

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. 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

La resilienza e la circolarità nell'ambiente costruito: approcci sinergici e strumenti agili

Virginia Lusi

Parole chiave: Ambiente costruito, resilienza, circolarità, approccio integrato, strumenti agili
Keywords: Built environment, resilience, circularity, integrated approach, agile tools

Abstract:

IT) Muovendo dal presupposto teorico che gli attuali obiettivi di sostenibilità possano essere declinati nei paradigmi di resilienza ai cambiamenti climatici e di circolarità nell'uso delle risorse, il contributo intende presentare un approccio metodologico di lettura sinergica tra i due criteri finalizzato al superamento della mancanza di narrazione rilevata tra documenti strategici e strumenti operativi. L'indagine parte da un'analisi dei principali sistemi di valutazione, tra cui i protocolli di certificazione ambientale, per agevolare la misurabilità dei due paradigmi e definire degli strumenti agili utili ad indirizzare processi decisionali verso pratiche sostenibili e adattive a tutti i livelli di operabilità dell'ambiente costruito.

EN) Assuming current sustainability goals as linked to the paradigms of resilience to climate change and circularity process in the use of resources, the paper aims to present a methodological approach consisting of a synergistic reading of the two criteria to overcome the lack of narration between policy documents and operational instruments. The research is based on analysis of the main rating systems, including environmental certification protocols, to facilitate measurability of the two paradigms, and to define agile tools to steer decision-making processes towards sustainable and adaptive practices at all levels of operability of the built environment.

Introduzione

In uno scenario contemporaneo di crescente consapevolezza sui rischi climatici, "l'attuale contesto della ricerca europea individua l'ambiente costruito come ambito preferenziale di sperimentazione per la transizione verso un'economia low-carbon e un uso efficiente delle risorse" (Tucci, 2020). Per i diversi sistemi insediativi che caratterizzano l'ambiente antropizzato, dai piccoli e medi centri diffusi sul territorio fino alle città e alle aree metropolitane, la sostenibilità trova oggi una duplice declinazione nel paradigma della circolarità, che presuppone l'adozione di processi di riuso e riciclo, e in quello della resilienza da intendersi come capacità di adattamento "ai mutamenti macroclimatici e ai loro impatti micro-ambientali" (UNEP, 2011). Sebbene a livello strategico, nei principali documenti di programmazione e di indirizzo sulla sostenibilità, i due aspetti appaiano in stretta relazione, nella dimensione operativa la stessa relazione risulta di *difficile applicazione* (Martin-Breen and Anderies, 2011), condizione che indirizza le pratiche progettuali "verso interventi su singoli tematismi - energia, sicurezza, cambiamenti climatici, edilizia sostenibile" (Angelucci, 2015) quasi mai strutturati secondo approcci di sistema.

Riconoscendo a questa situazione i caratteri di quella che Rifkin chiama "mancanza di narrazione", in cui "tutte le idee rischiano di perdersi in un caos in cui niente si connette a nient'altro" (Rifkin,

2011), il contributo, che riporta il lavoro fin qui svolto in un programma di ricerca dottorale [1], intende esporre il percorso di definizione di uno strumento di valutazione ex-ante che implichi azioni sinergiche tra resilienza e circolarità, secondo un approccio transcalare dell'ambiente costruito, che superi la tradizionale struttura gerarchica tra dimensione insediativa, edilizia e materiale, a favore di una reticolare che operi su interazioni orizzontali aperte. Si prefigura così la possibilità di delineare gli assi strategici funzionali a una pratica progettuale sostenibile che coinvolga tanto la scala edilizia quanto il progetto della città.

I sistemi di valutazione della resilienza e della circolarità

Per il loro carattere di multidisciplinarietà, circolarità e resilienza sembrano essere “oggetti non propriamente progettabili, dai contorni non definiti, che richiederebbero l'affiancamento di altre discipline di indirizzo e l'ausilio di indicatori di supporto per la misurazione” (Lisa, Schipper, Langer 2015). Gli attuali protocolli di certificazione ambientale insieme ad alcuni strumenti di indirizzo hanno contribuito in maniera significativa alla definizione di diversi e specifici quadri di indicatori per la misurazione dei caratteri di sostenibilità ambientale ed energetica, di economia circolare e di resilienza. Alcuni sistemi, come LEED o GBC, rappresentano importanti strumenti in grado di qualificare e validare le trasformazioni dell'edilizia, accreditando i criteri di misurazione a livello internazionale ed introducendo, di fatto, dei “pre-requisiti” fondamentali per un approccio sostenibile (Dall'O', 2016). In generale, i protocolli applicano due metodi valutativi: uno *quantitativo* rilevando gli impatti ambientali in un rigoroso set di indicatori oggettivamente misurabili; uno *qualitativo* basato su punteggi attribuiti a singoli requisiti la cui somma determina il grado di sostenibilità ambientale ed energetica del sistema considerato. La scala di punteggio che definisce il livello di sostenibilità raggiunto è strutturata in crediti suddivisi in diverse categorie di impatto, mentre il numero di indicatori da considerare può variare a seconda del tipo di certificazione.

Tuttavia, la diffusione limitata di questi protocolli - si consideri che in Italia gli edifici certificati LEED sono soltanto 350 circa [2], genera riflessioni su alcune criticità verificate attraverso un'analisi puntuale sulle principali procedure esistenti (Fig.1).

PROTOCOLLO	ANNO	COLLETTIVO	ORGANIZZAZIONE	SCALA DI INTERVENTO	TIPO DI CERTIFICAZIONE (nuovo o esistente)	CATEGORIE DI ANALISI	NUMERO DI INDICATORI	REQUISITI ESISTENTI	FASI	TEMPI	COSTI	COMPETENZA	DIFFUSIONE (GEOGRAFICA)	
BREEAM	1990	Sostenibilità Resilienza	Città	4	Nuova costruzione Esistente	9	208+174	*****	Si	****	3	x	***	***
HQE	1996	Sostenibilità	Città Edificio	3	Nuova costruzione	4	14	*	No		5	x	x	**
CASA CLIMA	2002	Sostenibilità	Edificio	5	Nuova costruzione Esistente*	5	14	*	No		3	x	**	***
ITACA	2004	Sostenibilità	Edificio	4	Nuova costruzione Esistente*	8	43	**	Si	***	x	x	**	*****
DGNB	2009	Sostenibilità Resilienza	Edificio	3	Nuova costruzione Esistente	6	37	**	Si	**	4	***	****	**
GBC	2010	Sostenibilità	Città Edificio	4	Nuova costruzione Esistente	8	48	**	Si	**	10	*****	***	**
LEED	2010	Sostenibilità Circolarità	Edificio	4	Nuova costruzione Esistente*	8	111	*****	Si	**	6	***	*****	****
ENVISION	2012	Sostenibilità Resilienza	Infrastrutture	2	Nuova costruzione	5	60	***	No		2	***	*****	**
REDI	2014	Resilienza	Città Edificio	1	Nuova costruzione	4	17+64	****	Si	****	x	x	x	****
LEVEL(S)	2017	Sostenibilità Circolarità	Città Edificio	1	Nuova costruzione	3	16	*	Si	****	5	x	x	***
RELI	2018	Resilienza	Città Edificio	1	Nuova costruzione	8	15+43	***	Si	****	4	***	**	****
CRI (ARUP)	2018	Resilienza	Città Edificio	1	-	4	12+52	***	No		3	x	x	*



(Fig. 1) A sinistra, la figura riassume sotto forma tabellare le caratteristiche dei principali protocolli di certificazione. A destra, un esempio di categorie analizzate rispetto ad un protocollo specifico (elaborazione dell'autore).

Si riscontra, di fatto, una complessità nell'applicazione di tali sistemi, sia alla luce dell'elevato livello di approfondimento richiesto, relativo soprattutto al numero di indicatori e alla necessità di figure altamente specializzate per l'assegnazione dei crediti, sia a fronte delle tempistiche lunghe e degli ingenti costi da sostenere. Inoltre, la misurazione rivolta prevalentemente alla dimensione edilizia di nuova costruzione riduce notevolmente il campo di applicazione di tali strumenti. Solo recentemente, i protocolli di certificazione stanno implementando i loro sistemi rispetto alla dimensione urbana e verso una maggiore integrazione del patrimonio edilizio esistente. Nella stessa direzione, gli enti di normazione UNI/ISO stanno provvedendo ad aggiornare le normative per accreditare la misurazione dei caratteri di circolarità e resilienza, estendendone i confini dimensionali, dal materiale, all'edificio, alla città [3].

Dall'approccio sinergico agli strumenti agili

Rispetto al quadro delineato, appare necessario lo sviluppo di specifiche procedure e modelli di analisi comparativa, ricorrendo a metodologie basate sul confronto multicriteriale e sistematico di condizioni e soluzioni utili a definire le scelte più efficaci e vantaggiose. In un approccio sinergico, la possibilità di rilevare il potenziale di resilienza e di circolarità di un particolare sistema costruito, come la possibilità di incrementarlo, comporta quindi, la definizione di strumenti di controllo di un processo progettuale rigenerativo e adattivo; mediante indicatori di tipo qualitativo e quantitativo, in relazione alla molteplicità delle componenti coinvolte, attraverso valutazioni multifattoriali. Uno strumento speditivo potrebbe consentire modalità di verifica differenti: da quella di tipo conoscitivo pre-intervento, rispetto al potenziale del sistema o dei singoli componenti; a quella di indicazione operativa, su come e dove intervenire e sulla misura dell'intervento.

Alla luce della scarsa "narrazione", ossia di una riscontrata mancanza di correlazione tra dimensione strategica ed operativa, la ricerca, che si colloca operativamente in quella fase definita *tattica*, "arrivando a configurarsi come una sorta di guida per l'azione" (Chiapponi, 1989), si è prioritariamente orientata verso la definizione di uno strumento agile utile ad indirizzare a priori gli interventi sull'ambiente costruito secondo pratiche adattive e sostenibili.

Il quadro proposto assume il connotato di "agile", attraverso una trasposizione delle linee guida del *Lean Project Management* [4], in quanto tenta di affrontare la complessità delle tematiche cogliendone gli aspetti di convergenza al fine di raggiungere una riduzione del numero degli indicatori attraverso una visualizzazione più snella dei risultati e delle tempistiche di valutazione, ricorrendo a giudizi sintetici sulla base anche di banche dati esistenti. Tale visualizzazione dovrà però aprirsi a un ampliamento multidimensionale dei fattori di controllo superando l'approccio specialistico che fino ad oggi ha prevalentemente ricondotto l'economia circolare ai soli ambiti di riciclo e riuso nella dimensione materiale, e la resilienza alla sola adattabilità alla scala dei cambiamenti macroclimatici.

La metodologia

L'iter metodologico operativo delineato si articola in sei fasi [5]: la prima relativa alla selezione di documenti programmatici e di indirizzo a livello internazionale, rappresentativi della circolarità e della resilienza; una seconda fase di analisi degli indicatori specifici, di individuazione delle relazioni possibili tra quelli appartenenti a ciascuno dei paradigmi indagati e di definizione degli ambiti prioritari di riferimento per le diverse dimensioni dell'ambiente costruito; una terza fase di identificazione di un quadro normativo essenziale per definire i parametri di misurazione; una quarta, di costruzione

di un framework distinto in ambiti di riferimento, fattori di riferimento, fattori di controllo e parametri di controllo in grado di ridurre in una matrice operativa integrata le indicazioni degli strumenti di indirizzo e le prescrizioni normative di ciascun paradigma indagato; una quinta fase relativa all'individuazione delle banche dati da cui reperire le informazioni necessarie alla valutazione e alla scelta di metodologie di analisi multicriteriale per la definizione di metriche in grado di riportare a omogeneità le valutazioni di ordine qualitativo e quantitativo dei diversi indicatori; un'ultima fase di validazione dello strumento agile così delineato su uno specifico caso di studio.

Fase 1. Selezione degli strumenti di riferimento

La prima fase ha previsto un'indagine approfondita della letteratura esistente, la ricostruzione di un quadro eterogeneo di documenti di indirizzo utili alla valutazione dei criteri di resilienza e circolarità, e la selezione di quelli maggiormente coerenti e congruenti agli obiettivi della ricerca. In particolare, fra quelli analizzati, vengono selezionati i documenti di indirizzo che risultano accessibili, in quanto strumenti open source, e ampiamente condivisi sia a livello nazionale che internazionale. Un ulteriore criterio di selezione ha riguardato il carattere multiscalare e multidisciplinare utile a declinare tutti gli aspetti alle diverse scale del sistema ambiente costruito.

Quanto all'economia circolare, è stato individuato come documento di indirizzo il Quadro Pilota Level(s) promosso dalla Commissione Europea per la valutazione delle performance degli edifici secondo indicatori di sostenibilità, circolarità, adattamento ai cambiamenti climatici e impatto dell'intero ciclo di vita del progetto. Il documento è strutturato in tre dimensioni - uso delle risorse e prestazioni, salute e comfort, costo, valore e rischio - sei macro-obiettivi e 16 indicatori specifici, permettendo inoltre una valutazione secondo tre livelli di approfondimento: un livello comune, un livello comparativo ed un livello per l'ottimizzazione delle prestazioni.

Quanto alla resilienza, è stato individuato il City Resilience Index (CRI), promosso dalla fondazione Rockefeller cui si deve, in collaborazione con Arup, la costruzione del network *100 Resilient Cities*. Tale iniziativa ha dato avvio all'elaborazione del City Resilience Framework (CRF) cui segue il CRI, entrambi strumenti a supporto della costruzione dei caratteri di resilienza di città, edifici e comunità. In particolare, il CRF ipotizza 7 qualità da attribuire alla resilienza (riflessiva, robusta, ridondante, flessibile, piena di risorse, inclusiva, integrata), mentre il CRI le declina in 4 dimensioni (salute, economia, infrastrutture e pianificazione), 12 obiettivi generali e 52 indicatori specifici.

Fase 2. Ricerca delle relazioni possibili

Secondo l'approccio sinergico proposto, alla selezione dei documenti di indirizzo è seguita una fase di confronto diretto tra i rispettivi indicatori per la definizione delle possibili relazioni che intercorrono tra questi e, più in generale, tra la resilienza e la circolarità. La fitta rete di connessioni che ne è scaturita (fig.2) ha evidenziato da una parte la presenza di indicatori analoghi nei due paradigmi indagati, e dall'altra, ha permesso di individuare relazioni di causa-effetto e differenti livelli di specializzazione. Vale a dire che in alcuni casi la natura delle relazioni indica una diretta causalità, in altri, fa sì che ad un indicatore generico possano essere associati più indicatori specifici in grado di precisarne meglio i caratteri. Il numero di relazioni stabilite viene riportato e interpretato come valore "pesato" di ogni singolo indicatore, a caratterizzarne l'incidenza nella lettura sinergica tra resilienza e circolarità. In quest'ottica, diviene possibile considerare gli indicatori come variabili che assumono tra loro relazioni di interdipendenza, così che ogni azione di conoscenza e di trasformazione su un gruppo di variabili, possa influire su altri gruppi di indicatori.

Alla fase di raffronto è seguita quella di riorganizzazione degli indicatori opportunamente pesati in quattro ambiti tematici di riferimento – Comfort ed energia, Materiali e risorse, Gestione del rischio, Governance e pianificazione (fig.3) – prefigurabili come assi strategici per l'approccio sinergico alla resilienza e alla circolarità.

CIRCULARITÀ
Level(s) - Built Circular - EU

1.1.	Rendimento energetico in fase di utilizzo	4
1.2.	Potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita	3
2.1.	Conto di quantità, materiali e durata	5
2.2.	Rifiuti da costruzione e demolizione	9
2.3.	Progettazione per adattabilità e rigenerazione	9
2.4.	Progettazione per demolizione, riuso e riciclo	7
3.1.	Consumo di acqua in fase d'utilizzo	5
4.1.	Qualità dell'aria interna	2
4.2.	Tempo al di fuori del range di comfort termico	3
4.3.	Illuminazione e comfort visivo	4
4.4.	Comfort acustico e protezione dal rumore	5
5.1.	Protezione della salute degli utenti e comfort termico	7
5.2.	Incremento del rischio di fenomeni atmosferici estremi	10
5.3.	Incremento del rischio di alluvioni	5
6.1.	Costo del ciclo di vita	7
6.2.	Creazione del valore ed esposizione al rischio	6

Num. di riferimento
indicatore

Peso in termini
di numero di
relazioni

1.1.	Alloggio sicuro e accessibile	5
1.2.	Fornitura di energia adeguata	5
1.3.	Accesso inclusivo ad acqua potabile sicura	1
1.4.	Servizi igienico-sanitari efficaci	3
2.2.	Competenze e formazione pertinenti	3
2.3.	Sviluppo e innovazione dinamica del business locale	1
2.5.	Protezione dei mezzi di sussistenza a seguito di uno shock	3
3.4.	Servizi efficaci di risposta alle emergenze	3
4.3.	Forte identità e cultura	2
4.4.	Impegno attivo dei cittadini	1
6.3.	Risorse economiche eterogenee	6
6.5.	Forte integrazione tra economie locali e globali	3
7.1.	Mappatura completa dell'esposizione al rischio	6
7.2.	Codici, standard e applicazione adeguati	6
7.3.	Ecosistemi protettivi gestiti efficacemente	2
7.4.	Infrastruttura di protezione robusta	3
8.1.	Gestione efficace degli ecosistemi	2
8.2.	Infrastruttura flessibile	1
8.3.	Capacità ridondante mantenuta	3
8.4.	Equilibrio tra domanda e offerta di risorse	3
8.5.	Manutenzione continua e accurata	2
8.6.	Adeguate continuità per beni e servizi essenziali	2
9.1.	Reti di trasporto eterogenee	2
9.2.	Operazioni di trasporto e manutenzione efficaci	3
9.4.	Sicurezza delle reti tecnologiche	2
10.3.	Collaborazione proattiva con più stakeholder	2
10.4.	Monitoraggio completo dei pericoli e valutazione dei rischi	2
10.5.	Gestione completa delle emergenze	2
11.2.	Diffusa consapevolezza e preparazione della comunità	3
12.1.	Monitoraggio completo della città e gestione dei dati	4
12.2.	Processo di pianificazione consultiva	2
12.3.	Uso del territorio e suddivisione in zone appropriate	2
12.4.	Robusto processo di approvazione della pianificazione	1

(Fig. 2) La figura mostra le relazioni tracciabili tra gli indicatori riferiti agli strumenti di circolarità e resilienza. Il valore che viene riportato accanto a ciascun indicatore riporta il numero di relazioni individuate (elaborazione dell'autore).

COMFORT ED ENERGIA

1.1.	Rendimento energetico in fase di utilizzo	4
3.1.	Consumo di acqua in fase d'utilizzo	5
4.1.	Qualità dell'aria interna	2
4.2.	Tempo al di fuori del range di comfort termico	3
4.3.	Illuminazione e comfort visivo	4
4.4.	Comfort acustico e protezione dal rumore	5
5.1.	Protezione della salute degli utenti e comfort termico	7
1.1.	Alloggio sicuro e accessibile	5
1.2.	Fornitura di energia adeguata	5
1.3.	Accesso inclusivo ad acqua potabile sicura	1
1.4.	Servizi igienico-sanitari efficaci	3

MATERIALE RISORSE

2.1.	Conto di quantità, materiali e durata	5
2.2.	Rifiuti da costruzione e demolizione	9
2.4.	Progettazione per demolizione, riuso e riciclo	7
6.1.	Costo del ciclo di vita	7
6.3.	Risorse economiche eterogenee	6
6.5.	Forte integrazione tra economie locali e globali	3
9.1.	Reti di trasporto eterogenee	2
9.2.	Operazioni di trasporto e manutenzione efficaci	3
9.4.	Sicurezza delle reti tecnologiche	2
8.3.	Capacità ridondante mantenuta	3
8.4.	Equilibrio tra domanda e offerta di risorse	3

GESTIONE DEL RISCHIO

5.1.	Protezione della salute degli utenti e comfort termico	7
5.2.	Incremento del rischio di fenomeni atmosferici estremi	10
5.3.	Incremento del rischio di alluvioni	5
6.2.	Creazione del valore ed esposizione al rischio	6
2.5.	Protezione dei mezzi di sussistenza a seguito di uno shock	3
3.4.	Servizi efficaci di risposta alle emergenze	3
7.1.	Mappatura completa dell'esposizione al rischio	6
7.4.	Infrastruttura di protezione robusta	3
10.4.	Monitoraggio completo dei pericoli e valutazione dei rischi	2
10.5.	Gestione completa delle emergenze	2
11.2.	Diffusa consapevolezza e preparazione della comunità	3

GOVERNANCE E PIANIFICAZIONE

2.2.	Rifiuti da costruzione e demolizione	9
2.3.	Progettazione per adattabilità e rigenerazione	9
6.2.	Creazione del valore ed esposizione al rischio	6
2.2.	Competenze e formazione pertinenti	3
4.3.	Forte identità e cultura	2
4.4.	Impegno attivo dei cittadini	1

6.3.	Risorse economiche eterogenee	6
6.5.	Forte integrazione tra economie locali e globali	3
7.3.	Ecosistemi protettivi gestiti efficacemente	2
7.4.	Infrastruttura di protezione robusta	3
8.1.	Gestione efficace degli ecosistemi	2
8.2.	Infrastruttura flessibile	1

8.5.	Manutenzione continua e accurata	2
10.3.	Collaborazione proattiva con più stakeholder	2
12.1.	Monitoraggio completo della città e gestione dei dati	4
12.2.	Processo di pianificazione consultiva	2
12.3.	Uso del territorio e suddivisione in zone appropriate	2
12.4.	Robusto processo di approvazione della pianificazione	1

CIRCULARITÀ
Level(s) - Built Circular - EU

RESILIENZA
City Resilience Index - ARUP & Rockefeller Foundation

(Fig. 3) La figura mostra gli ambiti tematici di riferimento a cui gli indicatori risultano attinenti. Per garantire diversi livelli di lettura del grafico, si conservano i colori assegnati agli indicatori di resilienza e circolarità e il numero che indica le relazioni individuate tra i due documenti (elaborazione dell'autore).

Fase 3. Analisi dei quadri normativi

Dall'analisi del più generale quadro delle norme sui temi della sostenibilità, della circolarità e della resilienza, è stato possibile definire una matrice in grado di distinguerle in relazione alle tre diverse scale dell'ambiente costruito. Questa operazione è finalizzata a rintracciare le possibili metriche di misurazione degli indicatori selezionati nella fase precedente; ciò garantisce la verifica dei processi proposti e un'effettiva operabilità tra i documenti di programmazione strategica e i riferimenti normativi. La matrice proposta (Tab.1) intende superare la condizione di estrema settorializzazione degli apparati regolamentari a favore di una visione complessiva in grado di "rapportare costantemente la norma al contesto" (Gangemi, 1991).

	SISTEMA INSEDIATIVO	SISTEMA EDILIZIO	SISTEMA MATERIALE
SOSTENIBILITÀ	<p>ISO 21929-1: 2011 Sustainability in building construction — Sustainability indicators</p>	<p>ISO 21931-1: 2010 Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works Part 1: Buildings</p>	<p>ISO 21930: 2007 Sustainability in building construction — Environmental declaration of building products</p>
CIRCOLARITÀ	<p>BS 8001: 2017 "Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations"</p>	<p>ISO 20887: 2020 Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements, and guidance</p> <p>UNI/PdR 75:2020 Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare</p>	<p>ISO 14040: 2020 Life cycle assessment - Principles and framework</p> <p>ISO 14044: 2018 Life cycle assessment -Requirements and guidelines</p>
RESILIENZA	<p>UNI ISO 37123:2019 Indicators for resilient cities</p> <p>PD ISO/TR 22370:2020 Security and resilience — Urban resilience — Framework and principles</p>	<p>ISO/TR 22845: 2020 Resilience of buildings and civil engineering works</p>	<p>BS ISO 22383:2020 Security and resilience. Authenticity, integrity and trust for products and documents.</p>

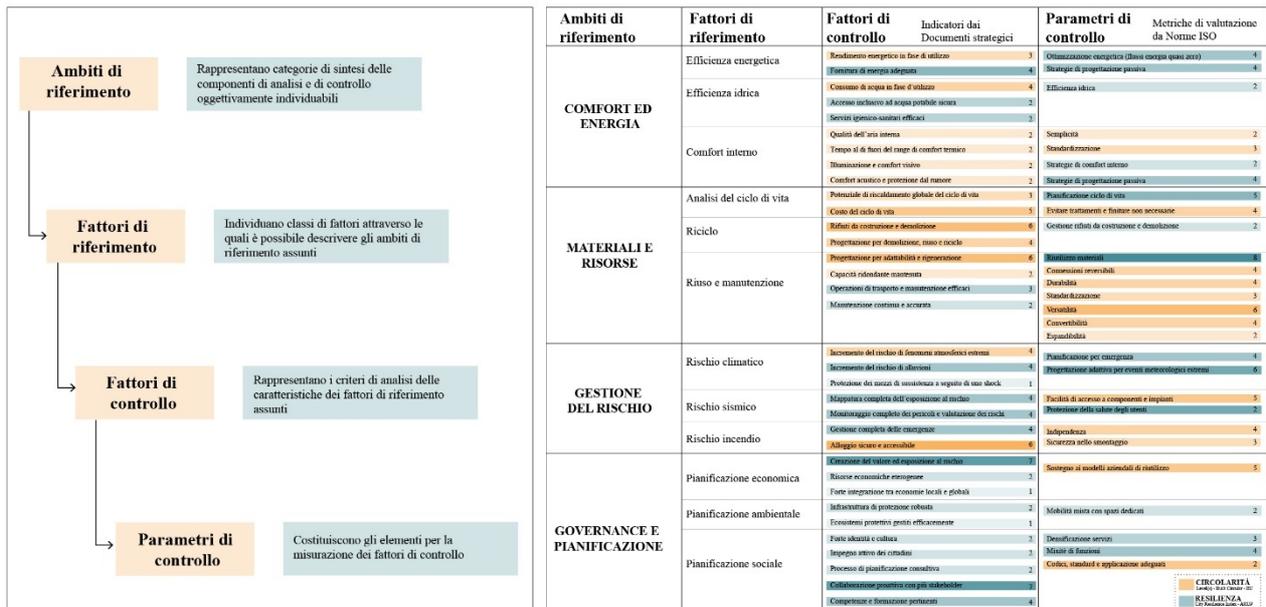
(Tab.1) La tabella riporta le principali norme e linee guida promosse dagli enti di normazione nazionale ed internazionale secondo una matrice tripartita tra diverse scale dell'ambiente costruito e obiettivi di sostenibilità, circolarità e resilienza. (elaborazione dell'autore).

Fase 4. Approccio sistemico nella definizione dello strumento agile

La fase successiva ha riguardato la definizione dell'architettura logica dello strumento di valutazione proposto sulla base di un approccio di tipo sistemico organizzato in quattro livelli gerarchici di analisi:

- Gli *ambiti di riferimento* corrispondono a quelle categorie di sintesi individuate della lettura sinergica di resilienza e circolarità, ovvero agli assi strategici descritti nella figura 3;
- I *fattori di riferimento* corrispondono all'articolazione tematica specifica di ciascun ambito, in modo che ogni categoria assunta possa essere analizzata e descritta nei suoi molteplici aspetti;
- I *fattori di controllo* rappresentano i criteri di analisi di ciascun fattore di riferimento considerato, corrispondono nello specifico agli indicatori degli strumenti di indirizzo selezionati nella figura 2;
- I *parametri di controllo* costituiscono gli elementi di misura dei fattori di controllo, ovvero individuano le metriche di valutazione sulla base delle normative riportate nella matrice elaborata nella tabella 1.

Alla luce della concezione gerarchica così delineata, si definisce un framework (fig. 4) organizzato nei suoi contenuti rispetto all'approccio sinergico ipotizzato.



(Fig. 4) La figura mostra la costruzione sistemica del framework. A sinistra si riporta la concezione gerarchica, a destra si riporta il quadro di sintesi sviluppato (elaborazione dell'autore).

Gli scenari della ricerca

Il quadro delineato mostra differenti livelli di individuazione di elementi non omogenei tra loro, a ragione della diversità dei fattori presi in considerazione e della loro complessità, per cui i relativi parametri di controllo non risultano omologhi. Se da un lato, l'iter metodologico adottato ha permesso di definire un quadro di indicatori suddivisi in ambiti, fattori e parametri che consentono di ottenere molteplici livelli di lettura, dall'altro, ha messo in evidenza alcune criticità: la prima relativa alla diversa natura dei parametri di controllo che riportano a giudizi di tipo sia qualitativo che quantitativo, difficilmente correlabili; la seconda riguardante l'articolazione e la complessità delle informazioni necessarie alla loro misurazione. Quanto alla prima criticità, la ricerca prosegue con la valutazione di un metodo di analisi multicriteria utile alla normalizzazione dei risultati qualitativi e quantitativi al fine di ottenere valori omogenei e confrontabili. Rispetto alla seconda criticità, il lavoro è rivolto alla ricerca di banche dati e/o di modalità di calcolo speditive, in grado di restituire speditamente i valori indicativi dei parametri di controllo.

Completata la definizione dello strumento agile, la ricerca prevede un'ultima fase relativa alla validazione su un caso studio, individuato in uno degli interventi relativi ai complessi residenziali realizzati nelle aree aquilane interessate dal sisma del 2009, il "Progetto C.A.S.E." (Complessi Antisismici Sostenibili ed Ecocompatibili) (fig.5). Questo patrimonio edilizio risulta particolarmente significativo, in quanto caratterizzato allo stesso tempo da criticità da risolvere e potenzialità da valutare. Il carattere di temporaneità, dovuto alla condizione emergenziale in cui esso è nato, prefigura, di fatto, la necessità di una valutazione circa l'opportunità di una sua dismissione piuttosto che di un suo recupero, verificabile sulla base di un processo ex-ante svolto attraverso lo strumento agile.



(Fig. 5) Localizzazione delle aree selezionate per gli insediamenti del Progetto C.A.S.E. all'interno del territorio comunale dell'Aquila. (rielaborazione grafica dal volume "L'Aquila – Il Progetto C.A.S.E". IUSS Press, Pavia)

In luogo di conclusione

I risultati finora raggiunti prefigurano uno strumento in grado di assumere la connotazione di un quadro analitico conoscitivo per la valutazione del potenziale di resilienza e circolarità rispetto a diversi livelli di lettura – dagli ambiti di riferimento generali ai parametri di controllo specifici – nelle tre dimensioni che costituiscono l'ambiente costruito.

Il quadro proposto si predispone ad essere un supporto decisionale nella fase ex-ante per la definizione delle prospettive di intervento secondo logiche di sostenibilità in tutti quei processi che necessitano azioni trasformative di rigenerazione, riuso o riciclo, divenendo, di fatto, un mezzo di valutazione predittiva che consente di prospettare degli scenari rispetto a specifici obiettivi, quali ad esempio la previsione di rischi o la definizione delle modalità di reimpiego delle risorse.

La possibilità di trasferire i risultati della valutazione in una rete informativa rende auspicabile la creazione di un network in grado di agevolare ulteriormente le valutazioni successive, strutturando apposite banche dati o figurando come tassonomia per rintracciare le possibili analogie esistenti a

partire da sistemi già analizzati. Le opportunità di una valutazione pre-intervento possono essere tradotte nella possibilità di individuare preventivamente gli scenari futuri, scenari che non possono prescindere da una valutazione attenta ed informata di tutti gli aspetti legati allo sviluppo sostenibile e, nello specifico, all'agire resiliente e all'economia circolare, al fine di cogliere quali opportunità e potenzialità essi possono garantire e quali i costi che la comunità deve e dovrà affrontare.

Note

1. Il contributo proposto si colloca nell'ambito del XXXV ciclo del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale dell'Università degli Studi dell'Aquila.
2. I dati sugli edifici certificati LEED in Italia sono forniti dal volume a cura di Dall'Ò G. (2016) "Leadership in Green Building. I progetti certificati Leed in Italia" Edizioni Ambiente, Milano. Il patrimonio immobiliare italiano è pari a 14,5 milioni di edifici secondo i dati ISTAT (2018).
3. Si fa riferimento agli sviluppi condotti dalle procedure di certificazione ambientale (quali LEED, Protocollo ITACA, BREEAM, RELi) per estendere la valutazione alla scala insediativa. In aggiunta, La Commissione economia circolare dell'Ente Italiano di normazione, infatti, sta lavorando a due progetti di norme nazionali sulla misurazione della circolarità (UNI1608856) e sull'analisi di buone pratiche italiane (UNI1608977).
4. Il Lean Project Management racchiude un insieme di metodi e pratiche che prendono il via dall'Agile Manifesto, redatto nel 2001, e che condividono tra loro una visione racchiusa in 12 Principi (consultabili al link <https://agilemanifesto.org/>) tra cui l'importanza della visualizzazione, la rapidità delle interazioni e la capacità di risposta al cambiamento.
5. Rispetto all'iter metodologico descritto, vengono esplicitate nel dettaglio le prime quattro fasi finora completare. Le restanti due fasi vengono delineate nel paragrafo "Gli sviluppi della ricerca".

Riferimenti bibliografici

- Angelucci F., Cellucci C., Di Sivo M., Ladiana D. (2015), "Qualità misurabile e qualità vissuta della città. La rigenerazione urbana come riconnessione tecnologica tra risorse, spazi, abitanti" in *Techne Journal of Technology for Architecture and Environment*, no 10 pp 67-76.
- Arup & Partners (2014), "City Resilience Index", Rockefeller Foundation, New York.
- Chiapponi M. (1989), "Ambiente: gestione e strategia", Feltrinelli, Milano
- Commissione Europea (2017) "Level(s) - Un quadro di riferimento comune dell'UE per i principali indicatori in materia di sostenibilità degli edifici" consultabile al link https://ec.europa.eu/environment/levels_en.
- Dall'Ò G. (a cura di) (2016), "Leadership in Green Building. I progetti certificati Leed in Italia", Edizioni Ambiente, Milano.
- Gangemi V. (1991), "Norma e recupero. Strumenti di riqualificazione dei centri storici in Campania", Liguori editore, Napoli.
- Lisa, E., Schipper, F., Langston, L. (2015), "A comparative Overview of Resilience Measurement Frameworks. Analysing Indicators and Approaches", Overseas Development Institute, London.
- Martin-Breen, P. and Anderies, J. (2011), "Resilience: a literature review" Rockefeller Foundation, New York.
- Rifkin J. (2011), "La terza rivoluzione industriale. Come il potere laterale sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo", Mondadori, Milano.
- Tucci F., Cecafosso 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
- Turino R. (a cura di) (2010) "L'Aquila – Il Progetto C.A.S.E.", IUSS Press, Pavia.
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2011) "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication", UNEP Publishing, Brussels.

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/

