



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 e 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*

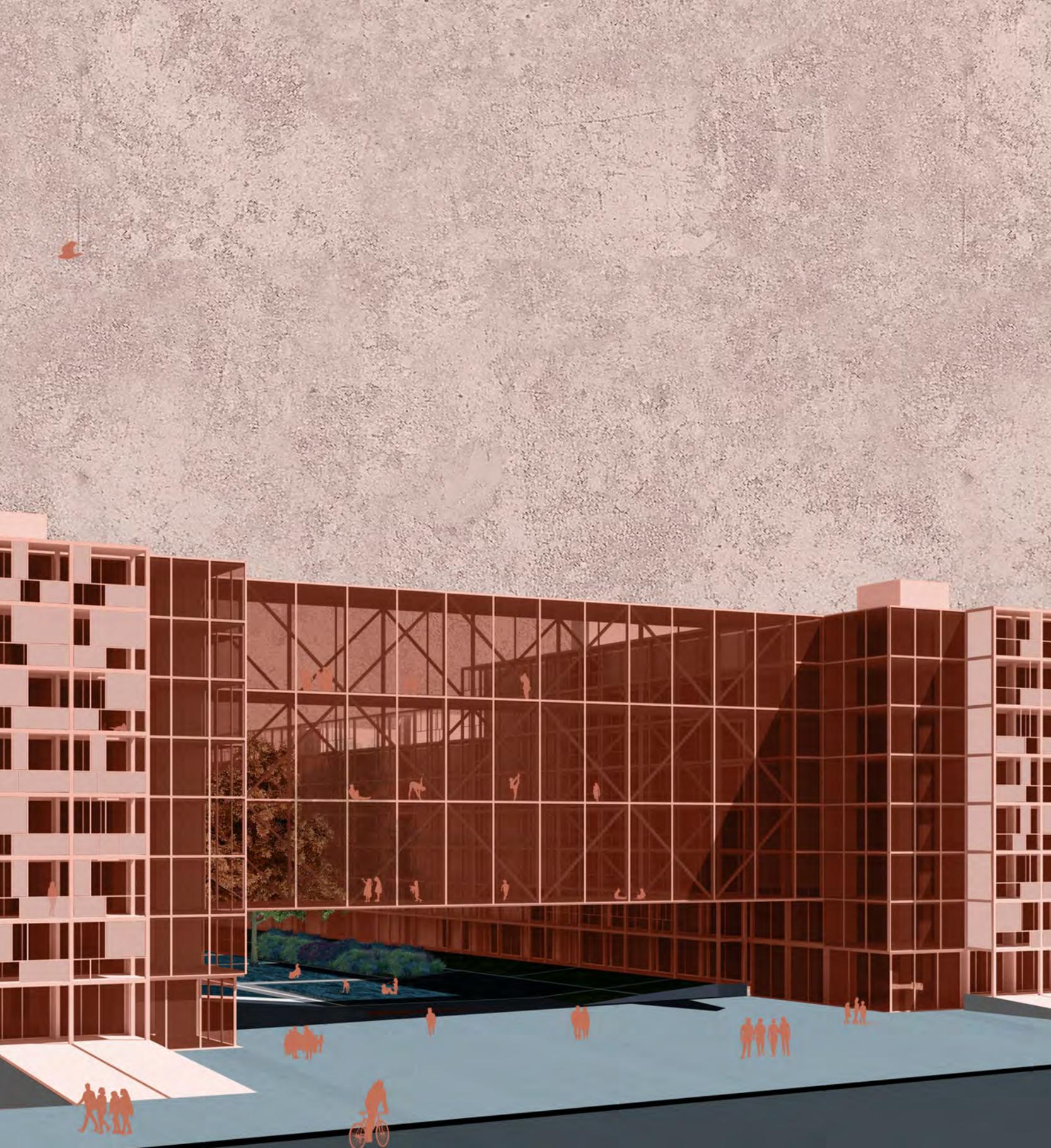
209 Lo spazio pubblico, l’edificio e la tecnologia per ri-abitare la città. *Team Roma3131*

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*



Manipolazione tipologica

Team MINARORC

Tutor Sr P. Mei (Politecnico di Milano); G. Freda (Università degli Studi di Napoli Federico II)
Tutor Jr F. Romagnoli (Sapienza Università di Roma)
Consultant F. Giglio, C.C. Musarella (Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria); T. Villani (Sapienza Università di Roma).
Team R. Cavallaro, F. Santonicola (Politecnico di Milano); S. Pinto (Università degli Studi di Napoli Federico II); S. Sansotta (Università *Mediterranea* di Reggio Calabria)

Abstract

The team, since the early stages of the project, has worked with the will to seize, in collaboration and multidisciplinary dialogue, an opportunity for cultural and scientific growth to achieve shared solutions. The regeneration of the area subject of this study has assumed four elementary actions as operational tools declined to the urban, architectural and technological scale: include, subtract, add and connect. In Tor Bella Monaca, the lack of sense of urbanity is the real cause of environmental discomfort. The size, the layout and the position of the large residential units deprive the inhabitants of a sense of belonging to the city that has been reformulated by reorganizing the greenery and by bringing the common equipment inside the large courtyards to reduce the size of the void. The goal was to achieve a balance between public and private different from the existing one. At the residential scale, it was necessary to return the different quality of domestic spaces. Reshaping the internal configuration, returning in the facade a new character to the building, allows buildings to show outside a new and more decent domestic quality, rewriting the relationship between private and public. The ground floor loses its residential character and progressively, from the bottom to the top, the character public disperses in favor of regained intimacy. The transformations are configured, moreover, as a wider system of connections, both material and immaterial, in which the art of composition and the building wisdom expressed by the technological solutions have found a congruent synthesis between economy, formal reconfiguration and new quality of daily life in the suburbs.

Topics and Keywords

Urban regeneration; inclusive design; sustainable design; smart technologies and materials; upcycling.

Ambito scalare di intervento

Scala urbana; scala edilizia; scala di dettaglio.

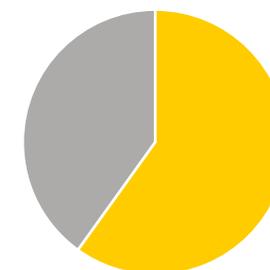
Approccio metodologico

Approccio scalare e multidisciplinare; upcycling.

Indicatori quantitativi

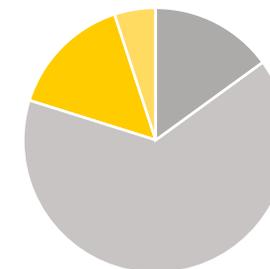
Caratteri urbani

- superficie lorda complessiva +2.3%
- volumetria di progetto +33,3%
- rapporto di copertura 0,3 mq/mq
- superficie complessiva a verde 28.523 mq



Interventi sull'esistente

Demolizione ■
Riquilificazione ■



Funzioni

Spazi di connessione ■
Spazi chiusi comuni ■
Spazi aperti pubblici ■
Spazi privati ■

Lo sfondo

Come accade in molti quartieri della periferia italiana, anche gli edifici residenziali di Tor Bella Monaca raccontano le dolorose conseguenze di una cultura progettuale che si è mostrata troppo distratta nei confronti della ‘misura’ esistenziale degli abitanti, generando una forma di autoconfinamento, ancora oggi irrisolta, e fenomeni sociali complessi. Di scelte del genere si fanno carico la politica e quelle teorie del Moderno che hanno costruito una città deliberatamente alienante.

Sostanzialmente antisociale, la città del Moderno ha esaltato il programma di un’architettura modellata sull’idea di comunità ma, contrariamente a quanto accade nelle città storiche, ha progressivamente indebolito il legame che durante la quotidianità si costruisce tra le persone. Gli spazi urbani, i luoghi di lavoro, le unità residenziali sono metodici e funzionali ma disallineati rispetto ai bisogni emotivi dei cittadini, tanto da esporre gli abitanti delle metropoli moderne e dei quartieri satellite a nuove malattie psichiche, come la nevrosi e l’agorafobia. Già Camillo Sitte aveva intravisto lo spettro del disagio psicologico che si aggirava nei grandi spazi vuoti della città. Oggi, una diversa consapevolezza disegna un orizzonte progettuale in cui questi luoghi – grandi complessi residenziali o grandi vuoti urbani – e gli abitanti che li abitano o attraversano diventano protagonisti di strategie di recupero.

Nell’area di intervento, localizzata all’esterno del Grande Raccordo Anulare, lungo la Via Casilina e in prossimità del Parco Archeologico delle Torri, si dispone un vasto complesso edilizio – detto “serpentone” – realizzato tra il 1980 e il 1983 su progetto dell’architetto Barucci. L’edificio, denominato R5 (con una lettera e un numero, come tutti i comparti di Tor Bella Monaca, denotando anche la privazione di un carattere identitario), si sviluppa su 8 piani di altezza e su una lunghezza di circa 700 m ed è configurato per formare alternativamente corti interne e spazi esterni. La lettura della morfologia urbana (Fig.1) e le azioni di intervento intendono soddisfare gli obiettivi posti dal Documento Preliminare di Progettazione, ovvero una nuova filosofia dell’abitare, attuabile attraverso la creazione di uno spazio pubblico inclusivo, accessibile e sicuro.

Le trasformazioni configurano, inoltre, un sistema più ampio di connessioni, sia materiali che immateriali, in cui si alternano funzioni pubbliche e private garantendo una migliore accessibilità. Le discipline della Composizione e della Tecnologia, inoltre, cercano nell’azione specifica dell’addizione in facciata di strutture leggere una sintesi tra economia, riconfigurazione formale e una nuova qualità del vivere quotidiano in periferia.

Infatti, sin dalle prime fasi del progetto, il confronto interdisciplinare, quale opportunità di crescita culturale e scientifica ha evitato la frammentazione della conoscenza e ottimizzato le diverse spe-

cificità nello sviluppo del progetto. La proposta utilizza metodi e strumenti di quella stessa cultura del Moderno che ha prodotto l’errore: il risultato è una forma di riscrittura urbana in cui il baricentro dell’intervento è il singolo individuo, la sua famiglia, le sue relazioni di quartiere.

L’enunciato. Strategia di rigenerazione urbana in quattro azioni chiave

La rigenerazione del comparto oggetto di questo studio assume quattro azioni elementari – includere, sottrarre, aggiungere e connettere – come strumenti operativi declinati alla scala urbana, a quella architettonica e a quella delle soluzioni tecnologiche per configurare una nuova identità. A Tor Bella Monaca, un mancato senso di urbanità è la vera causa del disagio ambientale. La dimensione, l’impianto e la posizione delle grandi unità residenziali privano gli abitanti di un senso di appartenenza alla città che va necessariamente riformulato riorganizzando il verde e portando le attrezzature comuni all’interno delle grandi corti per ridimensionare la misura del vuoto e quel senso di marginalità esteso che connota questo luogo. La conseguenza di un simile atteggiamento è un equilibrio tra pubblico e privato diverso da quello esistente. Alla scala residenziale, invece, è necessario restituire alla quotidianità degli abitanti una diversa qualità degli spazi domestici. Sia la qualità formale dell’unità che il carattere alienante dell’aggregazione aumentano il grado di disagio. Rimodellare la configurazione interna, restituendo in facciata un nuovo carattere all’edificio, permette agli edifici di mostrare all’esterno una nuova e più decorosa qualità domestica. Per riequilibrare il rapporto tra abitante e spazio, infatti, si deve riscrivere il rapporto tra privato e pubblico. Dietro i prospetti su via dell’Archeologia vi sono cucine, soggiorni e stanza da letto che non godono di alcuna intimità, per questa ragione è necessario che il piano terra rinunci al suo carattere residenziale per permettere che progressivamente, dal basso verso l’alto, il carattere pubblico si disperda a favore di una riconquistata intimità. Le misure dell’abitare alla scala urbana e domestica trovano, dunque, un nuovo equilibrio grazie all’includere, al sottrarre, all’aggiungere e al connettere (Fig.2).

In sintesi, queste operazioni si concretizzano nel rendere più efficace la relazione tra gli edifici e lo spazio delle corti attraverso un ridisegno dello spazio aperto; nello svuotare i piani terra per attuare un programma funzionale misto di residenze e servizi più adatto al contesto; nell’aggiungere un elemento di facciata che migliori lo spazio domestico e che sia capace di formulare una nuova identità urbana del comparto; nel costruire un elemento di connessione tra i blocchi che anche diventi il simbolo di una ritrovata unità e che trasformi definitivamente l’immagine urbana di questo luogo.

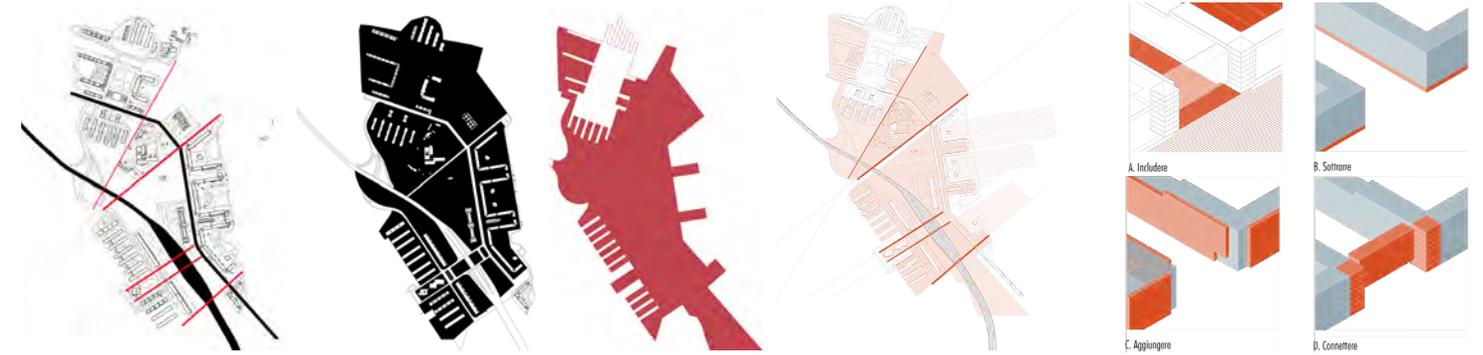


Fig.1: Lettura morfologica del sistema urbano

Fig.2: Quattro azioni paradigmatiche



Fig.3: Attacco al suolo del masterplan. Comparto R5

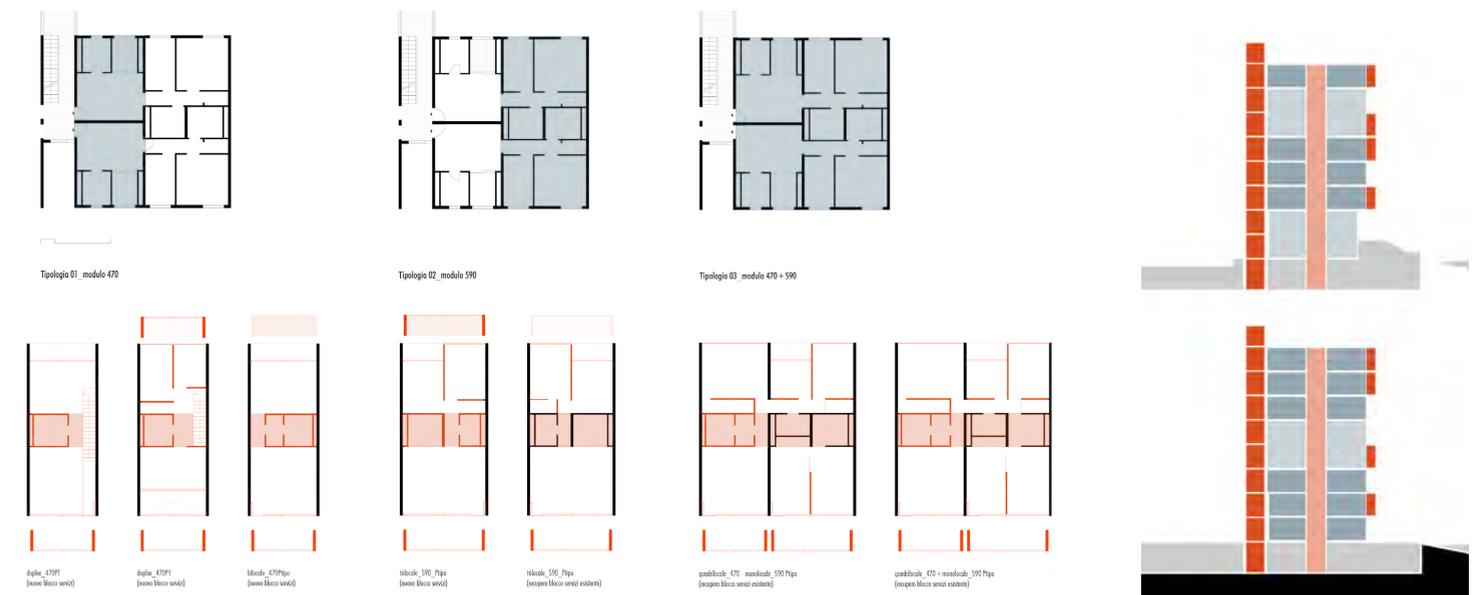


Fig.4: Schemi di aggregazione tipologica (piante e sezioni)

Uno spazio pubblico inclusivo, accessibile e sicuro

Entrambi i comparti di progetto (R5 e M4) insistono su una area pertinenziale pubblica o semi pubblica di dimensioni rilevanti destinata a verde e, in piccola parte, a servizi (Fig.3).

In particolare, l'impianto del comparto R5 configura tre ampie corti interne e due corti minori che affacciano su via dell'Archeologia. L'azione progettuale prevede l'inserimento di orti didattici urbani, non solo per sensibilizzare i residenti ad accrescere il senso di comunità, ma anche per facilitare la trasmissione alle giovani generazioni dei saperi tradizionali e per aumentare il grado di consapevolezza delle problematiche ambientali. La presenza di una forte percentuale di persone con disabilità all'interno dei comparti ha portato, inoltre, a prefigurare le diverse esigenze per porle al centro di una nuova visione strategica che si sostanzia nell'attivare reti di collaborazione e circolazione delle conoscenze, nel preservare l'ambiente ascoltando il territorio, comprendendone le mutevoli richieste, e nel dedicare la giusta attenzione alle differenze e alla complessità, intese come valori aggiunti. In questa direzione sono state previste aree dedicate ai giardini sensoriali e spazi di gioco in cui si possono relazionare le diverse fasce d'età, ovvero luoghi capaci di migliorare lo stato psico fisico degli abitanti fragili favorendone l'integrazione nella comunità. La coltivazione di ortaggi e fiori permette la condivisione di esperienze e conoscenze, recuperando in questo modo aree altrimenti abbandonate e degradate. L'area di progetto viene così suddivisa in tre ambiti: l'affaccio su via dell'Archeologia, inteso come spazio di connessione tra i due comparti (R5-M4); lo spazio semipubblico delle corti (piazza *pop-up* attrezzature-sedute zone d'ombra per attività temporanee); lo spazio di rapporto con l'agro, che per i residenti è inteso come area di pregio di Tor Bella Monaca. La sezione del suolo è uno strumento essenziale dell'intero progetto urbano. L'analisi e la reinterpretazione delle quote altimetriche nella sezione strada-edificio hanno permesso di sviluppare una connessione tra le parti configurando un nuovo andamento topografico al fine di consentire una continuità di fruizione per tutti. Per connettere il fronte principale del comparto e per definire uno spazio di entrata e uscita rispetto alle corti interne si prevede un raccordo della soglia di pertinenza di 90 cm. La suddivisione dell'area di progetto nei tre ambiti ha portato a una riprogettazione dei percorsi, in modo tale che siano accessibili, riconoscibili e accoglienti. La diversificazione dei materiali sarà un punto nevralgico per la progettazione di tali aree in modo tale da stimolare le sensazioni tattili e/o visive fino all'identificazione delle varie zone da parte dei fruitori.

Una nuova filosofia dell'abitare contemporaneo

Al fine di migliorare la qualità dell'abitare è stata intrapresa un'azione di trasformazione degli alloggi: nel comparto R5 è stata

riconfigurata la distribuzione interna attraverso una demolizione parziale delle partizioni interne, riformulando la tipologia degli alloggi. Il progetto, infatti, prevede una doppia esposizione con un orientamento prevalente lungo l'asse ovest-est, per garantire il giusto soleggiamento e un conseguente guadagno termico, posizionando, infine, i servizi nella parte centrale del comparto. In questo modo si determina anche una migliore ventilazione trasversale e un conseguente miglioramento della qualità dell'aria interna, liberando il fronte ovest su via dell'Archeologia. Il progetto propone diversi tagli tipologici degli alloggi in base agli occupanti, considerando la volontà di un incremento di single e coppie senza figli; in alcuni casi gli appartamenti si sviluppano in alloggi *duplex* (Fig.4). Per evitare l'uniformità delle facciate, l'impaginazione dei prospetti viene diversificato sulla base di una griglia modulare che permette di personalizzare il sistema della facciata (Fig.5). Su via dell'Archeologia si prevede lo sviluppo di un ballatoio di larghezza pari a 2,60 mt., creando così piani continui nella verticalità; sul lato est, invece, vengono aggiunti piccoli terrazzi con la possibilità da parte degli utenti di scegliere una personalizzazione di tali spazi, mediante l'utilizzo di vegetazione e materiali per le schermature solari prediligendo l'utilizzo di tecnologie a secco. La necessità di dotare i comparti di nuovi servizi capaci di accrescere e di rinnovare il senso di comunità ha portato allo svuotamento parziale del piano terra del comparto R5: su via dell'Archeologia a ovest, sono stati individuati così degli spazi in cui collocare servizi collettivi come lavanderie, aree ludiche per bambini e/o aree di lavoro e alcune attività commerciali. Gli alloggi si adattano a un nuovo modello dell'abitare, assolvendo la funzione di "casa-bottega" per i commercianti i residenti nei comparti. La connessione degli spazi pubblici si sviluppa in altezza ed è stato previsto lo svuotamento di alcuni "angoli" prevedendo spazi destinati alla collettività per i residenti (Fig.6). Per compensare lo svuotamento di parte del comparto R5, è stato ipotizzato un aumento del volume nella sezione centrale del comparto M4, progettando nuovi alloggi. Per rendere efficace l'esecuzione del progetto è necessario programmare le fasi degli interventi, realizzando innanzitutto nuovi alloggi nel comparto M4 per consentire ai residenti il cambio di locazione e intervenire successivamente sul comparto R5 (Fig.7).

Architettura e Tecnologia al servizio dell'ambiente e della qualità dell'abitare

Le scelte tecnico costruttive, che approfondiscono le quattro diverse azioni chiave generatrici del progetto (Fig.8) hanno il duplice obiettivo di migliorare i diversi livelli di qualità abitativa, spaziale, funzionale, prestazionale, insieme a quello di relazionarsi con le caratteristiche ambientali del luogo d'intervento. A tal fine, l'approccio mira ad applicare strategie di *upcycling*, dalla scala del

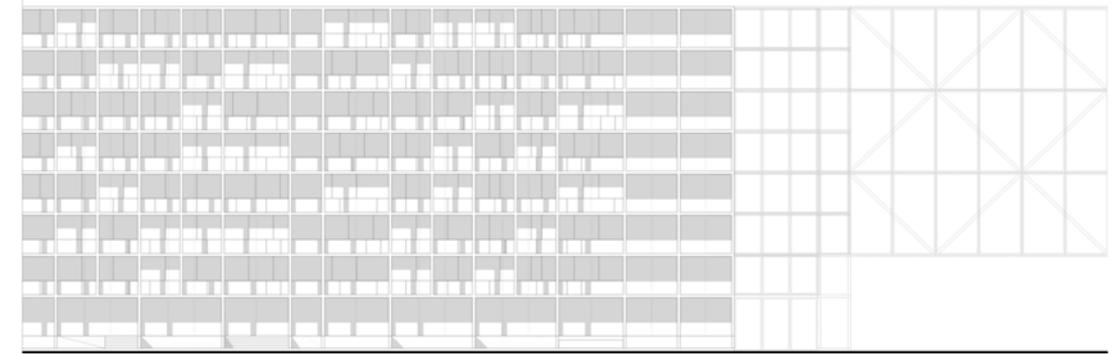


Fig.5: Prospetto su via dell'Archeologia

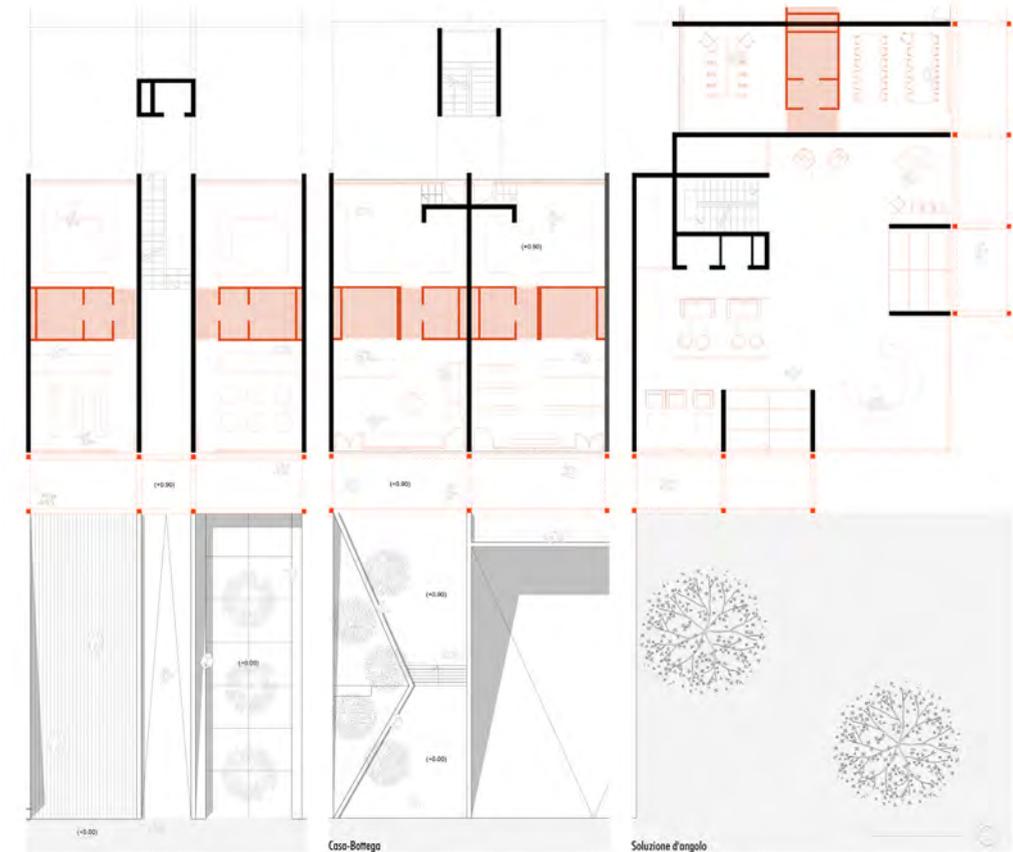


Fig.6: Pianta della casa-bottega e soluzione d'angolo

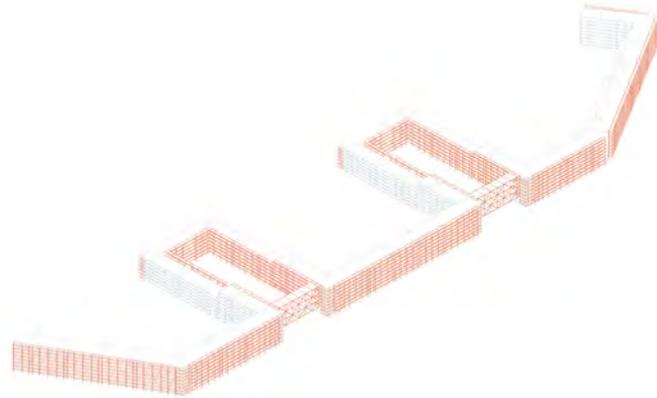
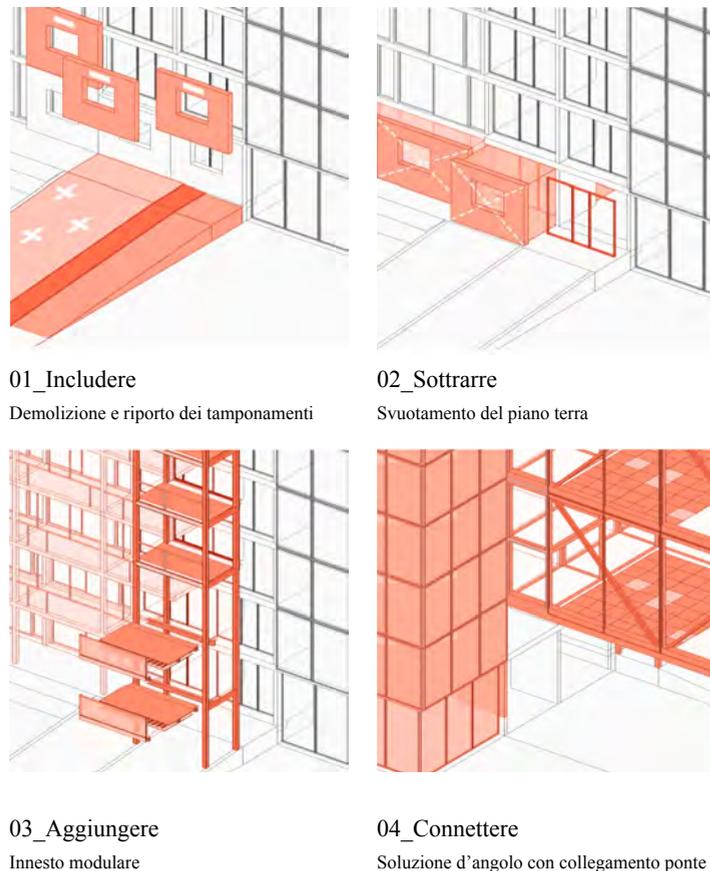


Fig. 7: Assonometria del comparto R5. Innesto modulare



01_Includere
Demolizione e riporto dei tamponamenti

02_Sottrarre
Svuotamento del piano terra

03_Aggiungere
Innesto modulare

04_Connettere
Soluzione d'angolo con collegamento ponte

Fig. 8: Applicazione tecnologica delle quattro azioni principali

materiale, fino a quella dell'edificio, all'interno del contesto più ampio dei principi dell'Economia Circolare che diventa il "fil rouge" di ogni specifica tecnico costruttiva.

L'obiettivo è orientarsi verso una progettazione "a rifiuti zero", nella logica di considerare il rifiuto un errore di progettazione e la gestione dei rifiuti una strategia compresa nella fase progettuale [Antonini, 2005]. L'azione di "sottrazione" dei pannelli prefabbricati delle singole unità rispetto ai lati (est-ovest) è il primo intervento strategico di *upcycling* che si vuole adottare. Le risorse materiali ottenute dalla demolizione dei pannelli verranno riutilizzate come sottofondo di riempimento per gli spazi esterni e per i raccordi tra quote diverse, definendo uno degli interventi mirati all'"inclusion". All'azione di "addizione", invece, corrispondono, in maniera strettamente connessa, le strategie additive lungo il prospetto est e le varie soluzioni d'angolo attraverso un sistema leggero, reversibile, con assemblaggi a secco, che modifica l'assetto distributivo degli alloggi e ne migliora il comportamento prestazionale in termini di qualità dell'aria interna, di diritto al sole e di ventilazione restituendo agli utenti una maggiore percentuale di aria e luce. L'aggiunta consiste in pannelli prefabbricati costituiti dalle parti trasparenti in vetro stratificato di sicurezza e dalle parti opache in pannelli sandwich con anima alveolare in policarbonato a nido d'ape e rivestimento in alluminio (es. Biblioteca pubblica nel quartiere di Usera – Abalos&Herrerros). La scelta dell'alluminio per tutta l'estensione della facciata è coerente con la ricerca di migliori prestazioni ambientali. Il rivestimento, oltre ad essere prodotto a partire da materiali di scarto e rottami sottoposti a un processo di rifusione, presenta vantaggi rispetto ad un possibile disassemblaggio e successivo riuso/recupero/riciclo, garantendo, così, la circolarità delle risorse (materiche ed energetiche) di cui è composto. Il sistema a secco, inoltre non consente solo un eventuale facile disassemblaggio, ma anche e soprattutto una maggiore velocità nelle fasi di realizzazione, incidendo positivamente sui tempi di esecuzione dei lavori. In generale, i criteri alla base delle scelte progettuali sono legati alla prefabbricazione leggera, alla resistenza alla corrosione, alla stabilità d'aspetto, alla plasticità e all'attitudine ai trattamenti superficiali, tutte proprietà orientate a raggiungere esiti figurativi di qualità. Il nuovo sistema di facciata è sostenuto da una struttura a secco in acciaio realizzata mediante un doppio telaio autoportante che sostituisce e assolve alla funzione strutturale dei pannelli prefabbricati di facciata preesistenti. La nuova struttura è inoltre ancorata alla preesistenza con connessioni modulari a secco di facile assemblaggio, smontabilità e integrabilità. Inoltre, l'uso di componenti in alluminio per il nuovo involucro incide positivamente sul dimensionamento della fondazione. Questa soluzione permette di realizzare, attraverso un nuovo percorso di disposizione degli appartamenti, uno spazio filtro fruibile

sia al pubblico che al privato. Il percorso è costituito da un solaio leggero in lamiera grecata riempita a secco con argilla espansa, coibentato con pannello fonoassorbente e rivestito con doghe di legno. La tipologia di intervento riprende quello di Lacaton&Vassal nella trasformazione di 530 abitazioni realizzati nel 2016 nel distretto di Grand Parc - Lacaton&Vassal, Druot, Hutin a Bordeaux, Francia (Kubey, 2018). L'utilizzo del vetro con film argentato riflettente a est consente di mitigare fenomeni di abbagliamento e di variazione termica provocati dai raggi solari in determinate ore del giorno e permette, inoltre, di garantire la giusta intimità all'interno dell'appartamento organizzato in un doppio affaccio est-ovest. La ricerca di relazioni con il contesto è esplicitata attraverso criteri di scelta materica legati alla eco-attività mediante l'uso di finiture esterne fotocatalitiche per ridurre i livelli di inquinamento. Tali criteri hanno l'obiettivo di fornire risposte efficaci alla richiesta della committenza e parallelamente proporre una metodologia che risulti modulabile e replicabile anche in altri contesti d'intervento con problematiche simili. L'azione del "connettere" è rielaborata nel progetto attraverso un "ponte" di connessione tra i blocchi esistenti quale elemento filtro tra spazio pubblico-privato. Il sistema, che connota in maniera molto forte dal punto di vista formale l'intervento, diventa anche un dispositivo "smart" quale sistema tecnologico "attivo". Quest'ultimo, pertanto, diventa produttore di energia elettrica utilizzando l'energia cinetica prodotta dal movimento/camminamento delle persone. Il sistema è costituito da "mattonelle" che sono in grado di generare, fino a sette Watt per passo, l'energia sufficiente per far brillare per 30 secondi un lampione LED. Ciò è reso possibile attraverso il movimento del pavimento, sfruttando, infatti, le sollecitazioni meccaniche che si generano, e consentendo alla superficie di abbassarsi di pochi millimetri e ritornare allo stato di partenza. La funzionalità della soluzione progettuale scelta sarà intensificata dallo svolgimento di attività "motorie" organizzate periodicamente, che assumono anche l'obiettivo di integrazione sociale. A tal fine vengono predisposti generatori di accumulo, collocati in vani tecnici appositamente realizzati per l'immagazzinamento di energia.

Bibliografia

Antonini, E. (2005), "La gestione dei residui dei processi di costruzione e demolizione", in *Nuovi scenari per gli obiettivi di sostenibilità in edilizia. Il contributo del management ambientale. Atti di un percorso formativo*, Falzea, Reggio Calabria, pp. 179-182.

Antonini, E., and Tucci, F. (2017) (a cura di), *Architettura, Città e Territorio verso la Green Economy*, Edizioni Ambiente, Milano.

Antonini, E., Rossetti, M. and Giglio, F. (2018), "Introduzione", *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environ-*

ment, n. 16, pp. 17-19.

Baratta, A.F.L. and Catalano, A. (2015), *Il riciclaggio come pratica virtuosa per il progetto sostenibile*, ETS, Pisa

Dell'Osso, G. and Cavaliere, C. (2019), *Processi edilizi circolari*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Giglio, F. and Savoja, G. (2017), "Progettare reversibile, micro-architetture urbane e sperimentazioni di processi sostenibili circolari", in Baratta, A. and Catalano, A., *I rifiuti come risorsa per il progetto sostenibile. Il Convegno Internazionale "Riduci, Ripara, Riusa, Ricicla*, Dario Flaccovio, Palermo.

Imperadori, M. (2019), *Active house. Progettazione e innovazione con tecnologie di costruzione stratificata a secco*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Vigo Majello, M.C. (2013), *Sistemi innovativi per l'implementazione energetica del patrimonio edificato: dispositivi piezoelettrici applicati alle pavimentazioni*, Tesi di Dottorato XXV ciclo 2010 - 2013, tutors Gabriella Caterina e Serena Viola, Dottorato di Ricerca in Recupero Edilizio e Ambientale Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Università degli Studi di Genova - Università degli Studi di Palermo.

Villani, T. and Romagnoli, F. (2019), "Spazi collettivi interconnessi. Migliorare l'inclusione sociale nel progetto di rifunionalizzazione degli edifici pubblici", *Rivista Italiana di Ergonomia*, n. 19, pp. 66-89.

Villani, T., Ferrante, T. and Carvelli, P. (2017) "Riqualficazione di spazi comuni autogestiti: il caso di studio di Tor Bella Monaca a Roma", *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 14, pp. 241-251.

Kubey, K. (2018) (ed.), "Housing as intervention. Architecture Towards social equity", *Architectural Design*, n. 88.

Collana STUDI E PROGETTI

Libri

1. Andrea Tartaglia, *Project Financing e Sanità. Processi, attori e strumenti nel contesto europeo*, 2005.
2. Daniele Fanzini (a cura di), *Il progetto nei programmi complessi di intervento. L'esperienza del Contratto di Quartiere San Giuseppe Baia del Re di Piacenza*, 2005.
3. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Andrea Poltronieri, *Marketing Territoriale. Piano, azioni e progetti nel contesto mantovano*, 2005.
4. Matteo Gambaro, *Regie evolute del progetto. Le Società di trasformazione urbana*, 2005.
5. Silvia Lanzani, Andrea Tartaglia (a cura di), *Innovazione nel progetto ospedaliero. Politiche, strumenti tecnologie*, 2005.
6. Alessandra Oppio, Andrea Tartaglia (a cura di), *Governo del territorio e strategie di valorizzazione dei beni culturali*, 2006.
7. Fabrizio Schiaffonati, Arturo Majocchi, Elena Mussinelli (a cura di), *Il Piano d'area del Parco Naturale della Valle del Ticino piemontese*, 2006.
8. Matteo Gambaro, Daniele Fanzini (a cura di), *Progetto e identità urbana. La riqualificazione di piazza Cittadella in Piacenza*, 2006.
9. Lorenzo Mussone, Luca Marescotti (a cura di), *Conoscenza e monitoraggio della domanda di mobilità nelle aree metropolitane: teoria, applicazioni e tecnologia*, 2007.
10. Luca Marescotti, Lorenzo Mussone (a cura di), *Grandi infrastrutture per la mobilità di trasporto e sistemi metropolitani: Milano, Roma e Napoli*, 2007.
11. Giorgio Casoni, Daniele Fanzini, Raffaella Trocchianesi (a cura di), *Progetti per lo sviluppo del territorio. Marketing strategico dell'Oltrepò Mantovano*, 2008.
12. Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia, Matteo Gambaro (a cura di), *Tecnologia e progetto urbano. L'esperienza delle STU*, 2008.
13. Elena Mussinelli (a cura di), *Il Piano Strategico di Novara*, 2008.
14. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, *Il tema dell'acqua nella progettazione ambientale*, 2008.
15. Raffaella Riva, *Il metaprogetto dell'ecomuseo*, 2008.
16. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Andrea Poltronieri (a cura di), *Paesaggio e beni culturali. Progetto di valorizzazione dell'Area Morenica Mantovana*, 2009.
17. Matteo Gambaro (a cura di), *Paesaggio e sistemi territoriali. Strategie per la valorizzazione della fascia contigua al Parco naturale della Valle del Ticino piemontese*, 2009.
18. Roberto Bolici, Andrea Poltronieri, Raffaella Riva (a cura di), *Paesaggio e sistemi ecomuseali. Proposte per un turismo responsabile*, 2009.
19. Fabrizio Achilli, Daniele Fanzini, Valeria Poli, Cesarina Raschiani (a cura di), *Popolare la città. Cento anni di case popolari a Piacenza*, 2009.
20. Giovanni Boncinelli, *Simmetria e funzione nell'architettura*, 2009.
21. Giorgio Casoni, Daniele Fanzini, *I luoghi dell'innovazione. Complessità, management e progetto*, 2011.
22. Marta Ferretti, Tamara Taiocchi, *26 Km Bergamo-San Pellegrino Terme. Strategie e progetti per la riqualificazione della ferrovia della Valle Brembana*, 2012.
23. Giorgio Bezoari, Eduardo Salinas Chávez, Nancy Benítez Vázquez (a cura di), *San Isidro en el Valle de los Ingenios. Trinidad. Cuba*, 2013.
24. Elena Mussinelli (a cura di), *La valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico. Progetto per le Corti Bonoris nel Parco del Mincio*, 2014.
25. Fabrizio Schiaffonati, *Il progetto della residenza sociale*, editor Raffaella Riva, 2014.
26. Fabrizio Schiaffonati (a cura di), *Renato Calamida, Marco Lucchini, Fabrizio Schiaffonati Architetti*, 2014.
27. Giovanni Castaldo, Adriana Granato (a cura di), *Un progetto per gli scali ferroviari milanesi*, 2015.
28. Elena Mussinelli (a cura di), *Design, technologies and innovation in cultural heritage enhancement*, 2015.
29. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Arturo Majocchi, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva, Matteo Gambaro, *Tecnologia Architettura Territorio. Studi ricerche progetti*, 2015.
30. Oscar Eugenio Bellini, *Student housing_1*, 2015.
31. Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Corrado Trombetta (a cura di), *Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione / The Architectural technology network for innovation*, 2016.
32. Paola De Joanna, *Architettura e materiali lapidei. Strategie sostenibili e processi estrattivi*, 2016.
33. Luca Mora, Roberto Bolici, *Progettare la Smart City. Dalla ricerca teorica alla dimensione pratica*, 2016.
34. Fabrizio Schiaffonati, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, *Il progetto di rigenerazione urbana. Proposte per lo scalo di Porta Romana a Milano*, 2017.
35. Raffaella Riva (a cura di), *Ecomuseums and cultural landscapes. State of the art and future prospects*, 2017.
36. Daniele Fanzini (a cura di), *Tecnologie e processi per il progetto del paesaggio. Reti e modelli distrettuali*, 2017.
37. Andrea Tartaglia, *Progetto e nuovo Codice dei contratti. Innovazioni nel processo edilizio*, 2018.
38. Roberto Ruggiero, *La versione di Rice. Cultura progettuale di un ingegnere umanista*, 2018.
39. Sergio Russo Ermolli (a cura di), *The Changing Architect. Innovazione tecnologica e modellazione informativa per l'efficienza dei processi / Technological innovation and information modeling for the efficiency of processes*, 2018.

40. Andrea Tartaglia, Davide Cerati (a cura di), *Il progetto di valorizzazione dei territori rurali metropolitani Proposte per il Sud-Abbatense / Design for the enhancement of metropolitan rural territories Proposals for the Sud-Abbatense*, 2018.
41. Oscar Eugenio Bellini, Andrea Ciaramella, Laura Daglio, Matteo Gambaro (a cura di), *La Progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca*, 2018.
42. Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Laura Daglio (a cura di), *Progettare Resiliente*, 2018.
43. Massimo Lauria, Elena Mussinelli, Fabrizio Tucci (a cura di), *La Produzione del Progetto*, 2019.
44. Oscar Eugenio Bellini, *Student housing_2. Il progetto della residenza universitaria*, 2019.
45. Daniele Fanzini, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva (a cura di), *Project challenges: sustainable development and urban resilience*, 2019.
46. Eugenio Arbizzani, Eliana Cangelli, Laura Daglio, Elisabetta Ginelli, Federica Ottone, Donatella Radogna (a cura di), *Progettare in vivo la rigenerazione urbana*, 2020.
47. Sergio Russo Ermolli, *The Digital Culture of Architecture. Note sul cambiamento cognitivo e tecnico tra continuità e rottura / Notes on cognitive and technical change between continuity and disruption*, 2020.
48. Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia (a cura di), *Nodi infrastrutturali e rigenerazione urbana. Stazioni, spazio pubblico, qualità ambientale*, 2020.
49. Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Marina Rigillo, Renata Valente (a cura di), *Adattarsi al clima che cambia. Innovare la conoscenza per il progetto ambientale / Adapting to the Changing Climate. Knowledge Innovation for Environmental Design*, 2020.
50. Paolo Debiaggi, Andrea Tartaglia (a cura di), *Lo sport per la rigenerazione urbana. Progetti per un centro natatorio a Milano - Porto di Mare / The use of sports for urban regeneration. Projects for an aquatic center in Milan - Porto di Mare*, 2020.
51. Oscar Eugenio Bellini, Matteo Gambaro (a cura di), *Vivere e abitare l'Università. Bilancio nazionale sulla residenzialità universitaria*, 2020.
52. Roberto Bologna, Mario Losasso, Elena Mussinelli, Fabrizio Tucci (a cura di), *Dai distretti urbani agli eco-distretti. Metodologie di conoscenza, programmi strategici, progetti pilota per l'adattamento climatico / From Urban Districts to Eco-districts. Knowledge Methodologies, Strategic Programmes, Pilot Projects for Climate Adaptation*, 2021.
53. Sergio Russo Ermolli, Giuliano Galluccio, *Materia Prodotto Dato. Il valore dell'informazione nelle architetture del Renzo Piano Building Workshop / Matter Product Data. The value of information in the architecture of Renzo Piano Building Workshop*, 2021.
54. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Giovanni Castaldo, *Architettura e Ambiente. Dieci progetti 2015-2020 / Architecture and Environment. Ten projects 2015-2020*, 2021.
55. Laura Daglio (a cura di), *Virginia Galimberti, Antonio Scoccimarro Architetti*, 2021.

E-book

1. Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Laura Daglio, Mattia Federico Leone (a cura di), *Designing Resilience*, 2019.
2. Maria Azzalin, Eliana Cangelli, Laura Daglio, Federica Ottone, Donatella Radogna (a cura di), *Il progetto tra ricerca e sperimentazione applicata. Il contributo dei giovani ricercatori*, 2019.

E-book Open Access

1. Raffaella Riva (a cura di), *Ecomuseums and cultural landscapes. State of the art and future prospects*, 2017.
2. Daniele Fanzini, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva (a cura di), *Project challenges: sustainable development and urban resilience*, 2019.
3. Associazione culturale Urban Curator Tecnologia Architettura Territorio (a cura di), *Una strategia per il sud-est di Milano. L'hub di Rogoredo. Progetti, operatori, infrastrutture e valorizzazione ambientale*, 2020.
4. Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia (a cura di), *Nodi infrastrutturali e rigenerazione urbana. Stazioni, spazio pubblico, qualità ambientale*, 2020.
5. Massimo Lauria, Elena Mussinelli, Fabrizio Tucci (a cura di), *Producing Project*, 2020.
6. Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Marina Rigillo, Renata Valente (a cura di), *Adattarsi al clima che cambia. Innovare la conoscenza per il progetto ambientale / Adapting to the Changing Climate. Knowledge Innovation for Environmental Design*, 2020.
7. Paolo Debiaggi, Andrea Tartaglia (a cura di), *Lo sport per la rigenerazione urbana. Progetti per un centro natatorio a Milano - Porto di Mare / The use of sports for urban regeneration. Projects for an aquatic center in Milan - Porto di Mare*, 2020.
8. Roberto Bologna, Mario Losasso, Elena Mussinelli, Fabrizio Tucci (a cura di), *Dai distretti urbani agli eco-distretti. Metodologie di conoscenza, programmi strategici, progetti pilota per l'adattamento climatico / From Urban Districts to Eco-districts. Knowledge Methodologies, Strategic Programmes, Pilot Projects for Climate Adaptation*, 2021.
9. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Giovanni Castaldo, *Architettura e Ambiente. Dieci progetti 2015-2020 / Architecture and Environment. Ten projects 2015-2020*, 2021