

JOURNAL of SUSTAINABLE DESIGN

Eco Web Town

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal ISSN 2039-2656

Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation

#24



EWT/EcoWebTown

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal

Rivista scientifica accreditata ANVUR

ISSN: 2039-2656

Elenco riviste scientifiche ANVUR Area 08 pubblicato l'11.10.2021

https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2022/02/Elenco-riviste-scient_Ilquad.zip

Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation

Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

Registrazione Tribunale di Pescara n° 9/2011 del 07/04/2011

Direttore scientifico/*Scientific Director*

Alberto Clementi

Comitato scientifico/*Scientific committee*

Pepe Barbieri, Paolo Desideri, Gaetano Fontana,
Mario Losasso, Anna Laura Palazzo, Franco Purini,
Mosè Ricci, Michelangelo Russo, Fabrizio Tucci

Comitato editoriale/*Editorial committee*

Tiziana Casaburi, Marica Castigliano, Claudia Di Girolamo,
Monica Manicone, Maria Pone, Domenico Potenza,
Ester Zazzero

Caporedattore/*Managing editor*

Filippo Angelucci

Segretaria di redazione/*Editorial assistant*

Claudia Di Girolamo

Coordinatore redazionale/*Editorial coordinator*

Ester Zazzero

Web master

Giuseppe Marino

Traduzioni/*Translations*

Tom Kruse

#24

II/2021 pubblicato il 31 dicembre 2021

http://www.ecowebtown.it/n_24/

INDICE

- 1 Tra sostenibilità e resilienza urbana | Alberto Clementi

PUNTI DI VISTA

- 6 Adattamento urbano nell'Agenda 2030 e metaprogetto tecnologico-ambientale | Filippo Angelucci
16 Progetto urbano, condizioni di contesto e adattamento climatico | Mario Losasso
24 Sustainable and Adaptive Design in Architecture and the City: multiscalarity and infradisciplinarity in the approach to project experimentation | Fabrizio Tucci
31 Exaptive Urbanism. Nuovi protocolli per la rigenerazione urbana | Maurizio Carta
42 Adattamento e sostenibilità nel futuro dell'abitare. Appunti per il progetto dello spazio urbano | Marina Rigillo
53 Spazio, tempo e città | Paolo Desideri
55 Per un'urbanistica circolare: il caso di Napoli Est | M. Russo, M. Simioli
67 Politiche europee e opportunità di innovazione per lo sviluppo urbano sostenibile | Giulia Costantino

LAVORI IN CORSO

- 76 Il progetto dello spazio pubblico per l'urban health e l'adattamento climatico. La ricerca "CLIM ACTIONS" | Maria Pone
88 Lubiana, un laboratorio di sviluppo sostenibile e una conversazione con Janez Koželj | Domenico Potenza
98 Rotterdam, un esempio di governance sostenibile | Tiziana Casaburi
105 Grenoble, Capitale Verde Europea 2022. Rigenerazione urbana e approccio integrato allo sviluppo urbano sostenibile | Monica Manicone
115 Pescara, verso una città adattiva | Ester Zazzero

Call for paper:

PROGETTO URBANO PER CITTÀ ADATTIVE

- 119 PINQUA: periferia urbana tra inclusione e marginalità | Francesco Alberti
126 Adattività delle strade durante e dopo la pandemia | Paolo Carli
141 Adattabilità come strategia di rigenerazione circolare | Cristiana Cellucci
150 Aperture urbane. Racconti di spazi aperti per comunità resilienti | Maria Fierro
160 Towards est. Spazio pubblico e cambiamenti climatici nelle città balcaniche | Stefania Grusso

>>



- » **170** La resilienza e la circolarità nell'ambiente costruito: approcci sinergici e strumenti agili | Virginia Lusi
- 179** Territorializzare l'abitare come strategia adattiva. Strumenti per il progetto multi-attoriale | M. Romano, M. Clementi, A. Rogora
- ALTRE ESPERIENZE**
- 187** Pescara: città adattiva e di prossimità | Valentina Moroni
- 192** Belgrado. Un progetto di exaptation come risposta al cambiamento climatico | Andrea Di Cinzio
- 199** L'evoluzione dell'immagine urbana di Lubiana. Lo sviluppo dei principali insediamenti residenziali come strumento di lettura | G. Clementi, L. Fedele
| L. Mastrolonardo, A. Nanni
- 205** Qualità e sostenibilità dello spazio in-between. Strategie di mobilità sostenibile per la decarbonizzazione nel biciplan di Pescara
- 217** L'Alterità come valore per una Politica della Natura | Massimiliano Scuderi
- RECENSIONI**
- 221** Cambiamenti climatici ed effetti sulle città di Teodoro Georgiadis
Recensione a cura di Matteo Staltari
- 224** Adattamento ai cambiamenti climatici di architetture e città green
Assi strategici, indirizzi, azioni d'intervento per la resilienza dell'ambiente costruito di Fabrizio Tucci, Valeria Cecafozzo, Alessia Caruso, Gaia Turchetti
Recensione a cura di Marco Giampaolletti
- 226** Emergenza climatica e qualità della vita nella città di Timothy Brownlee, Chiara Camaioni, Piera Pellegrino
Recensione a cura di Valeria Cecafozzo

Adattabilità come strategia di rigenerazione circolare

Cristiana Cellucci

Parole chiave: vulnerabilità, incertezza, adattabilità, sostenibilità, resilienza

Keywords: vulnerability, uncertainty, adaptability, sustainability, resilience

Abstract:

Il paper restituisce parte di uno studio sul tema della rigenerazione e riqualificazione sostenibile dell'esistente, approfondendo le implicazioni che sussistono tra l'esigenza di rigenerazione adattiva per garantire adeguati livelli prestazionali e di funzionalità allo spazio urbano, all'edificio e ad ogni suo componente/materiale e l'altrettanto urgente esigenza di concepire tali azioni adattive in chiave circolare. La raccolta, revisione e sistematizzazione della letteratura sul tema della rigenerazione adattiva e circolare ha portato all'individuazione di un *framework* di strategie/azioni alla scala *micro* (il singolo componente), *meso* (l'edificio) e *macro* (lo spazio pubblico) e alla loro sperimentazione su un caso studio nella città di Roma.

The paper is part of a study on the topic of sustainable regeneration and redevelopment of existing buildings and urban areas. It explores the implications between the need for adaptive regeneration to ensure both the adequate levels of performance and functionality of the space (indoor, outdoor space) with its components/materials, and the equally urgent need to conceive such adaptive actions in a circular way. The collection, review and systematisation of the literature led to the identification of a framework of adaptive/circular strategies at the *micro* (the single component), *meso* (the building) and *macro* (the public space) scales, and to the verification of the model in a design experiment on a neighbourhood in Rome.

Introduzione

La sostenibilità, sin dai suoi documenti fondativi, ha riconosciuto nel benessere collettivo e nella tutela dell'ambiente la chiave di sviluppo della società (WCED, 1987) e nelle relazioni tra le attività dell'uomo e le limitate capacità degli ecosistemi di sostenerle, la principale sfida. Per lungo tempo si è creduto che i sistemi naturali e antropici rispondessero alle perturbazioni in modo graduale attraverso un lento processo adattivo. Oggi, sappiamo che la vulnerabilità (economica, sociale, ambientale e sanitaria) ci proietta in una condizione di discontinuità improvvisa, accadimenti immersivi imprevedibili e non controllabili, in cui ogni singola fragilità è in relazione con il "tutto" e ogni singola azione produce un eco o un effetto a cascata sul benessere degli utenti e sulla salute del pianeta.

Gli scenari di *global crisis*, le condizioni di incertezza e complessità del reale, la limitatezza delle risorse e la variabilità del quadro esigenziale mostrano il fallimento di una concezione-organizzazione "rigida" dell'ambiente costruito spesso costretto a riorganizzarsi in conseguenza degli eventi stressanti per raggiungere accettabili livelli di efficienza o a mostrare la sua fragilità (sismica, idro-geologica, climatica, sociale) facendo saltare i concetti di stabilità (sicurezza ambientale, economica e sociale) cui siamo abituati (Taleb, 2008).

Proprio in ambito urbano, contesto in cui le relazioni *human health-planetary health* esprimono più

che altrove i loro effetti, occorre intercettare nuove soluzioni e regole per far fronte alle conseguenze dirette (deterioramento dei materiali superficiali, delle strutture, riduzione delle prestazioni energetiche) e indirette (perdita di identità, interruzione delle attività socio-economiche, perdita di vivibilità e di condizioni di benessere) del cambiamento climatico sui centri urbani.

Sebbene la letteratura riconosca la necessità di strumenti di previsione degli impatti, appare sempre più importante affiancare strategie volte a incrementare l'adattabilità intesa come una caratteristica del sistema progettato che ne permette la trasformazione/modificazione, incrementandone le qualità prestazionali e la durata della sua vita utile. In questo senso l'adattabilità è uno dei requisiti fondamentali per una rigenerazione e riqualificazione in chiave olistica-circolare di quartieri e architetture, pensati come prodotti non "usa e getta" ma "error-friendliness" ovvero "predisposti verso l'errore" (Manzini, 2012) e strutturati per "rigenerarsi" a seguito di un danno o di uno scompenso attraverso azioni di trasformazione, riparazione, manutenzione, riuso, ricondizionamento etc.

Occorre un cambio di paradigma nell'interpretazione dell'intervento adattivo come "processo rigenerativo", inteso non solo come soluzione per il ripristino/mantenimento di condizioni prestazionali accettabili – in una visione lineare del ciclo di vita del sistema progettato – ma momento di "reset/restart" in cui l'azione (di trasformabilità, manutenibilità, sostituibilità, reversibilità, mitigazione/compensazione etc) sottende un set di strategie strutturate in un processo circolare (*Refuse, Rething, Reduce, Re-use, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle, Recover*) (Kirchherr, et al., 2017). In questo senso gli interventi sull'ambiente costruito costituiscono un'occasione per traghettare le città verso una transizione ecologica, se considerati sia come azioni adattive alle vulnerabilità esterne (ambientali, sociali ed economiche) e interne (variabilità legate alle esigenze dell'utenza) ma anche come interferenze (di micro processi circolari) al processo lineare con cui le città sono state concepite e si sono evolute, per costituire un passo verso la creazione di un ambiente costruito potenzialmente rigenerativo e resiliente.

Il saggio si inserisce all'intero di questo quadro e restituisce un'articolata attività di ricerca volta ad approfondire le implicazioni che sussistono tra l'esigenza di rigenerazione adattiva per garantire adeguati livelli prestazionali e di funzionalità allo spazio urbano, all'edificio e ad ogni suo componente/materiale e l'altrettanto urgente esigenza di sostenibilità ambientale.

Partendo da una raccolta e sistematizzazione della letteratura e di casi studio sul tema dell'adattabilità di contesti e artefatti urbani alle condizioni di vulnerabilità il *paper* propone un modello di riqualificazione/rigenerazione di quartieri/edifici residenziali basato su un *framework* di strategie adattive/circolari alle diverse scale (componenti, edifici e spazi aperti). Tale modello è stato verificato in una sperimentazione progettuale su un quartiere/edificio campione a Roma con caratteristiche tecnologiche, strutturali, spaziali e di contesto diffuse nella città che rendono tale modello replicabile.

Riferimenti teorici e pratici nell'applicazione di azioni adattive

Le politiche comunitarie e nazionali hanno da tempo posto attenzione sulla molteplicità delle problematiche interconnesse al raggiungimento dell'obiettivo generale di indirizzare gli insediamenti urbani verso una condizione di equilibrio con l'ambiente e di salute e benessere dei suoi abitanti. Si tratta di soluzioni di adattamento delle città soprattutto ai cambiamenti climatici attraverso l'uso di:

- *nature-based solutions* nelle trasformazioni urbane, come dimostrano le esperienze derivanti dall'urbanismo tattico o i progetti di rinaturalizzazione dello studio danese SLA o di Atelier Bruel Delmar. Tali soluzioni sono supportate da politiche comunitarie e nazionali¹ tra le quali il

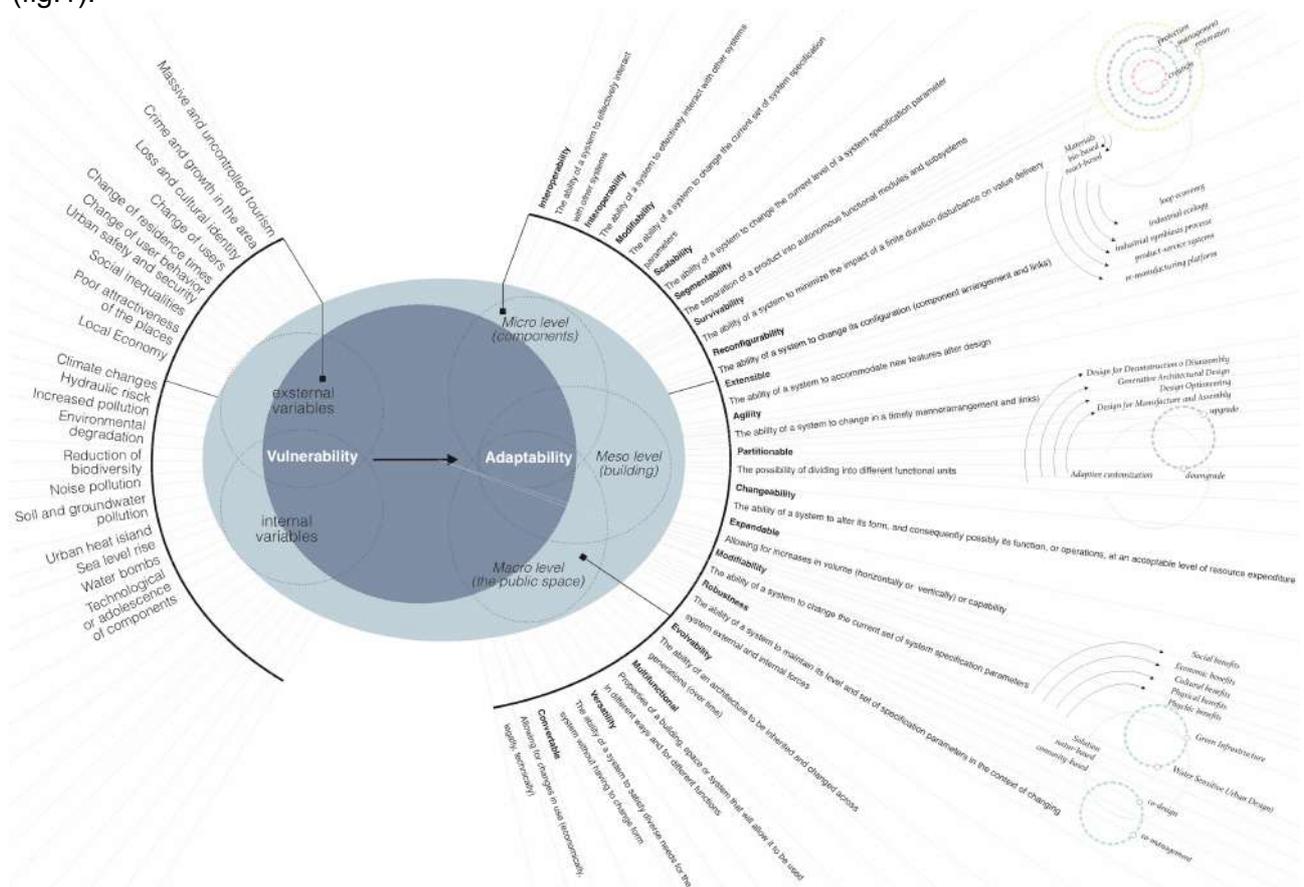
¹ Tra le politiche internazionali: l'Agenda Urbana Europea del 2016, Green Deal del 2019, Just Transition Fund del 2021 e Climate City Mission introdotta nel Programma Horizon Europe 2021-2027. Tra quelle nazionali: la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del 2014 e il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del 2017.

recente PNRR che nella Missione 5 Inclusione e coesione, si prefigura l'obiettivo di rigenerare le aree degradate puntando principalmente sull'innovazione verde e sulla sostenibilità.

- *building stock-based solutions* per la tutela/valorizzazione del patrimonio costruito attraverso azioni rigenerative, come nei progetti di Lacaton & Vassal per la Cité du Grand Parc. Tali soluzioni sono supportate da strumenti di partecipazione (PNR 2021/2027, nell'Ambito Tematico 2) e di assistenza alla scelta di materiali e componenti (*Life Cycle Costs, Life Cycle Assessment, e Life Cycle Impact Assessment*).

La stessa letteratura scientifica ha, negli ultimi anni, posto attenzione ai "sistemi progettati" (spazi aperti, chiusi, oggetti) come sistemi aperti, facilmente aggiornabili, con l'obiettivo di adeguarne le prestazioni a rinnovati quadri essenziali (Antonini et al., 2012).

La revisione della letteratura in merito alla rigenerazione adattiva in chiave circolare ha portato a individuare diverse strategie, che procedono per successive approssimazioni tra un orizzonte esterno (i rapporti del sistema progettato con le proprie parti costituenti e con il suo ambiente contestuale) e un orizzonte interno (tutte le sue determinazioni in relazione all'uomo), classificabili rispetto ai seguenti livelli: *micro* (singolo componente), *meso* (edificio), *macro* (spazio pubblico) (fig.1).



(Fig.1) Requisiti e strategie progettuali.

Livello micro

Questo livello è caratterizzato da azioni finalizzate alla scelta di materiali e sistemi di assemblaggio in grado di conferire ai manufatti comportamenti adattivi attraverso la reattività degli elementi tecnici di cui sono costituiti rispetto alla variabilità delle sollecitazioni esterne (vulnerabilità ambientale) e/o interne (variabilità del quadro esistenziale). Questo livello pone al progetto una duplice sfida. La prima riguarda il rapporto tra la dimensione materiale e il progetto che valuta il componente non più soltanto dal punto di vista delle prestazioni tecniche e ambientali legate al

contingente ma anche alla capacità di reattività alle sollecitazioni. Sono emblematiche le ricerche condotte in questi anni sul versante dei materiali: dai *bio-based* ispirati a sistemi biologici (biodegradabili, compostabili, riciclabili) con “capacità resilienti” in termini di ottimizzazione del processo di produzione rispetto al consumo delle risorse e agli impatti prodotti (Brownell, 2010), ai *react-based* integrati con nanotecnologie funzionali all’attivazione di processi di autoregolazione (*Phase Change Material*) che riducono la dipendenza da fonti manutentive/energetiche esterne (Tucci, 2014). A seconda degli obiettivi che si vogliono raggiungere gli interventi possono essere puntuali o sull’intero edificio e strutturarsi secondo un approccio di *Circular Supply Chain Management* (Lacy, 2015). La seconda sfida riguarda il rapporto tra sistema costruttivo e progetto e il trasferimento in edilizia delle logiche di *design for disassembling* ormai ampiamente collaudate in molti settori industriali e da tempo teorizzate e sperimentate nell’*industrial design* (Manzini e Vezzoli, 2008), che incidono sull’adattabilità alle sollecitazioni esterne/interne in termini di facilità di manutenibilità, smontabilità, riparabilità.

A supporto di queste azioni è determinante l’attivazione di modelli di business innovativi che considerino nuovi tipi di relazione/scambio di materiali/componenti tra diversi operatori, attraverso reti di collaborazione (*loop economy, industrial ecology, industrial symbiosis processes*), piattaforme di condivisione (*sharing economy, product-service systems, re-manufacturing platform*) e metodologie quali il *Design for Manufacture and Assembly*, il *Design for Deconstruction o Disassembly*, che facilitano la recuperabilità, riusabilità, ricondizionabilità, riciclabilità dei materiali arrivati a fine vita utile e degli scarti di produzione (Tingley, 2011).

Livello meso

Questo livello riguarda l’edificio e la sua dimensione funzionale/architettonica ed è caratterizzato da azioni volte ad aumentare la durata del prodotto edilizio attraverso soluzioni di *recycling* del patrimonio abitativo residenziale in termini di *adaptive customization*, ovvero di personalizzazione di spazi, attrezzature, arredi ed elementi impiantistici attraverso un ciclo continuo di *upgrade/downgrade*. Ne consegue che il valore dello spazio costruito perde la sua centralità di artefatto imm modificabile in grado di rispondere a esigenze standardizzate e necessariamente limitate al breve/medio periodo per assumere valore dalla capacità di garantire, nel lungo periodo, progressivi adattamenti ed evoluzioni prestazionali spaziali e tecnologiche. L’implementazione dell’adattabilità è esprimibile alla scala dell’edificio attraverso opzioni spaziali e tecnologiche che considerino le relazioni dei requisiti relativi alle caratteristiche morfologiche-distributive (versatilità, convertibilità dello spazio, evolutività, ampliabilità, estensibilità), all’integrabilità impiantistica e costruttive (reversibilità dei sistemi di partizione/arredo in una logica di manutenibilità, smontabilità, modularità/componibilità) con i sub-requisiti di circolarità relativi a prodotti/componenti (*Refuse, Rethink, Reduce*), a processi rigenerativi (*Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose*) e applicazioni *smart* (*Recycle, Recover*).

A supporto di queste azioni, risulta determinante l’attivazione di strumenti di prefigurazione capaci di interagire con scenari (*Generative Architectural Design, Design Optioneering, etc*) che fanno della variabilità e dell’incertezza non più limiti ma caratteristiche, nuove opportunità per la trasformazione dell’ambiente costruito.

Livello macro

Questo livello riguarda lo spazio pubblico e la sua dimensione sociale e ambientale ed è caratterizzato da azioni che riattivano la tradizionale alleanza tra componenti umane e naturali come forze coagenti al fine di ottenere un riequilibrio tra densificazione ed ecologizzazione.

Le principali sfide riguardano, in primo luogo, l’attivazione di soluzioni *nature based* finalizzate a migliorare la salute degli ecosistemi e la resilienza al cambiamento utilizzando azioni di mitigazione, adattamento e ripristino in modo “reciprocamente rinforzante” (Pedersen Zari and Jenkin, 2012). Si tratta di azioni adattive/mitigative:

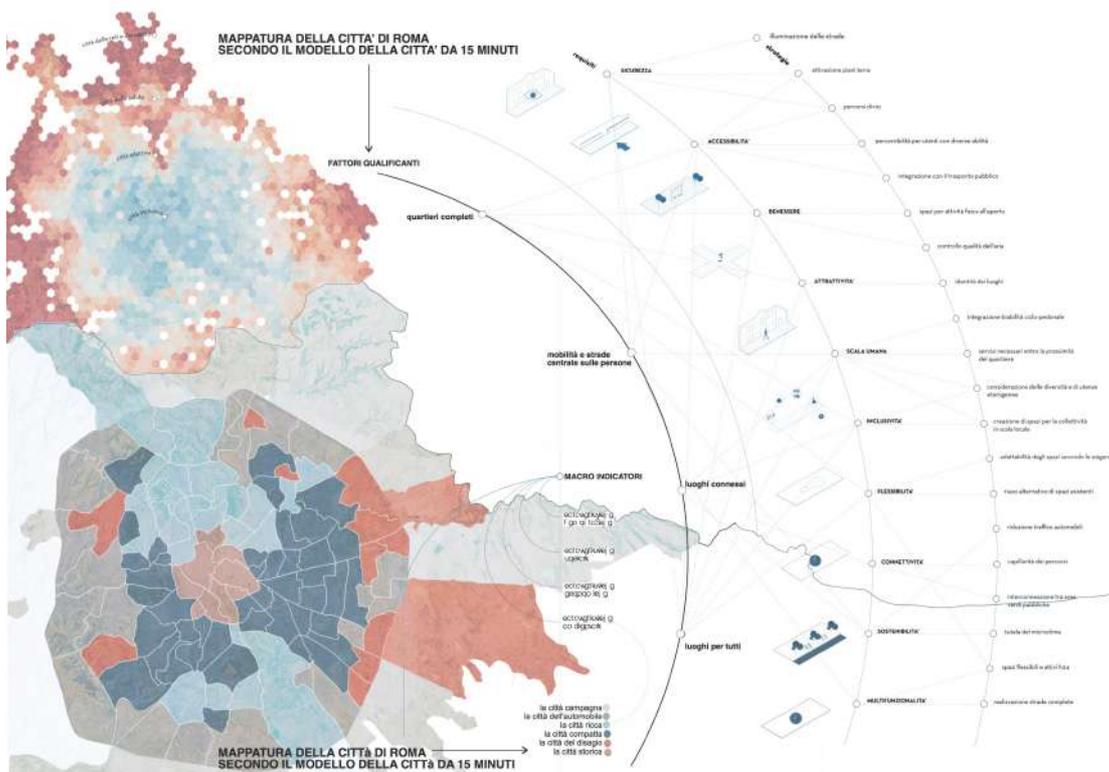
- della vulnerabilità ambientale, quali l'integrazione del verde (*green infrastructure, field operations, synthetic surfaces*) e della gestione del ciclo dell'acqua (sistemi olistici *Water Sensitive Urban Design*) nell'ambiente costruito;
- della vulnerabilità sociale attraverso la rigenerazione degli spazi aperti collettivi e della mobilità pedonale/ciclabile per rendere i quartieri attrattivi/comfortevoli e riorientare la mobilità pedonale in senso attivo/inclusivo (Beatley, 2011).

Oltre a ripristinare le idrologie naturali, tali azioni creano nuovi cicli ecologici naturali, favoriscono la biodiversità, la formazione di corridoi e filiere produttive ecologiche. Tali soluzioni trovano appoggio in politiche di *welfare* volte a garantire lavoro/servizi per le comunità radicate sul territorio e maggiore competitività turistica, giocando su parametri di qualità, vivibilità e benessere abitativo (Pileri, 2015).

In secondo luogo l'attivazione di soluzioni *community based* di co-progettazione e co-gestione degli spazi collettivi sono finalizzate a determinare nell'habitat, capacità di reagire ai cambiamenti in modo condiviso e inclusivo alimentando meccanismi di apprendimento collettivo (soluzioni di *Empowerment by Design*).

Una valutazione di queste esperienze ha confermato che l'approccio tradizionale di realizzare interventi volti a rispondere a singole problematiche – relative all'edificio, al contesto o al singolo componente – non è del tutto efficace in termini di riformulazione delle caratteristiche edilizie, architettoniche e urbane mostrando la necessità di un approccio integrato che tenga conto dell'oggetto edilizio e del contesto nel suo insieme e utilizzi tutti gli elementi a disposizione per valorizzarne le potenzialità.

Un primo risultato di questo studio è la messa a punto di un quadro di riferimento di requisiti e strategie progettuali che supportano valori ambientali, e rispondono alle attuali istanze di adattabilità ai cambiamenti ambientali, di vita degli utenti e/o all'uso che questi ne faranno nel tempo.



(Fig.2) Confronto tra diverse letture/mappature della città di Roma.

Sperimentazione del modello interpretativo su un caso studio

Alcune delle strategie progettuali individuate sono state sperimentate nella rigenerazione del quartiere di Villa Gordiani a Roma. Le strategie adattive *micro*, *meso*, *macro* sono state applicate con l'obiettivo di elaborare un valido approccio alla riqualificazione di una tipologia di edificio di edilizia residenziale e di spazi aperti con caratteristiche comuni a diversi contesti urbani.

La necessità di individuare quartieri e edifici omogenei per caratteristiche identitarie e *deficit* prestazionali ha comportato la mappatura dei quartieri della città di Roma e delle caratteristiche tipologico-formali e tecnologico-costruttive di edifici di edilizia residenziale sociale.

Sulla base di macro indicatori (caratteristiche demografiche, sociali, economiche, ambientali) si è definita la mappatura della città in sei aree omogenee: la città campagna, la città dell'automobile, la città ricca, la città compatta, la città del disagio e la città storica (K.Lelo, 2020) (fig.2). L'osservazione diretta delle specifiche abitudini d'uso nello spazio e le numerose esperienze sul modello di città inclusive dell'utente nello spazio urbano (modelli di città da 15/20 minuti) ha suggerito un ulteriore livello di lettura a partire dal punto di vista dell'utente (fruitore dalla città e dei suoi servizi) e alla valutazione delle aree omogenee rispetto a dei fattori qualificanti, necessari per configurare un ambiente vivibile (fig.3).

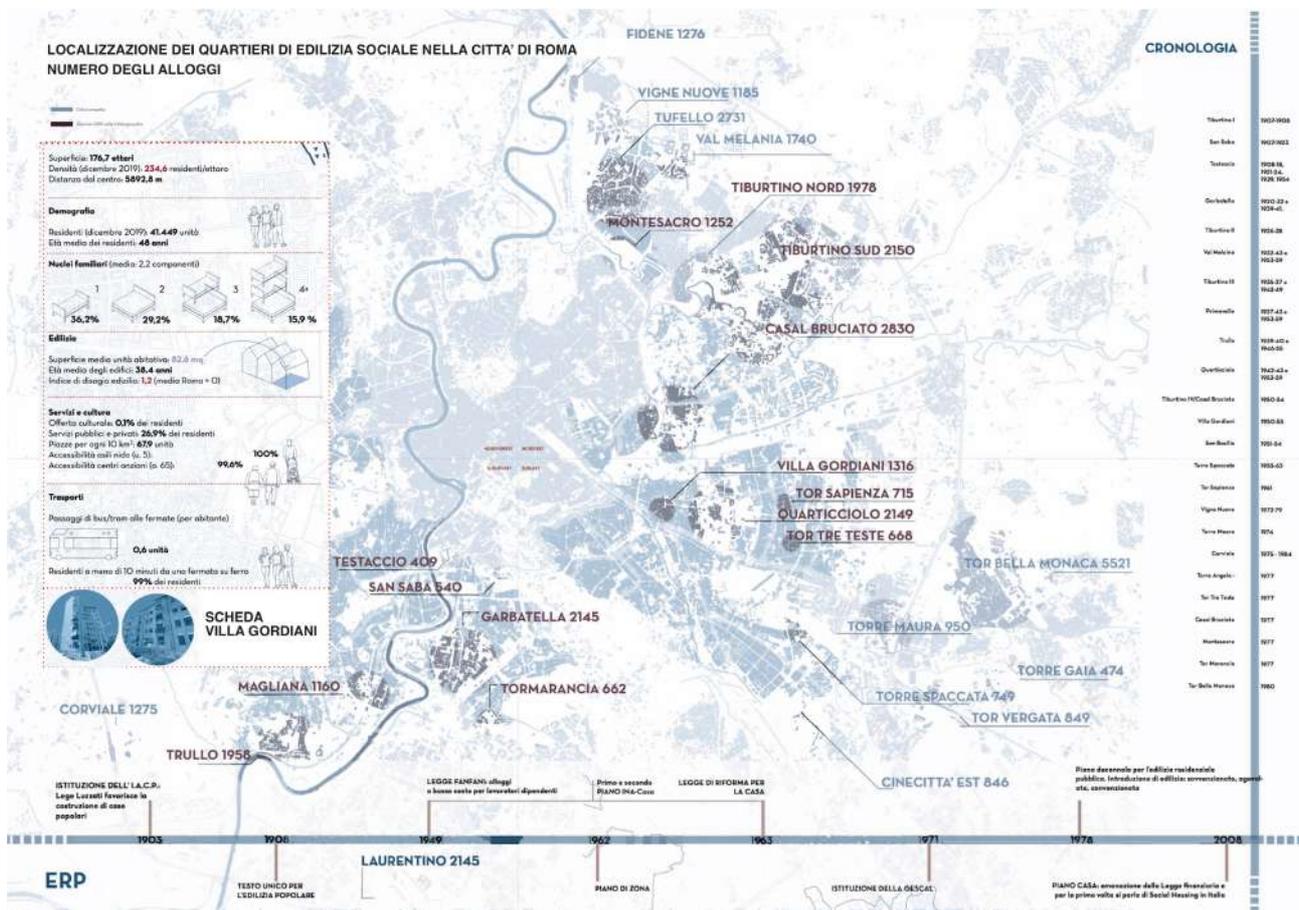
REQUISITI	AZIONE PROGETTUALE	ATTRIBUTI DI VALUTAZIONE	SCARSA	MEDIA	ALTA
SICUREZZA	Struttura fisica dello spazio	Caratteristiche urbane che migliorano le sensazioni di sicurezza	X	X	X
		Condizioni sicure dello spazio pubblico (sempre vivibile) per attività ricreative	X	X	X
		Disposizioni per il distanziamento sociale e senso delle restrizioni COVID-19	X	X	X
ACCESSIBILITÀ	Struttura fisica dello spazio	Miglioramento delle opzioni di mobilità sicura, ad es. pratiche di condizionale delle strade	X	X	X
		Quartieri vivaci in termini di varietà di attività nello spazio pubblico	X	X	X
		Caratteristiche urbane che generano l'accesso e la fruizione dello spazio pubblico	X	X	X
BENESSERE	Struttura fisica dello spazio	Processi di barriera ambientale	X	X	X
		Processi di controllo urbano conforme alle normative	X	X	X
		Processi di segregazione	X	X	X
ATTRATTIVITÀ	Struttura fisica dello spazio	Prossimità ad esigenze vitali di base	X	X	X
		Prossimità e alto tasso e convenienza grazie ai mercati di quartiere	X	X	X
		Casualità e multifunzionalità dei nodi e degli spazi aperti	X	X	X
SICUREZZA	Struttura fisica dello spazio	Mobilità attiva	X	X	X
		Prossimità ad attività ricreative e culturali	X	X	X
		Cooperazione delle comunità per gli interessi di categorie che necessitano cure speciali (anziani, disabili, persone con disabilità)	X	X	X
ACCESSIBILITÀ	Struttura fisica dello spazio	Interazione tra cittadini per creare ed organizzare attività ricreative e culturali (orti urbani, gruppi sportivi)	X	X	X
		Qualità degli spazi pubblici e cura del verde pubblico	X	X	X
		Processi di elementi urbani riconoscibili e generatori di attrazione	X	X	X
BENESSERE	Struttura fisica dello spazio	Processi di spazi pubblici inclusivi	X	X	X
		Organizzazione di eventi ricreativi e culturali di quartiere	X	X	X
		Processi di spazi pubblici inclusivi	X	X	X

(Fig.3) Requisiti, azioni e attributi di valutazione dei quartieri.

Successivamente, è stata scelta l'area omogenea della "città compatta" come contesto di sperimentazione, per la prossimità al centro storico della città e per la presenza di qualità (spazi verdi e/o vuoti da riqualificare, comunità eterogenea e coesa, attività significative identitarie dello spazio) da potenziare rispetto ai requisiti di inclusione, sicurezza, accessibilità fisica e sociale, comfort ergonomico e antropometrico dello spazio e degli oggetti che lo configurano, benessere psico-fisico dell'utente. Un secondo livello di indagine ha riguardato la mappatura dei quartieri di edilizia residenziale sociale e delle loro caratteristiche morfologiche/tecnologiche all'interno dell'area omogenea della "città compatta".

Il modello interpretativo appena descritto è stato sperimentato su un caso studio specifico, Villa Gordiani a Roma, selezionato per la sua conformazione di quartiere con ampi spazi di pertinenza residenziale non caratterizzati e incompleti; per l'uso di tecnologie costruttive in opera umida (struttura a telaio in cls armato, solai latero-cementizi, tamponature in laterizio) che rendono il modello ripetibile su diversi edifici residenziali del dopoguerra e infine per la presenza di episodi di degrado antropico e abuso edilizio. Il rilievo fotografico, l'indagine di archivio ha permesso il ridisegno dei manufatti e dell'intero quartiere, mentre l'analisi territoriale, spazio/funzionale, energetico/ambientale e tecnologica/costruttiva di individuare le principali criticità e le conseguenti azioni progettuali applicabili (fig.4).

(Fig.4) Localizzazione dei quartieri di edilizia sociale nella città di Roma.



A livello *meso*, le principali criticità riguardano la qualità ambientale dello spazio residenziale, la fruibilità e la personalizzazione dello spazio in base alle specifiche esigenze degli utenti. In questo livello le principali azioni progettuali consistono nel miglioramento delle caratteristiche strutturali e l'ampliamento della volumetria delle unità abitative attraverso l'aggiunta di un involucro all'edificio esistente. Si tratta di un sistema intelaiato in acciaio, adiacente al corpo di fabbrica che consente sia di migliorare le prestazioni strutturali che di valorizzare l'edificio dal punto di vista funzionale ospitando "protesi edilizie" prefabbricate che introducono nuovi ambienti personalizzabili attraverso l'uso di arredi adattabili alle diverse esigenze degli utenti.

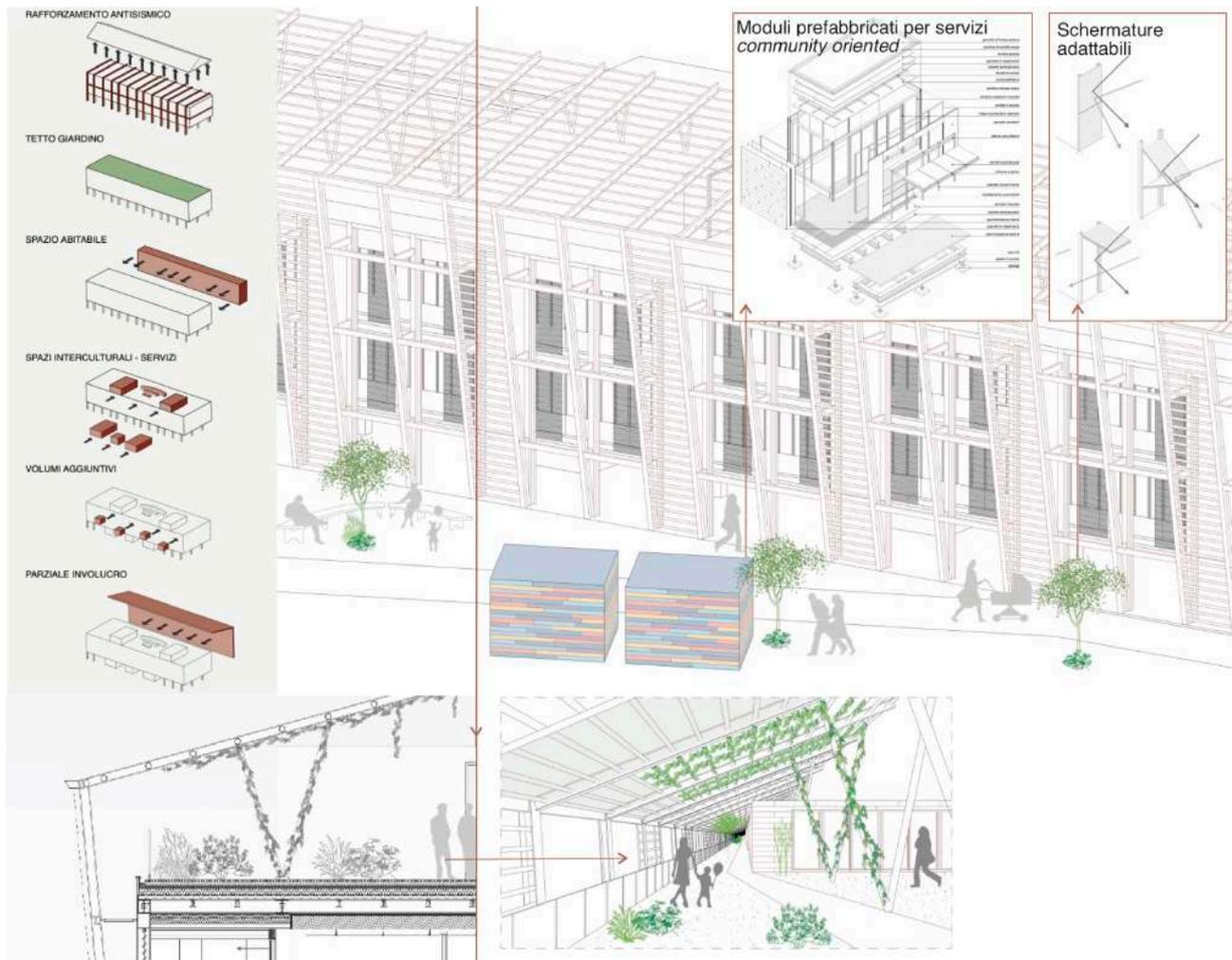
In questo livello le azioni sono guidate da una visione di "circularità a monte" (prima dell'uso) che riguarda la gestione efficiente delle risorse, il miglioramento nei processi di produzione e consumo, la riduzione al minimo degli sprechi e il contenimento dei costi dei prodotti, attraverso la progettazione di un involucro rispondente ai requisiti di reversibilità, riconfigurabilità, modularità, espandibilità, scalabilità.

A livello *micro*, le principali criticità riguardano la scarsa efficienza energetica degli ambienti riconducibile a fenomeni di dispersione delle chiusure verticali opache e trasparenti.

In questo livello, l'involucro metallico aggiunto all'edificio esistente diventa il supporto per:

- sistemi integrati per la produzione di energia e la raccolta delle acque e la conseguente gestione delle eccedenze tramite immissione in una rete circolare di scambio;
- componenti (schermature, chiusure verticali) nuovi certificati, facilmente riciclabili o di componenti recuperati nella fase di demolizione selettiva e sottoponibili a *remanufacturing*.

In questo livello le azioni progettuali proposte consistono nella scelta di componenti/materiali in un'ottica futura di "circularità a valle" (alla fine del ciclo d'uso) intesa come conservazione del loro valore economico e d'uso attraverso la rispondenza ai requisiti di riusabilità, interoperabilità, smontabilità, modificabilità (fig.5).



(Fig.5) Sperimentazione progettuale.

A livello *macro*, le principali criticità sono l'assenza di spazi identitari per la comunità locale (costituita da anziani e giovani coppie), spazi pubblici discontinui a causa della capillare presenza di automobili, la scarsa qualità di arredi urbani e percorsi ciclo/pedonali. In questo livello le azioni progettuali sono orientate verso:

- la localizzazione di servizi *community oriented* accolti in moduli costruttivi reversibili localizzati nelle aree aperte e flessibili ad ospitare diverse attività;
- l'incremento della vegetazione e delle aree permeabili all'interno del quartiere, attraverso azioni di *urban greening* (*pocket park*, orti urbani, didattici/ricreativi) per la sottrazione e lo stoccaggio di CO₂, e di soluzioni per il recupero delle acque piovane;
- la mixità d'uso del suolo che consenta la fruizione continua dello spazio durante le varie ore del giorno e l'aumento della visibilità durante le ore notturne attraverso un uso flessibile dello stesso spazio in funzione delle diverse attività e dei flussi di utenti e l'uso corretto di dispositivi tecnologici (illuminazione, video, etc.);
- la dotazione di spazi per l'attività fisica e la mobilità pedonale/ciclabile, caratterizzati da un corretto rapporto conformativo-dimensionale (spazio accessibile, inclusivo) ma anche dalla capacità dello spazio di essere "realtà esperienziale", che interagisce/stimola le caratteristiche fisiche-sensoriali-cognitive degli utenti.

In questo livello le azioni progettuali sono caratterizzate da una forte "circularità di processo" intesa come interazione con gli abitanti, attraverso pratiche di gestione basate sulla cooperazione, collaborazione e coordinamento di diversi utenti/stakeholder.

Conclusioni

Le principali barriere all'implementazione del modello interpretativo sono: barriere tecniche relative alla rigidità dei processi edilizi che per attuare strategie di circolarità dovrebbero essere rivisti e orientati verso nuovi modelli di business e nuove relazioni tra gli operatori che interagiscono lungo il processo e nella gestione dei flussi di materiali; barriere normative esageratamente rigide e farraginose che non lasciano margini di creatività e di invenzione progettuale. Nonostante l'apparente complessità, la sperimentazione ha consentito di verificarne l'operabilità del modello interpretativo su un caso studio, selezionato per le sue caratteristiche edilizie e urbane, che lo rendono facilmente replicabile all'interno dell'area omogenea individuata. Se pur l'individuazione delle strategie *micro, meso e macro* ha il limite di una revisione di letteratura condotta attraverso i database (che potrebbe aver portato a escludere contributi e soluzioni rilevanti), i risultati suggeriscono spazi di ricerca promettenti e molteplici scenari operativi di utilizzo: come strumento di supporto alla PA per indirizzare gli interventi di rigenerazione/riqualificazione sostenibile dell'esistente, come linee guida nella redazione di bandi innovativi per la rigenerazione delle periferie o per la realizzazione di progetti finanziabili nell'ambito dei programmi europei.

Riferimenti bibliografici

WCED – World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future – Report of WCED*, available at: netzwerk-n.org/wp-content/uploads/2017/04/0_Brundtland_Report-1987-Our_Common_Future.pdf (accessed 15 January 2022).

Taleb, N.N. (2008), *Il Cigno nero*, Il Saggiatore, Milano.

Manzini, E. (2012), "Error-Friendliness: How to Deal with the Future Scarcest Resource: The Environmental, Social, Economic Security. That is, How to Design Resilient Socio-Technical Systems", in *Architectural Design*, vol. 82, n. 4, pp. 56–61.

Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017), "Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 definitions", in *Resources, Conservation & Recycling*, n. 127, 221-232.

Brownell, B. (2010), *Transmaterial 3. A Catalog of Materials that redefine our Physical Environment*, Princeton Architectural Press, New York.

Lacy, P., Rutqvist, J. (2015), *Waste to Wealth - the CE Advantage*, Palgrave Macmillan, London.

Manzini, E., Vezzoli, C. (2008), *Design for Environmental Sustainability*, Springer, London.

Tingley, D., Davison, B. (2011), *Design for deconstruction and material reuse*, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Energy, 164, pp.195-204.

Pedersen Zari, M. and Jenkin, S. (2012), *Redefining cutting edge sustainable design: from eco-efficiency to Regenerative development*, Ministry for the Environment, New Zealand Government, Wellington.

Antonini, E., Gaspari, J. and Olivieri, G. (2012), "Densificare per migliorare: strategie di riqualificazione del parco italiano di edilizia abitativa sociale", *Techne*, 4, pp. 306-314.

Beatley, T. (2011), *Biophilic Cities, Integrating Nature into Urban Design and Planning*, Island Press, Washington.

Pileri P. (2015), *Che cosa c'è sotto*, Altra economia, Milano.

Lelo, K., Monni, S., & Tomassi, F. (2021), *Le mappe della disuguaglianza: una geografia sociale metropolitana*, Donzelli Editore, Roma.

Tucci, F. (2014), *Involucro, Clima, Energia. Qualità bioclimatica ed efficienza energetica in architettura nel progetto tecnologico ambientale della pelle degli edifici*, Altralinea, Firenze.

Vittoria E. (1987), "Progettare l'incertezza", in L. Crespi, *La progettazione tecnologica*, Alinea, Firenze, p. 137.

Ciribini, G. (1984), *Tecnologia e Progetto. Argomenti di cultura tecnologica della progettazione*, Celid, Torino.

JOURNAL of SUSTAINABLE DESIGN
Eco Web Town

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal
Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation
Rivista scientifica semestrale on line accreditata ANVUR



ISSN 2039-2656

#24

II/2021 31 dicembre 2021
www.ecowebtown.it/n_24/

