

**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](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/](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. Mastrodonardo, 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

## **Sustainable and Adaptive Design in Architecture and the City: multiscalarità e infradisciplinarietà nell'approccio alla sperimentazione**

Fabrizio Tucci

### **Aspetti di approccio alla sperimentazione progettuale**

Nell'affrontare la centrale questione dell'approccio a una *sperimentazione progettuale volta agli obiettivi di Sostenibilità e Adattabilità dell'Architettura e della Città*, occorre innanzitutto porre sul tavolo la necessità di confrontarsi con due aspetti fra di loro fortemente connessi e ormai imprescindibili: un *expertise* multiculturale caratterizzato da una *inter-* (vedremo perfino *infra-*) disciplinarietà, anche sviluppata sulla dimensione internazionale, e una spiccata propensione a muoversi su una dimensione multiscalare.

La necessità di tale confronto si fonda su alcune profonde consapevolezza: come l'attuale contesto della ricerca europea - nel suo sviluppo da un decennio a questa parte - individui l'ambiente costruito, e in particolare i distretti delle città, quale ambito preferenziale di sperimentazione per la transizione verso una società *carbon-neutral* e un'economia *green* e *circular* (Un Habitat, 2011; IPCC, 2018); come la recente programmazione della politica tecnica nazionale e internazionale individui nella rigenerazione delle aree urbane un volano capace di determinare positive ricadute per uno sviluppo di effettiva lotta ai cambiamenti climatici e di sostenibilità ambientale, sociale ed economica (ILO, 2016; EC, 2020); come la combinazione delle note ed evidenti criticità proprie delle periferie e delle aree di margine si accompagni a quello che sarà un tendenziale peggioramento delle condizioni climatiche in termini di isole di calore urbano, ondate di calore, *pluvial flooding*, fenomeni di siccità e aridità, aumento vertiginoso di ventosità estreme e devastanti (EEA, 2016; IPCC, 2019); e come per tali contesti sia emersa in questi ultimi anni la inderogabile esigenza di una concreta sperimentazione progettuale sul campo, caratterizzata da una profonda interdisciplinarietà che possa indirizzare efficacemente i processi di rigenerazione urbana verso obiettivi *climate oriented* di resilienza e di adattività, inquadrati nelle più vaste linee di sviluppo improntate sugli assi portanti ecologico, energetico e bioclimatico, e integrati con le strategie volte a migliorare gli aspetti di mitigazione, sicurezza, comfort, salute, uso razionale delle risorse (OECD, 2016; EEA, 2020).

Nelle complesse operazioni di messa a punto dei possibili direzionamenti delle fasi sperimentali della ricerca, fondamentale è il passaggio di vaglio critico della giovane ma già vastissima reportistica scientifica internazionale sulle sperimentazioni in atto nel mondo, nei cui più recenti sviluppi applicati e realizzati si evidenzia l'opportunità di declinare il progetto urbano in termini di resilienza e di adattamento agli effetti del *climate change* in relazione ai parametri-chiave derivanti dai caratteri di quel complesso approccio che può essere sintetizzato col termine internazionale di *Adaptive Design*. Un approccio capace di coniugare l'azione di rigenerazione urbana con obiettivi di effettiva e misurabile (in senso predittivo e simulativo) riduzione del rischio ambientale nella più ampia visione del perseguimento integrato dei tre obiettivi epocali di miglioramento della qualità ambientale, di efficacia della gestione delle risorse e di lotta ai cambiamenti climatici.

I caratteri precipui dell'approccio *Adaptive Design* assumono pertanto un ruolo centrale nel modo stesso di concepire e impostare qualsiasi sperimentazione progettuale futura, in linea con gli

indirizzi di sviluppo operativo-applicativo sulle città forniti da Unione Europea e Nazioni Unite: dalle azioni strategiche ricavabili da *Cities of Tomorrow* a quelle del pacchetto *Clima-Energia 20-20-20*; dalle strategie dell'*Agenda 2030* al pacchetto *Climate and Energy Policy Framework 2030*; dall'iniziativa *Roadmap 2050* promossa dalla *European Climate Foundation* agli indirizzi dell'*European Green Deal 2050* di recente approvazione. Non a caso anche da questi importanti documenti tutto converge sulla priorità assoluta di attuare programmi di rigenerazione urbana basati su principi di adattamento come risposta alle sfide ambientali e socioeconomiche. Ed evidenzia l'importanza della Progettazione Ambientale come fattore per la riduzione della vulnerabilità e per la concreta valorizzazione dell'ambiente costruito, mostrando un cambio di prospettiva che fa dell'innovazione tecnologica – *in primis* quella applicata agli aspetti ecologici, energetici e bioclimatici in termini di processo, di progetto e di prodotto – uno strumento per aumentare la adattività e la resilienza urbana e per traghettare in modo efficace ed efficiente la ormai inderogabile transizione ecologica.

### **Multiscalarità, infradisciplinarietà**

Sono molteplici gli ambiti della sperimentazione progettuale soggetti ad essere sviluppati in modo multiscalare, con continue operazioni di *downscaling* e *upscaling* e con mirati processi di *feedback*: la *governance "green"* dei processi di trasformazione delle città, la rigenerazione *climate-oriented* di quartieri e distretti urbani, il ri-orientamento dei comportamenti bioclimatici e microclimatici dell'ambiente costruito, la riqualificazione eco-adattiva di infrastrutture e spazi aperti, la sperimentazione su spazi intermedi e involucri efficienti, *climate-responsive* e a proprietà variabili. La visione sistemica nel concepire in senso multiscalare la sperimentazione su tale molteplicità di ambiti d'intervento deve spingere ad operare un continuo spostamento d'ottica dalle parti al tutto e viceversa, in una parola: deve evidenziare la necessità di affinare la capacità di spostare l'attenzione tra i vari livelli di sistema in quanto ambiti con gradi di complessità variabile. Avanza così, nella sperimentazione progettuale finalizzata alla *Sostenibilità* e alla *Adattabilità*, il passaggio logico dalla dimensione – peraltro già di confine – di "multiscalarità" a quella di "trasversalità-non-scalare", o più semplicemente di "a-scalarità" come ricordato sopra, che non solo non pregiudica la presa in considerazione dei caratteri e delle proprietà dei vari livelli ma, come abbiamo appena visto, ne avvalorava il principio di diversificazione e di interazione contro quello ben noto dell'omologazione. Un'ottica "di frontiera" dove ogni parte oggetto della sperimentazione non è vista solo nelle sue intrinseche proprietà, ma soprattutto in relazione alla sua capacità di rapportarsi col "tutto" contestuale; e dove lo spostamento dalle parti al tutto va considerato come un necessario, epocale, spostamento della nostra attenzione dagli *oggetti* alle *interazioni* tra di essi (che poi non a caso si sta rivelando l'elemento essenziale per imprimere reali miglioramenti di adattività e resilienza dei sistemi).

Accanto al carattere portante della multiscalarità/a-scalarità ve n'è un altro che sta assumendo un ruolo centrale nel modo di lavorare nell'ambito dell'*Adaptive Design*: quello che potremmo definire della "interazione disciplinare", del "multiculturalismo", fino a toccare la dimensione di frontiera per eccellenza, quella della "infradisciplinarietà". Un approccio (*Infra-disciplinary approach*) che spinge chi governa i processi di sperimentazione progettuale a muoversi nei confini stessi "tra" le discipline: non solo una collaborazione e integrazione di saperi (multi-disciplinare), non solo una trasposizione, un profondo scambio di punti di vista dei saperi e una sintesi (inter-disciplinare), ma una prova di interazione osmotica esercitata dai luoghi, tutti da esplorare, posti nei confini (o nelle potenziali linee di contatto, dipende dai punti di vista) dell'innovazione *infra*, "tra" le discipline.

D'altra parte, la specificità dell'approccio sistemico ed esigenziale-prestazionale e la matrice multiscalare e transdisciplinare della progettazione tecnologica e ambientale sono

particolarmente importanti e strategiche nella gestione delle diverse variabili in gioco per assicurare un costante processo di ampliamento delle conoscenze, di potenziamento delle capacità di regia del progetto, di indirizzo dell'interfaccia con i molti specialismi indotti dal paradigma della sostenibilità. D'altronde fa parte del DNA delle competenze-portanti proprie della progettazione tecnologica e ambientale quello di dimostrarsi capaci nella fase sperimentale applicativa di attuare un livello molto spinto di interazione disciplinare, di profonda complementarità delle competenze, e di messa a sistema di una visione multiculturale con una effettiva articolazione operativa del progetto arricchita dall'apporto di numerose *expertise*, consulenze qualificate e relazioni internazionali di alto profilo. I contributi di ecologi, botanici, urbanisti, sociologi, economisti, ingegneri idraulici, fisico-tecnici, meteorologi, aereospaziali, ecc., insieme a quelli degli *stakeholder* ai vari livelli e dei diversi settori, che non vanno solo affiancati ma profondamente interrelati fra di loro, diventano parte integrante dell'approccio stesso alla impostazione e sviluppo di tutte le fasi della sperimentazione progettuale.

La messa in gioco di una profonda interazione disciplinare in un'ottica multiculturale ormai imprescindibile, che conduce la sperimentazione a toccare le difficili e complesse frontiere della infra-disciplinarietà, comporta anche lo stimolo e il confronto con almeno quattro ambiti tematici e di metodo degni di nota per gli sviluppi futuri.

Prima di tutto spinge i ricercatori, progettisti, sperimentatori dell'*adaptive design* a confrontarsi col più complesso degli aspetti di metodo, quello rappresentato dal termine *Error-friendliness-approach*, traducibile con l'espressione "approccio con buona disposizione nei confronti degli errori", cioè non solo "tolleranza degli errori" ma anche "cooperazione flessibile e amichevole" con essi, che produca di errore in errore una progressiva "robustezza adattiva" del sistema (Von Weizsäcker, 2010). Si è visto come nella stessa teoria dell'evoluzione delle specie i processi evolutivi non comportino mai l'eliminazione degli errori e dei fallimenti che, anzi, ne sono un elemento indispensabile, ed è un elemento che deve diventare imprescindibile anche in una visione rinnovata del futuro comportamento prestazionale dei sistemi tecnologici delle nostre architetture e del nostro ambiente costruito adattivi.

Il secondo suggestivo ambito di confronto è quello che l'*adaptive design* può stabilire con le scienze ecologiche. È un confronto dal quale la sperimentazione improntata da una cultura tecnologica del progetto apprende che dev'essere anche capace di mettere in condizioni i sistemi ambientale, urbano e architettonico di rispondere alle costanti interazioni con le trasformazioni in atto in modo insieme sinergico, dinamico e appropriatamente "reattivo". È una gestione dell'ambiente costruito, dell'economia che esso sottende e delle loro interazioni – la più naturale e meno dispendiosa di risorse che esista, in un'ottica ecologica – che si basa sulla specifica capacità dei caratteri tecnologici del sistema di "riorganizzarsi dinamicamente", in modo – per dirla con la letteratura scientifica internazionale – *dynamic-responsive* (Hausladen, Tucci, 2017). Il terzo ambito di interazione infradisciplinare dell'*adaptive design* è quello che muove dall'assorbimento, rielaborazione e implementazione degli insegnamenti dall'antropologia-sociologia urbana in dialogo con le neuroscienze, in particolare nella presa di consapevolezza, da parte del progettista e del ricercatore, dei processi di tipo *cognitive-perceptive* che si attuano nell'utente-cittadino immerso negli spazi dell'abitare (acuiti quando investiti dai cambiamenti climatici) fonti di quegli stimoli, che la sperimentazione di *adaptive design* si avvia a trasformare mettendo in gioco finanche le *changing shapes of architecture* (Hensel, Nilsson, 2019) e le innovative modalità simulative di tali processi oggi integrabili nelle metodiche di sviluppo ideativo e progettuale.

Infine, a proposito di quest'ultimo passaggio logico che fa cenno alle potenzialità innovative insite nelle modalità simulative, in tutte le fasi progettuali vanno sperimentate le enormi potenzialità della formidabile compenetrazione dell'*adaptive design* col mondo del *simulation and modelling approach*, approccio che rappresenta una condizione metodologica di lavoro importante – nel futuro, ma forse possiamo ormai dire già nel presente, imprescindibile e obbligata – per l'affinamento dell'apparato conoscitivo-cognitivo delle condizioni ambientali e microclimatiche e

per la più corretta prefigurazione simulativa e predittiva dei comportamenti e delle *performance* dello stato di progetto (Auer, 2017). Una dimensione di metodo e di operatività, questa, che permette di innescare virtuosi processi di '*simulation ex ante – modelling – simulation ex post*' dei quali una parte integrante ed essenziale è costituita dai ripetuti momenti di *feed back* alla cui importanza, per il conseguimento di configurazioni e realtà urbane adattive, ho già accennato in un passaggio precedente e che andrà sempre più a rappresentare un aspetto caratterizzante del modo di progettare finalizzato a intervenire nell'Architettura e nella Città per elevare i livelli di Sostenibilità e Adattabilità dell'ambiente costruito.

### **Possibili sviluppi dell'approccio al progetto sostenibile e adattivo**

Occorre come ultimo passaggio riflettere su come le considerazioni d'innovazione dell'approccio progettuale svolte finora si possano misurare con i campi di avanzamento, in corso di sviluppo nelle concrete sperimentazioni di questi ultimi anni sul piano internazionale, delle capacità di adattamento ai cambiamenti climatici di architetture, distretti, città, come risposta integrata, innovativa e misurabile, alla vulnerabilità climatica dei sistemi urbani, a partire dal riconoscimento delle priorità individuate alla scala locale, capace di definire metodologie, linee di indirizzo strategico, soluzioni progettuali sperimentali e di innovazione tecnologica, modalità di simulazione e valutazione comparativa delle *performance* di quelle architetture, distretti, città.

Nelle fasi sperimentali si sta toccando con mano quanto l'approccio progettuale adattivo presupponga un'organizzazione dinamica del processo progettuale teso a de-intensificare le prestazioni del sistema urbano nelle sue componenti (elementi urbani complessi, edifici, spazi aperti, infrastrutture) in relazione alla efficacia dei loro comportamenti climatico-ambientali (Santamouris, 2016; EEA, 2018), riducendone la vulnerabilità climatica dovuta anche alla dipendenza da processi in filiera che caratterizzano convenzionali condizioni di esercizio (IPCC, 2019; IFC, 2020). E quanto le possibili risposte innovative investano il costruito e le risorse disponibili – socioeconomiche, ambientali oltre che materiali ed energetiche – nonché il loro uso razionale ed efficiente, secondo le specificità di contesto (EC, 2020; EEA, 2020).

Si devono simulare scenari, proposte, soluzioni progettuali e valutare prestazioni tecnologiche e ambientali, focalizzando l'attenzione sulla necessità di definire metodologie, procedure e strumenti operativi in grado di indirizzare gli interventi sul sistema urbano verso appropriati gradi di adattamento e resilienza in relazione al rischio climatico. Risposte focalizzate e flessibili – improntate ad un approccio eco-sistemico, processuale e di innovazione tecnologica in termini di prodotti edilizi, processi e strategie progettuali – che si presentino in linea con la riduzione della vulnerabilità dello spazio urbano e con l'incremento della sua resilienza.

Un aspetto molto importante è quello di indagare i termini dell'applicabilità e dell'efficacia delle metodologie, sperimentazioni e soluzioni progettuali proposte, in modo che costituiscano risposte misurabili e confrontabili per processi di rigenerazione dei distretti urbani sia in termini di riduzione dell'esposizione ai rischi climatici, che di ricadute sui processi di inclusione sociale e di sostenibilità economica. L'ottica dovrà sempre essere quella di concepire tali proposte:

- confrontabili, in base a un *core-set* di indirizzi, strategie e indicatori da individuare nella prime fasi del processo progettuale in relazione ai precipi caratteri del contesto oggetto del progetto d'intervento adattivo;
- tematiche, perché riconducibili ai principi di resilienza e adattabilità al cambiamento climatico;
- innovative, sia di *governance* dei processi e che di soluzioni tecnologico-ambientali e di prodotto;
- sostenibili, anche dal punto di vista dello sviluppo locale e sociale.

In effetti si può dire, in estrema sintesi, che obiettivo ultimo di questo tipo di attività di sperimentazione progettuale sia quello di definire un quadro di conoscenze condiviso e di proporre strategie di approccio



con modelli di *governance* urbana *climate oriented* con metodologie d'intervento che vedano sempre le soluzioni di *design* adattivo confrontabili, replicabili e misurabili.

Le metodologie applicate devono essere di tipo *analitico-deduttivo* per la confrontabilità e la normalizzazione dei dati raccolti dalla reportistica e dalla letteratura internazionali, di tipo *simulativo* per l'analisi degli scenari e la comparazione di soluzioni tecniche, ambientali e sistemiche nell'ambito di reali casi di studio applicativo, e di tipo *sperimentale* per la prefigurazione di processi decisionali, di prototipazione e di validazione dei risultati attraverso progetti dimostratori applicati su quei casi di studi.

Nel tradurre tale approccio metodologico in scelte progettuali, un primo nodo consiste nella necessità di sviluppare modalità operative interscalari definendo corrispondenze tra la gestione efficace delle risorse, la *governance* dei processi e l'attivazione di micro e macro-interventi di rigenerazione, per ridurre la vulnerabilità climatica del sistema urbano alla scala del distretto, degli edifici e degli spazi aperti.

Un secondo punto nodale, dopo quello della elaborazione dei quadri metodologici relativi agli indirizzi strategici e alle azioni di intervento, è la messa a punto di una *metodologia simulativo-valutativa* che abbia in sé la capacità di dimostrarsi, da una parte, efficace nelle specificità del singolo caso d'intervento, ma dall'altra, al contempo, generalizzabile e valida per l'applicazione adattiva nei differenti contesti.

I risultati delle simulazioni dovrebbero mostrare come sia possibile correggere gli elementi di criticità presenti nell'ambito di ambiente costruito urbano ove si sceglie di intervenire, e restituire agli spazi pubblici una migliore vivibilità ambientale, una maggiore qualità bioclimatica e una più elevata capacità di adattamento alle prevalenti categorie di fenomeni derivanti dai cambiamenti climatici.

Il *Climate Adaptive Design* si sta confermando a livello internazionale una metodologia d'intervento adeguata e coerente di riqualificazione degli spazi aperti, intermedi e confinati nella direzione delle *green city* (OECD, 2016; CNGE, 2019), e i differenti tipi di strumentazioni utilizzate, se ben controllate, stanno cominciando a consentire di cogliere i risultati attesi di rispondenza alle esigenze di adattamento, anche in una realistica previsione di aumenti delle temperature, di accentuazione degli effetti dell'isola di calore, di arrivo delle ondate di calore e di estremizzazione dei fenomeni (tra gli altri) di ventosità, tifoni, *urban flash floods* e *pluvial flooding* dovuti ai cambiamenti climatici in atto (WMO, 2020), definendo spazi più resilienti e adattivi a tali effetti con caratteristiche e prestazioni definite.

L'avanzamento delle sperimentazioni progettuali in questo senso produrrà possibili modelli strategici di incremento parametrizzato dell'adattività climatica e della qualità fruitiva e ambientale dello spazio urbano e residenziale, che sarà così finalmente attuato anche con valutazioni incrociate delle ricadute prestazionali scaturenti dall'interfaccia con i fattori microclimatici, con la gestione ecologica e intelligente delle acque e con la valorizzazione bioclimatica del ruolo del verde, modello che si articola in due prevalenti categorie:

1. quella propriamente metodologica, con la costruzione di un sistema di usabilità di tecnologie innovative e tradizionali in relazione al variare dei dati combinati di contesto ambientale e fruitivo, dei caratteri biofisici e microclimatici, dei fattori di ventilazione naturale e irraggiamento solare, e di natura dei materiali e componenti impiegati;
2. quella specificamente applicativa, con la messa a punto delle soluzioni progettuali più efficaci ed efficienti negli specifici contesti urbani dove verranno realizzate le azioni di riqualificazione e *retrofitting* integrate con quelle di riorganizzazione tecnologica e funzionale degli spazi oggetto di intervento.

La costruzione di un modello d'uso di tipologie di interventi tecnologici si presenta con una dimensione *innovativa* per gli interventi in sé e *sistemica* per la loro replicabilità in futuri progetti con contesti analoghi che potranno avvalersi dei continui miglioramenti frutto delle successive applicazioni (Tucci et al., 2020).

In conclusione, l'aspetto sperimentale delle riflessioni esposte nel presente contributo si fonda sul tentativo – tuttora in evoluzione, e dunque esso stesso necessariamente adattivo rispetto ai futuri sviluppi delle ricerche e dei progetti – di poter adottare un modello *flessibile, valutabile* nelle ricadute

prestazionali combinate, *utile* in termini applicativi per uno specifico contesto, ma anche *generalizzabile*.

Gli strumenti di *simulation and modelling* assicurano una maggiore affidabilità rispetto a metodiche tradizionali e consentono di assumere scelte progettuali e decisioni più pertinenti e adeguate con una maggiore probabilità di successo. Tuttavia, sembra opportuno, nei prossimi sviluppi, agire su alcuni aspetti potenzialmente evolutivi: approfondire la metodica di rilevazione dei comportamenti prestazionali dei fattori biofisici e microclimatici nelle fasi di analisi dello stato di fatto; aumentare l'attendibilità dei dati con rilevazioni, sensoristica usata a campione e/o in modo sistematico; ricorrere in modo sempre più sistematico e approfondito alle *smart and digital technologies*; e proseguire nel costante necessario affinamento del quadro di indicatori tesi a fornire la parametrica di riferimento per supportare le scelte progettuali.

Si tratta di sperimentazioni costantemente *in progress*, con la consapevolezza che progettare gli spazi aperti e confinati delle città in modo appropriato rispetto a quelle che saranno le esigenze odierne e future, pensare spazi pubblici capaci di fronteggiare, adattare e mitigare gli effetti del cambiamento climatico, permette di ripristinare gli spazi della socialità e del vivere comune, di rigenerare lo spazio per favorire l'integrazione sociale, di incoraggiare e supportare l'abitare insieme e, in definitiva, di credere in un futuro più desiderabile delle nostre città.

## Riferimenti bibliografici

Auer, T., Melis, A., Aimar, F. (2017), *Disruptive Technologies. The integration of advanced technology in architecture and radical projects for the future city*, Wolters Kluwer, Milan.

CNGE (Consiglio Nazionale della Green Economy) (2019), *Programma di transizione alla Green Economy in Italia edizione 2019*, Stati Generali della Green Economy, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ecomondo Pubblicazioni, Rimini.

EC (European Commission) (2020), *Green City Accord. Clean and Healthy Cities for Europe*, EU Publishing, Brussels.

EEA (European Environmental Agency) (2016), *Urban Adaptation to Climate Change in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

EEA (European Environment Agency) (2018), *Adapting to climate change: European countries assess vulnerability and risks*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

EEA (European Environment Agency) (2020), *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*, Report No 12/2020, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Hausladen, G., Tucci, F. (2017), "Technological Culture, Environment and Energy: the Outlook for Research and Experimentation", *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 13/2017, pp. 63-71.

Hensel, M.U., Nilsson, F. (2019), *The Changing Shape of Architecture. Further Cases of Integrating Research and Design in Practice*, Routledge, London.

IFC (Italy for Climate) (2020), *Italy Climate Report. La roadmap I4C per la neutralità climatica dell'Italia*, SUSDEF Pubblicazioni, Roma.

ILO (International Labour Organisation) (2016), *A just transition to climate-resilient economies and cities*, ILO Editions, Geneva.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2018), *Global Warming of 1,5°C. Summary for Policymakers*. Cambridge University Press, Massachusetts, USA.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2021), *Climate Change and Land*, Cambridge University Press, Massachusetts, USA.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2016), *Green Cities Programme Methodology*, ICLEI Local Governments for Sustainability, European Bank for Reconstruction and Development, EBRD Publishing, London, Paris.

Santamouris, M., Kolokotsa, D. (Eds.) (2016), *Urban Climate Mitigation Techniques*, Routledge, London.

Tucci, F., Cecafofso, V., Caruso, A., Turchetti, G. (2020), *Adattamento ai cambiamenti climatici di architetture e città green. Assi strategici, indirizzi, azioni d'intervento per la resilienza dell'ambiente costruito*, Franco Angeli, Milano.

Un Habitat (2011), *Saving Cities: Adaptation as part of Development*, United Nations Human Settlements Programme Publishing.

Von Weizsäcker, C. (2010), "Fehlerfreundlichkeit", in Kornwachs, K. (a cura di), *Offenheit Zeitlichkeit Komplexität. zur Theorieoffener Systeme*, Campus Verlag, Frankfurt [new digital edition].

WMO (World Meteorological Organization) (2020), *Provisional Report on the State of the Global Climate*, WMO, available at:[https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10444](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10444)

**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/](http://www.ecowebtown.it/n_24/)

