



a cura di  
**Eugenio Arbizzani**  
**Adolfo Baratta**  
**Eliana Cangelli**  
**Laura Daglio**  
**Federica Ottone**  
**Donatella Radogna**

# Architettura e Tecnologia per l'abitare

## Upcycling degli edifici ERP di Tor Bella Monaca a Roma

*Architettura e Tecnologia per l'abitare* raccoglie gli esiti di un grande lavoro collettivo di ricerca e sperimentazione progettuale che ha coinvolto giovani architetti studiosi e ricercatori nella sfida della riqualificazione del patrimonio ERP.

Declinare l'ampio tema della rigenerazione 'ribaltando' l'usuale approccio urbano e proponendo pratiche di rigenerazione che partano dal progetto di recupero tecnologico, tipologico ed energetico ambientale dei manufatti architettonici e, segnatamente, degli edifici residenziali pubblici, ha rappresentato l'obiettivo generale di progetto, in particolare declinato sui comparti R5 e M4 del quartiere di Tor Bella Monaca nella periferia sud est di Roma. Si tratta di un contesto particolarmente significativo perché racchiude tutte le criticità e le potenzialità, in termini identitari, sociali e tecnologici che questi interventi hanno manifestato fino ad oggi. È un'edilizia che propone esiti architettonici complessivamente innovativi nei primi anni '80 in cui era stata costruita, ma che oggi, soprattutto dal punto di vista tecnologico, presenta una vistosa obsolescenza e offre prestazioni scadenti. Anche l'organizzazione degli spazi pubblici e di connettivo, seppur studiata, in ragione del mancato completamento, della scarsità di manutenzione e dell'assenza di un controllo del territorio non è riuscita a raggiungere obiettivi di aggregazione e inclusione sociale.

Il testo raccoglie nella prima parte alcuni contributi critici che inquadrano il problema sia nel più ampio contesto scientifico e operativo delle contemporanee esperienze europee, sia rispetto ai caratteri economici, sociali, produttivi e alle politiche che ne hanno determinato la realizzazione nello specifico momento storico, delineando possibili linee di intervento e approcci.

La seconda parte del volume è invece dedicata alle proposte progettuali che raccolgono gli esiti di un Workshop di Progettazione che ha visto partecipare gruppi di studiosi e ricercatori, attraverso un dialogo con esperti del settore e il coinvolgimento delle istituzioni e dell'associazionismo locale.

Il tema dell'abitare viene affrontato in parallelo con l'ambizione di definire nuove forme di abitare e strategie per la risoluzione dell'emergenza abitativa e il recupero delle periferie e dei quartieri degradati secondo principi di inclusione sociale e garanzia di accessibilità e servizi.

### **Eugenio Arbizzani**

Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura e Progetto della Sapienza Università di Roma

### **Adolfo Baratta**

Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi Roma Tre.

### **Eliana Cangelli**

Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura e Progetto della Sapienza Università di Roma.

### **Laura Daglio**

Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano.

### **Federica Ottone**

Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso la Scuola di Architettura e Design "Eduardo Vittoria" dell'Università degli Studi di Camerino.

### **Donatella Radogna**

Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura dell'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara.

In copertina:

*Tor Bella Monaca*, 1988. Foto di indeciso42.

CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons

**Collana STUDI E PROGETTI**

# **Architettura e Tecnologia per l'abitare**

## **Upcycling degli edifici ERP di Tor Bella Monaca a Roma**

a cura di  
Eugenio Arbizzani  
Adolfo Baratta  
Eliana Cangelli  
Laura Daglio  
Federica Ottone  
Donatella Radogna

  
**MAGGIOLI**  
**EDITORE**

## Collana STUDI E PROGETTI

direzione *Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli*

redazione *Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva*

comitato scientifico *Marco Biraghi, Luigi Ferrara, Francesco Karrer, Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Jan Rosvall, Gianni Verga*

### a cura di

Eugenio Arbizzani

Adolfo Baratta

Eliana Cangelli

Laura Daglio

Federica Ottone

Donatella Radogna

### redazione

Eliana Cangelli

Laura Daglio

### progetto grafico

Zoe Balmas

Il testo è stato sottoposto a *blind peer review*.

In copertina:

*Tor Bella Monaca*, 1988

Foto di Indeciso42

ISBN 978-88-916-46392

© Copyright degli autori

Tutti i diritti sono riservati

Publicato a cura di Maggioli Editore nel mese di luglio 2021

Edito in modalità Open Access con Licenza Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 Internazionale

Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate



Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.

Azienda con sistema qualità certificato ISO 9001:2015

47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8

Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595

www.maggiolieditore.it • e-mail: clienti.editore@maggioli.it

Il catalogo completo è disponibile su [www.maggiolieditore.it](http://www.maggiolieditore.it) e [www.theplan](http://www.theplan)

## Indice

**7** Presentazione, *Maria Teresa Lucarelli*

**11** Obiettivi di rigenerazione sinergici e condivisi, *Luca Montuori*

**13** Nascita e sviluppo di una comunità, *Maria Vittoria Molinari*

**15** Sul workshop Tor Bella Monaca, *Daniel Modigliani*

**17** Il workshop come contributo di sperimentazione progettuale tecnologica per gli interventi di inclusione sociale, *Anna Maria Giovenale*

### Ri-abitare il patrimonio ERP

**21** Ripensare l’abitare. La rianimazione degli spazi *in-between*, *Federica Ottone, Donatella Radogna*

**39** Percorsi di sperimentazione tecnologica e tipologica per l’edilizia residenziale pubblica, *Eliana Cangelli, Laura Daglio*

**57** Materiali e tecnologie per intervenire sul Moderno e sul Contemporaneo, *Eugenio Arbizzani, Adolfo F. R. Baratta*

### Ri-abitare Tor Bella Monaca

**71** Tor Bella Monaca ieri oggi domani, *Eliana Cangelli, Laura Calcagnini, Michele Conteduca*

**101** L’uso dello spazio a Tor Bella Monaca. I suoi problemi e le possibilità di ripensamento, *Carlo Cellamare, Francesco Montillo*

**107** Tor Bella Monaca, cantiere perenne, *Simone Ombuen*

**111** Riparare Tor Bella Monaca, *Enrico Puccini*

### Progetti

**125** Tor Bella assai! Sei campi di azione strategica per la rigenerazione di TBM. *Team ReBel-la*

**137** CO\*RE3. Co-llaborative, Re-novation, Re-action, Re-cycle. *Team Re Light*

**147** Quando il moderno non era uno stile. Tre obiettivi e sette temi per Tor Bella Monaca. *Team ROMAITRE*

**157** APP\_cycling Tor Bella Monaca. *Team APP\_cycling*

**167** Re-imagining TBM. Una proposta per la rigenerazione urbana del quartiere. *Team Fe-Fi*

**177** In-Up\_Inhabiting the Upcycling. *Team Cafè*

**185** Una strategia partecipata e adattiva per riattivare Tor Bella Monaca. *Team Diwali*

**193** Distinguere per unire. Un nuovo *limen* urbano per Tor Bella Monaca. *Team MINA*

**201** Manipolazione tipologica. *Team MINARORC*

**209** Lo spazio pubblico, l’edificio e la tecnologia per ri-abitare la città. *Team Roma3131*

**217** Trasformazione e Rigenerazione Edilizia e dello Spazio pubblico a Tor Bella Monaca. *Team Tori e Lupi*

**225** Soluzioni nature based e off-site per la riqualificazione. *Team VxV13*

**233** Abi(li)tare le reti. La quotidianità degli abitanti di TBM: dispositivi spaziali per la comunità. *Team VOARCH*

**241** La questione abitativa e il patrimonio Erp nel contesto italiano: una criticità o una risorsa?, *Elena Mussinelli*

Istituto per l'Assistenza allo Sviluppo del Mezzogiorno (1982), *Procedimenti costruttivi industrializzati per l'edilizia residenziale*, BE-MA, Milano.

Magnaghi, A. (1973), *L'organizzazione del metaprogetto*, Aire, Franco Angeli, Milano.

Marcheggiani P. (1977), "La disposizione longitudinale degli elementi di carpenteria "a tunnel", in: *Edilizia Popolare*, n. 139.

Nuti F. (1984), *Tecnologie industrializzate e tipi edilizi per la residenza. Metodi di valutazione del rapporto tra fattori funzionali e fattori tecnologici e costruttivi nell'edilizia residenziale industrializzata*, Cooperativa Libreria Universitaria Editrice Bologna, Bologna.

Panzarasa, S. (1983), "Pietra su pietra in Italia: cent'anni e oltre di tipologie abitative "popolari"", in: AA.VV., *Politica Edilizia e gestione del territorio: edilizia, innovazione e crisi economica*, Ente Fiere di Bologna, Bologna.

Regione Lazio (1977), *Programmi normative tipologie per l'edilizia residenziale pubblica, legge 8 agosto 1977 n. 513 Regione Lazio, Assessorato lavori pubblici*, Edizioni Dei, Roma.

Schiaffonati F. (2014), Riva R. (a cura di), *Il progetto della residenza sociale*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Scoccimarro, A. (2005), "Casa popolare e industrializzazione edilizia", in Pugliese, R. (a cura di), *La casa popolare in Lombardia 1903-2003*, Unicopli, Torino, pp. 227-233.

Spadolini, P. (1974) (a cura di), *Design e tecnologia: un approccio progettuale all'edilizia industrializzata*, Luigi Parma, Bologna.

Storto G. (2018), *La casa abbandonata. Il racconto delle politiche abitative dal piano decennale ai programmi per le periferie*, Officina, Roma.

Zaffagnini, M. (1981a), "Le tecnologie per la residenza tra evoluzione e involuzione", in: AA.VV., *Coscienza della città: edilizia e territorio nella realtà italiana*, E. A. Fiere di Bologna, Bologna.

Zaffagnini, M. (1981b) (a cura di), *Progettare nel processo edilizio: la realtà come scenario per l'edilizia residenziale*, Luigi Parma, Bologna.

Zambelli, E. (1982), *Il sistema edilizio aperto*, Franco Angeli, Milano.

## Materiali e tecnologie per intervenire sul Moderno e sul Contemporaneo

Eugenio Arbizzani, Sapienza Università di Roma

Adolfo F. L. Baratta, Università degli Studi Roma Tre

La quantità di edifici realizzati nella prima metà del Novecento costituisce una frazione significativa del patrimonio architettonico italiano, in particolare di quello romano. Molti di questi manufatti costituiscono degli episodi significativi di una straordinaria stagione architettonica italiana, conservati nel loro aspetto e nella loro funzione grazie a interventi manutentivi di qualità. Per altri manufatti, invece, la situazione è molto diversa. Coloro i quali conservano nella memoria tali architetture, magari perché intercettate sui libri di studio, spesso non vi associano il degrado in cui esse attualmente versano: molte di quelle architetture, che hanno fatto da sfondo a profonde mutazioni sociali, sono state così pesantemente manomesse da risultare tutt'altro rispetto a quanto erano inizialmente. In alcuni casi, delle splendide architetture sono state del tutto abbandonate: in questo senso, è sufficiente scorrere le desolanti immagini realizzate dall'architetto e fotografo inglese Dan Dubowitz alle ex-colonie fasciste costruite negli anni Venti e Trenta lungo i litorali tirrenico e adriatico per comprendere quale misfatto sia in atto.

Il recupero delle opere della prima metà del Novecento è un tema di grande attualità, tanto da aver abbandonato il campo ristretto della letteratura specialistica per confrontarsi con temi diffusi e condivisi quali la loro selezione, conservazione, tutela e rifunzionalizzazione. Attualmente si distinguono due atteggiamenti nei confronti delle architetture Moderne: per le opere a cui è stato riconosciuto un valore intrinseco si è inclini alla musealizzazione ovvero al ripristino e alla conservazione dello stato originario; viceversa, su quanto non viene riconosciuto come particolarmente valido si opera con disinvoltura, cambiando funzioni oppure inserendo soluzioni tecnologiche e materiche quantomeno discutibili.

L'intervento sul Moderno<sup>1</sup>, tuttavia, non richiede solo conoscenze metodologiche quanto, piuttosto, coscienze in grado di decifrare i valori di cui l'architettura Moderna si è fatta portavoce, trasformandosi da arte in disciplina nella società neo-industrializzata. Giuseppe Carbonara

---

<sup>1</sup> Con il termine Architettura Moderna si intende quel patrimonio del nostro recente passato che comprende le opere di varie correnti quali l'Art Nouveau, il Razionalismo, l'Espressionismo e altro ancora.

utilizza la locuzione “restauro del nuovo”<sup>2</sup> (Carbonara, 1997, p. 590), contrapponendo le tecniche, le tecnologie e l’architettura stessa a quelle del restauro dell’antico.

L’architettura Moderna, oltre alla qualità acquisita attraverso i codici del linguaggio compositivo, presenta tecniche e tecnologie uniche rispetto al passato che devono essere individuate e comprese con l’atteggiamento olistico e sistematico tipico della progettazione tecnologica: essa è infatti in grado di fornire gli strumenti di supporto al progetto di restauro, di fornire quel “manuale” utile a decifrare i linguaggi in aiuto alla composizione, in quel contesto multidisciplinare che l’intrinseca complessità del tema richiede (Torricelli, 2009). Ecco perché il tema dell’intervento contemporaneo all’interno dei contesti consolidati della città moderna necessita degli spunti metodologici che la Tecnologia dell’Architettura può offrire, riposizionando sé stessa all’interno dell’ampio dibattito tra antico e nuovo, tra restauro e progetto (Allegrì, 2012).

### I materiali del moderno

A partire dagli anni Venti, la rapidità di deterioramento dei materiali è stata sistematicamente sottostimata. La vulnerabilità alla corrosione dell’acciaio e la deperibilità del calcestruzzo raramente sono state valutate da quei progettisti, frequentemente giovanissimi<sup>3</sup>, intenzionati a superare l’antico anche nella sua prerogativa di durabilità. A causa di questa imprudenza, la *Neue Sachlichkeit* (nuova oggettività) si è spesso trasformata in *Unsachlichkeit* (negligenza), in un gioco di parole che ne muta il significato in “dilettantismo” (Burelli, 2007). Mezzo secolo dopo, sono state le utopie abitative a rinfoltire l’abaco delle architetture Moderne oggi da recuperare. Negli anni Sessanta, le aspirazioni al benessere mescolate con le illusioni derivanti dalla stagione degli aspri conflitti sociali inquadrano l’ultima grande stagione dell’edilizia residenziale pubblica in Italia. È una stagione di sperimentazioni architettoniche, dalle quali giungono ai nostri giorni interi brani di città (più o meno riusciti) quali Corviale e Laurentino 38 a Roma, Rozzol Melara a Trieste, Zen a Palermo, Vele a Napoli, Gallaratese 2 a Milano. Il materiale principe di questa stagione è il calcestruzzo armato, certamente nelle strutture, in molti casi lasciato a vista secondo i dettami lecorbusieriani, e negli elementi della prefabbricazione pesante.

Il dibattito sul recupero di quelle architetture, fino alle omologhe realizzazioni degli anni Ottanta, come gli edifici di Tor Bella Monaca, è tuttora in corso, tra rottamatori e rammendatori, consci che la demolizione e ricostruzione è una strada difficilmente percorribile. Allora è necessario interrogarsi sulle modalità di recupero e sull’indagine filologica che accompagna lo studio dei materiali. L’evoluzione delle tecniche e il miglioramento della qualità dei cementi per calcestruzzi, dalla loro introduzione alla crisi energetica degli anni Settanta, hanno prodotto innovazione e miglioramenti indiscutibili sulla resistenza e sulle caratteristiche chimico-fisiche dei calcestruzzi, oltre a ottimizzare i processi di produzione e favorire lo sviluppo del settore delle costruzioni. L’aumento della resistenza meccanica ha consentito di dimensionare sezioni resistenti più piccole, ma questo ha comportato, in fase costruttiva, riduzioni del copriferro a volte eccessive e conseguentemente una sua più facile espulsione durante la fase di esercizio, oltre a eccessive deformazioni per fluage con conseguente danno alle strutture portate. Inoltre, il progressivo affinarsi della qualità della polvere di cemento, con dimensioni dei grani sempre più sottili, ha ridotto la capacità di idratazione dello stesso che prima proseguiva anche dopo il periodo canonico dei 28 giorni, diminuendo sensibilmente la cosiddetta “riserva” di resistenza

2 In effetti il termine “nuovo” ha una connotazione cronologica che accoglie tutto ciò che va dagli anni prebellici a oggi.

3 Si pensi che Luigi Moretti quando realizza la Casa della GIL a Roma ha soli 27 anni.

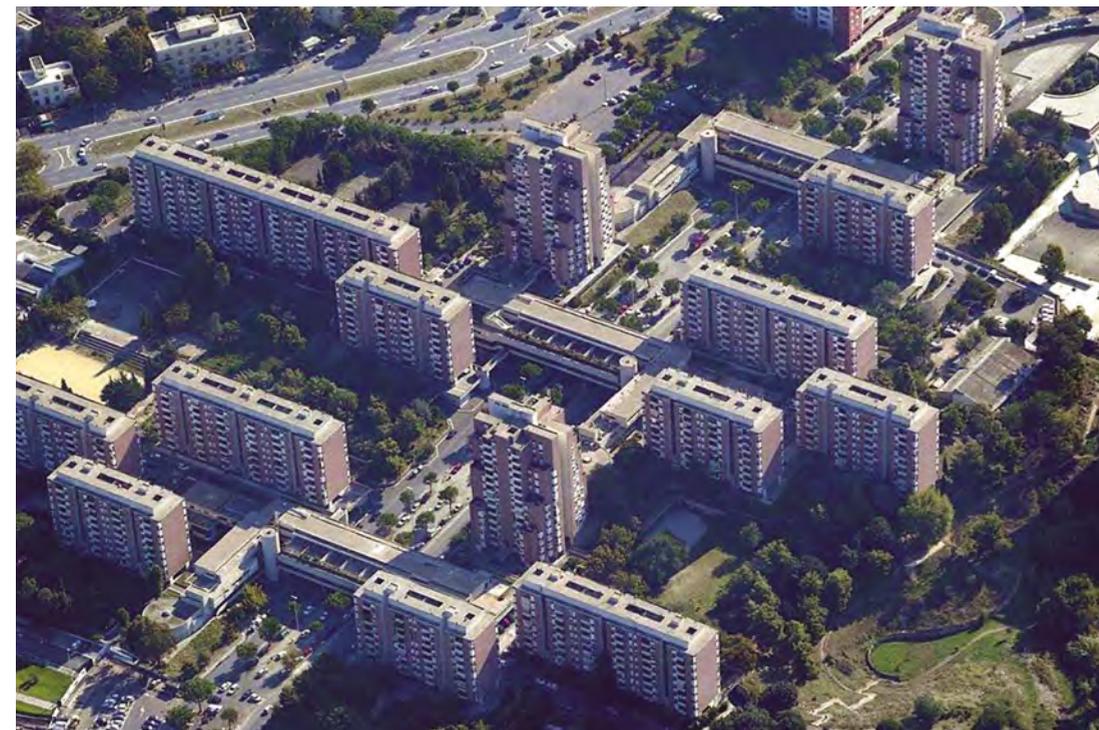


Fig.1: Il Laurentino 38 a Roma. Fondo Barucci

meccanica. Non è raro che strutture risalenti ai primi decenni del XX secolo versino in condizioni di degrado minore rispetto ad alcuni edifici degli anni Sessanta.

Le tecniche di intervento dipendono dal tipo di degrado e vanno dal risarcimento delle lacune alla pulitura delle superfici a vista, dall’iniezione di strutture fessurate all’adeguamento pre-stazionale antisismico mediante compositi, oltre alle più recenti tecniche di rialcalinizzazione elettrochimica o l’impiego di imbibitori migranti (Coppola & Buoso, 2015). Sia chiaro che tali interventi non sopperiscono a una carenza di prestazione del materiale, ma fronteggiano gli insuccessi dovuti alla scarsa conoscenza della prestazione nel tempo, errori progettuali, imprecisioni durante la posa in opera e, soprattutto, carenza di manutenzione. Inoltre, deve essere altrettanto chiaro che un intervento non accorto, quale un’inserzione o un’aggiunta non attentamente valutate, può determinare un nuovo danno piuttosto che il risarcimento di uno vecchio.

### Le tecnologie di intervento

Se la manutenzione degli edifici più recenti o di nuova edificazione può essere programmata e gestita attraverso l’impiego di tecnologie BIM, per gli edifici esistenti il limite può essere rappresentato dalla indisponibilità di un database completo del manufatto su cui intervenire. Per assurdo questo avviene più per l’architettura Moderna che per l’architettura meno recente che, di frequente, ha una disponibilità di fonti dirette (documentali) o indirette (comparative) che consente la ricostruzione di un modello e di un database a essa associato.

La vicenda architettonica italiana nel periodo postbellico è caratterizzata da una realtà economica e sociale che diventa il simbolo della rinascita: la periferia o la borgata romana diventano

il luogo in cui un'artigianale industria delle costruzioni sperimenta, in tempi contingentati, soluzioni innovative spesso direttamente in fase di cantierizzazione. L'indisponibilità di informazioni sui manufatti Moderni è, in genere, proprio attribuibile a questo scenario: l'adozione di soluzioni tecnologiche sperimentali non meglio codificate, la mancata definizione delle soluzioni tecnologiche o la trasformazione delle soluzioni tecnologiche durante il processo edificatorio.

Relativamente all'adozione di soluzioni innovative, le architetture Moderne sono figlie di un processo che segue la "logica della A: Avanguardia, Automazione, Accelerazione, Assemblaggio, Astrazione" (Saggio, 1990), emblematica dei mutamenti culturali del Novecento. Il Moderno favorisce le azioni innovative che accompagnano la sua natura evolutiva diventando così un luogo di produzione dell'architettura. Questo perché, al contrario di quanto non succeda con l'antico dove la regola dell'arte, ereditata dall'esperienza, esalta la produzione del cantiere artigianale, nel Moderno l'unicum restituisce spesso un prototipo utilizzato come modello per la riproduzione in serie. Inoltre, il processo di sostituzione dei materiali tradizionali con nuovi materiali e l'innovazione nel campo degli impianti tecnici sono uno dei dati salienti della produzione edilizia del tardo Novecento (Cerroti, 2008). Queste innovazioni sono state realizzate al prezzo di molti tentativi, non sempre pienamente riusciti, che hanno accentuato fenomeni di degrado in corso: da ciò il degrado del calcestruzzo armato, del ferro-finestra e degli impianti tecnici oppure i problemi di carattere igienico-sanitario, dovuti a soluzioni un tempo entusiasticamente impiegate come quelle a base di amianto. Si pensi, ad esempio, alle soluzioni innovative proposte dal Gruppo 7 con la Casa elettrica esposta alla IV Esposizione Triennale delle Arti Decorative e Industriali Moderne tenutasi a Monza nel 1930.

La mancata definizione delle soluzioni di dettaglio da parte del progettista, dovuta di sovente al poco tempo a disposizione, è appurabile nei documenti progettuali disponibili negli archivi: si tratta di elaborati grafici realizzati in una scala architettonica utile a ottenere le autorizzazioni mentre solo rare e sommarie sono le informazioni relative alle tecnologie adottate. Il progetto e la costruzione sono intesi come il risultato di un intreccio di saperi, strumenti, metodi e tecnologie di carattere sperimentale applicato senza omologazione delle soluzioni in tempi rapidi: proprio la rapidità di tempo nella realizzazione dei manufatti va di pari passo con la rapidità attuale con cui insorgono le obsolescenze. Basti ricordare i brevetti depositati da Pierluigi Nervi per realizzare in soli 14 mesi un capolavoro come il Palazzetto dello Sport a Roma. Relativamente alle trasformazioni durante il processo edilizio, non è raro scoprire che alcune architetture sono l'esito di un processo che, prendendo vita, ha definito un risultato molto diverso rispetto a quello inizialmente ideato. Questa trasformazione corrisponde alla trasformazione del sistema produttivo e costruttivo che, seppure con modalità differenti nelle diverse realtà locali, investe gradualmente l'intero Paese modificandone il carattere tradizionale. Si pensi, ad esempio, alla storia tormentata di Casa Malaparte e alla trasformazione che ha subito il progetto di Adalberto Libera per mano, prima, del committente (Curzio Malaparte) e poi, del costruttore (Adolfo Amitrano) (Ferrari, 2015).

"L'indeterminatezza e la non univocità dell'espressione fisica dell'esistente", così come definite da Davide Allegri (2016, p. 169), devono essere superate attraverso un livello di comprensione che deve essere tale da consentire un intervento coscienzioso sul manufatto architettonico. Attualmente è possibile farlo con strumenti sperimentali che, ad esempio, vedono l'impiego della cartografia GIS, insieme alle informazioni provenienti dall'anagrafica del patrimonio edilizio, per ricavarne, attraverso algoritmi di stima dello stato di conservazione, l'andamento del degrado e degli interventi richiesti e fornire indicazioni sulla priorità, in base anche alle risorse finanziarie a disposizione (Levra Levron *et al.*, 2016).

## I metodi e le soluzioni nei progetti ReLive2020

I lavori prodotti nell'ambito del workshop hanno preso a riferimento edifici, tipologie edilizie e tecnologie costruttive che risalgono a un periodo più recente della storia dell'architettura sociale. Realizzati tra il 1980 e il 1983, fanno parte di un patrimonio immobiliare piuttosto recente, ma che, più degli edifici del periodo precedente degli anni Sessanta e Settanta, hanno subito un processo di obsolescenza funzionale ancor prima che tecnologica.

Le soluzioni progettuali proposte da tutti i gruppi di progetto compongono un panel ampio e diversificato, utile per ricostruire una classificazione delle strategie e delle tecnologie operative più aggiornate che, portato a sistema e sviluppato con progetti di sperimentazione sul campo, potrebbe contribuire alla definizione di *best practices*, a supporto di un più ampio programma di investimenti pubblici e con partenariato pubblico privato, ormai non più procrastinabile per il mantenimento in vita del nostro patrimonio residenziale. Le scelte di progettazione urbana hanno trattato nel complesso la riorganizzazione del comparto attorno ai temi della ricucitura con la città, della riqualificazione degli spazi pubblici e di pertinenza, della valorizzazione dei poli attrattivi presenti e del rapporto con il paesaggio dell'agro romano.

Le ipotesi del progetto tecnologico si sono innanzitutto organizzate adottando metodologie e strumentazioni operative che consentissero, da una parte, di ottimizzare le scelte di progetto nel loro rapporto costi benefici nel tempo, dall'altra, di sperimentare pratiche progettuali che potessero delineare modelli adottabili su più ampia scala,

In particolare, alcuni gruppi hanno sviluppato il progetto in un ampio lasso temporale, adottando ipotesi di gradualità degli interventi, di gestione programmata delle attività di cantiere e di ottimizzazione logistica. Nella maggior parte delle trattazioni è apparso chiaro che l'utilizzo di strumentazioni digitali consente di ampliare enormemente le capacità di gestione dei processi, sia in fase progettuale che durante la dismissione e la costruzione.

Altri hanno utilizzato strumentazioni di valutazione economico-finanziaria: con ipotesi di recupero del valore degli investimenti nel tempo, di fattibilità operativa nel contesto normativo esistente e di partecipazione degli abitanti ai benefici economici derivanti dalle azioni di efficientamento energetico.

La valutazione sul ciclo di vita utile e sulla durabilità degli interventi proposti è stata spesso



Fig.2: Team FE-FI, proposta di un nuovo assetto urbano

citata, ma non si sono adottate metodologie specifiche in grado di valorizzare effettivamente tali opzioni progettuali, e questo a conferma che, al di là delle enunciazioni di principio contenute anche nella normativa europea e nazionale, ancora non si sono affermate metodologie di valutazione adeguate e concretamente operabili per garantire un efficace supporto alle decisioni, del programmatore e dell'investitore.

Le proposte sul progetto edilizio che hanno interessato gli edifici hanno puntato innanzitutto a ridurre qualità abitativa attraverso interventi sulle volumetrie esistenti: i criteri adottati non hanno mai previsto operazioni di densificazione, ma hanno teso a operare attorno ai volumi esistenti adottando diversi scenari progettuali: alcuni hanno optato per una frammentazione dei volumi in verticale per consentire nuovi collegamenti e visuali prospettiche, o per rarefare la densità abitativa; altri hanno riutilizzato le demolizioni selettive per costruire nuovi volumi a servizio del comparto e per ridurre senso agli spazi di immediata pertinenza degli alloggi; altri ancora hanno optato per la conservazione integrale del costruito, operando attraverso operazioni puntuali di riqualificazione e di rifunzionalizzazione dell'esistente e puntando verso il coinvolgimento degli abitanti anche con operazioni di autocostruzione. Solo pochi si sono spinti su scelte più radicali, di ampia sostituzione edilizia, demolendo parti significative del costruito per formalizzare un nuovo assetto urbano con edifici di nuova generazione, ma le proposte sviluppate non sono apparse in grado di garantire effettivamente un incremento di qualità abitativa rispetto allo stato esistente, che potesse andare di pari passo con l'efficientamento energetico reso possibile da tale scelta.

### Le strategie e le soluzioni per il progetto tecnologico delle strutture

A differenza di quanto offerto nel primo workshop RE-LIVE 2019, questa occasione di lavoro collettivo nell'ambito dei RE LIVE 2020 ha proposto una chiave di lettura progettuale molto più orientata sulle soluzioni del progetto tecnologico applicate agli organismi edilizi e sulla qualità materiale della rigenerazione urbana. Questa opzione programmatica del workshop ha condotto i gruppi di progetto a rifocalizzare le soluzioni sugli aspetti del sistema tecnologico che più impattano le trasformazioni degli edifici: il sistema delle strutture portanti, l'involucro degli edifici, le reti e i sistemi impiantistici di servizio. Il format del workshop e anche lo sviluppo successivo del lavoro, fortemente influenzato dal periodo di emergenza sanitaria che ci ha interessato, hanno portato i gruppi a produrre elaborati che hanno messo in evidenza le strategie progettuali adottate e, nella maggior parte dei casi, si sono spinte alla definizione delle soluzioni tecnologiche anche di dettaglio. In alcuni casi la enunciazione delle strategie adottate non è stata seguita da uno sviluppo adeguatamente documentato o rilevabile negli elaborati di progetto.

Per quanto riguarda l'assetto strutturale degli edifici, fortemente caratterizzato in origine dall'uso di tecniche di prefabbricazione pesante a setti portanti e a telaio, con elementi di tamponamento sandwich, le proposte si sono focalizzate su due diverse strategie, tendendo al consolidamento e all'adeguamento strutturale, o quantomeno ipotizzando un miglioramento degli attuali assetti portanti.

Le soluzioni del progetto tecnologico si sono orientate su alcune ipotesi adottate da molti gruppi, in primo luogo tendenti a demolizioni selettive:

- la demolizione di nuclei scale e, in alcuni casi, di porzioni di edifici ha consentito di migliorare la vulnerabilità in caso di eventi sismici, inoltre i volumi demoliti sono stati recuperati con l'inserimento di nuovi elementi strutturali portanti;
- la demolizione delle pareti portanti esterne prefabbricate e delle partizioni interne ha comportato un alleggerimento dei carichi gravanti sugli edifici, con un conseguente miglioramento degli schemi strutturali.

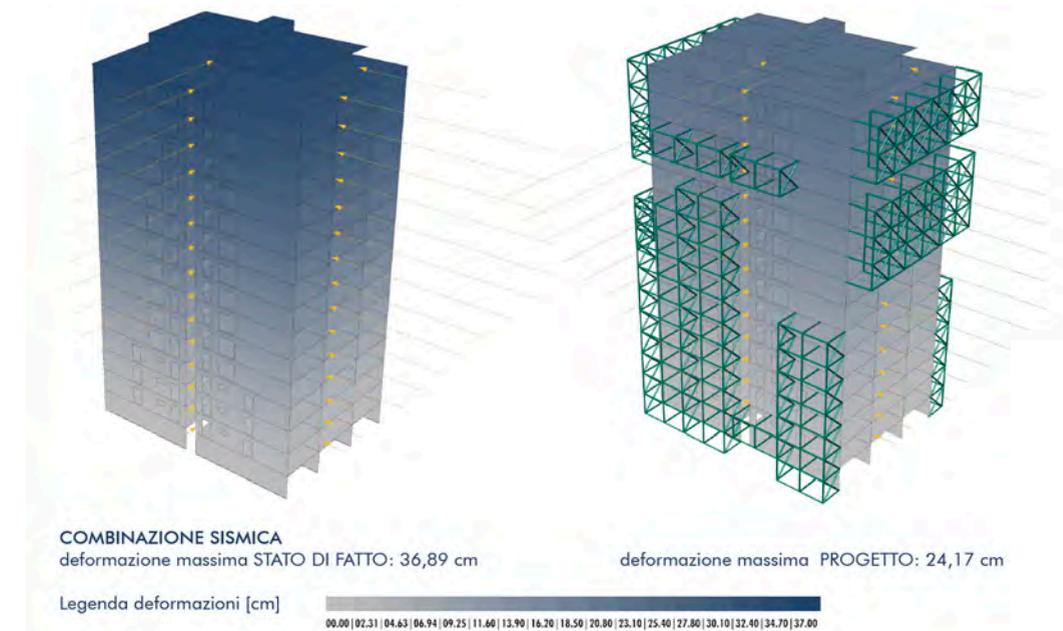


Fig.3: Team RE-LIGHT, modellazione delle strutture portanti

Su tali sottrazioni, la realizzazione di nuove volumetrie a servizio degli immobili, ha previsto una serie di interventi tipizzabili a seconda della ubicazione rispetto agli edifici esistenti e delle possibili destinazioni d'uso, a supporto della rigenerazione delle unità abitative e del comparto urbano, in particolare:

- la costruzione di nuclei strutturali posti lungo le sezioni trasversali degli edifici, a costituire nuovi corpi scale con funzione di irrigidimento, a telaio di acciaio controventato;
- la costruzione di elementi strutturali tridimensionali con destinazione specialistica, posti lungo le facciate degli edifici, che in fase di cantiere potrebbero operare come strutture provvisorie, e in seguito svolgere funzioni di ampliamento e flessibilizzazione delle unità abitative.

In alcune proposte la demolizione dei pannelli di facciata potrebbe consentire la realizzazione di piccoli nuclei strutturali autoportanti appesi ai setti trasversali portanti con analoghe funzioni a supporto della residenza, in acciaio o in legno.

### Le strategie e le soluzioni per il progetto tecnologico dell'involucro

Una delle strategie più comunemente adottate per la rigenerazione del comparto ha riguardato il coinvolgimento attivo degli abitanti nei processi di costruzione e manutenzione. Sono state proposte iniziative di comunicazione, di partecipazione e di formazione attiva, con laboratori per la formazione di competenze negli interventi di allestimento e finitura degli elementi tecnici parzialmente prefabbricati da completare in opera, con corsi di avviamento professionale nei lavori di manutenzione degli edifici e del verde pubblico di prossimità.

Sulla questione dell'economia circolare si sono collocati alcuni indirizzi generali di intervento orientati al riuso e al riciclo di materiali derivanti dalle demolizioni, tendenti a minimizzare l'impatto sull'ambiente e a ricavare valore dalla produzione di materie prime seconde, reimpiando materiali direttamente in situ nel ridisegno delle sistemazioni esterne (ad esempio, per rimodellazione del suolo, sottofondi dei percorsi, pavimentazioni e riutilizzo per arredo).

urbano) e ipotizzando anche in questo caso forme di piccola imprenditoria cooperativa legate a laboratori produttivi di *upcycling* dei rifiuti da costruzione. Al contrario, alcune proposte hanno adottato una strategia conservativa, ponendosi l'obiettivo di ridurre al minimo la quantità di materia demolita, preservando l'energia e la materia contenute nelle costruzioni esistenti. Sulla stessa linea, anche per la produzione in stabilimento di elementi costruttivi prefabbricati e sistemi impiantistici e di allestimento, alcuni gruppi hanno puntato su requisiti di "design for deconstruction" (Wang *et al.*, 2020): durabilità, assemblabilità a secco, smontabilità e riciclabilità, per garantire minori valori di energia grigia e di CO<sup>2</sup> incorporati nei nuovi prodotti da costruzione da impiegare negli interventi<sup>4</sup>; mentre altri hanno posto l'attenzione piuttosto sulla produzione di componenti e sistemi a basso costo, prevedendo anche per questi forme di auto-produzione di parte degli abitanti. Molti temi progettuali hanno riguardato le soluzioni tecniche di customizzazione dei nuovi elementi prodotti per essere integrati negli edifici e in particolare il progetto dei moduli abitativi tridimensionali prefabbricati, posti in facciata all'interno di griglie modulari, con spazi, arredi ed elementi di schermatura solare realizzati con pannelli a secco e con elementi vegetazionali personalizzabili dagli abitanti. Il progetto dei nuovi elementi di facciata è stato trattato da alcuni con l'obiettivo di giungere alla produzione di elementi tecnici integrati: fra sistemi impiantistici idrico-sanitari ed elettrici, stratificazioni di efficienza energetica, dispositivi passivi di captazione solare e *devices* di *building automation*.

I temi progettuali più trattati hanno sviluppato soluzioni passive per il controllo bioclimatico, attraverso l'adozione della più vasta gamma di opzioni perseguibili con la progettazione ambientale. Hanno riguardato sia la riprogettazione degli edifici che il progetto urbano e delle sistemazioni esterne; gli interventi edilizi, nella maggior parte dei casi, hanno avuto a oggetto:

- il controllo dell'esposizione, con l'adozione di tipologie a doppio affaccio, il ridimensionamento delle aperture e delle vetrate in funzione dell'orientamento, per dare maggiore illuminazione naturale e prevenire eccessive esposizioni;
- l'adozione di sistemi di ombreggiamento e schermatura verticale, con il disegno di elementi in legno, sistemi di verde verticale, pannelli in reti e microforati, fissi, mobili e orientabili;
- operazioni sui volumi, prevedendo svuotamenti: in facciata e a terra per garantire maggiore ventilazione naturale trasversale; all'interno dei corpi di fabbrica con la creazione di chiostrine e cavedi verticali per migliorare le condizioni climatiche dei corpi di elevato spessore;
- il riposizionamento dei servizi e degli spazi serventi all'interno dei corpi di fabbrica, offrendo maggiore aria e luce ai locali di soggiorno e di riposo;
- l'impiego degli elementi tridimensionali aggiunti in facciata, come *buffer zone indoor-outdoor*, per accumulo invernale e prevenzione del surriscaldamento estivo;
- la selezione di materiali e trattamenti superficiali dei nuovi componenti, con funzioni fotocatalitiche e di assorbimento di gas climalteranti;
- il progetto dei sistemi vegetazionali distribuiti su tutto l'edificio, in particolare soffermandosi sugli allestimenti dei tetti piani esistenti come tetti verdi estensivi e sulle aree ai piani attrezzate per il *gardening* collettivo e spontaneo.

Il progetto urbano e delle sistemazioni esterne di prossimità è stato posto come tema chiave da alcuni gruppi, che hanno progettato un ventaglio di soluzioni mirato innanzitutto a ritrovare un adeguato bilanciamento fra le pavimentazioni impermeabili, quelle calpestabili con superficie permeabile e le aree a verde pubblico, sia di protezione sulle viabilità che di fruizione nelle grandi corti affacciate sull'agro romano. Alcune soluzioni in particolare hanno previsto un

4 Cfr. ILCD – International Life Cycle Data system. European Commission on Life Cycle Assessment.



Fig.4: Team Roma1TRE, l'involucro fra conservazione e innovazione

significativo incremento delle alberature per il raffrescamento delle facciate esposte a sud e per la creazione di parchetti alberati. Anche l'utilizzo dell'acqua è stato adottato come strategia di controllo del comportamento bioclimatico del quartiere nel suo insieme, con la proposizione di nuovi brani di paesaggio urbano, in particolare con la creazione di canali vegetati per convogliare e contenere il deflusso delle acque piovane (*bioswales*), giardini progettati per assorbire le eccessive concentrazioni di acque e rilasciarle nel tempo (*rain gardens*), piazze d'acqua per contenere il rischio di ruscellamento e per il recupero delle acque reflue meteoriche ai fini irrigui e di uso domestico secondario.

#### Le strategie e le soluzioni per il progetto tecnologico dei sistemi impiantistici

Nonostante si abbia una comune consapevolezza di quanto incida la qualità dei sistemi impiantistici per la rigenerazione dei comparti urbani, la gran parte dei gruppi di progetto non ha adeguatamente considerato quali azioni intraprendere per giungere a soluzioni efficaci e fattibili concretamente. Chi dei gruppi del workshop ha trattato, pure in linea di principio, tale ambito progettuale, si è limitato a enunciare pedissequamente le nuove fonti di approvvigionamento energetico da rinnovabili: fotovoltaico e solare termico sui tetti e sulle soste veicoli, micro-eolico e pavimentazioni ad accumulo elettrico, che alcuni gruppi hanno ipotizzato in grado di conferire la quasi totalità dell'energia necessaria al comparto. Sui sistemi di produzione di energia termica si sono ipotizzate le soluzioni più diverse: dalla costruzione di impianti centralizzati,

alla sostituzione delle caldaie autonome con nuove ad alto rendimento, dalla realizzazione di impianti ad aria alla integrale conversione a elettrico. Tutto ciò con un evidente insufficiente livello di approfondimento tecnico. Nella ristrutturazione degli edifici dell'epoca considerata, occorrerebbe innanzitutto tenere in conto che gli impianti idrico-sanitari, i sistemi di riscaldamento e gli impianti elettrici hanno raggiunto il fine vita, sia per l'obsolescenza tecnologica degli elementi e delle reti sia soprattutto per le mutate esigenze di comfort da parte degli occupanti sia, infine, per le richieste di contenimento dei consumi e di efficientamento energetico.

La riqualificazione impiantistica sugli immobili esistenti si pone come un intervento in vivo, che deve eradicare reti dall'interno delle partizioni, deve trovare nuovi spazi di servizio e deve operare nuovi passaggi verticali e orizzontali. Gli edifici esistenti – come organismi viventi giunti alla tarda maturità – non sono preparati a supportare tali intrusioni: spessori dei massetti, delle partizioni e dei soffitti troppo esili, spazi limitati per canalizzazioni verticali e mancanti per l'inserimento di nuove macchine, interferenze strutturali sui nuovi passaggi e collegamenti necessari, elementi tecnici inadeguati per qualsiasi automazione. Non appare un'adeguata consapevolezza delle complessità tecniche di tali interventi e dei costi operativi a essi legati, che spesso costituiscono i maggiori rischi di insuccesso economico delle operazioni e comportano disagi organizzativi e logistici insopportabili per il mantenimento in loco degli occupanti. Soprattutto non sono evidenti sforzi progettuali per dare soluzione alla necessaria integrazione tecnologica fra elementi del progetto edilizio e componenti del sistema impiantistico.

I lavori prodotti nell'ambito del workshop RE-LIVE 2020 rappresentano nel loro complesso un rilevante sforzo progettuale di gruppo che ha dato significativi risultati in termini di consapevolezza delle strategie da adottare per la rigenerazione e di completezza delle proposte tecniche. Le modalità di svolgimento, per ragioni di “forza maggiore” date dall'emergenza sanitaria, ne hanno fortemente vincolato e limitato le opportunità di scambio intergruppo e spesso infragruppo, finendo per vanificare in parte il considerevole supporto documentale e di apporti specialistici messi a disposizione di tutti. Tutti i gruppi hanno però risposto con proposte di disegno urbano e di architettura convincenti e a tratti originali. Gli sviluppi del progetto tecnologico hanno preso le mosse dalla consapevolezza comune di operare per strategie di intervento in grado di informare le soluzioni tecniche conseguenti, a volte limitandosi a enunciazioni di principio, ma spesso formulando esemplificazioni di fattibilità tecnologica con un apprezzabile livello esecutivo. Emerge con tutta evidenza l'impellenza di operare per una rinnovata consapevolezza dei caratteri di transdisciplinarietà del progetto complesso, la sua centralità nel processo di costruzione dell'architettura pone infatti obiettivi sfidanti all'assetto della ricerca in architettura. Le nuove istanze poste nella definizione dei metodi e degli strumenti operativi per la rigenerazione del costruito spingono il campo della ricerca verso la sperimentazione del progetto integrato, in tutte le sue specificità e in tutti i suoi apporti disciplinari. Il superamento della frammentazione fra discipline ne rappresenta un valore aggiunto, generatore di importanti innovazioni delle metodiche di analisi e delle prassi di sperimentazione per la definizione del progetto complesso. La necessità di incontrare le aspettative professionali in un sistema sociale ed economico alla ricerca di nuovi equilibri per i processi produttivi, rispettosi delle istanze di sostenibilità e di risarcimento dell'ambiente costruito, offre opportunità per iniziative di interlocuzione fra le discipline del progetto, che comprendano in prima istanza la considerazione degli apporti della cultura tecnologica e della gestione del processo di costruzione e di rigenerazione.

Il rinnovamento della ricerca in architettura deve perseguire senza indugio il percorso di tale integrazione, consentendo alle diverse discipline del progetto il dialogo e l'incontro su temi condivisi: di valorizzazione dell'ambiente costruito e di sviluppo equilibrato del processo di antropizzazione e di uso delle risorse naturali.

## Bibliografia

- Allegri, D. (2012), “Il recupero del Moderno e la città consolidata. Tecnologie e metodologie di intervento”, *TECHNÉ. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 12, pp. 167-173.
- Burelli, A.R. (2007), “Il tempio di Mies van der Rohe a Berlino e la sua incessante manutenzione”, in Pezzotto, E. (a cura di), *Il restauro del moderno in Italia e in Europa*, FrancoAngeli, Milano, pp. 31-38.
- Carbonara, G. (1997), *Avvicinamento al Restauro. Teoria, storia, monumenti*, Liguori, Napoli.
- Cerroti, A. (2008), “Tecnologia e restauro dei materiali non tradizionali” in Carbonara, G. (a cura di), *Trattato di restauro architettonico*, UTET, Torino, pp. 311-404.
- Coppola, L. and Buoso, A. (2015), *Il restauro dell'Architettura Moderna in cemento armato*, Hoepli, Milano.
- Ferrari, M. (2015), *Adalberto Libera. Casa Malaparte a Capri 1938-1942*, Ilios Libri, Roma.
- Levra Levron, A., Marino, D. and Pollo, R. (2016), “Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica: indagini sul patrimonio ATC Torino”, *TECHNÉ. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 12, pp. 199-206.
- Torricelli, M.C. (2009), “Theory as an engine of innovation. Strong point of doctoral research” in De Paoli, O. and Montacchini, E. (Eds.), *Innovation in research. The challenge and activities in progress*, Firenze University Press, Firenze, pp. 25-33.
- Saggio, A. (1990), “Dom-ino 1989. Tessuto residenziale e progetto urbano”, *Storia della Città*, n. 50, pp. 116-121.
- Wang, L., Webster, M.D. and Hajjar, J.F. (2020), “Design for Deconstruction Using Sustainable Composite Beams with Precast Concrete Planks and Clamping Connectors,” *Journal of Structural Engineering*, ASCE, Vol. 146, n. 8, August, Paper n. 04020158-1.

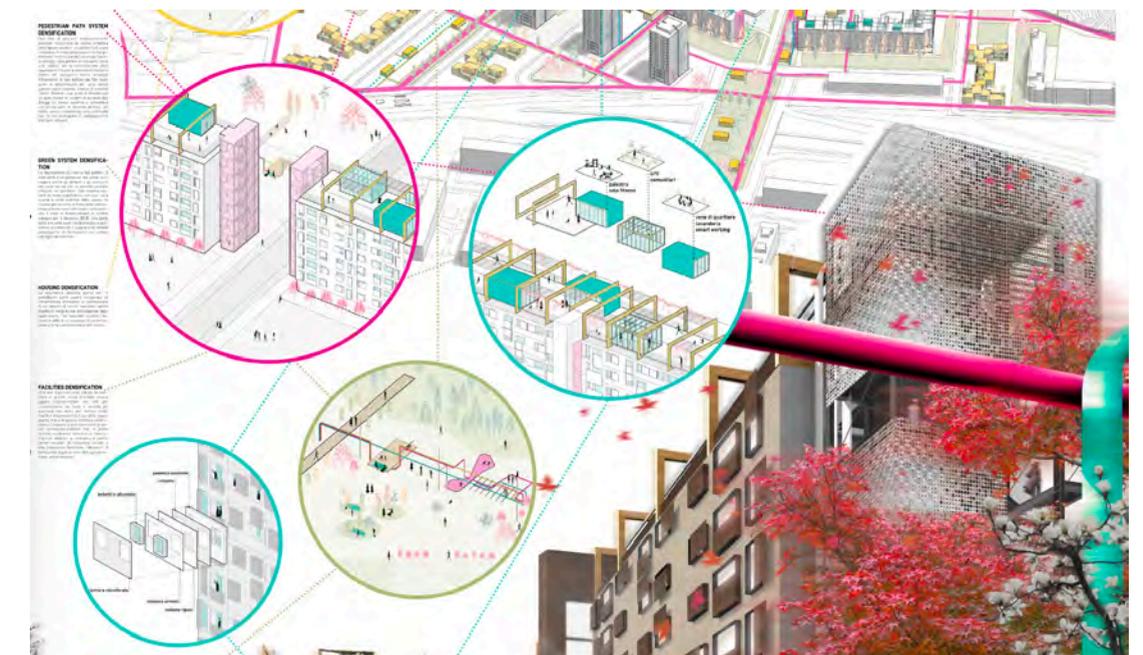


Fig.5: Team APP\_cycling, strategie di intervento