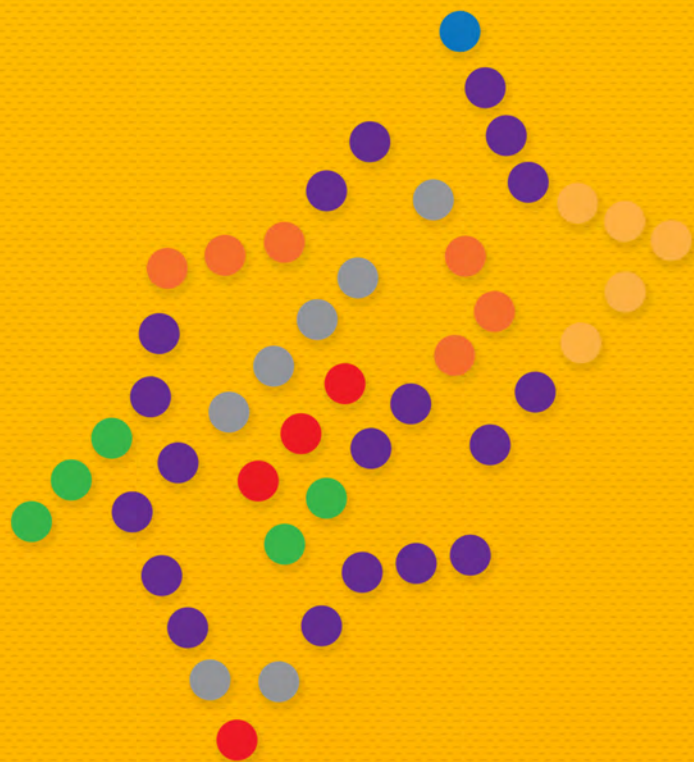




Design in the Digital Age

Technology
Nature
Culture

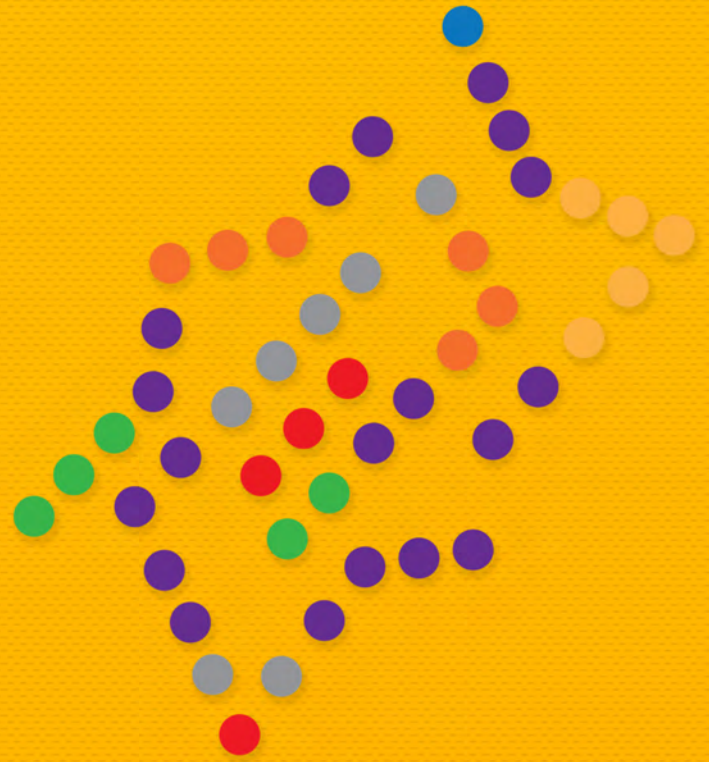


SIT_{dA} Società Italiana della
Tecnologia dell'Architettura



neapōlis 

DIANC \ dipartimento di architettura
università degli studi di napoli federico II



Il Progetto nell'Era Digitale

Tecnologia
Natura
Cultura

a cura di
Massimo Perriccioli
Marina Rigillo
Sergio Russo Ermolli
Fabrizio Tucci

MASSIMO PERRICCIOLI
Professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura
DiARC - Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Napoli Federico II

MARINA RIGILLO
Professore associato di Tecnologia dell'Architettura
DiARC - Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Napoli Federico II

SERGIO RUSSO ERMOLLI
Professore associato di Tecnologia dell'Architettura
DiARC - Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Napoli Federico II

FABRIZIO TUCCI
Professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura
PDTA - Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura
Sapienza Università di Roma

ISBN 978-88-916-4327-8

© 2020 by Authors

Published in November 2020

Maggioli Editore is part of Maggioli S.p.A
ISO 9001 : 2015 Certified Company
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595

www.maggiolieditore.it

e-mail: clienti.editore@maggioli.it

All rights reserved. No part of this publication may be translated, reproduced, stored or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise) without prior written permission from the publisher.



Call for paper promossa in occasione del Convegno Internazionale
“Design in the Digital Age. Technology, Nature, Culture”

Napoli, 1-2 Luglio 2021

SITdA - Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura
DiARC - Dipartimento di Architettura - Università di Napoli Federico II

Comitato Scientifico/Scientific Committee

Vicente Guallart, Guallart Architects
Thomas Herzog, Thomas Herzog Architekten, Socio Onorario SITdA
Matteo Lorito, Rettore dell'Università degli Studi di Napoli Federico II
Mario Losasso, Università degli Studi di Napoli Federico II, Past President SITdA
Maria Teresa Lucarelli, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Presidente SITdA
Gaetano Manfredi, Ministro dell'Università e della Ricerca
Fabrizio Schiaffonati, Politecnico di Milano, Socio Onorario SITdA
Bernard Stiegler, Institut de Recherche et d'Innovation, Paris
Martin Tamke, The Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen

Coordinamento Scientifico/Scientific Coordination

Ernesto Antonini
Elia Cangelini
Valeria D'Ambrosio
Laura Daglio
Pietromaria Davoli
Massimo Lauria
Elena Germana Mussinelli
Massimo Perriccioli
Sergio Russo Ermolli
Fabrizio Tucci

Segreteria SITdA/SITdA Secretariat

Antonella Violano

Comitato organizzativo di Sede/Coordination Committee of Naples

Paola Ascione
Erminia Attaiatese
Eduardo Bassolino
Mariangela Bellomo
Alessandro Claudi de St. Mihiel
Valeria D'Ambrosio
Paola De Joanna
Katia Fabbicatti
Antonella Falotico
Mattia Leone
Pietro Nunziante
Massimo Perriccioli (responsabile)
Marina Rigillo
Sergio Russo Ermolli
Serena Viola

Coordinamento organizzativo/Organizing Committee

Maria Azzalin
Enza Tersigni

Segreteria organizzativa/Organizing Secretariat

Anita Bianco
Marina Block
Francesca Ciampa
Maria Fabrizia Clemente
Ivana Coletta
Federica Dell'Acqua
Giuliano Galluccio
Giovanni Nocerino
Giuseppe Vaccaro
Giovangiuseppe Vannelli
Sara Verde

Grafica e comunicazione multimediale/Graphic and multimedia communication

Raffaele Catuogno
Vincenzo Pinto

SCENARI E TECNOLOGIE A BASSO COSTO PER LA RIGENERAZIONE AMBIENTALE DEGLI SPAZI TRA LE CASE

Paola Marrone¹, Federico Orsini², Alberto Raimondi³

Abstract

Il paper presenta i primi risultati di una più ampia ricerca interdisciplinare ancora in corso e nata con l'obiettivo di analizzare il ruolo che gli spazi aperti di prossimità e le Key Enabling Technologies (KETs) possono svolgere nella lotta al cambiamento climatico. Lo studio individua alcuni luoghi della ricerca identificati all'interno del contesto urbano della città di Roma, studiandone attuale utilizzo, potenzialità e aspettative degli abitanti. Sulla base dell'analisi condotta vengono poi presentati potenziali scenari di rigenerazione ambientale (per la mitigazione climatica) in chiave 'smart' degli ambienti outdoor.

Keywords: Open spaces, Smart environment, Cambiamento climatico, Green economy, Nature Based Solution, KET

¹ Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, paola.marrone@uniroma3.it

² Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, federico.orsini@uniroma3.it

³ Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, alberto.raimondi@uniroma3.it

Premessa

Il lavoro sintetizza le prime riflessioni di un gruppo di studio interdisciplinare (architetti, urbanisti, economisti, ingegneri e antropologi urbani) elaborate per il più ampio programma di ricerca Prin 2017-TECH_START (*key enabling TECHnologies and Smart environmenT in the Age of gReen economy. Convergent innovations in the open space/building system for climaTe mitigation*) sulle potenzialità di trasformazione nella città, ed in particolare degli spazi aperti di prossimità, in ragione delle esigenze di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, oggi ancor più pressanti anche in ragione della epidemia Covid19, considerando le potenzialità date dalle *Key Enabling Technologies* (KETs). Si tratta di immaginare ambienti 'intelligenti' attraverso il trasferimento di conoscenze e metodologie d'intervento, atte a sostenere la transizione verso un modello di sviluppo economico che accolga i principi di tutela dell'ambiente, delineando strategie per una trasformazione 'intelligente' e sicura dell'ambiente costruito, adeguate a un settore tradizionalmente in ritardo quale quello delle costruzioni.

Sebbene circoscritto ad una parte dell'ambiente urbano, l'obiettivo della ricerca si trova, inevitabilmente, a confrontarsi con alcune tematiche che la progettazione, a livello urbano e architettonico, sta affrontando sotto la spinta di sperimentazioni radicali dettate da cambiamenti sociali, economici, climatici, tecnologici, ma anche dalle trasformazioni connesse ai recenti e probabilmente ricorrenti eventi epidemiologici. Due mostre, appena inaugurate all'inizio del 2020, possono riassumere alcune questioni che riguardano, da un lato, gli scenari conseguenti alle innovazioni tecnologiche e, dall'altro, la necessità di 'riannodare' spazi pubblici ed edifici, partendo da una riappropriazione da parte della collettività.

"*Countryside, The future*" (Guggenheim Museum di New York) di Koolhaas e Bantal, Direttore di AMO, ci invita a guardare le alterazioni del paesaggio per riflettere su come luoghi, edifici e spazi, in particolare del territorio della campagna, si stiano rapidamente trasformando grazie a 'codici, algoritmi, tecnologie, ingegneria, non intenzioni' e, così facendo, modificano le relazioni tra uomo e natura, tra soggetti privilegiati e svantaggiati, introducendo nuovi ordini 'ipercartesiani' nel

nostro modo di vivere gli spazi.

"*Our Urban Living Room*", la mostra itinerante dello studio Cobe, indaga una città pensata come un'estensione della casa, con un confine sfumato tra pubblico e privato, attraverso progetti che evidenziano come la qualità sociale determini la qualità della vita di chi abita le città.

Accogliendo queste premesse come principi ispiratori, riferimenti scientifici dello studio sono:

- a livello urbano, le esperienze delle *green cities* e gli indirizzi della *The Urban Agenda for the EU*, per inquadrare i processi di rigenerazione ambientale degli spazi aperti (ciclo dell'acqua, dell'energia, dell'aria, dei materiali, ecc.) con riferimento ai *Sustainable Development Goals* e, in particolare, agli obiettivi 11 (Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili) e 13 (Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere i cambiamenti climatici);
- a livello tecnologico, le sperimentazioni per la rinaturalizzazione delle città, attraverso l'introduzione di *Nature Based Solutions* e sistemi di forestazione urbana, promosse dalla UE e da numerose amministrazioni comunali nazionali (ad es., la città di Prato o Milano) ed europee (ad es., Londra, Parigi o New York); le trasformazioni digitali di parti di città guidate soprattutto da produttori di *device* e analizzate, per le sue implicazioni etiche e sociali, da gruppi sempre più numerosi di studiosi sull'intelligenza artificiale;
- a livello economico, le prime applicazioni dei principi della *Green Economy* e della digitalizzazione al settore delle costruzioni attraverso piattaforme per la gestione dei flussi di risorse e materiali, o l'introduzione di soluzioni IoT (*Internet of Things*) per l'organizzazione e il monitoraggio della costruzione.

L'impostazione metodologica dello studio seguirà un approccio induttivo: precisati termini e ambiti d'intervento riferibili agli spazi *outdoor* di prossimità, saranno individuati alcuni contesti di riferimento nazionali, da modellizzare e valutare rispetto alle loro potenzialità trasformative per la realizzazione di *smart environments* finalizzati alla mitigazione, ossia alla riduzione delle emissioni di agenti climateranti.

Funzioni	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
A. BENESSERE E SICUREZZA DELLA PERSONA				
Sicurezza				
Fitness				
Gioco e socialità				
Comfort climatico				
Formation/free wi-fi				
Biodiversità urbana				
Orticoltura e giardinaggio				
Nature Based Solution per attenuazione inquinamenti				
B. LOGISTICA E MOBILITÀ				
Ricovero bici, monopattini, passeggini, veicoli diversamente abili				
Consegna/ritiro pacchi				
Ricarica veicoli elettrici				
C. METABOLISMO URBANO				
Gestione rifiuti				
Erogazione acqua potabile				
Erogazione acqua non potabile				
Stoccaggio acque piovane				
Infiltrazione acque piovane				
Produzione energia fonti rinnovabili				
Stoccaggio energia fonti rinnovabili				
Legenda				
Potenzialità elevata				
Potenzialità buona				
Potenzialità limitata				
Potenzialità ridotta o nulla				

I luoghi della ricerca

L'individuazione delle tipologie degli ambiti di studio è una fase necessaria per definirne scenari di trasformazione funzionale e di riconfigurazione spaziale e tecnologica in ottica di incremento del confort e della mitigazione ambientale.

Nel suo *"Life between buildings"* (1971) Jan Gehl accendeva i riflettori sulle complessità e ricchezze degli spazi tra le case, intesi sia come spazi propriamente pubblici (strade, piazze, parchi) sia come spazi semipubblici di transizione tra alloggio e città (di seguito per semplicità *spazi outdoor*).

Su questi ultimi si è concentrata la ricerca, assumendo come campo di osservazione la realtà romana e selezionando quattro realtà insediative rappresentative, anche a livello nazionale, del consolidarsi di trasformazioni urbane che si sono manifestate in un arco temporale esteso più di un secolo, ovvero:

- (tipo 1), l'edilizia residenziale pubblica di fine 800 e degli inizi del 900, assumendo come caso di studio il Rione Testaccio;
- (tipo 2), l'edilizia residenziale pubblica ispirata alla città giardino, e in particolare la Garbatella, nata come borgata nel corso degli anni 20 del 900;
- (tipo 3), l'edilizia puntuale su lotto, ovvero la morfologia urbana espressa dalla c.d. "palazzina", sviluppatasi nel secondo dopoguerra, come ad esempio la Balduina;
- (tipo 4), l'edilizia residenziale pubblica degli anni 70 e 80 del 900, esemplificata dall'insediamento di Tor Bella Monaca.

La natura e la consistenza degli spazi *outdoor* delle quattro tipologie sono ovviamente molto diversificate, ma caratterizzati da aspetti comuni di un certo interesse per successivi approfondimenti.

Il primo riguarda il loro livello attuale di utilizzo, che appare sostanzialmente basso, fatta forse eccezione per la Garbatella; sono spazi cui i residenti dedicano la massima attenzione "formale" (testimoniata dalla diffusa conflittualità condominiale, che sovente ruota attorno alle loro modalità di utilizzo) ma che sono complessivamente poco frequentati e poco attrezzati per accogliere relazioni sociali.

Il secondo riguarda le loro potenzialità; letti attraverso la lente del metabolismo urbano, si tratta infatti di spazi dove (seppur ad oggi imperfettamente) si materializzano consistenti scambi di informazioni, energia, materia, con flussi continui di input e output con l'ambiente circostante.

Il terzo aspetto riguarda le aspettative dei residenti. Pur essendo fino ad ora modesti gli scambi strutturati del gruppo di ricerca con gli utenti, si è avuta la netta sensazione di un crescente bisogno di ricondurre a un "esterno controllato e agibile" funzioni in precedenza svolte all'interno dell'alloggio, sviluppando nei confronti degli spazi *outdoor* aspettative generate forse da logiche più legate alla utilità che a quella socialità che ne ha motivata l'origine (socialità che comunque verrebbe inevitabilmente indotta da una maggiore frequentazione degli spazi).

Le funzioni potenziali degli spazi outdoor di prossimità

In parallelo alla selezione degli spazi della ricerca, è stata condotta una prima riflessione sulle funzioni che, cogliendo le attese già manifeste, ma anche proiettando possibili evoluzioni comportamentali, potrebbero caratterizzare gli spazi outdoor del futuro. In questa prima fase, le funzioni – definite sulla base di una sintesi di classificazioni ampiamente note in letterature – sono state riferite a tre famiglie distinte, riguardanti il "Benessere e la Sicurezza della persona" intesi in una accezione estesa, la "Logistica e mobilità" – settore particolarmente dinamico – e il "Metabolismo urbano" (cicli dell'acqua, dei rifiuti e dell'energia). Al fine di consolidare un primo quadro di riferimento si è costruita una possibile matrice per l'individuazione delle potenzialità esprimibili dagli spazi *outdoor* caratteristici delle quattro realtà insediative selezionate.

Come si può rilevare, a un'analisi ancora empirica, le quattro realtà insediative possono avere prestazioni differenziate, in buona parte riconducibili alla dimensione fisica degli spazi *outdoor*, e che potrebbero tuttavia modificare la loro geografia in modo sostanziale, qualora si considerassero (e lo si farà nel seguito della ricerca) parametri inerenti alla resilienza delle funzioni, in particolare di quelle più innovative.

Occorre, infatti, tener presente che lo iato tra funzioni attuali e funzioni potenziali degli spazi *outdoor* è molto ampio, trattandosi di situazioni che nella maggior parte dei casi hanno progressivamente visto scomparire usi tradizionali – si pensi ad esempio alla riduzione delle portinerie legate agli alti costi del personale, oppure alla riduzione dei tempi passati all'aperto rispetto a quelli domestici, dovuta non solo alla minore propensione alla socialità ma anche all'aumento della età media degli utenti – senza acquisirne di nuove nonostante una percepibile domanda latente. Di conseguenza, il salto di qualità che potranno fare gli spazi outdoor potrebbe essere molto significativo – di qui l'interesse della ricerca in corso – ma l'esperienza dimostra come i mutamenti repentini degli spazi intimi comportino anche resistenze e conflittualità.

Fattori per potenziali scenari di rigenerazione ambientale (per la mitigazione climatica) in chiave "smart" degli ambienti outdoor

Parallelamente ai luoghi della ricerca e alle relative potenzialità d'uso, sono stati individuati fattori in base ai quali formulare, attraverso attività di *co-design*, nuovi scenari di rigenerazione degli ambienti outdoor negli "spazi tra le case".

Un primo fattore riguarda i cicli di vita urbani, in riferimento al consumo di risorse irriproducibili e ai rischi derivanti dalla

rapida trasformazione delle condizioni climatiche: eventi meteorici estremi, siccità, dissesto idrogeologico, ondate di calore, ecc. Tra questi, un tema che merita particolare attenzione è quello delle infrastrutture per la gestione del ciclo dell'acqua, sia dal lato di una migliore capacità di gestione dei flussi in ingresso (dagli apporti pluviali allo sfruttamento di risorse di falda), sia per quanto riguarda i cicli connessi agli edifici e ai loro spazi esterni di prossimità (sistemi di accumulo e di gestione delle acque pluviali e delle acque grigie, soddisfacimento delle condizioni di invarianza idraulica fissate dalle normative regionali, uso per irrigazione del verde e cura degli spazi esterni, supporto alle condizioni di minimo vitale dei corpi idrici di riferimento, sistemi di mitigazione dei fenomeni climatici estremi come isole di calore, siccità, incendi locali, piogge intense).

Un secondo fattore è costituito dalle opportunità della rivoluzione digitale e dal ruolo che stiamo attribuendo alle potenzialità computazionali offerte dalle macchine intelligenti e dai *big data*, sempre più disponibili a costi accessibili, che stanno configurando una "sfera informativa" pervasiva (Floridi, 2017) con relevantissimi effetti in tutti i principali aspetti della vita urbana: commercio, mobilità di persone e cose e logistica, flussi informativi, produzione e gestione dell'energia, modi dell'abitare e di gestione del patrimonio edilizio, organizzazione del commercio, solo per citare i principali. Questi differenti generi di tecnologie emergenti (*smart grids*, piattaforme *cloud*, *mobile apps*, *smart cities*, IoT, automazione) sembrano definire una "megastruttura", allo stesso tempo un apparato di calcolo e un'architettura di governo, che pone nuove sfide alla ricerca e progettazione per la città (Bratton, 2016). La rilevante implicazione costituita dalla possibilità di utilizzo di KETs, sia per le possibilità offerte dall'ambiente IoT e dall'applicazione diffusa della connessione in 5G, sia per la continua evoluzione dei sistemi di sensoristica e degli attuatori a controllo remoto, consente di immaginare gli ambienti outdoor di primo intorno degli edifici, come un ambiente operativo ricco di informazioni prodotte dagli utenti e che richiede integrazione dei flussi di materia e di informazione. Gli spazi di prossimità si annunciano, inoltre, come luogo d'elezione per la condivisione e lo scambio di informazioni fra le utenze locali e gestori di rete e di sistema, e per il perseguimento di un più elevato profilo di efficienza e di economicità di gestione dei sistemi di servizio e di *welfare* a scala urbana (dal ciclo dei rifiuti al *delivery*, dall'assistenza sociosanitaria a domicilio ai cicli del "cibo a km zero").

Un terzo fattore riguarda le potenzialità evolutive del particolare taglio tematico proposto: gli effetti maggiori di trasformazioni sistemiche dell'ambiente urbano si articolano tipicamente negli "spazi intermedi", all'interfaccia fra gli edifici e lo spazio pubblico esplicitamente inteso. Riguardano quelle interessanti funzioni di mediazione/integrazione fra pubblico e privato che sono, fra l'altro, portatrici degli aspetti più espliciti e direttamente avvertibili del modo di vita nelle città, che integrano e mediano pubblico e privato, producendo quella "civiltà urbana" che caratterizza i modelli sociali e insediativi europei. Tali spazi, tipicamente gli spazi stradali, del verde e dei servizi di prossimità per gli spazi pubblici, i giardini e la superficie fondiaria non edificata e i piani terreni degli edifici per gli spazi privati, sono già oggetto di normazione nel Codice Civile, nella pianificazione urbanistica e nella regolazione comunale (parcheggi pertinenziali, distacchi dei fabbricati, rapporti di copertura, passi carrabili, normativa sulla piantumazione, recinzioni, accessibilità alle persone disabili, utenze energetiche e dei sottoservizi, raccolta rifiuti, ecc.). Tali normative di settore, venute a formarsi da differenziate necessità di tutela di specifici aspetti della vita collettiva e di regolazione delle attività private,

non sono però ad oggi organizzate per esser rese disponibili e produrre risposte unitarie e organiche alle pressanti necessità di incremento delle capacità di resilienza urbana secondo le pressanti urgenze fissate dalla strategia di Europa 2030 e dei suoi recepimenti nazionali. In particolare, mentre l'evoluzione della normativa edilizia è guidata dai protocolli di Klima-House e l'ambiente urbano nella sua generalità trova adeguati indirizzi nelle esperienze dei Quartieri Verdi e nel sistema di verifica GBC Quartieri (GBC, 2015), gli ambiti di immediata prossimità sono ancora in condizioni di una insufficiente attenzione e indagine scientifico-disciplinare, che focalizzi adeguatamente gli elementi di trasformazione che sono chiamati a concretizzare e le sfide climatiche e sociali a cui rispondere.

Un esempio di scenario

A partire dagli spunti di scenario, lo studio ha provato a immaginare una possibile evoluzione degli spazi *outdoor* in chiave "intelligente". Il primo caso esemplificativo di scenario è rappresentato dall'importanza crescente di "l'ultimo miglio" e, pertanto, all'evoluzione delle tecnologie della logistica e di come le trasformazioni delle abitudini di vita impattano sulle nostre città consolidate. Un recente *report* del *World Economic Forum* (2020) analizza l'impatto che le consegne di pacchi avranno sulle città in termini di aumento di CO₂ e di congestionamento da traffico, proprio nell'ultimo miglio tra deposito e case. Si stima che il numero di veicoli, per le consegne nelle prime 100 città a livello globale, aumenterà del 36% fino al 2030. Di conseguenza, le emissioni del traffico di consegna aumenteranno del 32% e la congestione di oltre il 21%. In questo scenario sono individuate diverse strategie sinergiche che possono portare a una riduzione di effetti collaterali dannosi, e molte di queste interessano le potenziali interazioni che potranno avvenire negli spazi *outdoor* di prossimità delle case, ovvero in quel luogo che potremmo definire l'interfaccia tra il privato (l'edificio) e il pubblico (lo spazio esterno).

Tra le soluzioni delineate quella più pertinente l'ambito di questa ricerca riguarda la creazione di *smart delivery station*, ovvero luoghi di scambio di oggetti supportati da tecnologie di comunicazione e auto apprendimento posti in prossimità dei luoghi di consegna. Queste macchine autonome di ricezione e consegna possono interagire con futuri sistemi di veicoli a guida autonoma, estendendo l'attività nelle ore notturne, così da operare in tempi più brevi senza sovrapporsi al traffico diurno. Questo intervento potrebbe includere un approccio multimarca, in cui i consumatori possono ritirare e restituire i pacchi da diverse società di recapiti, con benefici in termini di ulteriore efficienza complessiva del sistema. In quest'ottica l'integrazione con le tecnologie di analisi avanzata dei dati e IoT (come il *load-pooling* e il "re-instradamento dinamico") potrebbe contribuire a uno scenario complessivo che riduce le emissioni del 10%. Queste macchine devono trovare posto negli spazi di prossimità delle case e adattarsi a delle condizioni urbane molto diverse tra loro. La possibilità di concepire luoghi di scambio multimarca può essere la strada per reperire le risorse necessarie per le città che investono in infrastrutture pronte per il futuro. "L'ultimo miglio", argomento complesso e che coinvolge molte diverse parti interessate dell'ecosistema della città, rappresenta senza dubbio un campo di sperimentazione progettuale futura dell'adattamento/trasformazione di questi spazi *outdoor*.

Conclusione

Il contributo elaborato fin qui restituisce una fase ancora

introduttiva del lavoro verso la definizione di habitat responsivi o *smart*, ossia caratterizzati da approcci interattivi tra le componenti fisiche dell'ambiente urbano *outdoor* in esame (strade, corti, giardini, piazze e parchi di quartiere, ecc.), e tra queste e gli abitanti.

L'obiettivo è garantire una qualità ambientale locale adeguata al controllo e alla mitigazione degli effetti climatici attraverso simulazioni e soluzioni sperimentali, di processo o di prodotto, realizzate con dispositivi disponibili sul mercato, a basso costo e integrabili con tecnologie abilitanti.

Allo stato attuale della ricerca alcuni risultati possono essere ragionevolmente ipotizzati sulla base dell'avvio della seconda fase della ricerca:

- una definizione degli spazi di prossimità con riferimento a un'interpretazione estesa del concetto di accessibilità, secondo le caratteristiche morfologiche dei tessuti urbani della città moderna e contemporanea;
- un quadro di riferimento per l'individuazione delle potenzialità d'uso di questi spazi all'interno dei requisiti sottesi al concetto di *circular city*;
- elementi di scenario per avviare attività di *co-design* e per individuare i fattori di successo nella rigenerazione di questi spazi sia attraverso modalità di "monitoraggio partecipativo" sia con riorganizzazione dei processi progettuali e costruttivi secondo i principi condivisi dalla UE del *Design for Disassembly and Adaptability (DfD/A)*.

La riconfigurazione funzionale ed organizzativa degli spazi outdoor prossimi alle residenze potrebbe forse apparire un aspetto marginale della più ampia sfida della riconversione climatica della città, ma non può sfuggire – e questo rappresenta una delle intuizioni principali della ricerca PRIN *Tech-Start* – la sua valenza estesa in termini di coinvolgimento diretto dei cittadini e di incremento della consapevolezza delle *cose da fare* per amministrazioni e gestori delle reti urbane.

References

- Angelucci, F., Cellucci, C., Di Sivo, M., and Ladiana, D. (2015), "The Measurable and the Real Quality of Life in the City. Urban regeneration as a technological correlation of resources, spaces and inhabitants", *Techno. Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 10, pp. 67-76.
- Battisti, A., Mussinelli, E., and Rigillo, M. (2020), "Public space and urban quality", *Techno. Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 19, pp.17-23.
- Bratton, B.H. (2016), *The Stack: On Software and Sovereignty*, MIT Press, Boston, MA.
- Castells, M. (2003), *La nascita della società in rete*, Bocconi, Bologna.
- European Commission, Joint Research Centre and DG REGIO (2020), *The Handbook of Sustainable Urban Development Strategies*, Luxemburg.
- Floridi, L. (2017), *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Siragusa, A., Vizcaino M.P. Proietti P., Lavallo C. (2020), *European Handbook for SDG Voluntary Local Reviews*, Publications Office of the European Union.
- World Economic Forum (2020), "The Future of the Last-Mile Ecosystem", available at: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-the-last-mile-ecosystem>.