POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Trasformazione e Rigenerazione Edilizia e dello Spazio pubblico a Tor Bella Monaca

Original
Trasformazione e Rigenerazione Edilizia e dello Spazio pubblico a Tor Bella Monaca / Finucci, F., Pollo, R., Calcagnini, L., Munoz Veloza, M., Giordano, R., Magarò, A., Andreotti, J., Biolchini, E., Di Guida, M., Faruku, D., Giovanardi, M., Trane, M., Trulli, L., Valenti, E. - In: Architettura e Tecnologia per l'abitare. Upcycling degli edifici ERP di Tor Bella Monaca / Arbizzani E., Baratta A., Cangelli E., Daglio L., Ottone F., Radogna D.. - ELETTRONICO. - Sant'Arcangelo di Romagna : Maggioli, 2021. - ISBN 9788891646392. - pp. 216-223

Availability:
This version is available at: 11583/2920032 since: 2021-09-01T12:39:14Z

Publisher:
Maggioli

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

26 November 2026



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.

In copertina:
Tor Bella Monaca, 1988. Foto di indeciso42.
CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons

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.

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

Pubblicato 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*

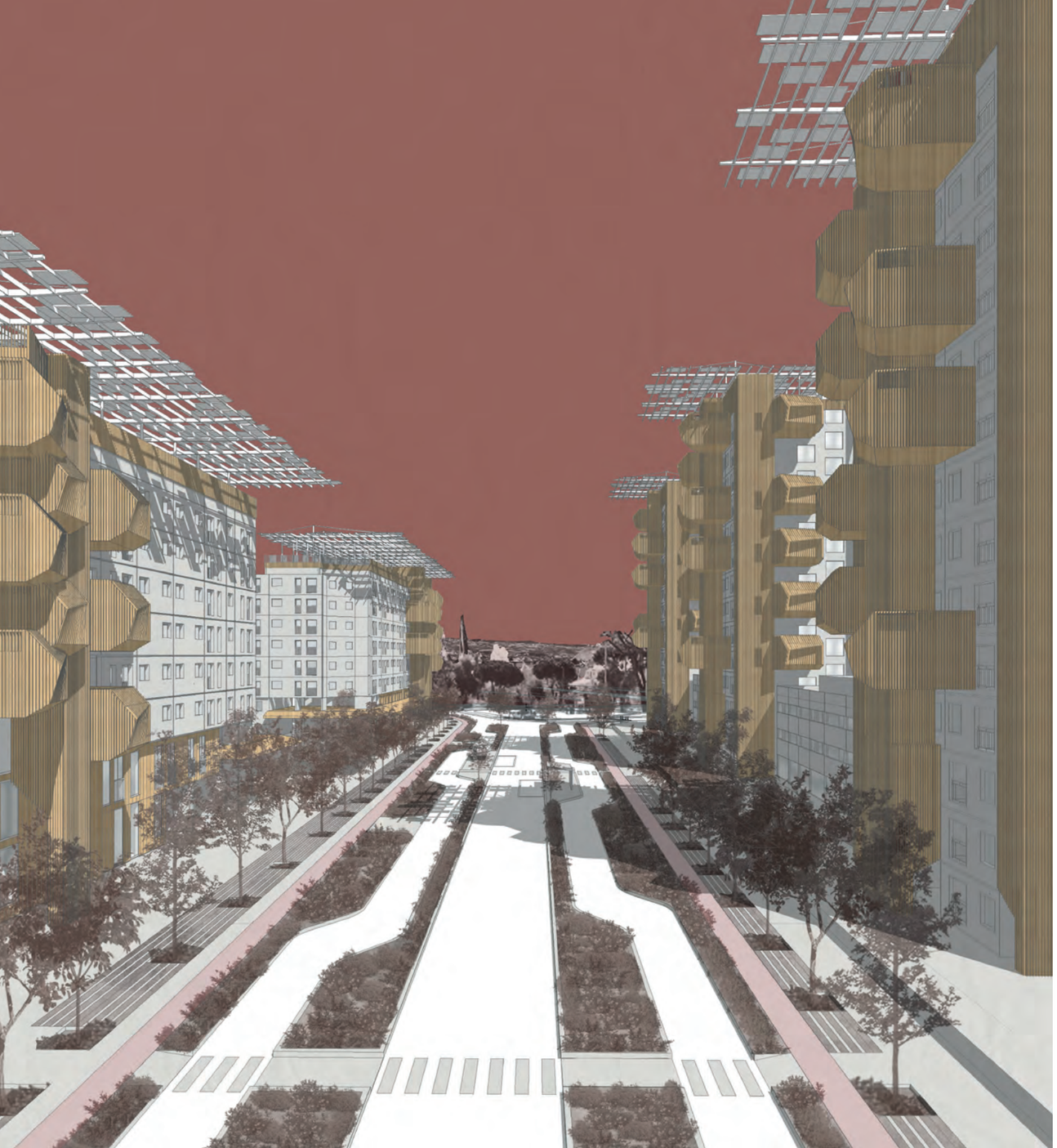
Ri-abitare Tor Bella Monaca

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 ROMA1TRE*
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 quotidianeità 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*



Trasformazione e Rigenerazione Edilizia e dello spazio pubblico a Tor Bella Monaca

Team Tori e Lupi

Tutor Sr	F. Finucci (Università degli Studi Roma Tre); R. Pollo (Politecnico di Torino)
Tutor Jr	L. Calcagnini (Università degli Studi Roma Tre); M. Munoz Veloza (Politecnico di Torino)
Consultant	R. Giordano (Politecnico di Torino); A. Magarò (Università degli Studi Roma Tre)
Team	J. Andreotti, E. Biolchini, D. Faruku, M. Giovanardi, M. Trane (Politecnico di Torino); M. Di Guida, L. Trulli, E. Valenti (Università degli Studi Roma Tre)

Abstract

The regeneration project pursues the principles of remodelage, that means to operate actions including transformation of a complex of buildings, triggering, at the same time, reverberate on the urban area, with further repercussions on the social level. The remodelage of Tor bella Monaca is divided into the following diachronic actions: 1. addition of parts of buildings, technical elements in R5 and M4; 2. removal of technological units, through selective demolition, to implement typological and morphological transformations (the ground floors of the R5); 3. replacement of technical elements of the R5 and M4, including some functional changes.

The project reconverts the ground floors on the street front, redefining the access systems and determining a new street level open to sociality and services, recapturing the urban space with soft and public mobility schemes: green spaces, blue-green infrastructures, urban agriculture. High-impact prefabricated volumes are added to the apartments, making them adhere to the current family structure and connected to the green courts. The redeveloped envelope incorporates heat pumps powered by the photovoltaic system, respects the architectural image and allows the inhabitants to be kept in situ. The recovery of some costs has been hypothesized through the tool of facade leasing and the reuse of amounts connected with the charges and the surplus deriving from the private closure of the courts with residential buildings on the market.

Topics and Keywords

Rigenerazione urbana e sociuale; innovazione tecnologica; progetto degli spazi pubblici; *remodelage*; nuovi modi dell'abitare; demolizione controllata; prefabbricazione; *façade leasing*.

Ambito scalare di intervento

Scala urbana, dell'organismo edilizio del sistema tecnologico

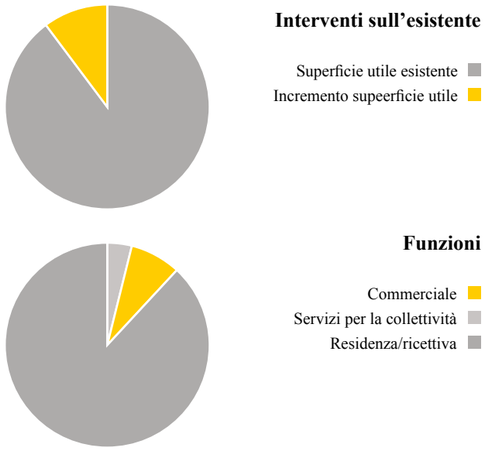
Approccio metodologico

Approccio multiscalare e multidisciplianre, analisi socioeconomiche; soluzioni progettuali; fattibilità economico-finanziaria.

Indicatori quantitativi

Caratteri urbani

• superficie lorda complessiva	**14,5%**
• volumetria di progetto	**11,7%**
• rapporto di copertura	**0,3 mq/mq**
• superficie complessiva a verde	**30.027 mq**



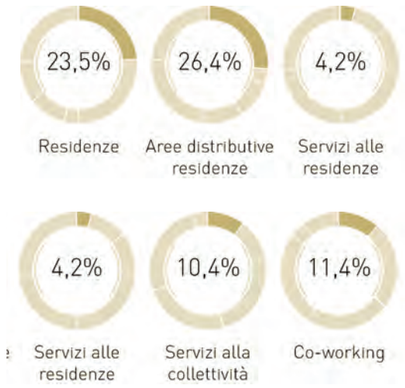


Fig.1: Distribuzione delle funzioni.



Fig.2: Prospetto del comparto M4.

Criteri generali del progetto

I blocchi M4 e R5 di Tor Bella Monaca, episodio significativo dell'architettura degli anni '80, patiscono una crisi sociale sin dalla fondazione. La risposta ai bisogni degli abitanti richiede un'azione a livello economico, sociale e culturale in cui il progetto di architettura, prefigurazione di spazi, pubblici e privati, individuali e collettivi, di nuovi usi della città, possa essere facilitatore, immagine potente e sostrato funzionale. La prima strategia progettuale è la riconnessione fisica, funzionale, immaginaria e visuale con la città, cui consegue il progetto di un nuovo spazio abitativo, dentro e fuori l'alloggio, e una forte qualità tecnologica, segno di contemporaneità. La proposta di Tori & Lupi è una Tor Bella Monaca viva, riconciliata con l'ambiente, ipertecnologica.

Il progetto degli spazi aperti coniuga permeabilità, funzionale e visuale, con i caratteri urbani e riconverte i piani terra sul fronte strada alla socialità, ai servizi, alla produzione e a residenzialità innovativa. L'immagine del *boulevard*, immanente al progetto iniziale, si riconfigura attraverso nuovi usi, adeguati ad azioni rigenerative: attività economiche, culturali e di servizio (*coworking*, incubatori, *coliving*), spazi abitativi per giovani e anziani (*cohousing*). La riconquista dello spazio urbano richiede schemi di mobilità dolce e pubblica, e l'azione dei servizi ecosistemici: spazi verdi, *blue-green infrastructures*, agricoltura urbana, spazi di vita sul nuovo "fronte urbano". Si dispiega in tal modo la mitigazione microclimatica che crea salute, azzera i fabbisogni energetici, riconcilia con la biosfera [Pollo, 2015]. Gli alloggi, con l'addizione di volumi prefabbricati di forte impatto, sono riconfigurati. I loro tagli sono resi aderenti alla attuale struttura delle famiglie e connessi alle corti verdi. La riqualificazione tecnologica dell'involucro incorpora pompe di calore alimentate dall'impianto fotovoltaico, rispetta l'immagine architettonica e consente di mantenere *in situ* gli abitanti.

Una nuova filosofia dell'abitare

L'intervento sui comparti M4 e R5 del complesso di Tor Bella Monaca nasce dalla necessità di definire un rapporto tra spazi pubblici e privati, generando gerarchie e relazioni attualmente carenti. Il progetto del suolo pubblico e la riconfigurazione dei basamenti (piano terra, primo e secondo piano in M4; piano terra e primo piano in R5) sono stati affrontati come un *continuum*, costruendo un rapporto – attualmente problematico – tra spazi *indoor* e *outdoor* e favorendone la fruizione in entrambi i sensi. La volontà iniziale è stata quella di consentire l'accesso al sistema residenziale esclusivamente dal fronte strada e rafforzare ulteriormente il rapporto diretto tra i piani terra e via dell'Archeologia, collocandovi servizi per la collettività e spazi di lavoro. La ridefinizione dei sistemi di accesso ha comportato:

• la regolamentazione degli accessi alle corti interne, oggi indiscriminata, attraverso la chiusura delle aperture attualmente esistenti nel comparto R5;
• l'utilizzo di un unico corpo scala per tutti i piani di ciascun edificio;
• la conversione del ballatoio in sistema terrazzato di spazi all'aperto, dedicati alle nuove attività previste nei piani terra e al sistema residenziale del primo piano;
• l'accesso ai corpi scala dal *boulevard* e dallo spazio pubblico e non dalla corte interna;
• la demolizione parziale dei solai al piano terra (attualmente più alti rispetto al filo stradale), per collocare piccole attività commerciali, locali comuni, servizi alla collettività e aree di accesso a uffici per il *coworking*.

Il basamento dei comparti, indagato in una porzione significativa e replicabile – la manica posta sull'angolo tra via dell'Archeologia e la corte pubblica a sud – è stato riconfigurato, al fine di:
• articolare la facciata, sostituendo i tamponamenti con pannellature modulari realizzate a secco e scandendone il ritmo mediante gli accessi ai vani scala;
• consentire il collocamento di locali a supporto del sistema residenziale e aree comuni;
• prevedere l'inserimento di "cellule" *coworking*, replicabili e modulari, con ingresso diretto da fronte strada e possibilità di usufruire del ballatoio, convertito in terrazzi;
• consentire la parziale conversione del primo piano in spazi dedicati all'abitare contemporaneo, al fine di aumentare e migliorare l'offerta della qualità abitativa mediante l'inserimento di moduli *cohousing*, articolati nel rispetto della scansione determinata dagli esistenti pannelli portanti. Ciascun modulo consta di quattro camere singole, aree di soggiorno comuni, terrazzo verso la corte interna;
• prevedere il trasferimento delle attività ospitate all'interno dei bassi fabbricati nella corte sul fronte stradale, per rafforzare la funzione di "basamento urbano" dei primi due piani del comparto R5.

Per quanto concerne le corti, pensate come dedicate ai residenti, è prevista la realizzazione di un sistema di superfici verdi. La quota alla quale verrà realizzata la vegetazione sarà raccordata a quella dell'agro per favorirne la mediazione dell'edificio residenziale posto a chiusura delle stesse (ma di altezza ridotta). Il nuovo sedime stradale di via dell'Archeologia prevede l'eliminazione dei "fossati" comunicanti con i parcheggi interrati. Per i nuovi parcheggi privati, ricavati tra il piano di calpestio interno della corte e l'intradosso del nuovo solaio, l'accesso e l'uscita vengono portati alla quota stradale, "svuotando" la manica residenziale in corrispondenza degli accessi esistenti e consentendo un controllo visivo mediante ampie aperture nel solaio. In questo quadro strategico così articolato, volto a generare una *mixité* funzionale

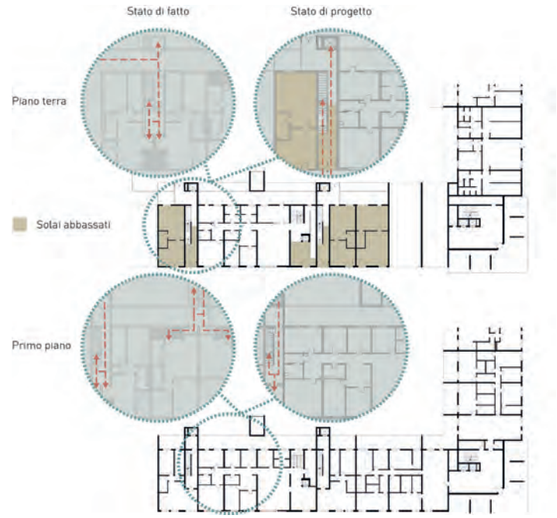


Fig.3: Schema planimetrico dell'evoluzione dello stato di fatto e dello stato di progetto del piano terra e del piano primo del complesso R5



Fig.4: Planimetria piano tipo del progetto del complesso M4

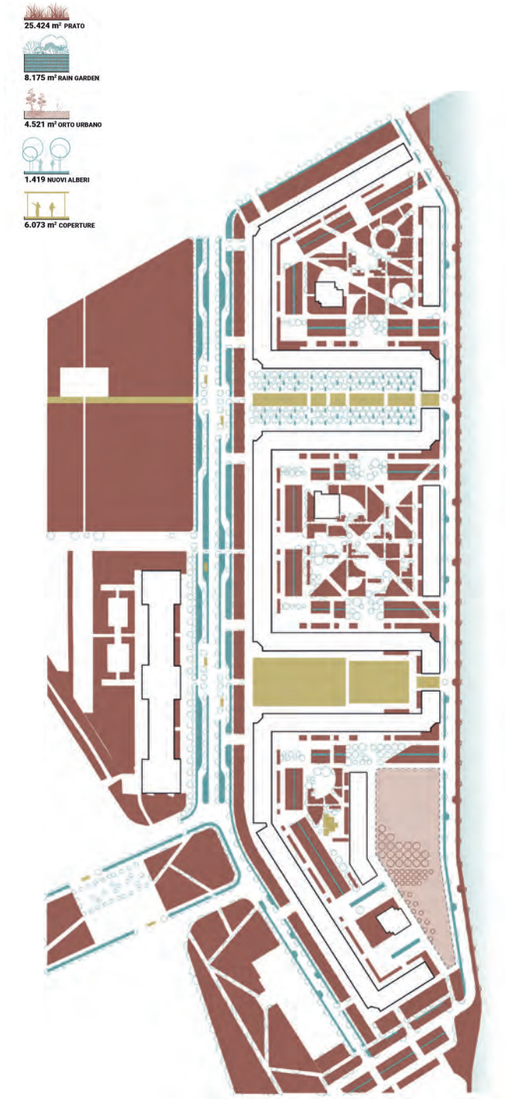


Fig.5: Schema funzionale delle aree esterne

e una percezione di sicurezza ancora inedita in Tor Bella Monaca, la definizione dello spazio pubblico e delle aree private, poste in relazione diretta con il nuovo sistema residenziale e lavorativo, divengono inevitabilmente il *core* del progetto di riqualificazione, finalizzato alla restituzione ai comparti M4 e R5 di un'immagine credibile: l'immagine della città.

Uno spazio pubblico inclusivo, accessibile e sicuro

Il quartiere di Tor Bella Monaca è caratterizzato dalla carenza di servizi d'interesse sociale, economico e amministrativo in grado di definire gerarchie degli spazi e identità del luogo. Il distacco degli abitanti rispetto allo spazio aperto, l'assenza di un mix di funzioni tra le soluzioni spaziali e uno scarso dialogo tra edificato e contesto
• accentuato da vaste aree di parcheggio - hanno contraddistinto la "condizione marginale" della periferia. La risemantizzazione dei luoghi, secondo i principi di sicurezza e inclusività sociale, ha suggerito una nuova gerarchizzazione dello spazio *outdoor* in:
• pubblico, con la ridefinizione di "piastre" e di assialità articolate in un mix di funzioni a favore di servizi per la collettività e l'attrazione di nuovi usi;
• semipubblico, le tre corti del comparto R5 sono state delimitate da nuovi fabbricati a uso residenziale, terziario avanzato e produttivo leggero, senza compromettere la relazione con l'agro romano. Sono stati ipotizzati nuovi modelli di riappropriazione degli spazi attraverso azioni di progettazione partecipata;
• privato, gli spazi al piano terra, dedicati all'abitare, sono delimitati da giardini pertinenziali per limitare l'introspezione e migliorare la qualità abitativa.

Contestualmente alla definizione delle gerarchie sono stati configurati punti focali per rianimare lo spazio *outdoor* del quartiere. L'evoluzione policentrica ha previsto:
• l'estensione degli spazi del cavalcavia di via Tor Bella Monaca, per ricucire via dell'Archeologia, le aree verdi a sud e la borgata vecchia. Il nuovo ponte vegetato è stato concepito come parco attrezzato destinato a tutte le fasce d'età;
• la progettazione di un polo agricolo urbano (inserito in una porzione della corte a sud del comparto R5) in continuità con l'agro romano;
• la ridefinizione di un polo sportivo nella corte pubblica prospiciente il comparto M4;
• la configurazione di una piazza nella corte pubblica a nord, con attività legate a: ristorazione, tempo libero e vita associativa;
• l'evocazione della memoria del luogo per rafforzare l'identità del quartiere attraverso il ripristino del sito archeologico.

In seguito, i punti focali hanno richiesto una riconfigurazione dell'impianto infrastrutturale urbano e dei percorsi. Il nuovo sistema connettivo, incentrato sulla mobilità dolce a discapito di quella veicolare, ha contribuito a definire la qualità e la fruibilità dello spazio *outdoor*:
• i parcheggi a raso di via dell'Archeologia hanno ceduto spazio a una rete di piste ciclabili e percorsi pedonali;
• l'asse di collegamento (nord-sud) dei punti focali è caratterizzato da due corsie preferenziali per il mezzo pubblico e da strategie di *traffic calming* per disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, garantire la sicurezza dei pedoni e ridurre l'inquinamento acustico;
• il nuovo collegamento ad anello, a uso misto e aperto sul paesaggio, ha definito il margine con l'agro romano;
• la viabilità ciclopedonale e il sistema dello spazio *outdoor* sono stati completati da connessioni trasversali che animano le corti pubbliche.

In questo articolato schema funzionale, è stato necessario concentrarsi sulla configurazione di spazi resilienti in grado di mitigare i cambiamenti climatici e di adattarsi a eventi meteorici estremi. A tale proposito, l'integrazione degli elementi naturali può risultare un modo efficace e una soluzione valida per il benessere, la fruibilità, l'aspetto e la gestione dello spazio *outdoor*:
• le strategie di *depaving* hanno reso possibile la realizzazione di *rain garden* ai margini degli assi di collegamento, nelle polarità pubbliche e nelle corti semipubbliche;
• la riforestazione del quartiere ha consentito di porre l'attenzione su aspetti come il comfort termico estivo e invernale, la riduzione dell'isola di calore urbana e l'abbattimento della CO_2;
• gli orti e i giardini partecipati sono stati pensati al fine di favorire la biodiversità con ricadute positive sulla comunità.

Infine, un altro elemento connotante del progetto a scala urbana è rappresentato dalle coperture del polo sportivo e della piazza, a integrazione delle strategie ambientali e di completamento delle assialità trasversali.

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

Il progetto di rigenerazione urbana persegue i principi del remodelage [Botti, 2017]. Tale termine, coniato dall'architetto Roland Castro, racchiude quel complesso di azioni che inducono la trasformazione morfologica e tipologica di un complesso di edifici e al contempo si riverberano sull'urbano, con ulteriori ripercussioni sullo strato sociale [Magarò, 2020]. Una strategia di *remodelage* si articola attraverso le seguenti azioni, anche diacroniche:
• addizione di parti di edifici, di spazi esterni, di elementi tecnici, di strati funzionali;
• sottrazione mediante demolizioni selettive di unità tecnologiche fino a interi livelli per attuare trasformazioni tipologiche e morfologiche;
• sostituzione di elementi tecnici, ma anche di destinazioni d'uso e di funzionalità.

Nonostante la direttrice sia architettonica, la risultante è di livello urbano: il tessuto limitrofo risente delle trasformazioni, rendendo necessaria una revisione complessiva della viabilità, delle connessioni, degli ostacoli, ecc. Il *remodelage* è riconversione di una propaggine, in un brano di città, favorendone il riassorbimento all'interno del tessuto. Le abitazioni rinnovate integrano la città, se accolgono una pluralità di classi di utenza, e se si incrementa la densità arrivando a conseguire la sostenibilità sociale, ambientale ed economica giustificativa dell'intervento [Calzolaretti, 2018].

L'addizione di una cellula polifunzionale all'unità abitativa nasce dall'esigenza di densificare e diversificare l'utenza, accogliendo le istanze dei residenti, sempre più orientate verso quelle di nuclei ristretti, riallocando il *surplus* di superficie rispetto ai tagli abitativi tipici del quartiere. Con lo scopo di ridurre i disagi per gli abitanti, si è optato per un cantiere di prefabbricazione e per una serie di interventi a invasività zero, sfruttando la possibilità di intervenire sull'involucro. Al loro interno, gli alloggi vengono suddivisi riducendo al minimo le demolizioni (in una tipologia si interviene su un solo tramezzo, in un'altra per sostituzione di una parete mediante montaggio di un elemento prefabbricato servente due alloggi). L'intervento persegue la flessibilità di sistema, spaziale e tecnologico-impiantistica [Calcagnini, 2018]. All'esterno si montano delle cellule prefabbricate, modulari e trasportabili costituite da una parte abitabile parallelepipeda, e da una estensione composta da due elementi: un prisma a base triangolare ad assetto variabile che determina l'orientamento verso la miglior esposizione e una bocca svasata dotata di schermatura solare che la caratterizza morfologicamente. La cellula si connota quale spazio servito e si innesta su un'altra che contiene uno spazio servente per rispondere alle esigenze dell'unità abitativa suddivisa: essa ospita di volta in volta una cucina o un bagno e garantisce un cavedio suppletivo. Le cellule serventi, impilate tra loro, determinano una colonna *hardware* su cui si innestino le cellule abitative, come periferiche *plug-in*. Gli altri alloggi godono di una riqualificazione dell'involucro, mediante un pannello tridimensionale prefabbricato che costituisce intercapedine impiantistica, giustapposta alla tamponatura di calcestruzzo esistente, senza alcuna demolizione. Tale intercapedine adegua alla normativa l'involucro edilizio e consente l'alloggiamento di una pompa di calore che rende autonomo l'impianto consumando circa il 50% di energia in meno, per operare una decarbonizzazione dell'insediamento. Sia gli involucri abitabili sia le intercapedini funzionali sono realizzati in *cross-lam*. La volontà è quella di reinterpretare la tecnologia lineare prefabbricata mediante un materiale leggero e ambientalmente sostenibile. Gli involucri

SINTESI INTERVENTI STRALCIO 1	
Aree sulle aree esterne	6.937.207
Interventi sul costruito (linea sud)	13.542.202
Nuova costruzione	3.024.000
Totale	23.503.409

SINTESI INTERVENTI STRALCIO 2	
Aree sulle aree esterne	5.262.332
Interventi sul costruito (linea centrale)	17.768.277
Nuova costruzione	3.369.600
Totale	26.400.209

SINTESI INTERVENTI STRALCIO 3	
Aree sulle aree esterne	5.791.958
Interventi sul costruito (linea sud)	10.079.205
Interventi sul costruito (Torre - 1/2)	9.982.863
Nuova costruzione	3.030.000
Totale	28.884.026

SINTESI INTERVENTI STRALCIO 4	
Aree sulle aree esterne	759.806
Interventi sul costruito (linea sud)	5.561.224
Interventi sul costruito (Torre - 1/2)	6.707.863
Totale	13.028.893

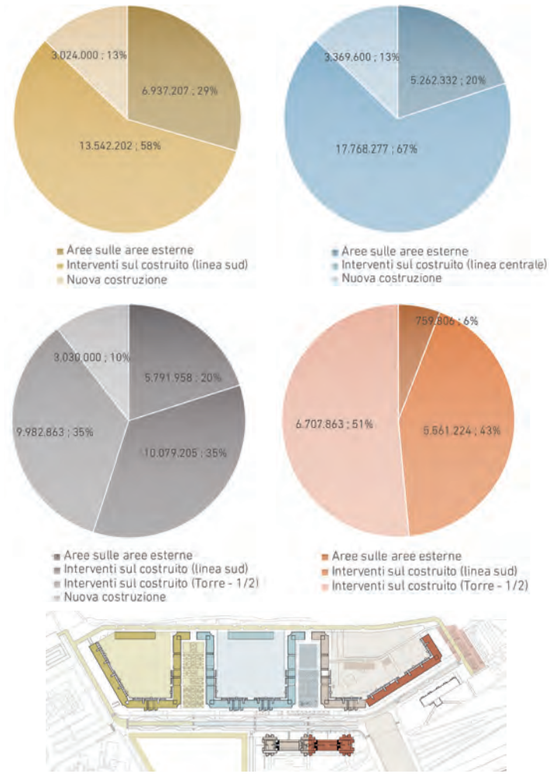


Fig.6: Stralci funzionali degli interventi e relativi costi.

abitabili [Magarò, 2020] prevedono una platea di fondazione dalle dimensioni paragonabili al sedime della colonna servente. Per conferire maggiore stabilità all'addizione e contribuire alla risposta statica, tali colonne sono appese alla copertura tramite travi Vierendeel, in legno lamellare che distribuiscono il proprio peso su una copertura flottante, sovrapposta al lastrico solare. La copertura, praticabile per i pedoni e destinata, in parte, a giardino pensile estensivo, distribuisce il carico sui setti ai quali è collegata mediante isolatori sismici. A coronamento, si rende energeticamente produttiva l'intera copertura, realizzando una sorta di "tappeto volante" di 9.000 m^2, sostenuto da strutture leggere in acciaio che sopperiscono alla ridotta sezione degli elementi impiegati mediante un sistema a "Gerberette". Tale struttura sostiene i moduli fotovoltaici che hanno la funzione accessoria di schermare gli spazi abitabili della copertura e delle cellule disposte più in alto. L'intervento prevede esclusivamente montaggi meccanici. Per migliorare ulteriormente la performance del cantiere, si montano gli elementi seguendo una successione di fasi: si interviene all'interno per la suddivisione delle unità abitative e la predisposizione della distribuzione impiantistica, successivamente si operano le addizioni all'involucro e infine si completa la copertura.

Calcolo sommario della spesa e aspetti economici

Primo passo degli aspetti economici di progetto è una stima sommaria dei costi di intervento. Alternando procedure sintetico-comparative basate su costi parametrici di lavorazioni analoghe (applicate ad esempio ai costi di tutti gli interventi sulle aree esterne o alle riqualificazioni pesanti e leggere dei piani terra) e procedure analitiche basate sui costi in dettaglio delle singole lavorazioni (applicate, ad esempio, alla stima dei costi delle cellule appese), si è proceduto a una stima sommaria del costo di costruzione dell'intero intervento.

Relativamente agli interventi sulle aree esterne, il costo di costruzione ammonta a circa 15.000.000 euro (ai quali sono da aggiungere 3.750.000 euro di importi a disposizione da quadro economico). Relativamente ai costi di intervento sul costruito (considerando gli interventi sugli edifici a torre e sugli edifici in linea) l'importo totale ammonta a 63.641.633 euro, comprensivi delle spese da Quadro Economico.

Per quanto riguarda gli edifici di chiusura delle corti, l'ipotesi di ripartizione dei costi è basata su un intervento privato (a mercato) da eseguire su un'area in concessione, al fine di reimpiegare gli oneri di urbanizzazione e il relativo *surplus* a parziale copertura degli interventi di riqualificazione delle corti.

I costi totali di intervento (costi di costruzione e produzione edilizia) di chiusura delle corti ammontano a 9.659.190 euro.

Ipotesi di recupero economico di alcuni interventi

Premesso che l'intervento ricade prevalentemente su un patrimonio pubblico e su un brano di città pubblica, la maggior parte dei costi di intervento saranno a carico dell'amministrazione. È però possibile ipotizzare il recupero di alcuni costi attraverso due operazioni principali:

1. recupero dei costi della facciata multifunzionale, dell'involucro e del fotovoltaico attraverso lo strumento del *façade leasing*;
2. recupero e riuso di alcuni importi connessi con gli oneri e il *surplus*, derivanti dagli interventi privati di chiusura delle corti con edifici residenziali a mercato.

Relativamente al primo punto, si segnala che gli interventi di adeguamento e riqualificazione energetica degli edifici pubblici richiedono uno sforzo economico oneroso rispetto alle attuali capacità della pubblica amministrazione.

A partire dai concetti di "*Façade Leasing*" e "*Façade as a service*", sviluppati all'interno di un lavoro di ricerca condotto dall'università di Delft (Azcarate-Aguerre et al., 2018), il progetto propone un nuovo modello di contratto tra fornitore e utente basato sulle prestazioni delle facciate. Il finanziamento iniziale a capo di un consorzio di aziende e gestori energetici garantirebbe la possibilità di "rateizzare" i costi per le opere iniziali a fronte di un canone redistribuito su un periodo temporale consono al consorzio a ripagare l'investimento, oggi stimato in 25 anni.

I risparmi attesi generati dal corretto funzionamento del sistema involucro e dalla produzione di energia dall'impianto fotovoltaico integrato rappresenterebbero le fonti di guadagno del consorzio. I cittadini, continuando a versare un canone previsto annuo in linea con le spese energetiche attuali, si troveranno un parco edilizio tecnologicamente rinnovato, energeticamente efficiente e capace di sfruttare al meglio le fonti rinnovabili presenti sul posto. Relativamente al secondo punto, si ipotizza una possibilità edificatoria su un'area in concessione e di costruire e vendere a valori mercato (per quanto non elevati in considerazione della zona urbana). In tal modo è possibile, garantendo un profitto del 20% sulle entrate totali (poco meno di 3.000.000 di euro), ricavare un ammontare di oneri e *surplus* di circa 2.600.000.

Tale *surplus* è generato dal fatto che il privato (grazie all'area in concessione) non dovrà remunerare il capitale per l'acquisto dell'area. Sulla base di tale ipotesi, si possono destinare le risorse generate, ad esempio, alla riqualificazione delle corti interne che, nella strategia progettuale, acquisiscono una maggior pertinenza per gli abitanti degli edifici in linea.

Ciò, associato a un percorso progettuale partecipato e condiviso, conferirà un maggior carattere consensuale alla chiusura delle corti con i nuovi edifici e consentirà un'integrazione in direzione di una *mixité* sociale maggiore.

Bibliografia

Azcarate-Aguerre J.F. et al., (2018), "Façade leasing: Drivers and Barriers to the delivery of integrated Façades-as-a-service", *Real Estate Research Quarterly*, n. 17, pp. 11-22.

Botti, M. [2017]. "Il remodelage. Uno strumento per la rigenerazione del costruito", in Capocchin, G., Botti, M., Furlan, G. and Lironi, S. (a cura di) European green capitals. Esperienze di rigenerazione urbana sostenibile, LetteraVentidue, Siracusa, pp. 230-233.

Calcagnini, L. (2018), *Flessibilità. Una dimensione strategica per l'Architettura*, ETS, Pisa.

Calzolaretti, M. and Mandolesi, D. (2014), *Rigenerare Tor Bella Monaca*, Quodlibet, Macerata.

Calzolaretti, M. (2018), "Rigenerare le periferie partendo dai quartieri 167", *EcoWebTown*, n. 17, pp. 182-197.

Cellamare, C. and Montillo, F. (2020), *Abitare Tor Bella Monaca*, Donzelli, Roma.

I.SV.E.UR (1983), *Tor Bella Monaca 1983: una prima esperienza di intervento organico integrato a Roma*, Roma.

Lenci, R. (2009), *Pietro Barucci Architetto*, Electa, Milano

Magarò, A. (2020), *Involucri Abitabili Adattivi. Metodologia sistemica di rigenerazione urbana*, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, Roma.

Pollo, R. (2015), *Progettare l'ambiente urbano*, Carocci, Roma.

Scaglione, A. (2006), *Tor Bella Monaca: una risorsa per la periferia di Roma. Scelte sostenibili e fattibilità economica del progetto di riqualificazione urbana*, Aracne, Roma.