gli edifici sia per quanto concerne gli spazi aperti.

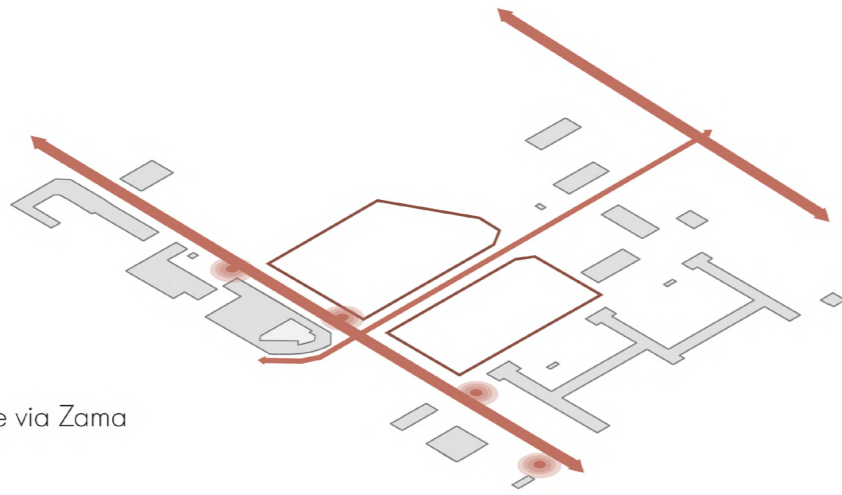
Lotto di progetto



Sup. fondiaria. 16.000 mq

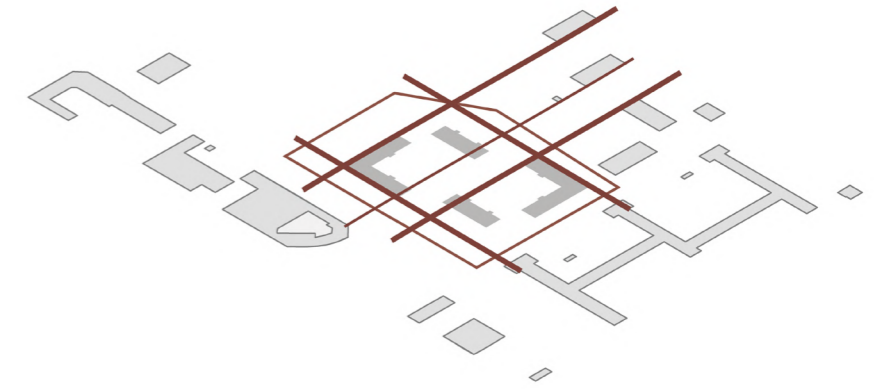
ACCESSIBILITA'

- Strada secondaria - via Norico
- Strade principali - Via Salomone e via Zama
- Fermate bus 66 - 175



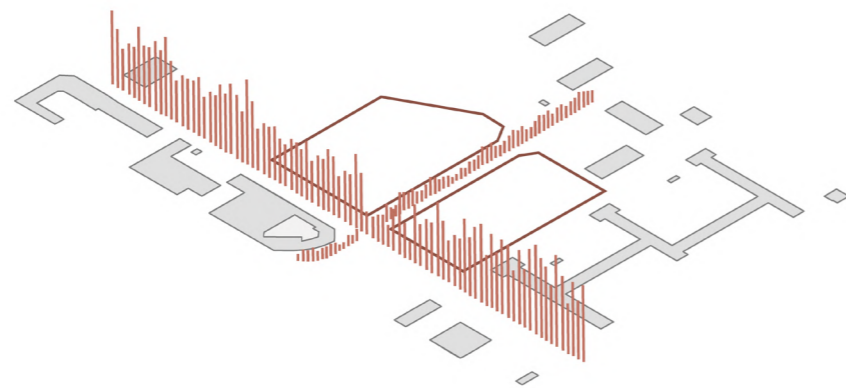
DIRETTRICI

- Direttrici principali
- Direttrici secondarie

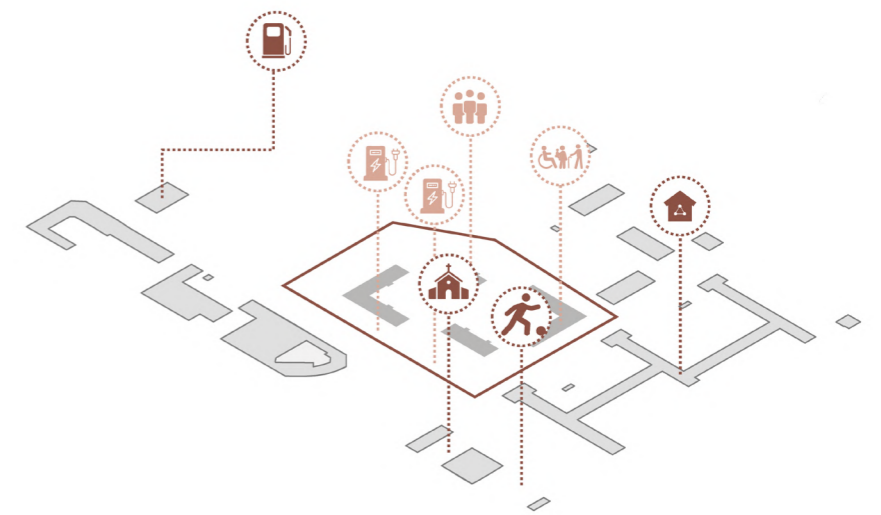


INTENSITA' RUMORI

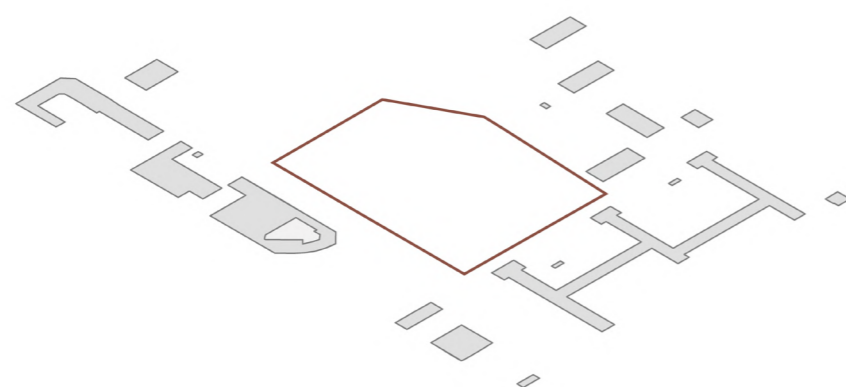
- | Intensità del rumore medio/bassa
- | Intensità del rumore alta



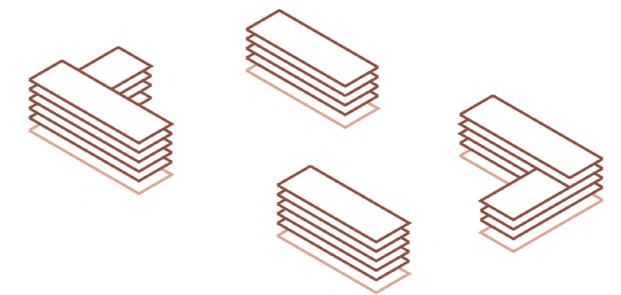
SERVIZI LIMITROFI



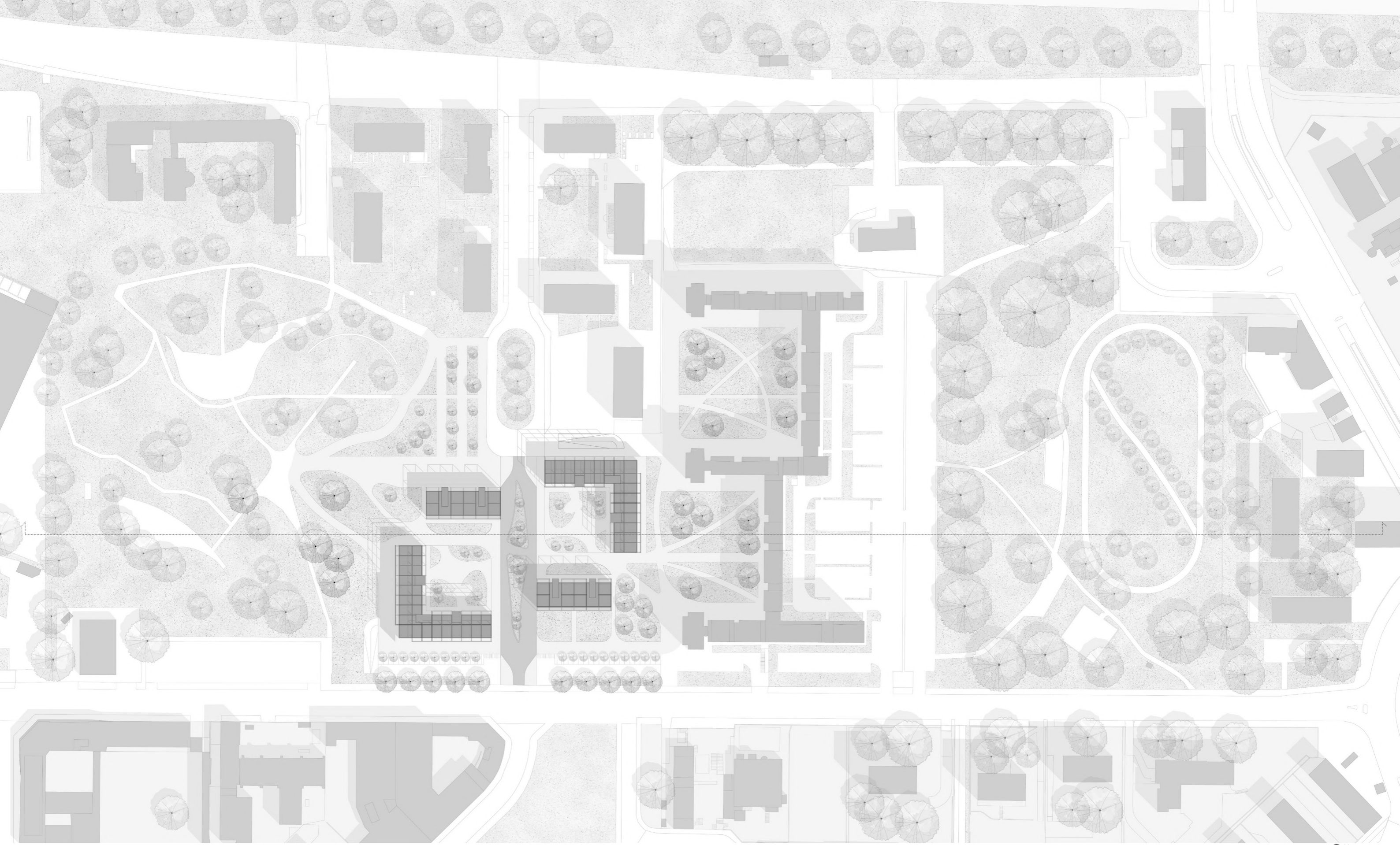
PROGETTO



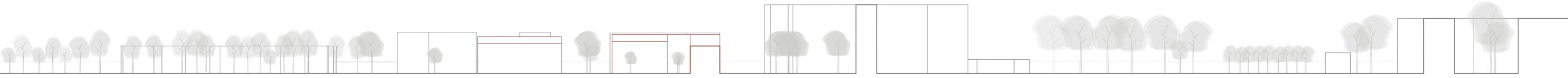
VOLUMI DI PROGETTO



Superficie edificabile lorda:	$16000\text{mq} * 0,70 = 11200\text{mq}$
Superficie filtrante minima:	$16000\text{mq} * 0,10 = 1600\text{mq}$
Volume urbanistico:	$11200\text{mq} * 3\text{m} = 33600\text{mc}$
Superficie piano terra spazio pubblico:	1109 mq
Superficie residenze:	9985 mq
Superficie filtrante:	9939 mq



Planivolumetrico



4.7 Lo spazio aperto

Il punto di partenza per lo sviluppo progettuale degli spazi aperti risiede nella volontà di ricercare ed ottenere un luogo in cui il benessere del cittadino fosse la chiave e la priorità assoluta, al fine di realizzare spazi in grado di permettere lo sviluppo di relazioni attive tra i possibili fruitori di questi luoghi.

Da questo nasce l'idea di voler raccontare delle "storie", ossia dei racconti veri o frutto dell'immaginazione dove è possibile raccontare piccoli aneddoti di alcune delle persone che vivranno questi spazi e distinguere, di conseguenza, le aree verdi a seconda della tipologia di utenza. Il giardino del piacere, il giardino del benessere e il giardino del sapere sono quindi frutto di questa ricerca, la quale è insita nel voler ottenere dei luoghi dove il dialogo e l'intimità la facesse da padrone e dove ci si possa sentire parte integrante di una comunità.

A seguito di queste considerazioni e a partire dai diversi casi studio analizzati, si è dunque posto l'accento su ciò che è importante far evincere con questo progetto: il tema della biodiversità accompagnata al tema della sostenibilità con soluzioni nature based. Quest'ultime sono degli elementi importanti da implicare nella progettazione, attraverso una gestione socialmente inclusiva, basata inoltre sulla conoscenza multidisciplinare come l'economia paesistica, la pianificazione urbana e la progettazione ambientale e del paesaggio. Le NBS rispondono, dunque, a diverse sfide come la lotta al cambiamento climatico, la sicurezza idrica, il rischio calamità, la sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, la salute umana e lo sviluppo socio-economico, avendo così un duplice vantaggio: garantire la biodiversità dell'ambiente naturale ripristinando gli ecosistemi e, nel contempo, salvaguardare il benessere dell'uomo, racchiudendo infine i 17 "Global Goals".

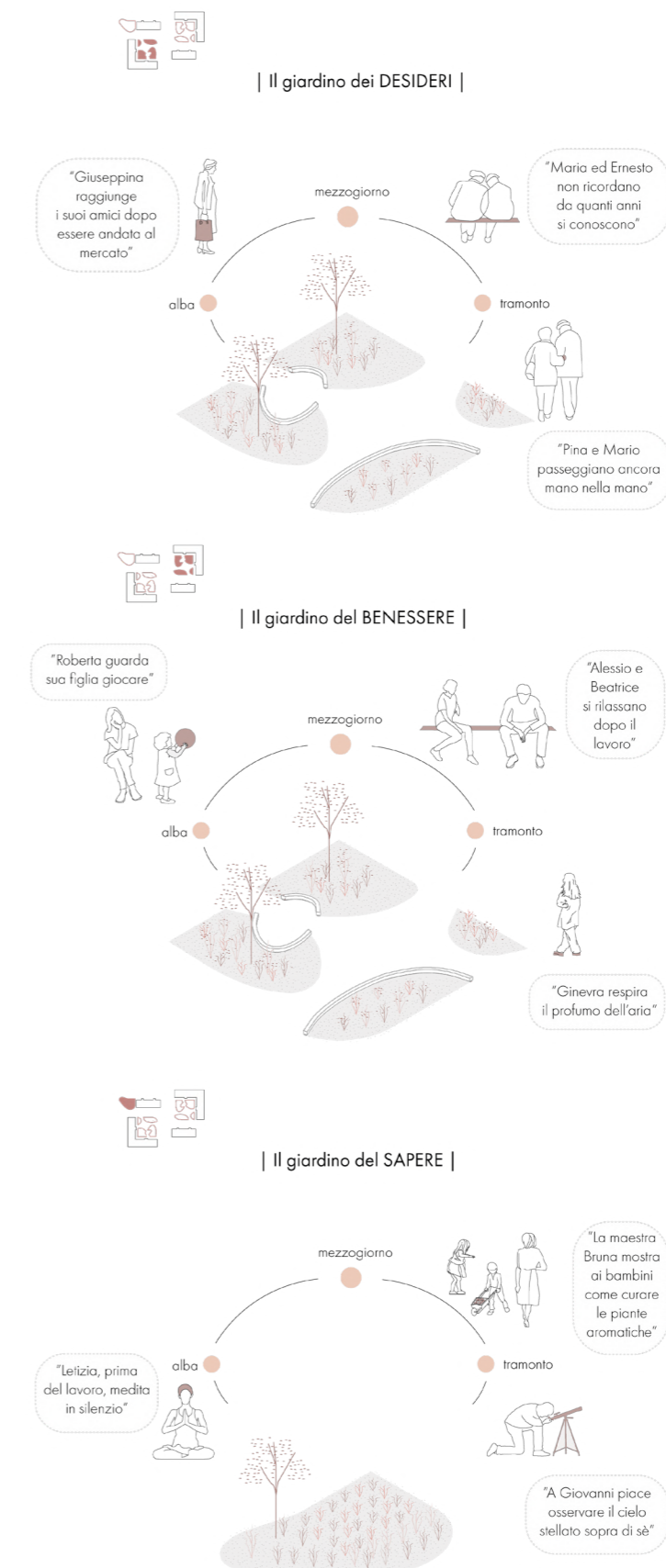
Da qui è, quindi, partito un approfondimento per quanto concerne lo sviluppo del verde e della permeabilità degli spazi, realizzando un progetto che coinvolga, nella sua totalità, il quartiere e tutto il Comune di Milano al fine di garantire dei luoghi che rispettino e si pongono come obiettivo quello di far fronte alla sfida climatica.

Si è cercato di rispondere, dunque, in maniera attiva a questa problematica sviluppando diverse soluzioni nature based, come viste in precedenza. I rain gardens si trovano nella parte centrale di camminamento (dove prima era situata parte di via Norico) e in tutte le corti interne; esse sono soluzioni fortemente legate agli eventi atmosferici: in occasione di piogge intense, specialmente di breve durata, il giardino e le specie vegetali vengono sommersi, mentre in tempi ridotti, a seguito dell'evento, si ripristina la condizione di partenza ed il giardino è visibile. Di fianco all'edificio a stecca limitrofo al parco, è stato ideato, invece, un orto condiviso, dove sia i bimbi che frequentano l'asilo, ma anche i cittadini che abitano questi luoghi, possono prendersene cura; questo luogo ha una molteplice valenza sociale e ambientale, grazie al quale si cerca di attivare dei processi di coinvolgimento della popolazione per rinverdire piccole aree pubbliche, incoraggiando, quindi, la comunità a realizzare e gestire giardini ed orti urbani condivisi con l'obiettivo di favorire l'agricoltura urbana quale vettore per migliorare le relazioni sociali e promuovere un'alimentazione sana e uno stile di vita più sostenibile.

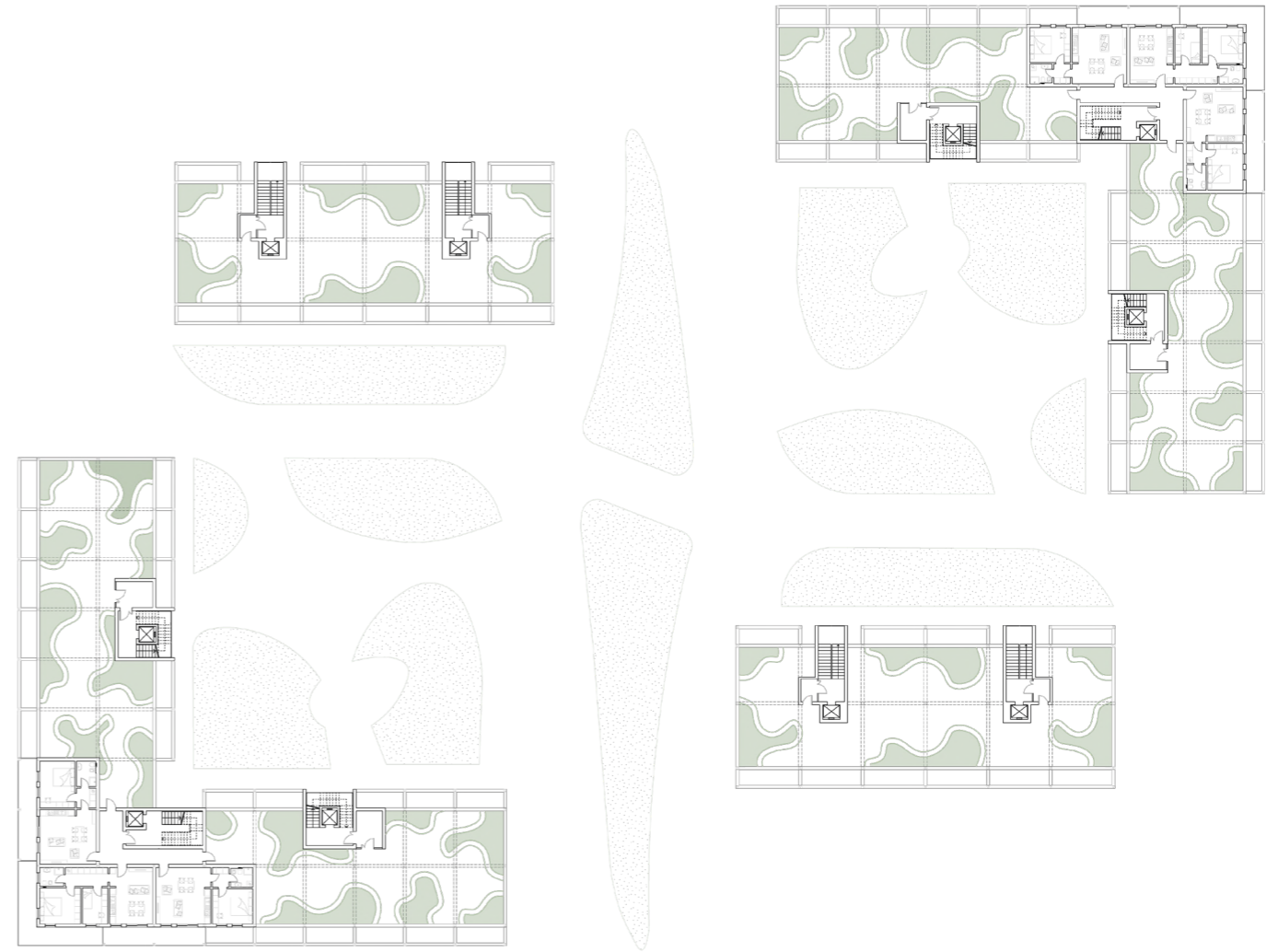
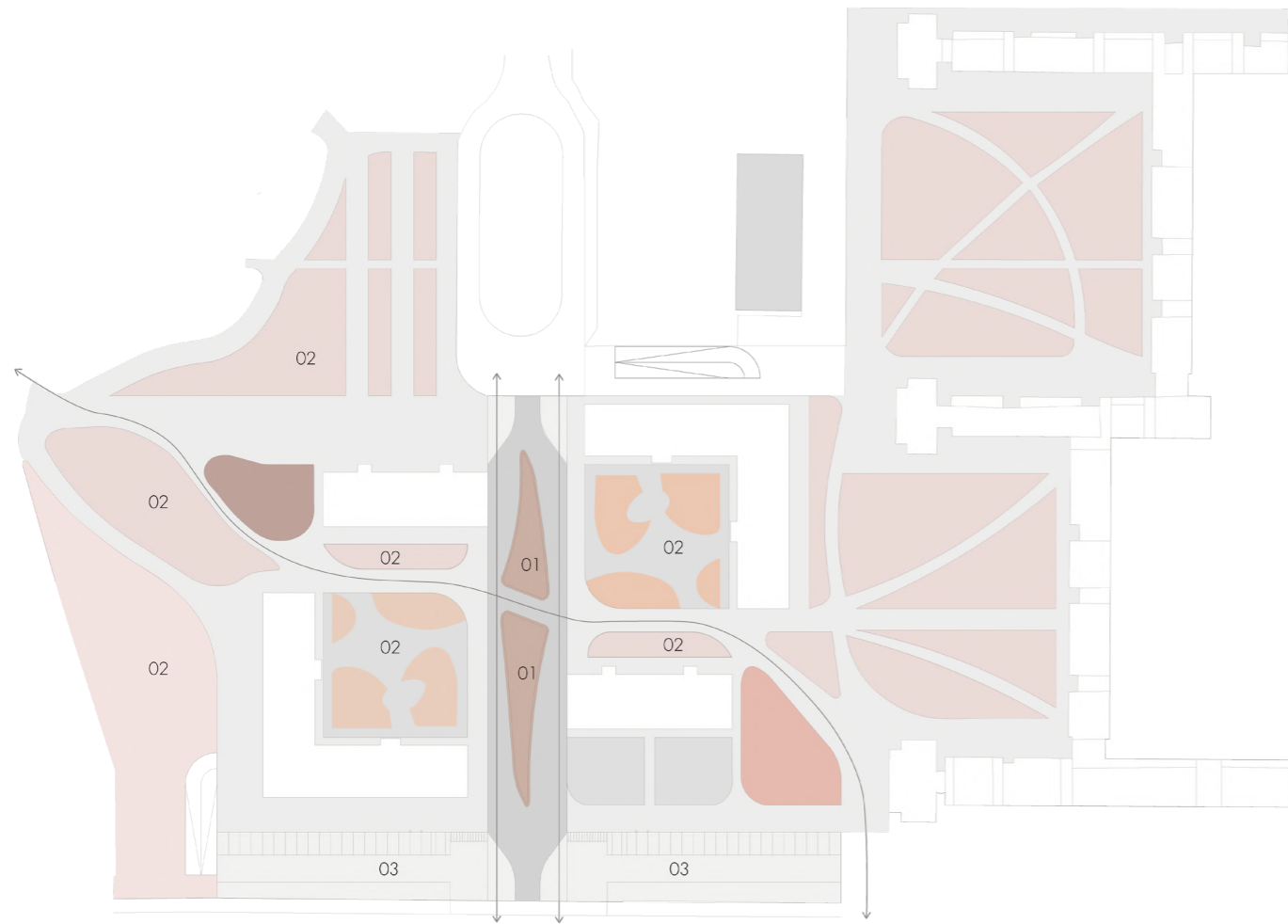
I parcheggi permeabili assieme ad una pavimentazione permeabile sono altri temi affrontati nel progetto. I parcheggi, situati lungo via Salomone, sono stati realizzati utilizzando materiali drenanti per drenare ed infiltrare le acque di pioggia che cadono direttamente sulla superficie interessata dalla pavimentazione, così come per quanto riguarda tutta la pavimentazione che attraversa gli edifici: la sua innovativa formulazione consiste in una miscela resistente di calcestruzzo con inerti in porfido di recupero, caratterizzata da una percentuale di vuoti che varia tra il 15% e il 20%, con una capacità filtrante di 50 litri al secondo/mq. Sull'asse principale è stata scelta una pavimentazione a lastre grandi il doppio rispetto al resto, un rimando alla precedente strada che divideva in due parti il lotto.

In generale, perciò, lo sviluppo del progetto degli spazi aperti unisce sia aspetti tecnologici-sostenibili sia aspetti legati alle relazioni umane tra i cittadini, generando un polo attrattivo di forte impatto sociale.

Le storie dei giardini



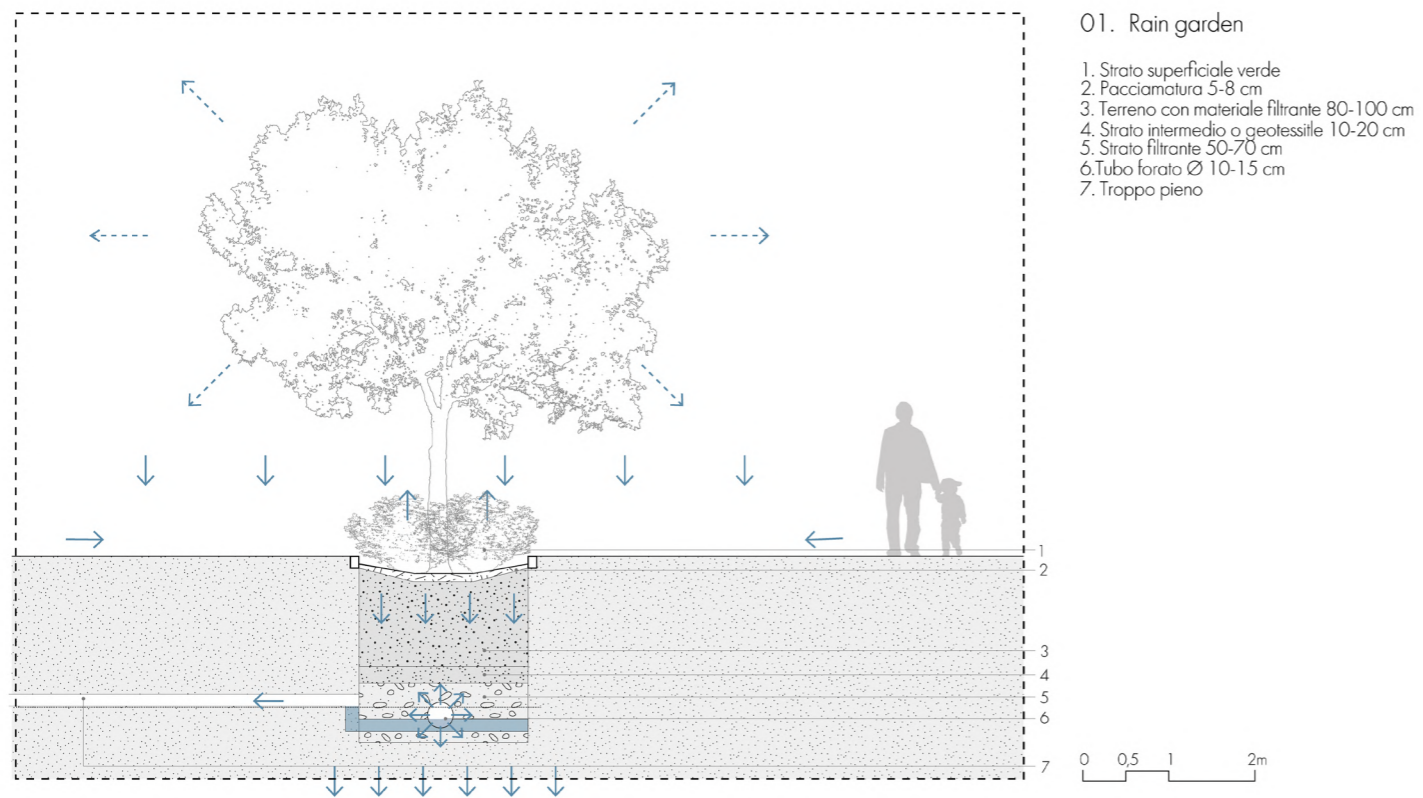
Città per le persone
Analisi del verde - Nature Based Solutions



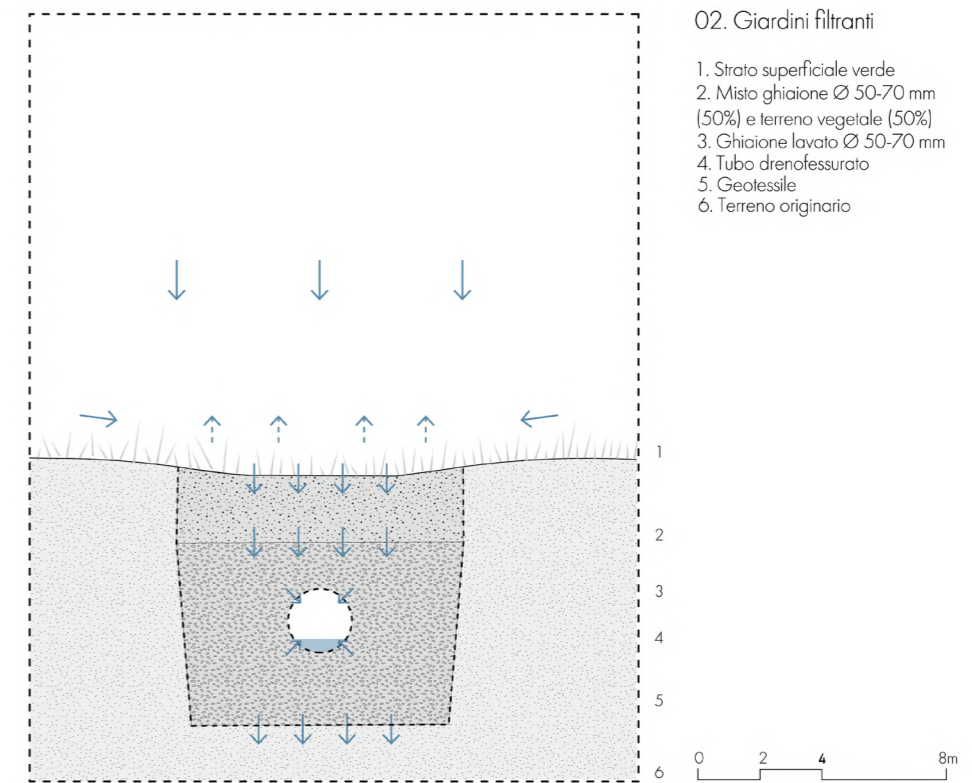
LEGENDA PAVIMENTAZIONI E TIPOLOGIE DI VERDE

Il giardino dei DESIDERI	Percorso SENSORIALE	Il giardino del SAPERE	Il frutteto CONDIVISO	Il giardino del BENESSERE	Verde ornamentale
timo, trifoglio, magnolia, pervinca sagina subulata, lotus corniculatos	felce palustre, lavanda, rosa, balsamina gialla, pioppo, garofano, gladioli	aneto, basilico, rosmarino, anice, cumino, maggiorana, menta, origano, zenzero,	lamponi, mirtili, pesco, prugno, melograno	frangula, gelsomino, filipendula, iris, lavanda	dicondra, santolina, bellis perennis, hennaria
Ghiaia 3 mm www.pavem2000.it	Lastre drenanti modulo 5 x 10 cm www.favaro1.com	Lastre drenanti modulo 10 x 20 cm www.favaro1.com			

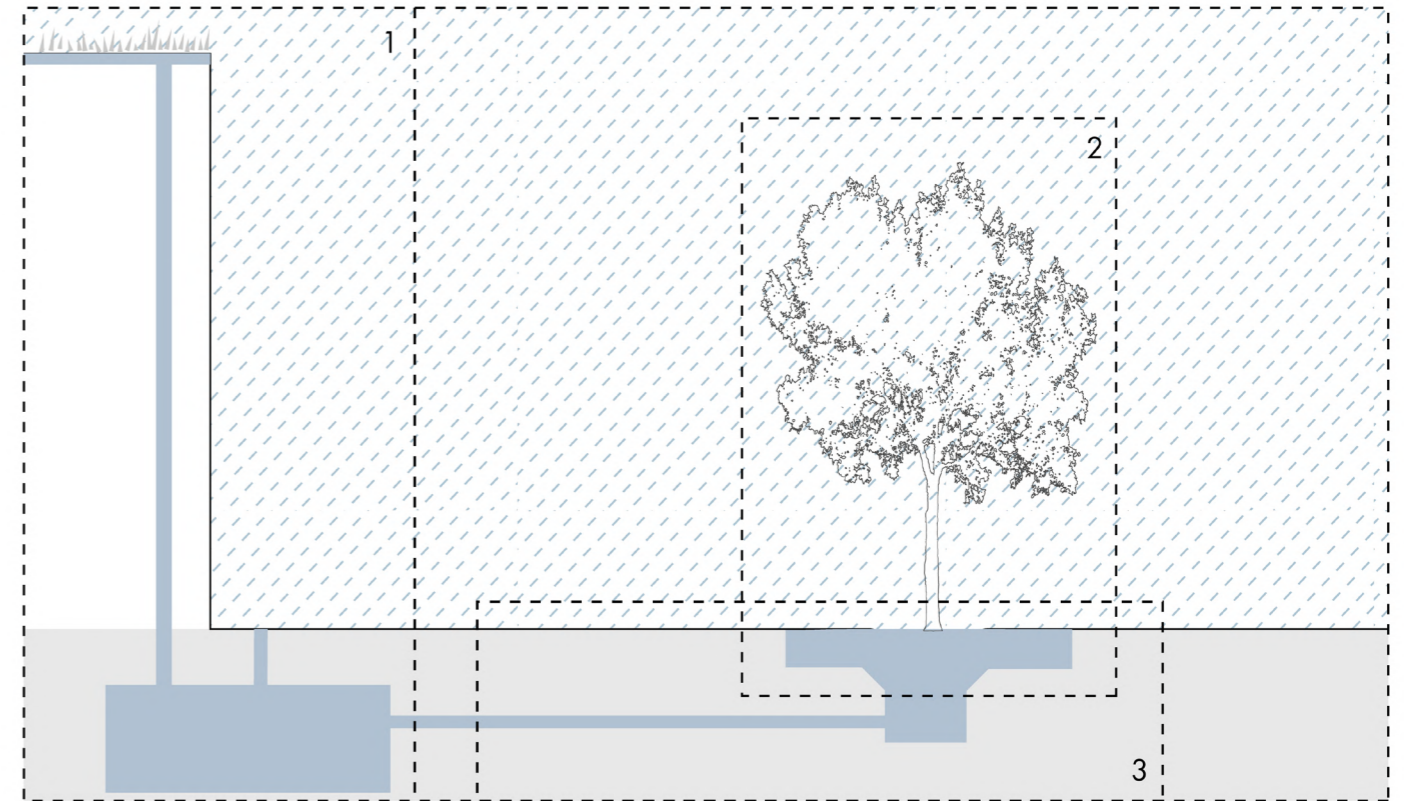
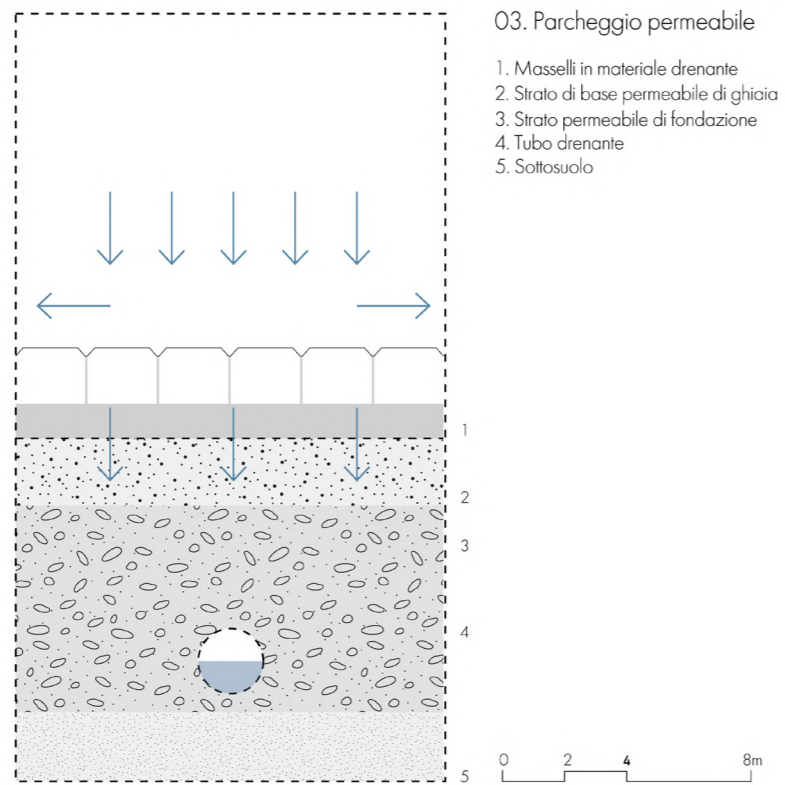
Piante coperture verdi



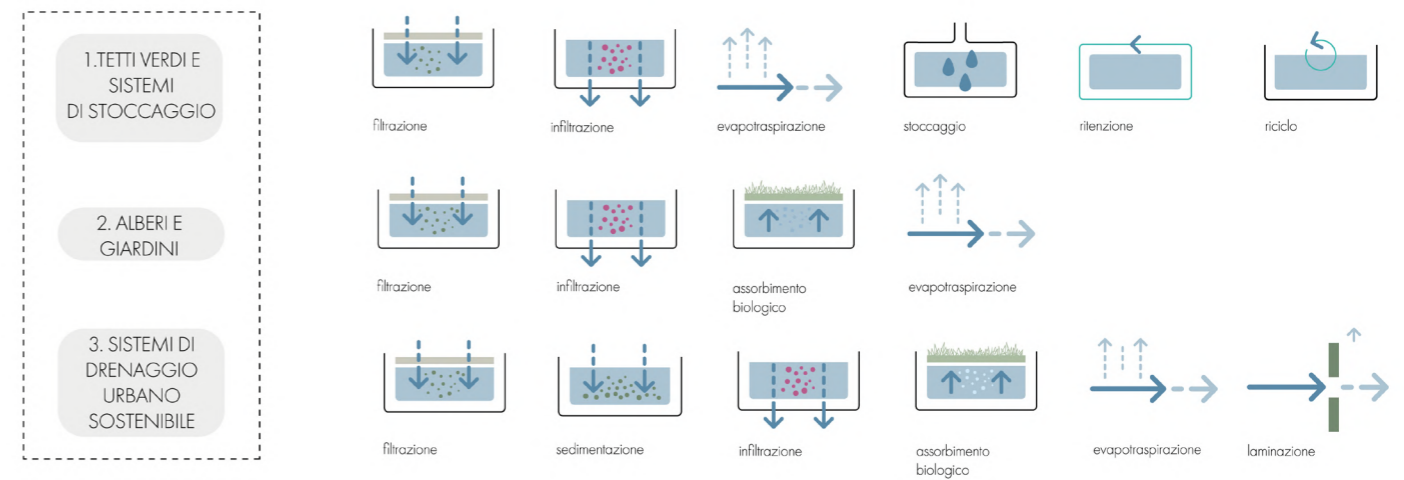
Nature Based Solution - rain garden



Nature Based Solution - giardini filtranti



Nature Based Solution - parcheggio permeabile



4.8 L'edificio

Il nuovo complesso residenziale si colloca all'interno di un'area che presenta delle forti preesistenze come già menzionato precedentemente, soprattutto per quanto concerne il complesso delle "case bianche", il quale è stato da subito preso in considerazione e integrato nel progetto. In particolare, si è deciso di ripensare gli spazi antistanti ad esso e farne, dunque, degli elementi di connessione con il nuovo complesso residenziale, eliminando quindi quella netta separazione che oggi persiste. Lo spazio aperto è, perciò, un elemento di connessione importante.

L'impianto si connota con quattro volumi semplici (a livelli volumetrico), ma al contempo complessi. Al piano terra sono state pensate diverse tipologie di funzioni, in relazione a ciò che abbiamo evidenziato con il sondaggio effettuato durante il sopralluogo, e in parallelo alla mancanza di servizi legati alla persona: centro anziani, spazi per associazioni, il WeMi, ciclofficina, sala registrazione, sale lettura e spazio coworking. Queste attività si alternano nel corso della giornata, garantendo un'ampia flessibilità di orari per tutti i cittadini che ne hanno bisogno.

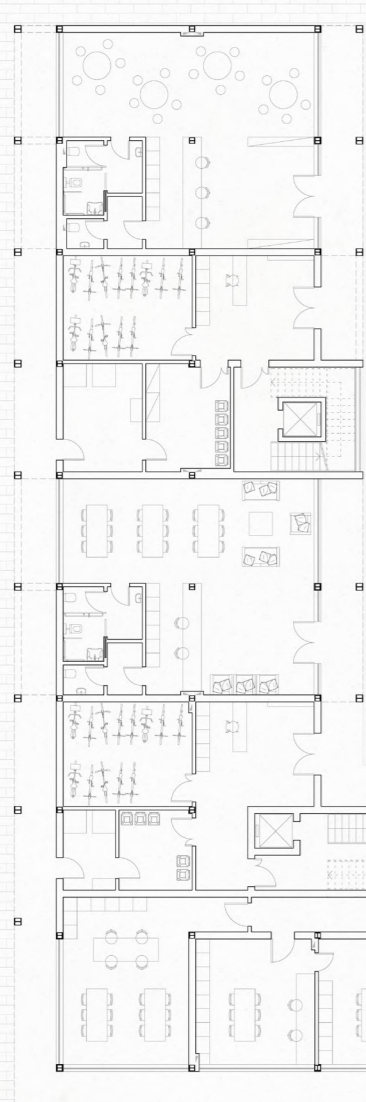
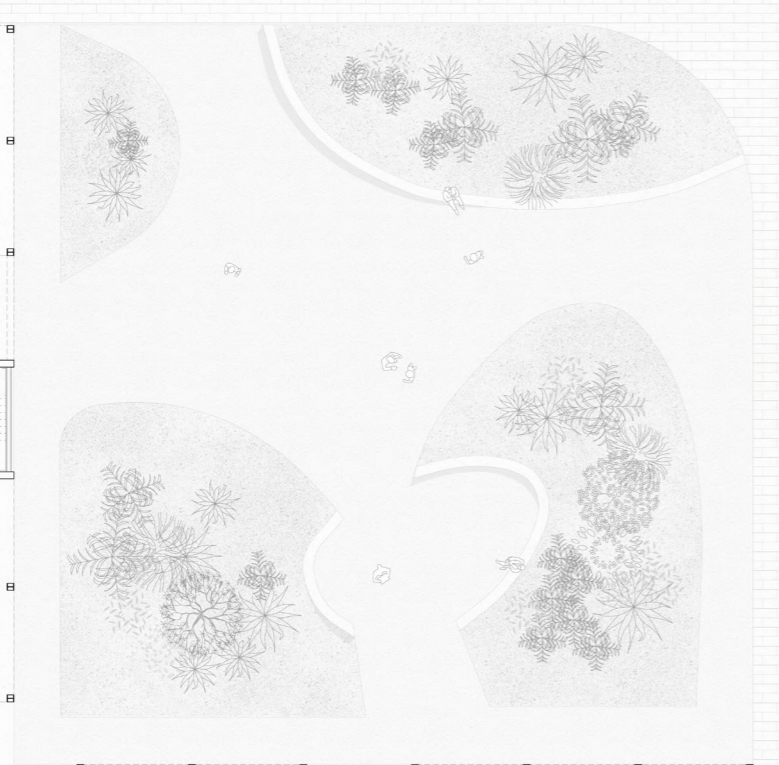
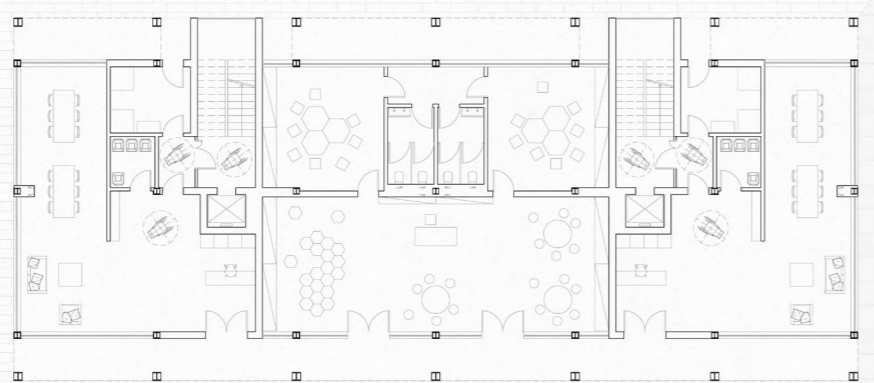
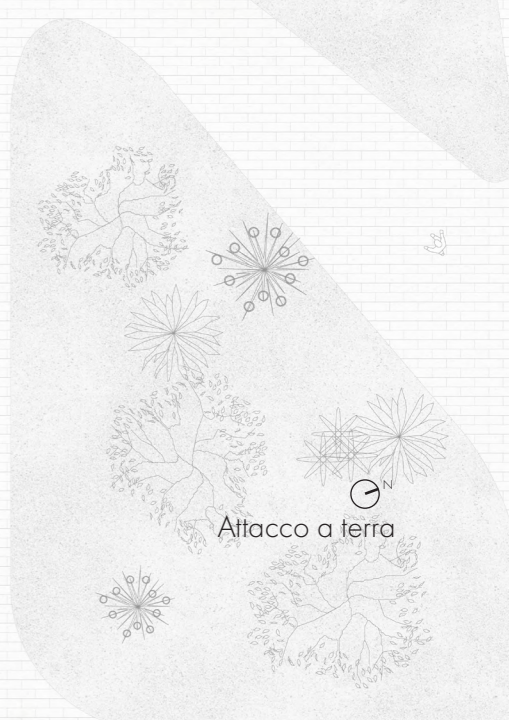
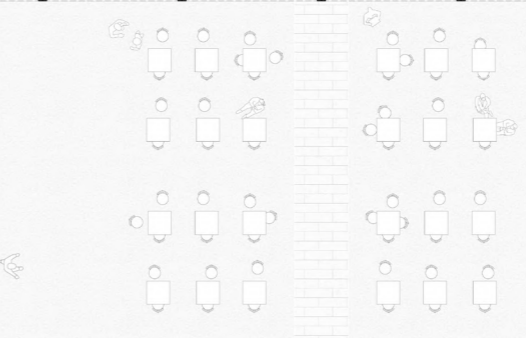
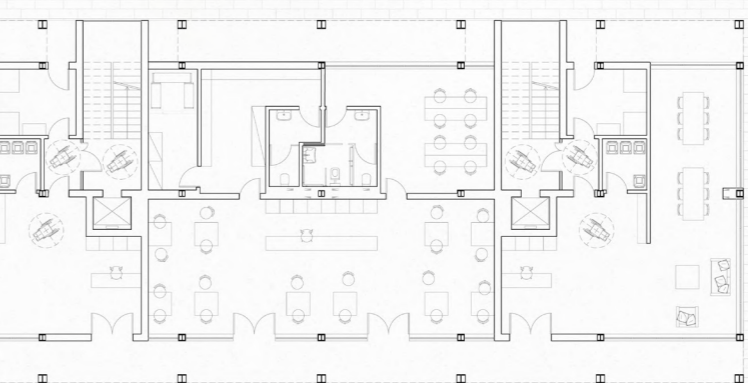
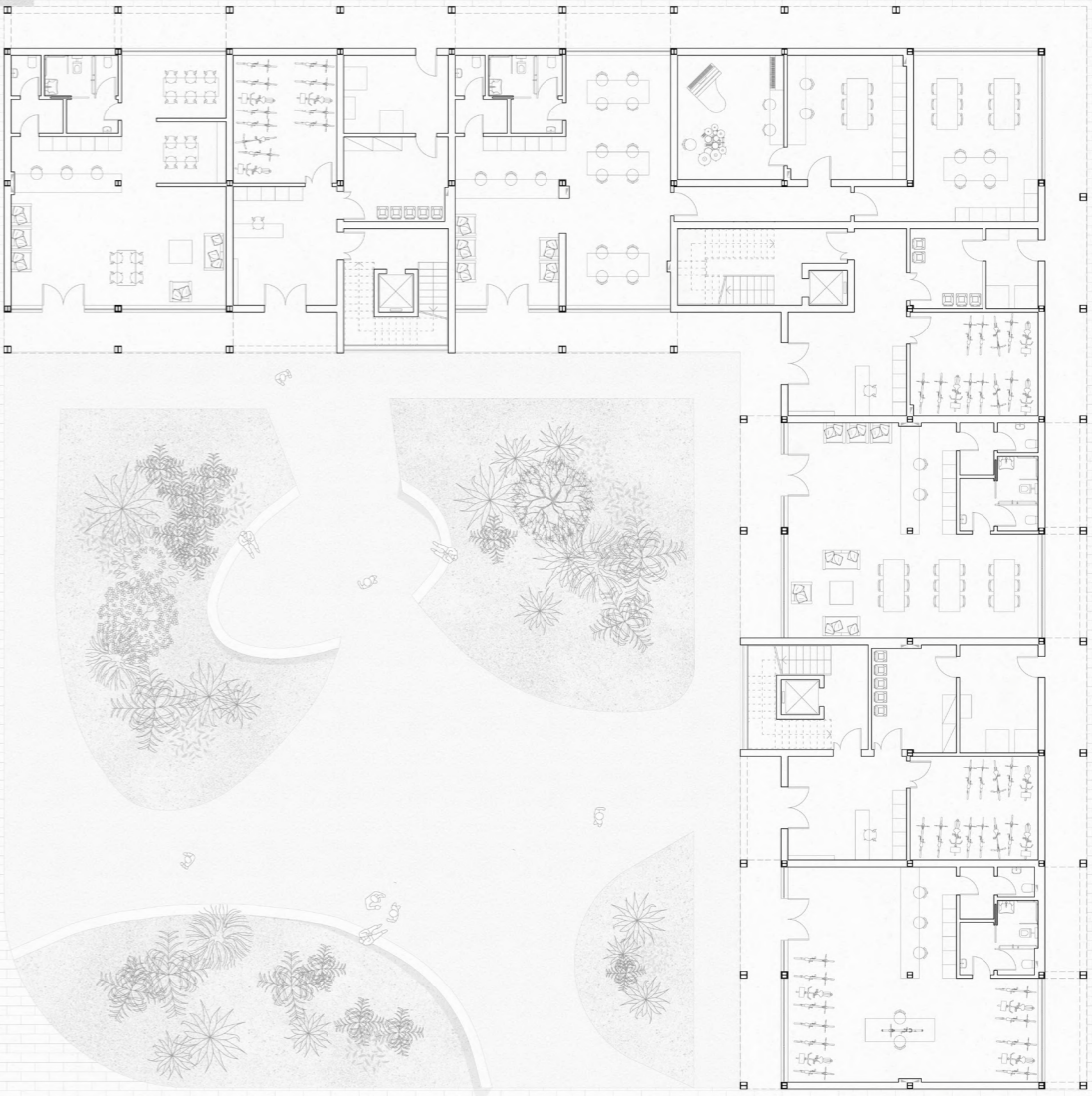
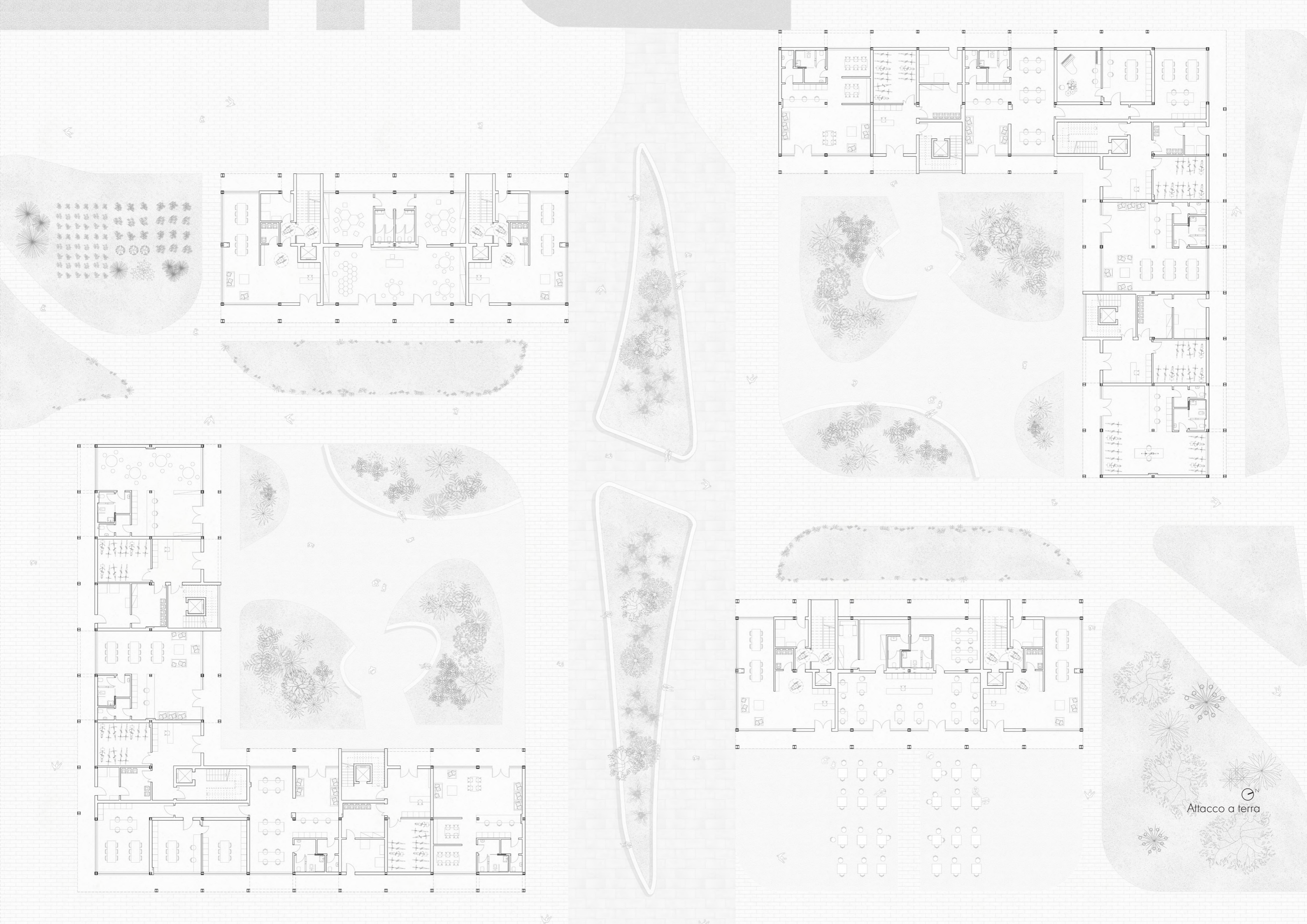
Per quanto riguarda le piante con i vari alloggi, esse sono state progettate cercando di rispondere ai bisogni della popolazione, ideando sia monocalci per singole persone, sia appartamenti di maggiori dimensioni (bilocali, trilocali, quadrilocali) per famiglie, seppur rispettando le dimensioni minime al fine di non incorrere in maggiorazioni dei prezzi. Come già affermato, l'intenzione, sin dalle prime indagini in loco, è stata quella di dare voce alle esigenze dei cittadini nella maniera più concreta possibile, ma in parallelo soddisfacendo i requisiti preposti dal bando, garantendo alloggi a prezzi calmierati accompagnati da soluzioni tecnologiche efficienti, sia per quanto riguarda gli edifici sia per quanto concerne gli spazi aperti. I quattro volumi dialogano tra loro non solo in pianta, ma anche in altezza. I prospetti sono caratterizzati, infatti, da un sistema di listellatura a base quadrata che è sia un elemento estetico quanto un elemento funzionale, siccome sono posti (nella maggior parte dei punti) lungo il perimetro dei balconi.

Si è cercato di rendere questi volumi compatibili con il contesto milanese limitrofo, senza eccedere in scelte troppo trasgressive. Anche nell'utilizzo del rivestimento, si è scelta una tipologia di pietra che cromaticamente richiamasse i colori del paesaggio, seppur rispettando tutti gli aspetti di efficienza e sostenibilità che sono stati posti ai primi posti nell'elenco di obiettivi.

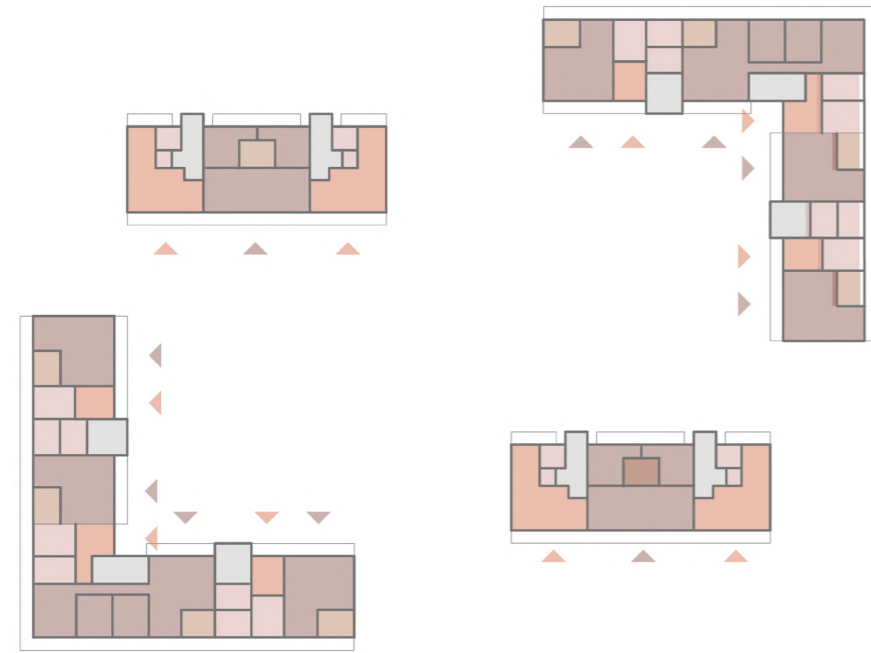
Il tema dei tetti verdi calpestabili è stato, inoltre, un altro elemento che è andato a caratterizzare il progetto e come visto in precedenza, la progettazione di quest'ultimi è sicuramente una soluzione altamente sostenibile ed efficiente all'interno di ciò che concerne le *nature based solutions*.



Vista complessiva di progetto

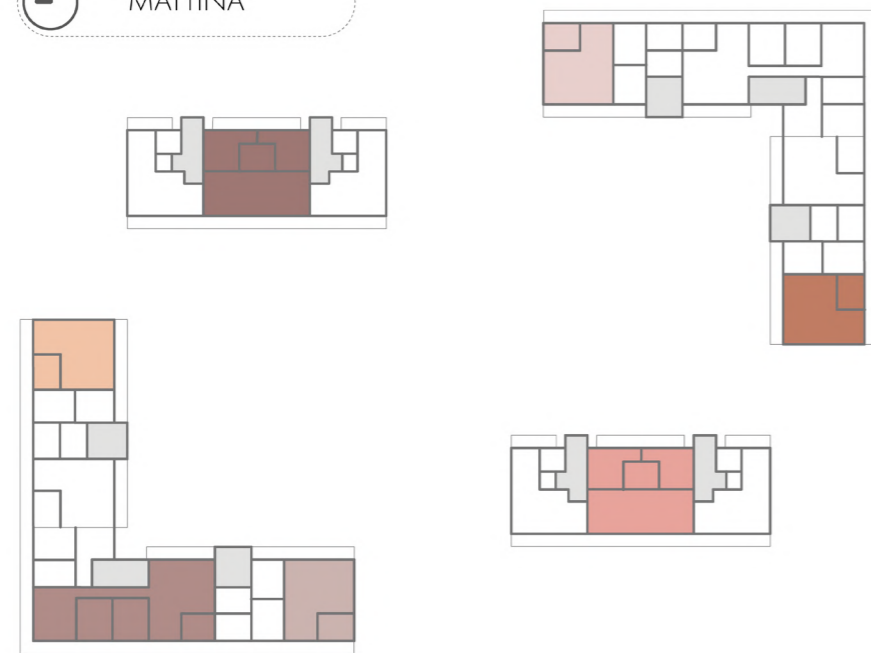


Funzioni al piano terra



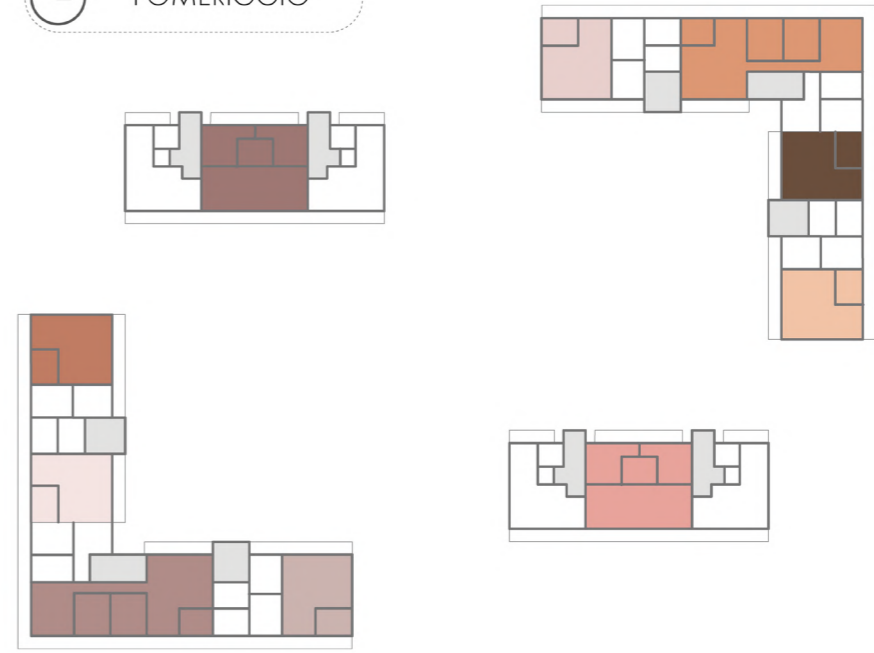
- Spazio pubblico
- Spazio privato
- WC
- Corpi scala/ascensore
- Locale tecnico/rifiuti

MATTINA



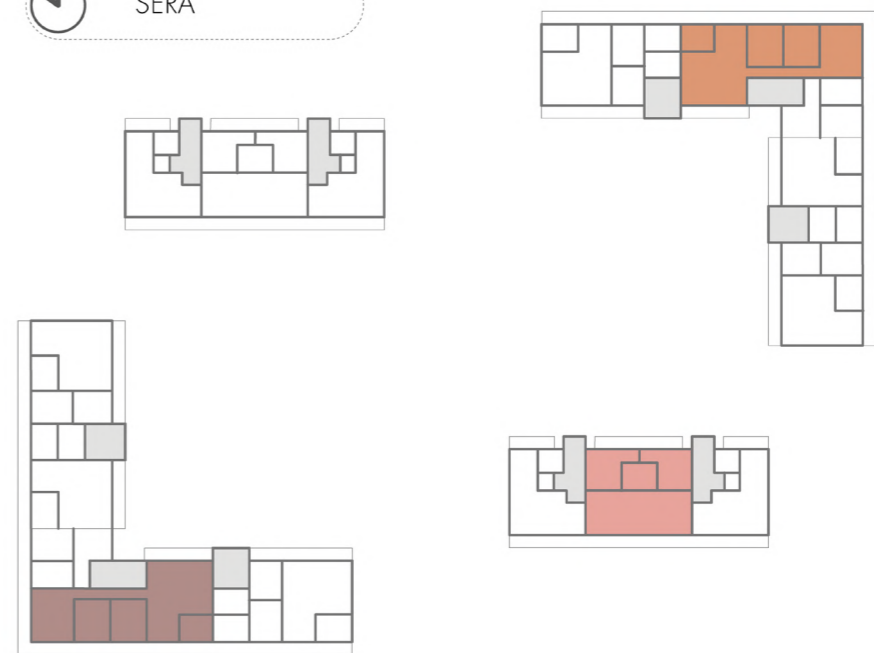
- Asilo
- Sala lettura
- Coworking
- Circolo per anziani
- Caffetteria
- WeMi
- Ciclofficina

POMERIGGIO



- Asilo
- Sala lettura
- Coworking
- Circolo per anziani
- Caffetteria
- WeMi
- Ciclofficina
- Studio di registrazione
- Spazi per associazioni di quartiere
- Spazio ricreativo

SERA



- Coworking
- Caffetteria
- Studio di registrazione

Predimensionamento edifici ad "L"

Dati:

- Altezza interpiano = 2,70 m
- Carico accidentale Qk = 3 KN/mq

Solaio

Stratigrafia:	Densità [Kg/mc]	Spessore [m]	Carichi permanenti portati (Gk) [Kg/mq]
1. Laminato di legno	650	0,01	6,50
2. Massetto in argilla espansa	560	0,03	18,50
3. Isolante in paglia di riso	50	0,05	2,60
4. Massetto in argilla espansa	560	0,10	56,00
5. Tavolato in legno	530	0,01	5,30
6. Lamiera grecata	-	-	-
7. Isolante in paglia di riso	50	0,06	3,00
8. Lastra in cartongesso	744	0,02	14,90

TOTALE: 90,8 = 0,908 KN/mq

(Incidenza del solaio senza la lamiera grecata)

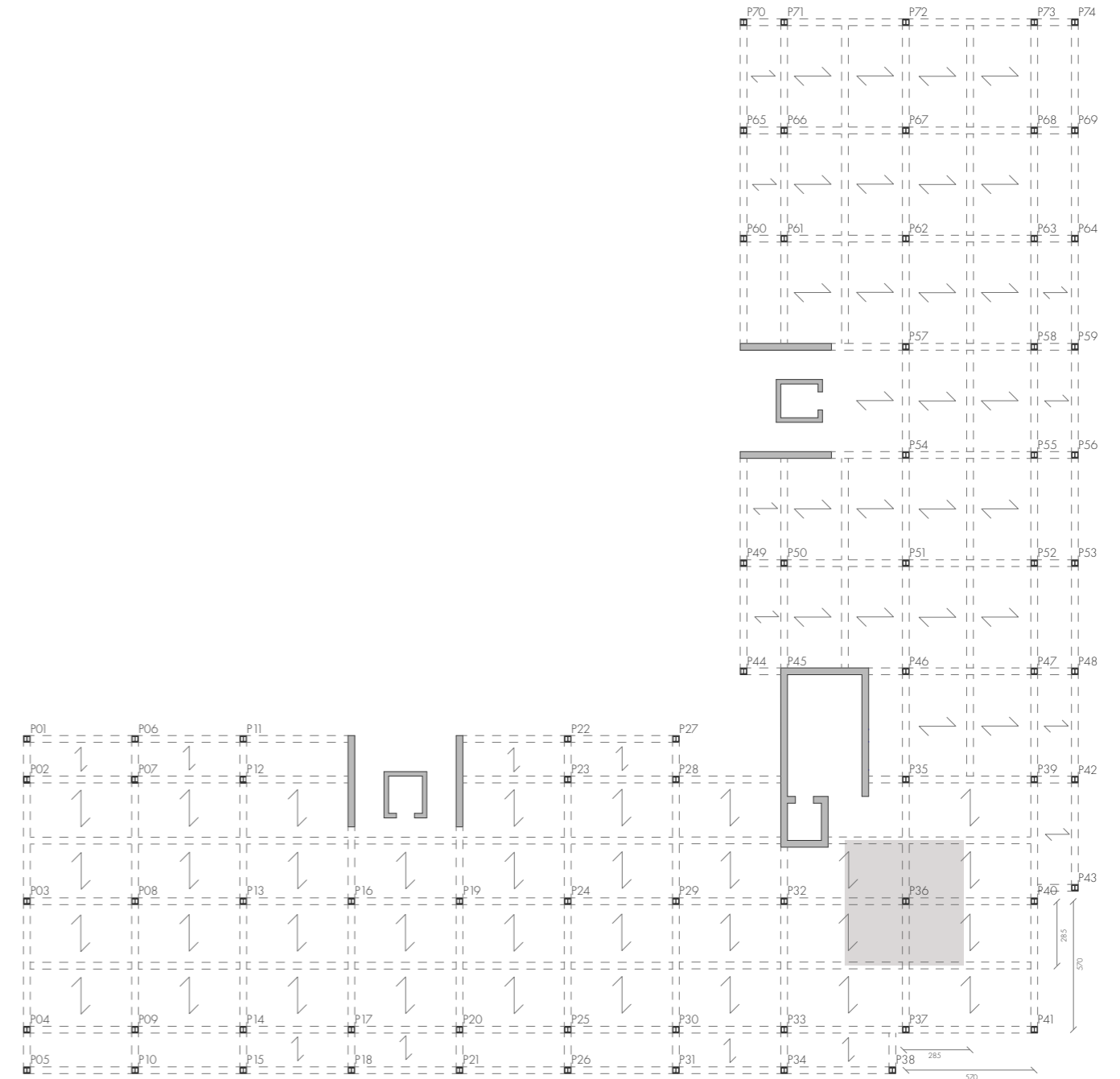
Partizioni interne

Stratigrafia:	Densità [Kg/mc]	Spessore [m]	Carichi permanenti portati (Gk) [Kg/mq]
1. Rivestimento cartongesso	744	0,012	8,93
2. Pannello OSB	650	0,012	7,80
3. Isolante in paglia di riso	50	0,050	2,50
4. Pannello OSB	650	0,012	7,80
5. Rivestimento cartongesso	744	0,012	8,93

TOTALE: 34,91

Carico lineare = Gk * altezza interpiano = 34,91 Kg/mq * 2,70 m = 94,26 Kg/m = 0,94 KN/m

Carico distribuito che si considera per G2<1 (NTC 2018) = 0,4 KN/mq



Pianta strutturale edificio ad "L"

Predimensionamento lamiera grecata:

Incidenza totale = $Q_k + G_2 = 3 \text{ KN/mq} + 0,908 \text{ KN/mq} + 0,4 \text{ KN/mq} = 4,31 \text{ KN/mq}$

SPESSORE mm	distanza fra gli appoggi in metri																
	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,50	6,00
0,6	788	579	443	350	284	234	197	168	145	126	111	98	88	79	71	59	49
0,7	979	719	550	435	352	291	245	208	180	157	138	122	109	98	88	73	61
0,8	1184	870	666	526	426	352	296	252	217	189	166	147	132	118	107	88	74
1,0	1639	1204	922	728	590	488	410	349	301	262	230	204	182	163	148	122	102
1,2	2046	1503	1151	909	736	609	511	436	376	327	288	255	227	204	184	152	128
1,5	2625	1929	1477	1167	945	781	656	559	482	420	369	327	292	262	236	195	164
freccia cm	0,39	0,53	0,70	0,88	1,09	1,32	1,50	1,63	1,75	1,88	2,00	2,13	2,25	2,38	2,50	2,75	3,00

Caratteristiche statiche						
SPESSORE	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5
Peso Kg/m ²	8,26	9,64	11,02	13,77	16,53	20,66
Peso Kg/m	4,71	5,49	6,28	7,85	9,42	11,77
J cm ⁴ /m	65,18	80,03	94,71	126,23	159,47	207,06
W cm ³ /m	15,28	18,98	22,96	31,79	39,68	50,92

Peso lamiera grecata = $16,53 \text{ Kg/mq} = 0,1653 \text{ KN/mq}$

Incidenza totale del solaio sulle travi:

$3 \text{ KN/mq} + 0,908 \text{ KN/mq} + 0,4 \text{ KN/mq} + 0,16 \text{ KN/mq} = 4,47 \text{ KN/mq}$

Predimensionamento trave secondaria:

Acciaio S.235

$f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$

Lunghezza trave secondaria = 5,70m

Interasse = 2,85m

$E = 210000 \text{ N/mm}^2$

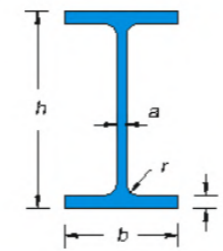
Carico lineare incidente sulle travi = Interasse * incidenza carico sulle travi = $2,85 \text{ m} * 4,47 \text{ KN/mq} = 12,74 \text{ KN/m}$

Freccia massima = $l/350$

Freccia = $5/384 * q * l^3 / EJ$

$f_{max} = f$ Criterio di deformabilità (SLE)

$J = 5/384 * q * l^3 * 350 / E = 52375026,22 \text{ mm}^4 = 5237,50 \text{ cm}^4$



h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm ²	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
							Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Wx cm ³	Wy cm ³	ix cm	iy cm
80	46	3,8	5,2	5	6,0	7,64	80,14	8,49	20,03	3,69	3,24	1,05
100	55	4,1	5,7	7	8,1	10,32	171,0	15,92	34,20	5,79	4,07	1,24
120	64	4,4	6,3	7	10,4	13,21	317,8	27,67	52,96	8,65	4,90	1,45
140	73	4,7	6,9	7	12,9	16,43	541,2	44,92	77,32	12,31	5,74	1,65
160	82	5,0	7,4	9	15,8	20,09	869,3	68,31	108,7	16,66	6,58	1,84
180	91	5,3	8,0	9	18,8	23,95	1.317	100,9	146,3	22,16	7,42	2,05
200	100	5,6	8,5	12	22,4	28,48	1.943	142,4	194,3	28,47	8,26	2,24
220	110	5,9	9,2	12	26,2	33,37	2.772	204,9	252,0	37,25	9,11	2,48
240	120	6,2	9,8	15	30,7	39,12	3.892	283,6	324,3	47,27	9,97	2,69
270	135	6,6	10,2	15	36,1	45,95	5.790	419,9	428,9	62,20	11,23	3,02
300	150	7,1	10,7	15	42,2	53,81	8.356	603,8	557,1	80,50	12,46	3,35
330	160	7,5	11,5	18	49,1	62,61	11.770	788,1	713,1	98,52	13,71	3,55
360	170	8,0	12,7	18	57,1	72,73	16.270	1.043	903,6	122,8	14,95	3,79

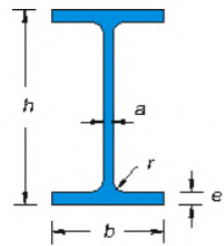
IPE 270 36,1 Kg/m

Predimensionamento trave principale:

Lunghezza trave principale = 5,70m
 Interasse = 2,85 m

Carico lineare incidente sulla trave = $q \cdot \text{interasse} + \text{peso secondaria} = 4,62 \text{ KN/mq} \cdot 2,85 \text{ m} + 0,36 \text{ KN/m} = 13,527 \text{ KN/m}$

$F_{\text{max}} = l/350 = 0,01628571 \text{ m}$
 $F = 5/384 \cdot q \cdot l^3/EJ$
 $J = 5/384 \cdot q \cdot l^3 \cdot 350/E = 54277290 \text{ mm}^4 = 5427,7290 \text{ cm}^4$



h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm ²	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
							Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Wx cm ³	Wy cm ³	ix cm	iy cm
80	46	3,8	5,2	5	6,0	7,64	80,14	8,49	20,03	3,69	3,24	1,05
100	55	4,1	5,7	7	8,1	10,32	171,0	15,92	34,20	5,79	4,07	1,24
120	64	4,4	6,3	7	10,4	13,21	317,8	27,67	52,96	8,65	4,90	1,45
140	73	4,7	6,9	7	12,9	16,43	541,2	44,92	77,32	12,31	5,74	1,65
160	82	5,0	7,4	9	15,8	20,09	869,3	68,31	108,7	16,66	6,58	1,84
180	91	5,3	8,0	9	18,8	23,95	1.317	100,9	146,3	22,16	7,42	2,05
200	100	5,6	8,5	12	22,4	28,48	1.943	142,4	194,3	28,47	8,26	2,24
220	110	5,9	9,2	12	26,2	33,37	2.772	204,9	252,0	37,25	9,11	2,48
240	120	6,2	9,8	15	30,7	39,12	3.892	283,6	324,3	47,27	9,97	2,69
270	135	6,6	10,2	15	36,1	45,95	5.790	419,9	428,9	62,20	11,23	3,02
300	150	7,1	10,7	15	42,2	53,81	8.356	603,8	557,1	80,50	12,46	3,35
330	160	7,5	11,5	18	49,1	62,61	11.770	788,1	713,1	98,52	13,71	3,55
360	170	8,0	12,7	18	57,1	72,73	16.270	1.043	903,6	122,8	14,95	3,79

IPE 270 36,1 Kg/m

Predimensionamento pilastri:

Area di influenza pilastro P36 = 30,68 m²

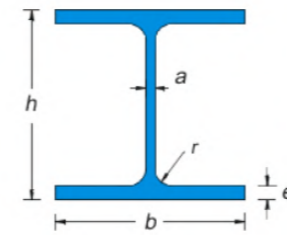
Forze che agiscono sul pilastro (* coefficienti di sicurezza)
 - Lamiera grecata 0,16 KN/mq
 - Travi secondarie 2,98 KN
 - Travi principali 2,98 KN
 - Carichi permanenti non strutturali 1,72 KN/mq
 - Carichi accidentali 4,50 KN/mq

Forza assiale = Forza * Area influenza = N = 379,49 KN
 N_{tot} = N * numero piani = 1137,89 KN

Y_f (fattore di sicurezza acciaio) = 1,15
 F_{yd} = f_{yk} / y_f = 235 / 1,15 = 204,3478261 N/mm²

A = N_{sd} * 1,05 / f_{yd} = 0,005129 mq
 A = Area pilastro = 51,29 cm²
 1,05 = maggiorazione 5% per includere peso pilastro

Dimezziamo f_{yd} per includere instabilità dovuta alla snellezza dei pilastri
 A = N_{sd} * 1,05 / (f_{yd}/2) = 102,58 cm²



Sigla HEB	b mm	h mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm ²	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
								Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Wx cm ³	Wy cm ³	ix cm	iy cm
240	240	240	10,0	17,0	21	83,2	106,0	11.260	3.923	938,3	326,9	10,31	6,08
260	260	260	10,0	17,5	24	93,0	118,4	14.920	5.135	1.148	395,0	11,22	6,58
280	280	280	10,5	18,0	24	103,0	131,4	19.270	6.595	1.376	471,0	12,11	7,09
300	300	300	11,0	19,0	27	117,0	149,1	25.170	8.563	1.678	570,9	12,99	7,58
320	300	320	11,5	20,5	27	127,0	161,3	30.820	9.239	1.926	615,9	13,82	7,57
340	300	340	12,0	21,5	27	134,0	170,9	36.660	9.690	2.156	646,0	14,65	7,53
360	300	360	12,5	22,5	27	142,0	180,6	43.190	10.140	2.400	676,1	15,46	7,49

HEB 240 83,2 Kg/m

Predimensionamento edifici a stecca

Dati:

- Altezza interpiano = 2,70 m
- Carico accidentale $Q_k = 3 \text{ KN/mq}$

Solaio

Stratigrafia:	Densità [Kg/mc]	Spessore [m]	Carichi permanenti portati (Gk) [Kg/mq]
1. Laminato di legno	650	0,01	6,50
2. Massetto in argilla espansa	560	0,03	18,50
3. Isolante in paglia di riso	50	0,05	2,60
4. Massetto in argilla espansa	560	0,10	56,00
5. Tavolato in legno	530	0,01	5,30
6. Lamiera grecata	-	-	-
7. Isolante in paglia di riso	50	0,06	3,00
8. Lastra in cartongesso	744	0,02	14,90

TOTALE: 90,8 = 0,908 KN/mq

(Incidenza del solaio senza la lamiera grecata)

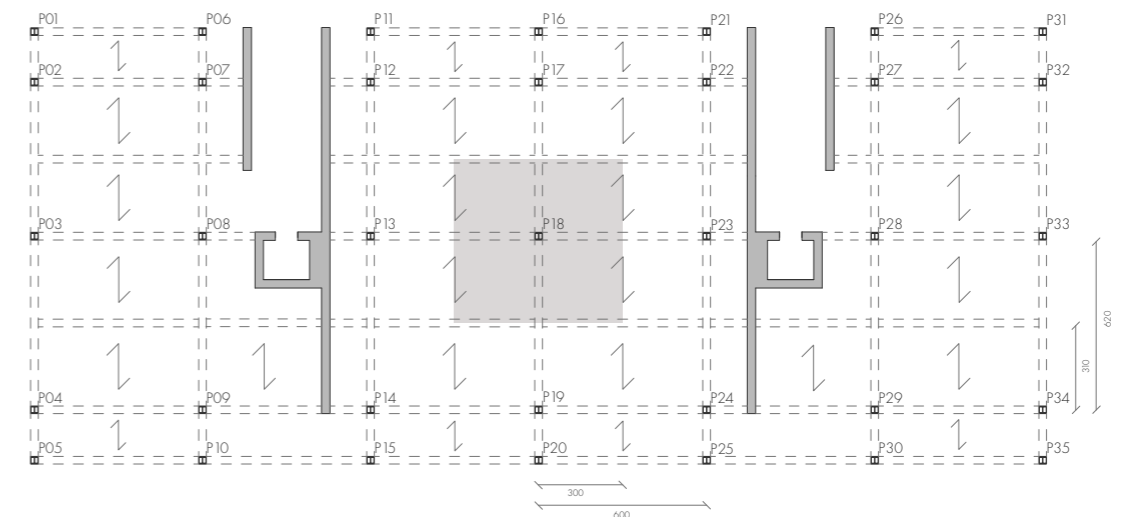
Partizioni interne

Stratigrafia:	Densità [Kg/mc]	Spessore [m]	Carichi permanenti portati (Gk) [Kg/mq]
1. Rivestimento cartongesso	744	0,012	8,93
2. Pannello OSB	650	0,012	7,80
3. Isolante in paglia di riso	50	0,050	2,50
4. Pannello OSB	650	0,012	7,80
5. Rivestimento cartongesso	744	0,012	8,93

TOTALE: 34,91

Carico lineare = $G_k \cdot \text{altezza interpiano} = 34,91 \text{ Kg/mq} \cdot 2,70 \text{ m} = 94,26 \text{ Kg/m} = 0,94 \text{ KN/m}$

Carico distribuito che si considera per $G_2 < 1$ (NTC 2018) = 0,4 KN/mq



Pianta strutturale edificio a stecca

Predimensionamento lamiera grecata:

Incidenza totale = $Q_k + G_2 = 3 \text{ KN/mq} + 0,908 \text{ KN/mq} + 0,4 \text{ KN/mq} = 4,31 \text{ KN/mq}$

SPESSORE mm	distanza fra gli appoggi in metri																
	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,50	6,00
0,6	788	579	443	350	284	234	197	168	145	126	111	98	88	79	71	59	49
0,7	979	719	550	435	352	291	245	208	180	157	138	122	109	98	88	73	61
0,8	1184	870	666	526	426	352	296	252	217	189	166	147	132	118	107	88	74
1,0	1639	1204	922	728	590	488	410	349	301	262	230	204	182	163	148	122	102
1,2	2046	1503	1151	909	736	609	511	436	376	327	288	255	227	204	184	152	128
1,5	2625	1929	1477	1167	945	781	656	559	482	420	369	327	292	262	236	195	164
freccia cm	0,39	0,53	0,70	0,88	1,09	1,32	1,50	1,63	1,75	1,88	2,00	2,13	2,25	2,38	2,50	2,75	3,00

Caratteristiche statiche						
SPESSORE	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5
Peso Kg/m ²	8,26	9,64	11,02	13,77	16,53	20,66
Peso Kg/m	4,71	5,49	6,28	7,85	9,42	11,77
J cm ⁴ /m	65,18	80,03	94,71	126,23	159,47	207,06
W cm ³ /m	15,28	18,98	22,96	31,79	39,68	50,92

Peso lamiera grecata = $16,53 \text{ Kg/mq} = 0,1653 \text{ KN/mq}$

Incidenza totale del solaio sulle travi:

$3 \text{ KN/mq} + 0,908 \text{ KN/mq} + 0,4 \text{ KN/mq} + 0,16 \text{ KN/mq} = 4,47 \text{ KN/mq}$

Predimensionamento trave secondaria:

Acciaio S.235

$f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$

Lunghezza trave secondaria = 6,20m

Interasse = 3,10m

$E = 210000 \text{ N/mm}^2$

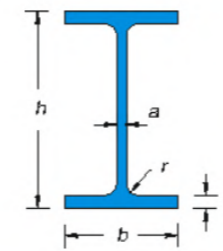
Carico lineare incidente sulle travi = Interasse * incidenza carico sulle travi = $3,00 \text{ m} * 4,47 \text{ KN/mq} = 13,41 \text{ KN/m}$

Freccia massima = $l/350$

Freccia = $5/384 * q * l^3 / EJ$

$f_{max} = f$ Criterio di deformabilità (SLE)

$J = 5/384 * q * l^3 * 350 / E = 78448503 \text{ mm}^4 = 7844,85 \text{ cm}^4$



h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm ²	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
							Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Wx cm ³	Wy cm ³	ix cm	iy cm
80	46	3,8	5,2	5	6,0	7,64	80,14	8,49	20,03	3,69	3,24	1,05
100	55	4,1	5,7	7	8,1	10,32	171,0	15,92	34,20	5,79	4,07	1,24
120	64	4,4	6,3	7	10,4	13,21	317,8	27,67	52,96	8,65	4,90	1,45
140	73	4,7	6,9	7	12,9	16,43	541,2	44,92	77,32	12,31	5,74	1,65
160	82	5,0	7,4	9	15,8	20,09	869,3	68,31	108,7	16,66	6,58	1,84
180	91	5,3	8,0	9	18,8	23,95	1.317	100,9	146,3	22,16	7,42	2,05
200	100	5,6	8,5	12	22,4	28,48	1.943	142,4	194,3	28,47	8,26	2,24
220	110	5,9	9,2	12	26,2	33,37	2.772	204,9	252,0	37,25	9,11	2,48
240	120	6,2	9,8	15	30,7	39,12	3.892	283,6	324,3	47,27	9,97	2,69
270	135	6,6	10,2	15	36,1	45,95	5.790	419,9	428,9	62,20	11,23	3,02
300	150	7,1	10,7	15	42,2	53,81	8.356	603,8	557,1	80,50	12,46	3,35
330	160	7,5	11,5	18	49,1	62,61	11.770	788,1	713,1	98,52	13,71	3,55
360	170	8,0	12,7	18	57,1	72,73	16.270	1.043	903,6	122,8	14,95	3,79

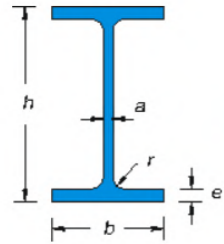
IPE 300 42,2 Kg/m

Predimensionamento trave principale:

Lunghezza trave principale = 6,00m
 Interasse = 3,00 m

Carico lineare incidente sulla trave = $q \cdot \text{interasse} + \text{peso secondaria} = 4,47 \text{ KN/mq} \cdot 3,00 \text{ m} + 0,42 \text{ KN/m} = 13,83 \text{ KN/m}$

$F_{\text{max}} = l/350 = 0,0085 \text{ m}$
 $F = 5/384 \cdot q \cdot l^3/EJ$
 $J = 5/384 \cdot q \cdot l^3 \cdot 350/E = 76340567 \text{ mm}^4 = 7634,05 \text{ cm}^4$



h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm ²	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
							Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Wx cm ³	Wy cm ³	ix cm	iy cm
80	46	3,8	5,2	5	6,0	7,64	80,14	8,49	20,03	3,69	3,24	1,05
100	55	4,1	5,7	7	8,1	10,32	171,0	15,92	34,20	5,79	4,07	1,24
120	64	4,4	6,3	7	10,4	13,21	317,8	27,67	52,96	8,65	4,90	1,45
140	73	4,7	6,9	7	12,9	16,43	541,2	44,92	77,32	12,31	5,74	1,65
160	82	5,0	7,4	9	15,8	20,09	869,3	68,31	108,7	16,66	6,58	1,84
180	91	5,3	8,0	9	18,8	23,95	1.317	100,9	146,3	22,16	7,42	2,05
200	100	5,6	8,5	12	22,4	28,48	1.943	142,4	194,3	28,47	8,26	2,24
220	110	5,9	9,2	12	26,2	33,37	2.772	204,9	252,0	37,25	9,11	2,48
240	120	6,2	9,8	15	30,7	39,12	3.892	283,6	324,3	47,27	9,97	2,69
270	135	6,6	10,2	15	36,1	45,95	5.790	419,9	428,9	62,20	11,23	3,02
300	150	7,1	10,7	15	42,2	53,81	8.356	603,8	557,1	80,50	12,46	3,35
330	160	7,5	11,5	18	49,1	62,61	11.770	788,1	713,1	98,52	13,71	3,55
360	170	8,0	12,7	18	57,1	72,73	16.270	1.043	903,6	122,8	14,95	3,79

IPE 300 42,2 Kg/m

Predimensionamento pilastri:

Area di influenza pilastro P18 = 33,00 m²

Forze che agiscono sul pilastro (* coefficienti di sicurezza)

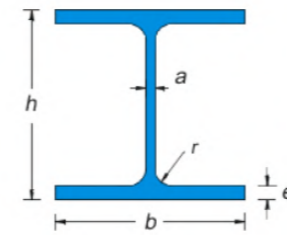
- Lamiera grecata 0,16 KN/mq
- Travi secondarie 3,10 KN
- Travi principali 3,10 KN
- Carichi permanenti non strutturali 1,72 KN/mq
- Carichi accidentali 4,50 KN/mq

Forza assiale = Forza * Area influenza = N = 415,14 KN
 Ntot = N * numero piani = 1245,42 KN

Yf (fattore di sicurezza acciaio) = 1,15
 Fyd = fyk / yf = 235 / 1,15 = 204,3478261 N/mm²

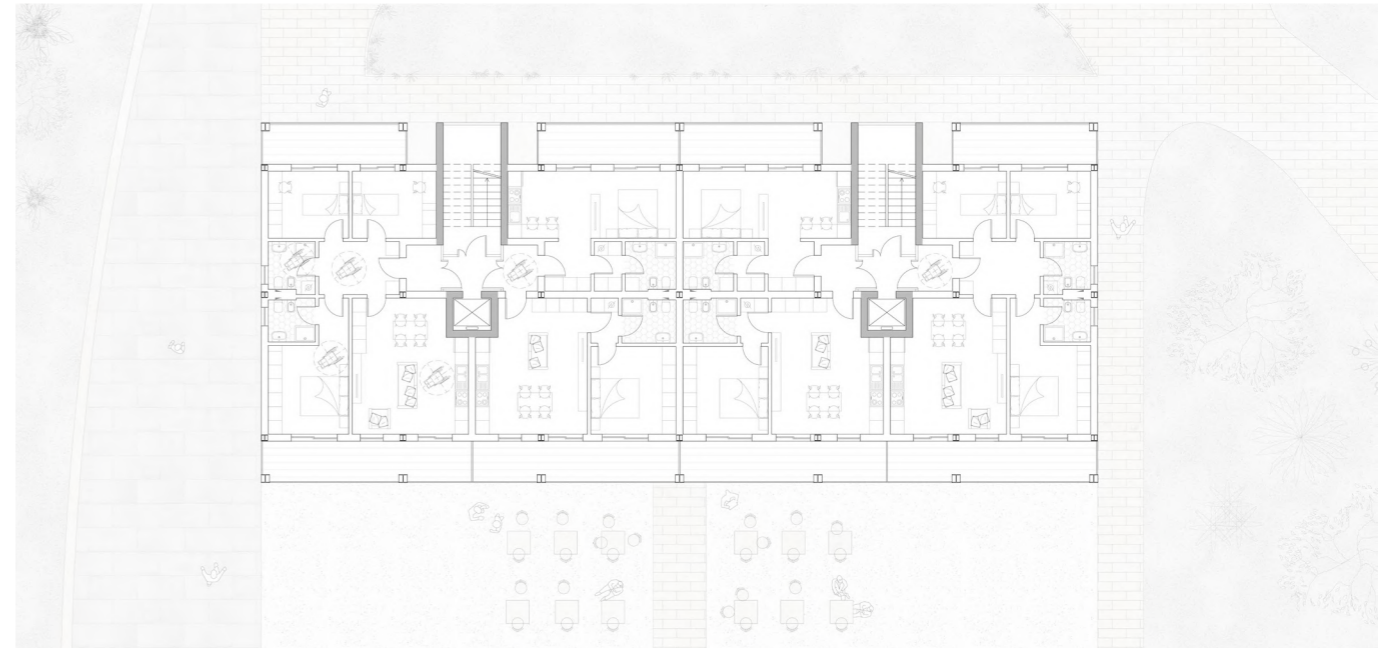
$A = N_{sd} \cdot 1,05 / f_{yd} = 0,005825 \text{ mq}$
 A = Area pilastro = 58,25 cm²
 1,05 = maggiorazione 5% per includere peso pilastro


Dimezziamo fyd per includere instabilità dovuta alla snellezza dei pilastri
 $A = N_{sd} \cdot 1,05 / (f_{yd}/2) = 116,50 \text{ cm}^2$

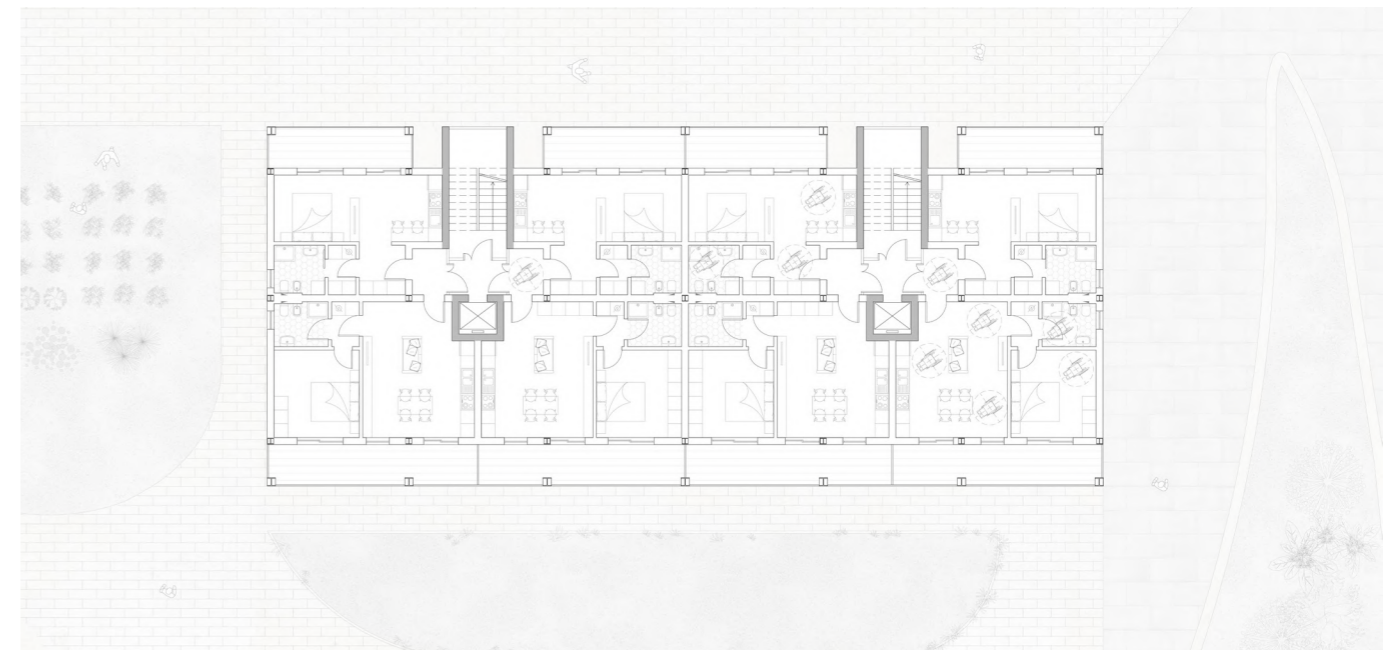


Sigla HEB	b mm	h mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm ²	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
								Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Wx cm ³	Wy cm ³	ix cm	iy cm
240	240	240	10,0	17,0	21	83,2	106,0	11.260	3.923	938,3	326,9	10,31	6,08
260	260	260	10,0	17,5	24	93,0	118,4	14.920	5.135	1.148	395,0	11,22	6,58
280	280	280	10,5	18,0	24	103,0	131,4	19.270	6.595	1.376	471,0	12,11	7,09
300	300	300	11,0	19,0	27	117,0	149,1	25.170	8.563	1.678	570,9	12,99	7,58
320	300	320	11,5	20,5	27	127,0	161,3	30.820	9.239	1.926	615,9	13,82	7,57
340	300	340	12,0	21,5	27	134,0	170,9	36.660	9.690	2.156	646,0	14,65	7,53
360	300	360	12,5	22,5	27	142,0	180,6	43.190	10.140	2.400	676,1	15,46	7,49

HEB 260 93,0 Kg/m

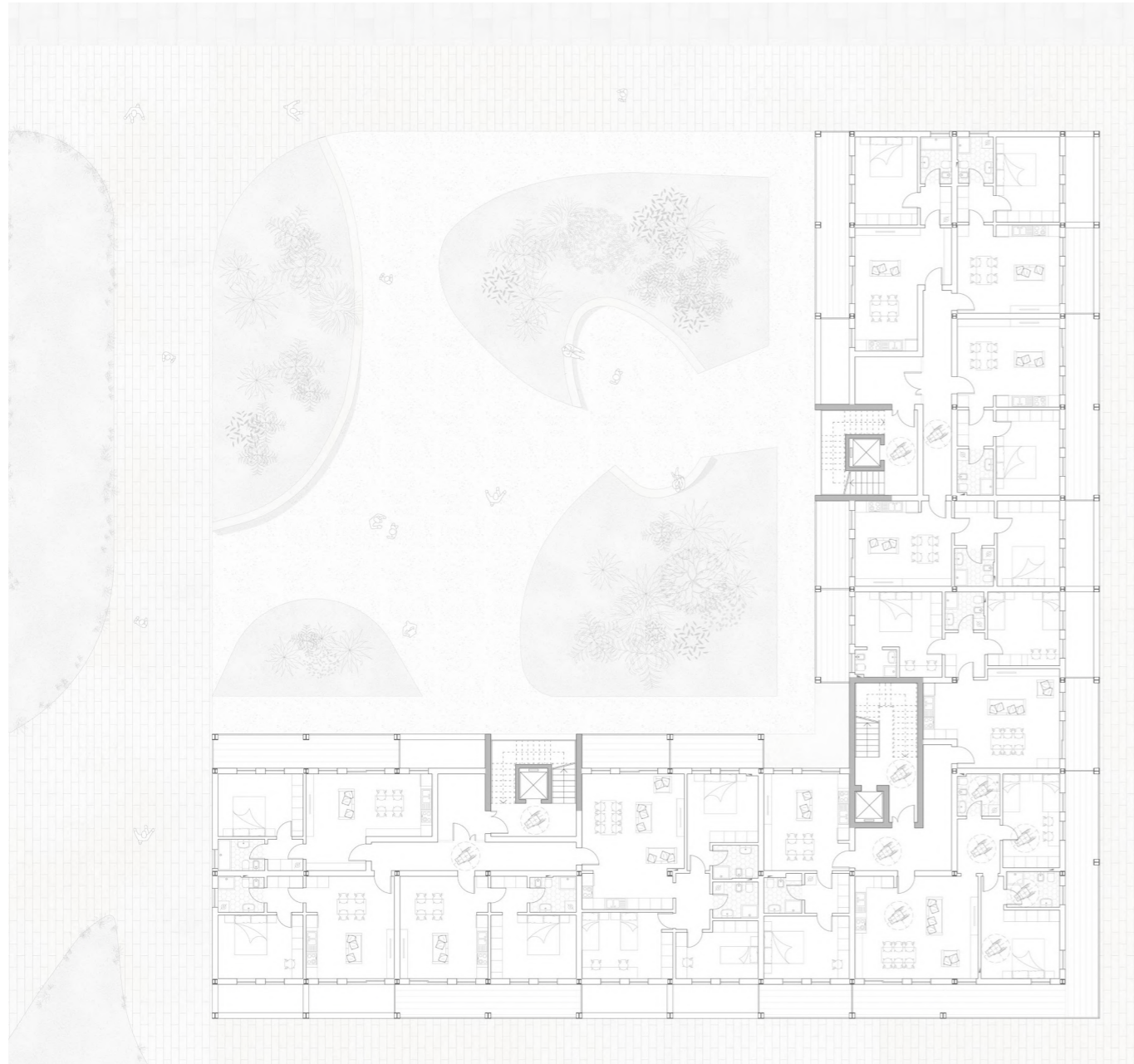




 Pianta piano primo edificio a stecca

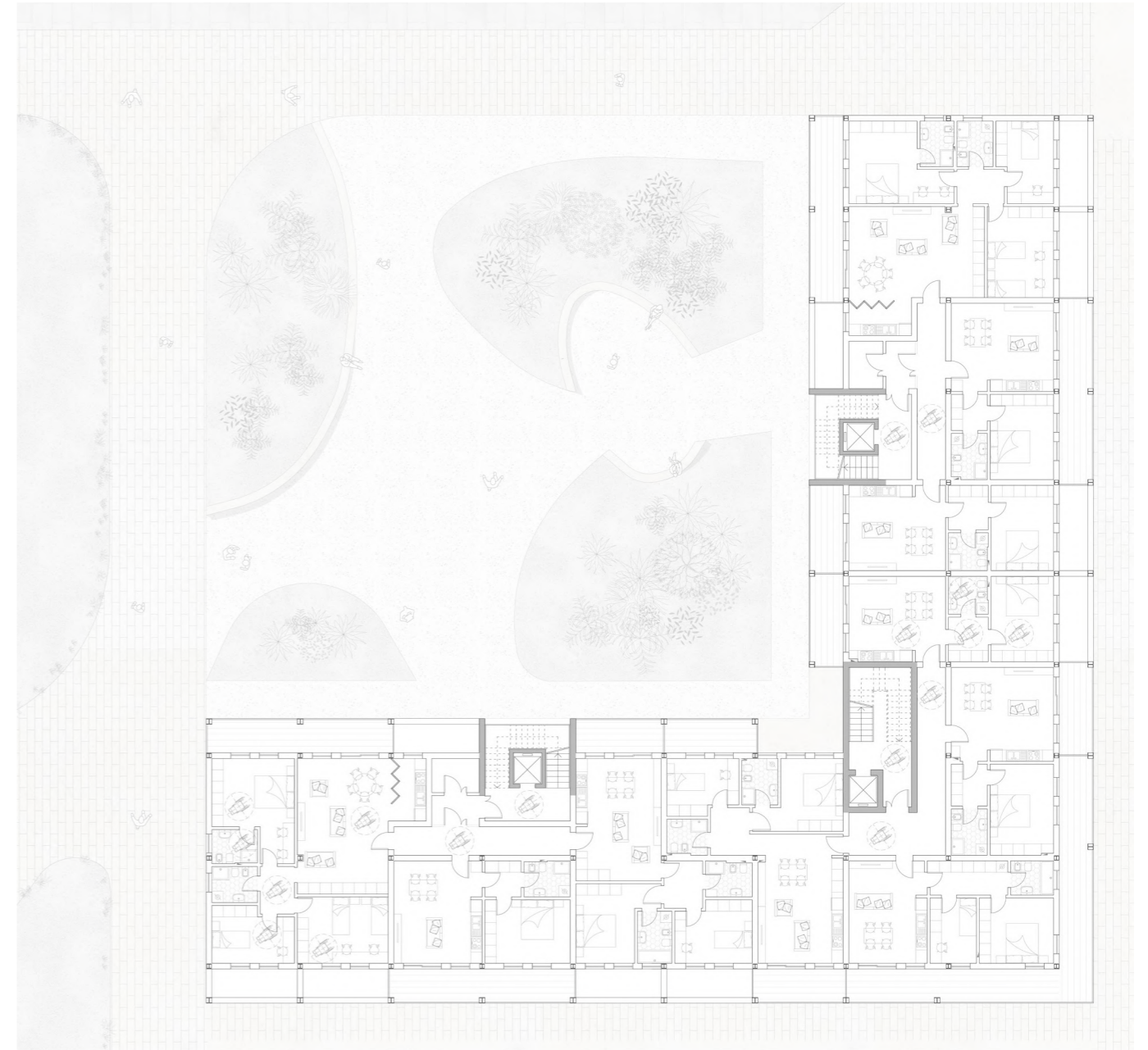



 Pianta piano secondo edificio a stecca

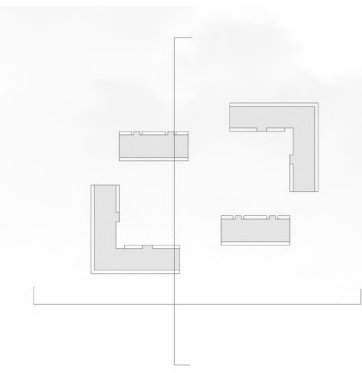
Alle varie tipologie di alloggi ci si accede mediante due corpi scala, per quanto riguarda i corpi a stecca, mentre per gli edifici ad "L" si accede tramite tre corpi scala, tutti posti in posizioni ottimali. Le unità abitative (monolocali, bilocali, trilocali e quadrilocali) sono state progettate rispettando le metrature minime al fine di ottimizzare gli spazi e ridurre i costi. Ogni appartamento è dotato di un bagno o più bagni privati a seconda delle dimensioni.



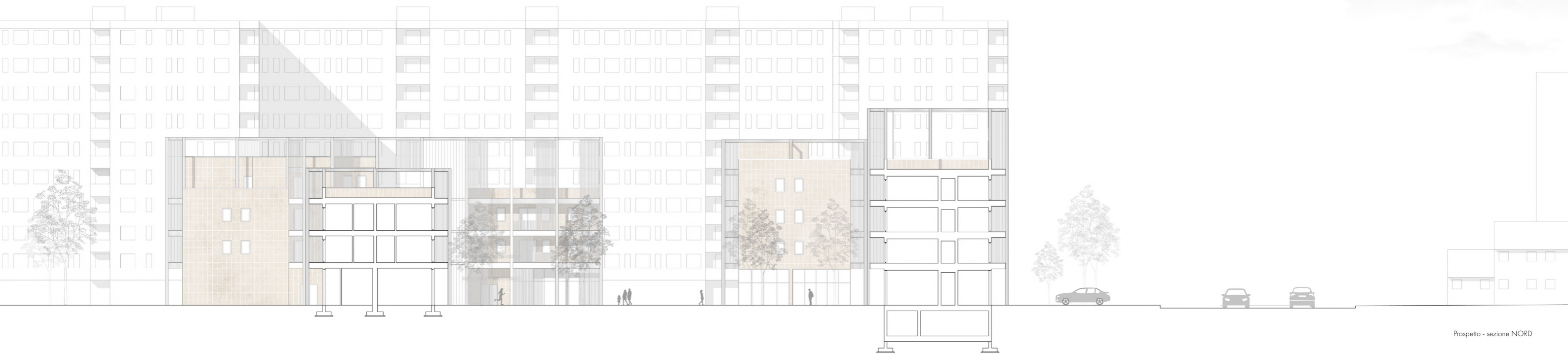
 Pianta piano primo edificio a "L"



 Pianta piano secondo edificio a "L"



Prospetto EST



Prospetto - sezione NORD



Sezione prospettica



Vista assonometrica



Vista lungo via Salomone

4.9 Tipologie di alloggi

Sono state progettate diverse tipologie di unità abitative: monocali, bilocali, trilocali e quadrilocali. I monocali sono presenti negli edifici a stecca assieme a bilocali e quadrilocali (B-M 01, B-B 01 e B-Q 01), siccome questi volumi sono stati pensati principalmente per persone anziane sole o single, mentre negli edifici ad "L" si potranno incontrare prevalentemente bilocali, trilocali e quadrilocali, adatti per famiglie (A-B 01, A-T 02, A-Q 02, A-T 01 e A-Q 01). Come sottolineato in precedenza, sono state rispettate le metrature minime al fine di ottimizzare gli spazi e ridurre i costi.



Monocale
ERP
1 / 2 persone
32 mq
B - M 01

Superficie locale		Superficie illuminante R.I. > 1/10		Superficie areante R.I. > 1/10	
Soggiorno / cucina / zona notte	25,77 mq	$2,00 \times 2,40 + 1,50 \times 2,40 = 8,40$ mq	1/3	$1,00 \times 2,40 + 0,70 \times 2,40 = 4,20$ mq	1/6
Disimpegno	2,58 mq	-	-	-	-
Bagno	4,63 mq	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/4	$10,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/4



Bilocale
ERP
2 persone
47 mq
B - B 01

Superficie locale		Superficie illuminante R.I. > 1/10		Superficie areante R.I. > 1/10	
Soggiorno / cucina	26,95 mq	$1,50 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,10$ mq	1/5	$0,70 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 3,20$ mq	1/8
Disimpegno	2,34 mq	-	-	-	-
Camera doppia	14,06 mq	$2,00 \times 2,40 = 4,80$ mq	1/3	$1,00 \times 2,40 = 2,40$ mq	1/6
Bagno	4,48 mq	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/4	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/4



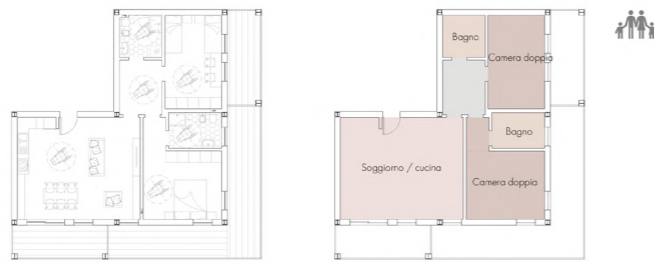
Quadrilocale
ERP
4 persone
80 mq
B - Q 01

Superficie locale		Superficie illuminante R.I. > 1/10		Superficie areante R.I. > 1/10	
Soggiorno / cucina	28,14 mq	$1,50 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,10$ mq	1/6	$0,70 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,40$ mq	1/9
Disimpegno	8,05 mq	-	-	-	-
Camera doppia	16,14 mq	$2,00 \times 2,40 = 4,80$ mq	1/4	$1,00 \times 2,40 = 2,40$ mq	1/4
Bagno 1	4,43 mq	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/3	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/3
Camera doppia	10,58 mq	$1,50 \times 2,40 = 3,00$ mq	1/3	$0,70 \times 2,40 = 3,00$ mq	1/4
Bagno 2	3,08 mq	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/3	$0,80 \times 1,50 = 1,20$ mq	1/3
Camera singola	10,15 mq	$2,00 \times 2,40 = 4,80$ mq	1/2	$1,00 \times 2,40 = 2,40$ mq	1/3



Bilocale
Edilizia canone convenzionato / Mercato libero
2 persone
48 mq
A - B 01

Superficie locale	Superficie illuminante R.I. > 1/10	Superficie areante R.I. > 1/10
Soggiorno / cucina	25,11 mq $2,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 6,30$ mq	1/4 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 3,90$ mq
Disimpegno	3,61 mq	-
Camera doppia	15,08 mq $1,00 \times 1,50 + 1,00 \times 2,40 = 3,90$ mq	1/4 $1,00 \times 1,50 + 1,00 \times 2,40 = 3,90$ mq
Bagno	4,51 mq illuminazione artificiale	aerazione forzata



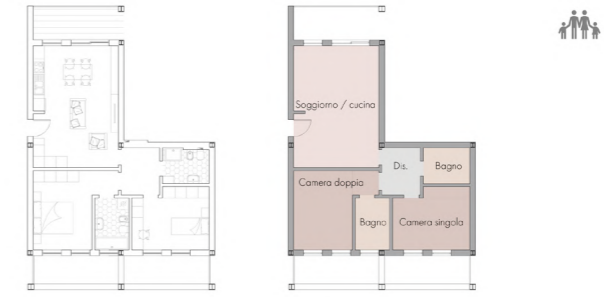
Trilocale
Edilizia canone convenzionato / Mercato libero
4 persone
83 mq
A - T 02

Superficie locale	Superficie illuminante R.I. > 1/10	Superficie areante R.I. > 1/10
Soggiorno / cucina	35,10 mq $2,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 \times 2 = 7,80$ mq	1/5 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,40$ mq
Disimpegno	6,30 mq	-
Camera doppia	14,85 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/5 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq
Bagno 1	5,26 mq $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq	1/4 $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq
Camera doppia	17,16 mq $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 3,90$ mq	1/4 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 3,90$ mq
Bagno 2	4,62 mq illuminazione artificiale	aerazione forzata



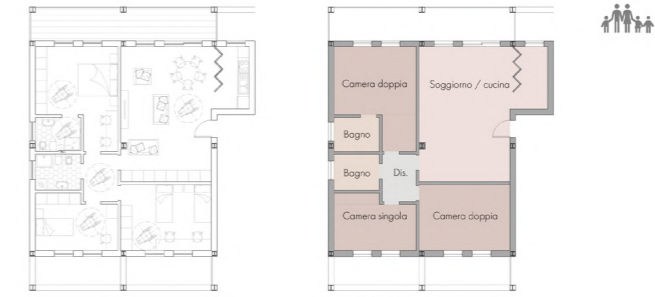
Quadrilocale
Edilizia canone convenzionato / Mercato libero
5 persone
95 mq
A - Q 02

Superficie locale	Superficie illuminante R.I. > 1/10	Superficie areante R.I. > 1/10
Soggiorno / cucina	37,32 mq $2,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 6,30$ mq	1/6 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,40$ mq
Disimpegno	5,31 mq	-
Camera doppia	15,35 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/5 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq
Bagno 1	4,56 mq illuminazione artificiale	aerazione forzata
Camera doppia	16,80 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/6 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq
Bagno 2	4,08 mq illuminazione artificiale	aerazione forzata
Camera singola	11,69 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/4 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq



Trilocale
Edilizia canone convenzionato / Mercato libero
4 persone
71 mq
A - T 01

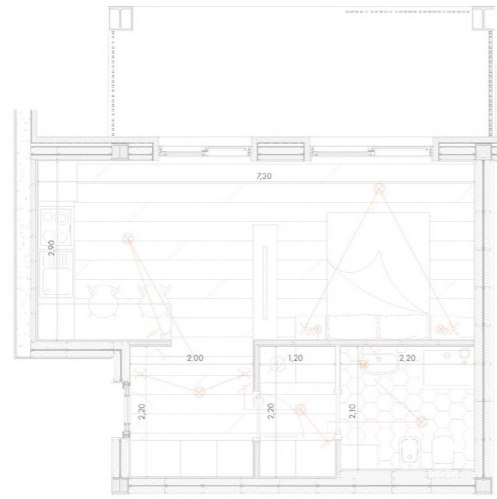
Superficie locale	Superficie illuminante R.I. > 1/10	Superficie areante R.I. > 1/10
Soggiorno / cucina	29,03 mq $2,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 6,30$ mq	1/5 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,40$ mq
Disimpegno	5,00 mq	-
Camera doppia	15,06 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/5 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq
Bagno 1	4,95 mq $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq	1/3 $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq
Camera singola	12,75 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/4 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq
Bagno 2	4,41 mq illuminazione artificiale	aerazione forzata



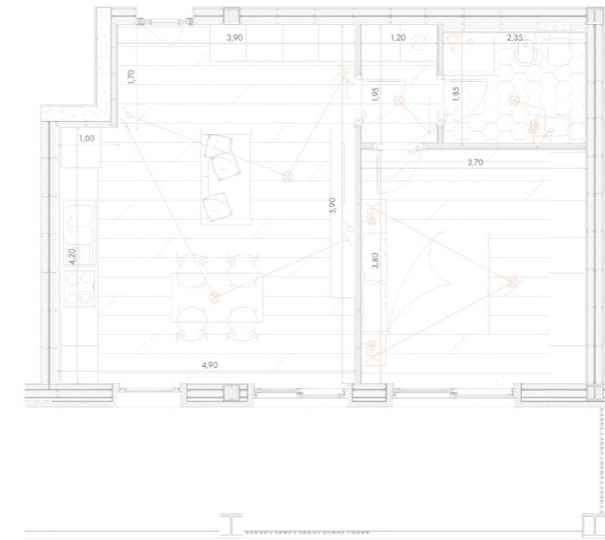
Quadrilocale
Edilizia canone convenzionato / Mercato libero
5 persone
101 mq
A - Q 01

Superficie locale	Superficie illuminante R.I. > 1/10	Superficie areante R.I. > 1/10
Soggiorno / cucina	40,20 mq $2,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 \times 2 = 7,80$ mq	1/5 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 5,40$ mq
Disimpegno	4,50 mq	-
Camera doppia	19,17 mq $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 3,90$ mq	1/4 $1,00 \times 2,40 + 1,00 \times 1,50 = 3,90$ mq
Bagno 1	4,56 mq $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq	1/3 $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq
Camera doppia	16,80 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/6 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq
Bagno 2	4,32 mq $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq	1/3 $1,00 \times 1,50 = 1,50$ mq
Camera singola	12,10 mq $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq	1/4 $1,00 \times 1,50 \times 2 = 3,00$ mq

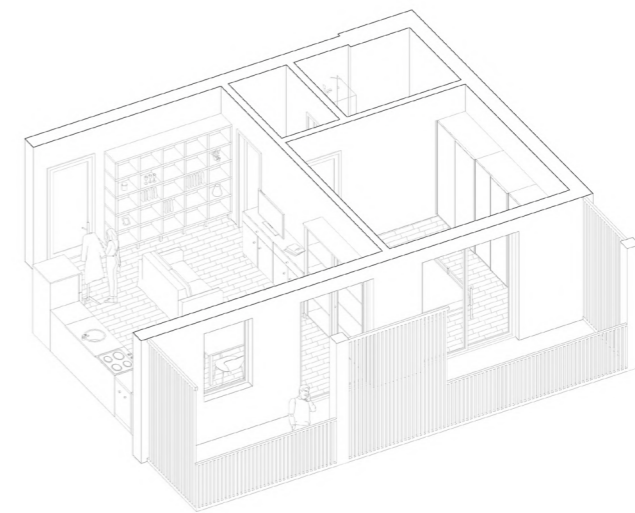
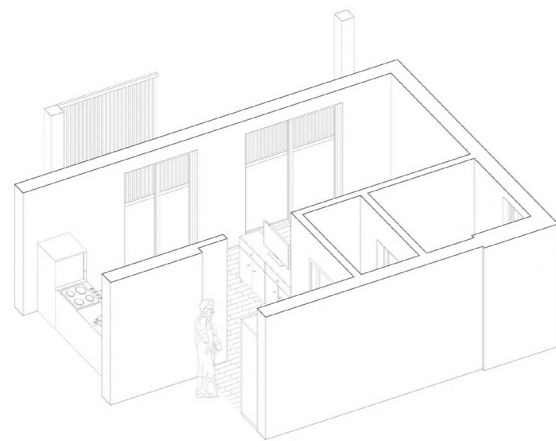
Alloggi - edifici a stecca

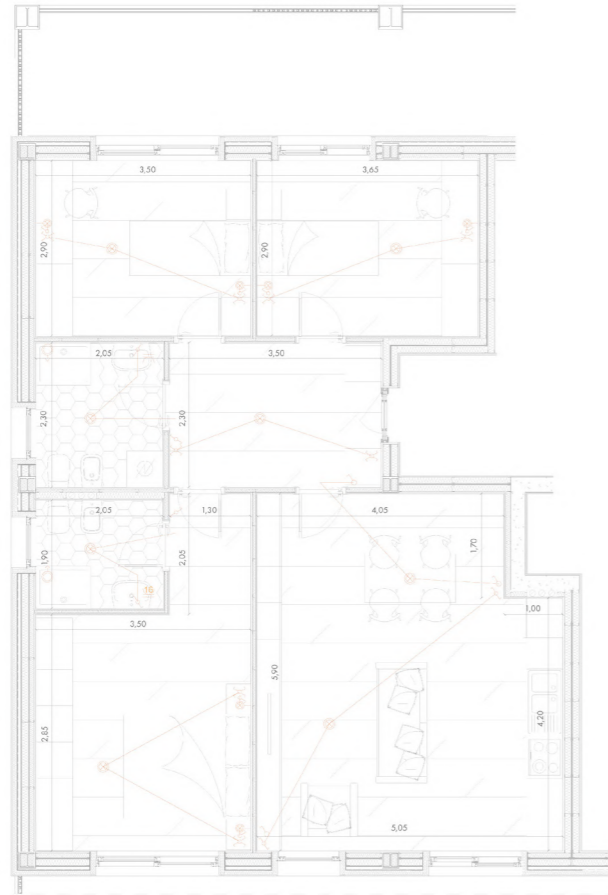


B - M 01

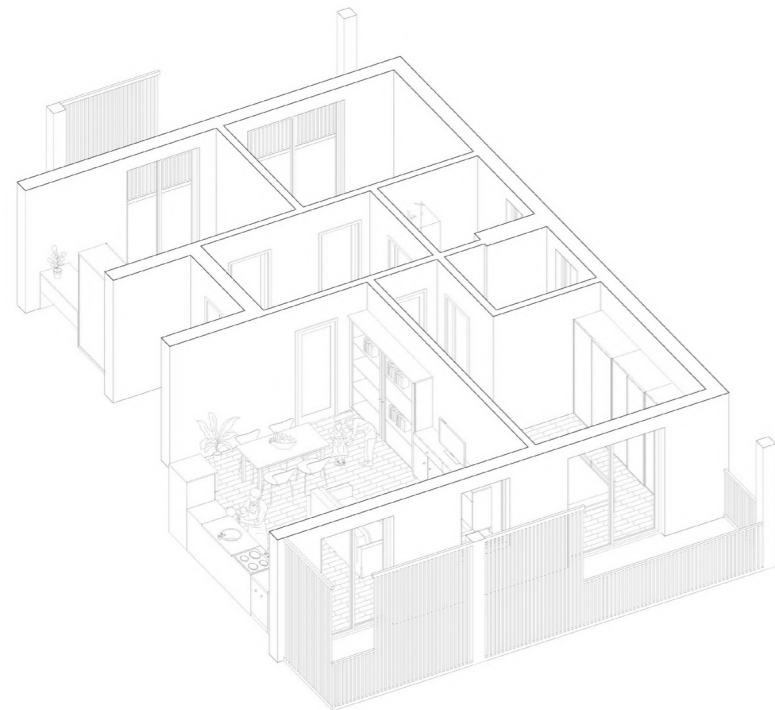


B - B 01





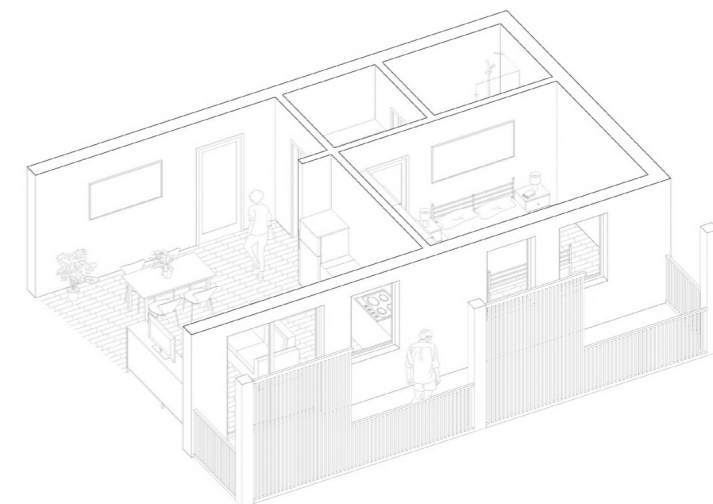
B - Q 01

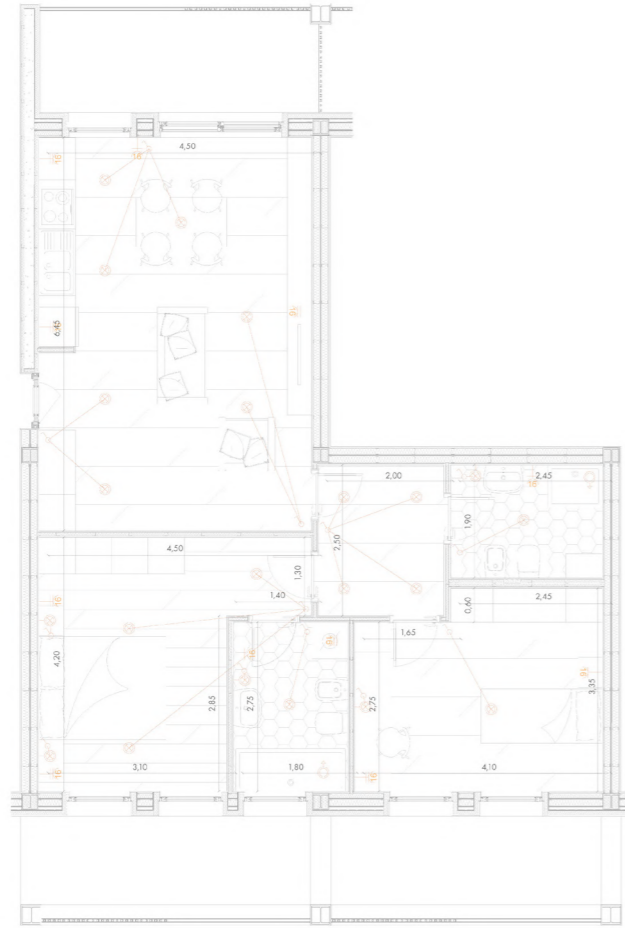


Alloggi - edifici ad "L"

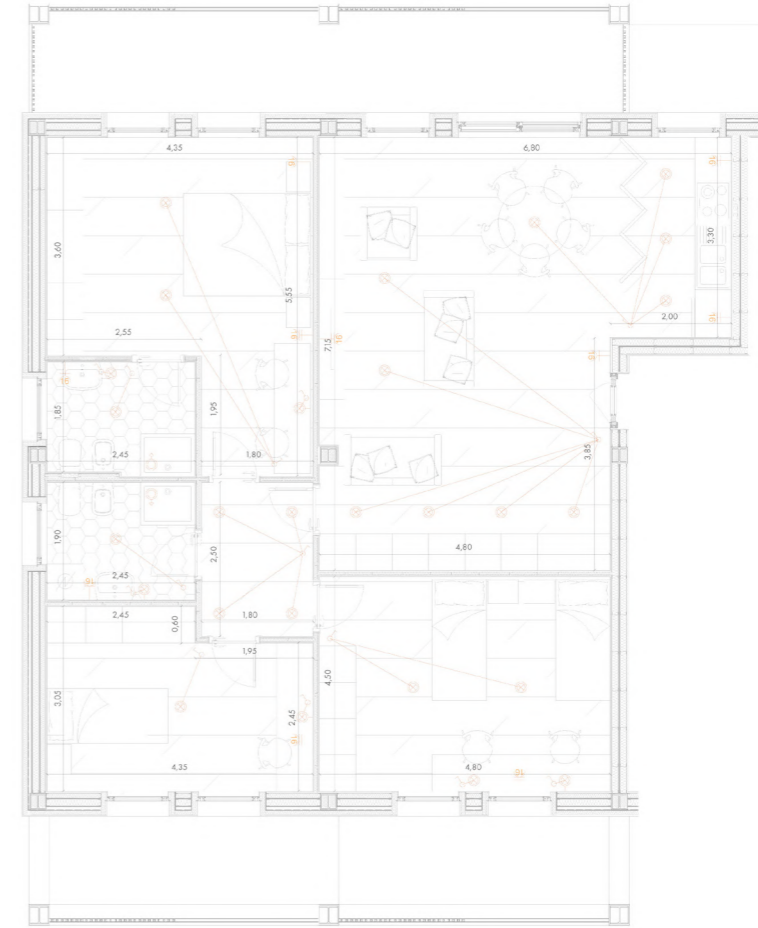


A - B 01

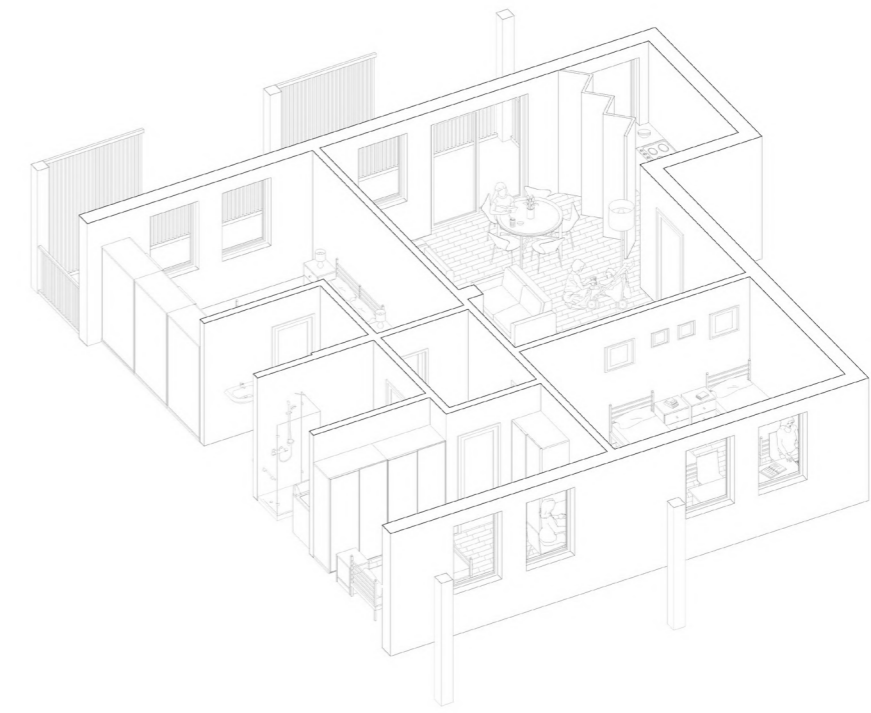
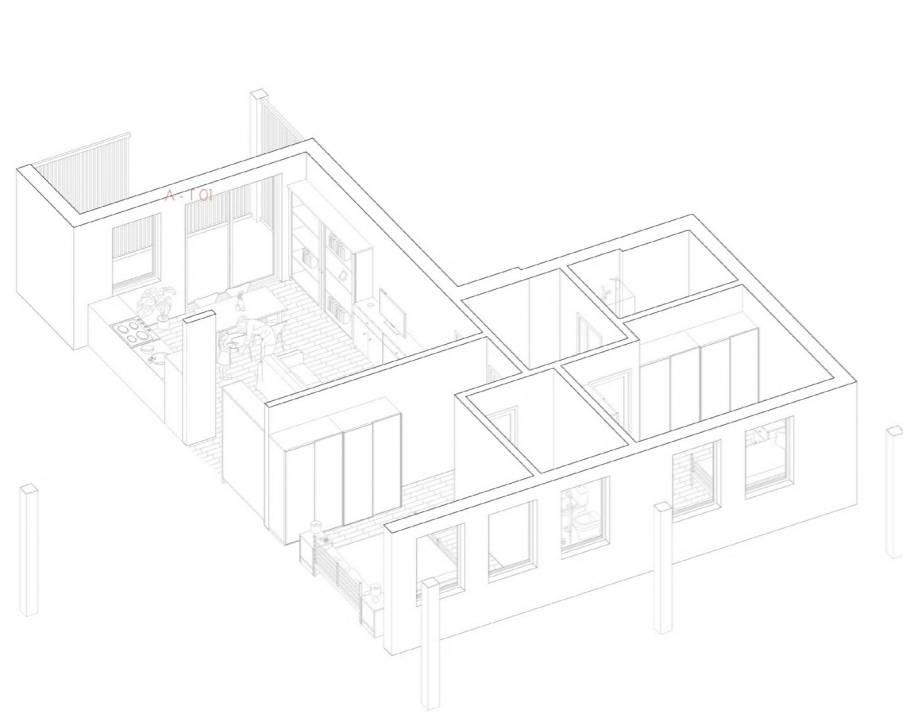




A - T 02



A - Q 02



4.10 Tecnologie costruttive

Le tecnologie costruttive introdotte nel progetto presentano diverse caratteristiche, tra le quali:

- le chiusure verticali sono composte da un pacchetto leggero potenzialmente **smontabile** così come per le stratigrafie delle pareti interne;

- i materiali sono il più possibile **naturali** (esempio paglia di riso) o riciclabili o con una componente di riciclato al loro interno;

- per evitare il più possibile il calcestruzzo sono state utilizzate soluzioni che vanno a sostituirlo con massetto in argilla espansa (ad esempio per l'arredo urbano);

- i materiali sono facilmente recuperabili localmente (ciò comporta quindi meno costi e meno consumi per il trasporto) e in parte provengono anche da **fonti rinnovabili** come la paglia di riso o i pannelli in OSB e in legno per il riscaldamento;

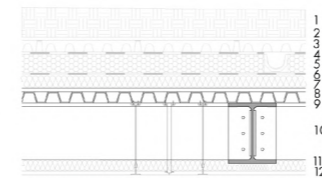
- questi materiali permettono di avere, inoltre, degli **ottimi livelli prestazionali** (trasmissione e sfasamento).

Dettagli costruttivi principali

1234567

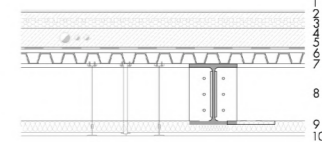
Partizione interna tra unità immobiliari

1. Lastra di fibrogesso rinforzata	Trasmissione pacchetto	0,24 W/m ² K
2. Pannello di OSB	Resistenza termica	4,25 m ² K/W
3. Isolante termoacustico in paglia di riso	Fattore di decremento (smorzamento)	0,45
4. Pannello di OSB		
5. Isolante termoacustico in paglia di riso		
6. Pannello di OSB	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	6,56 h
7. Lastra di fibrogesso rinforzata		



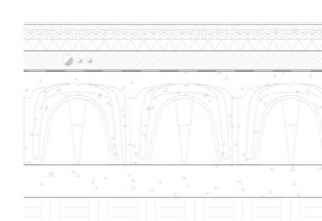
Copertura

1. Substrato per verde estensivo	Trasmissione pacchetto	0,11 W/m ² K
2. Telo filtrante		
3. Strato di drenaggio e areazione	Resistenza termica	8,95 m ² K/W
4. Impermeabilizzante		
5. Isolante in vetro cellulare	Fattore di decremento (smorzamento)	0,06
6. Barriera al vapore		
7. Isolante in paglia di riso		
8. Pannello di OSB		
9. Lamiera grecata		
10. Trave IPE	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	17,28 h
11. Isolante in paglia di riso		
12. Lastra di fibrogesso rinforzata		



Solaio tipo

1. Pavimentazione in laminato di legno	Trasmissione pacchetto	0,25 W/m ² K
2. Massetto di sottofondo in argilla espansa	Resistenza termica	4,06 m ² K/W
3. Pannelli di legnoceamento per riscaldamento a pavimento	Fattore di decremento (smorzamento)	0,00
4. Massetto in argilla espansa		
5. Anticalpestio in sughero		
6. Pannello di OSB		
7. Lamiera grecata		
8. Trave IPE	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	4,37 h
9. Isolante in paglia di riso		
10. Lastra di fibrogesso rinforzata		



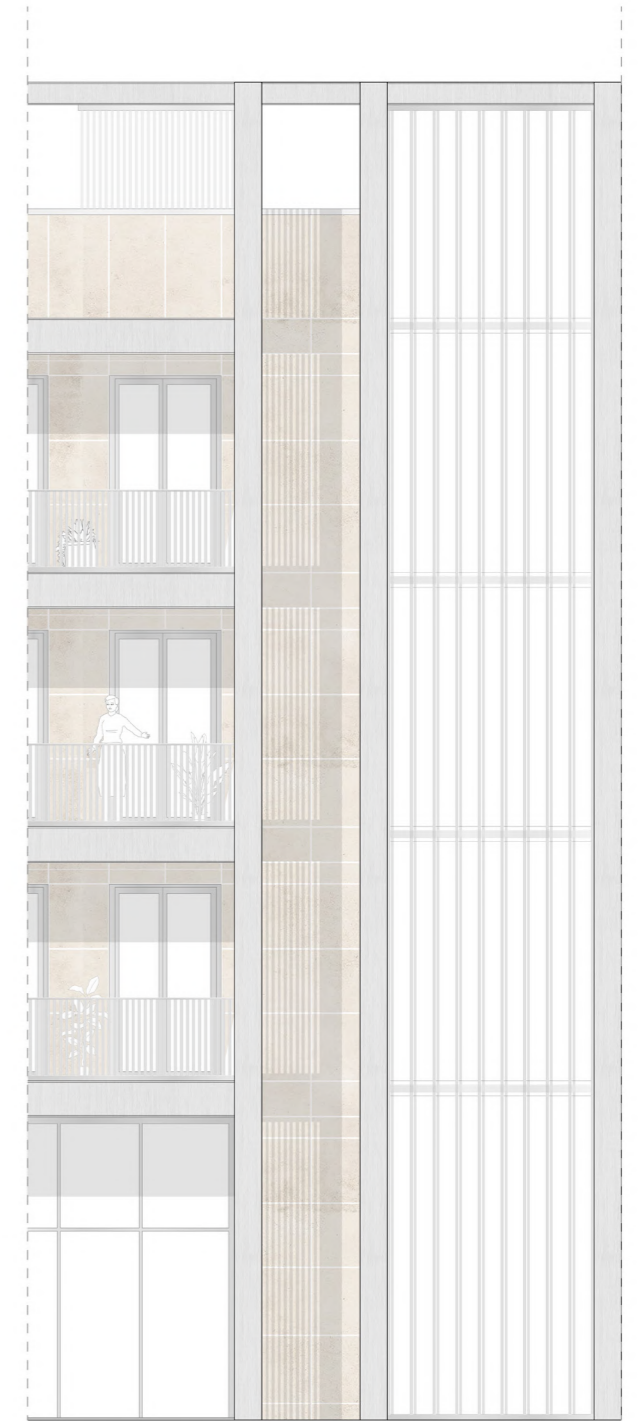
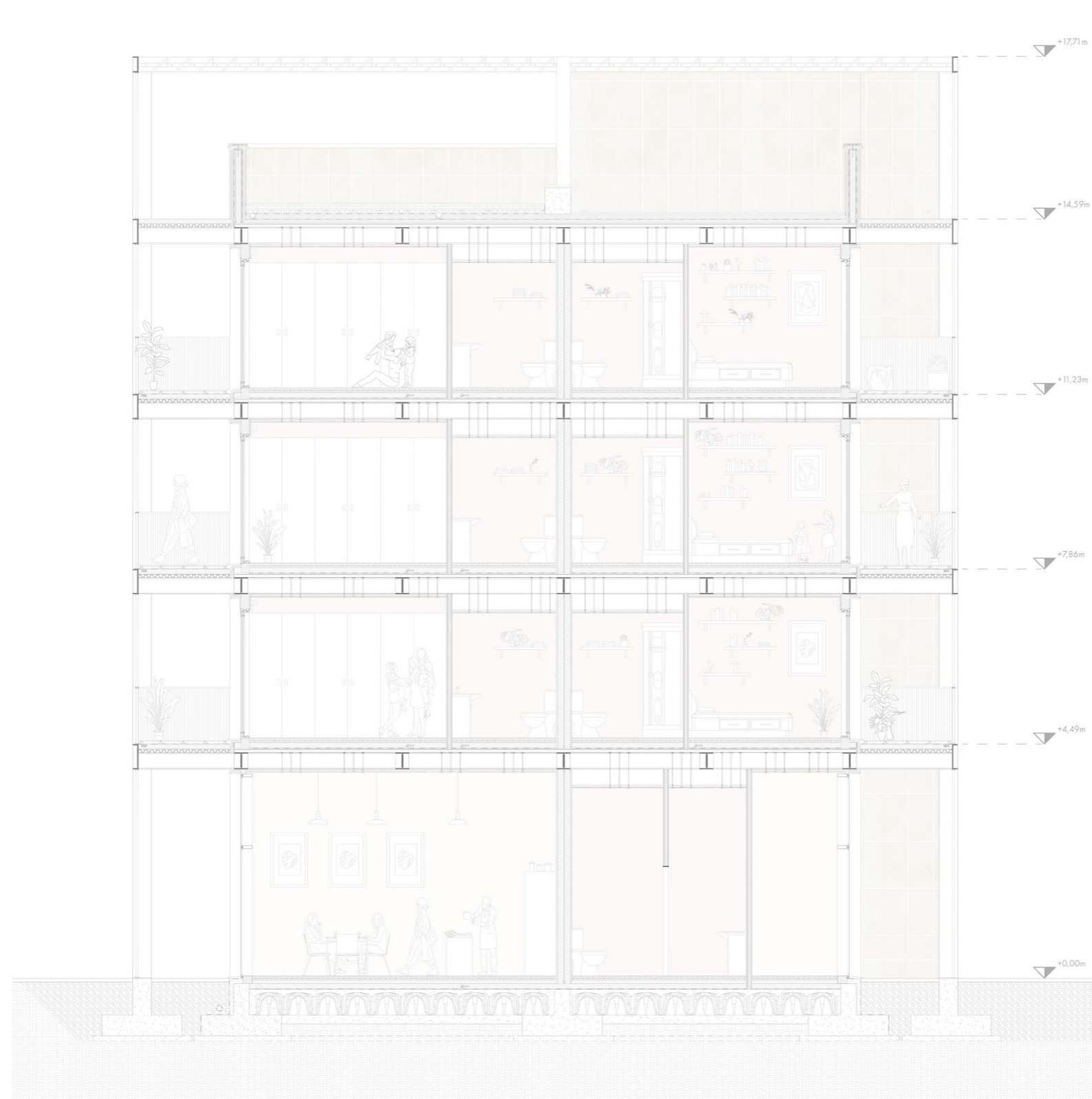
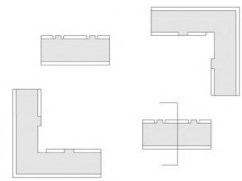
Solaio controterra

1. Pavimentazione in laminato di legno	Trasmissione pacchetto	0,24 W/m ² K
2. Massetto di sottofondo in argilla espansa	Resistenza termica	4,24 m ² K/W
3. Pannelli di legnoceamento per riscaldamento a pavimento	Fattore di decremento (smorzamento)	0,00
4. Isolante in lana di roccia		
5. Massetto in argilla espansa		
6. Barriera al vapore		
7. Igloo		
8. Magrone di sottofondazione in calcestruzzo magro	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	18,38 h

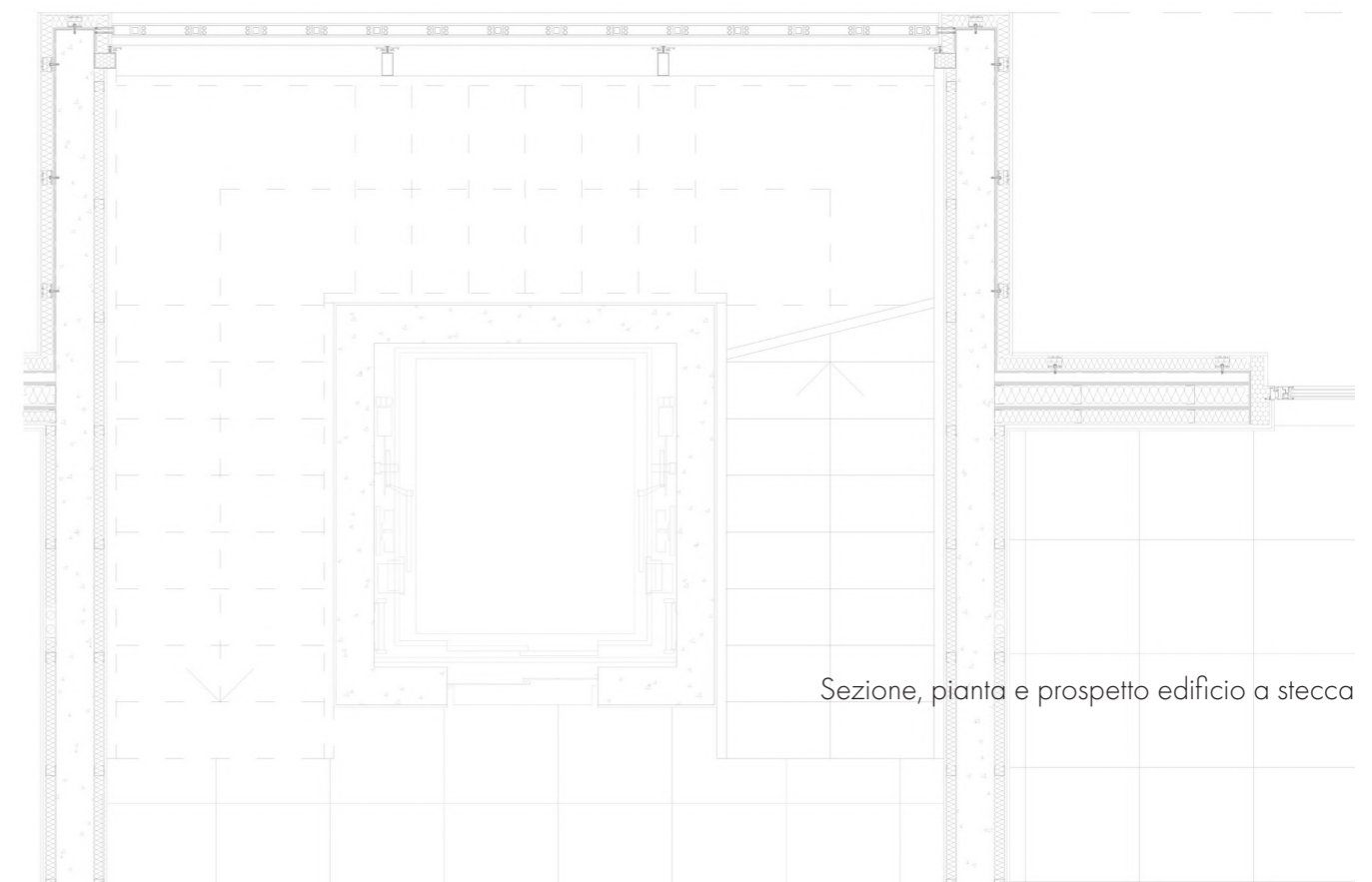
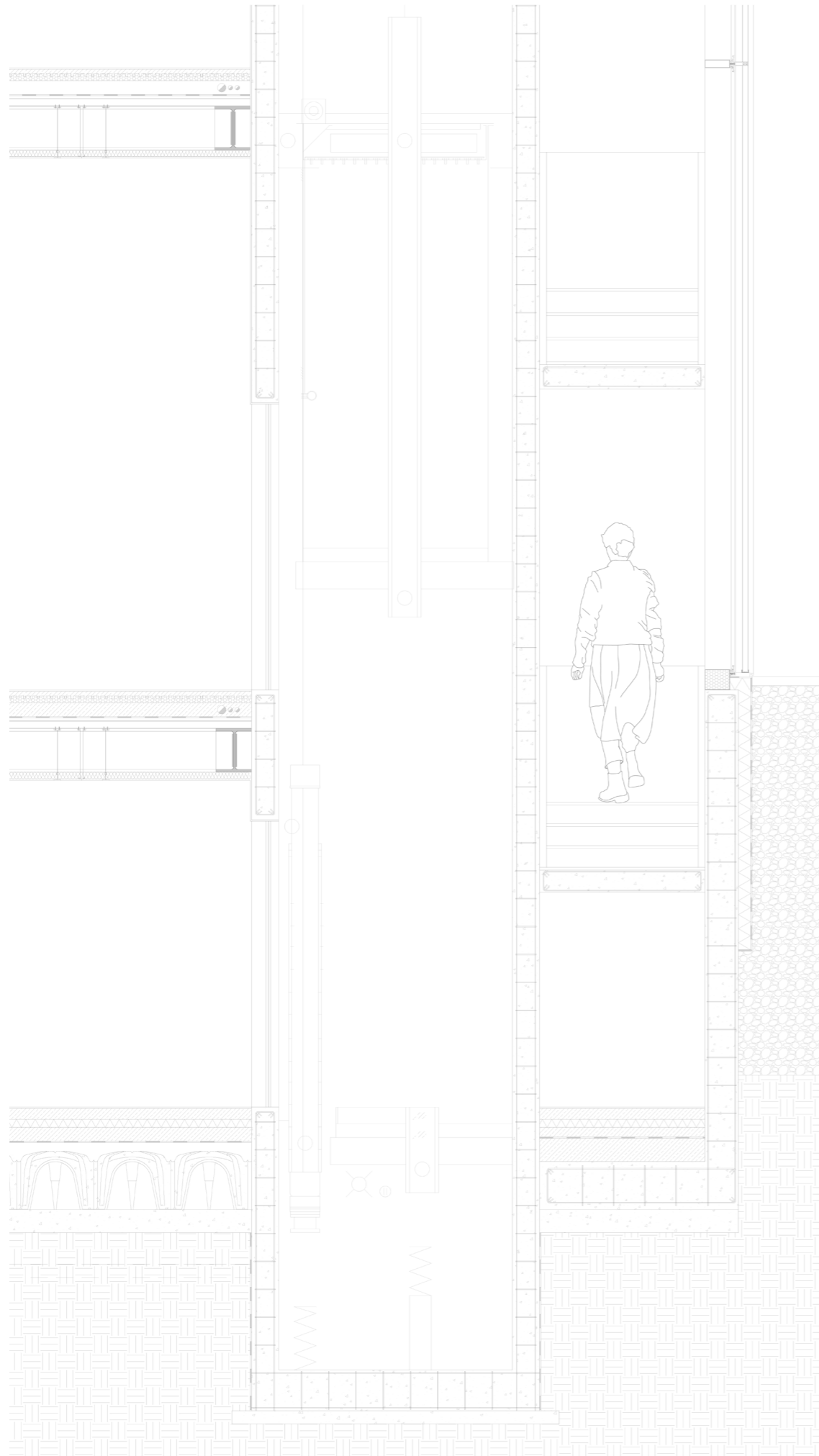
1234567891011

Chiusura verticale opaca esterna

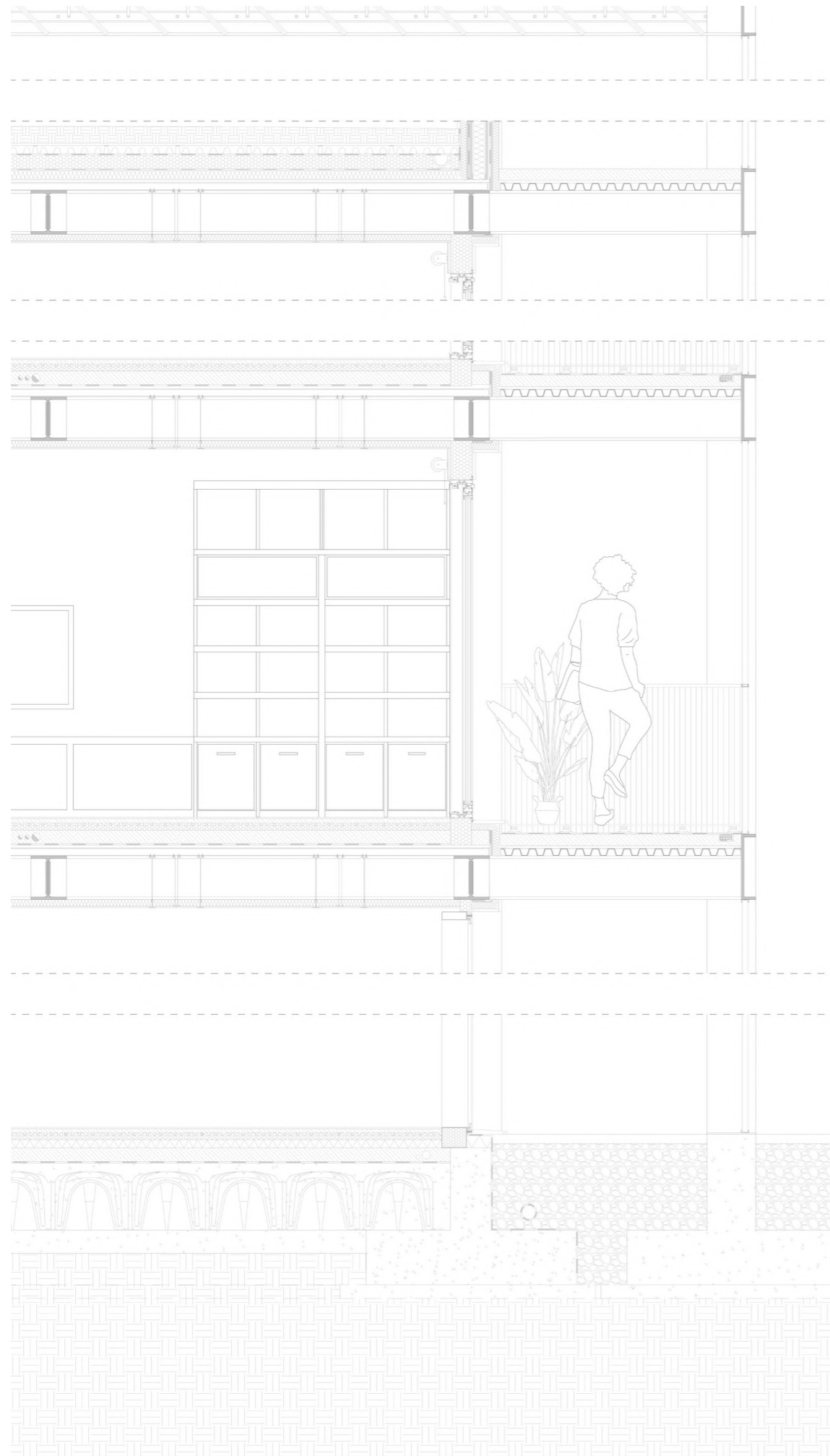
1. Lastre cementizie	Trasmissione pacchetto	0,15 W/m ² K
2. Cappotto in paglia di riso		
3. Pannello di OSB	Resistenza termica	6,82 m ² K/W
4. Barriera al vapore		
5. Intercapedine d'aria non ventilata	Fattore di decremento (smorzamento)	0,09
6. Pannello di OSB		
7. Isolante in paglia di riso		
8. Pannello di OSB		
9. Isolante in paglia di riso		
10. Pannello di OSB	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	13,80 h
11. Lastra di fibrogesso rinforzata		



Sezione e prospetti edificio a stecca



Sezione, pianta e prospetto edificio a stecca



Sezione, pianta e prospetto edificio ad "L"

4.11 Viste d'insieme

Vista da via Norico



Relazioni con il parco limitrofo



5. La sostenibilità del progetto

5.1 I materiali

La scelta dei materiali utilizzati nelle stratigrafie si basa su molteplici fattori che hanno come fine comune una progettazione sostenibile per l'ambiente e allo stesso tempo confortevole per le persone che vivranno gli spazi degli edifici. Per questo motivo si è scelto di utilizzare il più possibile materiali naturali e locali, con una percentuale di riciclato o riciclabili essi stessi per avere un minor impatto ambientale rispetto ai materiali più comunemente utilizzati nell'edilizia che prevedono invece un notevole dispendio di energia e consumi sia per la loro produzione sia per il loro smaltimento a fine vita dell'edificio. Il ciclo di vita dei materiali è infatti di fondamentale importanza per la nostra analisi poiché l'obiettivo è proprio quello di comparare le differenti opzioni, a parità di prestazioni, al fine di scegliere il materiale che, considerato il suo processo di produzione, il suo utilizzo durante il periodo di vita dell'edificio ed infine lo smaltimento, permetta di ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente. Per questo motivo si è scelto in primo luogo di utilizzare come già spiegato, una struttura in acciaio, reversibile e riciclabile, così come le soluzioni tecnologiche a secco, i cui materiali sono prevalentemente derivati dalla filiera del riciclo o riciclabili.

Nello specifico per quanto riguarda le chiusure opache verticali esterne e le partizioni interne, è stato utilizzato un sistema costruttivo leggero e a secco, i cui strati di isolante sono costituiti dalla paglia di riso, materiale derivato dalla filiera del riciclo, locale e di facile reperimento in quanto il riso costituisce uno degli alimenti di base nella maggior parte dei continenti e la cui produzione risulta una delle più sviluppate soprattutto nella Pianura Padana. Oltre ad essere un materiale riciclato e proveniente da fonti rinnovabili, è anch'esso riciclabile e offre delle ottime prestazioni termo-acustiche. Inoltre, sempre nelle chiusure e nelle partizioni verticali, si è cercato di ridurre il più possibile l'uso di cartongesso, attraverso l'inserimento di lastre di OSB, materiale più sostenibile e più facilmente riutilizzabile. Il fibrogesso viene utilizzato quindi solo come rivestimento interno, garantendo comunque l'uso di lastre con una percentuale di materiale riciclato al loro interno e riciclabili a fine vita. Non solo, grazie alla sottostruttura in acciaio per sorreggere le lastre, il

sistema risulta in questo modo completamente smontabile e rimontabile a seconda della necessità. Anche per quanto riguarda le finiture esterne dell'edificio, è stato scelto un materiale completamente riutilizzabile dall'azienda produttrice, che garantisce inoltre una produzione a basso impatto ambientale e, nel caso delle lastre cementizie nello specifico, prevede valori di impatto minori rispetto alla produzione di lastre di rivestimento equivalenti in altri materiali.

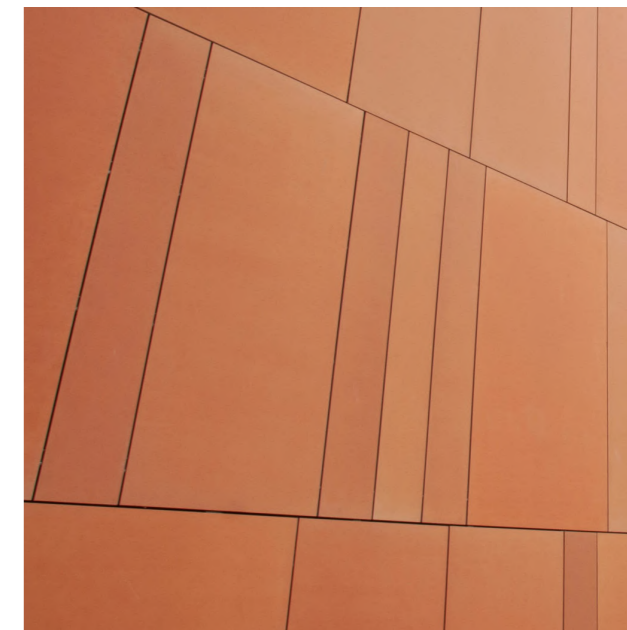
Anche per i solai sono stati utilizzati materiali sostenibili dal punto di vista del loro ciclo di vita. Di conseguenza al posto del calcestruzzo alleggerito per il massetto porta-impianti e per il massetto di sottofondo, è stata scelta l'argilla espansa. Anche in questo caso per le finiture si sono adottate delle soluzioni che permettono il completo riutilizzo dei materiali tramite smontaggio. Infatti la finitura di pavimento è costituita da un laminato di legno posato ad incastro, in modo da evitare colle e resine per unire i listelli. Sempre per la stratigrafia del solaio, oltre alla paglia di riso nel controsoffitto, è stato inserito uno strato di anticalpestio in sughero, il quale, come il primo isolante, proviene da fonti rinnovabili oltre ad essere anch'esso completamente riciclabile.

Per la copertura verde invece la strategia è di evitare l'inserimento di massetti, sostituiti invece da uno strato di vetrocellulare che funge anche da isolante impermeabile. Anche le plastiche utilizzate per l'impianto di drenaggio e accumulo delle acque sono state scelte in base alla percentuale di materiale riciclato presente nel prodotto, oltre alla possibilità di riciclare l'impianto stesso terminato il ciclo di vita.

Infine il solaio controterra presenta gli stessi materiali utilizzati negli altri solai di interpiano, fatta eccezione per la paglia di riso, sostituita in questo caso con una più adatta lana di roccia che offre prestazioni migliori per ambienti più umidi. Anche gli igloo presenti in fondazione sono stati scelti dopo un confronto tra diversi prodotti, in base alla maggior percentuale di materiale riciclato e la possibilità di riciclare quest'ultimo. In conclusione si può affermare che le componenti dell'edificio rispondono per la maggior parte alle richieste ed obiettivi di sostenibilità ambientale posti all'inizio della progettazione.



Paglia di riso



Lastre UHPC



Sughero



Argilla espansa

Calcolo delle trasmittanze

Strati	Caratteristiche termofisiche e geometriche dei singoli strati della parete					Resistenza termica strato [[m ² °K]/W]
	Tipo materiale	Conducibilità termica λ [W/(m °K)]	Calore specifico c [J/(kg °K)]	Densità ρ [kg/m ³]	Spessore s [cm]	
Interno	[Descrizione]	[W/(m °K)]	[J/(kg °K)]	[kg/m ³]	[cm]	[[m ² °K]/W]
+1	Lastra di cartongesso fibrorinforzato	0,250	1100	744	1,0	0,04
+2	Pannello in OSB	0,130	1700	600	1,0	0,08
+3	Isolante in paglia di riso	0,039	1790	50	7,0	1,79
+4	Pannello in OSB	0,130	1700	600	2,0	0,15
+5	Isolante in paglia di riso	0,039	1790	50	11,0	2,82
+6	Pannello in OSB	0,130	1700	600	2,0	0,15
+7	Barriera al vapore a base bituminosa	0,170	1700	778	1,0	0,06
+8	Pannello in OSB	0,130	1700	600	1,0	0,08
+9	Isolante in paglia di riso per cappotto	0,039	1790	50	5,0	1,28
+10	Rivestimento in lastre cementizie	1,300	880	2267	2,0	0,02
Esterno	Spessore totale muratura [cm]				41,0	

Dati di default	Periodo delle variazioni T	[s]	86400
	Coefficiente liminare interno hi	[W/(m ² °K)]	7,69
	Coefficiente liminare esterno he	[W/(m ² °K)]	25,00

UNI EN ISO 6946	Resistenza termica superficiale interna Rsi	[[m ² °K]/W]	0,13
	Resistenza termica superficiale esterna Rse	[[m ² °K]/W]	0,04

Risultati	Resistenza termica totale parete R tot	[[m ² °K]/W]	6,82
	Trasmittanza termica totale parete U tot	[W/(m ² °K)]	0,15
	Massa superficiale	[Kg/m ²]	108,06

Risultati	Fattore di decremento (smorzamento)	[-]	0,09
	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	[h]	13,80
	Capacità termica areica lato interno	[kJ/(m ² °K)]	20,52
	Capacità termica areica lato esterno	[kJ/(m ² °K)]	42,61
	Trasmittanza termica periodica	[W/(m ² °K)]	0,013

Strati	Caratteristiche termofisiche e geometriche dei singoli strati del solaio					Resistenza termica strato [[m ² °K]/W]
	Tipo materiale	Conducibilità termica λ [W/(m °K)]	Calore specifico c [J/(kg °K)]	Densità ρ [kg/m ³]	Spessore s [cm]	
Interno	[Descrizione]	[W/(m °K)]	[J/(kg °K)]	[kg/m ³]	[cm]	[[m ² °K]/W]
+1	Lastra in fibrogesso rinforzato	0,210	1100	744	1,3	0,06
+2	Isolante in paglia di riso	0,039	1790	50	6,0	1,54
+3	Lamiera grecata	80,000	1700	7500	0,1	0,00
+4	Pannello in OSB	0,130	1700	600	2,0	0,15
+5	Isolante in paglia di riso	0,039	1790	50	7,0	1,79
+6	Barriera al vapore	0,170	1700	778	1,0	0,06
+7	Isolante in vetro cellulare	0,036	1000	100	10,0	2,78
+8	Membrana impermeabile	0,807	1030	200	1,0	0,01
+9	Terra	2,100	1470	1300	12,0	0,06
Esterno	Spessore totale solaio [cm]				40,4	

Dati di default	Periodo delle variazioni T	[s]	86400
	Coefficiente liminare interno hi	[W/(m ² °K)]	10,00
	Coefficiente liminare esterno he	[W/(m ² °K)]	25,00

UNI EN ISO 6946	Resistenza termica superficiale interna Rsi	[[m ² °K]/W]	0,10
	Resistenza termica superficiale esterna Rse	[[m ² °K]/W]	0,04

Risultati	Resistenza termica totale solaio R tot	[[m ² °K]/W]	6,60
	Trasmittanza termica totale solaio U tot	[W/(m ² °K)]	0,15
	Massa superficiale	[Kg/m ²]	301,55

Risultati	Fattore di decremento (smorzamento)	[-]	0,09
	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	[h]	14,87
	Capacità termica areica lato interno	[kJ/(m ² °K)]	15,09
	Capacità termica areica lato esterno	[kJ/(m ² °K)]	161,01
	Trasmittanza termica periodica	[W/(m ² °K)]	0,014

Strati	Caratteristiche termofisiche e geometriche dei singoli strati del solaio					Resistenza termica strato [[m ² °K]/W]
	Tipo materiale	Conducibilità termica λ [W/(m °K)]	Calore specifico c [J/(kg °K)]	Densità ρ [kg/m ³]	Spessore s [cm]	
Interno	[Descrizione]	[W/(m °K)]	[J/(kg °K)]	[kg/m ³]	[cm]	[[m ² °K]/W]
+1	Gres	1,300	840	1850	1,3	0,01
+2	Massetto in argilla espansa	0,090	1000	2500	5,0	0,56
+3	Lastra in legno-cemento per riscaldamento a pavimento	0,260	1880	1350	5,0	0,19
+4	Isolante in lana di roccia	0,034	1030	100	6,0	1,76
+5	Massetto portaimpianti in argilla espansa	0,090	1000	2500	10,0	1,11
+6	Barriera al vapore	0,130	1700	600	1,0	0,08
+7	Caldana	1,910	880	2100	15,0	0,08
+8	Igloo	1,600	1000	2400	35,0	0,22
+9	Magrone	1,910	880	2100	17,0	0,09
Esterno	Spessore totale solaio [cm]				95,3	

Dati di default	Periodo delle variazioni T	[s]	86400
	Coefficiente liminare interno hi	[W/(m ² °K)]	10,00
	Coefficiente liminare esterno he	[W/(m ² °K)]	25,00

UNI EN ISO 6946	Resistenza termica superficiale interna Rsi	[[m ² °K]/W]	0,10
	Resistenza termica superficiale esterna Rse	[[m ² °K]/W]	0,04

Risultati	Resistenza termica totale solaio R tot	[[m ² °K]/W]	4,24
	Trasmittanza termica totale solaio U tot	[W/(m ² °K)]	0,24
	Massa superficiale	[Kg/m ²]	3775,70

Risultati	Fattore di decremento (smorzamento)	[-]	0,00
	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	[h]	18,38
	Capacità termica areica lato interno	[kJ/(m ² °K)]	50,49
	Capacità termica areica lato esterno	[kJ/(m ² °K)]	144,39
	Trasmittanza termica periodica	[W/(m ² °K)]	0,000

Strati	Caratteristiche termofisiche e geometriche dei singoli strati del solaio					Resistenza termica strato [[m ² °K]/W]
	Tipo materiale	Conducibilità termica λ [W/(m °K)]	Calore specifico c [J/(kg °K)]	Densità ρ [kg/m ³]	Spessore s [cm]	
Interno	[Descrizione]	[W/(m °K)]	[J/(kg °K)]	[kg/m ³]	[cm]	[[m ² °K]/W]
+1	Laminato in legno	0,250	1100	744	1,3	0,05
+2	Massetto in argilla espansa	0,090	1000	2500	5,0	0,56
+3	Lastra in legno-cemento per riscaldamento a pavimento	0,260	1880	1350	5,0	0,19
+4	Massetto portaimpianti in argilla espansa	0,090	1000	2500	10,0	1,11
+5	Anticalpestio in sughero	0,039	1900	110	1,0	0,26
+6	Pannello in OSB	0,130	1700	600	2,0	0,15
+7	Lamiera grecata	80,000	1700	7500	1,0	0,00
+8	Isolante in paglia di riso	0,039	1790	50	6,0	1,54
+9	Isolante in paglia di riso	0,210	1100	744	1,3	0,06
Esterno	Spessore totale solaio [cm]				32,6	

Dati di default	Periodo delle variazioni T	[s]	86400
	Coefficiente liminare interno hi	[W/(m ² °K)]	10,00
	Coefficiente liminare esterno he	[W/(m ² °K)]	25,00

UNI EN ISO 6946	Resistenza termica superficiale interna Rsi	[[m ² °K]/W]	0,10
	Resistenza termica superficiale esterna Rse	[[m ² °K]/W]	0,04

Risultati	Resistenza termica totale solaio R tot	[[m ² °K]/W]	4,06
	Trasmittanza termica totale solaio U tot	[W/(m ² °K)]	0,25
	Massa superficiale	[Kg/m ²]	7977,95

Risultati	Fattore di decremento (smorzamento)	[-]	0,00
	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)	[h]	4,37
	Capacità termica areica lato interno	[kJ/(m ² °K)]	41,24
	Capacità termica areica lato esterno	[kJ/(m ² °K)]	14,84
	Trasmittanza termica periodica	[W/(m ² °K)]	0,000

5.2 Life Cycle Assessment (LCA comparativa)

Il metodo utilizzato per scegliere i materiali e verificarne la loro effettiva sostenibilità si basa sulla comparazione, a parità di prestazioni, dell'energia incorporata e della CO2 incorporata del sistema, tenendo quindi in considerazione tutto il ciclo di vita del materiale, non esclusivamente quindi delle sue caratteristiche prestazionali o dalla modalità di smaltimento del prodotto. Questa analisi è definita life cycle assesment e tiene conto dell'impatto ambientale dei materiali fin dalla materia prima, come viene raccolta, trasportata, lavorata, distribuita, utilizzata ed infine smaltita o riutilizzata. I valori di energia incorporata e di CO2 incorporata dei materiali utilizzati nelle tabelle di calcolo si riferiscono alle dichiarazioni EPD fornite dai produttori o in mancanza di tali informazioni, sono ricavate dalla sezione summary tables del documento "Inventory of carbon & energy (ICE) version 2.0", redatto dai Prof. Geoff Hammond e Craig Jones, pubblicato dall'University of Bath nel gennaio 2011.

Si è scelto di applicare questo metodo ai principali materiali isolanti e di rivestimento per quanto riguarda le chiusure verticali opache esterne, e per isolanti e massetto per le chiusure orizzontali. Questi sono infatti i materiali che, esclusa la struttura portante, incidono maggiormente sull'impatto ambientale, sia perché sono utilizzati in grandi quantità per la realizzazione dell'edificio, sia per la lavorazione ed il trasporto di alcuni di essi, talvolta determinante nel calcolo del life cycle assesment.

Per le analisi del life cycle assesment si prende in considerazione l'edificio a stecca del masterplan di progetto del quale verranno sviluppate le analisi riguardo alla chiusura opaca verticale esterna ed ai solai tipo, al solaio controterra e al solaio di copertura.



Certificazione EPD



Certificazione UNI EN ISO 14001:2015



Certificazione LEED



Certificazioni FSC

Calcolo dell'energia e della CO2 incorporata

B.3.1		CHIUSURA VERTICALE OPACA ESTERNA											
Chiusura verticale opaca leggera e finitura con pannelli cementizi di rivestimento, tre strati di isolante in paglia di riso, rinforzati da pannelli di OSB.				Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Pannelli cementizi di rivestimento		1*1*0,02	0,020	800	16,00	10,40	166,40	1,090	17,44	1178,44	69,11
	Strato 2	Isolante a cappotto in paglia di riso		1*1*0,05	0,050	50	2,50	1,38	3,45	-0,570	-1,43		
	Strato 3	Pannello rigido in OSB		1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 4	Barriera al vapore		1*1*0,005	0,0050	778,00	3,89	51,00	198,39	0,98	3,81		
	Strato 5	Intercapedine d'aria non ventilata		1*1*0,08	0,080	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
	Strato 6	Pannello rigido in OSB		1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 7	Isolante in paglia di riso		1*1*0,11	0,110	50	5,50	1,38	7,59	-0,570	-3,14		
	Strato 8	Pannello rigido in OSB		1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 9	Isolante in paglia di riso		1*1*0,07	0,070	50	3,50	1,38	4,83	-0,570	-2,00		
	Strato 10	Pannello rigido in OSB		1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 11	Pannello in fibrogesso rinforzato		1*1*0,0125	0,0125	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63		
Elemento 1	Montanti a C in acciaio		0,002*0,1*4	0,0008	7500	6,00	25,00	150,00	2,030	12,18			

Superficie complessiva del subsistema B.3	802,76
Volume complessivo al m²	0,41
Quantità di materiale al m²	79,69

Fonte ICE:
 - pannello OSB (OSB)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - pannelli di rivestimento (fibre cement panels)
 - montanti (iron)

Volume complessivo del subsistema B.3	331
Quantità di materiali del subsistema B.3	63.972

Fonte EPD:
 - pannello di fibrogesso rinforzato Siniat

Energia incorporata del subsistema B.3	946.000
CO2 incorporata del subsistema B.3	55.482

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso

B.3.2		CHIUSURA VERTICALE OPACA ESTERNA											
Chiusura verticale opaca leggera e finitura in pannelli di zinco-titanio, tre strati di isolante in paglia di riso, rinforzati da pannelli in OSB				Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Zintek		1*1*0,003	0,003	7100	21,30	53,10	1131,03	4,180	89,03	2177,32	142,69
	Strato 2	Isolante a cappotto in paglia di riso		1*1*0,05	0,050	50	2,50	1,38	3,45	-0,570	-1,43		
	Strato 3	Pannello rigido in OSB		1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 4	Barriera al vapore		1*1*0,005	0,0050	778,00	3,89	51,00	198,39	0,98	3,81		
	Strato 5	Intercapedine d'aria non ventilata		1*1*0,08	0,080	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
	Strato 6	Pannello rigido in OSB		1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 7	Isolante in paglia di riso		1*1*0,11	0,110	50	5,50	1,38	7,59	-0,570	-3,14		
	Strato 8	Pannello rigido in OSB		1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 9	Isolante in paglia di riso		1*1*0,07	0,070	50	3,50	1,38	4,83	-0,570	-2,00		
	Strato 10	Pannello rigido in OSB		1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 11	Pannello in fibrogesso rinforzato		1*1*0,0125	0,0125	1150	14,38	6,75	97,03	0,390	5,61		
Elemento 1	Montanti a C in acciaio		0,002*0,1*4	0,0008	7500	6,00	25,00	150,00	2,030	12,18			

Superficie complessiva del subsistema B.3	802,76
Volume complessivo al m²	0,40
Quantità di materiale al m²	90,07

Fonte ICE:
 - pannello OSB (OSB)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - pannelli di rivestimento in zintek (zink)
 - montanti (iron)

Volume complessivo del subsistema B.3	317
Quantità di materiali del subsistema B.3	72.301

Fonte EPD:
 - pannello di fibrogesso rinforzato Siniat

Energia incorporata del subsistema B.3	1.747.866
CO2 incorporata del subsistema B.3	114.544

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso

B.3.3		CHIUSURA VERTICALE OPACA											
Chiusura verticale opaca leggera e finitura con lastre di rivestimento in granito, tre strati di isolante in paglia di riso, rinforzati da pannelli di OSB.				Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Lastre in granito		1*1*0,005	0,005	3750	18,75	11,00	206,25	0,700	13,13	1252,54	66,78
	Strato 2	Isolante a cappotto in paglia di riso		1*1*0,05	0,050	50	2,50	1,38	3,45	-0,570	-1,43		
	Strato 3	Pannello rigido in OSB		1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 4	Barriera al vapore		1*1*0,005	0,0050	778,00	3,89	51,00	198,39	0,98	3,81		
	Strato 5	Intercapedine d'aria non ventilata		1*1*0,08	0,080	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
	Strato 6	Pannello rigido in OSB		1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 7	Isolante in paglia di riso		1*1*0,11	0,110	50	5,50	1,38	7,59	-0,570	-3,14		
	Strato 8	Pannello rigido in OSB		1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 9	Isolante in paglia di riso		1*1*0,07	0,070	50	3,50	1,38	4,83	-0,570	-2,00		
	Strato 10	Pannello rigido in OSB		1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 11	Pannello in fibrogesso rinforzato		1*1*0,0125	0,0125	1150	14,38	6,75	97,03	0,390	5,61		
Elemento 1	Montanti a C in acciaio		0,002*0,1*4	0,0008	7500	6,00	25,00	150,00	2,030	12,18			

Superficie complessiva del subsistema B.3	802,76
Volume complessivo al m²	0,40
Quantità di materiale al m²	87,52

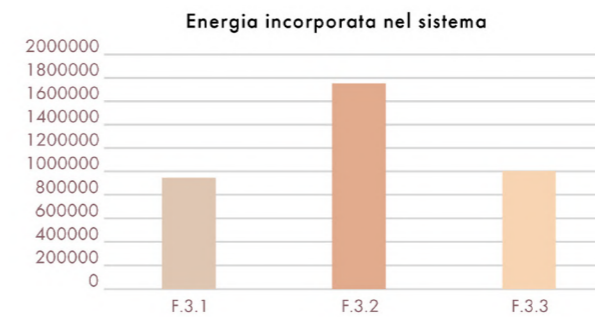
Fonte ICE:
 - pannello OSB (OSB)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - pannelli di rivestimento in granito (granite)
 - montanti (iron)

Volume complessivo del subsistema B.3	319
Quantità di materiali del subsistema B.3	70.254

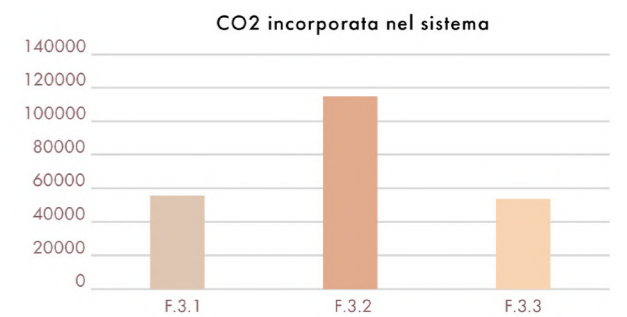
Fonte EPD:
 - pannello di fibrogesso rinforzato Siniat

Energia incorporata del subsistema B.3	1.005.490
CO2 incorporata del subsistema B.3	53.607

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso



Dalla comparazione tra i diversi materiali si nota come l'utilizzo delle lastre cementizie riduca sia il valore dell'energia incorporata del sistema, sia la CO2 incorporata da quest'ultimo rispetto all'utilizzo del rivestimento in zinco-titanio e a quello in lastre di granito. Le lastre cementizie utilizzate sono infatti certificate dall'azienda come le migliori per il ridotto impatto ambientale rispetto alla medesima tipologia di rivestimento in materiali differenti. Sebbene lo zinco-titanio sia un materiale riciclabile innumerevoli volte, risulta altamente impattante a causa delle complesse e dispendiose lavorazioni



che richiede per essere trasformato. Le lastre in granito invece, al pari di quasi tutte le altre pietre utilizzate in edilizia, presenta dei valori simili alle lastre cementizie scelte per il progetto, ma il riutilizzo o il riciclo è scarso, oltre ad essere fortemente impattante sul territorio a causa del processo di estrazione dei minerali nelle cave. Le lastre Cladia dell'azienda Zanette sono invece interamente riutilizzabili, grazie alla sottostruttura smontabile, e riciclabili dall'azienda stessa come materiale inerte da reinserire nella produzione di calcestruzzo e di altre lastre cementizie.

Calcolo dell'energia e della CO2 incorporata

B.3.1		CHIUSURA VERTICALE OPACA ESTERNA										
Chiusura verticale opaca leggera e finitura con pannelli cementizi di rivestimento, tre strati di isolante in paglia di riso, rinforzati da pannelli di OSB.			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Pannelli cementizi di rivestimento	1*1*0,02	0,020	800	16,00	10,40	166,40	1,090	17,44	1178,44	69,11
	Strato 2	Isolante a cappotto in paglia di riso	1*1*0,05	0,050	50	2,50	1,38	3,45	-0,570	-1,43		
	Strato 3	Pannello rigido in OSB	1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 4	Barriera al vapore	1*1*0,005	0,0050	778,00	3,89	51,00	198,39	0,98	3,81		
	Strato 5	Intercapedine d'aria non ventilata	1*1*0,08	0,080	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
	Strato 6	Pannello rigido in OSB	1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 7	Isolante in paglia di riso	1*1*0,11	0,110	50	5,50	1,38	7,59	-0,570	-3,14		
	Strato 8	Pannello rigido in OSB	1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 9	Isolante in paglia di riso	1*1*0,07	0,070	50	3,50	1,38	4,83	-0,570	-2,00		
	Strato 10	Pannello rigido in OSB	1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 11	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,0125	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63		
Elemento 1	Montanti a C in acciaio	0,002*0,1*4	0,0008	7500	6,00	25,00	150,00	2,030	12,18			

Superficie complessiva del subsistema B.3	802,76
Volume complessivo al m²	0,41
Quantità di materiale al m²	79,69

Fonte ICE:
 - pannello OSB (OSB)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - pannelli di rivestimento (fibre cement panels)
 - montanti (iron)

Volume complessivo del subsistema B.3	331
Quantità di materiali del subsistema B.3	63.972

Fonte EPD:
 - pannello di fibrogesso rinforzato Siniat

Energia incorporata del subsistema B.3	946.000
CO2 incorporata del subsistema B.3	55.482

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso

B.3.4		CHIUSURA VERTICALE OPACA										
Chiusura verticale opaca leggera e finitura con pannelli cementizi di rivestimento, tre strati di isolante in EPS, rinforzati da pannelli in OSB			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Pannelli cementizi di rivestimento	1*1*0,02	0,020	2267	45,33	10,40	471,45	1,090	49,41	1922,72	125,25
	Strato 2	Isolante a cappotto in EPS	1*1*0,05	0,050	25	1,25	88,60	110,75	3,290	4,11		
	Strato 3	Pannello rigido in OSB	1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 4	Barriera al vapore	1*1*0,005	0,0050	778,00	3,89	51,00	198,39	0,98	3,81		
	Strato 5	Intercapedine d'aria non ventilata	1*1*0,08	0,080	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
	Strato 6	Pannello rigido in OSB	1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 7	Isolante in EPS	1*1*0,08	0,080	25	2,00	88,60	177,20	3,290	6,58		
	Strato 8	Pannello rigido in OSB	1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 9	Isolante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	3,290	4,94		
	Strato 10	Pannello rigido in OSB	1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 11	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,0125	1150	14,38	6,75	97,03	0,390	5,61		
Elemento 1	Montanti a C in acciaio	0,002*0,1*4	0,0008	7500	6,00	25,00	150,00	2,030	12,18			

Superficie complessiva del subsistema B.3	802,76
Volume complessivo al m²	0,37
Quantità di materiale al m²	107,35

Fonte ICE:
 - pannello OSB (OSB)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - pannelli di rivestimento (fibre cement panels)
 - isolante in EPS (EPS)
 - montanti (iron)

Volume complessivo del subsistema B.3	299
Quantità di materiali del subsistema B.3	86.174

Fonte EPD:
 - pannello di fibrogesso rinforzato Siniat

Energia incorporata del subsistema B.3	1.543.486
CO2 incorporata del subsistema B.3	100.544

B.3.5		CHIUSURA VERTICALE OPACA ESTERNA										
Chiusura verticale opaca leggera e finitura con pannelli cementizi di rivestimento, tre strati di isolante in lana di roccia, rinforzati da pannelli di OSB.			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Pannelli cementizi di rivestimento	1*1*0,02	0,020	800	16,00	10,40	166,40	1,090	17,44	1565,77	102,55
	Strato 2	Isolante a cappotto lana di roccia	1*1*0,06	0,060	100	6,00	16,80	100,80	1,120	6,72		
	Strato 3	Pannello rigido in OSB	1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 4	Barriera al vapore	1*1*0,005	0,0050	778,00	3,89	51,00	198,39	0,98	3,81		
	Strato 5	Intercapedine d'aria non ventilata	1*1*0,08	0,080	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
	Strato 6	Pannello rigido in OSB	1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 7	Isolante in lana di roccia	1*1*0,11	0,110	100	11,00	16,80	184,80	1,120	12,32		
	Strato 8	Pannello rigido in OSB	1*1*0,02	0,020	600	12,00	15,00	180,00	0,990	11,88		
	Strato 9	Isolante in lana di roccia	1*1*0,07	0,070	100	7,00	16,80	117,60	1,120	7,84		
	Strato 10	Pannello rigido in OSB	1*1*0,0125	0,0125	600	7,50	15,00	112,50	0,990	7,43		
	Strato 11	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,0125	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63		
Elemento 1	Montanti a C in acciaio	0,002*0,1*4	0,0008	7500	6,00	25,00	150,00	2,030	12,18			

Superficie complessiva del subsistema B.3	802,76
Volume complessivo al m²	0,42
Quantità di materiale al m²	92,19

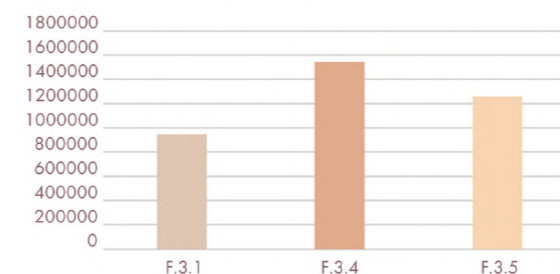
Fonte ICE:
 - pannello OSB (OSB)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - pannelli di rivestimento (fibre cement panels)
 - montanti (iron)

Volume complessivo del subsistema B.3	339
Quantità di materiali del subsistema B.3	74.006

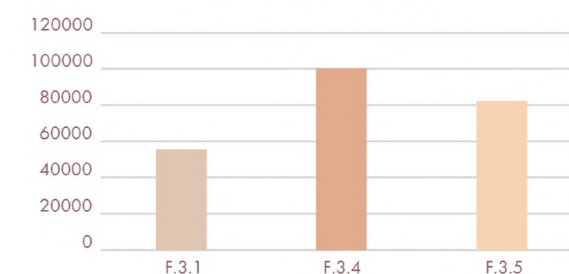
Fonte EPD:
 - pannello di fibrogesso rinforzato Siniat
 - isolante in lana di roccia

Energia incorporata del subsistema B.3	1.256.934
CO2 incorporata del subsistema B.3	82.322

Energia incorporata nel sistema



CO2 incorporata nel sistema



L'utilizzo della paglia di riso permette di avere, a parità di trasmittanza, dei valori di energia e CO2 incorporata nettamente minori rispetto all'utilizzo di isolanti quali la lana di roccia nel primo caso e l'EPS nel secondo.

Inoltre, è da notare che la paglia di riso ha un valore negativo per quanto riguarda la CO2 incorporata poichè si tiene conto la quantità di CO2 che il materiale incorpora prima di essere utilizzata come isolante, aspetto che gli altri isolanti considerati non hanno.

Non solo, è da considerare anche il fatto che l'EPS,

isolante molto comune in edilizia per le sue ottime prestazioni, è un derivato del petrolio, una fonte di energia non rinnovabile in esaurimento.

Al contrario la paglia di riso è un prodotto di scarto della filiera del riso molto sviluppata nella Pianura Padana e di conseguenza, oltre ad essere un materiale locale che prevede un trasporto minimo, interessa direttamente la filiera del riciclo e non prevede particolari processi di estrazione o di trasformazione, riducendo quindi gli impatti previsti dalla realizzazione di altri pannelli isolanti come il secondo materiale considerato, ovvero la lana di roccia.

Calcolo dell'energia e della CO2 incorporata

F.1.1		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE											
Massetto portaimpanti in argilla espansa, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in paglia di riso e pavimentazione in laminato di legno		Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)		
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Laminato in legno	1*1*0,01	0,010	744	7,44	9,50	70,68	0,650	4,84	877,75	576,61	
	Strato 2	Massetto di sottotondo in argilla espansa	1*1*0,05	0,050	330	16,50	3,48	57,42	0,240	3,96			
	Strato 3	Lastra in legno-cemento	1*1*0,03	0,030	1350	40,50	5,40	218,70	0,860	34,83			
	Strato 4	Massetto portaimpanti in argilla espansa	1*1*0,10	0,100	330	33,00	3,48	114,84	0,240	7,92			
	Strato 5	Anticalpestio in sughero	1*1*0,01	0,010	105	1,05	4,00	4,20	0,358	0,38			
	Strato 6	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	15,00	345,00	0,990	22,77			
	Strato 7	Isolante in paglia di riso	1*1*0,06	0,060	50	3,00	1,38	4,14	-0,570	-1,71			
	Strato 8	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63			

Superficie complessiva del subsistema F.1	1305,00
Volume comple ssivo al m²	0,29
Quantità di materiale al m²	133,79

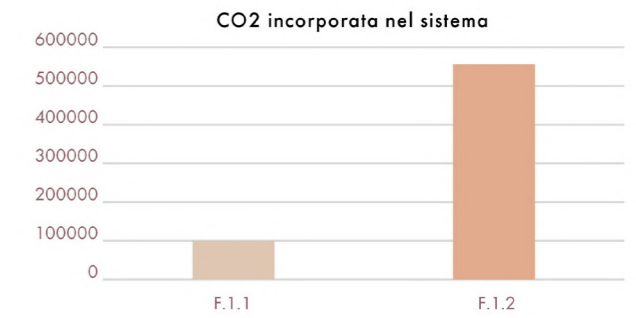
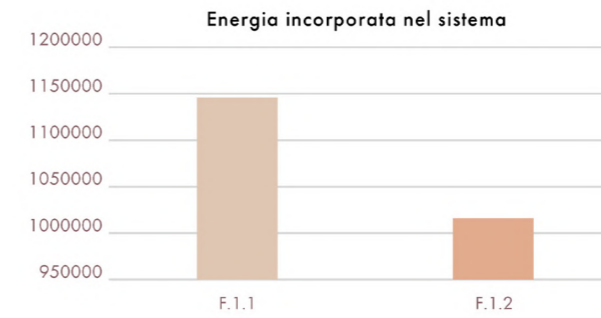
Fonte ICE:
- laminato di legno (laminated veneer lumber)

Volume comple ssivo del subsistema F.1	382
Quantità di materiali del subsistema F.1	174.596

Fonte EPD:
- pannello di fibrogesso rinforzato Siniat
- argilla espansa Leca
- sughero Nordtex
- legno-cemento Betonwood

Energia incorporata del subsistema F.1	1.145.470
CO2 incorporata del subsistema F.1	99.975

Fonte U. Sasso, "Isolanti si, isolanti no":
- paglia di riso



F.1.2		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE											
Massetto portaimpanti in calcestruzzo alleggerito, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in paglia di riso e pavimentazione in laminato di legno		Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)		
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Laminato in legno	1*1*0,01	0,010	744	7,44	9,50	70,68	0,650	4,84	778,245	425,69	
	Strato 2	Massetto di sottotondo in calcestruzzo alleggerito	1*1*0,05	0,050	2500	125,00	0,70	87,50	1,000	125,00			
	Strato 3	Lastra di legnocemento	1*1*0,03	0,030	1350	40,50	5,40	218,70	0,860	34,83			
	Strato 4	Massetto portaimpanti in calcestruzzo alleggerito	1*1*0,10	0,100	2500	250,00	0,70	175,00	1,000	250,00			
	Strato 5	Anticalpestio in sughero	1*1*0,01	0,010	105	1,05	4,00	4,20	0,130	0,14			
	Strato 6	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	6,75	155,25	0,390	8,97			
	Strato 7	Isolante in paglia di riso	1*1*0,06	0,060	50	3,00	1,38	4,14	-0,570	-1,71			
	Strato 8	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63			

Superficie complessiva del subsistema F.1	1305,00
Volume complessivo al m²	0,29
Quantità di materiale al m²	459,29

Fonte ICE:
- laminato di legno (laminated veneer lumber)
- calcestruzzo alleggerito (concrete)

Volume complessivo del subsistema F.1	382
Quantità di materiali del subsistema F.1	599.373

Fonte EPD:
- pannello di fibrogesso rinforzato Siniat
- sughero Nordtex
- legno-cemento Betonwood

Energia incorporata del subsistema F.1	1.015.610
CO2 incorporata del subsistema F.1	555.525

Fonte U. Sasso, "Isolanti si, isolanti no":
- paglia di riso

Per quanto riguarda il completamento del solaio tipo si è scelto di comparare due dei principali massetti utilizzati in edilizia: l'argilla espansa, scelta per il progetto, ed il calcestruzzo alleggerito.

L'utilizzo del massetto in argilla espansa permette di avere un materiale riutilizzabile e meno impattante dal punto di vista della CO2 incorporata, seppur nel complesso, l'energia incorporata nel sistema risulta maggiore rispetto a quello con l'utilizzo del calcestruzzo alleggerito.

I vantaggi che porta questa soluzione riguardano quindi principalmente l'impatto ambientale ridotto ed

un possibile riutilizzo a fine vita dell'edificio, rispetto ad un materiale comunemente usato come il calcestruzzo alleggerito che, al contrario, risulta avere un impatto maggiore per quanto riguarda il processo di lavorazione e di smaltimento in quanto non è possibile riutilizzarlo completamente.

Calcolo dell'energia e della CO2 incorporata

F.1.1		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE										
Massetto portaimpanti in argilla espansa, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in paglia di riso e pavimentazione in laminato di legno		Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)	
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Laminato in legno	1*1*0,01	0,010	744	7,44	9,50	70,68	0,650	4,84	877,75	576,61
	Strato 2	Massetto di sottofondo in argilla espansa	1*1*0,05	0,050	330	16,50	3,48	57,42	0,240	3,96		
	Strato 3	Lastra in legno-cemento	1*1*0,03	0,030	1350	40,50	5,40	218,70	0,860	34,83		
	Strato 4	Massetto portaimpanti in argilla espansa	1*1*0,10	0,100	330	33,00	3,48	114,84	0,240	7,92		
	Strato 5	Anticalpestio in sughero	1*1*0,01	0,010	105	1,05	4,00	4,20	0,358	0,38		
	Strato 6	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	15,00	345,00	0,990	22,77		
	Strato 7	Isolante in paglia di riso	1*1*0,06	0,060	50	3,00	1,38	4,14	-0,570	-1,71		
	Strato 8	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63		

Superficie complessiva del subsistema F.1	1305,00
Volume comple ssivo al m²	0,29
Quantità di materiale al m²	133,79

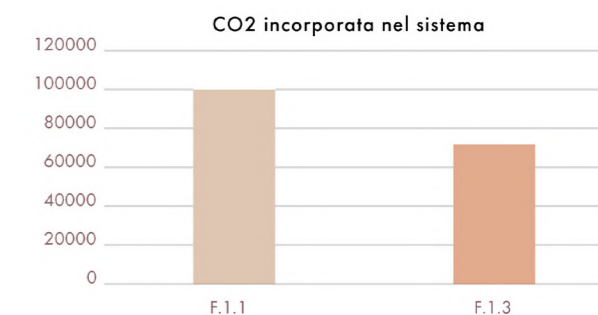
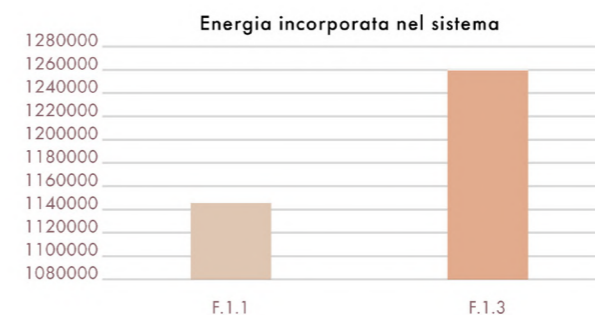
Volume comple ssivo del subsistema F.1	382
Quantità di materiali del subsistema F.1	174.596

Energia incorporata del subsistema F.1	1.145.470
CO2 incorporata del subsistema F.1	99.975

Fonte ICE:
- laminato di legno (laminated veneer lumber)

Fonte EPD:
- pannello di fibrogesso rinforzato Siniat
- argilla espansa Lecca
- sughero Nordtex
- legno-cemento Betonwood

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
- paglia di riso



F.1.3		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE										
Massetto portaimpanti in argilla espansa, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in EPS e pavimentazione in laminato di legno		Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)	
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Laminato in legno	1*1*0,01	0,010	744	7,44	9,50	70,68	0,650	4,84	965,01	555,00
	Strato 2	Massetto di sottofondo in argilla espansa	1*1*0,05	0,050	330	16,50	3,48	57,42	0,240	3,96		
	Strato 3	Isolante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	3,290	4,94		
	Strato 4	Massetto portaimpanti in argilla espansa	1*1*0,10	0,100	330	33,00	3,48	114,84	0,240	7,92		
	Strato 5	Anticalpestio in sughero	1*1*0,01	0,010	105	1,05	4,00	4,20	0,358	0,38		
	Strato 6	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	15,00	345,00	0,990	22,77		
	Strato 7	Isolante in EPS	1*1*0,08	0,080	25	2,00	88,60	177,20	3,290	6,58		
	Strato 8	Pannello in fibrogesso rinforzato	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,390	3,63		

Superficie complessiva del subsistema F.1	1305,00
Volume comple ssivo al m²	0,34
Quantità di materiale al m²	93,79

Volume complessivo del subsistema F.1	447
Quantità di materiali del subsistema F.1	122.396

Energia incorporata del subsistema F.1	1.259.345
CO2 incorporata del subsistema F.1	71.780

Fonte ICE:
- laminato di legno (laminated veneer lumber)
- isolante in EPS (EPS)

Fonte EPD:
- pannello di fibrogesso rinforzato Siniat
- argilla espansa Lecca
- sughero Nordtex

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
- paglia di riso

Nel caso del completamento del solaio strutturale tipo si è scelto anche di comparare il materiale isolante utilizzato per i pannelli radianti del riscaldamento a pavimento. Sono quindi stati messi a confronto i pannelli di legno-cemento con quelli di EPS, sempre considerando la parità di prestazioni fornita dal pacchetto tecnologico. In questo caso dai grafici viene messo in evidenza un minor valore di energia incorporata del sistema nel caso dei pannelli di legno-cemento ma, al contrario, un maggior incremento della CO2 incorporata di questo stesso sistema.

Nonostante quest'ultimo risultato sia maggiore, la scelta dei pannelli in legno-cemento permette di riutilizzare materiali di scarto provenienti da altri elementi in fibra di legno che hanno raggiunto il loro fine vita, e quindi contengono una parte di materiale riciclato. Al contrario, come già spiegato, l'EPS è un materiale derivato del petrolio, una fonte che non è rinnovabile e di conseguenza ha un impatto ambientale decisamente maggiore.

Calcolo dell'energia e della CO2 incorporata

F.2.1		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE											
Massetto portaimpanti in argilla espansa, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in lana di roccia e pavimentazione in gres			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)	
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Gres	1*1*0,01	0,010	1850	18,50	6,50	120,25	0,480	8,88	1075,99	74,41	
	Strato 2	Massetto di sottofondo in argilla espansa	1*1*0,05	0,050	330	16,50	3,48	57,42	0,240	3,96			
	Strato 3	Lastra in legno-cemento	1*1*0,03	0,030	1350	40,50	5,40	218,70	0,860	34,83			
	Strato 4	Isolante in lana di roccia	1*1*0,10	0,100	100	10,00	16,80	168,00	1,120	11,20			
	Strato 5	Massetto portaimpanti in argilla espansa	1*1*0,1	0,100	330	33,00	3,48	114,84	0,240	7,92			
	Strato 6	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	7,78	51,00	396,78	0,980	7,62			

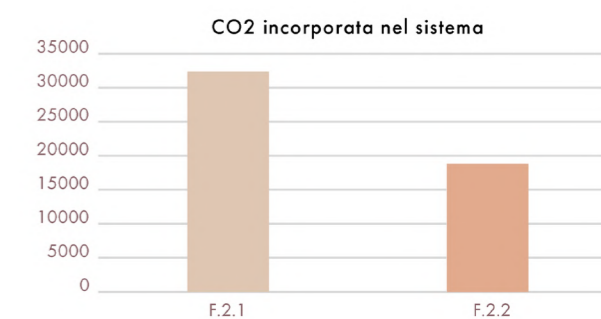
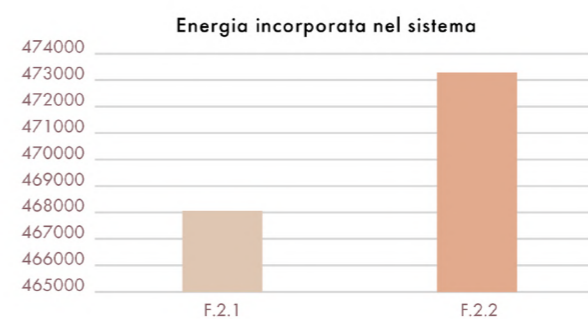
Superficie complessiva del subsistema F.2	435,00
Volume complessivo al m²	0,30
Quantità di materiale al m²	126,28

Fonte ICE:
 - gres (tile)
 - barriera al vapore (bitumen)

Volume complessivo del subsistema F.2	131
Quantità di materiali del subsistema F.2	54.932

Fonte EPD:
 - lana di roccia Rockwool
 - argilla espansa Leca
 - legno-cemento Betonwood

Energia incorporata del subsistema F.2	468.056
CO2 incorporata del subsistema F.2	32.370



F.2.2		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE											
Massetto portaimpanti in calcestruzzo alleggerito, riscaldamento a pannelli radianti con isolante in lana di roccia e pavimentazione in gres			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)	
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Gres	1*1*0,01	0,010	1850	18,50	6,50	120,25	0,480	8,88	1166,23	437,53	
	Strato 2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	1*1*0,05	0,050	2500	125,00	0,70	87,50	1,000	125,00			
	Strato 3	Lastra in legno-cemento	1*1*0,03	0,030	1350	40,50	5,40	218,70	0,860	34,83			
	Strato 4	Isolante in lana di roccia	1*1*0,10	0,100	100	10,00	16,80	168,00	1,120	11,20			
	Strato 5	Massetto portaimpanti in calcestruzzo alleggerito	1*1*0,1	0,100	2500	250,00	0,70	175,00	1,000	250,00			
	Strato 6	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	7,78	51,00	396,78	0,980	7,62			

Superficie complessiva del subsistema F.2	435,00
Volume complessivo al m²	0,30
Quantità di materiale al m²	451,78

Fonte ICE:
 - gres (tile)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - calcestruzzo alleggerito (concrete)

Volume complessivo del subsistema F.2	131
Quantità di materiali del subsistema F.2	196.524

Fonte EPD:
 - lana di roccia Rockwool
 - legno-cemento Betonwood

Energia incorporata del subsistema F.2	507.310
CO2 incorporata del subsistema F.2	190.327

Per quanto riguarda invece il completamento del solaio controterra, si ripropone il caso del confronto tra il massetto in argilla espansa, scelto per il progetto, ed il più comunemente usato massetto in calcestruzzo alleggerito.

Come nel caso precedente quindi, dai grafici si nota che l'energia incorporata nel sistema nel primo caso è decisamente inferiore, mentre la CO2 incorporata risulta anche questa volta maggiore per il primo materiale.

Anche per il completamento del solaio controterra però, si sceglie di utilizzare un massetto in argilla

espansa in quanto ha più possibilità di essere riciclato a fine vita, oltre ad avere minori impatti ambientali per i processi di trasformazione e di produzione.

Calcolo dell'energia e della CO2 incorporata

F.2.1		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE											
Massetto portaiimpianti in argilla espansa, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in lana di roccia e pavimentazione in gres			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)	
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Gres	1*1*0,01	0,010	1850	18,50	6,50	120,25	0,480	8,88	1075,99	74,41	
	Strato 2	Massetto di sottofondo in argilla espansa	1*1*0,05	0,050	330	16,50	3,48	57,42	0,240	3,96			
	Strato 3	Lastra in legno-cemento	1*1*0,03	0,030	1350	40,50	5,40	218,70	0,860	34,83			
	Strato 4	Isolante in lana di roccia	1*1*0,10	0,100	100	10,00	16,80	168,00	1,120	11,20			
	Strato 5	Massetto portaiimpianti in argilla espansa	1*1*0,1	0,100	330	33,00	3,48	114,84	0,240	7,92			
	Strato 6	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	7,78	51,00	396,78	0,980	7,62			

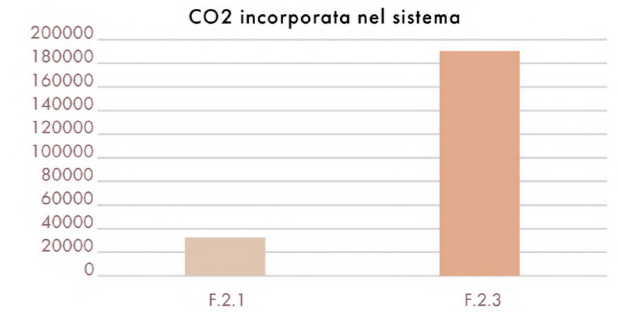
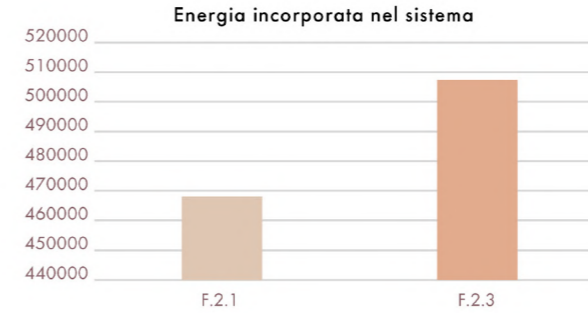
Superficie complessiva del subsistema F.2	435,00
Volume complessivo al m²	0,30
Quantità di materiale al m²	126,28

Fonte ICE:
 - gres (tile)
 - barriera al vapore (bitumen)

Volume complessivo del subsistema F.2	131
Quantità di materiali del subsistema F.2	54.932

Fonte EPD:
 - lana di roccia Rockwool
 - argilla espansa Leca
 - legno-cemento Betonwood

Energia incorporata del subsistema F.2	468.056
CO2 incorporata del subsistema F.2	32.370



F.2.3		ELEMENTI DI COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTU											
Massetto portaiimpianti in argilla espansa, riscaldamento a pannelli radianti, isolante in EPS e pavimentazione in gres			Calcolo del volume dello strato (m³)	Volume dello strato (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	CO2 incorporata materiale (kgCO2eq/kg)	CO2 incorporata strato (kgCO2eq/m²)	Tot. Energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)	Tot. CO2 incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO2eq/m²)	
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato											
	Strato 1	Gres	1*1*0,01	0,010	1850	18,50	6,50	120,25	0,480	8,88	1087,99	43,19	
	Strato 2	Massetto di sottofondo in argilla espansa	1*1*0,05	0,050	330	16,50	3,48	57,42	0,240	3,96			
	Strato 3	Isolante in EPS per pannelli radianti	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	3,290	4,94			
	Strato 4	Isolante in EPS	1*1*0,12	0,120	25	3,00	88,60	265,80	3,290	9,87			
	Strato 5	Massetto portaiimpianti in argilla espansa	1*1*0,1	0,100	330	33,00	3,48	114,84	0,240	7,92			
	Strato 6	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	7,78	51,00	396,78	0,980	7,62			

Superficie complessiva del subsistema F.2	435,00
Volume complessivo al m²	0,35
Quantità di materiale al m²	80,28

Fonte ICE:
 - gres (tile)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - EPS (EPS)

Volume complessivo del subsistema F.2	152
Quantità di materiali del subsistema F.2	34.922

Fonte EPD:
 - argilla espansa Leca
 - legno-cemento Betonwood

Energia incorporata del subsistema F.2	473.276
CO2 incorporata del subsistema F.2	18.787

Sempre per il solaio controterra si è scelto di comparare anche l'isolante in lana di roccia con l'EPS.

A differenza degli altri solai che presentano uno strato isolante in paglia di riso, nel solaio controterra si è scelto di inserire la lana di roccia poichè è più adatta ad un ambiente più umido e a contatto con la fondazione.

Comparando quindi gli isolanti si nota ancora una volta una netta differenza tra i due materiali, sia per quanto riguarda l'energia incorporata, sia per la CO2 incorporata nel sistema. Anche in questo caso quindi è possibile affermare che il lungo processo di

trasformazione del petrolio per ottenere l'EPS presenta dei grandi impatti ambientali, oltre a consumare una risorsa che si sta esaurendo sul nostro pianeta. Non solo, anche la lana di roccia, come la paglia di riso, può essere riciclata ed il pannello stesso, come certifica l'azienda, contiene al suo interno una percentuale di materiale riciclato, entrato in questo modo nel sistema della sostenibilità circolare.

Calcolo dell'energia e della CO₂ incorporata

F.3.1		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE										
Copertura verde con isolante in vetro cellulare			Calcolo del volume dello strato (m ³)	Volume dello strato (m ³)	Densità del materiale (kg/m ³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m ²)	CO ₂ incorporata materiale (kgCO ₂ eq/kg)	CO ₂ incorporata strato (kgCO ₂ eq/m ²)	Tot. Energia incorporata per 1 m ² di pacchetto (MJ/m ²)	Tot. CO ₂ incorporata per 1 m ² di pacchetto (kgCO ₂ eq/m ²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Terreno	1*1*0,1	0,100	1300	130,00	0,45	58,50	0,024	3,12	1353,175	51,82
	Strato 2	Impianto drenante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	1,930	2,90		
	Strato 3	Membrana impermeabilizzante	1*1*0,01	0,010	200	2,00	134,00	268,00	4,200	8,40		
	Strato 4	Isolante in vetro cellulare	1*1*0,10	0,100	100	10,00	27,00	270,00	1,540	15,40		
	Strato 5	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	7,78	51,00	396,78	0,980	7,62		
	Strato 6	Isolante in paglia di riso	1*1*0,07	0,070	50	3,50	1,38	4,83	-0,570	-2,00		
	Strato 7	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	6,75	155,25	0,390	8,97		
	Strato 8	Isolante in paglia di riso	1*1*0,06	0,060	50	3,00	1,38	4,14	-0,570	-1,71		
	Strato 9	Lastro di fibrogesso rinforzata	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,980	9,11		

Superficie complessiva del subsistema F.3	435,00
Volume complessivo al m ²	0,35
Quantità di materiale al m ²	154,78
Volume complessivo del subsistema F.3	152
Quantità di materiali del subsistema F.3	67.329
Energia incorporata del subsistema F.3	588.631
CO ₂ incorporata del subsistema F.3	22.541

Fonte ICE:
 - terreno (soil, general)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - membrana impermeabilizzante (bitumen)
 - pannello OSB (OSB)

Fonte EPD:
 - impianto drenante Daku
 - vetro cellulare Foamglass

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso

F.3.3		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE										
Copertura verde con isolante in EPS e massetto in argilla espansa			Calcolo del volume dello strato (m ³)	Volume dello strato (m ³)	Densità del materiale (kg/m ³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m ²)	CO ₂ incorporata materiale (kgCO ₂ eq/kg)	CO ₂ incorporata strato (kgCO ₂ eq/m ²)	Tot. Energia incorporata per 1 m ² di pacchetto (MJ/m ²)	Tot. CO ₂ incorporata per 1 m ² di pacchetto (kgCO ₂ eq/m ²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Terreno	1*1*0,1	0,100	1300	130,00	0,45	58,50	0,024	3,12	5246,54	7129,58
	Strato 2	Impianto drenante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	1,930	2,90		
	Strato 3	Membrana impermeabilizzante	1*1*0,01	0,010	200	2,00	134,00	268,00	4,200	8,40		
	Strato 4	Isolante in EPS	1*1*0,10	0,100	25	2,50	88,60	221,50	3,290	8,23		
	Strato 5	Massetto in argilla espansa	1*1*0,08	0,080	330	26,40	3,48	91,87	0,240	6,34		
	Strato 6	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	77,80	51,00	396,780	0,980	76,24		
	Strato 7	Isolante in EPS	1*1*0,07	0,070	25	1,75	88,60	155,05	1,930	3,38		
	Strato 8	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	6,75	155,25	0,390	8,97		
	Strato 9	Isolante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	1,930	2,90		
	Strato 10	Lastro di fibrogesso rinforzata	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,980	9,11		

Superficie complessiva del subsistema F.3	435,00
Volume complessivo al m ²	0,44
Quantità di materiale al m ²	215,55
Volume complessivo del subsistema F.3	191
Quantità di materiali del subsistema F.3	93.764
Energia incorporata del subsistema F.3	2.282.248
CO ₂ incorporata del subsistema F.3	56.366

Fonte ICE:
 - terreno (soil, general)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - membrana impermeabilizzante (bitumen)
 - pannello OSB (OSB)
 - EPS (EPS)

Fonte EPD:
 - impianto drenante Daku
 - argilla espansa Leca

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso

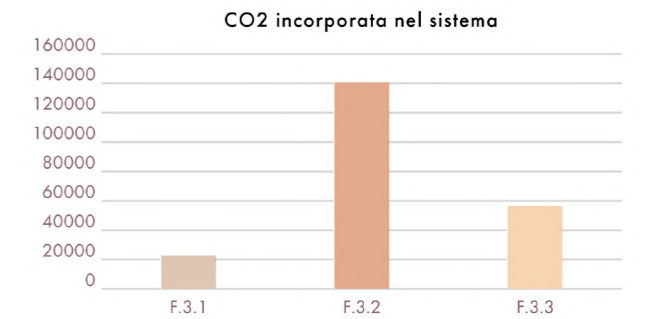
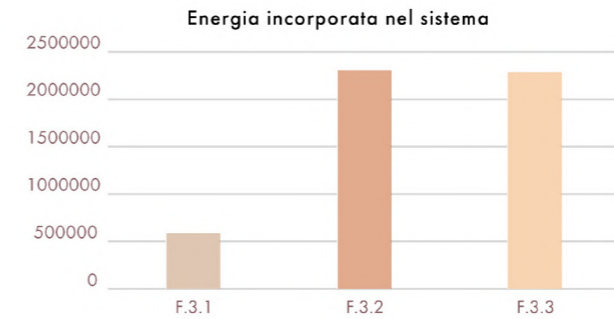
F.3.2		COMPLETAMENTO DEL SOLAIO STRUTTURALE										
Copertura verde con isolante in EPS e massetto in calcestruzzo alleggerito			Calcolo del volume dello strato (m ³)	Volume dello strato (m ³)	Densità del materiale (kg/m ³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m ²)	CO ₂ incorporata materiale (kgCO ₂ eq/kg)	CO ₂ incorporata strato (kgCO ₂ eq/m ²)	Tot. Energia incorporata per 1 m ² di pacchetto (MJ/m ²)	Tot. CO ₂ incorporata per 1 m ² di pacchetto (kgCO ₂ eq/m ²)
Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato										
	Strato 1	Terreno	1*1*0,1	0,100	1300	130,00	0,45	58,50	0,024	3,12	5294,67	5323,24
	Strato 2	Impianto drenante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	1,930	2,90		
	Strato 3	Membrana impermeabilizzante	1*1*0,01	0,010	200	2,00	134,00	268,00	4,200	8,40		
	Strato 4	Isolante in EPS	1*1*0,10	0,100	25	2,50	88,60	221,50	3,290	8,23		
	Strato 5	Massetto in calcestruzzo alleggerito	1*1*0,08	0,080	2500	200,00	0,70	140,00	1,000	200,00		
	Strato 6	Barriera al vapore	1*1*0,01	0,010	778	77,80	51,00	396,780	0,980	76,24		
	Strato 7	Isolante in EPS	1*1*0,07	0,070	25	1,75	88,60	155,05	1,930	3,38		
	Strato 8	Pannello in OSB	1*1*0,02	0,020	1150	23,00	6,75	155,25	0,390	8,97		
	Strato 9	Isolante in EPS	1*1*0,06	0,060	25	1,50	88,60	132,90	1,930	2,90		
	Strato 10	Lastro di fibrogesso rinforzata	1*1*0,0125	0,013	744	9,30	6,75	62,78	0,980	9,11		

Superficie complessiva del subsistema F.3	435,00
Volume complessivo al m ²	0,44
Quantità di materiale al m ²	215,55
Volume complessivo del subsistema F.3	191
Quantità di materiali del subsistema F.3	93.764
Energia incorporata del subsistema F.3	2.303.184
CO ₂ incorporata del subsistema F.3	140.610

Fonte ICE:
 - terreno (soil, general)
 - barriera al vapore (bitumen)
 - membrana impermeabilizzante (bitumen)
 - pannello OSB (OSB)
 - calcestruzzo alleggerito (concrete)
 - EPS (EPS)

Fonte EPD:
 - impianto drenante Daku

Fonte U. Sasso, "Isolanti sì, isolanti no":
 - paglia di riso



Infine, per quanto riguarda il solaio di copertura, si è scelto di utilizzare un isolante in vetro cellulare che, grazie alla sua resistenza a compressione, permette di non dover inserire un ulteriore strato di massetto al di sopra per avere la rigidità necessaria. Si è quindi scelto di comparare questa soluzione con altre due che prevedessero invece uno strato di isolante in EPS e massetto in calcestruzzo alleggerito nel primo caso e, nel secondo, un massetto in argilla espansa ed il medesimo isolante. Chiaramente la prima soluzione, che non prevede l'inserimento del massetto, permette di avere un'ener-

gia incorporata e la CO₂ incorporata a livelli nettamente inferiori rispetto alle altre due. Inoltre, anche nel caso del vetro cellulare, l'azienda che produce l'isolante ne certifica sia la sua riciclabilità, sia la presenza di una percentuale di materiale riciclato al suo interno.

5.3 Sistema impiantistico

La scelta del sistema impiantistico è ricaduta su un sistema aria-acqua con sistema fotovoltaico integrato e con abbinata delle cisterne di raccolta dell'acqua piovana, siccome questo sistema presenta diversi vantaggi, uno dei quali è la riduzione dei consumi, favorendo così l'autoconsumo fotovoltaico.

Per quanto concerne gli edifici ad "L" i locali tecnici sono situati al piano interrato dove sono presenti i parcheggi coperti, mentre negli edifici a stecca sono situati al piano terra. Entrambi sono collegati a delle cisterne di raccolta dell'acqua che permettono anche di irrigare le aree verdi circostanti e di essere utilizzate per i servizi igienici.

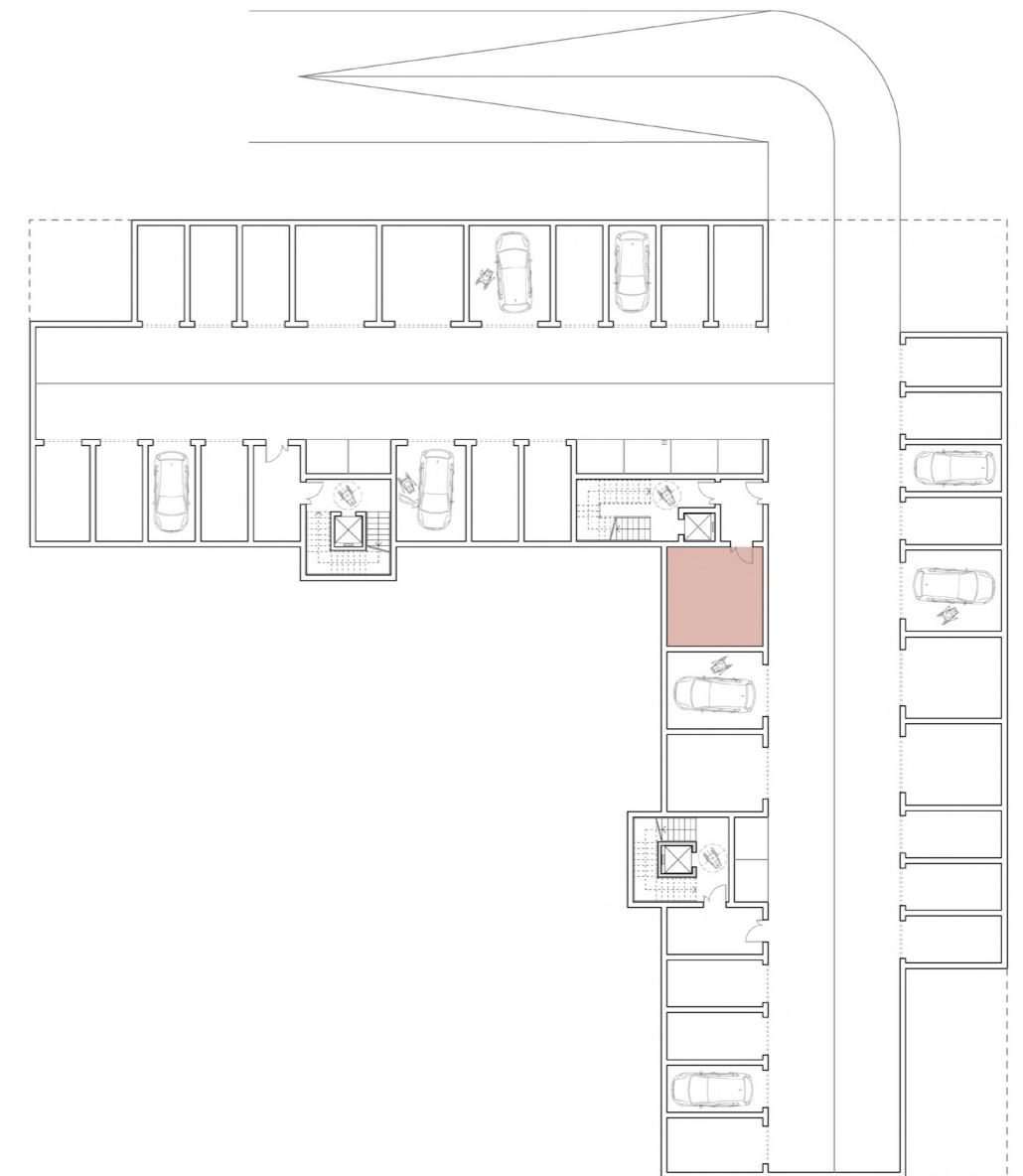
Nei nuovi edifici il recupero delle acque piovane è diventato un obbligo e la legge 244/2007, articolo 1, comma 288¹, ha previsto che il permesso di costruire venga rilasciato solo se viene eseguita la certificazione energetica e le caratteristiche strutturali dell'edificio siano il risparmio idrico e il reimpiego delle acque meteoriche; inoltre le coperture devono risultare superiori a 100 mq oppure se sono presenti aree verdi con una superficie maggiore di 200 mq.

In questo impianto l'aria è l'elemento fondamentale, infatti "L'aria è una risorsa gratuita e disponibile illimitatamente. L'aria ambiente contiene sempre del calore, anche quando fuori fa molto freddo. La temperatura minima raggiungibile è fisicamente -273,15°C. Ciò significa che qualsiasi temperatura superiore contiene dell'energia termica, che può essere teoricamente sfruttata; in realtà, per un funzionamento efficiente di una pompa di calore, la temperatura non deve scendere sotto ca. -20° C.

La pompa di calore aria acqua può essere installata sia internamente che esternamente".²

¹ Disponibile al sito: <https://def.finanze.it/DocTribFrontend/getAttoNormativoDetail.do?ACTION=getArticolo&id=%7B29A2B112-F038-4C70-9383-BD9F58A6A3E4%7D&codiceOrdinamento=200000100000000&articolo=Articolo%201>

² Disponibile al sito: <https://www.viessmann.it/it/approfondimenti/funzionamento-pompe-di-calore.html>

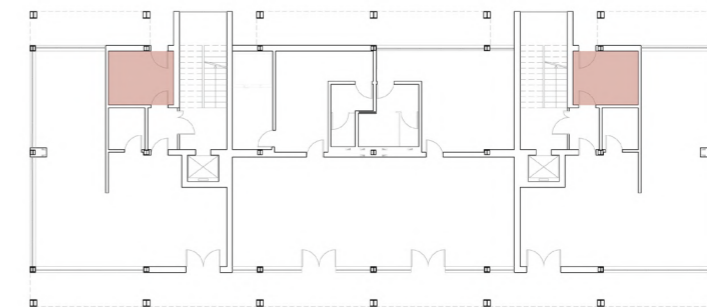
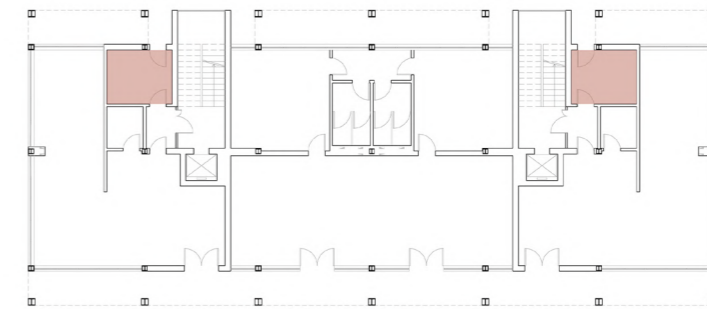
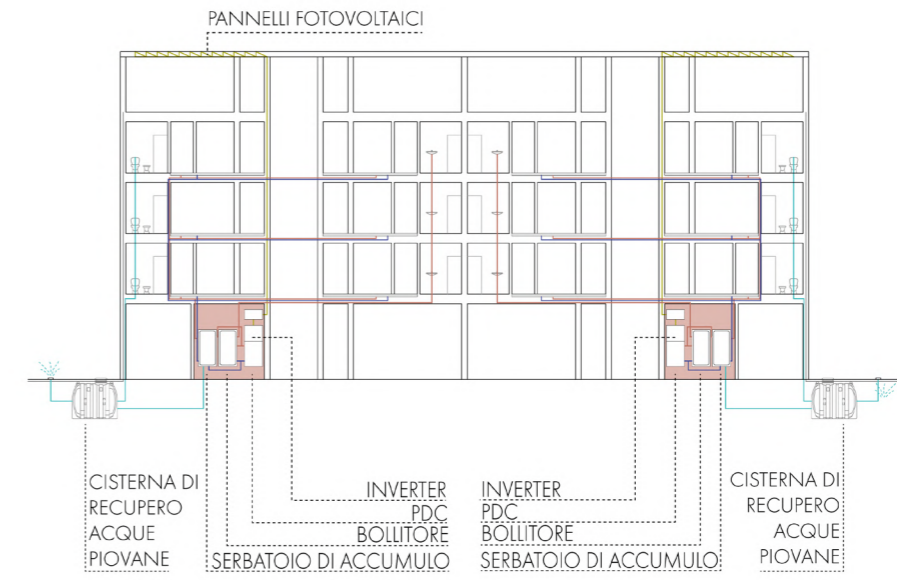
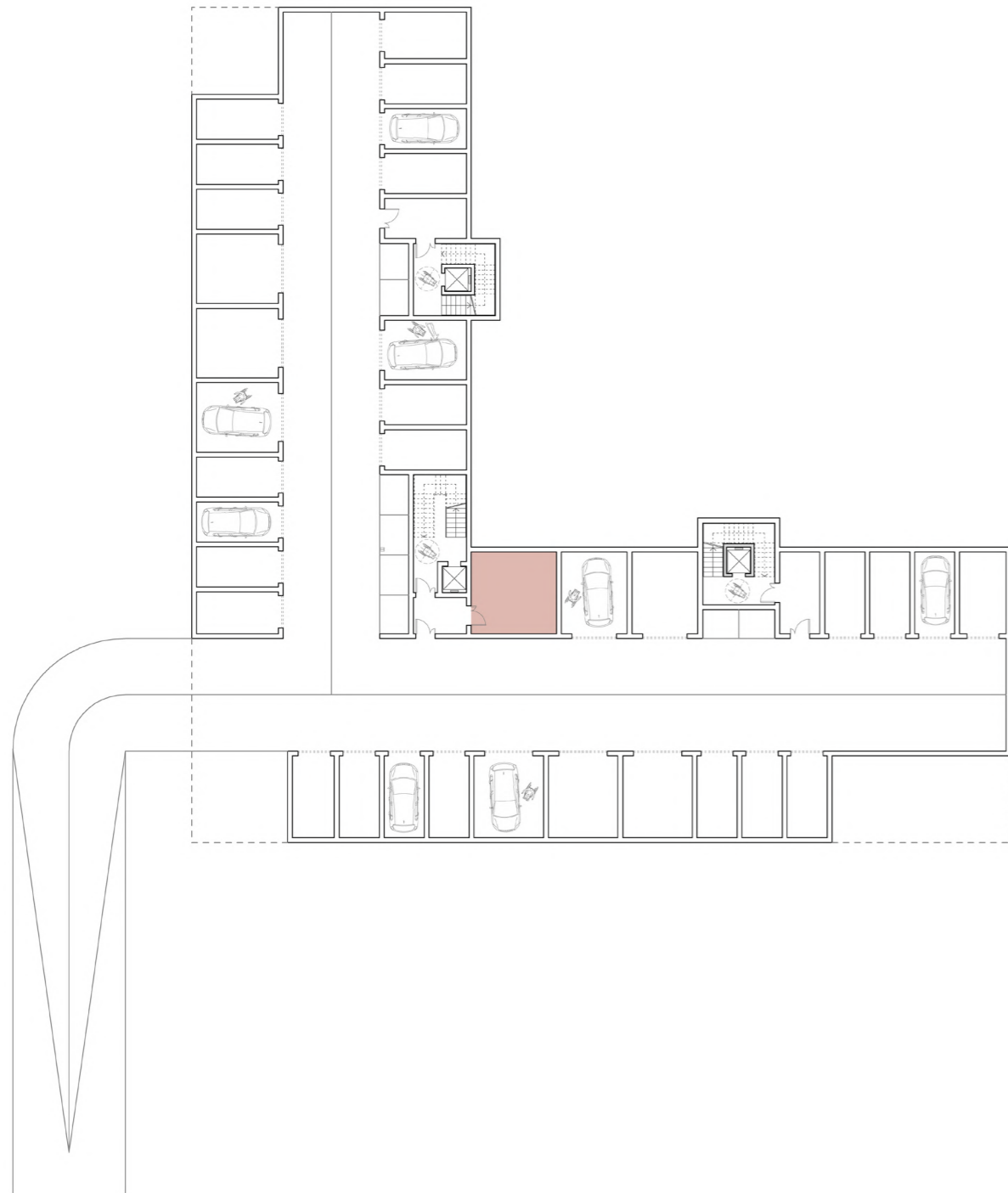


Pianta piano interrato edificio a "L" su Via Norico

■ Locale tecnico

Pianta piano interrato edificio a "L"
su Via Salomone

■ locale tecnico



Piante piani interrati
edifici a stecca

■ Locale tecnico

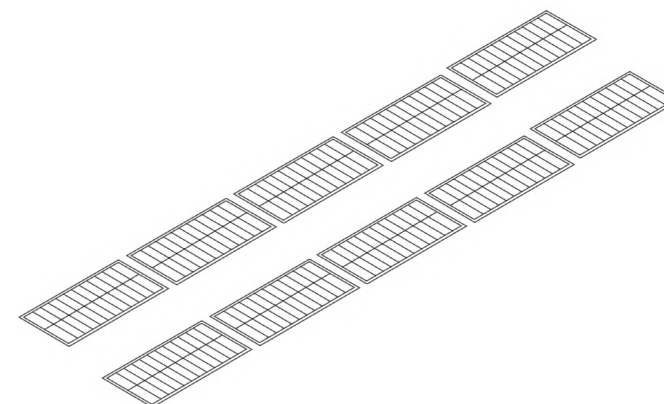
5.4 Sistemi efficienti

Rispetto a quanto enunciato nel bando *Reinventing Home*¹, uno degli obiettivi principali nel progetto è stato quello di raggiungere dei livelli ottimali in termini di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica. Infatti, il Comune di Milano ha recentemente approvato il Piano Aria Clima (PAC), uno strumento a scala urbana con orizzonte intermedio al 2030, ma delineando una visione strategica al 2050, al fine di rispondere all'emergenza climatica e a tutelare la salute e l'ambiente, riducendo le emissioni, l'inquinamento atmosferico locale e definendo una strategia di adattamento climatico.

Per quanto riguarda le soluzioni legate a miglioramenti energetici sono stati introdotti dei sistemi che possono permettere il raggiungimento di un ottimo livello di efficienza energetica, riducendo i consumi. Sono state progettate delle pergole fotovoltaiche, poste in tutte le coperture (invisibili in prospetto) che, come detto in precedenza, sono abbinata ad un sistema impiantistico aria-acqua in grado di garantire dei buoni risultati in termini energetici.

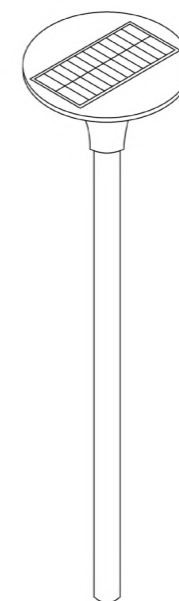
In tutti gli spazi aperti limitrofi agli edifici di progetto, invece, sono stati introdotti dei lampioni LED solari in policarbonato anti UV e ABS, i quali sfruttano i raggi solari durante il giorno grazie ai pannelli solari posti in alto.

Infine, lungo i parcheggi realizzati su Via Salomone, sono state inserite delle colonnine per la ricarica elettrica dei veicoli (n.2 per ogni area parcheggio) al fine di implementare e sostenere l'utilizzo di veicoli hybrid o total electric in città.



Pergola fotovoltaica

La pergola bioclimatica è caratterizzata da una copertura in lamelle ricoperte da pannelli fotovoltaici per la produzione di corrente elettrica.



Lampione LED solare in policarbonato anti UV e ABS

La lampada si ricarica di giorno, sfruttando i raggi solari e si accende automaticamente di notte, mantenendo il 100% di luminosità per le prime 3 ore, 70% di luminosità per le 2 ore successive, quindi 50% di luminosità fino all'alba (o esaurimento batteria).



Colonnina di ricarica elettrica

È un dispositivo di distribuzione dell'energia elettrica, attraverso il quale è possibile ricaricare la batteria dei veicoli dotati di powertrain elettrico.

¹ Comune di Milano (2022), op. cit., disponibile al sito: <https://www.c40reinventingcities.org>



La sostenibilità è un modo di pensare, di vedere, di avere empatia nei confronti dei luoghi.

(Mario Cucinella, 2015)

Bibliografia

- Agustoni A., Rozza C. (2005), *Diritto alla casa, diritto alla città. Questione abitativa e movimento degli inquilini a Milano 1903-2003*, Aracne Editrice, Roma
- Bologna R., Hasanaj G. (2020), *Blue Infrastructures a Copenhagen. Il pro-getto di Tåsinge Square*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini
- Breda M. A. (2016), *La tua casa. Atlante del patrimonio residenziale pubblico del Comune di Milano*, Volume primo con il catalogo dei beni del Municipio 1, Ufficio di comunicazione MM, Milano
- Breda M. A. (2017), *La tua casa. Atlante del patrimonio residenziale pubblico del Comune di Milano*, Volume secondo con il catalogo dei beni dei Municipi 2, 3, 4 e 5, Ufficio di comunicazione MM, Milano
- Breda M. A. (2019), *La tua casa. Atlante del patrimonio residenziale pubblico del Comune di Milano*, Volume terzo con il catalogo dei beni dei Municipi 6 e 7, Ufficio di comunicazione MM, Milano
- Cecafosso V. (2020), *Caserne de Bonne: il nuovo centro di Grenoble*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini
- CECODHAS (2007), *Social housing and structural funds*, Ue
- Cocco, F., Pibiri, R. (2011), *Residenze sociali con servizi. Infrastrutture residenziali per giovani e anziani*, in *Ricerche di Architettura: Nuove Prospettive per l'architettura nella Sardegna del XXI secolo*, Gangemi Editore, Roma
- Commissione Europea (2009), *LIBRO BIANCO. L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo*
- Commissione Europea (2013), *Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa*
- Comune di Milano (2023), *Una nuova strategia per la casa*
- Comune di Milano (2023), *Piano di Governo del Territorio. Piano dei Servizi - Schede dei Nuclei di Identità Locale, NIL 30*
- De Luca A., Governa F., Lancione M. (2009), *Politiche della casa in Europa. Differenze nazionali e tendenze unificanti dell'housing sociale*, Riv. Geogr. Ital., 116, n. 3, pp. 349-378
- European Commission, (2015), *Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*, Final Report of the Horizon 2020 Expert Group in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020)
- Ghosh A. (2019), *La grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile*, Beat Editrice., Milano in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020)
- Ginelli E. (2021), *L'edilizia residenziale pubblica. Definizioni e prospettive*, in *Storie di quartieri pubblici. Progetti e sperimentazioni per valorizzare l'abitare*, Ginelli E., Delera A., a cura di Mimesis Edizioni, Milano-Udine
- Ginelli E., Castiglioni L. (2012), *Perchè valorizzare e riqualificare il patrimonio di edilizia residenziale pubblico*, in *Techne*, 04
- Hammond G., Jones C. (2011), *Inventory of Carbon & Energy (ICE) Version 2.0*, University of Bath, Bath
- Larsen, L., Rajkovich, N., Leighton, C., McCoy, K., Calhoun, K., Mallen, E., Bush, K., Enriquez, J., Pyke, C., McMahon, S. & Kwok, A. (2011), *Green Building and Climate Resilience: Understanding Impacts and Preparing for Changing Conditions*, University of Michigan, US Green Building Council
- Lungarella, R. (2010), *Social Housing: una definizione inglese di Edilizia Residenziale Pubblica?*, in *Rivista Studi Giuridici e Politici*, numero monografico: Politiche sociali e diritto alla casa, anno XXXI, 3/4, 2010
- Mercogliano P. (2020), *Cambiamento climatico - Climate change*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini
- Mussinelli E., Riva R., Gambaro M., Tartaglia A. (2020), *La riconversione ambientale di Ekostaden Augustenborg a Malmö*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020), *Adattarsi al clima che cambia, innovare la conoscenza per il progetto ambientale*, Maggioli Editore, Rimini
- Nazioni Unite (2023), *Il Rapporto sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile 2023: Edizione Speciale*
- Nomisma per Federcasa (2016), *Rapporto sul disagio abitativo*
- O'Hogain, S. & McCarton, L. (2018), *A technology Portfolio of Nature Based Solutions: innovations in water*, Springer International Publishing, New York
- Osservatorio Dati Federcasa (2018), *Documenti interni Federcasa*
- Pittini A. (2012), *Edilizia Sociale nell'Unione Europea*, in *Techne* n.4, 2012, pp. 21-34
- Rabuffetti A. (2023), *Le case popolari di Forlanini e Taliedo*, in Schiaffonati F. e Mussinelli E. (2023), *Dall'Ina-Casa alla Gescal - 15 quartieri milanesi*, Maggioli Editore, Rimini
- *Rapporto conclusivo della Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie (2020)*, XVII legislatura
- Regione Emilia Romagna (2020), *Liberare il suolo - linee guida per migliorare la resilienza ai cambiamenti climatici negli interventi di rigenerazione urbana*, centro stampa regione Emilia Romagna
- Regione Lombardia (2013), *Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale*

- Rossi R., Arnetoli M. V. (2020), *Resilienza - Resilience*, Maggioli Editore, Rimini in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020)
- Sasso U. (2003), *Isolanti sì isolanti no. Secondo Bioarchitettura. Indicazioni operative su come, perché, quando e dove è indicato usare gli isolanti termici in edilizia*, Alinea Editrice, Firenze
- Sassen S. (2019), *Cities in a world economy*, II ed., Pine Forge, Thousand Oaks, CA
- Talluri L. (2021), *La sfida dell'abitare sociale in Italia. Aumentare il numero di alloggi ERP rigenerando le città e rinnovando la gestione*, in *Storie di quartieri pubblici. Progetti e sperimentazioni per valorizzare l'abitare*, E. Ginelli, A. Delera a cura di, Mimesis Edizioni, Milano Udine
- Tosi A. (1994), *Abitanti. Le nuove strategie dell'azione abitativa*, Bologna, Il Mulino
- Tosi A. (2017), *Le case dei poveri. È ancora possibile pensare un welfare abitativo?*, Mimesis Edizioni, Milano-Udine
- Tucci F. (2018), *Costruire e Abitare Green. Approcci, Strategie, Sperimentazioni per una Progettazione Tecnologica Ambientale | Green Building and Dwelling. Approaches, Strategies, Experimentation for an Environmental Technological Design*, Altralinea, Firenze. in Losasso M., Lucarelli M.T., Rigillo M., Valente R. (2020)
- UN-HABITAT (2011), *Cities and climate change. Global Report on human settlements 2011*, United Nations Human Settlements Programme, Earthscan, London-Washington DC
- Unione Europea (2011), *Cities of tomorrow - Challenges, visions, ways forward*, European Commission, Directorate General for Regional Policy
- United Nations Economic Commission for Europe (2021), *Sustainable Urban and Peri-urban Forestry An Integrative and Inclusive Nature-Based Solution for Green Recovery and Sustainable, Healthy and Resilient Cities Policy Brief*

Sitografia

- <https://agencedevillers.com/projet/projets-urbains/ecoquartier-de-la-caserne-de-bonne>
- www.atelierfemia.com
- <https://blog.urbanfile.org/2016/05/05/xxmilano-zo-na-forlanini-il-quartiere-forlanini-piccola-citta-idea-le/>
- <https://blog.urbanfile.org/2016/08/02/milano-morsenchio-un-quartiere-sconosciuto/>
- <https://blog.urbanfile.org/2023/01/26/milano-santa-giulia-morsenchio-a-che-punto-siamo-col-palaitalia-e-la-tranvia/>
- <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/arkitektur-och-gestaltad-livsmiljo/natverk-och-samarbeten/nordiskt-samarbete/stadsgronska/exempel/ekostaden/>
- <https://bplusb.nl/en/project/lieven-zuidblok/>
- <https://www.c40reinventingcities.org>
- www.cecodhas.org
- https://www.cmcc.it/wp-content/uploads/2014/04/IPCC_AR5_Glossa-rio_IT.pdf
- <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/dati-statistici/dati-statistici-sisi-sistema-statistico-integrato>
- <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/rigenerazione-urbana-e-urbanistica/reinventing-cities>
- http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=0,1136184,0_45572595&_dad=portal&_schema=PORTAL
- <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:-FIN:IT:PDF>
- <https://www.foamglas.com/it-it/sostenibilit%C3%A0>
- <https://www.greentechsr.it/le-bellezze-dei-giardini-incitta-tra-arte-e-natura-roberto-burle-marx/>
- <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/resources/iucn-global-standard-nbs>
- <http://www.lecafuron.fr/2014/05/louis-et-meric-presente-l-ecoquartier-de-bonne-grenoble.html>
- <https://mapadecultura.com.br/headline/gustavo-capanema-palace>
- <http://www.milanosantagiulia.com/>
- www.ordinearchitetti.mi.it
- <https://www.pgt.comune.milano.it/>
- <https://www.publicspace.org/works/-/project/i075-refurbishment-of-tasinge-square>
- www.redomilano.it
- <https://www.ricehouse.it/prodotti/pannelli-isolanti/>
- http://www.rivistageograficaitaliana.it/italiano/ricerca_indici.php
- <https://www.rockwool.com/it/chi-siamo/sostenibilita/sostenibilita-dei-materiali/>
- <https://www.siniat.it/it-it/italia/sostenibilita-cartongesso/>
- <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>
- <https://www.viessmann.it/it/approfondimenti/funzionamento-pompe-di-calore.html>
- <https://werkarkitekter.dk/projects/fantoft/>
- <https://www.zanette.com/pareti-ventilate/cladia/>

Fonti delle immagini

- <https://agencedevillers.com/projet/projets-urbains/ecoquartier-de-la-caserne-de-bonne> : pp. **130, 131**
- S. Anzini per www.atelierfemia.com : pp. **142, 143, 144**
- <https://blog.urbanfile.org/2016/08/02/milano-morsenchio-un-quartiere-sconosciuto/> : pag. **54**
- <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/arkitektur-och-gestaltad-livsmiljo/natverk-och-samarbeten/nordiskt-samarbete/stadsgronska/exempel/> : pp. **102, 104**
- <https://bplusb.nl/en/project/lieven-zuidblok/> : pp. **118, 119, 120**
- <https://www.confcommerciomilano.it/it/news/news/Via-libera-da-Regione-Lombardia-al-nuovo-svincolo-per-il-Palaltalia/> : pag. **62**
- De Luca A., Governa F., Lancione M. (2009), *Politiche della casa in Europa. Differenze nazionali e tendenze unificanti dell'housing sociale*, Riv. Geogr. Ital., 116, n. 3, pp. 349-378: pag. **26**
- <https://www.greentechsrl.it/le-bellezze-dei-giardini-incitta-tra-arte-e-natura-roberto-burle-marx/> : pag. **126**
- <https://it.yougardener.com/guide/i-giardini-di-burle-marx> : pag. **127**
- <https://www.leca.it/prodotti/riempimenti-isolamenti-alleggerimenti/leca/> : pag. **216**
- <http://www.lecafuron.fr/2014/05/louis-et-meric-presente-l-ecoquartier-de-bonne-grenoble.html> : pag. **132**
- <https://mapadecultura.com.br/headline/gustavo-capanema-palace> : pag. **128**
- <http://www.milanosantagiulia.com/> : pag. **64**
- <https://www.nordtex.it/prodotto/pannelli-in-sughero/> : pag. **216**
- www.ordinearchitetti.mi.it : pp. **134, 135, 136**
- <https://www.publicspace.org/works/-/project/i075-refurbishment-of-tasinge-square> : pp. **98, 99, 100**
- www.redomilano.it : pp. **138, 139, 140**
- Regione Emilia Romagna, *Liberare il suolo - linee guida per migliorare la resilienza ai cambiamenti climatici negli interventi di rigenerazione urbana*, centro stampa regione Emilia Romagna : pp. **78, 80, 82, 84, 86**
- <https://www.ricehouse.it/prodotti/pannelli-isolanti/> : pag. **216**
- https://sv.wikipedia.org/wiki/Augustenberg,_Malm%C3%B6 : pp. **103, 104**
- <https://unece.org/forestry-timber/documents/2022/08/working-documents/sustainable-urban-and-peri-urban-forestry> : pag. **75**
- <https://werkarkitekter.dk/projects/fantoft/> : pp. **122, 123, 124**
- <https://www.zanette.com/pareti-ventilate/cladia/> : pag. **216**
- Immagini delle autrici: pp. **39, 40, 53, 61, 109, 110, 111, 112**

Ringraziamenti

In primis, un ringraziamento speciale al nostro relatore, il Prof.re Matteo Gambaro, per i suoi indispensabili consigli e per le conoscenze che ci ha trasmesso durante tutto il percorso di stesura dell'elaborato. Ringraziamo, inoltre, il nostro correlatore, il Prof.re Giovanni Di Luzio, per il contributo riguardante le scelte strutturali del progetto. Infine, un grazie alle nostre famiglie, ai nostri amici ed ai nostri compagni di corso che ci sono stati accanto e ci hanno supportato durante questo lungo e faticoso percorso.

