



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*

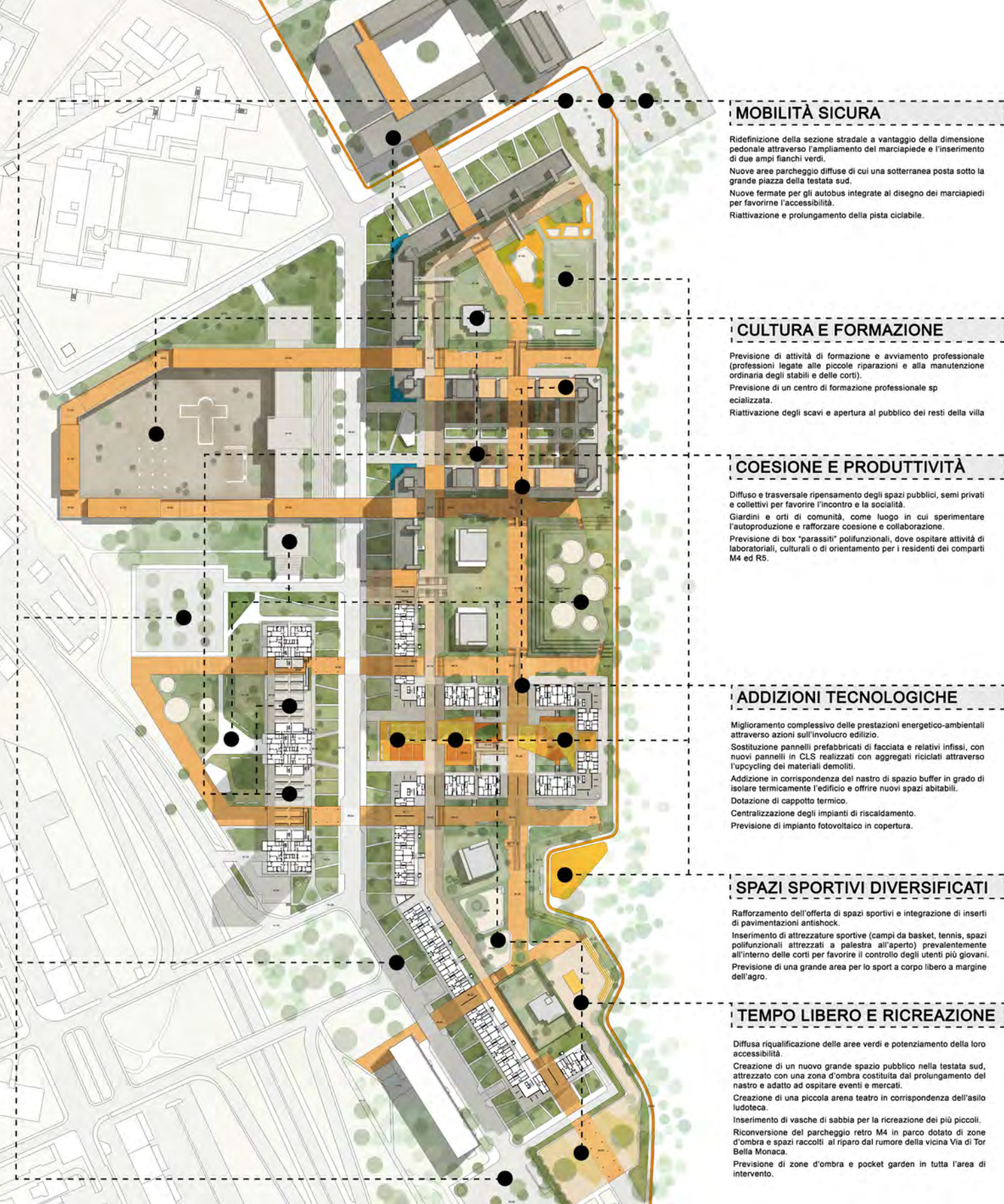
209 Lo spazio pubblico, l’edificio e la tecnologia per ri-abitare la città. *Team Roma3131*

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*



Una strategia partecipata e adattiva per riattivare Tor Bella Monaca

Team Diwali

Tutor Sr S. Baiani (Sapienza Università di Roma); A. De Capua (Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria)
Tutor Jr M. Conteduca (Sapienza Università di Roma); L. Errante (Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria)
Consultant D. D'Olimpio (Sapienza Università di Roma); F. Leto, V. Palco (Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria)
Team P. Altamura, S. De Nardis, G. Romano, J. Ruggiero (Sapienza Università di Roma); E. Mussari, R. Panetta, F. Sabatini (Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria)

Abstract

The redevelopment project for Tor Bella Monaca's M4 and R5 sectors consists in a set of actions aimed to overcome the current physical, social and perceptive inaccessibility of the area. Each design action is related to the ribbon, an adaptive, architectural and technological system able to generate new spaces for domestic and social living. The ribbon is a spatial device which identifies: the demolitions at the ground floor and basement, increasing the accessibility of the courtyards from Via dell'Archeologia; the new hierarchy of public, semi-public and collective spaces; the volumetric additions on the facades. The quality and the accessibility of the outdoor spaces are pursued through their redefinition, increasing and diversifying, in order to host different activities as sports, recreation, leisure, culture, education. To improve pedestrian and cycling mobility, the sidewalk of Via dell'Archeologia has been increased in its depth, while the cycle path on the edge of the countryside has been reactivated and extended. To increase the energetic performance of the buildings, the project has focused on the facade envelope: the previous panels has been replaced with new prefabricated and stratified ones with higher performance as well as the external windows and doors. The project also considering different upcycling and recycling scenarios to use the demolition materials. Eventually, the ribbon defines a "dynamic facade" with the double purpose to increase the domestic space for the residents and reduce the energy needs of the house units. All this interventions, associated with the centralization of the energy systems and the prevision of energy production from renewable sources, orient the project within a environmental sustainability and circular perspective.

Topics and Keywords

Modelli partecipativi e condivisi; progetto degli spazi pubblici; mix funzionali; sostenibilità; efficienza energetica; innovazione tecnologica; gestione dei materiali da demolizioni

Ambito scalare di intervento

Livello Urbano; edificio/organismo edilizio; sistema edilizio/tecnologico

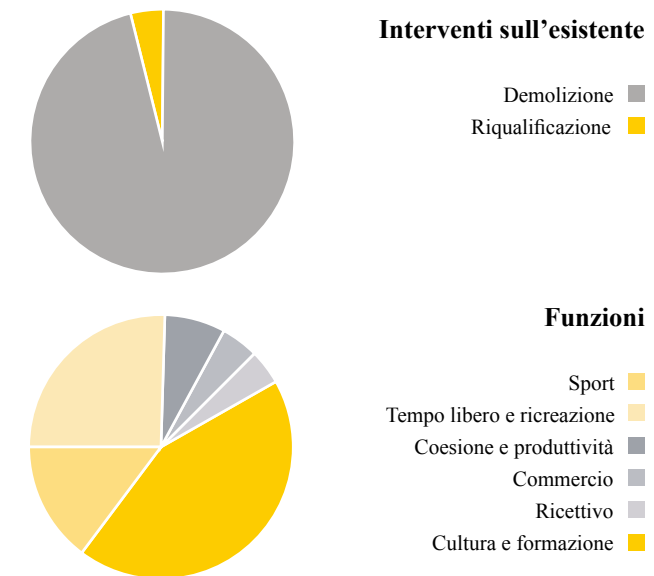
Approccio metodologico

Proposte metaprogettuali; proposte progettuali

Indicatori quantitativi

Caratteri urbani

- decremento superficie lorda complessiva **1,5%**
- volumetria di progetto (Dem/Ric) **1,3%**
- rapporto di copertura **x mq/mq**
- superficie complessiva a verde **x mq**





Introduzione

Immaginare una strategia di trasformazione per Tor Bella Monaca ha implicato l'adozione di un approccio orientato a obiettivi e risultati fisici e sociali. Il tema è stato esplorato ispirandosi allo stesso nome del team, Diwali, la festa indiana della luce: la vittoria del bene sul male. Ancora, il tema dell'Oltrepassare ha guidato la strategia generale e le azioni progettuali, in una logica multiscalare e multilivello che intende agire anche sulla controversa percezione, dall'interno e dall'esterno, che si ha del quartiere.

La proposta progettuale si fonda su principi di inclusione, partecipazione, identità e riconoscibilità definite dal dispositivo fisico e spaziale del nastro, un elemento adattivo in grado, letteralmente, di creare spazio che possa essere riconquistato come luogo dell'abitare. Tale strategia di attraversamento fisico, sociale e percettivo interconnette spazi non comunicanti, ridefinendo l'immagine degli edifici conservandone l'identità. A questo fine, il progetto propone interventi di addizione e sottrazione alla scala edilizia, incrementando la permeabilità e porosità dell'attacco a terra e fornisce nuovi spazi esterni agli alloggi e superfici captanti per l'efficientamento energetico e ambientale. Il nastro è l'elemento in cui confluiscono le strategie di riqualificazione tecnologica dell'edificio: è spazio di accumulo in inverno, riduce i fenomeni di surriscaldamento, capta la radiazione solare per la produzione di energia. A livello tecnologico l'intervento prevede inoltre la sostituzione dei pannelli prefabbricati di facciata con sistemi maggiormente performanti, la sostituzione dei serramenti e il rifacimento degli impianti. Le azioni individuate dalla presenza fisica del nastro aprono un "varco di luce" imponendo un atteggiamento di apertura: verso la comunità, prevedendo spazi pubblici inclusivi e diversificati; verso la natura, con la pista ciclabile e la dotazione di aree verdi nelle corti e verso l'agro; verso l'esterno, con le nuove logge.

Una nuova filosofia per l'abitare

Il progetto promuove una strategia di attraversamento spaziale e sociale tesa ad incentivare una riconquista dei luoghi dell'abitare che posizioni la persona al centro del processo di rigenerazione. Nell'ambito di una più ampia riflessione sull'unità heideggeriana di costruire-abitare-pensare (1976), la filosofia sottesa al progetto è quella della collaborazione fra i diversi attori coinvolti in un processo partecipativo orientato alla mobilitazione delle risorse territoriali e allo sviluppo locale. Al fine di orientare l'intervento in una direzione rispondente ai bisogni della popolazione, in una fase preliminare sono state somministrate interviste semistrutturate a residenti e testimoni privilegiati, secondo un modello d'indagine dal carattere finalizzato e di tipo applicativo.

Le dimensioni indagate sono legate al concetto di "abitabilità" e

coinvolgono: qualità dell'abitazione, mobilità e trasporti, spazi pubblici, servizi, svago e tempo libero, attività culturali, percezioni. Dalle parole degli intervistati emerge un quartiere "grigio... in cui c'è l'assuefazione al brutto", "senza manutenzione, in completo abbandono" e in cui "i problemi vanno risolti da soli". Gli appartamenti, pur essendo "agibili, disposti in modo corretto negli interni", presentano gravi condizioni di conservazione e inefficienze funzionali.

Gli spazi pubblici di quartiere risultano poco fruiti dalla collettività che "ha poco da condividere con gli altri", soprattutto a causa delle attività illecite e dello stato di insicurezza che ne deriva.

A questo si lega la necessità di avere un quartiere "provvisto di servizi sociali adeguati", accessibili e distribuiti uniformemente sul territorio.

Ne deriva l'opportunità di riabilitare l'immagine dei luoghi e ricostruire una dimensione di senso intorno alla contraddizione per cui "nessuno vorrebbe appartenere a Tor Bella Monaca perché si viene etichettati", "spesso viene alla ribalta per fatti legati alla cronaca quando, invece, è un quartiere che pullula di vita".

Per favorire l'attivazione delle energie locali in uno scenario onnicomprensivo di "abitabilità", il progetto propone, accanto agli interventi fisici, l'implementazione di un Modello a bersaglio costituito dalle fasi di comunicazione, animazione, consultazione ed empowerment, "in cui la dimensione spaziale e quella sociale si incrociano" (Ciaffi, Mela, 2013). Il Modello si propone di:

1. Favorire l'empowerment individuale e di gruppo;
2. Rafforzare sentimenti identitari e di appartenenza;
3. Supportare lo sviluppo di comunità e le reti di solidarietà (innovazione sociale);
4. Stimolare la responsabilizzazione del cittadino nella cura e nella gestione collettiva degli spazi pubblici attraverso l'attivazione di un processo di innovazione istituzionale (amministrazioni e parti sociali).

Il progetto si basa su mix funzionali, prevede l'integrazione di attività sociali, anche autogestite, con servizi per la formazione, la cultura e il tempo libero. Esso pensa olisticamente all'abitare come a un insieme di spazi e funzioni ibride, che coinvolgano la casa, gli spazi della cultura e l'erogazione di servizi in un flusso unico che impatti sulla qualità della vita e dell'abitare.

Si propongono macroattività integrate, trasversali, a garanzia della sostenibilità degli interventi e a supporto dell'empowerment: animazione territoriale; Introduzione di servizi di orientamento specialistico alle istituzioni e ai servizi socio-sanitari territoriali; orientamento e accompagnamento all'inserimento lavorativo; monitoraggio e tutoring, definizione dei *social impact indicators identifications*, Valutazione della performance; comunicazione e disseminazione multi-target e interattiva.

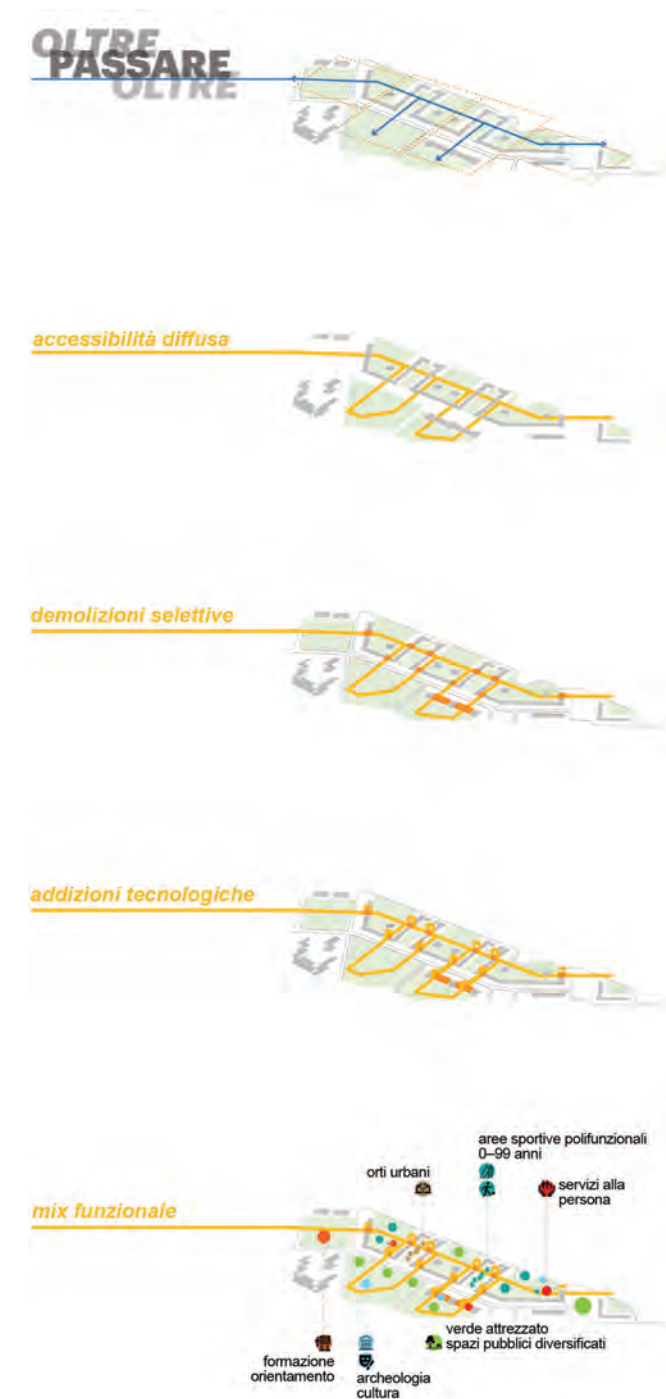


Fig.2: Strategia di progetto

Fig.1: Concept di progetto ispirato a The Floating Piers (Christo, 2016).



Fig.3: Sezione stradale e stralcio planimetrico tipo su via dell'Archeologia



Fig.4: Sezione di progetto su via dell'Archeologia sui comparti M4 e R5

Spazio pubblico accessibile e inclusivo

La strategia di riqualificazione e rigenerazione degli spazi pubblici si fonda sui risultati di due momenti distinti di osservazione e ascolto dei luoghi, svolti durante il sopralluogo e grazie alla somministrazione di interviste ai residenti. Così è stato possibile comprendere i concreti desiderata della comunità in particolare rivolti a due aspetti: l'accessibilità fisica, sociale e visiva degli spazi delle corti, ora percepite come insicure, e la qualità complessiva degli spazi in termini di estetica, manutenzione, articolazione e funzione. I due aspetti sono stati declinati in cinque macro azioni diffuse e trasversali, potenziando il ventaglio di possibili attività dentro e fuori le corti. Le soluzioni progettuali sono rivolte alla mobilità, allo sport, alla ricreazione e al tempo libero, alla coesione e produttività e alla cultura e formazione.

Mobilità. La sezione di via dell'Archeologia è ridotta a tre corsie fiancheggiate da ampi giardini a protezione dei percorsi interni. Per favorire la dimensione ciclopedonale, la sezione del marciapiede si raddoppia e a margine dell'agro viene riattivata ed estesa la pista ciclabile, resa accessibile dalle corti da un sistema puntuale di risalita, attualmente inesistente. I parcheggi eliminati da via dell'Archeologia e in luogo delle demolizioni selettive vengono ridistribuiti alle testate sud e nord.

Sport. Si prevedono spazi e attività diversificate mettendo in sicurezza quelli esistenti, integrati con nuovi campi da basket, calcio e tennis e playground di sabbia per i più piccoli. Questi sono collocati prevalentemente nelle corti per favorire il controllo degli utenti più giovani da parte degli adulti. Vengono predisposte aree libere e polifunzionali in pavimentazione antishock per attività a corpo libero o palestra outdoor.

Produttività. Gli orti di comunità sono luoghi dove sperimentare l'autoproduzione, rafforzando coesione e appartenenza nel lavoro collaborativo. Con lo stesso principio vengono pensati anche i box "parassiti" polifunzionali collocati negli svuotamenti del comparto M4, predisposti per ospitare attività laboratoriali di vario genere.

Formazione e cultura. Alla testata nord il nuovo comparto edilizio si interfaccia con l'ex lavatoio dell'ultima corte. Il primo, più grande, è destinato alla formazione e avviamento professionale specializzato rivolto a tutta la comunità; il secondo è rivolto invece ai residenti, rilevando una loro precisa necessità di inserimento nel mondo del lavoro, immaginando corsi di formazione legati al settore delle piccole riparazioni e della manutenzione ordinaria, affinché queste competenze possano essere messe a frutto a beneficio degli stessi comparti di Tor Bella Monaca. Il progetto riattiva gli scavi archeologici della villa romana, ora cinti dal percorso segnato dal nastro e visibili dalla nuova piazza che ricalca la sagoma di quello che sarebbe stato l'edificio gemello dell'M4. **Tempo libero e ricreazione.** La qualità degli spazi dipende dalla

qualità dell'esperienza quotidiana degli utenti nel proprio contesto di vita. Le richieste dei residenti in tal senso sono state accolte nella scelta di colori caldi e accesi per le pavimentazioni e dei percorsi e nella dinamicità delle attività previste. Questo ha motivato, a margine della riqualificazione delle aree verdi, la creazione di un nuovo grande spazio pubblico nella testata sud, dotato di una zona d'ombra costituita dal prolungamento del nastro e adibita ad ospitare eventi e mercati. Ancora, la piccola arena teatro in prossimità dell'asilo ludoteca, sfruttando il naturale dislivello del terreno e il parco ricavato dalla parziale dismissione del parcheggio nel retro del comparto M4. Quest'ultimo intervento è finalizzato in particolare a risolvere l'inaccessibilità fisica e sociale di quest'area, attualmente nascosta.

Strategie e soluzioni tecnologiche e ambientali

Miglioramento delle prestazioni energetico-ambientali

Il progetto prevede il miglioramento prestazionale dell'involucro edilizio che mantiene in parte la sua natura materica ma si caratterizza, nell'intersezione con il nastro, per l'aggiunta di una "seconda pelle" che avvolge, oltrepassa e sfonda il costruito, arricchendolo di funzioni. Le azioni di miglioramento delle prestazioni tecnologiche, energetiche ed ambientali si concentrano sull'*envelope*, inteso come membrana tra spazio *indoor* e *outdoor*, atto a migliorare il comfort ambientale degli alloggi grazie a un comportamento dinamico. L'aggiornamento degli impianti prevede la centralizzazione dei sistemi di riscaldamento e l'introduzione della produzione energetica da fonti rinnovabili. Si è scelto invece di non agire sull'assetto delle unità abitative poiché dagli esiti delle interviste ai residenti (cfr. par. 2) emerge una buona soddisfazione sulla distribuzione interna degli alloggi, al netto della necessità di risanamento e aggiornamento delle prestazioni di involucro e impianti. In questa ottica, si delineano due tipologie di intervento sull'involucro. La prima è la sostituzione dei pannelli prefabbricati in cemento armato e degli infissi esterni, estesa a tutte le facciate dei comparti ad esclusione delle testate in cui sono a vista i fianchi dei "tunnel" prefabbricati, che dovranno essere adeguate mediante cappotto termico. Per la sostituzione dei pannelli di facciata, si profilano due scenari materici alternativi: CLS con aggregati riciclati prodotto attraverso l'*upcycling* dei pannelli esistenti, che abbatterebbe consumo di materie prime, energia e conseguenti emissioni climalteranti, oltre che i costi dell'intervento (cfr. par. 5); ricorso ad un materiale innovativo che conservi un aspetto affine al precedente offrendo prestazioni ambientali superiori, il cemento biodinamico bianco TX. A contatto con la luce del sole, il principio attivo presente nel prodotto consente di "catturare" alcuni inquinanti presenti nell'atmosfera, trasformandoli in sali inerti e contribuendo a migliorare la qualità dell'aria. Anche

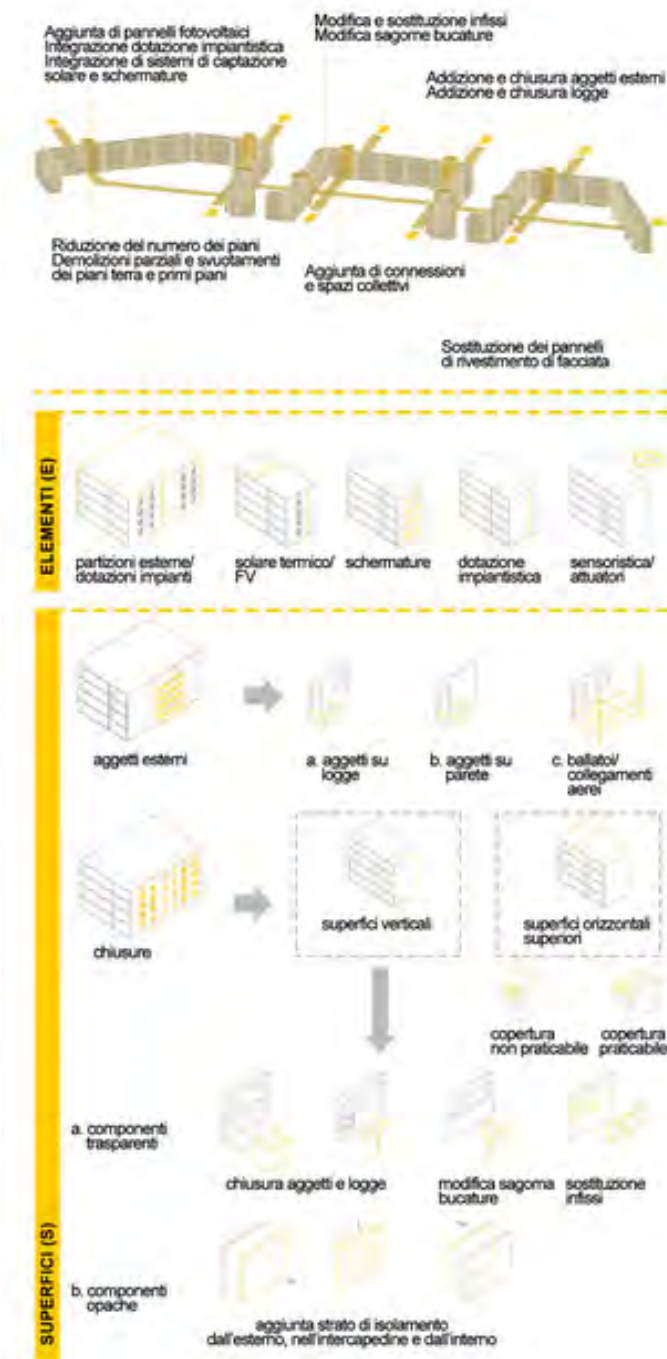
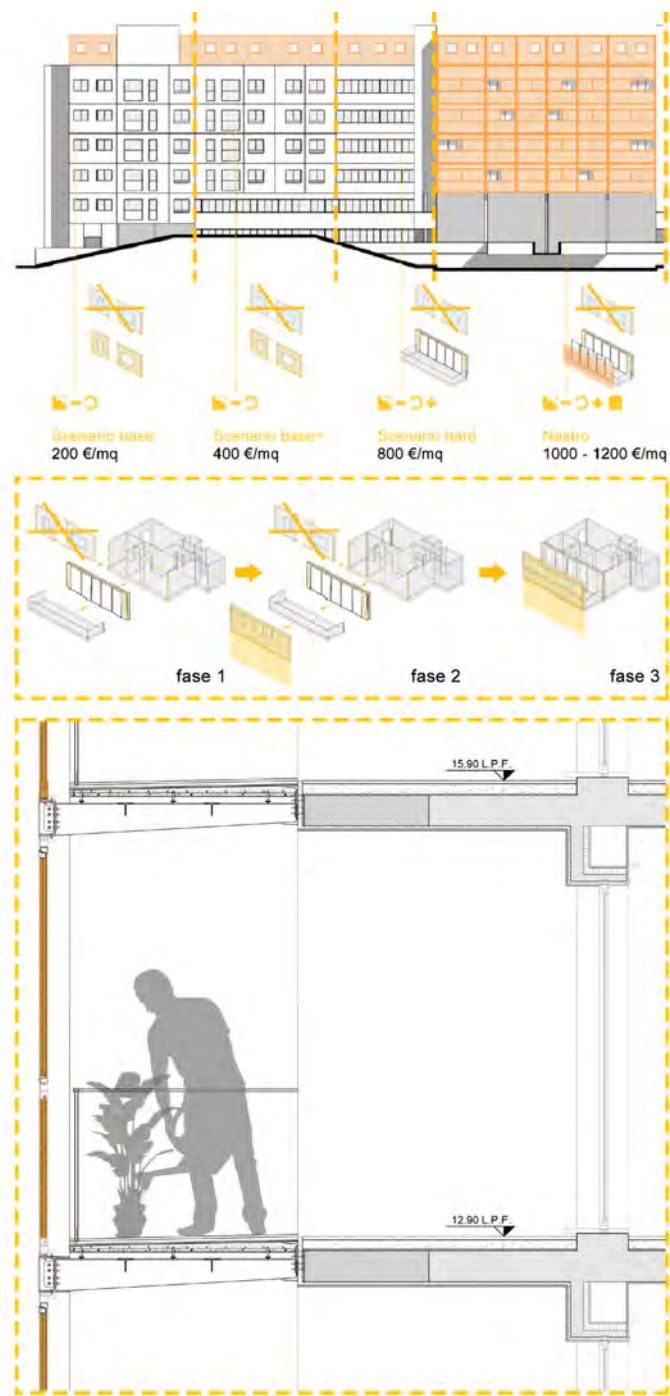


Fig.5: Strategie di progetto sul comparto e quadro degli interventi sull'involucro [Rielaborazione da P. Civiero (2017), Tecnologie per la riqualificazione, Maggioli, Santarcangelo di Romagna]



questa malta prevede l'utilizzo per l'80% di aggregati riciclati pre consumo, provenienti in parte dagli sfridi di lavorazione del marmo di Carrara. Entrambe le tipologie di pannello saranno stratificate con isolante termico all'interno di una controparete a secco con spazi tecnici per i passaggi impiantistici.

La seconda tipologia di intervento, che ingloba anche la prima, è un'azione di *retrofit* energetico-ambientale laddove il nastro intercetta gli edifici in facciata e copertura, diventando "involucro mediatore", un filtro selettivo che calibra gli apporti degli agenti atmosferici allo scopo di aumentare l'efficienza energetica dell'edificio e di conseguenza di migliorare il comfort interno". In facciata diventa pelle captante grazie al posizionamento di micro sensori di incidenza solare e di temperatura esterna e interna che regolano la ventilazione naturale, consentendo la gestione della "facciata dinamica" per incrementare efficienza energetica, qualità dell'aria interna, comfort degli occupanti. In copertura il nastro diventa alloggiamento di pannelli di silicio amorfo, al fine di garantire la prevista produzione di energia da fonti rinnovabili (Del. 48/2006 del Comune di Roma).

Quando giunge infine all'attacco a terra, il nastro diventa un percorso pedonale.

A livello costruttivo, il nastro, che dota l'alloggio di uno spazio aggiuntivo esterno, è un sistema leggero autoportante in acciaio ancorato ai setti esistenti in calcestruzzo, in gran parte prefabbricato e costruibile dall'esterno, con involucro composto da infissi con vetro selettivo scorrevoli e parapetti in lamiera a maglia rettangolare sottile (tipo orso-gril).

Gestione dei materiali in ottica di economia circolare

Il progetto offre un'utile occasione per applicare strategie di gestione sostenibile dei materiali da costruzione in ottica di economia circolare da attivare sull'ambiente costruito a scala locale, mettendo in loop le risorse materiali indotte dalle operazioni di rigenerazione, contribuendo alla decarbonizzazione del processo, riducendo il fabbisogno di materie prime e realizzando un intervento *low tech-low cost*.

Nel caso specifico, si opta per la massimizzazione dell'uso di materie ed energie rinnovabili o provenienti da riuso e riciclo; estensione della vita utile degli edifici attraverso il 'design for deconstruction' e la sostituibilità delle nuove componenti di progetto; valorizzazione del fine vita mediante riuso/riciclo. Strategie che includono l'*upcycling* (che consente di conservare e/o accrescere il valore dei materiali nel tempo) dei circa 1.800 mc di calcestruzzo armato che deriveranno dalla rimozione dei pannelli prefabbricati di facciata. Tra le diverse applicazioni, si profila l'*upcycling* degli aggregati ottenibili dalla frantumazione *on site* dei pannelli prefabbricati (con adeguati impianti di recupero

Fig.6: Scenari di intervento e sezione tecnologica dell'unità abitativa tipo

mobili autorizzati), impiegati in nuovi pannelli in CLS prodotti *off site*. Gli scarti diventano risorse di progetto che connotano l'organismo edilizio negli elementi tecnici più leggibili, in facciata. Le applicazioni riguardano la realizzazione di massetti, malte e intonaci (*indoor*) o l'utilizzo *outdoor* nelle sistemazioni degli spazi pubblici come piattaforme, sedute, pareti dei nuovi piccoli volumi per servizi e per la produzione di aggregati da destinare a sottofondi, rilevati, pavimentazioni. Tali scenari si integrano, infine, con il ricorso a materiali provenienti dall'esterno dell'ambito di progetto ed in particolare materiali prodotti da risorse naturali a rapida rigenerazione (rinnovabili, naturali) e certificati.

Scenari di intervento e stima sommaria dei costi

I recenti provvedimenti economici contenuti nel DL 34/2020 (decreto Rilancio), che all'articolo 119 prevede un incentivo del 110% per operazioni di recupero energetico degli alloggi, offrono l'opportunità anche per gli attori pubblici di attuare finalmente gli interventi di trasformazione del proprio patrimonio, non più procrastinabili, come ad esempio previsto dalla Regione Lazio con un piano di circa 4,8 miliardi di euro per l'*upcycling* di 80.000 alloggi ATER [06/2020].

La riqualificazione tipologica, tecnologica ed energetica dei comparti M4 e R5 di Tor Bella Monaca può costituire un modello applicativo e replicabile al patrimonio edilizio pubblico realizzato in Italia con sistemi industrializzati pesanti (solo a Roma stimabile in 379.547 stanze per i 48 Piani di Zona del primo PEEP).

Le strategie di recupero illustrate nei punti precedenti si concentrano sulla sostituzione dei componenti di involucro e sulla riqualificazione dello spazio pubblico, mantenendo inalterati gli alloggi all'interno, al fine di garantire gli obiettivi di sostenibilità economica temporale e logistica degli interventi, applicando processi gestionali ormai consolidati come quelli portati avanti ad esempio da Lacaton & Vassal e LAN Architecture.

Si tratta di modelli che consentono di contenere i costi e la permanenza degli abitanti durante le diverse fasi di trasformazione. Lo scenario di intervento, ipotizzato sulla base di costi parametrici, prevede una prima fase per la sostituzione dei pannelli di facciata (intervento di tipo 1) nelle corti e nelle torri (anche per sotto-ambiti) e che, in ragione delle risorse economiche disponibili, possa considerare per tutti gli alloggi l'aggiunta di spazi esterni (intervento di tipo 2), attualmente collocati in corrispondenza del nastro; una seconda fase relativa alla riconfigurazione dello spazio pubblico e della sezione stradale di via dell'Archeologia; una terza fase di efficientamento e ripensamento delle strategie impiantistiche. I costi dei diversi scenari di intervento sulle facciate sono stimabili in un range tra i 200 e 1200 euro a metro quadro, come illustrato in figura.

Conclusioni

La recente esperienza del Lockdown dovuto all'emergenza Covid-19 ha confermato l'urgenza di rispondere alle problematiche sociali, economiche e ambientali delle periferie e in particolare dei grandi complessi di edilizia residenziale pubblica, dove maggiormente si sono esasperate le condizioni di isolamento e le distinzioni sociali.

In questo senso, il progetto individua scenari di intervento incentrati sulla riqualificazione dello spazio pubblico, come "tessuto" in grado di riattivare e riequilibrare le dinamiche sociali nell'insediamento, e su una calibrata gamma di soluzioni tecnologiche applicabili sugli edifici, e in particolare sugli alloggi, per restituire agli utenti spazi abitativi dignitosi, senza danneggiare il senso identitario di appartenenza al luogo. La gradualità delle potenziali azioni così delineate e la modalità di intervento in gran parte dall'esterno, consentono di immaginare interventi sui comparti articolati in fasi successive, riducendo al minimo il disturbo agli abitanti.

La dissassemblabilità di gran parte degli elementi tecnici di progetto, infine, facilita le attività di gestione e manutenzione durante la vita utile degli edifici, permettendo la sostituzione a basso impatto dei componenti all'insorgere dell'obsolescenza per ragioni tecnologiche e normative. La flessibilità e l'adattabilità nel tempo del sistema costruito che ne deriva, unitamente alle previste strategie di riuso e *upcycling* dei materiali, consente di ridurre gli impatti ambientali nel ciclo di vita dell'organismo edilizio, aprendo scenari per la sostenibilità non solo degli interventi qui ipotizzati, ma anche per quelli futuri.

Bibliografia

- Heidegger, M. (1976), "Costruire, abitare, pensare", Vattimo, G. (a cura di), Mursia, Milano.
- Ciaffi, D. and Mela, A. (2013), *Urbanistica partecipata. Modelli ed esperienze*, Carocci, Roma.
- Parodi, A. (2016), Intervista al Product Manager Italcementi per il cemento biodinamico, Meeting Future Build, Pozzolengo.
- Rossetti, M., (2019), *L'involucro architettonico contemporaneo. Progetti, tecnologia, funzioni, materiali*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.
- Ellen McArthur Foundation (2012), *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*, disponibile al sito: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>.