



POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in
Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

O Oa a ..a ... a ANp.pF a
pA p pOA a a p p a p.p a p
i
O N

i N O
O a N O
T T



SETTEMBRE 2025



P
a
N
T
T
i
N
P
O
N
O

ABSTRACT

Le città contemporanee sono sempre più chiamate a confrontarsi con condizioni di instabilità e pressione sistemica che impongono un ripensamento delle logiche di intervento e delle pratiche di pianificazione. In questa prospettiva, la resilienza territoriale si configura come paradigma interpretativo capace di orientare i processi di trasformazione dei sistemi insediativi. La sua efficacia, tuttavia, non può esaurirsi nella dimensione retorica del concetto, ma richiede strumenti analitici in grado di tradurre la resilienza in criteri operativi per la pianificazione e il governo del territorio. In tale direzione, la vulnerabilità assume una funzione strategica, rappresentando la chiave interpretativa per comprendere le condizioni strutturali che incidono sulla capacità di risposta dei territori e costituendo, al contempo, una base metodologica per la definizione di priorità d'intervento e l'orientamento di scelte spazialmente informate.

L'applicazione della metodologia di mappatura delle vulnerabilità R3C-GeoResilience al territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna UCBR costituisce un'occasione per approfondire le modalità di integrazione della dimensione della vulnerabilità all'interno degli strumenti di pianificazione, in particolare nell'ambito del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) dell'UCBR attualmente in fase di elaborazione, mettendone in evidenza il potenziale nel supportare l'elaborazione di politiche territoriali trasformative, consapevoli e adattive, fondate sul riconoscimento della vulnerabilità come presupposto strutturale dell'azione pianificatoria.

INDICE

INTRODUZIONE	1
TEMA	1
OBBIETTIVO E DOMANDA DI RICERCA	1
METODOLOGIA	2
ARTICOLAZIONE DELL'ELABORATO	2
PARTE I: LE VULNERABILITÀ COME LEVA PER LA RESILIENZA URBANA: DALLE ENUNCIAZIONI PROGRAMMATICHE ALL'OPERAZIONALIZZAZIONE NELLA PIANIFICAZIONE. ANALISI COMPARATA DI CASI EUROPEI E ITALIANI.	4
CAPITOLO 1: VERSO UNA PIANIFICAZIONE RESILIENTE: DALL'ELABORAZIONE CONCETTUALE ALLA PRASSI PIANIFICATORIA ORIENTATA ALLA VULNERABILITÀ	6
1.1 LA VULNERABILITÀ COME SNODO CONCETTUALE TRA RISCHIO E RESILIENZA	7
1.2 DALLA TEORIA ALLA "POLITICA DELLA RESILIENZA": ISTITUZIONALIZZAZIONI, STANDARD, RETI E LO SPAZIO ALLA VULNERABILITÀ	12
1.3 IMPLICAZIONI PER LA PIANIFICAZIONE E QUADRO EUROPEO-NAZIONALE: DALL'AGENDA CLIMATICA ALLA MESSA IN OPERA TERRITORIALE	18
1.4 PERCHÉ PARTIRE DALLA VULNERABILITÀ	20
CAPITOLO 2: LA VULNERABILITÀ TERRITORIALE COME FONDAMENTO ANALITICO E OPERATIVO DELLA RESILIENZA: L'ESPERIENZA DI R3C	23
2.1 LA VULNERABILITÀ COME PRINCIPIO GUIDA PER UNA PIANIFICAZIONE RESILIENTE	25
2.2 METODOLOGIE INTEGRATE PER LA MAPPATURA DELLA VULNERABILITÀ: IL CONTRIBUTO DI R3C	28
2.3 R3C-GeoRESILIENCE	33
CAPITOLO 3: STRATEGIE E PIANI DI RESILIENZA: CASI STUDIO ED ESPERIENZE SIGNIFICATIVE IN EUROPA	38
3.1 CRITERI DI SELEZIONE DEI CASI STUDIO E COSTRUZIONE DELLA MATRICE COMPARATIVA	40
3.2 ANALISI DI PIANI E STRATEGIE DI RESILIENZA A LIVELLO EUROPEO	43
3.2.1 BARCELLONA	46
3.2.2 COPENAGHEN	58
3.2.3 ROTTERDAM	67
3.2.4 PARIGI	75
3.3 CONSIDERAZIONI FINALI	83
CAPITOLO 4: STRATEGIE DI RESILIENZA IN ITALIA: I CASI DI BOLOGNA, ANCONA, MILANO E TORINO	86
4.1 RESILIENZA IN ITALIA TRA RETORICA E OPERATIVITÀ; MANCANZA DI OBBLIGATORietà E DISCONNESSIONE DAGLI STRUMENTI URBANISTICI; CRITERI SELEZIONE CASI.	88
4.1.1 MILANO	91
4.1.2 BOLOGNA	99
4.1.3 ANCONA	108
4.1.4 TORINO	115
4.2 CONSIDERAZIONI FINALI	122
CAPITOLO 5: VALORI E IMPLICAZIONI DELL'ANALISI COMPARATIVA PER L'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA	125
5.1 EVIDENZE E VALORI GUIDA DALL'ANALISI COMPARATA: COERENZA, PARTECIPAZIONE E CAPACITÀ ATTUATIVA	126
5.2 APPRENDIMENTI PER L'UCBR: DAL CONFRONTO ALLE IMPLICAZIONI OPERATIVE E ISTITUZIONALI	131

5.3 CRITICITÀ RICORRENTI E INDIRIZZI OPERATIVI PER UNA PIANIFICAZIONE RESILIENTE IN UCBR	132
PARTE II: CONOSCERE LE VULNERABILITÀ TERRITORIALI PER PIANIFICARE STRATEGIE DI RESILIENZA. LA SPERIMENTAZIONE NELL'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA.	135
CAPITOLO 6: IL CONTESTO TERRITORIALE DELL'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA	138
6.1 L'EVOLUZIONE DELLA COOPERAZIONE INTERCOMUNALE NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DELL'EMILIA-ROMAGNA: DAL MODELLO COMPRESORIALE ALLE UNIONI DI COMUNI	139
6.2 L'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA	144
6.3 SFIDE E CRITICITÀ TERRITORIALI	146
CAPITOLO 7: LA MAPPATURA DELLE VULNERABILITÀ TERRITORIALI DELL'UCBR	150
7.1 APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA R3C-GeoRESILIENCE	151
7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI INDICATORI	152
7.2.1 <i>Conditions of the system</i>	158
7.2.2 <i>Trends</i>	174
7.2.3 <i>Events</i>	180
7.3 RISULTATI DELL'ANALISI: MAPPATURA DELLE VULNERABILITÀ	190
7.4 INTERPRETAZIONE CRITICA DEI RISULTATI	194
PARTE III: PER UN'INTEGRAZIONE DELLA RESILIENZA E DELLE VULNERABILITÀ TERRITORIALI NEL PIANO URBANISTICO GENERALE	196
CAPITOLO 8: IL RUOLO DELLA MAPPATURA DELLE VULNERABILITÀ NELLA COSTRUZIONE DEL PUG DELL'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA	199
8.1 URBANISTICA IN REGIONE: UNA PROSPETTIVA STORICA	200
8.2 PREVISIONI INNOVATIVE DELLA LEGGE REGIONALE 21 DICEMBRE 2017, N. 24	202
8.3 IL RUOLO DEL PIANO URBANISTICO GENERALE PUG	203
8.4 IL PUG DELL'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA E IL RUOLO DELLA VULNERABILITÀ	205
8.5 IL PROGETTO VALUE4UCBR E LA RESILIENZA TERRITORIALE: UN TENTATIVO DI INTEGRAZIONE	207
8.6 CONCLUSIONI	211
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	216
RIFERIMENTI NORMATIVI	220

INTRODUZIONE

Tema

Le riflessioni che seguono traggono spunto dalle attività condotte nell'ambito del tirocinio curricolare svolto presso il Responsible Risk Resilience Center (R3C) del Politecnico di Torino e si inseriscono all'interno di un più ampio percorso di ricerca incentrato sull'analisi della vulnerabilità territoriale. Tale concetto è assunto come lente interpretativa privilegiata per esplorare le interconnessioni tra rischio, esposizione e capacità adattiva dei sistemi territoriali. Nel corso dell'attività formativa, è stato possibile approfondire in maniera sistematica il tema della resilienza nella pianificazione territoriale, con un focus specifico sugli strumenti e sulle metodologie utili alla sua effettiva operativizzazione. In particolare, un'attenzione significativa è stata rivolta alla costruzione di basi conoscitive di tipo *place-based*, finalizzate a supportare processi decisionali informati e contestualmente radicati. A tale scopo, è stato impiegato il plugin R3C-GeoResilience, che ha permesso di integrare in un unico ambiente di lavoro dati territoriali, indicatori e strumenti analitici, rendendo così più agevole l'elaborazione di scenari e la valutazione comparativa delle vulnerabilità.

All'interno di questa cornice teorico-operativa, l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna (UCBR) è stata individuata quale caso studio emblematico, offrendo un contesto concreto per l'applicazione e la sperimentazione di approcci orientati alla resilienza. L'analisi condotta ha dunque mirato non solo a comprendere le specificità del territorio in esame, ma anche a contribuire allo sviluppo di pratiche pianificatorie capaci di affrontare in modo proattivo le sfide poste dai mutamenti ambientali, sociali ed economici.

Obiettivo e domanda di ricerca

L'elaborato si propone di esplorare in che modo la lettura delle vulnerabilità territoriali, condotta attraverso la metodologia R3C-Georesilience, possa fungere da supporto conoscitivo e strategico per orientare la costruzione di un percorso di pianificazione resiliente nel contesto dell'UCBR. Nello specifico, l'obiettivo è quello di avanzare una proposta operativa per l'inserimento della mappatura delle vulnerabilità all'interno del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) dell'Unione, contribuendo così alla definizione di un impianto pianificatorio in grado di dialogare con le fragilità del territorio e di rafforzarne le capacità adattive.

In questa prospettiva, l'analisi condotta si inserisce in una riflessione più ampia, che intreccia elementi teorici e operativi e si confronta con alcune tra le esperienze più avanzate in ambito nazionale ed europeo.

La **domanda di ricerca** che orienta l'intero impianto dell'elaborato può dunque essere così formulata: *in che modo l'analisi delle vulnerabilità territoriali, condotta attraverso la metodologia R3C-Georesilience, può orientare una pianificazione resiliente nell'ambito dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna?*

Metodologia

Il disegno metodologico adottato si articola in tre componenti tra loro coerenti e reciprocamente integrate, al fine di garantire solidità analitica e operatività istituzionale delle proposte avanzate.

La prima componente consiste in un'analisi comparativa di strategie e piani di resilienza, sia a livello europeo sia nazionale. La selezione dei casi è avvenuta sulla base di criteri espliciti e rigorosi, che hanno guidato la costruzione di una matrice comparativa finalizzata a mettere in luce i dispositivi conoscitivi attivati, gli strumenti di governance impiegati e le modalità di traduzione regolativa adottate.

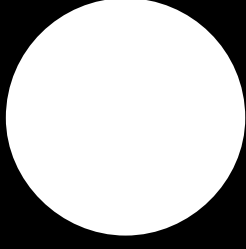
Successivamente, l'applicazione della metodologia R3C-Georesilience al contesto dell'UCBR ha consentito di elaborare una mappatura delle vulnerabilità territoriali attraverso la costruzione di un set di indicatori specifici per il caso studio. Il processo, condotto secondo logiche iterative e con il supporto diretto dell'UCBR, ha restituito una lettura stratificata delle vulnerabilità sistemiche del territorio.

Infine, il percorso si è arricchito di una dimensione partecipativa, attraverso una serie di interviste e interlocuzioni con i referenti tecnici dell'Ufficio di Piano dell'UCBR. Tali momenti hanno avuto lo scopo di valutare la possibilità di integrare operativamente i risultati dell'analisi all'interno del nuovo PUG.

Articolazione dell'elaborato

La struttura della tesi riflette lo sviluppo progressivo dell'indagine e si compone di tre parti principali. La prima parte ha carattere teorico e si concentra sull'inquadramento concettuale dei temi di resilienza e vulnerabilità nel campo della pianificazione territoriale, approfondendo la metodologia R3C e presentando il confronto con casi studio selezionati. La seconda parte è dedicata all'analisi del caso studio dell'UCBR e all'applicazione della metodologia R3C-Georesilience, con l'obiettivo di restituire una mappatura delle vulnerabilità territoriali e offrire una lettura critica dei risultati ottenuti. La terza e ultima parte si focalizza sulla proposta di inserimento della mappatura all'interno del nuovo PUG, esplorando modalità concrete di integrazione e valutando le ricadute potenziali dell'approccio adottato in termini di rafforzamento della capacità adattiva del territorio.

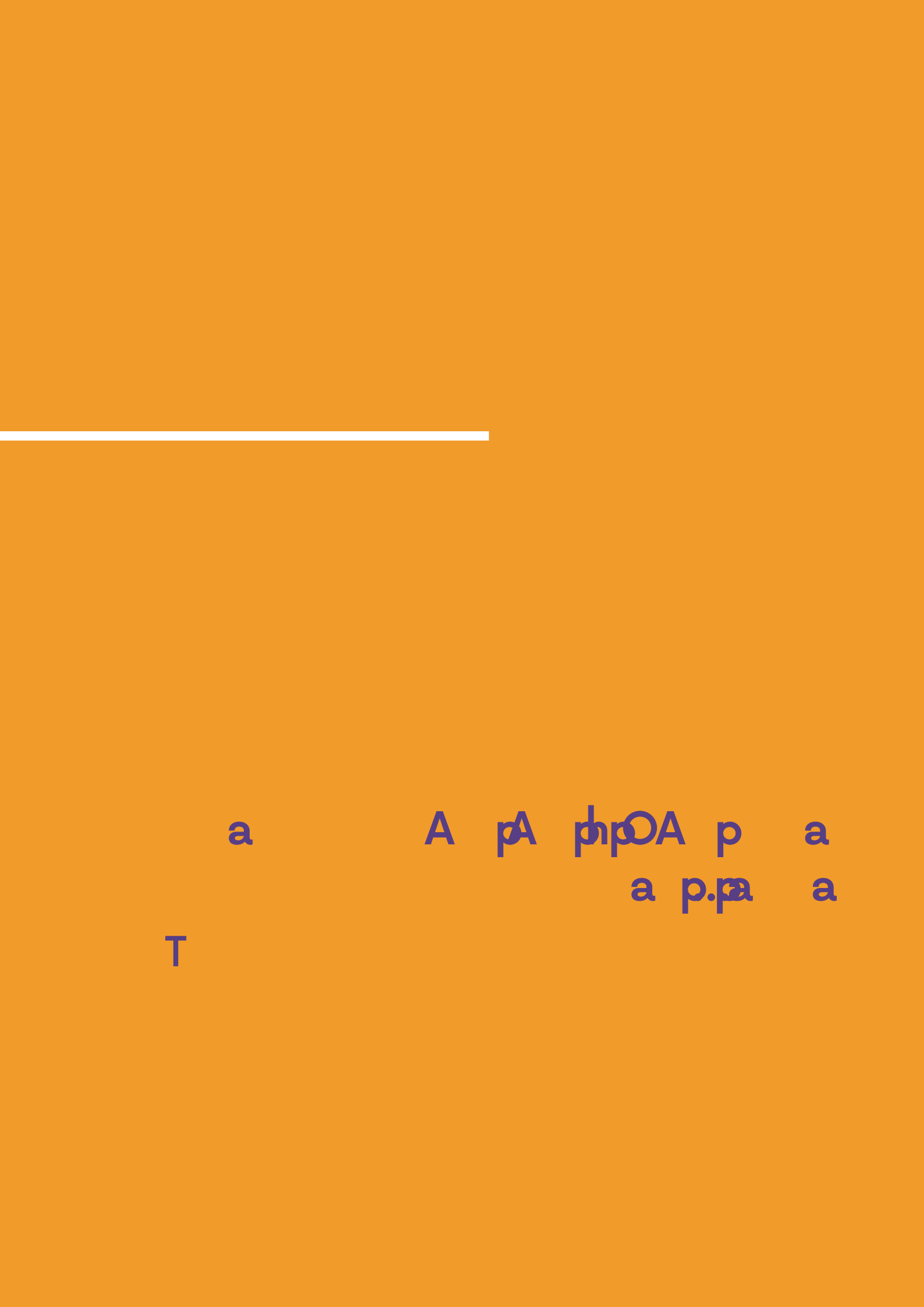
A a



..a ... a ANp.p F O a ..a A
a ..A a p.p A NA A
TA....a a OpA p p
i A A pOn a
A..... a A p A..p A p a
a....A pA p pOA p a
A

OA p ...





1.1 La vulnerabilità come snodo concettuale tra rischio e resilienza

Le città contemporanee si trovano ad operare in un contesto segnato da una condizione senza precedenti di incertezza, complessità e imprevedibilità. In questo scenario, la resilienza viene sempre più frequentemente evocata – tanto in ambito accademico quanto nei contesti politici e istituzionali – come una risorsa concettuale e operativa per affrontare le molteplici crisi che investono i sistemi urbani e, in particolare, adottata per rispondere alle sfide sistemiche che caratterizzano le città nel mondo globale. Negli ultimi anni, l'evoluzione del pensiero sulla resilienza ha segnato un profondo mutamento di paradigma, abbandonando progressivamente la visione di equilibrio statico della resilienza, centrato sulla capacità di "ritornare alla normalità", per abbracciare una concezione più dinamica e trasformativa, fondata sull'adattamento, sull'innovazione e sulla capacità di evolvere e prosperare anche in condizioni di cambiamento profondo.

Questa riconcettualizzazione della resilienza si inserisce in un più ampio ripensamento epistemologico, che interpreta il mondo non più come un sistema lineare, meccanico e prevedibile, ma come un insieme complesso, non lineare e in costante trasformazione. In tale cornice teorica, si sono sviluppati contributi fondamentali come quelli legati alla resilienza socio-ecologica, alla resilienza evolutiva e alla resilienza co-evolutiva, che arricchiscono e articolano ulteriormente il dibattito contemporaneo, fornendo strumenti concettuali più adeguati a comprendere e governare la complessità urbana.

Nel contesto della pianificazione territoriale e urbana, discutere di resilienza senza affrontare preliminarmente la questione della definizione di rischio può condurre a formulazioni teoriche generiche e, talvolta, ambigue. Una chiara articolazione concettuale è dunque necessaria per delineare con precisione i campi di azione e le responsabilità della pianificazione in questo ambito. In tal senso, la letteratura internazionale, con particolare riferimento ai contributi dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e dell'United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), converge nel definire il rischio come il prodotto dell'interazione tra pericolo (*hazard*), esposizione e vulnerabilità. Si tratta di una tripartizione che assume un valore operativo essenziale, in quanto consente di scomporre la complessità dei fenomeni di rischio in componenti analiticamente distinte, ma tra loro interdipendenti e dinamiche. Secondo questa prospettiva, il pericolo (*hazard*) corrisponde al *potenziale verificarsi di un evento o di una tendenza fisica naturale o provocata dall'uomo che potrebbe causare perdita di vite umane, lesioni o altri effetti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi e risorse ambientali* (IPCC, 2022); l'esposizione si riferisce alla *presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie o ecosistemi, funzioni, servizi e risorse ambientali, infrastrutture o risorse economiche, sociali o culturali in luoghi e contesti che potrebbero essere influenzati negativamente* (IPCC, 2022); mentre la vulnerabilità è assunta quale predisposizione a subire effetti avversi e come costruito multidimensionale che combina condizioni e processi fisici, sociali, economici e ambientali che accrescono la suscettibilità al danno, insieme a profili di sensibilità e a una insufficiente capacità di farvi fronte e di adattarsi (UNDRR, 2017; IPCC 2022). Questo schema concettuale non

è meramente descrittivo, ma, al contrario, fornisce un quadro delle *leve decisionali* su cui la pianificazione può intervenire. In particolare, assumendo che la componente dell'esposizione potrebbe essere direttamente influenzabile dalle scelte localizzative e regolative degli strumenti di pianificazione, e la componente del pericolo assoggettata alle politiche settoriali specifiche, la vulnerabilità rappresenta la variabile di elevato interesse per la pianificazione, punto di partenza analitico fondamentale per comprendere dove e in che modo i sistemi risultano più esposti al rischio, fornendo così la base conoscitiva necessaria per sviluppare strategie di resilienza mirate e contestualizzate (Brunetta, et al., 2025).

Alla luce di questa scomposizione concettuale della definizione di rischio, emerge con chiarezza come la pianificazione territoriale debba operare prioritariamente sulle componenti dell'esposizione e della vulnerabilità. Tuttavia, per orientare in modo efficace le strategie di intervento, è necessario dotarsi di una cornice teorica capace di interpretare la natura dinamica e complessa dei sistemi territoriali contemporanei e, in questo senso, la nozione di resilienza rappresenta non soltanto un riferimento lessicale ricorrente, ma un concetto guida per ripensare la relazione tra territorio, rischio e trasformazione.

Il termine resilienza fa parte del vocabolario delle lingue moderne da secoli: introdotto nella lingua inglese approssimativamente all'inizio del XVII secolo, la parola trova la sua origine nel verbo latino *resilire*, che significa "ritornare di colpo", "rimbalzare indietro", e per estensione anche "ritirarsi", "contrarsi", includendo il concetto fisico di ritorno elastico e di ripartenza nella direzione opposta, come in una traiettoria ascendente (McAslan, A., 2010; Brunetta, G., et al., 2019). Sebbene il termine fosse già noto, il suo utilizzo nel vocabolario della pianificazione urbanistica e territoriale è di recente introduzione, impiegato come concetto utile all'attivazione di politiche per generare città sostenibili e inclusive di fronte all'aggravarsi dei rischi naturali e antropici (Brunetta, G., Caldarice, O., 2017).

La resilienza è un concetto poliedrico, privo di una definizione universalmente concordata, che varia notevolmente a seconda delle discipline e delle prospettive applicate. Questa molteplicità di interpretazioni ha portato a un uso prolifico del termine per scopi diversi, con inevitabili sovrapposizioni. In ciascuna definizione, la metafora del "rimbalzo" o del "ritorno" a una nuova condizione di "equilibrio non dinamico" risulta comunque evidentemente centrale; tuttavia, le interpretazioni tendono a trascurare le complesse relazioni multiple tra esseri umani e ambiente, che, invece, dovrebbero essere considerate nei processi decisionali tipici della pianificazione dell'uso del territorio (Brunetta, G., et al., 2019).

La genealogia scientifica del concetto - da C. S. Holling (1973) in ecologia - insiste sul fatto che i sistemi possono mantenere funzioni e identità anche attraversando stati molteplici, e che strategie di pura ottimizzazione della stabilità possono ridurre ridondanze e capacità adattive, aumentando la vulnerabilità a shock futuri (Holling, 1973). L'autore, nello specifico, introduce per la prima volta in modo sistematico il concetto di resilienza nell'ambito dell'ecologia, proponendone una definizione che si discosta in maniera significativa dalle concezioni tradizionali legate alla stabilità dei

sistemi. Egli sottolinea la necessità di distinguere tra due proprietà fondamentali del comportamento dei sistemi ecologici: da un lato, la *stabilità*, intesa come la capacità di un sistema di ritornare rapidamente a uno stato di equilibrio dopo una perturbazione di breve durata; dall'altro, la *resilienza*, definita come la persistenza delle relazioni all'interno di un sistema e una misura della capacità di questi sistemi di assorbire cambiamenti nelle variabili di stato, nelle variabili determinanti e nei parametri, continuando a persistere (Holling, 1973). In tale prospettiva, la resilienza non coincide con il semplice ritorno all'equilibrio, ma riguarda piuttosto la capacità del sistema di assorbire shock e variazioni strutturali senza transitare verso un regime alternativo, mantenendo le proprie funzioni essenziali nel tempo.

Traslata nei contesti urbani, la resilienza assume invece l'accezione co-evolutiva proposta da Davoudi (2012): città e territori vanno letti come sistemi in non-equilibrio, nei quali la resilienza coincide con apprendimento, adattamento e trasformazione (*bounce-forward*), non con un semplice rimbalzo allo status quo (*bounce-back*) (Davoudi, et al., 2012).

Col passare del tempo, l'evoluzione e l'uso del paradigma della resilienza è stato introdotto come una potente metafora emergente e generativa di un nuovo fare, capace di generare nuovi approcci e adottare un cambiamento di prospettiva (Pickett, Cadenasso, & Grove, 2004). La resilienza, come metafora, diventa preziosa per enfatizzare le qualità dinamiche di tenacia, flessibilità e adattabilità, che sono cruciali sia per i contesti ecologici che per quelli di pianificazione urbana. In questo senso, la resilienza diventa una metafora generativa in quanto capace di stimolare la creatività, generare nuovi concetti o applicazioni tecniche, e aiutare a stabilire connessioni tra la scienza dell'ecologia e la pianificazione urbana, fornendo un quadro comune e un linguaggio che entrambi i campi possono condividere. Questa metafora condivisa incoraggia a pensare alle città in termini della loro capacità di adattarsi e prosperare in mezzo a condizioni mutevoli, promuovendo un approccio olistico alla progettazione urbana che incorpora principi ecologici e socioeconomici (Pickett, Cadenasso, & Grove, 2004). I sistemi ecologici sono i sistemi resilienti per eccellenza: in campo biologico, essi manifestano, infatti, la capacità intrinseca di riconfigurare la propria dinamica interna senza la necessità di interventi esterni, adattandosi naturalmente a eventi estremi e instaurando autonomamente nuovi equilibri dopo aver subito perturbazioni o impatti. Il Panarchy Model (Gunderson & Holling, 2003), originariamente sviluppato per comprendere i modelli di resilienza nei sistemi ecologici, offre una prospettiva affascinante sulla resilienza evolutiva dei sistemi complessi. Questo modello concettuale si basa sull'idea che i sistemi ecologici operino in cicli adattivi che si svolgono su più scale e in tempi diversi; i sistemi non seguono un singolo ciclo lineare di crescita e declino, ma piuttosto una serie di cicli adattivi interconnessi e sovrapposti, che prendono forma tramite le quattro fasi di crescita, conservazione, distruzione creativa e riorganizzazione (Davoudi, et al., 2012). La capacità del Panarchy model di spiegare le dinamiche di resilienza e trasformazione nei sistemi complessi introduce l'idea della resilienza coevolutiva, concetto che sfida l'idea di equilibrio statico e sottolinea la capacità dei sistemi complessi di adattarsi, trasformarsi ed evolversi nel tempo in risposta alle perturbazioni e alle pressioni

esterne. In simbiosi con l'idea del ciclo continuo di coevoluzione dinamica (Davoudi, et al., 2012) vi è l'implicazione che questi sistemi complessi, inclusi quelli ecologici e sociali come le città, non possano seguire una traiettoria lineare di crescita e declino, ma piuttosto che essi attraversano dei cicli di cambiamento che comportano una serie di trasformazioni e adattamenti continui. Questa prospettiva di dinamicità e di resilienza evolutiva è però di difficile incorporazione nelle teorie che invece si occupano di città come la pianificazione. La pianificazione urbana nasce, infatti, con l'idea di creare degli equilibri di natura stabile e prevedibile che si creano attraverso interventi pianificati e regolamentati, intendendo le città come sistemi essenzialmente statici, e viene associata all'idea di risolvere le fragilità e le disfunzioni presenti nelle città per creare uno stato finale di equilibrio (Brunetta, et al., 2019). Tuttavia, la teoria del Panarchy Model propone una visione evolutiva dei sistemi complessi, come le città, descrivendoli come entità sottoposte a cicli ricorrenti di adattamento e trasformazione, in cui ogni nuova fase emerge dalle strutture residue di quella precedente. In questa prospettiva, il concetto di equilibrio stabile perde di significato, poiché il sistema urbano non tende verso una condizione statica, ma si configura come un processo continuo di cambiamento e riorganizzazione. Di conseguenza, l'integrazione della coevoluzione nei processi di pianificazione territoriale e urbana diventa un elemento cruciale. Essa richiede il riconoscimento di due condizioni emergenti fondamentali: da un lato, la conservazione della memoria sistemica (intesa come la capacità del sistema di mantenere tracce funzionali del passato che guidano le risposte future) e, dall'altro, lo sviluppo di una capacità evolutiva che comprenda robustezza, adattabilità e riduzione della vulnerabilità (Vale, 2014). In tale quadro, la resilienza non può essere concepita come una proprietà statica del sistema, ma va interpretata come un processo dinamico di trasformazione: non ciò che il sistema è, ma ciò che diviene nel tempo (Davoudi, et al., 2012), in quanto la resilienza va intesa come processo di cambiamento: è il divenire, non l'essere del sistema.

È in questa crescente consapevolezza che si introduce il paradigma della resilienza urbana. La resilienza, come concetto, introduce una prospettiva radicale di cambiamento, che riguarda la capacità di risposta dei sistemi territoriali. *La resilienza urbana si riferisce alla capacità di un sistema urbano, e di tutte le sue reti socio-ecologiche e socio-tecniche costituenti su scale temporali e spaziali, di mantenere o tornare rapidamente alle funzioni desiderate di fronte a un disturbo, di adattarsi al cambiamento e di trasformare rapidamente i sistemi che limitano la capacità di adattamento attuale o futura* (Meerow, Newell, & Stults, 2016)

Questa impostazione, in termini operativi, ha trovato traduzioni progettuali, ad esempio, nel passaggio da un paradigma "fail-safe" a un principio "safe-to-fail" (Ahern, 2011). Nel modello tradizionale *fail-safe*, la pianificazione e la progettazione assumono come obiettivo la massima eliminazione del rischio, cercando di evitare qualsiasi tipo di guasto o fallimento attraverso il controllo e la previsione. In un contesto segnato da complessità e incertezza radicale - in cui gli shock possono essere improvvisi, simultanei e interdipendenti - questo paradigma si rivela tuttavia insufficiente, perché incapace di garantire la resilienza di fronte ad eventi imprevedibili e sistemici. In alternativa, il principio *safe-to-fail*, come proposto da Ahern (2011),

promuove una logica radicalmente diversa: invece di progettare per evitare ogni guasto, si progetta riconoscendo che i fallimenti sono inevitabili, ma si lavora per confinarne gli impatti, accorciare i tempi di recupero e minimizzare gli effetti sistemici, traducendo in termini progettuali i capisaldi della resilienza socio-ecologica individuati da Walker (2004) e Folke (2006), attraverso l'integrazione di caratteristiche strutturali come la ridondanza (presenza di elementi multipli con la stessa funzione), la modularità (interconnessioni deboli tra componenti, per evitare effetti a cascata) e la diversità funzionale (varietà di risposte possibili a uno stesso problema); elementi che contribuiscono a costruire sistemi capaci di adattarsi, riconfigurarsi e continuare a funzionare anche sotto stress, riflettendo così la logica ecologica ed evolutiva.

Una seconda traduzione operativa è rappresentata anche dalla necessità di rendere esplicita la dimensione normativa della resilienza. Come sottolineano Meerow e Newell (2019), la resilienza non è un concetto neutro o universalmente positivo, ma implica scelte politiche, spaziali e temporali che distribuiscono vantaggi e svantaggi tra attori, territori e generazioni. Questo richiede di rispondere chiaramente alle cosiddette "cinque Ws" della resilienza: resilienza per chi, di che cosa, dove, quando e perché - rispettivamente *for whom, what, when, where, why*. Queste domande mettono in evidenza come ogni strategia di resilienza sia inevitabilmente situata e contestuale, perché le cinque Ws *portano in primo piano la politica della resilienza e incoraggiano il riconoscimento esplicito di decisioni politiche e trade-off* nell'applicazione empirica della resilienza (Meerow & Newell, *Urban resilience for whom, what, when, where, and why?*, 2019). Inoltre, i processi decisionali in materia di resilienza comportano *inevitabili vincitori e vinti*, con implicazioni rilevanti per l'equità (Meerow & Newell, *Urban resilience for whom, what, when, where, and why?*, 2019). In questo senso, la resilienza deve essere intesa non come un concetto puramente tecnico o apolitico, ma come un costrutto che richiede una deliberazione trasparente e inclusiva sui suoi obiettivi e sulle sue implicazioni (Meerow & Newell, 2019; Davoudi et al., 2012).

Nell'ottica di una resilienza dinamica e co-evolutiva, in cui i sistemi non solo resistono e si recuperano dai cambiamenti, ma apprendono e si trasformano per migliorare la loro capacità di risposta futura, la resilienza pone l'accento sull'incertezza e sulla costruzione di una capacità di adattamento basata sui sistemi ai cambiamenti futuri inaspettati (Meerow & Baud, 2012).

Ciò che risulta a questo punto essenziale è capire come conferire operatività al concetto di resilienza, in quanto l'azione resiliente diviene un pilastro fondamentale per innovare il progetto urbano, rispondendo così in modo efficace ai cambiamenti in atto e alle emergenti vulnerabilità. *La comunità degli studiosi non sarebbe ancora sufficientemente matura una posizione autonoma su cosa sia la resilienza urbana e soprattutto non si sarebbe ancora giunti ad una sua adeguata traduzione operativa*; ciò che però risulta chiaro è che le città possono migliorare la loro sostenibilità o resilienza attraverso la pianificazione del territorio (Meerow, Newell, & Stults, 2016)

In questo quadro, la resilienza emerge dunque come concetto capace di orientare la comprensione e la gestione della complessità territoriale, non come ritorno a uno stato precedente, ma come processo di adattamento e trasformazione. La distinzione

tra pericolo, esposizione e vulnerabilità (UNDRR, 2017; IPCC, 2022) fornisce un linguaggio comune per affrontare il rischio, ma è la vulnerabilità, in quanto espressione delle caratteristiche sociali, economiche e territoriali, a rappresentare la variabile su cui la pianificazione può incidere con maggiore efficacia. In questa prospettiva, la resilienza socio-ecologica ed evolutiva (Holling, 1973; Folke, 2006; Davoudi, 2012) offre la cornice teorica indispensabile per interpretare territori in continuo mutamento e per fondare su basi solide l'azione pianificatoria.

1.2 Dalla teoria alla “politica della resilienza”: istituzionalizzazioni, standard, reti e lo spazio alla vulnerabilità

Negli ultimi anni la resilienza urbana ha oltrepassato i confini della riflessione teorica per tradursi in un'infrastruttura di policy che ha ridefinito i ruoli organizzativi, i processi decisionali e le grammatiche di misurazione nelle amministrazioni locali. A dare un grado di concretezza a questo passaggio sono state, da un lato, le reti e i programmi transnazionali che hanno istituzionalizzato funzioni e pratiche dedicate; mentre dall'altro, i framework professionali e gli standard tecnici che hanno reso tracciabili e comparabili i percorsi di attuazione. In questa evoluzione, la conoscenza del rischio viene operativizzata come costruzione integrata degli scenari che combinano i pericoli (*hazard*), l'esposizione e le vulnerabilità; quest'ultima non come orpello retorico, ma come componente conoscitiva che - con gradi diversi di formalizzazione - deve essere esplicitata, aggiornata e messa a servizio di scelte e investimenti.

L'esperienza di 100 Resilient Cities (100RC), lanciata nel 2013 dalla Rockefeller Foundation, rappresenta una delle iniziative più influenti e strutturate nella storia recente della resilienza urbana, non solo per la portata globale del programma, ma per l'ambizione dichiarata di trasformare la resilienza da concetto astratto a funzione operativa stabile all'interno delle amministrazioni comunali. Il programma, che ha coinvolto cento città in tutto il mondo, selezionate tra oltre mille candidature, è stato costruito su un modello coerente e articolato di accompagnamento istituzionale, finalizzato a dotare le città di strumenti, figure e reti attraverso cui affrontare con maggiore efficacia le sfide fisiche, sociali ed economiche del XXI secolo, in un contesto segnato da crescente complessità e interdipendenza (Urban Institute, 2018). Al cuore di questo modello si trova l'innovazione organizzativa costituita dalla figura del Chief Resilience Officer (CRO), un ruolo introdotto ex novo e collocato all'interno della struttura municipale con il compito di coordinare l'agenda di resilienza della città in modo trasversale, superando le logiche settoriali e le compartimentazioni amministrative. L'istituzione di questa figura è stata accompagnata da un supporto metodologico volto alla redazione di una strategia urbana di resilienza, costruita attraverso un processo condiviso e multi-attoriale, e sostenuta da strumenti analitici e diagnostici forniti direttamente dal programma. Oltre a ciò, 100RC ha messo a disposizione delle città partecipanti una piattaforma globale di partner pubblici, privati, accademici e non governativi, destinata a facilitare l'implementazione delle strategie e l'accesso a risorse tecniche e finanziarie e, infine, ha promosso la costruzione di una rete di apprendimento tra pari, funzionale allo scambio di buone

pratiche, alla circolazione delle conoscenze e alla co-evoluzione delle soluzioni adottate. A differenza di molte iniziative analoghe, incentrate sulla realizzazione di progetti specifici o sulla mera allocazione di fondi, 100RC ha esplicitamente perseguito una logica di riforma istituzionale di lungo periodo, fondata sulla convinzione che l'integrazione della resilienza nei sistemi urbani richieda trasformazioni profonde nei meccanismi decisionali, nei modelli di governance e nei dispositivi conoscitivi delle città (Urban Institute, 2018). La valutazione indipendente condotta dall'Urban Institute ha infatti rilevato come il programma abbia prodotto impatti significativi in almeno sei ambiti: l'esplicitazione del concetto di resilienza nei documenti di pianificazione urbana, la coerenza interna tra strumenti strategici, il rafforzamento delle funzioni di coordinamento intersettoriale, la riduzione delle *"silos logics"* tra dipartimenti, il miglioramento della collaborazione verticale tra livelli di governo e l'adeguamento dei processi di allocazione delle risorse in coerenza con le priorità di resilienza (Urban Institute, 2018). In questa prospettiva, la figura del CRO ha giocato un ruolo chiave non solo come innovazione funzionale, ma come catalizzatore di un nuovo campo professionale. Secondo quanto documentato dalla stessa Urban Institute, attorno a questa figura si è infatti consolidata una comunità di pratica transnazionale, che ha favorito il consolidamento e la diffusione di una cultura operativa della resilienza, contribuendo a stabilizzare nel tempo competenze e approcci, anche oltre i cambiamenti politici e istituzionali delle singole città. In tal senso, il programma ha mostrato un'attenzione costante alla durabilità dei cambiamenti, sostenendo in diversi casi la transizione della posizione del CRO da ruolo temporaneo a struttura permanente nei municipi coinvolti.

Un ulteriore elemento distintivo di 100RC riguarda l'approccio sistemico alla conoscenza del rischio: l'elaborazione delle strategie urbane ha richiesto alle città di produrre quadri analitici integrati che tenessero insieme hazard, esposizioni e vulnerabilità, con un'attenzione particolare alla qualità dei dati, alla territorializzazione delle diagnosi e alla necessità di costruire basi informative aggiornabili e riusabili nel tempo (Urban Institute, 2018). In questo contesto, la vulnerabilità non viene trattata come una dimensione accessoria o esclusivamente sociale, ma come parte integrante delle condizioni strutturali che determinano la resilienza urbana, da mappare, analizzare e porre a fondamento delle scelte strategiche. Tale impostazione ha contribuito a normalizzare la presenza di analisi integrate all'interno dei processi decisionali urbani, stabilendo una nuova grammatica di riferimento per la progettazione, la valutazione e il monitoraggio delle politiche urbane orientate alla resilienza.

Nel 2019, con la conclusione formale del programma da parte della Rockefeller Foundation, una parte rilevante del patrimonio costruito è stata trasferita alla Resilient Cities Network (R-Cities), costituita su impulso degli stessi CRO e delle città partecipanti, con l'obiettivo di proseguire e rafforzare il percorso avviato, ampliando l'impatto su scala globale e articolando l'azione su tre ambiti prioritari: resilienza climatica, circolarità ed equità (Resilient Cities Network). La creazione di R-Cities, sostenuta da un nuovo finanziamento della Rockefeller Foundation, ha segnato un passaggio importante verso la maturazione del campo della resilienza urbana,

consolidando la rete come infrastruttura permanente di apprendimento, innovazione e accompagnamento operativo. 100RC ha perciò rappresentato un caso emblematico di traslazione della resilienza in policy, attraverso la costruzione di un ecosistema istituzionale e tecnico capace di agire simultaneamente sulla struttura amministrativa, sulle pratiche operative e sulle basi conoscitive della pianificazione urbana.

A partire dall'esperienza di 100 Resilient Cities, che ha dato forma a questa rete globale di pratiche, funzioni e linguaggi condivisi, si è reso anche necessario sviluppare strumenti in grado di supportare in modo sistematico e operativo le amministrazioni nel comprendere, misurare e rafforzare la resilienza urbana. In tale prospettiva, il City Resilience Index (CRI), sviluppato da Arup con il sostegno della Rockefeller Foundation, rappresenta una delle iniziative più significative per consolidare un quadro valutativo coerente e universalmente applicabile, capace di tradurre la complessità sistemica della resilienza in obiettivi misurabili e orientati all'azione. Il CRI nasce perciò con l'intento di offrire una definizione di resilienza che non si limiti alla mera gestione del rischio, né si esaurisca in una lista di prestazioni tecniche, ma che ponga al centro la capacità delle città di consentire ai propri abitanti – e in particolare ai gruppi più vulnerabili – di sopravvivere, adattarsi e prosperare di fronte a shock acuti e stress cronici (ARUP & The Rockefeller Foundation, 2017). Tale concezione si fonda su un'idea di resilienza sistemica e integrata, che considera non soltanto le infrastrutture fisiche o la pianificazione formale, ma anche la coesione sociale, la qualità della governance, la salute pubblica e la capacità istituzionale. L'impianto concettuale dell'indice si articola su quattro dimensioni fondamentali: *Health & Well-being, Economy & Society, Infrastructure & Ecosystems, Leadership & Strategy*, che si traducono operativamente in dodici obiettivi e cinquantadue indicatori (ARUP & The Rockefeller Foundation, 2017). Questa architettura permette di costruire una rappresentazione sfaccettata della resilienza urbana, in cui la pluralità dei sottosistemi – materiali, sociali, istituzionali – viene analizzata in modo integrato, evitando approcci sia settoriali che disgiunti. A tale struttura si sovrappone una griglia trasversale di sette "qualità" sistemiche, tra cui robustezza, ridondanza, flessibilità, riflessività, capacità di risorse, inclusività e integrazione, che operano come principi guida nella progettazione e nella valutazione di politiche, infrastrutture e servizi.

A differenza di altri approcci valutativi, il CRI non nasce come strumento comparativo volto a generare classifiche tra città, ma come dispositivo riflessivo e adattivo, orientato a costruire una *baseline* locale e a monitorare nel tempo i percorsi di rafforzamento della resilienza. Il metodo integra componenti qualitative, basate su scenari, interviste e auto-valutazioni strutturate, con dati quantitativi e proxy misurabili, in modo da restituire alle amministrazioni non solo un quadro diagnostico, ma anche un orientamento concreto per l'azione. La piattaforma sviluppata da Arup consente infatti di aggregare e visualizzare i dati in maniera immediata, facilitando la comunicazione tra stakeholder e l'allineamento tra piani, programmi e investimenti (ARUP & The Rockefeller Foundation, 2017).

Il valore aggiunto del CRI risiede anche nella sua base empirica: la sua costruzione è stata fondata su un esteso lavoro di ricerca che ha incluso oltre 150 fonti bibliografiche, 45 framework internazionali, e un ampio numero di interviste, focus group e workshop

condotti in città che avevano recentemente vissuto eventi critici. Questa fase esplorativa ha permesso di ancorare il framework a una pluralità di contesti urbani e a una comprensione place-based delle vulnerabilità, assicurando al tempo stesso una validità trasversale su scala globale. Dal punto di vista della governance del rischio, il CRI consente di rendere operativa la tripartizione tra pericoli (hazard), esposizione e vulnerabilità, traducendola in domini di policy e aree di intervento. Obiettivi come "Reduced Exposure & Fragility" e "Minimal Human Vulnerability" chiedono infatti alle amministrazioni di disporre di mappature aggiornate dei pericoli, di adottare standard di sicurezza adeguati e di agire sulle fragilità sociali e abitative come elementi chiave per prevenire gli impatti di eventi estremi. Al tempo stesso, indicatori come "Integrated Development Planning" ed "Effective Leadership & Management" contribuiscono a istituzionalizzare la resilienza come principio trasversale nei processi di pianificazione e di allocazione delle risorse (ARUP & The Rockefeller Foundation, 2017). In questo senso, il CRI rappresenta non solo uno strumento tecnico, ma anche una grammatica concettuale condivisa, capace di connettere saperi disciplinari e competenze amministrative, promuovendo un approccio sistemico e collaborativo alla resilienza urbana. La sua adozione, in continuità con l'esperienza di 100RC, contribuisce a rafforzare una cultura istituzionale della resilienza, fondata sulla conoscenza, sull'equità e sulla capacità di apprendere dalle crisi per generare trasformazioni durature.

Nel percorso di consolidamento delle politiche urbane per la resilienza, una tappa fondamentale è rappresentata dal programma Making Cities Resilient 2030 (MCR2030), promosso dal United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) come evoluzione della precedente Making Cities Resilient Campaign (2010-2020). Questo passaggio segna un'evoluzione significativa nella governance globale della resilienza urbana, poiché amplia l'orizzonte da un approccio principalmente orientato all'advocacy verso un sistema strutturato di accompagnamento tecnico, valutazione delle capacità, costruzione di conoscenza e supporto all'implementazione. Il programma si configura come una piattaforma multilaterale, che unisce agenzie internazionali, reti di città, enti finanziari, attori della cooperazione e partner tecnici (tra cui ICLEI, C40, UN-Habitat, World Bank, WCCD), con l'obiettivo di costruire una traiettoria condivisa per rendere le città più sicure, resilienti e sostenibili, in linea con il Sendai Framework, l'Agenda 2030 (SDG 11) e l'Accordo di Parigi (UNDRR, 2020). L'impianto operativo di MCR2030 si fonda su una *resilience roadmap* articolata in tre tappe progressive, partendo dalla A: Conoscere meglio, B: Pianificare meglio, C: Implementare meglio, che orientano le città attraverso un percorso incrementale di rafforzamento della propria capacità di ridurre i rischi e governare l'incertezza. In ciascuna fase, il programma mette a disposizione strumenti, risorse e standard specifici: nella fase iniziale, l'accento è posto sull'alfabetizzazione al rischio, sull'uso dei *Ten Essentials for Making Cities Resilient* come guida di riferimento, e sulla sensibilizzazione politica e organizzativa rispetto al tema; mentre nella fase intermedia si promuove lo sviluppo di strategie integrate, la raccolta e l'analisi di dati relativi a pericoli, esposizione e vulnerabilità, e l'adozione di strumenti diagnostici come le *Disaster Resilience Scorecards* o il *Local Government Self-Assessment Tool*. Nella fase più avanzata, invece il supporto si concentra sull'implementazione concreta delle

misure di resilienza, sull'accesso ai finanziamenti, sul rafforzamento della governance multilivello e sull'integrazione della resilienza nelle politiche urbane ordinarie (UNDRR, 2019).

Il ruolo della conoscenza e, nello specifico, della vulnerabilità, in questo impianto è tutt'altro che marginale. Al contrario, uno degli elementi distintivi del programma è la formalizzazione di una *pipeline* conoscitiva che riconosce la necessità di produrre degli scenari di rischio aggiornati e integrati, nei quali i dati relativi alle vulnerabilità socioeconomiche, ambientali e infrastrutturali costituiscono un pilastro imprescindibile, accanto alla mappatura dei pericoli e all'analisi delle esposizioni. In particolare, l'*Essential 2 Identify, Understand and Use Current and Future Risk Scenarios* del programma, tra gli altri obiettivi, invita le amministrazioni locali a "mantenere aggiornati i dati su pericoli e vulnerabilità, utilizzando la valutazione del rischio come base per lo sviluppo urbano", stabilendo così un nesso diretto tra conoscenza e pianificazione (UNDRR, 2019). Tale impostazione risponde all'esigenza, emersa con chiarezza già nel decennio precedente, di superare approcci settoriali e reattivi, promuovendo invece una lettura sistemica del rischio che tenga conto delle interdipendenze e dei fattori di fragilità presenti nei contesti urbani.

La rilevanza di questa evoluzione risulta particolarmente evidente se si considera l'impatto cumulativo della precedente campagna MCR (2010-2020). Secondo una valutazione comparativa condotta dall'UNDRR su un campione di 159 città, le amministrazioni che hanno partecipato alla campagna hanno dimostrato una maggiore capacità di produrre strumenti conoscitivi fondamentali, come mappe di pericolo, profili di esposizione e, soprattutto, mappature della vulnerabilità, rispetto alle controparti non aderenti. In particolare, tra le città che risultano dotate dell'intero set di conoscenze richieste (pericoli, esposizione, vulnerabilità e rischio complessivo), la stragrande maggioranza ha partecipato al percorso MCR, segnalando un chiaro effetto di consolidamento metodologico e istituzionale. Inoltre, le città della rete hanno mostrato una maggiore propensione a elaborare strategie DRR coerenti con gli obiettivi del Sendai Framework, utilizzando strumenti armonizzati come i Scorecards e promuovendo l'integrazione della resilienza nei processi ordinari di pianificazione territoriale (UNDRR, 2019). L'adozione della roadmap MCR2030, dunque, non rappresenta solo un'evoluzione formale di un programma preesistente, ma un cambio di scala e di paradigma che mira a istituzionalizzare la resilienza come competenza ordinaria delle amministrazioni urbane. Ciò implica, da un lato, la necessità di rafforzare le capacità tecniche e analitiche interne agli enti locali, in particolare nella raccolta e uso dei dati sulle vulnerabilità; dall'altro, il consolidamento di un lessico e di una grammatica operativa condivisa, capace di tradurre la resilienza in criteri valutabili, priorità di investimento e linee guida per la gestione dei territori. In questo contesto, la vulnerabilità non è trattata come una variabile accessoria o retorica, ma come componente strutturale delle strategie di adattamento e mitigazione, condizione necessaria per orientare risorse, selezionare interventi e monitorare gli effetti distributivi delle politiche urbane.

Nel panorama delle reti urbane impegnate nella strutturazione operativa della resilienza, un ruolo centrale è occupato dal circuito delle C40 Cities, che dalla sua

fondazione nel 2005 ha progressivamente consolidato un'infrastruttura di collaborazione multilaterale tra metropoli impegnate nella lotta al cambiamento climatico e nella promozione di uno sviluppo urbano sostenibile, inclusivo e resiliente. Lanciata su iniziativa del sindaco di Londra Ken Livingstone, con il supporto della Clinton Climate Initiative, la rete ha rapidamente ampliato la propria base di membri, configurandosi come un consorzio di grandi città globali impegnate nella co-produzione di soluzioni climatiche scalabili, nell'elaborazione di standard condivisi e nello scambio sistematico di pratiche e conoscenze (C40 CITIES, 2024). A differenza di programmi a regia centralizzata come 100RC o MCR2030, C40 si distingue per una governance orizzontale e orientata al *mutual learning*, in cui l'azione si costruisce a partire dalle esperienze dirette dei governi locali, sostenuta da un supporto tecnico di alto livello e da una solida infrastruttura analitica e comunicativa. Fin dai suoi primi anni, la rete ha promosso un'agenda ambiziosa che ha progressivamente integrato le dimensioni della mitigazione, dell'adattamento e della giustizia climatica, attraverso piani d'azione settoriali e intersettoriali nei campi della mobilità sostenibile, dell'efficienza energetica, dell'economia circolare, della gestione del rischio e della rigenerazione urbana. Con l'introduzione del programma "Deadline 2020", avviato in concomitanza con il vertice di Parigi del 2015, C40 ha esplicitamente riconosciuto la necessità di allineare le proprie strategie all'obiettivo di contenere l'aumento della temperatura globale entro 1,5°C, definendo per le città aderenti un percorso di pianificazione integrata e misurabile, fondato sulla produzione di piani climatici resilienti, inclusivi e trasformativi (C40 CITIES, 2024). L'adesione alla rete comporta l'impegno a elaborare Climate Action Plans (CAPs) coerenti con i target dell'Accordo di Parigi, a rendicontare i progressi attraverso indicatori condivisi e a partecipare attivamente a iniziative tematiche e forum regionali. La funzione della rete, tuttavia, va ben oltre la mera regolazione: essa agisce come catalizzatore di alleanze politiche, come piattaforma di visibilità internazionale e come incubatore di innovazione amministrativa, in grado di mobilitare risorse, saperi e consenso attorno a strategie urbane ambiziose e sistemiche. In particolare, C40 ha assunto un ruolo pionieristico nella normalizzazione di pratiche adattive attraverso la promozione di linee guida, toolkit e standard tecnici per l'integrazione del rischio climatico nei settori chiave della pianificazione urbana. Tra gli ambiti prioritari, si segnalano le Nature-Based Solutions per la gestione dell'acqua e del calore urbano, lo sviluppo di sistemi di trasporto a emissioni zero, le politiche per l'edilizia carbon neutral e le strategie per una transizione energetica equa. In ciascuno di questi domini, la rete ha promosso una riflessione sistematica sulle condizioni di vulnerabilità sociale, economica e ambientale che amplificano gli effetti degli eventi estremi e delle crisi lente, insistendo sull'importanza di politiche redistributive e inclusive come condizione per il successo delle transizioni urbane (C40 CITIES, 2024). Questa attenzione si è concretizzata anche attraverso iniziative come *Women4Climate*, che promuove l'equità di genere nella leadership climatica, e la *Global Green New Deal*, lanciata nel 2019 a Copenaghen, che delinea un'agenda comune tra città, movimenti giovanili, sindacati e imprese per una ripresa economica verde, giusta e resiliente. Di particolare rilievo è anche il ruolo svolto dalla rete durante la pandemia da Covid-19, quando ha istituito la Global Mayors COVID-19 Recovery Task Force per elaborare un piano di ripresa orientato a

rafforzare la resilienza urbana, ridurre le disuguaglianze e accelerare la decarbonizzazione. I documenti prodotti da questa task force, come il “Mayors’ Agenda for a Green and Just Recovery”, sono oggi riferimento chiave nelle agende di molte città aderenti (C40 CITIES, 2024).

A livello operativo, C40 ha progressivamente affinato il proprio impianto metodologico, attraverso sistemi di rendicontazione standardizzati e una crescente enfasi sulla produzione e condivisione di dati comparabili. Questo ha permesso non solo di monitorare i progressi individuali, ma di costruire un archivio dinamico di buone pratiche e soluzioni replicabili, in cui la conoscenza sulle vulnerabilità urbane assume un ruolo centrale nel disegno delle strategie. In tal senso, la rete ha contribuito a istituzionalizzare la lettura place-based della resilienza, promuovendo approcci che tengano conto delle specificità territoriali e sociali, ma all’interno di un quadro metodologico comune e formalizzato. La rilevanza di questa rete nel contesto delle politiche urbane globali risiede dunque nella sua capacità di combinare pressione politica, competenza tecnica e coesione narrativa, costruendo un campo di azione translocale in cui le città diventano protagoniste attive della transizione climatica e della costruzione della resilienza. In questo quadro, la vulnerabilità non è semplicemente una condizione da misurare, ma una dimensione strutturale da trasformare attraverso politiche integrate e inclusive, capaci di ridurre le disuguaglianze, rafforzare le capacità locali e promuovere un’idea di resilienza che sia al contempo ambientale, sociale ed economica.

Nel loro insieme, queste esperienze hanno progressivamente contribuito a strutturare un campo operativo della resilienza urbana, fondato su strumenti, competenze e riferimenti condivisi, e sostenuto da una crescente infrastruttura istituzionale, tecnica e cognitiva. Tale consolidamento ha permesso di tradurre il concetto di resilienza da categoria teorica a principio guida per l’azione pubblica, favorendo l’emersione di pratiche integrate e place-based in grado di informare la pianificazione urbana contemporanea di fronte a rischi complessi, mutevoli e interconnessi.

1.3 Implicazioni per la pianificazione e quadro europeo-nazionale: dall’agenda climatica alla messa in opera territoriale

L’istituzionalizzazione della resilienza urbana, nel suo progressivo consolidarsi come infrastruttura di policy, non può essere letta come un fenomeno esclusivamente tecnico o settoriale, ma, al contrario, essa si radica in un più ampio riassetto del mandato climatico europeo, che ha assunto negli ultimi anni una forza ordinativa crescente, ridefinendo gerarchie normative, strumenti conoscitivi e vincoli operativi per la pianificazione urbana e territoriale. L’Accordo di Parigi (2015) ha rappresentato il primo snodo regolativo, sancendo la necessità di un’azione congiunta e multilivello capace di affrontare in modo integrato i rischi climatici (UNFCCC, 2015). In questo scenario, l’Unione Europea ha assunto un ruolo propulsivo, traducendo gli impegni assunti a Parigi nel 2015 in un insieme coerente di strategie, regolamenti e programmi capaci di incidere non solo sugli obiettivi di lungo termine, ma sulle pratiche

quotidiane dell'amministrazione pubblica e sulle logiche con cui i territori vengono analizzati, pianificati e trasformati.

Con il Green Deal europeo (COM(2019) 640 final) (Commissione Europea, Green Deal Europeo, 2019), la Commissione ha delineato una visione che non si limita a trattare la neutralità climatica al 2050 come obiettivo ambientale, ma la eleva a fondamento di un nuovo modello di crescita, fondato sulla coesione territoriale, sull'equità intergenerazionale e sulla capacità di adattamento sistemico. A rendere cogente tale visione è intervenuta la Legge europea sul clima (Reg. (UE) 2021/1119), che istituisce un quadro giuridico vincolante per la neutralità climatica, integrando gli obiettivi dell'UE nel sistema di governance climatica internazionale. È proprio a partire da questa cornice normativa che l'adattamento al cambiamento climatico, e con esso anche la resilienza, viene progressivamente ridefinito non come componente accessoria, ma come asse trasversale delle politiche settoriali e territoriali dell'Unione. Un passaggio particolarmente significativo in questa evoluzione è rappresentato dalla Nuova Strategia UE di adattamento ai cambiamenti climatici (COM(2021) 82), che riformula l'orizzonte dell'azione adattiva come un processo sistemico, informato e integrato, proponendo una visione di "Europa climaticamente resiliente" (Commissione Europea, 2021) articolata su quattro direttrici principali: una conoscenza del rischio più intelligente e aggiornata, un adattamento più rapido e sistemico, un'integrazione più profonda nelle politiche di settore e una proiezione internazionale più efficace. Sul piano operativo, la Strategia sollecita il rafforzamento delle basi informative a scala locale e nazionale, l'uso di strumenti diagnostici come il *Climate-ADAPT*, l'impiego di soluzioni basate sulla natura NBS, e il sostegno metodologico alle amministrazioni territoriali. In questo quadro, la produzione e l'uso di scenari che combinano pericoli, esposizione e vulnerabilità non è più una prerogativa specialistica, ma una competenza diffusa richiesta a chiunque prenda decisioni spaziali (Commissione Europea, 2021).

Tale visione è ulteriormente rafforzata dalla Missione europea "Adattamento ai cambiamenti climatici", avviata nel quadro di Horizon Europe (2028-2034) (Unione Europea, Horizon Europe, 2025), che mira ad accompagnare almeno 150 regioni e comunità europee lungo percorsi di resilienza entro il 2030. Il progetto promuove strumenti di valutazione del rischio e della vulnerabilità, meccanismi di monitoraggio degli avanzamenti, e una governance multilivello che valorizzi la dimensione *place-based* come chiave per l'efficacia dell'azione pubblica. Ciò implica che l'adattamento non può essere inteso come mera risposta a stress climatici generalizzati, ma come capacità di leggere le fragilità specifiche di ciascun contesto, e di tradurle in priorità d'intervento, criteri progettuali e strumenti regolativi. In un quadro più generale, anche l'iniziativa Next Generation EU (NGEU) costituisce un ulteriore pilastro di rafforzamento del nesso tra resilienza, transizione ecologica e trasformazione istituzionale. Il NGEU, lanciato nel 2020, ha rappresentato infatti una svolta nella politica di coesione e solidarietà dell'Unione, mobilitando risorse senza precedenti di oltre 800 miliardi di euro per sostenere una ripresa economica verde, digitale e inclusiva (Unione Europea, 2020). Al cuore di questa iniziativa vi è il principio che la ricostruzione post-pandemica debba essere anche un'occasione per aumentare la

resilienza sistemica degli Stati membri, non solo sul piano economico-finanziario, ma anche in termini ambientali e sociali. In questo senso, il NGEU non è semplicemente un pacchetto di investimenti, ma una leva strutturale che condiziona l'accesso ai fondi all'adozione di strategie coerenti con il Green Deal, alla rendicontazione dell'impatto ambientale delle riforme, e all'impiego di indicatori di rischio e vulnerabilità nei processi decisionali (Commissione Europea, 2022). In parallelo, si consolida una infrastruttura conoscitiva e procedurale che supporta le amministrazioni locali nel passaggio dall'adesione formale alla concreta implementazione. Il *Covenant of Mayors for Climate & Energy*, riconosciuto dalla Commissione come iniziativa chiave nella governance climatica urbana, vincola le città firmatarie non solo a target di mitigazione, ma all'elaborazione di strategie di adattamento fondate su una *Risk and Vulnerability Assessment (RVA)* (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy, 2025). All'interno di questo scenario, anche l'Italia ha progressivamente definito un proprio quadro strategico. La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC, 2015) ha costituito il primo riferimento, individuando ambiti prioritari di vulnerabilità e proponendo linee guida generali. Più recentemente, il Piano Nazionale di Adattamento (PNACC), approvato con D.M. 434/2023, ha rafforzato il quadro operativo, riconoscendo esplicitamente il ruolo della vulnerabilità come criterio per l'allocazione delle risorse, per la selezione delle priorità e per la valutazione delle politiche pubbliche. Tale visione si riflette anche nei programmi di finanziamento come il PNRR, che, pur non imponendo metodologie valutative standardizzate, richiede la disponibilità di basi conoscitive affidabili sui rischi e le vulnerabilità per accedere ai fondi e programmare interventi su dissesto idrogeologico, gestione idrica e rinaturalizzazioni.

L'orizzonte delineato è perciò uno in cui la pianificazione territoriale è chiamata a svolgere un ruolo più articolato e responsabilizzato, volto non solo a interpretare vincoli e opportunità climatiche, ma a costruire anche connessioni solide tra le agende sovranazionali e le conoscenze situate, traducendo le valutazioni del rischio e della vulnerabilità in criteri spaziali, regole normative e scelte progettuali. Questo richiede strumenti analitici robusti, procedure trasparenti di misurazione e mappatura, e una grammatica condivisa che consenta ai diversi livelli istituzionali di dialogare efficacemente. È in questo spazio, tra governance climatica e attuazione territoriale, che la pianificazione può riconfermare la propria funzione pubblica, contribuendo a ridurre le vulnerabilità e a costruire una resilienza urbana equa, trasparente e strutturalmente integrata.

1.4 Perché partire dalla vulnerabilità

La crescente adozione della resilienza nel lessico e negli strumenti di governo urbano ha prodotto un avanzamento concettuale piuttosto rilevante; cionondimeno, la sua traduzione in decisioni spaziali rimane pressoché incompleta. Il nodo critico non è legato a una natura definitoria, bensì operativa: in sistemi urbani caratterizzati da rischi complessi e a cascata, gli esiti dipendono da come i pericoli e le esposizioni incontrano le vulnerabilità territoriali e sociali specifiche (IPCC, 2022). In questa

prospettiva, separare l'analisi concettuale dalla sua concreta applicazione territoriale, oppure affidarsi a letture settoriali che non colgono le differenze locali e le specificità interne ai territori, comporta il rischio di valutazioni distorte e di decisioni poco efficaci.

La letteratura internazionale concorda sull'idea che il rischio emerga dall'interazione tra pericolo, esposizione e vulnerabilità e che, in sistemi urbani complessi, tali componenti evolvano in modo interdipendente e talvolta non lineare (IPCC, 2022). Questa configurazione interdipendente, in cui i fattori di rischio si intrecciano secondo logiche spesso non lineari, suggerisce che un'efficace operativizzazione della resilienza non possa prescindere da una lettura sistemica e spazialmente esplicita dei contesti. In tale prospettiva, di conseguenza, gli approcci analitici che tendono a trattare pericoli, esposizioni e vulnerabilità in modo separato, o che si affidano a letture settoriali, rischiano di non cogliere la complessità territoriale delle vulnerabilità. Le valutazioni scientifiche più recenti sottolineano infatti come i rischi climatici e socio-ambientali si presentino in forme sempre più "complesse e a cascata", attraversando settori e scale, con impatti che risultano fortemente condizionati dalle specificità locali e dai profili di vulnerabilità preesistenti (IPCC, 2022). In altri termini, non è più sufficiente conoscere l'entità di un pericolo, ma diventa necessariamente cruciale comprendere dove e come esso si intreccia con strutture territoriali e sociali predisposte al danno. Su questo sfondo, è emersa negli anni una pluralità di quadri e strumenti che hanno contribuito a ordinare il campo, ma che non sempre forniscono il livello di dettaglio territoriale necessario alle scelte urbanistiche. Le *Resilience Dashboards* sviluppate dal Joint Research Centre della Commissione europea (Commissione Europea, 2020) offrono un impianto robusto per monitorare capacità e vulnerabilità a scala dell'UE e degli Stati membri, con l'obiettivo di orientare politiche macro e valutazioni di performance nel tempo; trattasi di un contributo rilevante alla "misurazione" della resilienza in chiave sistemica, ma per loro natura questi strumenti operano su scale aggregate e non sono progettati per una diagnosi territoriale fine a livello di quartieri o di specifiche porzioni di città, che è invece la scala tipica di molte decisioni pianificatorie (Commissione Europea, 2024). Analogamente, iniziative di governance urbana come, ad esempio, MCR2030 hanno codificato una pipeline di conoscenza e azione, dalla costruzione di scenari di rischio alla programmazione di interventi, e nei Ten Essentials richiamano in modo esplicito l'obbligo per le amministrazioni di mantenere aggiornati i dati su pericoli ed elementi di vulnerabilità e di utilizzare valutazioni di rischio come base dello sviluppo urbano (UNDRR, 2019); questo avanzamento metodologico ha diffuso sicuramente dei linguaggi comuni e delle routine amministrative, ma il passo dall'"essere informati dal rischio" al "progettare sulle specifiche vulnerabilità locali" resta, in molti contesti, incompiuto.

Questo nodo non è meramente di tipo strumentale. Da un lato, infatti, persiste una difficoltà nel rendere misurabili, e di conseguenza comparabili e monitorabili, le componenti di vulnerabilità che sono intrinsecamente *place-based*, perché radicate nella combinazione situata di fattori fisici, infrastrutturali, sociali ed economici. La definizione di vulnerabilità come "condizioni determinate da fattori o processi fisici, sociali, economici e ambientali che aumentano la suscettibilità agli impatti dei pericoli" (UNDRR, 2017) e come "propensione a subire effetti avversi, che comprende

sensibilità/suscettibilità al danno e insufficiente capacità di farvi fronte e adattarsi” (IPCC, 2022) è ormai consolidata, ma tradurre tali definizioni in metriche e mappe operative richiede, però, scelte esplicite su indicatori, normalizzazioni, pesi, scale di analisi e procedure di aggiornamento, scelte che non sono neutre e che devono essere coerenti con la domanda decisionale. Dall’altro lato, molte cornici oggi disponibili, pur offrendo percorsi di lavoro utili, non sono state concepite per cogliere l’intreccio di tendenze lente, shock improvvisi e interdipendenze che caratterizza i sistemi urbani contemporanei: le crisi climatiche e ambientali coevolvono con disuguaglianze sociali, fragilità infrastrutturali e tensioni economiche, generando vulnerabilità sistemiche che faticano a entrare nei formati standard di valutazione (UNDRR, 2019; IPCC, 2022).

In questa prospettiva, partire dalle vulnerabilità non è un’opzione retorica, ma una necessità analitica per la pianificazione. Lavorare sulla vulnerabilità significa individuare dove e come le condizioni territoriali e sociali amplificano l’impatto dei pericoli. Solo una diagnosi spazialmente esplicita di tali condizioni consente di ricondurre la resilienza, spesso invocata in termini generalisti, entro l’orizzonte operativo delle decisioni urbanistiche. La letteratura più recente che lavora all’intersezione tra rischio e pianificazione insiste proprio su questo punto: la vulnerabilità costituisce il punto di partenza analitico per orientare strategie mirate e contestuali, perché collega direttamente la conoscenza del rischio alle leve di trasformazione disponibili nello spazio urbano (Brunetta, et al., 2025)

Da qui discendono alcune implicazioni operative: in primo luogo, la pianificazione necessita di basi conoscitive riproducibili e aggiornabili, che integrino indicatori di vulnerabilità con mappe di pericolo ed esposizione, in modo da restituire non un semplice “numero” di resilienza, ma un quadro territoriale argomentato e utilizzabile per orientare le scelte di intervento; in secondo luogo, la misura della vulnerabilità non può limitarsi a dimensioni sociali o fisiche considerate isolatamente, ma deve invece combinare, in modo trasparente, domini ambientali, insediativi, infrastrutturali e socio-economici, esplicitando il ruolo delle interdipendenze e degli effetti composti (IPCC, 2022; UNDRR, 2019). In ultimo, la valutazione deve essere anche scalabile, al fine di incidere su regole e progetti, ma al tempo stesso aggregabile, per dialogare con i formati di programmazione e rendicontazione richiesti dalle politiche europee (Commissione Europea, 2020). Perciò, se la resilienza fornisce la cornice concettuale per leggere città e territori come sistemi in trasformazione, è la vulnerabilità, nelle sue determinatezze territoriali, a offrire alla pianificazione la via più solida per colmare il divario tra la teoria e la pratica

..A ... a ANp.p F a p pA..a
O a h TA a A A.p pO a
a A p Ta....A a p.p a A
..a a p a ATp O



OA p ...

2.1 La vulnerabilità come principio guida per una pianificazione resiliente

Negli ultimi anni, il concetto di resilienza ha assunto un ruolo centrale nel dibattito sulla pianificazione territoriale e urbana, soprattutto in relazione alle crescenti complessità e incertezze che caratterizzano i sistemi socio-ecologici contemporanei. In questo contesto, la definizione di resilienza evolutiva proposta da Davoudi (2012) rappresenta un importante punto di svolta teorico, discostandosi dalla tradizionale interpretazione del termine – inteso come capacità di un sistema di assorbire uno shock e ritornare allo stato precedente – per abbracciare una visione dinamica e trasformativa, fondata sull'idea che i sistemi operino in condizioni costanti di non-equilibrio. Secondo questa prospettiva, la resilienza non coincide con la conservazione dello status quo, bensì si configura come un processo di continuo apprendimento, adattamento e trasformazione. In particolare, l'approccio co-evolutivo, di derivazione dalle scienze sociali, o più recentemente di *resilienza trasformativa*, concepisce i sistemi complessi come entità in evoluzione che interagiscono attivamente con il contesto, sviluppando capacità di risposta attraverso il cambiamento strutturale e funzionale, in cui il non-equilibrio non è da considerarsi come una minaccia, bensì come una condizione fertile per la generazione di conoscenze e di innovazione e di riorganizzazione sistemica.

L'adozione di questa cornice teorica ha implicazioni significative per l'agenda della pianificazione urbana e territoriale, in cui la resilienza assume un valore normativo e guida la definizione di strategie spaziali orientate alla flessibilità, alla capacità auto-organizzativa dei territori e alla loro attitudine a trasformarsi di fronte a cambiamenti imprevisti e persistenti. In questa prospettiva, il concetto di resilienza spaziale indica la propensione dei sistemi territoriali a evolvere nel tempo, attraverso processi adattivi che non si limitano alla gestione dell'emergenza, ma prefigurano una trasformazione strutturale consapevole e orientata alla sostenibilità di lungo periodo (Brunetta & Salata, 2019).

L'operazionalizzazione del concetto di resilienza spaziale non è tuttavia immediata e, anzi, si confronta innanzitutto con una serie di criticità, riconducibili principalmente a due ordini di barriere, una di natura concettuale e l'altra di tipo metodologico (Brunetta, Faggian, & Caldarice, 2021). La prima riguarda l'intrinseca difficoltà di definire in modo univoco e condiviso cosa si intenda per resilienza, soprattutto alla luce della sua dimensione evolutiva e trasformativa. La misurazione di un fenomeno, infatti, presuppone la possibilità di circoscriverne con precisione i contorni teorici e operativi, ma nel caso della resilienza, tale condizione risulta particolarmente problematica. La natura processuale e dinamica del concetto, il suo radicamento in condizioni di non-equilibrio permanente e la pluralità di interpretazioni disciplinari rendono infatti complessa l'elaborazione di indicatori sintetici o la restituzione di un risultato univoco (Brunetta, Faggian, & Caldarice, 2021): in questo senso, la resilienza non è riducibile a una variabile statica, né può essere rappresentata da un singolo parametro quantitativo, ma richiede un approccio valutativo articolato. La seconda barriera, strettamente connessa alla prima, è di ordine metodologico e concerne la difficoltà nel reperire dati affidabili, coerenti e significativi, in grado di restituire la complessità dei processi adattivi e trasformativi che caratterizzano i sistemi territoriali

(Brunetta, Faggian, & Caldarice, 2021). La raccolta e l'analisi delle informazioni necessarie implicano, infatti, la costruzione di quadri interpretativi flessibili, capaci di integrare saperi eterogenei, esperienze locali e dimensioni qualitative spesso difficilmente standardizzabili. In assenza di strumenti metodologici adeguati, il rischio è quello di ridurre la resilienza a un concetto retorico o meramente descrittivo, privo di effettiva capacità operativa all'interno delle pratiche di pianificazione.

Il tentativo di dare operatività alla resilienza richiede la capacità di rimettere in gioco e ridefinire le competenze tecniche, l'esperienza e le responsabilità dell'urbanistica [...] (Brunetta, Caldarice, Russo, & Sargolini, 2021). In altri termini, questa prospettiva, tuttavia, risulta potenzialmente indebolita dal fatto che gli accordi e le politiche internazionali più rilevanti tendono a declinare la resilienza in termini prevalentemente funzionali alla protezione climatica, trascurandone le implicazioni più ampie e sistemiche in relazione alla complessità dei contesti urbani e territoriali (Brunetta, Caldarice, Russo, & Sargolini, 2021). Sebbene si stia progressivamente affermando una tendenza al mainstreaming dell'adattamento all'interno dei processi di governance territoriale, tale evoluzione appare ancora in una fase iniziale e richiede un ulteriore consolidamento teorico, istituzionale e anche operativo. Ciò rende evidente che la territorializzazione della resilienza si configura oggi come una sfida cruciale per le politiche di governo del territorio, nella misura in cui non è possibile applicare un insieme uniforme di soluzioni resilienti di matrice globale, spesso derivate da approcci teorici o operativi distanti dalle specificità dei contesti locali. Al contrario, l'efficacia dell'operatività della resilienza dipende proprio dalla capacità di riconoscere e valorizzarne le dimensioni contestuali e ciò implica, da un lato, la necessità di esplicitare i significati valoriali che la resilienza assume in ciascun sistema territoriale e nei relativi processi di pianificazione; dall'altro, di trasformarla in un principio guida capace di orientare in modo strutturale le azioni delle istituzioni pubbliche, senza dimenticare l'importanza del passaggio da un approccio meramente reattivo - centrato sulla gestione dell'emergenza - a una visione strategica, in cui la resilienza diventi leva per ripensare in chiave anticipatoria e integrata le traiettorie di sviluppo territoriale (Brunetta, Caldarice, Russo, & Sargolini, 2021).

Questo necessario cambiamento di prospettiva è accompagnato da una sfida tecnica, tutt'altro che marginale, orientata alla costruzione di nuovi strumenti di conoscenza che sappiano supportare la produzione di scenari verso la resilienza (Caldarice, Brunetta, Tollin, 2019). La transizione verso un approccio resiliente nella gestione del territorio implica una sfida tecnica significativa, legata alla definizione di strumenti conoscitivi in grado di accompagnare la costruzione di scenari futuri e, sebbene sia consolidata la consapevolezza teorica circa la necessità di misurare la resilienza, persistono incertezze operative riguardanti cosa debba essere misurato, con quali metodologie, in che tempi e con quale frequenza. Diventa perciò cruciale comprendere in che modo le attività di misurazione e valutazione possano effettivamente supportare i processi decisionali, nei diversi livelli di governance e nelle varie fasi di attuazione. A ciò si collega la questione della produzione di conoscenza all'interno di contesti istituzionali orientati all'apprendimento continuo e all'innovazione sociale: attualmente sono stati proposti numerosi approcci valutativi,

diversi tra loro per impostazione ma accomunati dall'intento di cogliere la resilienza come capacità reattiva e adattiva dei sistemi territoriali di fronte a eventi inattesi. Tuttavia, molti di questi strumenti si concentrano sull'analisi di perturbazioni specifiche, risultando così limitati nella rappresentazione della complessità sistemica della resilienza (Brunetta, Caldarice, Russo, & Sargolini, 2021). La dimensione dinamica della resilienza, intesa nella sua accezione coevolutiva e trasformativa, risulta frequentemente trascurata nei modelli valutativi, con il conseguente rischio di ridurre il concetto al mero raggiungimento di un obiettivo statico, aggravato dall'ulteriore tendenza a concentrare l'attenzione quasi esclusivamente sul cambiamento climatico, assunto come principale fattore di amplificazione e accelerazione dei rischi nelle aree urbane, sebbene esso rappresenti soltanto una delle componenti di un sistema dei rischi ben più complesso e articolato, attraversato da una molteplicità di dimensioni sociali, economiche, ambientali e istituzionali che ne accrescono in maniera esponenziale la natura interdipendente e le traiettorie evolutive.

In questa prospettiva, diventa fondamentale produrre e aggiornare strumenti conoscitivi efficaci, capaci di sostenere la transizione della disciplina urbanistica verso un approccio resiliente ed è per questo che le sperimentazioni legate alla misurazione e valutazione della resilienza dovrebbero essere orientate alla costruzione di analisi delle vulnerabilità territoriali, da intendersi come strumenti a supporto delle strategie pubbliche di adattamento. Il compito non si esaurisce nella mera quantificazione delle vulnerabilità su diverse scale, ma richiede l'organizzazione di un repertorio informativo dinamico, in grado di guidare le scelte di adattamento a partire dalle specifiche condizioni di cambiamento dei territori. Questo include la lettura congiunta delle vulnerabilità del capitale naturale e antropico, nonché delle dinamiche evolutive di tipo sociale ed economico. In quest'ottica, la conoscenza diventa prerequisito della pianificazione, in quanto consente di orientare le decisioni verso il rafforzamento della capacità di adattamento e la riduzione delle vulnerabilità territoriali. Riconoscere e valorizzare il ruolo della disciplina urbanistica e delle sue competenze appare dunque essenziale per rendere operativo il concetto di resilienza (Brunetta, Caldarice, Russo, & Sargolini, 2021); proprio per questo motivo, affrontare in modo efficace il tema della resilienza territoriale implica una riflessione attenta sugli approcci adottati per la sua misurazione e più che sviluppare strumenti quantitativi fine a sé stessi, ciò che risulta centrale è perciò la definizione di un orientamento metodologico che faccia dell'analisi delle vulnerabilità territoriali il fulcro del processo valutativo. Non si tratta di un passaggio tecnico secondario, ma di una scelta epistemologica che determina in modo significativo la capacità della pianificazione di rispondere in maniera coerente alla complessità dei territori. L'analisi delle vulnerabilità, in questo senso, non deve essere intesa come un prodotto descrittivo o classificatorio, bensì come uno strumento dinamico, capace di restituire le condizioni materiali, ambientali, sociali ed economiche che definiscono lo stato e il potenziale evolutivo di un sistema territoriale. Proprio in virtù di questa funzione interpretativa, essa può costituire la base conoscitiva necessaria per sostenere e orientare l'elaborazione di strategie pubbliche di adattamento, radicandole in una comprensione profonda dei contesti locali e delle loro traiettorie di trasformazione.

La direzione da assumere, dunque, non è quella di moltiplicare modelli astratti di resilienza, ma di consolidare sperimentazioni capaci di integrare la misurazione con l'analisi critica delle vulnerabilità, nella consapevolezza che solo attraverso tale integrazione è possibile costruire politiche territoriali realmente informate, adattive e contestuali (Brunetta, Caldarice, Russo, & Sargolini, 2021).

La vulnerabilità rappresenta un concetto cardine nell'analisi del rischio, poiché costituisce il punto di accesso privilegiato per individuare le aree e le modalità attraverso cui i sistemi risultano maggiormente esposti a potenziali danni. Essa fornisce, infatti, il presupposto analitico indispensabile per l'elaborazione di strategie di resilienza mirate e coerenti con i contesti specifici. Inquadrata nella più ampia definizione di rischio, la vulnerabilità si affianca ad altre due dimensioni fondamentali: l'esposizione e il pericolo. Nel dettaglio, essa può essere intesa come la predisposizione o propensione di un sistema a subire effetti negativi, in ragione della limitata capacità di resistere, reagire e adattarsi a situazioni avverse. In questa prospettiva, la vulnerabilità esprime la probabilità che beni, risorse o strutture vengano compromessi qualora siano esposti a un determinato pericolo. Il concetto abbraccia un insieme di condizioni e processi di natura fisica, sociale, economica ed ambientale che, combinandosi, accrescono la suscettibilità delle comunità all'impatto dei fattori di rischio. Il livello di vulnerabilità di un sistema territoriale incide in modo diretto sul grado di resilienza che esso è in grado di esprimere, rendendo pertanto imprescindibile l'adozione di misure di adattamento specifiche e mirate. Tali misure non solo consentono di rafforzare le capacità di risposta immediata, ma favoriscono anche la trasformazione del sistema verso forme più robuste e sostenibili di resistenza ai rischi futuri (Doost, Pincegher, Garnero, Pellerey, & Brunetta, 2024).

2.2 Metodologie integrate per la mappatura della vulnerabilità: il contributo di R3C

L'implementazione di strategie e strumenti resilienti dal punto di vista della pianificazione dell'uso del territorio è rimasta in gran parte confinata alla prospettiva disciplinare unica di approcci diversi e alla mentalità dei compartimenti stagni con un debole coordinamento interdisciplinare (Brunetta, et al., 2019) e tale frammentazione limita l'effettiva integrazione del concetto di resilienza nei piani e nei progetti territoriali, rendendo necessario un cambio di paradigma. In questo contesto, la resilienza territoriale si propone come un concetto innovativo, in grado di colmare il divario tra la conoscenza teorica della resilienza e la sua applicazione concreta nella pianificazione spaziale. Sebbene tradizionalmente la resilienza sia stata affrontata attraverso livelli analitici legati alla gestione del rischio e a pratiche di tipo comando-controllo, risulta fondamentale orientarsi verso un approccio più ampio, flessibile e basato su una prospettiva socio-ecologica, capace di considerare la vulnerabilità dell'intero sistema piuttosto che dei singoli componenti (Brunetta, et al., 2019). In questa prospettiva, la mappatura delle vulnerabilità costituisce un passaggio preliminare imprescindibile per valutare la resilienza di un sistema territoriale. Vulnerabilità e resilienza si configurano, quindi, come concetti strettamente

interconnessi e complementari, fondamentali per orientare la definizione di percorsi di adattamento efficaci, in quanto il livello di vulnerabilità di un territorio incide direttamente sulla sua capacità di resistere, adattarsi o trasformarsi di fronte a shock e cambiamenti, rendendo indispensabile l'adozione di misure mirate che ne rafforzino la resilienza complessiva (Doost, Pincegher, Garnero, Pellerey, & Brunetta, 2024).

Comprendere e mappare le vulnerabilità territoriali implica di fatto il confronto con una serie di sfide conoscitive complesse e intrecciate. In primo luogo, è necessario riconoscere che la vulnerabilità non è mai il prodotto di un singolo fattore, ma nasce piuttosto dall'interazione dinamica tra componenti interne al territorio e le influenze esterne (Doost, Pincegher, Garnero, Pellerey, & Brunetta, 2024). Le prime comprendono caratteristiche strutturali e sociali - come, ad esempio, la composizione demografica o la distribuzione delle risorse - mentre le seconde si manifestano sotto forma di pressioni persistenti o shock improvvisi, quali cambiamenti climatici, crisi economiche o eventi catastrofici. Tali elementi, tuttavia, non operano in modo indipendente; al contrario, essi si influenzano reciprocamente, generando configurazioni di vulnerabilità che variano nel tempo e nello spazio. Per questa ragione, un'analisi efficace non può limitarsi a un'osservazione settoriale o monodimensionale dei fattori in gioco, ma richiede un approccio sistemico, integrato e soprattutto multirischio, capace di cogliere le interrelazioni tra sensibilità territoriali e sollecitazioni esterne. In tale prospettiva, diventa cruciale sviluppare strumenti interpretativi in grado di cogliere non solo la presenza di determinati fattori, ma anche le modalità con cui essi interagiscono e si rafforzano reciprocamente (Doost, Pincegher, Garnero, Pellerey, & Brunetta, 2024). Un ulteriore nodo critico riguarda la specificità territoriale della vulnerabilità: essa non è una condizione astratta o generalizzabile, bensì un attributo strettamente connesso al contesto in cui si manifesta e, di conseguenza, la sua misurazione non può affidarsi unicamente a indicatori standardizzati, spesso incapaci di restituire la complessità e le peculiarità dei territori analizzati. Al contrario, è necessario costruire set di indicatori contestualizzati, calibrati sulle caratteristiche sociali, ambientali e istituzionali di ciascun ambito territoriale, così da produrre rappresentazioni più fedeli e operative delle vulnerabilità presenti (Doost, Pincegher, Garnero, Pellerey, & Brunetta, 2024).

Nel quadro delle attuali trasformazioni ambientali, sociali ed economiche, caratterizzate da un'intensificazione dei rischi sistemici e da una crescente incertezza, emerge con forza la necessità di strumenti capaci di sostenere i processi di pianificazione e governo del territorio in una prospettiva di resilienza. In tale contesto si colloca lo sviluppo del plugin R3C-GeoResilience, esito applicativo di una metodologia elaborata dal Centro Interdipartimentale R3C del Politecnico di Torino, finalizzata alla misurazione delle vulnerabilità territoriali attraverso un approccio integrato e multidimensionale.

La metodologia adottata si radica in due autorevoli cornici concettuali di riferimento a livello internazionale, entrambe convergenti nell'assumere il rischio come una costruzione complessa e multidimensionale, generata dall'interazione di più fattori. L'United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) sottolinea come una corretta comprensione del rischio da disastro richieda la sua scomposizione in tre

dimensioni costitutive: l'esposizione, la vulnerabilità e le caratteristiche del pericolo. In tale prospettiva, la vulnerabilità è intesa come l'insieme delle condizioni, determinate da fattori fisici, sociali, economici e ambientali, o dai processi che ne derivano, che accrescono la suscettibilità di una comunità agli impatti generati dagli eventi avversi. In continuità con tale impostazione, l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) chiarisce che *il rischio deriva dalle interazioni dinamiche tra i pericoli legati al clima e l'esposizione e la vulnerabilità del sistema umano o ecologico interessato ai pericoli* (Brunetta, et al., 2025).

Nel quadro della valutazione del rischio, la vulnerabilità rappresenta la dimensione scelta da R3C come oggetto di studio, in quanto costituisce una chiave interpretativa fondamentale per comprendere il grado di esposizione dei sistemi territoriali rispetto a pressioni e minacce esterne. Per poterla misurare in modo coerente e analiticamente solido, è necessario affrontare due interrogativi centrali: a cosa è vulnerabile un sistema e in che modo si configura tale vulnerabilità (Brunetta, et al., 2025). Rispondere alla prima domanda implica una lettura attenta delle caratteristiche strutturali del sistema territoriale, intese come l'insieme delle condizioni fisiche, sociali, economiche e ambientali che ne definiscono la costituzione e la predisposizione al rischio. La seconda domanda rimanda invece alla necessità di individuare le forme che assumono le perturbazioni potenziali – siano esse eventi improvvisi o tendenze di lungo periodo – e di comprendere in che misura queste siano in grado di compromettere l'equilibrio del sistema.

Per rendere operativa la relazione tra le condizioni interne di un sistema territoriale e le minacce esterne a cui esso è esposto, è stato sviluppato un dispositivo metodologico fondato sull'utilizzo di una matrice di correlazione. Questo strumento costituisce un passaggio centrale nella procedura di mappatura della vulnerabilità, in quanto consente di formalizzare il nesso tra le caratteristiche strutturali del territorio e gli *hazard*, ovvero le perturbazioni potenzialmente in grado di comprometterne l'equilibrio. La matrice è costruita per mettere in relazione, in modo sistematico, un insieme di indicatori rappresentativi delle condizioni del sistema – relativi a dimensioni ambientali, fisiche, infrastrutturali, sociali ed economiche – con due categorie distinte di minacce: da un lato i *trends*, ovvero le pressioni graduali e persistenti nel tempo, dall'altro gli *events*, caratterizzati da una natura improvvisa e dirompente (Brunetta, et al., 2025). La logica che informa questo dispositivo è quella della valutazione comparativa tra elementi eterogenei ma interconnessi. Ogni incrocio tra un indicatore di condizione e un *hazard* è oggetto di una pesatura qualitativa, definita attraverso un processo di valutazione esperta. A ciascuna coppia viene assegnato un valore su scala ordinale, che esprime l'intensità della relazione individuata: il punteggio varia da 0 (assenza di correlazione) a 3 (correlazione molto forte), passando per valori intermedi che corrispondono a legami deboli o moderati. Questo sistema consente non solo di esplicitare la presenza di relazioni tra i fattori in gioco, ma anche di graduarne l'incidenza, conferendo alla matrice un ruolo conoscitivo e operativo al tempo stesso. La costruzione della matrice di correlazione risponde, dunque, all'esigenza di superare approcci statici o settoriali alla valutazione della vulnerabilità, promuovendo invece una lettura integrata e dinamica dei sistemi territoriali. Essa permette di cogliere come

le condizioni interne – ad esempio, la qualità del patrimonio edilizio o la distribuzione demografica – possano amplificare o attenuare gli effetti di una determinata minaccia, sia essa un processo lento di trasformazione ambientale o un evento improvviso e critico. In tal modo, la matrice non si limita a descrivere lo stato di fatto, ma fornisce un quadro interpretativo robusto, utile per orientare strategie di mitigazione e adattamento fondate su una comprensione profonda delle interazioni tra struttura territoriale e contesto di rischio (Brunetta, et al., 2025).

		TRENDS			EVENTS			
		T1	T2	T3	E1	E2	E3	
CONDITIONS OF THE SYSTEM	COMPONENT A Natural Environment & Landscape	A1	0	1	2			
		A2	1	2	3			
		A3	3	2	1			
	COMPONENT B Built Environment, Cultural Heritage & Infrastructure	B1						
		B2						
		B3						
	COMPONENT C Economy & Society	C1						
		C2						
		C3						

Tabella 1. Esempio di matrice delle vulnerabilità

Per rendere effettivamente misurabile la vulnerabilità a livello territoriale, la metodologia prevede l'integrazione tra l'apparato concettuale rappresentato dalla matrice di correlazione e la componente spaziale fornita dai dati territoriali. A tal fine, ciascun indicatore – sia esso riferito alle condizioni strutturali del sistema che agli hazard, suddivisi in tendenze e eventi – viene tradotto in forma cartografica mediante rappresentazioni geografiche a griglia (grid) regolare, con unità spaziali che possono assumere differenti dimensioni, a seconda del contesto analizzato (es. 500 × 500 metri; 200 x 200 metri). Ogni cella di questa griglia rappresenta una porzione omogenea del territorio su cui vengono associati, in modo georeferenziato, i valori corrispondenti agli indicatori selezionati.

L'elemento centrale del processo analitico su cui si basa la metodologia R3C-GeoResilience è costituito dalla sovrapposizione spaziale (*spatial overlay*) tra le mappe degli indicatori di condizione e quelle degli hazard, integrata con i pesi derivanti dalla matrice di correlazione. In pratica, per ogni cella della griglia, si procede a un calcolo che combina tutti i possibili accoppiamenti tra condizioni e pericoli. Per ciascuna coppia, viene moltiplicato il valore dell'indicatore di condizione presente nella cella per il valore dell'indicatore di hazard, e il risultato viene a sua volta moltiplicato per il peso assegnato alla relazione nella matrice di correlazione (Brunetta, et al., 2025). L'indice di vulnerabilità della cella è quindi ottenuto come somma complessiva di tutti questi prodotti ponderati, che restituiscono un valore numerico rappresentativo dell'intensità cumulativa della vulnerabilità in quella specifica unità territoriale. Tale valore non rappresenta una semplice media o somma di fattori, ma una misura che

incorpora sia la presenza effettiva di condizioni e minacce, sia il grado di interazione tra esse, come stabilito dalla valutazione esperta formalizzata nella matrice (Brunetta, et al., 2025).

L'intero processo di calcolo è supportato da un articolato framework matematico (Beltramino, et al., 2022), che consente di tradurre in forma quantitativa e replicabile il nesso tra condizioni territoriali e minacce esterne. Tale struttura si fonda sull'aggregazione progressiva di tre elementi chiave: le sensibilità del sistema (ovvero gli indicatori di condizione), le pressioni e i pericoli (hazard), e i pesi di correlazione derivanti dalla matrice valutativa.

Per ogni componente del sistema territoriale - Ambiente ed ecosistemi (A), Patrimonio costruito e infrastrutture (B), Economia e società (C) - si calcola un indice di pressione (IPR) secondo la seguente formula:

$$I_{PR(A)} = \frac{1}{m_A n} \cdot \sum_{i=1}^{m_A} \sum_{j=1}^n K_{ij}(t) \cdot S_i \cdot b_{ij} \cdot PR_j$$

In essa, S_i rappresenta il valore dell'indicatore di *condition of the system i* nella cella, PR_j il valore dell'indicatore di *trends j*, b_{ij} il peso che esprime la forza della relazione tra la coppia i-j secondo la matrice, mentre $K_{ij}(t)$ è un eventuale coefficiente temporale (nel caso applicativo mantenuto pari a 1). La sommatoria su tutti gli i e j è normalizzata rispetto al numero di *condition of the system* ($m_A n$) e *trends* (n) per mantenere l'indice in un intervallo [0,1]. In modo analogo, per la medesima componente si calcola l'indice di hazard (IHZ), che tiene conto della presenza di pericoli improvvisi, secondo l'espressione:

$$I_{HZ(A)} = \frac{1}{m_A p} \cdot \sum_{i=1}^{m_A} \sum_{k=1}^p CC(t)_k \cdot S_i \cdot b_{ik} \cdot HZ_k$$

Dove HZ_k rappresenta il valore del pericolo k nella cella, b_{ik} il peso corrispondente nella matrice, e $CC(t)_k$ un coefficiente legato al cambiamento climatico (nel caso applicativo fissato a 1). Anche in questo caso, la formula è normalizzata rispetto al numero di indicatori coinvolti.

Per ottenere un quadro sintetico, i valori delle singole componenti (A, B, C) sono poi aggregati in un indice di pressione complessivo:

$$I_{PR} = \sum_{w=1}^W \beta_w \cdot I_{PR(W)}$$

E, analogamente, in un indice di hazard complessivo:

$$I_{HZ} = \sum_{w=1}^W \beta_w \cdot I_{HZ(w)}$$

I coefficienti β_w rappresentano i pesi attribuiti a ciascuna componente, e possono essere fissati in modo uniforme o calibrati in base al contesto specifico. Le due formule precedenti possono essere riscritte in forma estesa come:

$$I_{PR(A)} = \sum_{w=1}^W \frac{\beta_w}{m_w n} \cdot \sum_{i=1}^{m_w} \sum_{j=1}^n K_{ij}(t) \cdot S_i \cdot b_{ij} \cdot PR_j$$

$$I_{HZ} = \sum_{w=1}^W \frac{\beta_w}{m_w p} \cdot \sum_{i=1}^{m_w} \sum_{k=1}^p CC(t)_k \cdot S_i \cdot b_{ik} \cdot HZ_k$$

Infine, per ciascuna cella viene calcolato l'Indice di Vulnerabilità complessivo (IV), che rappresenta il risultato finale del framework, attraverso una media pesata tra pressioni e pericoli:

$$I_V = \alpha \cdot I_{PR} + (1 - \alpha) \cdot I_{HZ}$$

Il coefficiente α , compreso tra 0 e 1, può essere modulato per riflettere l'importanza relativa attribuita alle pressioni persistenti rispetto ai pericoli improvvisi. Questa formula consente di restituire una misura sintetica della vulnerabilità sistemica, frutto di tutte le interazioni tra struttura interna del territorio e stimoli esterni.

Tale impostazione matematica permette dunque di trattare in modo rigoroso e integrato una molteplicità di dati eterogenei, trasformandoli in un indicatore unico e confrontabile spazialmente. Ogni valore di IV associato a una cella della griglia territoriale non è soltanto una fotografia statica, ma una sintesi dinamica che riflette la complessità delle interazioni tra componenti strutturali e minacce, nonché il ruolo attivo giocato dal contesto nel generare o attenuare la propria vulnerabilità.

Il risultato finale è la mappatura dell'indice di vulnerabilità territoriale, che restituisce una rappresentazione spaziale dettagliata, coerente con la struttura del territorio e direttamente interpretabile dai soggetti coinvolti nella pianificazione. Questo approccio consente di identificare con precisione le aree più esposte e le relative criticità, offrendo uno strumento solido a supporto delle decisioni strategiche per la mitigazione del rischio e la promozione della resilienza.

2.3 R3C-GeoResilience

Il plugin R3C-GeoResilience, sviluppato come strumento open-source per la piattaforma QGIS, rappresenta un'applicazione GIS avanzata per la mappatura della vulnerabilità territoriale in un'ottica *multirischio*. Il plugin si fonda su un approccio *place-based* che integra variabili di natura ambientale, sociale ed economica, sintetizzate attraverso tre categorie analitiche fondamentali: *condition of the system*, *trends* e *events*. Il fine ultimo dello strumento è quello di fornire un supporto scientificamente informato al processo decisionale locale, offrendo una

rappresentazione spaziale e comparativa delle vulnerabilità all'interno di un determinato territorio.

Il processo operativo inizia con la costruzione dei dataset spaziali, che devono essere accuratamente preparati prima di essere utilizzati all'interno del plugin. L'utente deve innanzitutto definire l'area di studio attraverso la costruzione di uno shapefile vettoriale (SHP) contenente i poligoni relativi ai confini amministrativi o funzionali del territorio. A questo si affianca la generazione dei layer informativi, ciascuno dei quali rappresenta un indicatore selezionato tra quelli ritenuti rilevanti per l'analisi. Gli indicatori devono essere raggruppati secondo la loro funzione analitica all'interno delle tre categorie concettuali: *condition of the system*, che misura la suscettibilità del sistema agli impatti; *trends*, che rappresentano tendenze graduali e sistemiche che aumentano la vulnerabilità nel lungo periodo; e *events*, ovvero eventi acuti e discontinui che compromettono la stabilità del sistema. La costruzione dei layer indicatori avviene attraverso la trasformazione dei dati in formato raster, utilizzando tecniche di interpolazione spaziale. Questa fase è fondamentale per assicurare che i dati siano distribuiti su tutta l'area di studio, anche nel caso in cui originariamente siano stati raccolti come dati puntuali. Si procede poi alla creazione di una griglia regolare (fishnet), con celle di dimensione variabile a seconda del contesto territoriale di riferimento (200x200; 500x500; ...) che rappresenta l'unità minima di analisi territoriale. Attraverso un'operazione di *zonal statistic*, si trasferiscono i valori medi dei pixel dei raster aggregati all'interno delle celle della griglia, ottenendo così un layer vettoriale uniforme e standardizzato, pronto per l'inserimento all'interno del plugin per l'analisi. Una volta completata la preparazione spaziale, si procede alla normalizzazione dei dati. Questa fase è cruciale per garantire la confrontabilità tra gli indicatori, poiché essi possono avere scale, unità di misura e ordini di grandezza differenti. La normalizzazione viene solitamente effettuata su una scala continua compresa tra 0 e 1, dove 0 rappresenta il valore minimo e 1 quello massimo all'interno del dataset.

Parallelamente, è necessario costruire la matrice delle vulnerabilità in Excel, che funge da metadato e che contiene le informazioni descrittive e semantiche di ciascun indicatore. Ogni indicatore deve essere codificato secondo una nomenclatura predefinita (es. A1, C1, P1, S1) che il plugin riconosce automaticamente. In questa matrice, l'utente può decidere se utilizzare una ponderazione uniforme (approccio per l'utente base - si pone un valore n comune a tutti gli indicatori), oppure assegnare un peso specifico a ciascun indicatore (approccio per l'utente avanzato - differenti pesi in base alla rilevanza delle correlazioni tra i diversi indicatori). Nel secondo caso, si consiglia l'utilizzo di una metodologia partecipativa, coinvolgendo esperti che valutano, attraverso una scala Likert da 0 a 3, l'intensità della relazione tra ciascun indicatore di sensibilità e le componenti di pressione o shock. I valori raccolti vengono successivamente aggregati per ottenere medie ponderate, e quindi normalizzati.

Component A	Alias A	Component B	Alias B	Component C	Alias C	Trends	Alias T	Events	Alias E
A1	PS	B1	DIS	C1	DP	T1	ID	E1	AG
A2	DSV	B2	DSE	C2	CA	T2	DFI	E2	AV
A3	DMS	B3	IS	C3	IPS	T3	DCS	E3	DB
A4		B4	CE	C4	DAE	T4	IP	E4	TE
A5		B5	IC	C5	TO	T5	IEC	E5	RI
A6		B6		C6	VI	T6		E6	IEA
A7		B7		C7		T7		E7	
A8		B8		C8		T8		E8	
A9		B9		C9		T9		E9	

Tabella 2. Esempio tabella nomenclatura indicatori Excel

Una volta che i tre file fondamentali sono pronti - il layer vettoriale grid con gli indicatori normalizzati, il layer dei confini territoriali e la matrice Excel con i pesi e le descrizioni - è possibile procedere al caricamento nel plugin R3C-GeoResilience all'interno di QGIS. L'interfaccia del plugin presenta una dashboard interattiva articolata in più sezioni.

La prima sezione consente di importare i dati e avviare l'elaborazione.

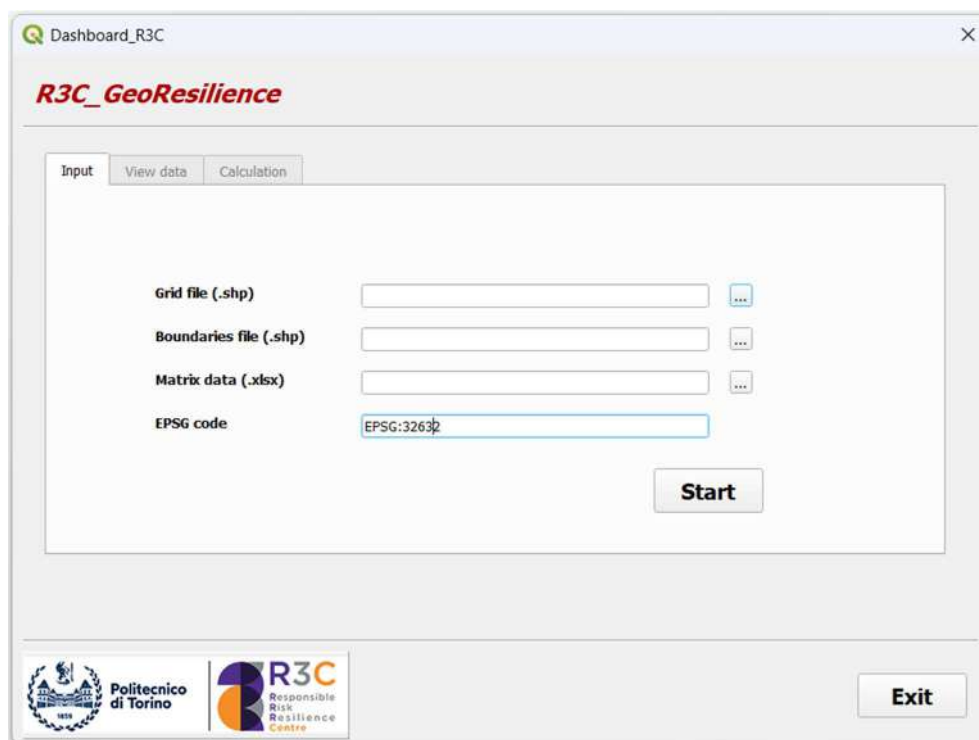


Immagine 1. Estratto interfaccia plugin R3C-GeoResilience, prima sezione.

La seconda sezione permette di visualizzare, in modo interattivo, la mappa di vulnerabilità per ciascun indicatore, consentendo all'utente di intervenire sulla simbologia, i metodi di classificazione, l'inversione dei valori, la trasparenza e le classi.

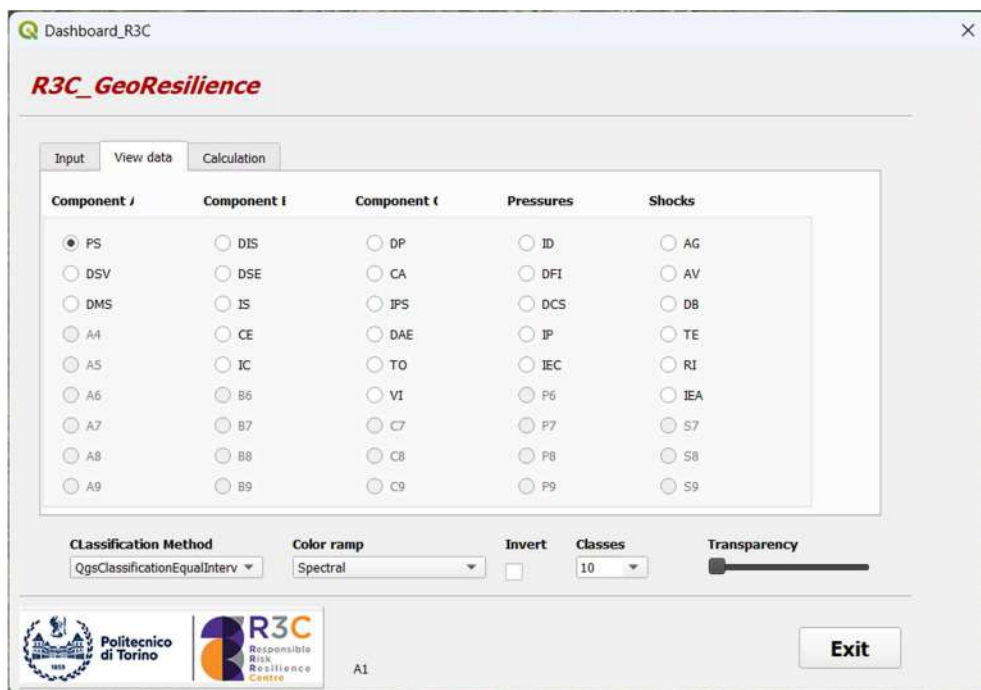


Immagine 2. Estratto interfaccia plugin R3C-GeoResilience, seconda sezione.

La terza sezione è dedicata al calcolo della mappa di vulnerabilità integrata, ovvero la sintesi spaziale di tutti gli indicatori combinati. In questa fase, l'utente può ulteriormente personalizzare l'analisi agendo su sliders di ponderazione per ciascun gruppo di indicatori. Ad esempio, è possibile simulare uno scenario in cui la vulnerabilità è valutata esclusivamente rispetto agli shock, attribuendo valore 1 alle barre relative agli indicatori di shock e valore 0 a tutti gli altri.

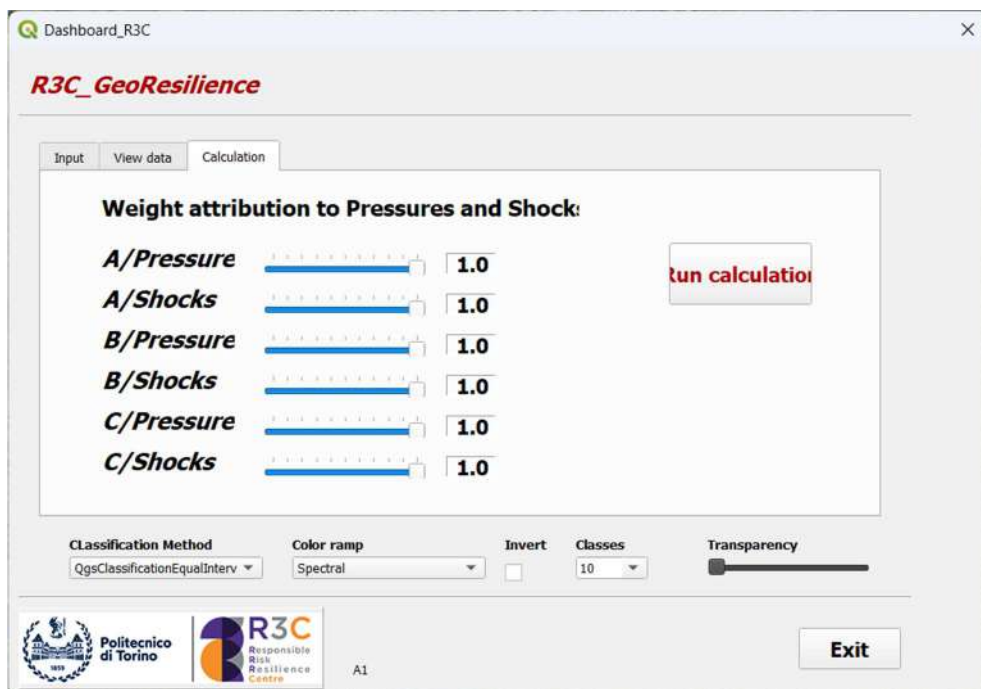


Immagine 3. Estratto interfaccia plugin R3C-GeoResilience, terza sezione.

Il risultato è una mappa tematica ad alta risoluzione che evidenzia le aree a maggiore vulnerabilità, fornendo un potente strumento di analisi territoriale, utile per orientare strategie di pianificazione, mitigazione e adattamento.

Il plugin R3C-GeoResilience costituisce uno strumento metodologicamente robusto e operativamente flessibile per l'analisi delle vulnerabilità territoriali in contesti complessi. La sua forza risiede nella capacità di integrare dati multidimensionali e multilivello, sintetizzandoli in un framework analitico trasparente, personalizzabile e facilmente interpretabile. Grazie alla sinergia tra GIS, modellazione partecipativa e supporto decisionale, R3C-GeoResilience si configura come una risorsa strategica per affrontare le sfide della transizione ecologica e dell'adattamento climatico.

3

OA p ...

A ai p a a p A p T p a p. p A
O A p T p a T a a p a
p p O A p a p a A

3.1 Criteri di selezione dei casi studio e costruzione della matrice comparativa

L'analisi dei casi studio rappresenta un passaggio metodologicamente rilevante nell'ambito della presente ricerca, in quanto consente di confrontare approcci, strumenti e percorsi adottati da differenti contesti urbani per affrontare le sfide poste dalla resilienza. L'esame critico di esperienze consolidate, diversificate per scala, assetti istituzionali e condizioni territoriali, permette di ricavare indicazioni utili alla definizione di un impianto strategico calibrato sulle specificità locali. Attraverso la comparazione sistematica delle strategie di resilienza adottate in ambito europeo e nazionale, diventa possibile individuare non solo le componenti comuni alle diverse esperienze, ma anche le soluzioni più efficaci e gli elementi di criticità ricorrenti, valutandone la trasferibilità e l'adattabilità a contesti differenti. La selezione dei casi studio si è basata su un insieme di criteri che mirano a garantire, da un lato, la rilevanza strategica delle esperienze analizzate e, dall'altro, la loro effettiva leggibilità e applicabilità in un processo di riflessione orientato alla pianificazione locale. Sono stati pertanto considerati prioritari quegli esempi che risultano dotati di una strategia di resilienza o piani di adattamento formalmente adottati, che siano stati coinvolti in reti internazionali dedicate alla promozione della resilienza urbana e che siano riconosciuti, nel dibattito scientifico e istituzionale, come casi di particolare interesse. A tali criteri si affiancano considerazioni legate all'accessibilità e alla chiarezza della documentazione disponibile, alla presenza di azioni attuative concrete e alla possibilità di trarne elementi replicabili in contesti territoriali diversi da quello originario. Per garantire un confronto omogeneo e sistematico tra le diverse esperienze selezionate, è stata elaborata una matrice comparativa costruita a partire da criteri coerenti con gli obiettivi di ricerca. La struttura della matrice mira a scomporre ciascun piano o strategia in una serie di componenti analitiche ricorrenti, in modo da evidenziare similitudini, divergenze e approcci innovativi.

La matrice comparativa sviluppata nell'ambito della presente ricerca rappresenta uno strumento metodologico finalizzato all'analisi critica e sistematica delle strategie di resilienza urbana adottate in contesti europei e nazionali. La sua elaborazione risponde all'esigenza di costruire una base empirica solida e coerente, utile per orientare future riflessioni e interventi in materia di resilienza territoriale. In tal senso, la matrice non costituisce un mero dispositivo descrittivo, ma si configura come un supporto analitico in grado di coniugare rigore metodologico e finalizzazione progettuale, rendendo possibile il passaggio dalla lettura comparativa di esperienze consolidate alla formulazione di raccomandazioni operative trasferibili. La struttura della matrice si articola in dieci criteri di analisi, ciascuno dei quali è corredato da una domanda guida che ne esplicita la funzione e da una sezione di note di compilazione che ne orienta l'interpretazione e l'applicazione. Tali criteri sono stati selezionati con l'obiettivo di restituire una rappresentazione multidimensionale delle strategie di resilienza, assumendo come riferimento non solo gli aspetti concettuali e programmatici, ma anche le dimensioni operative, istituzionali, partecipative e valutative. In particolare, la matrice prende in esame la vision strategica che informa il piano, ovvero l'idea di resilienza e di città futura che orienta le scelte di fondo; gli obiettivi dichiarati, che costituiscono la cornice valoriale e operativa entro cui si collocano le azioni previste; gli ambiti tematici prioritari, che riflettono le vulnerabilità percepite come più rilevanti; e le strategie operative, che rappresentano l'insieme degli strumenti messi in campo per il raggiungimento degli obiettivi. Ulteriori criteri

analizzano la configurazione della governance, intesa come articolazione dei soggetti coinvolti e delle modalità di interazione tra livelli istituzionali, settori amministrativi e attori sociali; le forme di partecipazione attivate, considerate nella loro capacità di promuovere inclusività, trasparenza e corresponsabilità decisionale; l'approccio territoriale, ovvero il grado di aderenza della strategia alle specificità spaziali, infrastrutturali e socio-economiche del contesto di riferimento; nonché l'esistenza di un sistema di monitoraggio e valutazione, che consenta una lettura dinamica e riflessiva dei risultati raggiunti. Accanto a questi elementi, la matrice integra due ulteriori dimensioni analitiche di natura trasversale, ritenute fondamentali per orientare il trasferimento e l'adattamento delle strategie analizzate al contesto locale. In primo luogo, la valutazione delle risorse e delle capacità mobilitate, che include l'analisi delle fonti di finanziamento, delle competenze tecnico-amministrative e del sostegno politico-istituzionale. In secondo luogo, il criterio di trasferibilità, volto a individuare in che misura le pratiche adottate in altri contesti siano replicabili, adattabili o ispiratrici per l'ambito della Bassa Romagna.

Per rafforzare la funzione valutativa della matrice e facilitare il confronto tra le esperienze analizzate, è stata introdotta una scala di punteggio numerico da 0 a 3 associata a ciascun criterio. Tale sistema di attribuzione non si configura come uno strumento di classificazione assoluta, ma come una modalità di valutazione semiquantitativa in grado di restituire il livello di articolazione, coerenza e operatività di ciascun elemento. Il punteggio pari a zero corrisponde all'assenza del criterio o alla sua totale irrilevanza nel piano analizzato; il punteggio uno è assegnato nei casi in cui il criterio sia presente in modo marginale, generico o non strutturato; il punteggio due indica una presenza chiara ma ancora parziale o limitata sotto il profilo della concretizzazione; infine, il punteggio massimo, pari a tre, è attribuito alle strategie in cui il criterio risulta pienamente sviluppato, documentato e implementato, sia a livello progettuale che attuativo. Questa modalità valutativa consente non soltanto di operare una sintesi comparativa tra i diversi casi studio, ma anche di individuare le dimensioni strategiche più mature o innovative e quelle che richiedono maggiore approfondimento.

L'adozione di questa matrice comparativa – illustrata di seguito – consente quindi una valutazione integrata e multilivello dei casi studio, restituendo una lettura critica delle diverse esperienze e offrendo una base empirica solida per l'elaborazione di linee guida operative, che saranno oggetto di trattazione nei capitoli successivi.

Punteggio	Significato
0	Assente / non rilevato
1	Presente in modo debole o generico
2	Presente in modo chiaro, ma parziale
3	Ben sviluppato, dettagliato e operativo

Tabella 3. Scala guida per l'attribuzione dei punteggi (0-3)

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?	Espressione del modello di città resiliente: inclusiva, sicura, verde, adattiva, equa, ecc.	
OBIETTIVI DICHIARATI	Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?	Devono essere espliciti, leggibili e possibilmente misurabili.	
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	Su quali sfide e settori si concentra il piano?	Es. clima, rischio idrogeologico, coesione sociale, energia, salute, mobilità, sicurezza alimentare.	
STRATEGIE OPERATIVE	Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?	Strumenti regolatori, incentivanti, progettuali, partenariati pubblico-privati, percorsi partecipativi, iniziative educative, ecc.	
GOVERNANCE E ATTORI	Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?	Descrizione della governance multilivello, coinvolgimento pubblico-privato, enti locali, cittadinanza attiva, reti internazionali.	
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?	Modalità di partecipazione (es. piattaforme digitali, laboratori di quartiere), trasparenza, accessibilità, inclusione dei gruppi vulnerabili.	
APPROCCIO TERRITORIALE	Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?	Articolazione su scala urbana/metropolitana/quartiere, attenzione alle disuguaglianze spaziali e vulnerabilità locali.	
SISTEMA DI MONITORAGGIO	Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?	Presenza di indicatori, report periodici, aggiornamenti pubblici, revisione delle strategie.	
RISORSE	Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?	Fonti di finanziamento, capacità istituzionali, know-how tecnico, supporto politico.	
TRASFERIBILITÀ	Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?	Individuare pratiche trasferibili o adattabili, tenendo conto delle differenze istituzionali, territoriali, socioeconomiche.	

Tabella 4. Matrice di comparazione dei casi studio

3.2 Analisi di piani e strategie di resilienza a livello europeo

Negli ultimi due decenni, la resilienza urbana ha assunto un ruolo sempre più centrale nelle agende politiche internazionali, affermandosi come paradigma chiave per affrontare le sfide poste dal cambiamento climatico, dalle crisi ambientali, dalle disuguaglianze socioeconomiche e dalle vulnerabilità infrastrutturali. A livello europeo e internazionale, numerose città hanno sviluppato strategie di resilienza strutturate, talvolta anche grazie all'impulso fornito da iniziative globali come la rete *"100 Resilient Cities"*, promossa dalla Rockefeller Foundation, o da programmi dell'Unione Europea orientati alla sostenibilità e all'adattamento. L'analisi di alcune di queste esperienze consente non solo di comprendere la varietà di approcci adottati, ma anche di identificare elementi innovativi, modelli di governance efficaci e visioni strategiche capaci di integrare la resilienza nei processi di pianificazione urbana e territoriale. In questo senso, le esperienze europee selezionate costituiscono un utile riferimento per l'elaborazione di strategie locali, come quella che si intende proporre per l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna.

Le città analizzate in questa sezione – Barcellona, Friburgo, Parigi, Copenaghen, Rotterdam e Bruxelles – sono state individuate in quanto rappresentative di approcci eterogenei e in molti casi avanzati, sia dal punto di vista concettuale che operativo. Tuttavia, nel corso dell'analisi preliminare, i casi di Friburgo e Bruxelles sono stati esclusi dalla trattazione comparativa in virtù della differente genesi delle rispettive strategie di resilienza urbana. Infatti, diversamente dagli altri casi selezionati, il percorso di pianificazione per la resilienza in queste due città non è stato innescato da eventi critici o situazioni emergenziali di particolare gravità; al contrario, entrambe le città hanno adottato approcci proattivi e prevalentemente preventivi, orientati alla sostenibilità e alla transizione ecologica, anziché reattivi rispetto a crisi o catastrofi specifiche. Tale distinzione nella motivazione originaria delle strategie ne limita, in una certa misura, la comparabilità con le altre esperienze analizzate, che invece hanno risposto direttamente a eventi scatenanti significativi, offrendo così modelli maggiormente trasferibili a contesti territoriali e istituzionali che affrontano o rischiano di affrontare situazioni analoghe e dove, dunque, risulta prioritario adottare approcci integrati, intersettoriali e maggiormente flessibili.

Nei paragrafi successivi, attraverso l'applicazione della matrice comparativa illustrata nel paragrafo precedente, si procederà perciò all'esame sistematico dei principali elementi che caratterizzano le rispettive strategie di resilienza, al fine di evidenziarne punti di forza, criticità e potenziali spunti replicabili.



BARCELONA

3.2.1 BARCELONA

Nel novembre 2021, la città di Barcellona è stata ufficialmente riconosciuta come primo Resilience Hub europeo nell'ambito dell'iniziativa Making Cities Resilient 2030 (MCR2030), promossa dall'United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). Tale designazione costituisce non solo un prestigioso riconoscimento istituzionale, ma anche l'esito di un processo pluridecennale di riformulazione delle politiche urbane alla luce delle crescenti sfide poste dal cambiamento climatico, dalla pressione antropica e dall'aumento delle disuguaglianze socio-spaziali. La città di Barcellona si configura oggi come un laboratorio urbano avanzato, capace di integrare la gestione del rischio con un paradigma di resilienza sistemica, proiettato verso la costruzione di una città più equa, sicura e sostenibile. Per questo motivo, la traiettoria di Barcellona verso la resilienza non può essere letta come una semplice risposta tecnica a eventi perturbanti, bensì come un articolato processo di ristrutturazione istituzionale e culturale, avviato in seguito a una serie di crisi infrastrutturali verificatesi tra il 2006 e il 2008, periodo nel quale la città ha avuto a che fare con una siccità prolungata, interruzioni nei trasporti ferroviari e gravi blackout elettrici, che misero in evidenza la fragilità delle reti urbane e l'inadeguatezza degli strumenti tradizionali di governo del territorio. Da tali criticità emerse la necessità di un mutamento di paradigma: non più un modello reattivo, bensì una governance anticipatoria e trasversale, fondata su meccanismi di prevenzione, adattamento e apprendimento continuo. A partire dal 2009, con l'istituzione della Commissione Tecnica per le Infrastrutture e i Servizi Urbani, Barcellona ha avviato un processo di governance collaborativa che ha posto le basi per l'attuazione di strategie intersettoriali orientate alla riduzione delle vulnerabilità urbane. Tale percorso è stato ulteriormente rafforzato nel 2014 con la creazione del Dipartimento di Resilienza Urbana, incardinato nell'Area dell'Ecologia Urbana, che ha assunto un ruolo centrale nella pianificazione e implementazione delle politiche di resilienza a scala cittadina. Il dipartimento, operando come nodo di coordinamento tra i diversi settori municipali, facilita l'integrazione della resilienza nelle politiche ambientali, nei servizi pubblici e nella pianificazione territoriale.

L'approccio barcellonese alla resilienza si distingue per la sua capacità di coniugare dimensioni infrastrutturali, ecologiche e sociali all'interno di una cornice strategica integrata. Non a caso, il Pla Clima 2018-2030 rappresenta uno strumento emblematico di tale visione sistemica, poiché combina obiettivi di mitigazione delle emissioni con misure adattive volte alla protezione dei gruppi più vulnerabili e al rafforzamento della coesione sociale. La resilienza, in questo senso, non viene concepita solo come una proprietà statica del sistema urbano, bensì come un processo dinamico e multilivello che richiede il coinvolgimento attivo delle istituzioni, dei cittadini e degli attori economici. Un ulteriore tassello nel consolidamento della governance urbana della resilienza è rappresentato dalla costituzione, nel 2021, del Comitato Municipale per la Resilienza, evoluzione della precedente Resilience Board, organismo ad alto livello che si configura come una piattaforma strategica per la definizione di priorità, l'implementazione di interventi preventivi e la promozione di una cultura della resilienza fondata sulla partecipazione, la trasparenza e l'innovazione istituzionale.

Facendo un passo indietro, l'esperienza di Barcellona si configura come il risultato di un percorso complesso e stratificato, segnato da sperimentazioni urbane pionieristiche, da una forte tradizione di partecipazione civica e da processi di innovazione nella governance locale. Nel 2015, Barcellona fu selezionata per entrare a far parte della rete globale 100 Resilient Cities promossa dalla Rockefeller Foundation. L'anno successivo, l'amministrazione municipale elaborò e pubblicò la propria strategia di resilienza urbana, un documento programmatico che sancì il passaggio da una concezione puramente emergenziale della resilienza a una visione trasformativa e integrata. L'elaborazione del piano di resilienza del 2016 - Barcelona, building a resilient city - ha rappresentato un momento di svolta all'interno di tale evoluzione, inaugurando una nuova fase della pianificazione strategica orientata all'integrazione sistemica tra sostenibilità ambientale, coesione sociale e trasformazione digitale. L'obiettivo principale della strategia non consisteva unicamente nella gestione del rischio, ma si proponeva di promuovere uno sviluppo urbano equo, sostenibile e partecipato. Il documento si articolava attorno a una struttura concettuale fondata su cinque ambiti d'intervento: la sostenibilità ambientale dell'ambiente urbano, la capacità adattiva delle infrastrutture, la coesione e l'inclusione sociale, la partecipazione civica e la trasparenza amministrativa, nonché l'innovazione digitale e la governance dei dati. Tali dimensioni, concepite in un'ottica intersettoriale, avevano l'obiettivo di integrare le politiche pubbliche e di rafforzare la resilienza sistemica dell'intero ecosistema urbano. L'adozione del piano di resilienza ha generato ricadute significative sia in termini istituzionali che progettuali: tra gli interventi più rappresentativi, si possono annoverare numerose iniziative di trasformazione urbana, come nel caso dei Superblocks, o Superilles in spagnolo, originariamente concepiti in una fase antecedente, furono rilanciati e sistematizzati grazie alla nuova strategia, acquisendo una centralità crescente nelle politiche urbane. Si tratta di configurazioni urbane articolate in moduli di nove isolati, all'interno dei quali la mobilità veicolare è fortemente limitata, a vantaggio di spazi pedonali, aree verdi e luoghi di aggregazione. Questo modello ha consentito di migliorare sensibilmente la qualità ambientale e al contempo di rafforzare il tessuto sociale locale, attraverso l'incentivazione di relazioni di prossimità e pratiche di cittadinanza attiva. Un secondo intervento rilevante è rappresentato dalla piattaforma Decidim, uno strumento digitale open source sviluppato per favorire la partecipazione diretta dei cittadini alla definizione delle politiche pubbliche. Tale iniziativa si inserisce pienamente nella logica della resilienza sociale, promuovendo forme di democrazia deliberativa, trasparenza amministrativa e inclusione decisionale. Parallelamente, la Strategia del 2016 ha incentivato l'integrazione delle Nature Based Solutions nel tessuto urbano, attraverso l'implementazione di tetti verdi, corridoi ecologici e sistemi sostenibili di gestione delle acque piovane, interventi mirati alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, al miglioramento della biodiversità urbana e all'incremento del benessere psico-fisico dei cittadini.

A seguito dei risultati ottenuti con il suo primo piano strategico di resilienza, Barcellona ha progressivamente ampliato e approfondito il proprio approccio alla pianificazione urbana, adottando una visione sempre più integrata delle sfide ambientali, sociali ed economiche. La strategia del 2016 ha, infatti, rappresentato un momento fondativo nell'integrazione del concetto di resilienza all'interno della governance cittadina e ha avuto una funzione principalmente abilitante e preparatoria, promuovendo un linguaggio condiviso tra gli attori istituzionali. In

questa prospettiva si inserisce il Pla Clima del 2018, un piano d'azione climatica che traduce molte delle linee guida della resilienza in obiettivi operativi specifici in materia di mitigazione, adattamento, giustizia climatica e partecipazione. Il Pla Clima si configura non come una strategia isolata, ma come parte di un ecosistema politico più ampio che include iniziative come il Pla per una Barcelona més Verda i Biodiversa, il Pla Superilla Barcelona e il Pla d'Acció Municipal (PAM), strumenti testimonianti la volontà dell'amministrazione di trasformare la resilienza da concetto reattivo a paradigma strutturante della politica urbana, capace di orientare le trasformazioni spaziali e istituzionali verso una città più equa, vivibile e climaticamente neutra. In questo documento, la resilienza viene ripresa come uno dei quattro assi strategici – insieme alla mitigazione, all'adattamento, alla giustizia climatica e all'impulso all'azione dei cittadini – e riformulata in chiave climatica, ovvero come capacità del sistema urbano di resistere, adattarsi e trasformarsi di fronte agli impatti del cambiamento climatico. Il Pla Clima consolida e rafforza le basi poste dalla strategia del 2016, delineando obiettivi specifici con orizzonte temporale al 2030, un'articolazione territoriale più marcata delle azioni e un sistema di monitoraggio articolato.

Nel contesto dell'analisi comparativa delle strategie urbane di resilienza che si intende affrontare, la scelta tra l'approfondimento del Piano di Resilienza Urbana di Barcellona del 2016 e il successivo Pla Clima 2018 implica una valutazione di fondo circa la natura del concetto di resilienza che si intende indagare. Mentre il primo documento costituisce una sintesi strategico-programmatica, centrata sulla formalizzazione di una visione sistemica e trasversale della resilienza urbana, il secondo rappresenta una traduzione operativa di questo paradigma, con un focus mirato sulla dimensione climatica, ambientale e sociale. La strategia di resilienza del 2016, elaborato nell'ambito dell'adesione di Barcellona alla rete 100 Resilient Cities promossa dalla Rockefeller Foundation, ha avuto il merito di collocare la resilienza al centro dell'agenda urbana barcellonaese, non tanto come risposta emergenziale agli shock, quanto come orizzonte trasformativo dell'intero ecosistema urbano. La sua portata risiede principalmente nell'ambito concettuale e istituzionale: ha introdotto nuovi quadri interpretativi, promosso un linguaggio comune tra attori e settori, e delineato le fondamenta per una governance della complessità capace di integrare le sfide ambientali, sociali e infrastrutturali. Si tratta, perciò, di un documento di "rottura paradigmatica", necessario per comprendere la genesi della resilienza come principio regolativo della pianificazione urbana. Tuttavia, l'interesse analitico di questo studio si orienta maggiormente verso una dimensione attuativa della resilienza – ovvero verso la capacità di un'amministrazione di trasformare una visione strategica in pratiche efficaci e territorializzate – e risulta, dunque, più pertinente assumere come riferimento il Pla Clima 2018. Quest'ultimo si configura come un piano d'azione climatica a medio-lungo termine, strutturato secondo obiettivi chiari, ambiti di intervento prioritari e indicatori di monitoraggio, e costituisce la materializzazione operativa dei principi enunciati nel piano del 2016. Il Pla Clima articola la resilienza urbana lungo quattro assi strategici – mitigazione, adattamento, giustizia climatica e partecipazione – delineando un modello d'intervento integrato che include politiche ambientali, misure di protezione sociale, infrastrutture verdi e strumenti di governance partecipata.

Rispetto alla finalità stessa dell'analisi condotta, orientata alla costruzione di linee guida applicabili a un altro contesto territoriale, il Pla Clima offre una base empirica

più densa, ricca di elementi valutabili, replicabili o adattabili. Inoltre, la capacità del piano di armonizzarsi con altri strumenti di programmazione urbana, come il Pla Superilla o il Pla d'Acció Municipal, ne rafforza la valenza sistemica e la coerenza istituzionale. Perciò, alla luce di tali considerazioni, appare metodologicamente opportuno concentrare l'analisi sul Pla Clima 2018, riconoscendone la natura di espressione matura e integrata del percorso di resilienza avviato negli anni precedenti. Il Piano del 2016 potrà, in questo quadro, essere richiamato come documento fondativo, utile a contestualizzare l'evoluzione del paradigma resiliente nella città di Barcellona, ma non rappresenta la fonte più efficace per l'estrazione di pratiche operative e linee guida trasferibili.

Per comprendere in modo approfondito la portata e l'articolazione del Pla Clima, si propone un'analisi strutturata sulla base della matrice comparativa illustrata nel paragrafo 4.1. Tale matrice consente di esaminare in modo sistematico i principali elementi del Piano, valutandone la visione strategica, la struttura operativa, gli strumenti attuativi, il grado di partecipazione, gli attori coinvolti e i principali risultati raggiunti.



Il Pla Clima 2018-2030

Nel quadro delle crescenti sfide ambientali, sociali ed economiche connesse ai cambiamenti climatici, il Pla Clima 2018-2030 della città di Barcellona rappresenta uno dei più avanzati tentativi a livello europeo di integrare la resilienza urbana con una visione trasformativa e giusta della transizione ecologica. Il piano si configura non come un documento tecnico isolato, bensì come un dispositivo strategico multilivello, profondamente ancorato alla scala locale e perfettamente allineato con le principali agende internazionali, tra cui l'Accordo di Parigi, l'Agenda Urbana Europea e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite.

Adottato nel 2018, il Pla Clima nasce dalla volontà dell'amministrazione comunale di Barcellona di superare una concezione settoriale dell'adattamento e della mitigazione climatica, per promuovere invece un approccio integrato, capace di affrontare simultaneamente la crisi ambientale, le disuguaglianze territoriali e sociali, e la necessità di rafforzare la democrazia urbana. In tal senso, il piano assume una funzione paradigmatica, configurandosi come uno strumento orientato non soltanto alla gestione dei rischi climatici, ma anche alla riorganizzazione dei modelli di produzione, consumo, mobilità e governo del territorio. L'elaborazione del Piano prende avvio da un'attenta analisi delle vulnerabilità specifiche del contesto barcellonese, tra cui si annoverano l'aumento delle temperature, la riduzione della disponibilità idrica, la maggiore frequenza di eventi alluvionali e l'erosione costiera. Questi fenomeni risultano particolarmente rilevanti in quanto destinati a incidere negativamente sulla salute pubblica, sulla qualità della vita e sulla sicurezza dei cittadini. La presa di coscienza della presenza di questi scenari ha dato l'impulso al Comune di Barcellona di promuovere una serie di studi volti a individuare le principali sfide poste dal cambiamento climatico e a valutare il potenziale impatto di queste trasformazioni sulle infrastrutture urbane e sul benessere della popolazione.

Strutturato attorno a quattro assi strategici - mitigazione, adattamento e resilienza, giustizia climatica e partecipazione cittadina - il piano raccoglie 242 azioni concrete, articolate su differenti scale spaziali e temporali, con obiettivi misurabili al 2030. Tra le sue peculiarità si segnalano l'adozione di strumenti innovativi di co-progettazione, il ricorso sistematico a soluzioni basate sulla natura (Nature-Based Solutions), la promozione di un modello urbano "prossimo" e policentrico, nonché l'implementazione di un sistema di monitoraggio trasparente e accessibile.

Il processo di redazione del Pla Clima ha inoltre rappresentato un caso esemplare di governance partecipativa, grazie all'attivazione della piattaforma *Decidim.Barcelona* e al coinvolgimento diretto di cittadinanza, esperti, organizzazioni sociali e istituzioni. Tale dimensione partecipativa non è accessoria, ma costitutiva della strategia, in quanto ritenuta condizione necessaria per l'efficacia, la legittimazione e l'equità delle politiche climatiche.

Il Piano si distingue, dunque, per la sua capacità di coniugare visione, strategia e operatività, ponendosi come riferimento per le amministrazioni locali che intendano affrontare la transizione climatica con strumenti coerenti, trasparenti e inclusivi.

VISION

La visione strategica che informa il Pla Clima 2018-2030 della città di Barcellona si fonda su un riconoscimento esplicito della responsabilità locale nei confronti della crisi climatica globale e, al contempo, su un approccio integrato e proattivo alla gestione dei suoi effetti. Il piano assume come punto di partenza la consapevolezza che le trasformazioni ambientali non sono soltanto una questione tecnica o ecologica, ma incidono profondamente sulla vita quotidiana delle persone, sulla loro salute, sulla qualità degli spazi pubblici e sulle dinamiche di equità sociale. In questo senso, la città si impegna a ridurre il proprio impatto sul cambiamento climatico, nonché a rafforzare la propria capacità di adattamento, attraverso una transizione sistemica e condivisa verso un modello urbano più sostenibile, giusto e resiliente. La vision promossa dal piano si articola attorno all'idea di una Barcellona che non si limita a rispondere passivamente alle minacce climatiche, ma che sa trasformare i rischi in opportunità per innovare, rigenerare e migliorare il proprio funzionamento complessivo. Si prefigura, così, una città capace di apprendere dai propri errori, di sperimentare soluzioni adattive e di costruire benessere collettivo attraverso un processo di cambiamento co-prodotto, guidato dal coinvolgimento attivo della cittadinanza. Il cambiamento climatico viene, perciò, interpretato come una sfida trasversale, che richiede un'azione pubblica di lungo termine, fondata su principi di responsabilità condivisa, intersettorialità e partecipazione. La visione climatica di Barcellona è strutturata anche in termini valoriali e normativi: essa definisce un insieme di riferimenti simbolici e operativi che orientano l'azione amministrativa verso un orizzonte urbano salutare, socialmente giusto, sicuro, decarbonizzato, distribuito, efficiente e in costante apprendimento. La centralità delle persone – e in particolare delle fasce più vulnerabili – costituisce l'asse portante di questa prospettiva, che promuove un'equità climatica in grado di generare co-benefici sociali, ambientali ed economici su scala urbana. Le misure previste dal piano sono pensate per essere flessibili, scalabili, replicabili e co-gestite, privilegiando approcci leggeri e naturali rispetto a soluzioni infrastrutturali complesse, pensati in modo da attivare processi di apprendimento collettivo anche in condizioni di incertezza.

OBIETTIVI DICHIARATI

A livello generale, il piano mira a ridurre significativamente l'impronta climatica urbana, a incrementare la resilienza agli impatti ambientali e garantire il benessere della popolazione, con particolare attenzione alle persone più vulnerabili. In linea con gli Accordi di Parigi e con la normativa catalana, il piano si pone l'obiettivo di ridurre del 45% le emissioni di gas serra pro capite entro il 2030 rispetto al 2005, fino a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Tra gli obiettivi specifici vi sono l'incremento di 1,6 km² di verde urbano, la riqualificazione energetica del 20% degli edifici residenziali più datati, la quintuplicazione della produzione locale di energia solare, la riduzione del 20% del traffico privato motorizzato, il raggiungimento della povertà energetica zero e un consumo domestico d'acqua inferiore a 100 litri al giorno per abitante.

AMBITI TEMATICI

Il *Pla Clima* individua cinque ambiti tematici prioritari che costituiscono l'ossatura strategica del piano. Questi ambiti rappresentano una risposta articolata e multidimensionale alle sfide poste dalla crisi climatica e mirano a integrare l'azione ambientale con la coesione sociale e la sostenibilità urbana. In particolare, il piano si concentra sul benessere della cittadinanza, garantendo l'accesso equo a risorse fondamentali come l'energia e l'acqua, nonché la protezione delle fasce più vulnerabili. Un secondo ambito riguarda, invece, la qualità dell'edificato, con interventi volti all'efficientamento energetico, all'uso delle fonti rinnovabili e all'integrazione di infrastrutture verdi. Il terzo ambito, relativo alla trasformazione dello spazio pubblico, promuove una mobilità sostenibile e una gestione resiliente del verde e delle risorse idriche. A questi aspetti seguono l'economia circolare e sostenibile, orientata alla riduzione dei rifiuti e al consumo responsabile, e infine il coinvolgimento sociale e culturale, che valorizza la partecipazione attiva, la consapevolezza ambientale e la cooperazione internazionale.

STRATEGIE OPERATIVE

Dal lato operativo, il Piano si struttura in 18 linee di azione distribuite all'interno dei cinque ambiti strategici, da cui discendono 242 interventi concreti, ciascuno definito in termini di obiettivi, indicatori di risultato e scadenze temporali. Le 18 linee d'azione coprono in modo trasversale le dimensioni ambientale, sociale, urbana ed economica della transizione ecologica. Alla base vi è la volontà di costruire una città più equa, resiliente e sostenibile, agendo su molteplici fronti. La prima linea d'azione, *Cuidar de todo el mundo*, si concentra sulla cura e la protezione delle persone più vulnerabili agli impatti climatici. A questa si affianca *Sin cortes*, che mira a garantire l'accesso universale ai servizi essenziali come acqua, luce e gas, e *Prevenir el calor*, volta a ridurre gli effetti delle ondate di calore attraverso soluzioni urbane e sociali mirate.

Il secondo gruppo di azioni riguarda il patrimonio edilizio. Con *Edificios mejor que nuevos*, il piano promuove la riqualificazione energetica degli edifici esistenti, mentre *Recuperar las azoteas* valorizza le coperture urbane come spazi multifunzionali, energetici, verdi o agricoli. Seguono le linee dedicate alla pianificazione e allo spazio urbano: *Planificar en clave climática* integra la variabile climatica nella progettazione della città, *Mucho más verde* estende e qualifica la rete del verde urbano, e *Ni una gota perdida* si concentra sulla gestione efficiente delle risorse idriche e sulla resilienza ai fenomeni meteorologici estremi.

In tema di energia e mobilità, il piano prevede *Renovables en el espacio público*, per incentivare l'installazione di impianti solari nelle aree comuni della città, e *Movernos bien*, che promuove una mobilità più sostenibile, riducendo l'uso dei veicoli privati. A completare questo blocco, *Conservar el mar* si dedica alla protezione della fascia costiera e degli ecosistemi marini.

La transizione ecologica si estende anche alla sfera economica e al ciclo dei materiali. Con *Círculo virtuoso*, si promuove l'economia circolare e la riduzione degli sprechi; *Consumo responsable* mira a incentivare scelte di acquisto e stili di vita sostenibili;

Residuo cero punta all'eliminazione progressiva dei rifiuti non riciclabili, mentre *Soberanía alimentaria* rafforza le filiere alimentari locali e resilienti.

Infine, il piano riconosce il ruolo centrale della cultura, della cooperazione e della governance condivisa. La linea *Acción cultural por el clima* intende promuovere una coscienza collettiva sui temi climatici attraverso l'arte, la comunicazione e l'educazione; *Cooperación climática* si orienta verso il rafforzamento dei legami solidali con altri territori colpiti dal cambiamento climatico; e *Organicémonos* promuove il coordinamento tra istituzioni, società civile e attori locali per una governance partecipata e trasparente.

GOVERNANCE E ATTORI

Il Pla Clima adotta una struttura di governance multilivello e intersettoriale, volta a garantire l'integrazione trasversale delle politiche climatiche nell'intera macchina amministrativa e nella società urbana. A livello istituzionale, il piano attiva una cabina di regia interna al Comune, attraverso una "ponencia" specifica all'interno della *Mesa de corresponsabilidad del espacio público*, che riunisce rappresentanti di tutti i settori municipali rilevanti. A ciò si affianca una chiara apertura alla dimensione partecipativa, sia attraverso il coinvolgimento diretto di oltre cento organizzazioni locali, sia mediante l'uso di piattaforme digitali come *Decidim.Barcelona*. Un elemento particolarmente significativo è la previsione, per ciascuna delle 18 linee d'azione, di una lista di attori municipali responsabili, tra cui settori quali ecologia urbana, diritti sociali, salute pubblica, distretti e mobilità. Questo meccanismo di attribuzione esplicita delle responsabilità operative rafforza la trasparenza e la tracciabilità delle politiche, promuovendo al contempo la coerenza tra le azioni settoriali e gli obiettivi climatici generali.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

Il Plan Clima si caratterizza per l'adozione di un processo partecipativo strutturato e riconoscibile, configurato come un'autentica esperienza di coproduzione delle politiche pubbliche. Tale processo, avviato nel secondo semestre del 2017, è stato coordinato dal *Consell Ciutadà per la Sostenibilitat* e ha previsto una pluralità di modalità di coinvolgimento, tra cui sessioni pubbliche, laboratori deliberativi, incontri con le organizzazioni del territorio e l'utilizzo della piattaforma digitale *Decidim.Barcelona*. In totale, oltre cento organizzazioni e più di 130 persone hanno preso parte attivamente alla fase consultiva, contribuendo con 112 proposte, di cui l'85% è stata accolta all'interno del piano finale. A supporto del processo è stato distribuito un kit partecipativo per facilitare l'attivazione autonoma di sessioni interne da parte di enti e collettivi. Il piano include anche meccanismi di restituzione, illustrando come le proposte siano state integrate nella versione definitiva.

APPROCCIO TERRITORIALE

Barcellona adotta un approccio territoriale differenziato, riconoscendo che le vulnerabilità ambientali e sociali legate al cambiamento climatico non sono distribuite

in modo uniforme all'interno dello spazio urbano. In particolare, il piano esplicita la necessità di intervenire prioritariamente nei quartieri più esposti a rischi climatici e condizioni di svantaggio socioeconomico, come la povertà energetica, la scarsa presenza di verde, l'alta densità abitativa o la vulnerabilità demografica. Tale impostazione si traduce nella pianificazione di azioni "di prossimità", ovvero scalabili a livello di distretto o microarea, capaci di adattarsi al contesto specifico. Il piano utilizza strumenti cartografici e analisi spaziali per individuare i territori a rischio, e distribuisce dispositivi di intervento (come i *Puntos de Asesoramiento Energético*) in maniera mirata. Inoltre, il coinvolgimento dei distretti come attori istituzionali consente di rafforzare una governance climatica decentrata e sensibile alle specificità locali.

MONITORAGGIO

Il piano include un sistema interno di monitoraggio fondato su indicatori specifici per ciascuna delle 18 linee d'azione e su un cronoprogramma articolato in tre fasi temporali: breve (2018-2020), medio (2021-2030) e lungo termine (fino al 2050). Questo impianto consente una valutazione progressiva dell'attuazione e un adattamento dinamico delle politiche in base ai risultati ottenuti. Gli indicatori previsti coprono una vasta gamma di dimensioni ambientali, sociali ed energetiche, e costituiscono uno strumento utile per misurare l'efficacia delle azioni in modo trasparente e comparabile nel tempo. Tuttavia, nonostante la robustezza tecnica del sistema, emerge una criticità significativa in termini di accessibilità pubblica: attualmente non è disponibile una piattaforma digitale aggiornata dove la cittadinanza possa monitorare in modo diretto e continuativo lo stato di avanzamento delle azioni. La piattaforma Decidim.Barcelona è stata utilizzata per la fase partecipativa iniziale, ma non ospita una sezione dedicata al monitoraggio. Questa mancanza riduce il potenziale di accountability democratica del piano e limita il coinvolgimento attivo della cittadinanza nella fase attuativa. Pertanto, sebbene il monitoraggio sia previsto e metodologicamente ben impostato, il punteggio attribuito è pari a 2 su 3, in quanto mancano strumenti efficaci di restituzione pubblica e trasparente dei risultati.

RISORSE

Il Plan Clima prevede un impiego articolato di risorse economiche, umane e organizzative, pur non presentando un bilancio complessivo strutturato. Sul piano finanziario, il documento indica lo stanziamento di 1,2 milioni di euro destinati a iniziative climatiche collaborative promosse dalla cittadinanza, e prevede l'attivazione di fondi pubblici a livello locale, regionale ed europeo. L'implementazione del piano si fonda inoltre su una mobilitazione diffusa delle risorse istituzionali interne all'amministrazione comunale, attraverso il coinvolgimento coordinato di uffici tecnici, settori operativi e strutture di governance interdipartimentale. Accanto a queste risorse formali, il piano valorizza il capitale sociale e le competenze diffuse nel territorio, promuovendo la partecipazione attiva di reti civiche, organizzazioni locali e gruppi di cittadinanza attiva. Tale impostazione consente di affiancare alla dimensione economico-amministrativa una dimensione comunitaria e relazionale, che costituisce

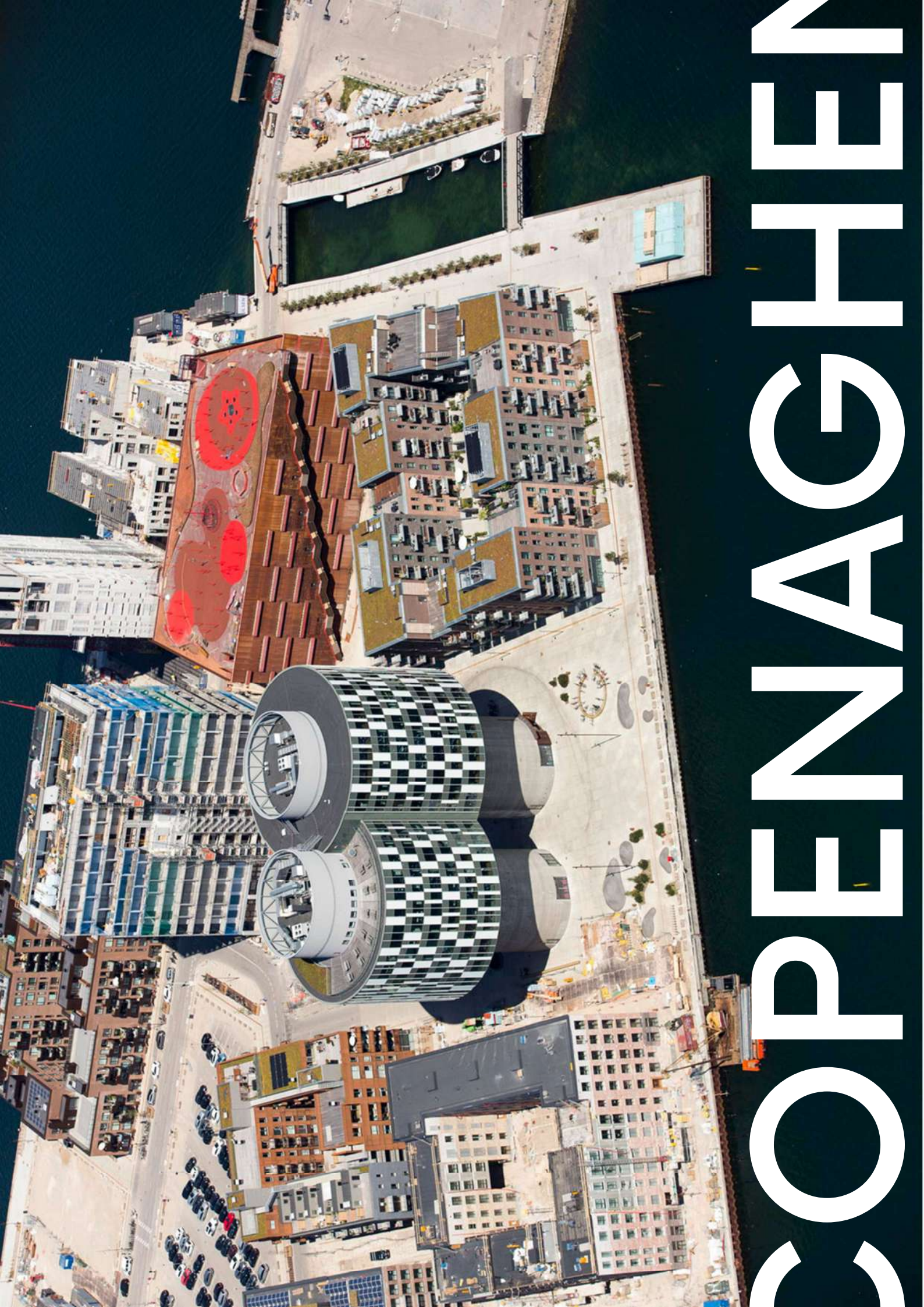
una leva fondamentale per la legittimazione e l'efficacia delle politiche climatiche urbane.

TRASFERIBILITÀ

Il piano presenta un elevato potenziale di trasferibilità grazie alla sua struttura modulare, alla chiarezza metodologica e alla presenza di strumenti operativi innovativi e replicabili. Le 18 linee d'azione, organizzate secondo ambiti strategici trasversali, offrono un quadro flessibile che può essere adattato ad altri contesti urbani, mentre dispositivi come i Punti di Assistenza Energetica, le mappe di vulnerabilità e il kit partecipativo rappresentano strumenti concretamente esportabili. L'uso della piattaforma Decidim.Barcelona, software open-source già adottato da altre città europee, rafforza ulteriormente la riproducibilità del modello partecipativo. Inoltre, l'inserimento del piano in reti internazionali come C40 conferma la volontà della città di posizionarsi come punto di riferimento nella condivisione di buone pratiche. Tuttavia, la trasferibilità integrale del piano richiede attenzione ai vincoli locali: la solidità dell'apparato amministrativo di Barcellona, la disponibilità di risorse economiche, il capitale sociale urbano e il quadro normativo catalano costituiscono condizioni favorevoli che potrebbero non essere presenti in altri contesti. Per questo, il piano rappresenta più un modello ispirazionale da adattare ai diversi contesti specifici.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	Una città proattiva che affronta la sfida del cambiamento climatico in modo integrale, che si assume le proprie responsabilità, che sa trovare opportunità nelle difficoltà, si adatta con intelligenza alle nuove condizioni climatiche e genera co-benefici per le persone e l'attività socioeconomica.	3
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Il piano esplicita chiaramente sia obiettivi generali (es. riduzione emissioni, resilienza, giustizia climatica) sia obiettivi specifici, misurabili e con orizzonte temporale (es. -45% emissioni al 2030, neutralità climatica al 2050, +1,6 km² verde urbano, povertà energetica zero). Gli obiettivi sono leggibili, coerenti e supportati da indicatori.	3
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano individua 5 ambiti chiave: benessere della popolazione, edifici, spazio pubblico, economia circolare-climatica, coinvolgimento sociale.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano definisce in modo strutturato e coerente il percorso operativo per raggiungere gli obiettivi, articolandosi in 18 linee di azione e 242 interventi concreti corredati da obiettivi, indicatori, scadenze e cronoprogramma (breve, medio e lungo termine).	3
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	Il piano prevede una governance multilivello e intersettoriale. A livello istituzionale, coinvolge tutte le aree del Comune, con una cabina di regia trasversale e la partecipazione attiva di gerenti, tecnici e funzionari. La governance si estende anche alla collaborazione con enti sovracomunali, reti internazionali (es. C40), organizzazioni cittadine e società civile. Per ogni azione del piano è prevista l'individuazione degli attori municipali responsabili, rafforzando la trasparenza e la coerenza delle politiche climatiche.	3
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano è stato costruito attraverso un processo di coproduzione con la cittadinanza e le organizzazioni del territorio. Coordinato dal Consell Ciutadà per la Sostenibilitat, ha coinvolto oltre 100 organizzazioni in workshop, incontri pubblici e tramite la piattaforma Decidim Barcelona. Sono state raccolte 112 proposte (85% accolte), ed è stato utilizzato un kit di strumenti per facilitare la partecipazione delle reti e dei gruppi.	3
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	Il piano riconosce le disuguaglianze climatiche e socioeconomiche presenti nei quartieri di Barcellona e propone interventi prioritari in base a indicatori di vulnerabilità territoriale. Promuove un approccio di prossimità, differenziando le azioni per distretto, e utilizza mappe e dati per pianificare interventi localizzati. Alcuni dispositivi, come i Punti di Assistenza Energetica, sono distribuiti in modo da rispondere alle esigenze specifiche dei territori.	3
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il piano prevede un sistema di monitoraggio interno ben articolato, basato su indicatori associati a ciascuna linea d'azione e su un cronoprogramma strutturato in tre fasi temporali (breve, medio e lungo termine). Tuttavia, non è attualmente disponibile una piattaforma online accessibile e aggiornata dove la cittadinanza possa verificare lo stato di attuazione delle azioni previste.	2
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il piano specifica l'impiego di risorse economiche (es. 1,2 milioni € per progetti collaborativi), strumenti finanziari pubblici e sovvenzioni, ma non presenta un bilancio completo e strutturato. Tuttavia, prevede una forte mobilitazione di risorse umane e istituzionali, con il coinvolgimento trasversale delle aree comunali e delle reti civiche. Le risorse sociali e partecipative sono valorizzate come leva strategica.	3
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	Il piano è altamente trasferibile grazie alla sua struttura modulare, agli strumenti innovativi e all'approccio metodologico chiaro. La sua replicabilità integrale richiede un adattamento al contesto locale, considerando capacità amministrative, capitale sociale e quadro normativo.	3

Tabella 5. Matrice di comparazione: caso della città di Barcellona



COFFINAGE

3.2.2 COPENAGHEN

Il percorso intrapreso dalla città di Copenaghen in materia di resilienza urbana e adattamento ai cambiamenti climatici costituisce un caso emblematico di riconfigurazione strategica del modello urbano contemporaneo alla luce delle sfide poste dalla crisi climatica. Il punto di svolta si colloca nel 2011, anno in cui un evento meteorologico estremo - *cloudburst* - ha provocato l'inondazione diffusa della città, causando danni economici ingenti, stimati in oltre un miliardo di dollari. Tale episodio, prodotto dalla convergenza tra precipitazioni torrenziali e innalzamento del livello marino, ha evidenziato in maniera drammatica la vulnerabilità sistemica del contesto urbano di fronte ai fenomeni climatici estremi. A seguito di tale evento, l'amministrazione municipale ha avviato un processo strutturato di pianificazione adattiva, elaborando il primo strumento organico di adattamento al cambiamento climatico. In tale cornice, si è affermato un approccio orientato non più alla mera protezione passiva dalle minacce ambientali, bensì alla costruzione di una resilienza urbana di tipo adattivo e coevolutivo. In particolare, si è riconosciuto che, sebbene non sia tecnicamente possibile garantire una protezione assoluta del sistema urbano dagli impatti del cambiamento climatico, è tuttavia possibile implementare una serie di strategie capaci di ridurre significativamente la vulnerabilità del territorio e la portata dei danni derivanti da eventi estremi. Questa ri-concettualizzazione della resilienza ha trovato una delle sue espressioni più significative nel progetto del *Climate Resilient District* di Østerbro, considerato il primo quartiere urbano al mondo progettato esplicitamente secondo principi di adattamento climatico. L'intervento, concepito come un insieme di micro-trasformazioni distribuite all'interno dello spazio pubblico, ha privilegiato le Nature Based Solutions e le infrastrutture verdi, rifiutando la logica degli interventi esclusivamente ingegneristici e su larga scala. In tal senso, si è delineato un modello di infrastruttura urbana multifunzionale, in cui strade, piazze e parchi assumono nuove funzioni idrauliche: aree di ritenzione temporanea delle acque piovane, bacini di laminazione, collettori ecologici in grado di trattenere, filtrare e ridistribuire le acque meteoriche in modo sostenibile. L'intero assetto morfologico del quartiere è stato ripensato in modo da assecondare i flussi idrici, mediante l'uso di dislivelli, depressioni naturali e sistemi di drenaggio diffuso. I benefici derivanti da questo approccio integrato si articolano su tre livelli principali: sul piano ambientale, le infrastrutture verdi contribuiscono alla mitigazione delle emissioni, al miglioramento della qualità dell'aria e al rafforzamento della biodiversità urbana. Sul piano economico, l'adozione di soluzioni naturalistiche e superficiali si è rivelata più sostenibile e meno onerosa rispetto al potenziamento delle infrastrutture fognarie tradizionali, generando al contempo una significativa riduzione dei costi legati ai danni da alluvione. Sul piano sociale, il progetto ha favorito un'ampia partecipazione civica, con oltre 10.000 cittadini coinvolti in iniziative dal basso volte alla co-creazione di spazi pubblici resilienti e multifunzionali.

Questi aspetti si inseriscono in una visione più ampia che ambisce a fare di Copenaghen una città carbon neutral entro il 2025, attraverso l'integrazione tra mitigazione e adattamento, innovazione progettuale e partecipazione attiva. In questo senso, la trasformazione urbana operata dalla capitale danese si configura non come una ricostruzione integrale del tessuto urbano, bensì come un insieme di interventi

puntuali, distribuiti e sistemici, capaci di rendere la città più flessibile, adattabile e in grado di coesistere con l'incertezza climatica.

Per l'analisi comparativa relativa alla strategia di resilienza urbana della città di Copenhagen si è scelto di adottare come documento di riferimento principale il Copenhagen Climate Adaptation Plan (CPH Climate Plan 2012 - 2025). La scelta è motivata dalla natura sistemica e integrata del piano, che rappresenta il primo strumento strategico della municipalità interamente dedicato all'adattamento ai cambiamenti climatici, in una prospettiva esplicitamente urbana. Il documento definisce con chiarezza una visione di città resiliente, fondata sulla coesistenza di sicurezza climatica, vivibilità e sviluppo sostenibile, ponendo particolare enfasi sulla multifunzionalità degli interventi, come le soluzioni green e blue, sulla sinergia tra pianificazione urbana e gestione delle acque, e sulla gradualità e flessibilità dell'implementazione.

A caratterizzare il percorso della città di Copenhagen in tema di resilienza è la presenza di un ulteriore documento strategico che, pur avendo un focus più settoriale, offre contributi significativi alla costruzione di una città adattiva e resiliente. Il Cloudburst Management Plan (2012) rappresenta un approfondimento tecnico-operativo del piano di adattamento, focalizzandosi sulla gestione del rischio idraulico legato agli eventi meteorici estremi. Il documento introduce un'articolata strategia di gestione delle acque meteoriche su scala urbana, attraverso un sistema combinato di soluzioni superficiali (canali urbani, aree di accumulo, spazi pubblici multifunzionali) e interventi sotterranei (tunnel di drenaggio), contribuendo in modo decisivo alla trasformazione della città in senso blue-green. Insieme, i due documenti esprimono un modello di governance urbana avanzata e integrata, in cui adattamento e mitigazione si rafforzano reciprocamente, contribuendo a delineare Copenhagen come laboratorio internazionale di resilienza urbana.



Il Copenhagen Climate Adaptation Plan (2013-16, 2017-20, 2021-25)

VISION

Sebbene il Copenhagen Climate Adaptation Plan non presenti una sezione esplicitamente dedicata alla vision, questa può essere ricostruita a partire dai contenuti programmatici e dai principi guida disseminati nel testo. La visione che emerge è quella di una città adattiva e proattiva, capace di affrontare i cambiamenti climatici trasformando i rischi in opportunità di rigenerazione urbana, sviluppo sostenibile e miglioramento della qualità della vita. L'adattamento viene concepito come una componente strutturale e permanente del processo di sviluppo urbano, integrata nella pianificazione municipale e capace di produrre co-benefici tangibili per cittadini e imprese. La resilienza urbana, pur non definita in termini teorici, si concretizza attraverso un approccio incrementale e flessibile, fondato sulla prevenzione, sull'integrazione tra soluzioni verdi e blu, e sulla sinergia tra sicurezza climatica, attrattività urbana e crescita verde. Tuttavia, l'assenza di una formulazione esplicita e centralizzata della vision limita parzialmente la forza comunicativa del documento.

OBIETTIVI DICHIARATI

Il piano delinea una strategia d'intervento orientata alla protezione della città dagli effetti attesi del cambiamento climatico, con particolare attenzione alle piogge torrenziali estive, all'innalzamento del livello del mare e all'intensificarsi dell'effetto isola di calore. L'obiettivo generale, chiaramente espresso nelle sezioni introduttive del piano, è garantire che Copenaghen rimanga, anche nel futuro, una grande città sicura e attrattiva in cui vivere e investire, attraverso un adattamento tempestivo, graduale e flessibile. Questo si traduce nell'intenzione di integrare sistematicamente le misure di adattamento in tutti i settori della pianificazione urbana, evitando interventi inappropriati o tardivi e massimizzando le sinergie con gli altri strumenti di sviluppo territoriale. A livello operativo, il piano persegue obiettivi specifici quali: la gestione locale delle acque meteoriche attraverso l'uso esteso di soluzioni verdi (SUDS - Sustainable Urban Drainage Systems) per ridurre la pressione sul sistema fognario; la protezione delle zone costiere e del patrimonio urbano dall'innalzamento del mare mediante barriere e infrastrutture flessibili; la mitigazione del surriscaldamento urbano tramite la diffusione di aree verdi, tetti e facciate vegetate, alberature e spazi d'acqua; e infine l'inclusione dell'adattamento climatico nei regolamenti edilizi, nei piani regolatori e nei programmi di investimento pubblico. Inoltre, il piano intende promuovere la crescita verde attraverso lo sviluppo di nuove competenze tecniche, il coinvolgimento del settore privato e l'attrazione di investimenti nel campo dell'innovazione climatica. Nonostante questa articolazione, gli obiettivi non sono accompagnati da una struttura esplicita di target quantitativi o indicatori di risultato, né sono raggruppati in un quadro strategico sintetico. Ciò ne limita in parte la leggibilità operativa e la misurabilità dell'efficacia delle azioni proposte.

AMBITI TEMATICI

Copenaghen affronta in modo chiaro e articolato un insieme coerente di sfide tematiche legate al cambiamento climatico, concentrandosi in particolare su tre ambiti di rischio principali: le precipitazioni intense, l'innalzamento del livello del mare e il riscaldamento urbano. Il primo ambito tematico è la gestione del rischio idrogeologico urbano, in particolare legato alle piogge torrenziali estive. Il piano dedica ampio spazio alla descrizione dei fenomeni di allagamento, al loro impatto sulla città e alla necessità di implementare strategie di drenaggio sostenibile (SUDS), separazione delle acque meteoriche dal sistema fognario e soluzioni ibride verdi-tecnologiche per trattenere o deviare l'acqua in eccesso. Il secondo ambito riguarda la protezione dalle inondazioni costiere e dalle mareggiate, causate dall'innalzamento del livello del mare. Il piano propone barriere fisiche, innalzamento delle difese lungo il porto e una pianificazione integrata per proteggere le infrastrutture urbane e il patrimonio edilizio, prevedendo anche scenari di rischio al 2110. Il terzo ambito tematico è il microclima urbano e la salute pubblica, in particolare in relazione all'effetto isola di calore e all'aumento della frequenza e intensità delle ondate di calore. A questo proposito, vengono proposte soluzioni basate sulla natura (NBS) come tetti e facciate verdi, alberature, aree d'acqua e spazi ombreggiati, da integrare nella rigenerazione urbana e nelle nuove edificazioni. Infine, pur non essendo esplicitamente tematizzato, il piano tocca indirettamente altri ambiti quali la governance territoriale, la pianificazione urbanistica, l'innovazione tecnica e lo sviluppo economico, in particolare nell'ottica della green economy. Tuttavia, dimensioni come la coesione sociale, l'equità territoriale o la sicurezza alimentare non risultano centrali nell'impianto del piano.

STRATEGIE OPERATIVE

Il piano propone un set articolato e coerente di strategie operative, basate su un mix di soluzioni tecniche, strumenti urbanistici e approcci di governance integrata. L'adattamento è concepito come un processo incrementale, che deve essere incorporato in modo trasversale nella pianificazione urbana e infrastrutturale. Sul piano tecnico-progettuale, il piano introduce tre modalità di intervento principali: (1) il potenziamento delle infrastrutture esistenti (es. ampliamento delle reti fognarie), (2) la gestione locale delle acque meteoriche attraverso soluzioni basate sulla natura (SUDS, giardini della pioggia, tetti verdi), e (3) la pianificazione di aree deputate all'accumulo controllato dell'acqua in caso di eventi estremi, come parcheggi, campi sportivi o parchi. Le strategie privilegiano gli approcci "no regret" e le soluzioni verdi e blu a basso impatto. A livello urbanistico e regolativo, il piano prevede l'integrazione delle misure di adattamento nei piani settoriali e nel piano regolatore comunale, nonché negli standard edilizi e nei progetti di rigenerazione urbana. Gli interventi devono essere pianificati in coordinamento con i cicli di manutenzione o trasformazione urbana già previsti, al fine di massimizzare l'efficienza e ridurre i costi. Sotto il profilo della governance e dell'attuazione, viene proposta una strategia fondata su partenariati tra il settore pubblico, le municipalità vicine, le utility cittadine e i cittadini. È centrale il ruolo del settore privato, sia in termini di co-finanziamento che di sviluppo di tecnologie innovative. Inoltre, viene promosso un approccio flessibile e adattivo, in grado di aggiornarsi progressivamente in base ai dati climatici emergenti

e alle innovazioni tecniche. Meno sviluppati, invece, risultano strumenti di tipo educativo, comunicativo o partecipativo. Sebbene il piano riconosca l'importanza della cittadinanza attiva, le strategie per il coinvolgimento diretto degli abitanti appaiono marginali e poco strutturate.

GOVERNANCE E ATTORI

Copenaghen adotta un modello di governance multilivello, nel quale il Comune ha un ruolo centrale in qualità di promotore, coordinatore e soggetto attuatore. La costruzione del piano è avvenuta sotto la guida dell'amministrazione tecnica e ambientale del Comune, con il contributo di un gruppo di consulenti tecnico-scientifici composto da università, centri di ricerca, agenzie climatiche e società di ingegneria (tra cui DHI, COWI, Rambøll, DMI, GRAS). Accanto alla componente tecnico-istituzionale, il piano sottolinea l'importanza della cooperazione intercomunale, in particolare con le municipalità limitrofe (es. Frederiksberg) e le utility cittadine come Københavns Energi (oggi HOFOR), per garantire una gestione integrata delle infrastrutture idriche e dei bacini idrografici condivisi. Il piano promuove inoltre una strategia orientata alla costruzione di partenariati con il settore privato e con enti di ricerca, al fine di sostenere lo sviluppo di tecnologie innovative e attrarre investimenti nel campo della green economy. Questa dimensione è interpretata anche come leva per rafforzare la posizione internazionale della città, in linea con le ambizioni di Copenaghen come laboratorio di "green growth". Tuttavia, il ruolo della cittadinanza, delle organizzazioni civiche e delle comunità locali non è strutturato in modo esplicito all'interno della governance del piano.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

Come detto, il piano riconosce in linea generale l'importanza del contributo dei cittadini per il successo delle strategie di adattamento, soprattutto nella gestione diffusa delle acque meteoriche. Viene sottolineato, ad esempio, il ruolo che i singoli proprietari possono avere nella prevenzione dei danni da allagamento attraverso interventi su giardini, cortili e impianti privati, promuovendo comportamenti responsabili e soluzioni verdi anche su scala domestica. Tuttavia, questa attenzione resta limitata alla sfera della responsabilizzazione individuale e non si traduce in un vero e proprio dispositivo strutturato di partecipazione attiva. Nel documento non emergono strumenti di coinvolgimento collettivo come processi di co-progettazione, laboratori territoriali, piattaforme digitali partecipative o canali istituzionali di consultazione pubblica. Non sono previste fasi di ascolto o dialogo sistematico con stakeholder territoriali, gruppi vulnerabili o rappresentanze civiche nel processo di costruzione o monitoraggio del piano. Inoltre, il tema dell'inclusività sociale - inteso come attenzione alle disuguaglianze ambientali, alle vulnerabilità socio-spaziali o all'accesso equo alle soluzioni adattive - risulta marginale o assente. Il modello adottato sembra privilegiare un approccio top-down, tecnico-istituzionale, che scommette sull'efficienza decisionale e sulla leadership pubblica, ma sacrifica parzialmente la dimensione del coinvolgimento democratico e della giustizia climatica. Questo aspetto, però, potrebbe essere semplicemente stato omissso all'interno del documento e approfondito in altre piattaforme.

APPROCCIO TERRITORIALE

Con il piano di adattamento viene adottato un approccio fortemente radicato nella dimensione territoriale. La strategia si basa, infatti, su un'analisi dettagliata delle vulnerabilità climatiche distribuite nella città, distinguendo tra diverse tipologie di rischio - pluviale, costiero, termico - e proponendo interventi differenziati in funzione delle condizioni morfologiche, idrologiche e urbanistiche dei singoli contesti. Il piano individua chiaramente le aree più soggette a inondazioni e accumulo d'acqua piovana, in base alla topografia urbana, alla struttura delle reti fognarie e alla densità edilizia. In queste zone vengono proposte soluzioni mirate, come, ad esempio, sistemi di drenaggio locale in aree residenziali a bassa densità, o canalizzazioni e aree di stoccaggio temporaneo nelle zone centrali più impermeabilizzate. Allo stesso modo, le portuali sono oggetto di analisi specifiche per la protezione dalle mareggiate e dall'innalzamento del livello del mare. Il piano dimostra, perciò, una chiara capacità di lettura in scala urbana e infraurbana, con attenzione alla relazione tra interventi adattivi e processi di trasformazione già in atto (es. riqualificazione di quartieri, sviluppo di aree ex-industriali, rigenerazione di spazi pubblici). Inoltre, si promuove l'integrazione delle misure di adattamento nei piani regolatori locali e nei progetti edilizi, così da garantire una risposta flessibile e contestualizzata.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

All'interno del piano, il monitoraggio non viene sviluppato come un sistema strutturato con indicatori quantitativi, tempistiche definite o strumenti valutativi formalizzati. Tuttavia, si riconosce esplicitamente la necessità di aggiornare periodicamente le azioni e le priorità sulla base dell'evoluzione delle conoscenze climatiche e delle condizioni territoriali. Si parla infatti di un piano "dinamico", da rivedere in modo incrementale ("step by step") in relazione ai dati più aggiornati e agli sviluppi tecnologici. Questa impostazione riflette un approccio adattivo, che valorizza la flessibilità e l'apprendimento continuo, ma resta più dichiarativo che operativo. Non viene definito un set di indicatori di performance né vengono previsti report periodici, meccanismi di rendicontazione pubblica, né una governance preposta esplicitamente alla valutazione degli impatti. La misurazione dei risultati appare affidata più a una logica di revisione strategica che a un dispositivo di monitoraggio sistematico. Si può dire che il piano includa l'intenzione di monitorare e adattare le politiche nel tempo, ma non fornisce strumenti concreti per farlo.

RISORSE

Il piano fornisce un quadro piuttosto articolato delle risorse e capacità necessarie per la sua attuazione, pur senza entrare nel dettaglio dei budget o delle tempistiche operative. Viene chiaramente riconosciuto che l'adattamento climatico richiederà investimenti sostanziali, ma anche che tali investimenti possono generare ritorni economici significativi in termini di riduzione dei danni futuri, attrazione di capitali e sviluppo di tecnologie verdi. Il piano non fornisce cifre precise sui costi complessivi, ma afferma che gli interventi dovranno essere finanziati attraverso un mix di fondi

pubblici, investimenti privati e partnership pubblico-private. In questo senso, Copenaghen punta a posizionarsi come polo di innovazione nella green economy, mobilitando attori economici, istituzioni scientifiche e imprese locali per sviluppare soluzioni adattive e replicabili. Sotto il profilo tecnico e amministrativo, la città può contare su un sistema consolidato di pianificazione urbana, capacità istituzionali elevate e una rete di consulenti tecnici e scientifici (università, enti di ricerca, società di ingegneria) che ha collaborato alla redazione del piano. Le competenze multidisciplinari attivate (idraulica, urbanistica, ecologia, economia) rappresentano un punto di forza. Meno sviluppata, invece, è l'informazione sul coinvolgimento e la formazione delle risorse umane interne all'amministrazione o sul potenziamento delle capacità locali e civiche per l'implementazione del piano.

TRASFERIBILITÀ

Vengono offerti numerosi elementi potenzialmente trasferibili ad altri contesti territoriali, a condizione che vengano opportunamente adattati al quadro socio-istituzionale, morfologico e infrastrutturale locale. La forza principale del piano sta nel suo approccio integrato, che unisce soluzioni tecnologiche, pianificazione urbana e gestione ambientale in una visione unitaria e adattiva. Tra le pratiche replicabili spiccano, ad esempio, la gestione locale delle acque meteoriche attraverso le NBS, la valorizzazione multifunzionale degli spazi pubblici (es. aree verdi che fungono da bacini temporanei). Altri elementi trasferibili includono l'approccio incrementale, la flessibilità progettuale, la valutazione dei benefici socioeconomici degli interventi e la costruzione di partenariati tra pubblico, privato e ricerca. Tuttavia, modelli istituzionali e capacità tecniche come quelle presenti a Copenaghen non sono facilmente replicabili in contesti con minori risorse, rendendo necessaria una mediazione territoriale e il ricorso a strumenti più leggeri o partecipativi.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	La vision è ricostruibile da più sezioni del piano e riflette un modello di città adattiva, sicura, verde e orientata alla qualità della vita. Tuttavia, non è esplicitata in modo sintetico né posizionata strategicamente nel documento.	2
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Obiettivi generali ben articolati e coerenti: proteggere la città dai rischi climatici futuri, integrare l'adattamento nella pianificazione urbana, promuovere la qualità della vita e la crescita verde. Gli obiettivi specifici includono la gestione locale delle acque meteoriche, la protezione dalle inondazioni costiere, la riduzione dell'isola di calore e l'adozione di misure infrastrutturali flessibili.	3
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano si concentra in modo chiaro e approfondito su tre ambiti principali: gestione del rischio idraulico urbano (piogge estreme), protezione costiera (innalzamento del mare) e microclima urbano (ondate di calore). Questi temi sono trattati in modo integrato e operativo. Altri temi rilevanti, come innovazione e pianificazione urbana, sono presenti ma secondari. Manca attenzione esplicita a coesione sociale o sicurezza alimentare.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano adotta strategie tecniche, urbanistiche e gestionali integrate: soluzioni verdi e blu (SUDS), infrastrutture flessibili, uso multifunzionale degli spazi pubblici, integrazione nei piani regolatori. Prevede coordinamento tra enti e attori, e un approccio flessibile nel tempo.	3
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	Il piano è promosso dal Comune di Copenhagen in collaborazione con esperti, università, agenzie tecniche e società di consulenza. Prevede cooperazione intercomunale e coinvolgimento delle utility. Sono presenti riferimenti a partenariati pubblico-privati e con il mondo della ricerca. Il coinvolgimento della cittadinanza è debole e non sistematizzato all'interno del modello di governance.	2
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano riconosce il ruolo dei cittadini nella gestione delle acque meteoriche a livello privato, ma non prevede strumenti partecipativi strutturati né modalità di inclusione sociale. Manca una strategia di consultazione pubblica, di coinvolgimento degli stakeholder o di attenzione specifica ai gruppi vulnerabili. Il modello è prevalentemente tecnico-istituzionale.	1
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	Il piano dimostra una forte attenzione alla specificità morfologica, idraulica e infrastrutturale dei contesti urbani, distinguendo le misure per aree a rischio idraulico o costiero e integrandole nei processi di sviluppo urbano.	3
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il piano adotta un approccio adattivo e prevede revisioni periodiche basate su nuove conoscenze e tecnologie. Tuttavia, non sono presenti indicatori, scadenze, report pubblici o meccanismi di valutazione formalizzati. Il monitoraggio è dichiarato come principio generale, ma non si traduce in una struttura operativa concreta all'interno di questo documento.	1
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il piano prevede investimenti significativi attraverso fondi pubblici, privati e partnership, e si basa su un ampio sistema di competenze tecnico-scientifiche. Manca però una quantificazione chiara delle risorse, un piano finanziario dettagliato e una strategia esplicita per il rafforzamento delle capacità interne e locali.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	Il piano propone pratiche altamente trasferibili, come la gestione sostenibile delle acque meteoriche, le infrastrutture verdi e blu. È necessario però adattare a contesti con minori capacità istituzionali e risorse limitate. L'approccio è ispirante e replicabile a patto di una contestualizzazione attenta.	3

Tabella 6. Matrice di comparazione: caso della città di Copenhagen

ROTTTERDAM



3.2.3 ROTTERDAM

Rotterdam si configura oggi come un laboratorio urbano di portata internazionale per lo studio e l'implementazione di strategie di resilienza, grazie a un percorso di lungo corso radicato in una geografia estremamente vulnerabile e in una cultura storicamente orientata alla gestione del rischio idrico. Con quasi l'80% del suo territorio al di sotto del livello del mare e ospitando uno dei porti più grandi e dinamici del mondo, la città olandese ha sviluppato nel tempo una profonda esperienza nella gestione integrata delle acque e nell'adattamento ai cambiamenti climatici. L'alluvione del 1953, che provocò quasi 2.000 vittime e danni materiali su vasta scala, ha rappresentato un momento traumatico ma al contempo generativo, fungendo da catalizzatore per l'avvio di un processo sistemico di innovazione infrastrutturale e culturale nella pianificazione territoriale. Tale evento ha contribuito a consolidare l'approccio olandese alla sicurezza idraulica, portando alla nascita di un settore di eccellenza nel campo della difesa dal rischio di inondazione e, più recentemente, nell'adattamento urbano ai nuovi scenari climatici.

In questo contesto, Rotterdam ha assunto un ruolo pionieristico, formalizzando nel 2007 l'ambizione di diventare una città completamente "climate-proof" entro il 2025. Questo obiettivo si fonda sull'idea che la città debba poter continuare a funzionare a livello economico, sociale e infrastrutturale anche in condizioni di eventi meteorologici estremi, minimizzando disagi e danni. Tale visione ha trovato una sua articolazione nella strategia Resilient Rotterdam 2022-2027, un documento programmatico che affronta la resilienza in una prospettiva multidimensionale, articolata in sei ambiti principali: resilienza climatica, economica, digitale, sociale, del sistema energetico e sistemica generale. Questa impostazione olistica evidenzia la volontà della città di affrontare non solo le minacce ambientali, ma anche quelle derivanti da crisi economiche, disuguaglianze sociali, vulnerabilità digitali e shock energetici, riconoscendo l'interconnessione tra le diverse sfide urbane.

L'integrazione della resilienza nei processi di trasformazione urbana è stata ulteriormente consolidata attraverso la Rotterdam Adaptation Strategy, che ha posto l'adattamento climatico come criterio trasversale in tutte le politiche di sviluppo cittadino. Esemplicativi in tal senso sono gli interventi infrastrutturali multifunzionali come il Benthemplein Water Square, che unisce funzione idraulica, spazio pubblico e valore estetico, o i parcheggi che fungono da bacini di accumulo temporaneo per le acque piovane, contribuendo a ridurre la pressione sul sistema fognario durante eventi di precipitazione intensa. Parallelamente, la creazione di oltre 200.000 metri quadrati di tetti verdi ha generato benefici ambientali, contribuendo alla mitigazione dell'effetto isola di calore urbano e alla riduzione delle emissioni di CO₂. Rotterdam partecipa attivamente alla Resilient Cities Network, rete globale che promuove lo scambio di conoscenze, soluzioni e buone pratiche tra città impegnate nella costruzione di modelli urbani più robusti e adattivi. L'appartenenza a questa rete riflette non solo l'impegno locale ma anche la proiezione internazionale di Rotterdam come città laboratorio, capace di anticipare e gestire in modo innovativo le grandi sfide del XXI secolo. In tale prospettiva, la resilienza si configura non più come semplice reattività ai rischi, bensì come paradigma di pianificazione strategica orientato alla sostenibilità, all'inclusività e alla capacità trasformativa delle città.

ROTTERDAM RESILIENCE STRATEGY.

**READY FOR THE
21ST CENTURY**

CONSULTATION
DOCUMENT

La Resilient Rotterdam Strategy 2022-2027

VISION

La strategia di resilienza di Rotterdam è strutturata attorno a una visione integrata e trasformativa della resilienza urbana. Essa si fonda sul concetto chiave delle “quattro capacità di resilienza” – resistibilità, recuperabilità, capacità di apprendimento e adattabilità – che non sono intese come dimensioni astratte ma come qualità operative da incorporare trasversalmente in tutte le politiche, i sistemi urbani e le pratiche amministrative. Questa visione si configura come profondamente sistemica: non si limita alla gestione dell'emergenza o alla resistenza passiva, ma mira a promuovere una trasformazione adattiva della città in risposta a crisi sempre più interconnesse e cumulative. L'idea di resilienza che ne deriva è fortemente orientata al cambiamento, alla co-produzione e alla costruzione di legami solidali all'interno della comunità urbana, valorizzando l'interdipendenza tra sistemi sociali, ambientali, economici e tecnologici. L'enfasi è posta sull'apprendimento continuo, sull'uso dell'incertezza come leva per l'innovazione e sulla capacità di “rimbalzare in avanti” (bounce forward) piuttosto che tornare a uno stato pre-crisi. In tal senso, Rotterdam non propone solo una visione tecnica della resilienza, ma un vero e proprio paradigma culturale che ridefinisce il modo di fare città nel lungo periodo.

OBIETTIVI DICHIARATI

La strategia di resilienza 2022-2027 di Rotterdam enuncia in modo chiaro e articolato un insieme di obiettivi che si declinano su più livelli, dal generale al tematico. L'obiettivo generale è quello di rendere la città capace di affrontare e superare crisi complesse e interconnesse, garantendo al contempo condizioni di prosperità, benessere e stabilità per tutti i suoi abitanti. Questo obiettivo si traduce operativamente nell'integrazione delle quattro capacità della resilienza – resistibilità, recuperabilità, apprendimento e adattamento – all'interno di tutte le politiche urbane,

programmi e progetti entro l'orizzonte temporale del 2027. Gli obiettivi specifici derivano da un'analisi sistematica delle sei crisi prioritarie individuate (climatica, della biodiversità, delle risorse e dell'inquinamento, delle disuguaglianze, sanitaria e digitale), a cui si aggiunge una settima categoria di minacce sconosciute e imprevedibili. Per ciascuna di queste sfide, la strategia individua un ambito tematico prioritario di intervento – come la resilienza climatica o quella sociale – al cui interno vengono definiti obiettivi operativi, indicatori e interventi mirati. L'approccio è fortemente sistemico: gli obiettivi non sono pensati come compartimenti stagni ma come componenti di un ecosistema urbano interrelato, il cui rafforzamento simultaneo è condizione necessaria per una resilienza effettiva e duratura. La formulazione degli obiettivi mostra coerenza interna, chiarezza comunicativa e attenzione alla misurabilità, rendendoli un fondamento solido per la successiva implementazione.

AMBITI TEMATICI PRIORITARI

Il piano di Rotterdam si distingue per una chiara e coerente articolazione tematica, che riflette l'ambizione di affrontare le principali sfide urbane contemporanee in una prospettiva integrata. La strategia individua sette ambiti tematici prioritari, corrispondenti ad altrettante "crisi sistemiche" che incidono – attualmente o potenzialmente – sul benessere e sulla stabilità della città: la crisi climatica, la crisi della biodiversità, la crisi delle risorse e dell'inquinamento, la crisi dell'ineguaglianza, la crisi sanitaria e la crisi digitale. A questi si aggiunge una categoria trasversale relativa a minacce ignote o emergenti, che giustifica l'adozione di un approccio precauzionale e adattivo. Ciascun ambito – come quello della resilienza climatica o della resilienza digitale – viene analizzato in termini di urgenze, contesto politico, obiettivi specifici, leve operative, interventi possibili e domande di ricerca. La scelta di un impianto tematico così strutturato consente alla strategia non solo di rispondere alle vulnerabilità esistenti, ma anche di anticipare le trasformazioni sistemiche in atto, dal cambiamento climatico alla transizione energetica e digitale. L'interconnessione tra i temi viene esplicitamente riconosciuta e valorizzata, nella consapevolezza che la resilienza urbana non può essere affrontata per compartimenti stagni, ma richiede una lettura olistica delle relazioni tra ambiente, società, economia e tecnologia.

STRATEGIE OPERATIVE

La strategia di Rotterdam si distingue per un impianto operativo solido, multilivello e orientato alla trasformazione dei sistemi urbani. Le modalità attraverso cui si intende conseguire gli obiettivi di resilienza sono molteplici e integrate. Al centro vi è l'adozione di un approccio sistemico, che mira a produrre cambiamenti strutturali, relazionali e trasformativi all'interno degli ecosistemi urbani. Le strategie operative includono, da un lato, l'implementazione di programmi tematici verticali sui sette ambiti della resilienza e, dall'altro, azioni orizzontali di sistema come l'integrazione della resilienza in tutti i piani e le politiche municipali (in primis nella strategia urbanistica e ambientale della città). Il piano si avvale anche di strumenti sperimentali, come i progetti-pilota a scala di quartiere (es. Resilient BoTu2028), che fungono da laboratori territoriali per testare modelli scalabili. Accanto a queste azioni vi è una forte attenzione all'infrastrutturazione della conoscenza, attraverso una "knowledge

agenda" pluriennale sviluppata in collaborazione con università e centri di ricerca (in primis TU Delft e Erasmus University). Essa mira a produrre strumenti analitici e metodologici per sostenere l'attuazione e valutare l'efficacia delle misure adottate. Infine, la strategia valorizza anche l'azione educativa, la partecipazione civica, l'uso dei dati e le reti di cooperazione internazionale (es. Resilient Cities Network), configurando un impianto operativo fortemente policentrico e orientato alla capacità adattiva della città.

GOVERNANCE E ATTORI

La strategia di Rotterdam si fonda su una governance robusta, articolata e multilivello, che riflette l'idea della resilienza come responsabilità collettiva e distribuita. L'amministrazione comunale riveste un ruolo centrale sia nella definizione strategica che nel coordinamento dell'attuazione, grazie anche alla presenza di una struttura organizzativa specifica, il team centrale per la resilienza, guidato dal Chief Resilience Officer (CRO), figura già introdotta nel precedente ciclo strategico. Questo team funge da facilitatore tra i diversi dipartimenti municipali, garantendo l'integrazione della resilienza all'interno di politiche, programmi e strumenti di pianificazione urbana. Parallelamente, il piano si appoggia su un sistema di partenariati esterni altamente diversificato, che include università (come TU Delft ed Erasmus University), istituti di ricerca, agenzie governative (es. Delta Commissioner, GGD), reti internazionali (Resilient Cities Network, C40), imprese private e organizzazioni della società civile. La strategia assume così un carattere policentrico, basato su una governance collaborativa orientata all'apprendimento, alla condivisione di competenze e alla co-produzione di soluzioni. È previsto anche il coinvolgimento diretto dei quartieri e delle reti civiche locali, in particolare attraverso progetti sperimentali come Resilient BoTu2028, che agiscono come microcosmi di governance territoriale. La dimensione metropolitana e regionale è altresì valorizzata, grazie a sinergie con soggetti come le waterboards, il porto e i comuni limitrofi, evidenziando la capacità del piano di operare oltre i confini amministrativi stretti.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

La strategia di resilienza di Rotterdam assume la partecipazione come uno dei pilastri fondativi del proprio approccio, integrandola non solo come strumento di implementazione, ma come componente strutturale della resilienza urbana stessa. La partecipazione non è intesa in senso univoco, bensì articolata su più livelli e forme, capaci di intercettare la complessità sociale del contesto urbano. Tra gli strumenti principali spiccano i progetti sperimentali di quartiere, come Resilient BoTu2028, che si configurano come spazi di co-progettazione orientati all'inclusione attiva delle comunità locali, in particolare in aree segnate da vulnerabilità socioeconomiche. Tali iniziative mirano non solo a realizzare interventi specifici, ma a costruire "capacità locali di resilienza" attraverso il rafforzamento del capitale sociale, della fiducia e della capacità collettiva di agire. In parallelo, il piano riconosce esplicitamente il ruolo delle forme ibride di partecipazione, che combinano processi deliberativi, mediazione sociale, strumenti digitali e approcci creativi. L'attenzione ai gruppi sociali fragili è una costante trasversale: la resilienza è letta come funzione della coesione sociale, e quindi

come processo che deve colmare, anziché cristallizzare, le disuguaglianze esistenti. Non si tratta solo di includere cittadini nei processi decisionali, ma di trasferire agency e ownership nelle mani delle comunità, nella prospettiva di un'autonomia trasformativa. In questo quadro, la partecipazione non è subordinata al piano, ma lo precede, lo modella e lo accompagna, diventando parte integrante della sua efficacia e legittimità.

APPROCCIO TERRITORIALE

Il piano è contraddistinto da un approccio territoriale raffinato e stratificato, che riconosce la natura differenziale delle vulnerabilità urbane e la necessità di calibrare le risposte strategiche in funzione delle specificità locali. La città viene letta come un insieme di sistemi interconnessi, la cui resilienza dipende dalla capacità di intervento simultaneo su scala metropolitana, urbana e sub-urbana. Il documento esplicita chiaramente che la resilienza non può essere costruita in modo uniforme, ma deve adattarsi alle singole configurazioni sociali, infrastrutturali ed ecologiche dei contesti locali. In quest'ottica, viene attribuita particolare rilevanza alla scala di quartiere, intesa come livello strategico per l'innescare di trasformazioni sistemiche a partire dal basso. Un esempio paradigmatico è rappresentato dal programma *Resilient BoTu2028*, che opera in un'area a forte criticità sociale e infrastrutturale (Bospolder-Tussendijken), sperimentando un modello integrato di rigenerazione che lega transizione ecologica e inclusione sociale. Tale modello si fonda sulla convinzione che l'integrazione tra vulnerabilità ambientali e sociali richieda una territorializzazione delle politiche di resilienza, in grado di attivare sinergie tra attori istituzionali e comunità. A livello metropolitano, il piano tiene conto delle interdipendenze funzionali tra città e porto, tra spazi interni e aree extra-dighe, e collabora con soggetti regionali nella pianificazione dell'adattamento climatico e della sicurezza idraulica.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio delineato nella strategia di resilienza di Rotterdam si configura come una componente importante ma ancora in fase di strutturazione. La strategia riconosce l'importanza cruciale della valutazione continua e adattiva delle politiche di resilienza, e dedica un'intera sezione allo sviluppo di una *knowledge agenda* che funge da infrastruttura cognitiva per supportare la misurazione degli impatti, l'apprendimento sistemico e l'adeguamento delle azioni in itinere. Questo programma di ricerca pluriennale, costruito in collaborazione con università e centri di eccellenza (tra cui TU Delft, EUR e Resilient Delta Initiative), mira a produrre strumenti analitici e metodologici che possano alimentare in modo continuo il ciclo di policy. Tuttavia, nel documento manca un vero e proprio sistema di monitoraggio già definito e formalizzato, con indicatori di performance, baseline quantitative, target temporali o meccanismi regolari di reporting pubblico. Più che uno schema consolidato, si tratta di un orientamento strategico ancora in fase di definizione operativa. Sono menzionate "domande di ricerca" e "temi conoscitivi chiave" per ciascun ambito tematico, ma non ancora tradotte in un set coerente e trasparente di metriche valutative. Questo approccio riflette la volontà di legare il monitoraggio alla produzione di conoscenza trasformativa, ma allo stato attuale risulta parziale sul piano

tecnico-istituzionale. Il punteggio riflette dunque una presenza importante ma non ancora matura o pienamente strutturata del sistema di valutazione.

RISORSE

La strategia si fonda su un utilizzo esteso e sinergico delle risorse istituzionali, scientifiche e relazionali presenti nel contesto urbano e regionale. In termini di capacità umane e organizzative, il piano beneficia della presenza di una struttura amministrativa dedicata, guidata dal Chief Resilience Officer, e di un team intersettoriale interno al municipio che funge da catalizzatore per l'integrazione della resilienza nelle politiche pubbliche. A ciò si aggiungono forme consolidate di cooperazione con soggetti accademici di eccellenza – in particolare TU Delft ed Erasmus University – che forniscono competenze analitiche, supporto alla sperimentazione e allo sviluppo metodologico. Questi partenariati si estendono anche a reti internazionali come il Resilient Cities Network e il C40, che facilitano l'accesso a buone pratiche, finanziamenti europei e piattaforme di apprendimento interurbano. Nonostante l'elevato livello di capacità istituzionale e tecnico-scientifica, il piano non presenta un quadro organico e trasparente delle risorse economiche mobilitate, né dettaglia in modo sistematico le fonti di finanziamento per ciascuna linea di intervento. Sono menzionate opportunità di co-finanziamento europeo, fondi legati alla transizione climatica ed energetica, nonché sinergie con programmi regionali e nazionali (es. Delta Programme), ma senza una mappatura completa e verificabile.

TRASFERIBILITÀ

La strategia di Rotterdam presenta diversi elementi con un potenziale elevato di trasferibilità verso contesti urbani e periurbani di medie dimensioni. In particolare, risultano replicabili alcune metodologie trasversali e dispositivi operativi, tra cui la struttura concettuale basata sulle quattro capacità della resilienza (resistibilità, recuperabilità, apprendimento e adattamento), la costruzione di una knowledge agenda orientata alla coproduzione tra enti pubblici e università, e l'attivazione di progetti-pilota a scala di quartiere che integrano dimensione ecologica e inclusione sociale. Il caso di *Resilient BoTu2028*, con il suo approccio "Social Impact by Design", rappresenta un modello utile per contesti che intendano coniugare transizione ecologica e rigenerazione socioeconomica in territori vulnerabili. Tuttavia, la trasferibilità piena della strategia richiede una attenta mediazione istituzionale e contestuale. Rotterdam dispone di risorse economiche, know-how e reti di collaborazione internazionale difficilmente eguagliabili in realtà di scala inferiore. Inoltre, la maturità amministrativa e la densità degli attori coinvolti nel piano costituiscono un prerequisito importante per l'implementazione. Pertanto, l'adattamento ad altri contesti potrebbe concentrarsi sulla sperimentazione selettiva di dispositivi specifici – come l'uso della matrice delle capacità, i laboratori territoriali o la pianificazione adattiva – piuttosto che sulla trasposizione dell'intero impianto strategico. La logica incrementale e l'enfasi sull'apprendimento continuo rendono comunque la strategia un utile punto di riferimento per percorsi di resilienza locali.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	La città viene descritta come connessa, solidale, trasformativa e pronta alle crisi sistemiche (clima, disuguaglianze, digitale, ecc.). C'è una forte enfasi sull'approccio sistemico e trasformativo, che punta non solo alla resistenza ma al miglioramento dopo la crisi.	3
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Gli obiettivi sono ben esplicitati: integrare le quattro capacità della resilienza in tutte le politiche urbane entro il 2027 e rispondere a sette crisi interconnesse tramite altrettanti ambiti tematici. Gli obiettivi sono strutturati, coerenti, scalabili e operativi.	3
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano si struttura attorno a sette ambiti di resilienza, ciascuno corrispondente a una crisi sistemica individuata: climatica, ecologica, energetica, sociale, economica, digitale e istituzionale. L'articolazione tematica è coerente, ampia e interconnessa.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano impiega una pluralità di strumenti: programmazione tematica, sperimentazioni locali, integrazione della resilienza in politiche trasversali, partenariati con università e attori internazionali, knowledge agenda, e pratiche partecipative. Forte enfasi sul cambiamento sistemico.	3
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	La governance è multilivello e policentrica: coinvolge l'amministrazione comunale, istituzioni accademiche, organizzazioni locali, cittadini, reti internazionali e agenzie nazionali. È previsto un coordinamento interno attraverso una struttura dedicata e un forte partenariato esterno.	3
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano prevede forme strutturate e differenziate di coinvolgimento: sperimentazioni di quartiere, co-progettazione con comunità locali, attenzione ai gruppi vulnerabili, strumenti digitali e mediazione sociale. L'inclusione è trattata come leva centrale per la resilienza.	3
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	La strategia adotta una lettura multilivello del territorio urbano, distinguendo tra scala metropolitana, urbana e di quartiere. Forte attenzione alle disuguaglianze socio-spaziali e alla vulnerabilità dei sistemi locali.	3
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il piano include una knowledge agenda pluriennale e richiama la necessità di indicatori e sistemi valutativi, ma non presenta un framework di monitoraggio completamente definito e operativo.	2
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il piano si appoggia su competenze istituzionali consolidate, partnership accademiche e reti internazionali. Non è però presente un quadro finanziario dettagliato.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	Il piano offre pratiche e approcci scalabili, come il modello di resilienza di quartiere, la matrice delle quattro capacità e la knowledge agenda. Tuttavia, la trasposizione richiede adattamenti a contesti con minori risorse o capacità istituzionali.	2

Tabella 7. Matrice di comparazione: caso della città di Rotterdam



PARIS

3.2.4 PARIGI

Il percorso parigino nell'ambito della resilienza urbana rappresenta un esempio emblematico di evoluzione sistematica delle politiche urbane in risposta a una crescente varietà di crisi climatiche, sociali ed economiche. Questo percorso ha origine dall'adesione al programma *100 Resilient Cities* avvenuto nel 2017, attraverso cui Parigi ha sviluppato la sua prima *Stratégie de Résilience de Paris*, concepita principalmente per affrontare vulnerabilità locali e specifiche derivanti dai cambiamenti climatici, come, ad esempio, le inondazioni del fiume Senna, le ondate di calore estreme e altri eventi meteorologici intensi, identificando i rischi potenziali e mettendo in atto soluzioni mirate a ridurre i loro impatti. Tuttavia, tra il 2017 e il 2024, la città si è trovata a fronteggiare una successione di crisi multidimensionali, che hanno evidenziato nuove e complesse vulnerabilità del tessuto urbano e sociale, richiedendo di conseguenza un ripensamento sostanziale della strategia precedente. Tra queste emergenze si annoverano eventi come le intense inondazioni della Senna, la crisi migratoria legata ai rifugiati siriani, la pandemia di COVID-19, persistenti ondate di calore, nonché le conseguenze economiche ed energetiche della guerra in Ucraina. L'impatto combinato di tali eventi ha fatto emergere chiaramente la necessità di aggiornare e integrare l'approccio strategico della città per garantire una maggiore capacità di risposta e adattamento a crisi future, in modo da minimizzarne gli effetti sulla popolazione e sulle infrastrutture urbane.

Nel 2024, pertanto, Parigi ha introdotto una nuova strategia di resilienza urbana, la *Stratégie De Résilience de Paris: Anticiper et faire face collectivement aux crises et défis de demain*, strutturata attorno a quattro grandi orientamenti strategici: rafforzare la cultura condivisa del rischio e della resilienza tra i cittadini; promuovere solidarietà e legami sociali di prossimità come leve essenziali per la resilienza comunitaria; realizzare trasformazioni urbane per affrontare sfide emergenti come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e i rischi sanitari; e infine, migliorare la cooperazione tra l'amministrazione cittadina e tutti gli attori coinvolti nella gestione delle crisi. Questa nuova strategia non solo riflette un'importante maturazione delle politiche di resilienza urbana ma propone una visione integrata e proattiva, concependo la resilienza non solo come capacità di risposta immediata agli eventi traumatici, bensì come opportunità continua di apprendimento e trasformazione del territorio parigino, capace di anticipare, affrontare e adattarsi in maniera efficace e inclusiva alle incertezze future.

STRATÉGIE DE RÉSILIENCE DE PARIS

Anticiper et faire face collectivement
aux crises et défis de demain

Dossier de presse • Novembre 2024



Stratégie De Résilience de Paris

Anticiper et faire face collectivement aux crises et défis de demain (2024 - 2027 - 2050)

VISION

La vision strategica non è esplicitamente enunciata in un'unica formulazione, ma può essere ricostruita a partire dai principi e dalle finalità che emergono nel documento, in particolare nell'Édito e nell'introduzione alla strategia. Si può affermare che essa si configuri come un'impostazione ambiziosa e complessa, che concepisce la resilienza non come mera risposta adattiva agli eventi critici, ma come leva per un'evoluzione strutturale e inclusiva del sistema urbano. Le crisi – siano esse climatiche, sanitarie, sociali e/o geopolitiche – sono interpretate come catalizzatori di trasformazioni capaci di incidere sulle disuguaglianze, promuovendo giustizia spaziale, inclusione sociale e coesione territoriale. La prospettiva che viene adottata è chiaramente intersezionale, nel senso che la resilienza funge da chiave di lettura per ripensare le infrastrutture urbane, le forme della prossimità, la relazione tra cittadinanza e istituzioni e il ruolo dell'azione pubblica, che va oltre l'emergenza e la sicurezza. La municipalità si assume infatti la responsabilità di accompagnare la popolazione nei processi di anticipazione, preparazione e adattamento, valorizzando il sapere locale e attivando il capitale relazionale diffuso. La città non è solo da proteggere, ma da co-costruire.

OBIETTIVI DICHIARATI

La *Nouvelle stratégie de résilience de Paris* delinea un sistema di obiettivi dichiarati che si distingue per chiarezza, articolazione e coerenza strategica. Gli obiettivi generali sono strutturati attorno a quattro assi fondamentali: promuovere una cultura condivisa del rischio tra i cittadini; rafforzare le solidarietà locali e i legami di prossimità come dispositivi di resilienza sociale; trasformare la città per affrontare rischi e sfide emergenti, soprattutto climatici e infrastrutturali; e infine, mobilitare l'amministrazione comunale e tutti gli attori del territorio in una governance policentrica e multilivello. Tali orientamenti non solo offrono una cornice concettuale solida, ma vengono declinati in un piano d'azione estremamente operativo, composto da cinquanta azioni distinte, ciascuna associata a un tema, una scala d'intervento e un insieme di soggetti responsabili. Gli obiettivi sono esplicitamente legati all'esperienza recente di crisi,

dalla pandemia alle ondate di calore estreme, e riflettono una volontà di apprendere da eventi traumatici per rafforzare la capacità trasformativa della città. Al tempo stesso, la strategia si propone di agire in modo preventivo e sistemico, integrando le dimensioni ambientale, sociale e digitale nella definizione delle priorità. L'attenzione ai soggetti vulnerabili, alla coesione dei quartieri e al rafforzamento delle capacità locali costituisce un asse trasversale a tutti gli obiettivi, così come la connessione con altri strumenti strategici comunali (es. Plan Climat, PLU bioclimatique). L'intero impianto, pur non essendo formalmente ancorato a un sistema di indicatori quantitativi di performance, risulta leggibile, coerente e orientato all'impatto.

AMBITI TEMATICI PRIORITARI

La strategia parigina si caratterizza per un'estensione tematica notevole, che riflette un'evoluzione marcata rispetto all'impostazione classica della resilienza centrata unicamente sulla risposta agli shock. Il documento affronta una gamma di ambiti che comprende tanto le sfide ambientali e climatiche quanto quelle socio-economiche e sanitarie. Tra i settori prioritari spiccano, da un lato, le dimensioni ecologiche e infrastrutturali – come l'adattamento ai cambiamenti climatici, la gestione del rischio idraulico e dell'isola di calore urbana, la sicurezza dell'approvvigionamento idrico ed energetico, la transizione alimentare e il riuso dei sottosuoli urbani – e dall'altro, ambiti relazionali e immateriali spesso trascurati, come la salute mentale, la solitudine, l'eco-ansia, la coesione comunitaria e il senso di appartenenza.

Particolarmente significativo è il rilievo accordato a nuove categorie di rischio, emergenti o ibridi, che comprendono le cyber-minacce, il collasso delle reti di telecomunicazione, l'insicurezza alimentare e la vulnerabilità psicosociale. Questa scelta riflette la volontà di aggiornare la grammatica della resilienza in funzione della complessità contemporanea, e di attrezzare la città a fronteggiare rischi non sempre tangibili ma profondamente destabilizzanti. Allo stesso tempo, il piano integra pienamente i temi della giustizia spaziale e climatica, con attenzione alle disuguaglianze socio-territoriali e alla necessità di operare su scala locale per costruire soluzioni sistemiche.

STRATEGIE OPERATIVE

L'impianto operativo della strategia di resilienza di Parigi si articola in un piano d'azione composto da cinquanta misure concrete, ciascuna collocata all'interno di uno dei quattro assi strategici. La costruzione di queste azioni avviene lungo una pluralità di registri operativi che denotano la maturità istituzionale del documento: da un lato, si prevede l'attivazione di strumenti normativi e regolatori (come l'adattamento del piano urbanistico locale o l'integrazione della resilienza nei dispositivi assicurativi); dall'altro, si valorizzano pratiche sperimentali e soluzioni innovative, spesso concepite come progetti-pilota scalabili, a forte carattere prototipale. Particolarmente rilevante è l'adozione di strumenti educativi e culturali come vettori di trasformazione: l'istituzione di un Campus della Resilienza, l'introduzione di esercitazioni di crisi nei quartieri, la creazione di spazi rifugio si configurano come dispositivi che mirano a produrre mutamenti nei comportamenti e nei modelli cognitivi, oltre che negli assetti materiali. Inoltre, il piano si fonda su una logica di partenariato esteso che coinvolge

amministrazione, soggetti economici, attori della ricerca, mondo associativo e cittadinanza attiva, con un'attenzione costante alle relazioni interistituzionali (es. con la Prefettura, la BSPP, gli operatori di rete). Il quadro operativo è altresì segnato da una tensione costante tra azione a breve termine e trasformazione sistemica, tra pragmatismo gestionale e visione trasformativa. La resilienza non è intesa come una somma di interventi settoriali, ma come un programma integrato, multidimensionale e adattabile nel tempo, capace di incorporare anche i feedback derivanti dalle crisi stesse.

GOVERNANCE E ATTORI

Il modello di governance che sottende la strategia di Parigi si fonda su una concezione plurale e reticolare dell'azione pubblica, che riconosce la necessità di articolare le risposte alla complessità urbana attraverso la cooperazione di una molteplicità di soggetti. Il documento è il risultato di un processo partecipativo di lunga durata, avviato nel 2022, che ha visto coinvolti attori istituzionali centrali come la Mairie de Paris, la Préfecture de Police (in qualità di autorità responsabile della gestione del rischio), la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris, oltre a enti metropolitani, dipartimenti limitrofi, operatori di reti essenziali, camere di commercio, assicuratori, accademici, ONG e cittadini organizzati. Questa rete di attori, eterogenea per funzioni e statuto giuridico, è integrata in un'architettura di governance multilivello e intersettoriale, fondata sulla co-responsabilità e la distribuzione concertata delle competenze. La municipalità assume un ruolo di coordinamento e animazione, costruendo coalizioni operative intorno a obiettivi comuni e facilitando il raccordo tra piani comunali, metropolitani e nazionali. In questo quadro, la governance non si configura come mera implementazione verticale delle decisioni, ma come processo orizzontale di co-produzione, volto a stabilire un'infrastruttura relazionale permanente capace di attivarsi in fase di crisi quanto in tempi ordinari. L'approccio si allinea ai principi della resilienza trasformativa, in cui la legittimità dell'azione deriva dalla sua capacità di orchestrare saperi e risorse provenienti da soggetti diversi, promuovendo una cultura della prevenzione diffusa e istituzionalizzando forme di coordinamento già sperimentate in occasione delle recenti emergenze.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIVITÀ

Parigi conferisce un ruolo centrale alla partecipazione attiva della cittadinanza, concepita non come semplice destinataria delle politiche pubbliche, ma come co-costruttrice della resilienza urbana. Il piano non si limita a enunciare principi di coinvolgimento, ma implementa dispositivi strutturati e continuativi di partecipazione, che vanno ben oltre le forme consultive tradizionali. Tra questi, si distingue la creazione di una "Réserve communale de sécurité civile", che mira a formare e mobilitare cittadini volontari, pronti a intervenire in caso di emergenze. Parallelamente, si promuove la diffusione dei "gesti che salvano" (gestes qui sauvent), con moduli formativi aperti al pubblico, e si incoraggia l'auto-organizzazione attraverso le reti locali e i Volontari di Paris. La partecipazione è inoltre integrata nel tessuto educativo e culturale della città, con percorsi scolastici dedicati all'educazione alla resilienza, cicli di incontri pubblici sulla memoria delle crisi, concorsi civici e

iniziative artistiche orientate alla visibilizzazione dei rischi. La strategia adotta una prospettiva intersezionale, valorizzando la voce e il coinvolgimento dei soggetti più vulnerabili – persone senza fissa dimora, anziani, minori, persone con disabilità – e riconoscendo l'importanza delle reti informali e della solidarietà di prossimità nella costruzione del capitale sociale necessario ad affrontare le crisi. Questo approccio partecipativo si manifesta anche nella scelta di agire alla scala del quartiere, dove il piano prevede l'istituzione di spazi rifugio e di mappe collaborative della solidarietà. Ne emerge un modello inclusivo e policentrico, nel quale la resilienza è tanto un obiettivo quanto un processo da apprendere collettivamente, attraverso l'esperienza condivisa, la cura dei legami e la valorizzazione delle competenze diffuse.

APPROCCIO TERRITORIALE

L'approccio territoriale della *stratégie de résilience de Paris* si fonda su una lettura approfondita delle fragilità socio-spaziali e sulla volontà di intervenire in maniera differenziata in relazione alle specificità dei luoghi. La strategia riconosce che la resilienza urbana non può essere costruita su presupposti uniformi, ma richiede un'articolazione scalare che tenga conto delle profonde eterogeneità tra i quartieri della capitale e del loro grado di esposizione ai rischi, nonché della loro dotazione infrastrutturale e dei patrimoni relazionali disponibili. In questo senso, viene esplicitata l'importanza di operare alla scala del quartiere attraverso azioni mirate, come la creazione di spazi rifugio, la mappatura collaborativa delle reti di solidarietà, i dispositivi di raffrescamento urbano e gli interventi nei luoghi a maggiore vulnerabilità sociale. Allo stesso tempo, la strategia amplia lo sguardo verso l'esterno, riconoscendo la dipendenza funzionale della città da territori extraurbani per quanto riguarda risorse essenziali come acqua, energia e approvvigionamento alimentare. In risposta, promuove la costruzione di cooperazioni interterritoriali su scala metropolitana e regionale, in una logica di reciprocità e complementarità. Tali alleanze non si limitano alla governance formale, ma includono sperimentazioni condivise, protocolli di risposta congiunta e forme di solidarietà orizzontale. L'interdipendenza territoriale viene trattata non come un limite, bensì come un'opportunità per costruire un sistema di resilienza distribuito, policentrico e orientato al lungo periodo. Questa postura è rafforzata da una serie di strumenti conoscitivi e progettuali, tra cui l'Atlante delle vulnerabilità e delle robustezze, che mappa in modo sistematico le esposizioni locali e le risorse attivabili nei diversi contesti urbani, consentendo una pianificazione resiliente informata, territoriale e dinamica.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Uno degli elementi di relativa fragilità riguarda la mancanza di un sistema strutturato e formalizzato di monitoraggio e valutazione dell'attuazione e dell'impatto delle azioni previste. Il documento, pur nella sua articolazione operativa avanzata, non propone un set di indicatori quantitativi o qualitativi, né prevede esplicitamente meccanismi periodici di rendicontazione pubblica o dispositivi di aggiornamento strutturati della strategia. L'assenza di un quadro di valutazione sistemico potrebbe ostacolare nel medio-lungo periodo la misurazione degli effetti prodotti e la trasparenza del processo. Tuttavia, la logica complessiva della strategia si orienta chiaramente verso

un approccio adattivo e incrementale, come evidenziato in più azioni che includono fasi di sperimentazione, monitoraggio ex post ed eventuale generalizzazione su scala urbana. Ne sono un esempio la riserva civica, la creazione degli spazi rifugio, la trasformazione dei sottosuoli o la riqualificazione climatica delle coperture edilizie. In tali casi, il ciclo di implementazione è concepito come processo iterativo, in cui la valutazione degli esiti locali informa le decisioni successive. Pur in assenza di un vero e proprio sistema di performance management, si può quindi rilevare una tensione verso la valutazione pratica, che però resta implicita e frammentata. In un'ottica comparativa, questo limite risulta particolarmente rilevante se confrontato con strategie che hanno esplicitamente adottato un framework di indicatori e meccanismi di accountability pubblica.

RISORSE

La strategia di resilienza del 2024 mobilita una varietà di risorse, principalmente di natura tecnico-istituzionale e relazionale, pur non accompagnandosi a una pianificazione economico-finanziaria dettagliata. Il piano non presenta infatti un quadro esplicito di budget complessivo, né una quantificazione puntuale dei costi per azione. Tuttavia, evidenzia in modo chiaro l'intenzione di valorizzare e attivare capacità già presenti sul territorio, sia all'interno dell'amministrazione comunale, sia nel tessuto socioeconomico cittadino. Sul piano delle risorse umane, la strategia prevede azioni esplicite per l'accrescimento delle competenze interne alla macchina amministrativa, con programmi di formazione specifica, simulazioni di crisi e aggiornamento dei dispositivi operativi. Parallelamente, viene promosso il coinvolgimento strutturale di attori esterni – aziende, professionisti, accademici, ONG – in una logica di co-produzione della resilienza fondata su complementarità e scambio di know-how. Il partenariato pubblico-privato è trattato come leva di implementazione, non solo per motivi economici ma come strumento per diversificare le capacità operative e progettuali. La dimensione finanziaria è affrontata più in termini qualitativi che quantitativi. Si riconosce l'importanza della resilienza economica della città, anche attraverso l'analisi della reattività del bilancio municipale e l'adattamento del sistema assicurativo. Sono previste iniziative per favorire il finanziamento di soluzioni innovative (es. tramite assicurazioni, sostegno alla ricerca applicata, promozione dell'economia di prossimità), ma non vi è ancora un'architettura di finanza climatica o di resilienza paragonabile a quella di altri casi europei. In questo senso, la strategia è ricca di strumenti e attivatori, ma ancora carente di un impianto finanziario organico e trasparente.

TRASFERIBILITÀ

Pur sviluppandosi in un contesto metropolitano complesso e altamente infrastrutturato, la strategia di resilienza urbana di Parigi del 2024 presenta numerosi elementi con un elevato potenziale di trasferibilità in ambiti territoriali differenti, inclusi quelli di scala intermedia o periurbana come la Bassa Romagna. La struttura della strategia si presta infatti a forme di adattamento modulare, sia per l'articolazione in azioni scalabili, sia per la varietà degli strumenti proposti, molti dei quali non richiedono grandi risorse economiche ma piuttosto capitale sociale, cooperazione e

capacità organizzativa. Tra gli elementi replicabili spiccano in particolare le iniziative di prossimità: gli spazi rifugio attivabili nei quartieri vulnerabili, i programmi formativi sui comportamenti di emergenza, i percorsi scolastici di educazione alla resilienza, le reti civiche locali come la "riserva di sicurezza", e gli strumenti di mappatura partecipata della vulnerabilità e della solidarietà. Tutte queste pratiche risultano compatibili con logiche di governance distribuita e possono essere adattate con relativa facilità a sistemi intercomunali e a realtà con strutture amministrative più leggere. Anche l'attenzione alla multifunzionalità degli spazi pubblici (uso temporaneo, raffrescamento, agricoltura urbana) rappresenta un modello adattabile, così come il riuso intelligente dei sottosuoli e dei patrimoni edilizi esistenti. La trasferibilità richiede naturalmente una ri-contestualizzazione dei dispositivi in relazione al tessuto sociale, alla capacità tecnica locale e alla disponibilità di attori intermedi capaci di fungere da facilitatori. Tuttavia, l'orientamento partecipativo, l'attenzione alla cultura del rischio e l'adozione di una prospettiva trasformativa rendono la strategia parigina un benchmark utile anche per territori non metropolitani, soprattutto nella misura in cui si concepiscono le politiche di resilienza come progetti educativi, relazionali e di lungo periodo.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	La vision non è esplicitata in modo univoco, ma si deduce chiaramente dall'introduzione. È una visione trasformativa e inclusiva della resilienza urbana, centrata su anticipazione dei rischi, adattamento collettivo e riduzione delle disuguaglianze. La città è vista come uno spazio da co-costruire con i cittadini.	2
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Gli obiettivi sono articolati in quattro orientamenti strategici, ciascuno dei quali si declina in sotto-obiettivi e azioni concrete. L'impianto è strutturato per affrontare sia le vulnerabilità materiali (infrastrutture, energia, clima) sia quelle sociali e relazionali (coesione, solidarietà, salute mentale). L'azione è orientata a preparare la città a eventi futuri ma anche a produrre cambiamenti sistemici e duraturi.	3
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	La strategia affronta in modo integrato un ampio spettro di ambiti tematici: emergenza climatica e idrica, rischio sanitario e ambientale, coesione sociale, salute mentale, approvvigionamento alimentare, infrastrutture energetiche e digitali, trasformazioni urbane, governance interterritoriale. Vengono trattati tanto i rischi fisici e strutturali quanto quelli socio-relazionali.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	La strategia si struttura attraverso un insieme articolato di 50 azioni, distribuite su quattro assi tematici, ciascuna dotata di obiettivi specifici, strumenti di attuazione e attori responsabili. Gli strumenti utilizzati includono progetti sperimentali, partenariati pubblico-privati, dispositivi di governance distribuita, programmi educativi e campagne pubbliche, nonché misure regolatorie e infrastrutturali. Particolare enfasi è posta sulla replicabilità, sul coordinamento multi-attoriale e sull'adattamento continuo.	3
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	La strategia è il risultato di un lungo processo collaborativo, avviato nel 2022, che ha coinvolto una molteplicità di attori istituzionali, tecnici, sociali, accademici e cittadini. È esplicito il riferimento a una governance multilivello e intersettoriale, con una distribuzione delle responsabilità e una logica di co-produzione. La strategia promuove il ruolo attivo della municipalità come coordinatore e facilitatore.	3
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	La strategia si fonda su un'estesa infrastruttura partecipativa: prevede esercitazioni di crisi pubbliche, la creazione di una riserva di cittadini formati, percorsi scolastici e culturali, consultazioni diffuse e strumenti digitali. Particolare attenzione è dedicata all'inclusione delle fasce vulnerabili e alla costruzione di legami comunitari a livello di quartiere.	3
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	La strategia adotta un approccio territoriale differenziato, riconoscendo le disuguaglianze socio-spaziali tra i quartieri e l'interdipendenza con i territori metropolitani e rurali. Si interviene alla scala del quartiere con dispositivi di prossimità, ma anche a livello intercomunale, promuovendo cooperazioni funzionali e solidali.	3
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il documento non presenta un quadro organico di indicatori o meccanismi di valutazione periodica. Tuttavia, alcune azioni prevedono fasi di sperimentazione, valutazione ex post ed eventuale scalabilità. È implicita una logica incrementale e adattiva, ma manca un sistema strutturato e trasparente di monitoraggio.	1
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il documento non presenta un bilancio economico dettagliato, ma evidenzia una forte mobilitazione di risorse umane, tecniche e istituzionali. È valorizzato il capitale sociale e professionale già presente in città, attraverso partenariati pubblico-privati, coinvolgimento di operatori economici e attori della ricerca. Sono previste azioni per rafforzare le capacità interne dell'amministrazione e la resilienza finanziaria della città.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	La strategia presenta diverse pratiche e dispositivi adattabili a contesti medio-piccoli. La forte modularità delle azioni e il focus sulla scala di quartiere rendono la strategia parigina un riferimento interessante per contesti decentrati e intercomunali, pur con necessaria adattabilità.	3

Tabella 8. Matrice di comparazione: caso della città di Parigi

3.3 Considerazioni finali

L'analisi comparativa condotta su questi primo gruppo di piani di resilienza urbana ha rappresentato un passaggio metodologico di fondamentale rilevanza all'interno della presente ricerca, in quanto consente di mettere a confronto approcci concettuali, assetti di governance, strumenti operativi e modalità attuative diversificate. Infatti, le esperienze considerate – pur nella diversità dei contesti geografici, istituzionali e socioeconomici – rivelano una tendenza comune a superare una concezione strettamente reattiva o settoriale della resilienza, per abbracciare visioni più integrate, sistemiche e trasformative. Ciò si traduce, sul piano operativo, nella costruzione di strategie che non si limitano a contenere i rischi, ma mirano a modificare in profondità le traiettorie di sviluppo urbano, promuovendo nuovi paradigmi di sostenibilità, equità e coesione territoriale.

I piani di Barcellona e Copenaghen, ad esempio, si configurano come modelli avanzati sotto il profilo della coerenza strategica, della qualità progettuale e della capacità di articolazione operativa. Barcellona, con il suo Pla Clima 2018-2030, esprime una strategia fortemente orientata alla giustizia climatica, al protagonismo della cittadinanza e all'integrazione delle politiche ambientali con quelle sociali, sanitarie e urbanistiche; la sua visione sistemica si riflette in un impianto progettuale chiaro, articolato in 242 azioni dotate di indicatori e strumenti di monitoraggio, nonché in una governance trasversale e partecipativa. Analogamente, l'esperienza di Copenaghen, sebbene caratterizzata da un'impostazione maggiormente tecnico-istituzionale, ha saputo coniugare efficacemente la pianificazione urbana con soluzioni adattive basate sulla natura, promuovendo un modello di infrastruttura multifunzionale in grado di rispondere alle criticità climatiche in modo innovativo e sostenibile.

L'analisi comparativa ha consentito anche di individuare alcune criticità ricorrenti: in particolare, si rileva una certa fragilità nei sistemi di monitoraggio e restituzione pubblica dei risultati, che, pur essendo spesso previsti a livello metodologico, risultano ancora poco accessibili e/o scarsamente integrati in piattaforme di trasparenza istituzionale. Analogamente, la dimensione della partecipazione, risulta ben sviluppata in fase di costruzione strategica, ma tende talvolta a perdere forza nella fase attuativa, con il rischio di ridurre la resilienza a un processo top-down, depotenziando il ruolo trasformativo della cittadinanza attiva. Ulteriore elemento di criticità è rappresentato dalla sostenibilità economico-organizzativa delle strategie analizzate, che solo in rari casi sono accompagnate da una quantificazione puntuale delle risorse necessarie o da una pianificazione finanziaria di medio-lungo periodo. Dal confronto emergono inoltre alcune condizioni abilitanti che sembrano essere determinanti per il successo delle strategie, ovvero la presenza di un forte apparato tecnico-amministrativo, la disponibilità di dati e capacità analitiche, il supporto politico trasversale e la capacità di attivare risorse multi-scalari (siano esse locali, regionali, europee). Questi elementi, spesso sottostimati nei documenti strategici, si rivelano invece cruciali nel garantire la continuità, l'efficacia e la replicabilità delle azioni proposte: laddove tali condizioni sono deboli o assenti, il rischio è quello di una resilienza solo enunciata e non pienamente implementata.

L'utilizzo della matrice comparativa ha dimostrato una buona capacità nel cogliere sia le componenti strutturali che quelle più debolmente espresse o ancora in via di consolidamento. Attraverso la matrice è stato possibile mettere in evidenza il peso

delle condizioni che si possono definire *abilitanti* – ovvero risorse tecniche, capacità istituzionali, legittimazione politica e capitale sociale – nella definizione dell’efficacia e della trasferibilità delle strategie. Tali condizioni, spesso implicite nei documenti esaminati, risultano invece determinanti nel definire la tenuta e l’impatto delle politiche di resilienza nel medio-lungo periodo. Da un punto di vista applicativo, invece, i risultati dell’analisi confermano la necessità di interpretare le esperienze esaminate non come modelli da replicare meccanicamente, ma come repertori di pratiche, strumenti e approcci potenzialmente adattabili, in funzione delle caratteristiche specifiche del contesto locale. In questo senso, l’analisi comparativa non si limita a evidenziare le “buone pratiche”, ma consente di costruire una *grammatica operativa della resilienza urbana*, utile a orientare – in maniera critica e consapevole – la definizione di strategie locali più efficaci, integrate e contestualizzate.

A ai p a a p A p T p a p . p A
p p A . p A
p O A p T p N ... i A A O A
p . A a p

OA p ...

4.1 Resilienza in Italia tra retorica e operatività; mancanza di obbligatorietà e disconnessione dagli strumenti urbanistici; criteri selezione casi.

Nel contesto italiano, l'intensificarsi degli effetti del cambiamento climatico sulle aree urbane ha reso sempre più evidente la necessità di una profonda revisione dei tradizionali paradigmi della pianificazione territoriale. Le città si configurano oggi come nodi nevralgici in cui si concentrano vulnerabilità ambientali, infrastrutturali, economiche e sociali, ma anche come laboratori privilegiati per la sperimentazione di strategie adattive capaci di affrontare in maniera integrata le trasformazioni in atto (Brunetta, G., Caldarice, O., 2017). In tale quadro, la scala locale assume un ruolo strategico nella definizione di risposte efficaci, fondate su una governance multilivello, sull'integrazione intersettoriale e su strumenti operativi flessibili. La pianificazione urbanistica è pertanto chiamata ad assumere una funzione trasformativa, orientata non soltanto alla mitigazione degli impatti, ma anche alla costruzione di traiettorie di sviluppo resilienti. Tale approccio richiede una maggiore attenzione all'interconnessione tra dimensioni ecologiche, sociali ed economiche, alla gestione dell'incertezza e all'attivazione di processi di apprendimento e adattamento continuo.

In Italia, l'adozione del concetto di resilienza nelle politiche pubbliche ha conosciuto una rapida espansione a partire dal secondo decennio del XXI secolo, soprattutto in seguito alla diffusione delle strategie internazionali in materia di cambiamenti climatici come l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile; tuttavia, la ricezione di questi indirizzi nel contesto normativo e pianificatorio nazionale è avvenuta in modo disorganico, segnando una frattura tra la dimensione retorica del termine e la sua effettiva attuazione operativa. Attualmente, nel sistema giuridico italiano non esiste una norma nazionale che definisca in modo chiaro e vincolante la resilienza né che ne imponga l'integrazione sistematica nei processi di pianificazione territoriale e urbanistica. La legge urbanistica nazionale n. 1150/1942, pur con le sue modifiche, non contempla esplicitamente i temi della resilienza, della gestione del rischio o dell'adattamento climatico, e nemmeno le leggi settoriali in materia ambientale e di protezione civile forniscono un inquadramento coerente e integrato. Le competenze in materia di governo del territorio sono state progressivamente devolute alle Regioni, che hanno elaborato proprie leggi urbanistiche e ambientali con risultati estremamente disomogenei: alcune regioni, come l'Emilia-Romagna, hanno introdotto riferimenti alla resilienza e alla sostenibilità nei propri strumenti normativi, mentre altre mantengono approcci ancora fortemente incentrati sul controllo edilizio-spaziale tradizionale. Questa assenza di obbligatorietà normativa comporta che la resilienza venga inserita nei piani urbanistici e territoriali solo su base volontaria o come risposta a bandi e finanziamenti europei e nazionali (come i fondi PNRR o le strategie delle Agende Urbane).

Le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici e le iniziative orientate alla resilienza trovano in Italia una collocazione prevalentemente di tipo settoriale, venendo elaborate e attuate attraverso strumenti come i Piani di Adattamento, che operano al di fuori del perimetro della pianificazione urbanistica e territoriale ordinaria. Questa settorializzazione comporta per forza di cose una difficoltà strutturale nel generare effetti trasversali e nell'integrare in modo coerente e vincolante gli obiettivi e le misure di resilienza all'interno del sistema pianificatorio vigente. In assenza di un'effettiva integrazione normativa e procedurale, tali piani

settoriali tendono a rimanere isolati e privi di capacità prescrittiva, relegando la resilienza a una dimensione progettuale o strategica, anziché strutturale e operativa.

La resilienza, nel contesto italiano, si configura prevalentemente come un principio evocato in ambito strategico e programmatico, in particolare all'interno di documenti di indirizzo e linee guida connesse a programmi di finanziamento, nazionali o sovranazionali. Tuttavia, in assenza di un quadro normativo chiaro, cogente e stabilmente integrato nei meccanismi della pianificazione ordinaria, essa stenta ad assumere una valenza realmente operativa. Ne risulta una condizione in cui l'approfondimento e l'applicazione del concetto rimangono affidati all'iniziativa volontaria dei singoli enti o alla disponibilità di risorse straordinarie, relegando la resilienza a una dimensione opzionale, più che strutturalmente incorporata nei processi di governo del territorio.

Date queste premesse, il presente capitolo si propone di analizzare quattro esperienze urbane italiane - Bologna, Ancona, Milano e Torino - selezionate in base alla rilevanza delle strategie adottate, al livello di formalizzazione e attuazione delle misure previste, nonché alla loro partecipazione a iniziative e reti nazionali e internazionali per la resilienza. L'analisi è condotta attraverso l'applicazione della matrice comparativa illustrata nel paragrafo 3.1, la quale consente di scomporre ciascun piano o strategia in una serie di criteri analitici ricorrenti. Questo approccio permette di evidenziare somiglianze, divergenze e soluzioni innovative, restituendo una lettura sistemica e multilivello delle politiche urbane di resilienza adottate nei diversi contesti.



ONLINE

4.1.1 MILANO

Nell'attuale contesto globale, le città si configurano come epicentri delle sfide ambientali, sociali ed economiche, spesso caratterizzate da dinamiche complesse e interconnesse che trascendono i confini amministrativi tradizionali. Milano tenta di inserirsi in questo scenario, adottando il paradigma della resilienza urbana quale strumento strategico per affrontare i rischi sistemici legati ai cambiamenti climatici e agli shock socio-sanitari. In risposta a un'accresciuta esposizione a eventi estremi – come ondate di calore, precipitazioni intense, allagamenti e crisi sanitarie – la città ha avviato un percorso istituzionale volto a integrare la resilienza nella governance urbana, trasformando tale concetto in una leva di innovazione politica, gestionale e spaziale. Tale percorso prende avvio nel 2017 con la creazione della Direzione di Progetto Resilienza Urbana (DPRU), un'unità organizzativa trasversale istituita nell'ambito dell'adesione al network internazionale *100 Resilient Cities*, promosso dalla Rockefeller Foundation. L'inserimento di figure professionali dedicate – tra cui il Chief Resilience Officer – ha permesso al Comune di strutturare una strategia adattiva capace di affrontare tanto gli stress cronici (inquinamento atmosferico, pressione demografica, impermeabilizzazione del suolo) quanto gli shock acuti (eventi meteorologici estremi, crisi pandemiche), attraverso un approccio integrato di pianificazione e gestione del rischio. La DPRU ha progressivamente assunto un ruolo di regia nel coordinamento intersettoriale e nel rafforzamento della capacità decisionale dell'amministrazione, contribuendo alla diffusione di una cultura della prevenzione e dell'adattamento. Elemento distintivo dell'approccio milanese è l'adozione di una visione olistica della resilienza, che si declina in azioni concrete sul territorio: tra queste si annoverano l'integrazione delle *Nature-Based Solutions* nei piani urbani, la valorizzazione dello spazio pubblico tramite interventi di urbanismo tattico – come i progetti *Piazze Aperte*, *Strade Aperte* e *Play Streets* – e il sostegno alla mobilità sostenibile. Tali iniziative non solo mirano alla mitigazione degli impatti ambientali, ma si configurano come dispositivi inclusivi per rafforzare il senso di comunità e migliorare la qualità della vita urbana. Il continuo dialogo con reti internazionali, enti di ricerca e università ha consentito di testare alcune soluzioni innovative e scalabili, rafforzando la posizione di Milano come città pioniera nelle politiche di resilienza. Il riconoscimento, nel 2021, di Milano come *Resilience Hub* per l'area europea all'interno dell'iniziativa *Making Cities Resilient 2030* – promossa dall'Ufficio delle Nazioni Unite per la Riduzione del Rischio di Disastri – rappresenta un'ulteriore conferma del ruolo strategico che la città intende raggiungere nella promozione della resilienza urbana a livello globale. In questo contesto, la resilienza viene concepita non soltanto come capacità reattiva, bensì come motore di trasformazione urbana, capace di orientare le politiche pubbliche verso modelli più inclusivi, sostenibili e giusti. Il caso di Milano si configura dunque come un riferimento rilevante nel panorama internazionale, offrendo un contributo al dibattito accademico e pratico sulla transizione resiliente delle città nel XXI secolo.

Ai fini dell'analisi comparativa condotta attraverso la matrice elaborata, si è scelto di assumere il *Piano Aria e Clima* del Comune di Milano come documento di riferimento, in luogo delle *Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici*, che ne costituiscono un allegato tecnico. Tale scelta è motivata dalla natura strategica e trasversale del Piano, che, a differenza delle Linee guida, si configura come il

principale strumento di pianificazione integrata della città in materia di sostenibilità ambientale, climatica e sociale. Il *Piano Aria e Clima*, infatti, non si limita ad affrontare le problematiche ambientali in senso settoriale, ma propone una visione sistemica e prospettica, articolata in cinque ambiti prioritari, che delineano un orizzonte di trasformazione urbana al 2050. La sua struttura integra obiettivi di mitigazione e adattamento, misure di miglioramento della qualità dell'aria, strategie di governance, dispositivi attuativi e strumenti di monitoraggio, risultando pertanto coerente con le dimensioni analitiche previste dalla matrice. Le *Linee guida*, pur offrendo un approfondimento tematico significativo sull'adattamento e sulla resilienza urbana, presentano un carattere prevalentemente tecnico-operativo e settoriale, risultando meno idonee a restituire la complessità strategica richiesta da un confronto intercomunale. Tuttavia, saranno considerate in via complementare per integrare e arricchire l'analisi in quelle sezioni della matrice che necessitano di un maggiore livello di dettaglio sul piano tecnico.



Il Piano Aria e Clima (2020-2050)

VISION

La vision strategica che guida il *Piano Aria e Clima* di Milano si fonda sull'assunzione della crisi climatica e ambientale come leva per un ripensamento profondo della città e del suo funzionamento quotidiano. Il piano propone una trasformazione strutturale che non si limita alla riduzione dell'inquinamento o alla gestione del rischio climatico, ma si estende alla costruzione di un nuovo modello urbano incentrato sulla transizione ambientale equa. Milano viene immaginata come una città che coniuga sostenibilità e inclusione, salute pubblica e giustizia ambientale, attraverso un approccio integrato che coinvolge l'intero sistema urbano: dai servizi alla mobilità, dagli spazi pubblici alla struttura economica. Tale visione si articola intorno a un progetto di lungo periodo, volto a fare della città un contesto capace di affrontare le sfide globali – come il cambiamento climatico – con strumenti locali, promuovendo al contempo una nuova cultura della responsabilità collettiva. L'obiettivo dichiarato è quello di rendere Milano

“carbon neutral” entro il 2050, ma anche di ridurre la vulnerabilità sociale, migliorare la qualità della vita, accrescere il benessere e trasformare lo spazio urbano in una infrastruttura di cura. È in questo senso che il piano interpreta la transizione ecologica non come mera riconversione tecnica, ma come un processo integrato e trasformativo, capace di incidere sulle dimensioni ambientali, economiche e relazionali della città.

OBIETTIVI DICHIARATI

Il *Piano Aria e Clima* presenta un insieme di obiettivi dichiarati che si sviluppano su tre orizzonti temporali distinti: breve termine (entro il 2025), medio termine (entro il 2030) e lungo termine (al 2050). Tali obiettivi si concentrano principalmente su tre grandi assi: il rientro nei limiti normativi e raccomandati per gli inquinanti atmosferici, la riduzione delle emissioni climalteranti e l’incremento della capacità adattiva del sistema urbano. In particolare, il piano mira a ridurre del 45% le emissioni di CO₂ entro il 2030 rispetto ai livelli del 2005, con un obiettivo più ambizioso di neutralità climatica entro il 2050, e a contenere l’incremento locale della temperatura entro i 2°C attraverso interventi di raffrescamento urbano e forestazione. Gli obiettivi ambientali sono accompagnati da finalità sociali ed economiche, come la promozione dell’equità, la tutela della salute pubblica e la riduzione delle disuguaglianze territoriali. Sebbene il piano definisca in modo esplicito molti degli obiettivi attraverso indicatori e azioni corrispondenti, tali obiettivi risultano distribuiti tra il testo del piano, le sue sezioni operative e gli allegati tecnici, senza una strutturazione fortemente gerarchizzata. Questo ne rende la lettura talvolta frammentata, soprattutto in assenza di una sezione sintetica che raccolga e classifichi in modo sistematico gli obiettivi generali e quelli specifici per ambito.

AMBITI TEMATICI PRIORITARI

Il *Piano* si distingue per una strutturazione tematica chiara e coerente, costruita attorno a cinque ambiti prioritari che rappresentano le principali direttrici di trasformazione urbana: Milano sana e inclusiva, Milano connessa e accessibile, Milano a energia positiva, Milano più fresca, e Milano consapevole. Questi ambiti sintetizzano le sfide ambientali e climatiche in stretta connessione con quelle sociali, economiche e culturali, riflettendo una visione integrata della sostenibilità urbana. Il piano affronta infatti in maniera simultanea il miglioramento della qualità dell’aria, la riduzione delle emissioni climalteranti, l’adattamento agli impatti del cambiamento climatico, la promozione della mobilità sostenibile, l’efficientamento energetico del patrimonio edilizio e il rafforzamento della consapevolezza e della partecipazione civica. In tal modo, le dimensioni più strettamente ambientali vengono messe in relazione con la coesione sociale, l’equità, la salute pubblica e il benessere collettivo. Sebbene alcune azioni si sovrappongano tra ambiti diversi o condividano finalità comuni, la struttura tematica consente di identificare con chiarezza i settori strategici di intervento e i corrispondenti obiettivi di medio-lungo periodo. Questa articolazione permette di riconoscere nel piano una volontà esplicita di operare su più livelli, valorizzando le interconnessioni tra settori differenti e promuovendo un approccio integrato alla trasformazione urbana.

STRATEGIE OPERATIVE

Milano adotta una pluralità di strategie operative, combinate tra loro per affrontare le sfide climatiche e ambientali in un'ottica trasformativa. La realizzazione degli obiettivi avviene attraverso strumenti regolatori (integrazione con il PGT, Regolamento edilizio, piani settoriali come PUMS), dispositivi incentivanti (es. fondi per l'efficienza energetica, bonus per la manutenzione degli impianti termici), azioni progettuali e sperimentali (quali la realizzazione di aree carbon neutral e interventi di forestazione urbana), nonché meccanismi di coinvolgimento pubblico-privato. Il piano valorizza inoltre l'adesione a reti internazionali, come C40, Resilient Cities Network e Covenant of Mayors, che fungono da piattaforme operative per il confronto e il trasferimento di buone pratiche. Altrettanto rilevante è l'investimento in educazione ambientale e comportamentale, tramite campagne di sensibilizzazione rivolte sia ai cittadini che alle imprese, e il ricorso a strumenti digitali per la raccolta e diffusione dei dati. Tuttavia, nonostante la ricchezza e varietà degli strumenti impiegati, il piano presenta una parziale eterogeneità nella descrizione dei meccanismi attuativi: non sempre le azioni risultano accompagnate da una chiara definizione delle risorse necessarie, delle tempistiche o delle responsabilità operative. Ne consegue una strategia complessivamente articolata, ma in alcuni casi solo parzialmente sviluppata sul piano operativo.

GOVERNANCE E ATTORI

La governance del *Piano* si caratterizza per un'impostazione intersettoriale e multilivello che riflette la volontà dell'Amministrazione comunale di affrontare le sfide ambientali in modo trasversale. La redazione del piano ha coinvolto in maniera sistematica numerose direzioni del Comune di Milano, tra cui Mobilità, Urbanistica, Ambiente, Educazione, Politiche sociali, Sicurezza, Cultura e Casa, coordinate principalmente dalla Direzione Transizione Ambientale e dalla Direzione di Progetto Città Resilienti. Questo approccio ha favorito la co-produzione di strategie condivise, come dimostra il laboratorio interno del 2019, finalizzato alla definizione degli ambiti prioritari del piano. Accanto al livello comunale, il piano si appoggia a una fitta rete di collaborazioni con enti tecnici (AMAT, ARPA Lombardia), università, fondazioni e soggetti privati. Inoltre, la partecipazione attiva a reti internazionali come C40, Resilient Cities Network ed Eurocities permette a Milano di posizionarsi come attore rilevante nel panorama della governance urbana climatica. Tuttavia, pur essendo ben delineato il quadro della fase di costruzione del piano, risultano meno dettagliate le dinamiche di responsabilità nella fase attuativa, in particolare per quanto riguarda il ruolo operativo degli attori coinvolti e la loro interazione nel tempo. La governance emerge quindi come articolata e collaborativa nella fase di definizione strategica, ma solo parzialmente strutturata dal punto di vista dell'attuazione sistemica e del coordinamento permanente.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

Milano dedica uno spazio significativo alla dimensione partecipativa, riconoscendola come leva fondamentale per garantire la legittimità democratica e l'efficacia

dell'azione climatica. Il processo partecipativo si è articolato in più fasi e ha previsto una combinazione di strumenti digitali e incontri in presenza. Tra questi si segnalano la consultazione pubblica sulla piattaforma "Milano Partecipa", l'attivazione di un questionario online per raccogliere percezioni e aspettative dei cittadini, la realizzazione di incontri pubblici a livello municipale e di tavoli tematici aperti alla cittadinanza e ai portatori di interesse. Il piano prevede inoltre il consolidamento di strumenti permanenti, come un organismo rappresentativo dei cittadini e campagne di sensibilizzazione e formazione sui temi della transizione ambientale. In termini di inclusività, il documento mostra consapevolezza rispetto alla necessità di coinvolgere le fasce vulnerabili della popolazione, ma non definisce in modo puntuale modalità di coinvolgimento differenziato per categorie sociali a rischio (anziani, minori, residenti in aree fragili). Sebbene il principio di equità sia un asse trasversale dichiarato del piano, il livello operativo del coinvolgimento risulta ancora parziale rispetto alle potenzialità di un approccio realmente inclusivo. La partecipazione appare pertanto ben strutturata sul piano consultivo e informativo, ma meno sviluppata sul piano della co-progettazione o dell'empowerment civico sistemico.

APPROCCIO TERRITORIALE

Il *Piano* integra al proprio interno un'attenzione significativa alle specificità territoriali, climatiche e sociali che caratterizzano la città di Milano. L'approccio territoriale emerge in primo luogo attraverso un'analisi dettagliata del profilo climatico locale, basata su dati storici e proiezioni al 2050, che evidenziano la distribuzione disomogenea degli impatti climatici sul territorio urbano. Particolare rilievo viene dato al fenomeno dell'isola di calore urbana, alla vulnerabilità delle aree ad alta impermeabilizzazione e al rischio idraulico connesso al deflusso delle acque meteoriche. Questi elementi sono supportati da cartografie di rischio e da studi di modellazione climatica, che individuano le aree più esposte e prioritarie per gli interventi. Sul piano sociale, il piano riconosce l'esistenza di differenze territoriali in termini di esposizione e resilienza, con attenzione alle zone periferiche, alle fasce di popolazione fragili e alla distribuzione ineguale degli spazi verdi. Tuttavia, pur fornendo un quadro conoscitivo approfondito, l'articolazione delle strategie e delle azioni su scala infra-urbana o metropolitana resta in parte implicita. La declinazione a livello di quartiere non è sistematica e manca una strutturazione territoriale degli interventi che tenga pienamente conto delle diversità infrastrutturali e socio-spaziali interne alla città. L'approccio territoriale è quindi presente e ben fondato nelle premesse analitiche, ma risulta solo parzialmente tradotto in strumenti operativi di pianificazione.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il *Piano* prevede un sistema di monitoraggio strutturato per valutare l'efficacia delle azioni intraprese e verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati. In particolare, il piano stabilisce una cadenza biennale per la rendicontazione, basata su indicatori quantitativi e qualitativi riferiti sia all'impatto ambientale (riduzione delle emissioni, miglioramento della qualità dell'aria) sia agli effetti sociali (salute, equità, inclusione). Il monitoraggio è concepito come uno strumento di accompagnamento alla transizione, con l'obiettivo di orientare eventuali correzioni di rotta e favorire un

miglioramento continuo. Sono inoltre previste azioni di raccolta e diffusione dei dati, anche attraverso il coinvolgimento della cittadinanza e degli stakeholder locali. Tuttavia, il piano non specifica in modo puntuale la governance del processo di monitoraggio, né chiarisce in che misura i risultati saranno resi accessibili al pubblico in forme sistematiche. Manca inoltre un vero e proprio meccanismo di revisione dinamica del piano basato sull'analisi dei risultati. Pur in presenza di una struttura di base solida e coerente, il sistema di monitoraggio appare quindi più orientato alla valutazione ex post che a una funzione proattiva di guida strategica, lasciando margini di miglioramento sul piano della trasparenza e dell'adattabilità.

RISORSE

Il *Piano Aria e Clima* include una sezione dedicata al tema delle risorse, che fornisce indicazioni significative in merito ai costi stimati delle azioni, alla valutazione dei benefici attesi e alla possibile articolazione dei finanziamenti. Viene infatti condotta un'analisi costi/benefici integrata, che considera non solo gli impatti ambientali diretti, ma anche quelli sanitari, sociali ed economici. Il piano identifica una serie di azioni prioritarie e definisce un quadro di riferimento per la programmazione delle risorse finanziarie, facendo riferimento sia a fonti interne all'amministrazione comunale sia a fondi nazionali ed europei, con particolare attenzione alla complementarità tra risorse pubbliche e investimenti privati. Tuttavia, la componente relativa alle risorse umane e alle capacità istituzionali appare meno dettagliata: il piano non specifica chiaramente il fabbisogno in termini di competenze tecniche o organizzative, né esplicita in modo articolato i meccanismi di coordinamento interni tra uffici e direzioni coinvolte. Mancano, inoltre, indicazioni puntuali sulla formazione del personale o su eventuali strutture amministrative dedicate al supporto tecnico-operativo del piano. La dimensione economico-finanziaria è dunque trattata in modo sufficientemente strutturato, ma le capacità operative e il capitale umano risultano solo parzialmente considerati, suggerendo un margine di rafforzamento nella strategia complessiva di implementazione.

TRASFERIBILITÀ

Il *Piano Aria e Clima* di Milano presenta numerosi elementi potenzialmente trasferibili ad altri contesti, anche se la sua struttura fortemente integrata e la scala metropolitana su cui è costruito possono rappresentare un ostacolo alla piena replicabilità in realtà di dimensioni ridotte. Tra le pratiche più adattabili vi sono le soluzioni basate sulla natura (NBS), la depavimentazione e la gestione sostenibile delle acque meteoriche, che costituiscono interventi scalabili e già sperimentati in ambiti urbani diversi. Altrettanto interessante è l'approccio partecipativo, che pur non pienamente sviluppato, si fonda su strumenti accessibili e adattabili anche in contesti amministrativi più piccoli, quali le piattaforme digitali e gli incontri pubblici decentrati. Anche il modello di governance trasversale, fondato sulla cooperazione tra settori e sull'integrazione tra politiche ambientali e sociali, offre uno spunto utile per costruire strategie locali che evitino la frammentazione delle competenze. Tuttavia, l'articolazione tecnica e amministrativa del piano, così come il ricorso a reti internazionali e a strumenti di programmazione complessi, riflette la capacità

istituzionale di una grande città. Ciò ne riduce in parte l'immediata trasferibilità, rendendo necessaria un'operazione di adattamento selettivo, orientata a estrapolare singoli modelli d'intervento e principi guida piuttosto che la struttura complessiva della strategia.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	La vision è centrata sull'integrazione tra qualità dell'aria, mitigazione e adattamento in un'ottica di transizione ambientale equa. Milano viene immaginata come una città che coniuga sostenibilità ambientale con salute pubblica, equità sociale e innovazione urbana. La vision è distribuita in più sezioni del piano, manca una formulazione unitaria e sintetica.	2
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Il piano individua obiettivi espliciti e differenziati su più orizzonti temporali (2025-2030-2050), articolati in ambiti tematici e accompagnati da target misurabili. Tuttavia, il livello di formalizzazione e gerarchizzazione degli obiettivi resta frammentato, distribuito tra testo principale e allegati.	2
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano si articola attorno a cinque ambiti prioritari fortemente trasversali (aria, energia, clima, mobilità, salute, coesione sociale), in linea con gli obiettivi globali di sostenibilità urbana. La dimensione tematica è ben definita ma talvolta si sovrappone tra mitigazione e adattamento.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano impiega un ampio ventaglio di strumenti: regolazione urbanistica, incentivi, progetti pilota, educazione ambientale, governance multilivello e reti internazionali. L'attuazione è però solo in parte dettagliata.	2
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	Il piano presenta una struttura di governance articolata e intersettoriale, con il coinvolgimento di molteplici direzioni comunali, enti tecnici e reti sovralocali. Tuttavia, il livello di dettaglio sugli attori nella fase attuativa risulta talvolta generico.	2
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano prevede strumenti di partecipazione consultiva (piattaforme digitali, incontri pubblici, laboratori), con attenzione all'accessibilità e al coinvolgimento di attori diffusi. Tuttavia, il coinvolgimento diretto dei gruppi vulnerabili è solo parzialmente approfondito.	2
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	Il piano adotta un approccio differenziato alle vulnerabilità territoriali e climatiche, con analisi specifiche e mappature. Tuttavia, l'articolazione su scala metropolitana e di quartiere è meno sistematizzata.	2
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il piano prevede un sistema di monitoraggio biennale, con indicatori di impatto e performance, ma i meccanismi di rendicontazione pubblica e aggiornamento dinamico non sono del tutto sviluppati.	2
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il piano prevede un'analisi costi-benefici, individua priorità d'azione e fonti di finanziamento. Tuttavia, il dettaglio sulle capacità istituzionali e operative risulta parziale.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	Il piano contiene pratiche e approcci potenzialmente trasferibili, come le soluzioni basate sulla natura, i modelli di governance e la partecipazione. Tuttavia, il forte radicamento metropolitano ne limita in parte l'applicabilità diretta a contesti più piccoli.	2

Tabella 9. Matrice di comparazione: caso della città di Milano



AN CO LO M

4.1.2 BOLOGNA

La città di Bologna si è distinta come pioniera in Italia per aver formulato, nel 2015, un piano di adattamento ai cambiamenti climatici: un'iniziativa che ha posto le basi per una serie di approcci innovativi alle questioni ambientali. Per affrontare le sfide legate al cambiamento climatico, il Comune di Bologna ha elaborato il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici attraverso il progetto BLUEAP (*Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City*), finanziato dal programma LIFE+ (LIFE11 ENV/IT/119). Avviato nell'ottobre 2012 e concluso nel settembre 2015, il progetto mirava ad aumentare la resilienza del territorio bolognese attraverso la definizione di un piano locale di adattamento ai cambiamenti climatici. Questo includeva la sperimentazione di azioni pilota concrete per affrontare ondate di calore, siccità, alluvioni e altri effetti climatici, con un approccio sia reattivo sia preventivo, volto a ridurre le vulnerabilità esistenti (BLUEAP Bologna Project, 2015). La capacità della città di cogliere questa opportunità è evidente nel recente Piano Urbanistico Generale (PUG), che si distingue per la sua integrazione mirata e approfondita della resilienza climatica. Nel 2021, infatti, Bologna ha dovuto riformulare i propri strumenti di pianificazione urbana a seguito dell'introduzione del Piano Territoriale Regionale da parte della Regione Emilia-Romagna, che ha apportato significative modifiche alla normativa regionale in materia urbanistica. L'approccio proposto in quella sede dall'Assessore all'Urbanistica suggeriva di integrare i principi e gli obiettivi delineati dal progetto BLUEAP direttamente nel PUG, piuttosto che redigere un piano urbanistico separato per affrontare distintamente i temi di resilienza, ambiente e urbanistica. Il Piano BLUEAP punta sull'adozione di strategie verdi per mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici, con particolare attenzione alla riduzione delle temperature urbane durante la stagione estiva. L'approccio si basa sull'incremento delle aree verdi–dai grandi parchi periurbani agli alberi stradali, fino agli spazi verdi più piccoli nelle zone urbane più dense. Si promuove una pianificazione urbana intensiva volta a favorire la vegetazione e la presenza di alberi in tutti i settori soggetti a trasformazione, incluse le aree agricole e le zone di sviluppo più ampie. Il progetto chiave all'interno di questa strategia è GAIA - Urban Forestry, che si basa su una partnership pubblico-privata per finanziare la piantumazione di alberi e la creazione di spazi verdi in tutta la città. L'iniziativa coinvolge le aziende private nel finanziamento e nella manutenzione delle aree verdi. Tra gli obiettivi principali del Piano vi sono la piantumazione di oltre 5.000 alberi e la realizzazione di più di 5 ettari di orti urbani. Sono previsti inoltre interventi di rinverdimento su edifici e spazi pubblici, con l'obiettivo di prevenire gli effetti delle ondate di calore. Il Piano prevede anche la tutela e la valorizzazione delle aree verdi esistenti, come il Parco del Lungo Navile, le fasce agricole e i parchi lungo il fiume Reno. L'approccio si estende alla promozione di pratiche più sostenibili per la gestione delle acque meteoriche, attraverso interventi come pavimentazioni permeabili, tetti verdi e sistemi di raccolta dell'acqua. Questi interventi puntano a trattenere l'acqua piovana invece di accelerarne il deflusso, contribuendo così alla riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo e al rafforzamento degli ecosistemi naturali. Il Progetto BLUEAP mira a promuovere la resilienza urbana attraverso un'attenta implementazione delle infrastrutture verdi, riconoscendo l'importanza cruciale del verde nel contesto dell'adattamento climatico.

Il caso di Bologna rappresenta un’iniziativa esemplare e pionieristica nel panorama italiano in materia di pianificazione per la resilienza climatica. Sebbene il livello di maturità del Paese in questo ambito sia ancora limitato, il progetto BLUEAP costituisce un’opportunità paradigmatica. Attraverso le sue strategie integrate, Bologna si configura come un caso di studio rilevante per l’integrazione di azioni concrete nei piani urbanistici, tracciando un primo percorso per l’evoluzione del quadro nazionale verso una gestione proattiva delle sfide climatiche, attraverso soluzioni basate sulla natura.



Il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici BLUEAP (2014-2025)

VISION

Il Piano di Adattamento della città di Bologna si distingue per un impianto tecnico solido e una forte articolazione operativa, ma non formula esplicitamente una vision strategica unitaria. L’idea di resilienza che lo attraversa è ricostruibile per inferenza, attraverso una lettura trasversale del documento, ma non viene espressa in termini programmatici, sintetici o valoriali. L’impostazione del piano risente di una struttura orientata all’efficacia istituzionale e all’implementazione operativa, piuttosto che alla costruzione di un immaginario condiviso di città futura. Ne risulta una visione implicitamente tecnica e adattativa, più che ispirazionale o trasformativa. Questo limite può ridurre la capacità del piano di orientare politiche multisettoriali in maniera coerente, mobilitare attori eterogenei e generare consenso attorno a una direzione di lungo termine. In sintesi, pur offrendo spunti di visione, il documento non li organizza in forma compiuta, penalizzando la sua funzione strategica.

OBIETTIVI DICHIARATI

Il Piano di Adattamento della città di Bologna si caratterizza per una formulazione degli obiettivi particolarmente solida, sia dal punto di vista concettuale che operativo. La struttura del documento riflette chiaramente una suddivisione tra obiettivi generali, legati alle vulnerabilità principali individuate nel Profilo Climatico Locale, e obiettivi

specifici, associati alle singole strategie e azioni. Le tre vulnerabilità chiave – ovvero la siccità e carenza idrica, le ondate di calore in area urbana e gli eventi estremi di pioggia connessi al rischio idrogeologico – fungono da cornice tematica entro cui si articolano le finalità del piano. Particolarmente rilevante è il fatto che molti degli obiettivi siano espressi in forma quantitativa, con indicatori chiari e target numerici che rendono possibile il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia delle azioni proposte. Il piano stabilisce soglie di riferimento per parametri quali il consumo idrico, l'estensione del verde urbano, la superficie impermeabilizzata e la resilienza delle infrastrutture, mostrando una precisa intenzione di orientare le politiche verso risultati misurabili. Questa impostazione permette di superare una dimensione meramente dichiarativa, trasformando gli obiettivi in veri e propri strumenti di indirizzo per l'azione pubblica. La chiarezza, la specificità e la misurabilità degli obiettivi rendono il piano uno strumento coerente e integrabile con la pianificazione esistente, favorendo una governance efficace del cambiamento climatico su scala urbana. In questo senso, la definizione degli obiettivi rappresenta uno dei punti di forza più evidenti del documento, rafforzandone la capacità di tradurre l'analisi del rischio climatico in linee d'azione concrete, monitorabili e adattabili nel tempo.

AMBITI TEMATICI PRIORITARI

Il Piano di Bologna dimostra una forte coerenza tematica nella definizione delle priorità d'intervento, strutturando l'intero impianto strategico e operativo attorno a tre assi principali: la gestione della siccità e della carenza idrica, la mitigazione degli effetti delle ondate di calore in ambito urbano e la riduzione della vulnerabilità del territorio rispetto agli eventi meteorici estremi e al rischio idrogeologico. Tali ambiti tematici rappresentano la trasposizione operativa delle vulnerabilità identificate nel Profilo Climatico Locale, e riflettono un'analisi territoriale approfondita che consente di connettere il piano alle specificità climatiche, geografiche e infrastrutturali della città. Pur essendo focalizzato su queste tre aree, il piano si distingue per la sua capacità di articolare trasversalmente le priorità settoriali, integrando ambiti come l'agricoltura urbana, la salute pubblica, la mobilità sostenibile, il risparmio energetico e la riqualificazione dello spazio pubblico. Tale approccio intersettoriale permette di inquadrare la resilienza urbana non solo come una risposta tecnica a singoli rischi climatici, ma come una strategia complessa e integrata che attraversa la dimensione ambientale, sociale ed economica. L'attenzione agli ambiti tematici è inoltre esplicitata attraverso una strutturazione coerente delle azioni, suddivise in strategie e sottostrategie, accompagnate da schede tecniche che ne chiariscono i destinatari, i livelli di responsabilità e le modalità di implementazione. La chiarezza con cui il piano identifica, delimita e affronta gli ambiti tematici prioritari rappresenta quindi un ulteriore elemento di qualità, rendendo il documento facilmente interpretabile sia in sede di policy making che di attuazione operativa.

STRATEGIE OPERATIVE

Le strategie operative delineate nel Piano risultano articolate e coerenti rispetto agli obiettivi identificati, configurando un impianto metodologico che privilegia un approccio multi-strumentale e integrato. Il piano si avvale infatti di una pluralità di

strumenti – normativi, tecnici, partecipativi e comunicativi – finalizzati alla messa a sistema delle azioni nei vari ambiti tematici.

Tra i dispositivi regolatori si segnala l'impiego di strumenti urbanistici e edilizi aggiornati, come il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), utilizzato per promuovere il risparmio idrico e il greening urbano attraverso l'introduzione di requisiti prestazionali più stringenti. Tali strumenti sono accompagnati da dispositivi incentivanti, tra cui agevolazioni volumetriche e meccanismi tariffari differenziati, mirati a promuovere comportamenti virtuosi tra cittadini e operatori economici. L'apparato operativo si completa con un ventaglio di azioni pilota che fungono da laboratorio sperimentale e da base per la replicabilità delle buone pratiche, coinvolgendo soggetti pubblici e privati in interventi a scala di quartiere, di edificio o di spazio pubblico. Le strategie si avvalgono anche di un impianto partecipativo strutturato, che si traduce nella costruzione di percorsi collaborativi per la definizione e l'attuazione delle azioni, nonché nella promozione di campagne informative e iniziative educative rivolte alla cittadinanza. L'approccio adottato è sistemico e fortemente interattivo: le strategie non sono pensate come pacchetti di misure isolate, ma come componenti interconnesse di un disegno più ampio di trasformazione urbana resiliente. In tal senso, il piano mostra una consapevolezza operativa elevata, in grado di affrontare la complessità dell'adattamento climatico attraverso strumenti adattabili, differenziati e in continuo aggiornamento.

GOVERNANCE E ATTORI

Il Piano di Bologna si fonda su una solida architettura di governance multilivello, che riflette una chiara consapevolezza della natura interistituzionale e intersettoriale delle sfide poste dal cambiamento climatico. La costruzione e l'attuazione del piano coinvolgono un ampio spettro di attori pubblici e privati, ciascuno dotato di specifiche competenze e responsabilità, distribuite su scala comunale, metropolitana e regionale.

Un elemento di particolare rilievo è rappresentato dall'istituzione della Cabina di Regia permanente, coordinata dalla Regione Emilia-Romagna, che integra le funzioni di pianificazione, monitoraggio e aggiornamento delle azioni. Essa include rappresentanti del Comune di Bologna, della Città Metropolitana, di ATERSIR, HERA, del Consorzio della Bonifica Renana, dell'ARPAE e di altri enti territoriali rilevanti, costituendo un luogo di concertazione tecnico-politica e di raccordo tra i diversi livelli amministrativi. Il documento descrive inoltre la distinzione tra le competenze comunali e quelle di enti sovralocali, soprattutto in ambiti critici come la gestione delle acque e la mitigazione del rischio idraulico, delineando scenari di cooperazione istituzionale basati sul principio di sussidiarietà funzionale. La governance include anche attori della società civile, del mondo della ricerca e del settore economico, configurando un modello policentrico capace di favorire l'interazione tra saperi tecnico-scientifici, esigenze operative e processi decisionali. Tale configurazione istituzionale consente al piano di superare la logica settoriale e di promuovere una gestione integrata e adattiva delle politiche climatiche, in linea con gli orientamenti europei in materia di adattamento urbano.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

Bologna riconosce esplicitamente la partecipazione come componente rilevante del processo di definizione strategica e operativa, integrandola nel proprio impianto metodologico. Il percorso partecipativo è stato avviato attraverso una mappatura degli stakeholder e ha coinvolto una pluralità di soggetti, tra cui enti pubblici, gestori di servizi, agenzie tecniche, istituzioni accademiche, imprese, associazioni ambientaliste e di categoria. Tale struttura ha consentito la costruzione di uno spazio collaborativo per l'elaborazione condivisa delle strategie e delle azioni del piano, rafforzando la sua legittimità e aderenza al contesto locale. Tuttavia, nonostante l'impostazione metodologicamente inclusiva, le forme di partecipazione diretta dei cittadini appaiono meno evidenti e strutturate. Il documento non fornisce dettagli approfonditi su strumenti quali assemblee pubbliche, piattaforme digitali, laboratori di quartiere o dispositivi volti ad assicurare l'accessibilità e la trasparenza del processo decisionale verso la cittadinanza nel suo complesso. In particolare, il coinvolgimento dei gruppi vulnerabili - quali anziani, minori, persone con disabilità, soggetti a rischio sanitario - non è trattato con sufficiente dettaglio, limitando la piena inclusività del piano sotto il profilo socio-territoriale. Nel complesso, pur attestandosi su un livello qualitativo medio-alto per quanto riguarda la partecipazione degli stakeholder istituzionali ed esperti, il piano risulta meno robusto nella dimensione della partecipazione civica allargata, e in particolare nella costruzione di spazi di co-decisione accessibili e rappresentativi. Il punteggio riflette pertanto un equilibrio tra un impianto partecipativo strutturato, ma tendenzialmente tecnocratico, e un coinvolgimento della cittadinanza ancora parziale e migliorabile.

APPROCCIO TERRITORIALE

Il Piano adotta un impianto analitico e operativo che dimostra un marcato radicamento territoriale, sia nella fase di diagnosi che in quella propositiva. L'elaborazione del Profilo Climatico Locale (PCL) e l'utilizzo estensivo di dati geospaziali - integrati in un sistema GIS - hanno permesso l'individuazione puntuale delle vulnerabilità specifiche del territorio, considerando la sua articolazione morfologica, infrastrutturale e socioeconomica. L'approccio territoriale si struttura lungo una dimensione multi-scalare, che distingue tra competenze e impatti a livello comunale, metropolitano e intercomunale. In particolare, il piano si sofferma sull'interdipendenza funzionale tra Bologna e il contesto circostante per la gestione delle risorse idriche, del rischio idraulico e delle infrastrutture critiche. A livello urbano, le azioni sono tarate sulle caratteristiche dei singoli ambiti, differenziando le misure da attuare nei quartieri ad alta densità edilizia da quelle previste per le aree collinari o periurbane. Degno di nota è il riferimento esplicito alle disuguaglianze spaziali e ambientali, che si traduce nella selezione di priorità localizzate per interventi di greening, drenaggio urbano sostenibile e riduzione dell'isola di calore. In alcuni casi, come per gli interventi sui giardini storici, sulle aree ortive o sull'agricoltura periurbana, il piano evidenzia anche elementi di identità culturale e paesaggistica, rafforzando la dimensione place-based delle azioni. Complessivamente, si può dire che l'approccio territoriale adottato sia fortemente consapevole delle interconnessioni tra fattori ambientali e contesto socio-infrastrutturale, e si traduce in una distribuzione delle strategie che tiene conto delle effettive criticità e potenzialità del territorio. Ciò consente al piano di configurarsi

come uno strumento flessibile ma ancorato, in grado di modulare le risposte adattive in modo differenziato e coerente con la realtà locale.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il Piano di Bologna attribuisce un ruolo non secondario alla misurazione dell'efficacia delle azioni, introducendo per molte delle strategie operative una serie di indicatori di risultato chiari, prevalentemente di tipo quantitativo. Tali indicatori includono parametri come il consumo idrico medio pro capite, il numero di nuovi alberi piantati, la superficie di orti urbani realizzati, l'estensione delle aree verdi collaborative e il livello di dispersione idrica nella rete, mostrando così un impegno concreto verso una valutazione basata su dati. Nonostante ciò, il piano non istituisce formalmente un sistema di monitoraggio strutturato, centralizzato e continuativo. Manca una chiara identificazione di un soggetto coordinatore dedicato al monitoraggio complessivo del piano, così come l'indicazione di scadenze periodiche, modalità di raccolta dati. Di fatto, il monitoraggio risulta affidato ai singoli enti attuatori delle misure (es. Comune, HERA, ARPAE, Università, ecc.), i quali sono chiamati a valutare gli esiti delle azioni in modo disaggregato, spesso in relazione a progetti specifici o regolamenti settoriali. In alcuni casi, la misurabilità è garantita attraverso l'integrazione con sistemi esistenti (come il Bilancio Ambientale del Comune o i dati del regolatore ATERSIR), ma il coordinamento di tali flussi informativi non è formalizzato.

RISORSE

Il Piano di Bologna dimostra un buon grado di consapevolezza circa l'importanza delle risorse economiche, tecniche e umane per garantire la messa in opera delle misure previste. Numerose azioni sono corredate da stime puntuali dei costi, come nel caso della forestazione urbana, degli interventi di greening su spazi pubblici, della raccolta delle acque meteoriche o della regolazione delle portate fluviali. In alcuni casi, sono indicati anche i soggetti responsabili del finanziamento e le risorse già allocate, ad esempio attraverso fondi europei (LIFE+, Horizon), regionali (PSR, PAC) o comunali. Sul piano tecnico-istituzionale, il piano si avvale del contributo di un ampio partenariato scientifico e operativo, che include enti pubblici, agenzie ambientali, università, multiutility, associazioni di categoria e centri di ricerca. La varietà degli attori coinvolti, molti dei quali dotati di competenze specialistiche, suggerisce un buon livello di capacità amministrativa e progettuale. In linea generale, il piano mostra un buon livello di mobilitazione delle risorse esistenti e un discreto grado di trasparenza economica a livello di singole misure, ma risente dell'assenza di una strategia di finanziamento strutturale che ne garantisca la piena sostenibilità nel medio-lungo periodo.

TRASFERIBILITÀ

Il Piano di Bologna presenta alcuni elementi che lo rendono in parte trasferibile ad altri contesti urbani e territoriali, compresi quelli di dimensione medio-piccola come la Bassa Romagna. In particolare, risultano replicabili il metodo di costruzione del

Profilo Climatico Locale, la strutturazione delle strategie per vulnerabilità tematiche, e l'impianto operativo basato su delle azioni pilota con relativi indicatori di impatto. Questi elementi si fondano su un approccio modulare e adattivo, che può essere scalato e rimodulato in funzione delle risorse disponibili e del livello di complessità del territorio ricevente. Ulteriori pratiche trasferibili includono il ricorso a strumenti regolatori urbanistici e tecnici, come le prescrizioni in materia di drenaggio urbano sostenibile, il greening diffuso e l'efficienza idrica, che possono essere integrati anche nei regolamenti edilizi di realtà di scala inferiore. La costruzione di un partenariato intersettoriale e multistakeholder, ispirata al modello della Cabina di Regia bolognese, offre un riferimento utile per avviare processi di coordinamento intercomunale in territori dotati di strutture sovralocali leggere ma operative. La trasferibilità effettiva del piano richiede però una mediazione istituzionale e organizzativa: molte delle azioni previste si basano su una disponibilità di risorse tecniche e finanziarie non scontata nei piccoli comuni, oltre che su una capacità amministrativa avanzata.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	Il piano non presenta una dichiarazione esplicita e sintetica della vision strategica. Gli elementi che la compongono sono dispersi nel testo e deducibili per inferenza. La resilienza viene affrontata come capacità tecnica e istituzionale di adattamento, ma manca una chiara formulazione di principi e valori guida.	1
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Il piano identifica chiaramente tre vulnerabilità chiave (siccità, ondate di calore, eventi estremi) e associa a ciascuna obiettivi di lungo periodo formulati in modo quantitativo e monitorabile (es. riduzione prelievi idrici <45 Mm³/anno, +5.000 alberi entro il 2025, <200 ha di nuova impermeabilizzazione). L'esplicitazione è sistematica e dettagliata.	3
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano si focalizza in modo sistematico su tre ambiti tematici principali: risorse idriche (siccità), microclima urbano (ondate di calore), e rischio idrogeologico (piogge estreme). Ogni ambito è declinato in strategie settoriali e intersettoriali che coinvolgono acqua, energia, mobilità, salute pubblica, e verde urbano.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano articola un sistema di strategie operative che include strumenti regolatori (es. modifiche al RUE), incentivi, azioni pilota, governance multilivello, percorsi partecipativi e campagne di sensibilizzazione. L'approccio è integrato, multi-attore e attento al contesto territoriale.	3
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	Il piano presenta una struttura di governance multilivello articolata, con ruoli chiari per enti comunali, metropolitani, regionali, agenzie tecniche (ARPA, ATERISIR, HERA), università, consorzi e attori privati. È previsto un coordinamento stabile tramite la Cabina di Regia.	3
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano è stato costruito attraverso un percorso partecipativo strutturato, che ha coinvolto stakeholder pubblici, privati e del terzo settore. Tuttavia, le modalità di coinvolgimento dei cittadini e dei gruppi vulnerabili risultano meno esplicitate e appaiono secondarie rispetto agli attori istituzionali.	3
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	Il piano mostra una forte attenzione alla scala locale e sovralocale, integra dati climatici e vulnerabilità per micro-area e propone azioni differenziate su scala urbana, metropolitana e di quartiere. Tiene conto di criticità ambientali, disuguaglianze idriche e infrastrutture sensibili.	3
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il piano prevede indicatori quantitativi per numerose azioni e obiettivi (es. consumo idrico, numero di alberi piantati, superficie impermeabilizzata), ma non definisce un sistema centralizzato e permanente di monitoraggio con scadenze, organi responsabili e meccanismi di revisione.	2
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il piano identifica fonti finanziarie per diverse azioni e stima i costi per alcuni interventi. Mostra una buona mobilitazione di know-how tecnico e supporto istituzionale. Tuttavia, non è sempre chiaro il quadro complessivo di sostenibilità finanziaria e non viene delineato un piano di lungo termine per il reperimento strutturale di risorse.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	Il piano presenta approcci, strumenti e pratiche replicabili in contesti medio-piccoli, in particolare sul fronte della governance, del profilo climatico locale e delle azioni pilota. Tuttavia, la trasposizione richiede adattamenti istituzionali e risorse dedicate.	2

Tabella 10. Matrice di comparazione: caso della città di Bologna

ANCONA



4.1.3 ANCONA

L'avvicinamento della città di Ancona al tema della resilienza e dell'adattamento climatico si inserisce in un contesto segnato da una progressiva presa di coscienza rispetto agli impatti già tangibili del cambiamento climatico sul tessuto urbano, ambientale e socioeconomico del territorio. Tale consapevolezza nasce da un duplice movimento: da un lato, la crescente frequenza e intensità di eventi climatici estremi – come ondate di calore, precipitazioni intense e innalzamento del livello del mare – ha reso sempre più evidente la vulnerabilità del contesto anconetano; dall'altro, l'evoluzione del quadro normativo europeo e nazionale ha posto le amministrazioni locali di fronte alla necessità di pianificare in modo proattivo strategie di adattamento integrate e multisettoriali. In questo scenario, Ancona ha riconosciuto l'urgenza di dotarsi di strumenti operativi che non solo rispondessero alle direttive sovraordinate, ma che si radicassero nel territorio, traducendo in azione le conoscenze scientifiche e le istanze sociali. L'elaborazione del Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici della città ha rappresentato un punto di svolta significativo. Il processo si è avviato con una fase di analisi conoscitiva finalizzata a mappare le criticità climatiche, le aree a rischio e le vulnerabilità sistemiche, utilizzando una base dati integrata che ha coniugato informazioni climatiche, ambientali, infrastrutturali e sociodemografiche. Questo approccio ha permesso di costruire un quadro diagnostico articolato, evidenziando come le criticità legate al cambiamento climatico non siano distribuite uniformemente, ma colpiscano in modo differenziato quartieri, popolazioni e infrastrutture urbane. È in questo contesto che si è rafforzata la visione della resilienza non solo come capacità di risposta tecnica agli impatti, ma come paradigma di governance urbana orientato alla trasformazione sistemica e alla giustizia climatica.

Parallelamente alla costruzione del quadro conoscitivo, il Comune di Ancona ha promosso un percorso partecipativo articolato, coinvolgendo stakeholders istituzionali, tecnici, cittadini, associazioni e soggetti economici. Tale coinvolgimento non è stato accessorio, bensì strutturale al processo, nella convinzione che l'efficacia delle azioni di adattamento dipenda dalla loro co-costruzione, dalla legittimità sociale e dalla capacità di intercettare saperi diffusi e bisogni concreti. Il risultato è stato un Piano che individua linee strategiche e misure operative orientate alla riduzione dei rischi, alla salvaguardia degli ecosistemi, al rafforzamento della capacità adattativa della città e alla promozione di un'economia circolare e sostenibile. Un ulteriore elemento distintivo dell'approccio anconetano è la volontà di integrare l'adattamento nelle politiche urbane esistenti, evitando che il Piano resti un documento a sé stante. Le misure proposte sono dunque pensate per dialogare con gli strumenti di pianificazione territoriale, i regolamenti edilizi, le strategie di sviluppo locale e le politiche settoriali – dalla mobilità alla gestione delle risorse idriche, dal verde urbano alla salute pubblica. In tal modo, Ancona ha avviato un processo di mainstreaming dell'adattamento che si propone di rendere la resilienza una componente strutturale della cultura amministrativa e progettuale della città. Questo percorso, pur ancora in divenire, rappresenta un esempio di pianificazione climatica avanzata nel panorama nazionale, capace di coniugare rigore analitico, partecipazione attiva e visione strategica di lungo periodo.



ACT - Adapting to Climate change in Time (2013 - 2020)

VISION

La visione strategica che guida il Piano di Adattamento di Ancona è chiaramente definita attraverso quattro obiettivi interconnessi, che delineano un modello urbano orientato alla resilienza sistemica e alla sostenibilità territoriale. Il primo obiettivo - rendere Ancona una città policentrica, abitabile e accessibile - punta a riequilibrare le dinamiche insediative e funzionali, favorendo una distribuzione più omogenea dei servizi e una maggiore qualità dell'abitare. Il secondo - Ancona città nodo, interconnessa e competitiva - valorizza la posizione strategica della città nei sistemi infrastrutturali regionali e nazionali, proponendo una resilienza basata sull'efficienza logistica e sull'attrattività economica. Il terzo obiettivo - Ancona città ecologica - incarna il nucleo ambientale della visione, promuovendo la biodiversità, la continuità ecologica, l'uso efficiente delle risorse e la mobilità sostenibile come strumenti centrali per l'adattamento. Infine, il quarto - Ancona città paesaggistica, bella e identitaria - enfatizza la dimensione culturale, paesaggistica e simbolica del territorio, riconoscendo il ruolo del patrimonio identitario e della bellezza diffusa come leve per la rigenerazione e la resilienza. La vision così costruita attribuisce centralità alla trasversalità delle politiche, proponendo l'adattamento come prospettiva integrata nei processi ordinari di pianificazione e sviluppo urbano. Questo approccio sistemico costituisce il fondamento per una trasformazione della città che sia ecologicamente sostenibile, socialmente equa e culturalmente radicata.

OBIETTIVI DICHIARATI

Il Piano della città di Ancona individua tre obiettivi generali attorno ai quali si struttura la strategia: la sicurezza del territorio, la salvaguardia del patrimonio naturale e culturale e la gestione del cambiamento climatico in termini di trasformazione positiva. Questi obiettivi delineano una cornice chiara e coerente con la visione complessiva del piano e forniscono una direzione strategica significativa. Tuttavia, il documento non procede a una declinazione sistematica di tali obiettivi in traguardi specifici, ma redige schede di progetto per gli interventi necessari con relativi obiettivi specifici.

AMBITI TEMATICI PRIORITARI

Il Piano di Ancona affronta in modo ampio e articolato una pluralità di ambiti tematici rilevanti per la resilienza urbana. Al centro della strategia vi è la gestione dei rischi legati alla morfologia costiera e alla fragilità idrogeologica del territorio, con particolare attenzione ai fenomeni di frana, erosione e innalzamento del livello del mare, che interessano diverse zone del litorale e dell'entroterra urbano. A questi si affianca una forte attenzione agli impatti del cambiamento climatico sulla salute pubblica, in particolare attraverso la gestione delle ondate di calore e dell'isola di calore urbana. Un ulteriore ambito strategico è costituito dalla protezione e valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico, considerato non solo in termini conservativi ma anche come leva per la rigenerazione territoriale e l'identità locale. Il piano dedica inoltre attenzione alla biodiversità urbana, promuovendo la connessione ecologica tra aree verdi e blu, e alla coesione territoriale, intesa come superamento delle disuguaglianze spaziali e come riequilibrio tra centro e periferie.

STRATEGIE OPERATIVE

Le strategie operative individuate si basano principalmente su un approccio integrativo, che mira a inserire i principi dell'adattamento climatico nei processi ordinari di pianificazione urbana e ambientale. Il piano individua una serie di azioni e indirizzi che attraversano più settori: dalla gestione del rischio idrogeologico alla tutela della biodiversità urbana, dal rafforzamento delle infrastrutture verdi e blu all'efficientamento dei sistemi di mobilità e drenaggio urbano. Le misure proposte sono prevalentemente di tipo regolativo e progettuale, con richiami alla necessità di aggiornare strumenti urbanistici, norme tecniche e criteri di progettazione in chiave climatica. Sono presenti anche indicazioni per l'attivazione di percorsi partecipativi e per il rafforzamento delle competenze amministrative, ma risultano poco sviluppati gli aspetti legati alla dimensione finanziaria e agli strumenti incentivanti. In aggiunta, pur essendo suggerite azioni concrete, il piano non costruisce un vero e proprio piano attuativo o cronoprogramma.

GOVERNANCE E ATTORI

Il Piano riconosce esplicitamente la necessità di una governance multilivello per affrontare la complessità delle sfide climatiche, sottolineando l'importanza del

coordinamento tra attori istituzionali, soggetti tecnici e comunità locali. Viene attribuito un ruolo centrale all'amministrazione comunale nella promozione e indirizzo del processo, in raccordo con enti territoriali, università e centri di ricerca, nonché con stakeholder economici e sociali. Il piano evidenzia anche il valore delle reti locali, nazionali e internazionali, come strumenti per condividere buone pratiche e rafforzare le capacità adattive. Tuttavia, pur richiamando la dimensione collaborativa e integrata, il documento non presenta un'articolazione formale degli attori coinvolti né una definizione operativa delle responsabilità. Manca un sistema di governance strutturato che indichi chi fa cosa nella fase di attuazione, monitoraggio e revisione del piano. La governance è quindi riconosciuta come principio guida, ma resta in buona parte a livello dichiarativo, non sostenuta da dispositivi istituzionali consolidati o da una cabina di regia permanente.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

Il processo di costruzione del Piano di Ancona ha incluso momenti di partecipazione pubblica, riconosciuti come elemento qualificante della strategia. Il documento menziona il coinvolgimento di stakeholder istituzionali, tecnici e cittadini durante la fase di analisi e definizione delle linee di intervento, suggerendo un'impostazione dialogica e aperta al confronto. Tuttavia, le informazioni riportate risultano generiche e non permettono di ricostruire in modo preciso né l'ampiezza né la profondità del percorso partecipativo. Non sono indicati gli strumenti impiegati (come laboratori di quartiere, piattaforme digitali o forum tematici), né è specificata la composizione dei soggetti coinvolti, la metodologia di raccolta dei contributi, o le modalità con cui questi ultimi siano stati integrati nel piano. Inoltre, manca qualsiasi riferimento all'inclusione attiva di gruppi vulnerabili o marginalizzati, elemento fondamentale per valutare la qualità dell'inclusività. La partecipazione, pur dichiarata, appare quindi più come cornice metodologica che come componente strutturata e verificabile del processo decisionale.

APPROCCIO TERRITORIALE

Il Piano adotta un approccio territorializzato, fondato su un'analisi approfondita delle vulnerabilità fisiche, ambientali e sociali del contesto urbano. La città viene letta come sistema complesso, caratterizzato da forti discontinuità morfologiche, dalla presenza di una fascia costiera esposta a fenomeni erosivi e di innalzamento del livello del mare, da aree interne soggette a instabilità idrogeologica, nonché da una distribuzione disomogenea dei servizi e delle infrastrutture. Il piano individua e cartografa le zone a maggiore criticità, evidenziando le intersezioni tra vulnerabilità ambientale e fragilità sociale. Questa impostazione consente di orientare le azioni verso le aree più esposte, riconoscendo l'importanza di ridurre le disuguaglianze spaziali nella distribuzione dei rischi e delle risorse. Tuttavia, pur disponendo di un solido quadro conoscitivo, il piano non articola sistematicamente le strategie su scala sub-comunale o per quartiere, né assegna priorità spaziali dettagliate alle misure proposte. L'approccio è quindi consapevole e radicato nel territorio, ma l'operatività su scala ridotta resta parzialmente implicita.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Sebbene il Piano presenti un articolato sistema di schede tematiche per ciascun ambito di intervento, corredate da indicatori di monitoraggio specifici, esso risulta parzialmente carente nella definizione delle modalità operative e temporali di attuazione del monitoraggio stesso. In altri termini, se da un lato la predisposizione di indicatori rappresenta un passo rilevante verso la valutazione delle azioni previste, dall'altro manca una chiara specificazione dei tempi, delle procedure e delle responsabilità istituzionali connesse al processo di verifica. Tale lacuna rischia di ridurre l'efficacia complessiva dello strumento, poiché la sola individuazione degli indicatori, se non accompagnata da un disegno metodologico strutturato e da una scansione temporale precisa, non garantisce un adeguato sistema di valutazione né la possibilità di ricalibrare periodicamente la strategia in funzione dell'evoluzione del contesto climatico e dell'efficacia delle politiche adottate.

RISORSE

Il Piano, attraverso le schede dedicate ai diversi ambiti di intervento, fornisce un'indicazione delle risorse economiche disponibili e/o necessarie per l'attuazione delle misure. Tuttavia, tale quantificazione rimane limitata al profilo finanziario e non si accompagna a una valutazione organica dei fabbisogni complessivi, in particolare riguardo al personale, alle competenze tecniche e al rafforzamento della capacità amministrativa. Ne consegue che, pur in presenza di un primo riferimento alle risorse economiche, il documento non delinea un quadro integrato di sostegno al processo di adattamento.

TRASFERIBILITÀ

Il grado di trasferibilità delle azioni previste dal Piano varia sensibilmente in funzione della loro natura e finalità. Le misure di carattere strettamente strutturale, legate alla specificità del territorio anconetano – quali gli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico o costiero – presentano un basso livello di trasferibilità, in quanto dipendono dalle peculiarità geomorfologiche e urbanistiche locali. Diversamente, le azioni di tipo trasversale e gestionale, come l'integrazione degli obiettivi di adattamento negli strumenti di pianificazione, l'attivazione di processi di sensibilizzazione e formazione o la definizione di indicatori per il monitoraggio, si caratterizzano per un'elevata trasferibilità e possono essere adottate in contesti comunali e regionali differenti con minimi adattamenti. A ciò si aggiungono le misure di innovazione organizzativa e istituzionale – ad esempio il rafforzamento delle competenze tecniche interne, il coordinamento intersettoriale e la costruzione di reti locali – che risultano anch'esse ampiamente replicabili, poiché non vincolate a specificità fisiche del territorio ma alla capacità amministrativa. Nel complesso, dunque, il Piano configura un insieme di interventi che combina componenti a bassa trasferibilità con misure a media e alta trasferibilità, offrendo così un potenziale modello operativo utile anche per altre amministrazioni locali impegnate nei processi di adattamento climatico.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	La vision si articola in quattro obiettivi strategici integrati: città policentrica e accessibile; città nodo, interconnessa e competitiva; città ecologica; città paesaggistica e identitaria.	3
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Il piano esplicita tre obiettivi generali (sicurezza, salvaguardia, gestione del cambiamento) coerenti con la vision.	2
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano affronta esplicitamente un'ampia gamma di ambiti: rischio idrogeologico e costiero, gestione delle acque, ondate di calore, salute pubblica, infrastrutture, patrimonio culturale, paesaggio, biodiversità e coesione territoriale. L'articolazione tematica è ampia e coerente, ma non sempre accompagnata da priorità operative chiaramente definite.	3
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano prevede linee di intervento, misure tecniche e azioni trasversali, con attenzione all'integrazione nella pianificazione urbanistica. Sono citati strumenti regolativi e progettuali, ma manca una definizione puntuale di strumenti finanziari o attuativi. L'approccio è solido ma non pienamente sviluppato in chiave operativa.	2
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	Il piano riconosce l'importanza di una governance integrata e multilivello. Si fa riferimento al ruolo del Comune, di enti tecnici, università e soggetti privati. Tuttavia, la struttura di governance non è formalizzata in un sistema operativo, e mancano dettagli sui ruoli attuativi o su un coordinamento stabile.	2
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano fa riferimento a un percorso partecipativo avviato nella fase di redazione, con coinvolgimento di attori locali, tecnici e cittadini. Tuttavia, le modalità sono descritte in modo sintetico e mancano dettagli su strumenti utilizzati, rappresentatività dei soggetti coinvolti e inclusione di gruppi vulnerabili.	2
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	Il piano è fortemente ancorato alle caratteristiche fisiche e insediative del territorio anconetano. Tiene conto della morfologia costiera, delle criticità idrogeologiche, delle disuguaglianze spaziali e della distribuzione dei servizi. Tuttavia, l'articolazione delle azioni per sotto-ambiti urbani è solo parziale.	2
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	Il Piano prevede schede tematiche dettagliate con indicatori di monitoraggio per ciascun ambito di intervento; tuttavia, manca una chiara definizione delle modalità, delle tempistiche e delle responsabilità operative per la verifica, rendendo il sistema valutativo incompleto e limitando la possibilità di adattare le strategie in base ai risultati e all'evoluzione del contesto climatico.	2
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il Piano indica, tramite le schede, le risorse economiche disponibili o necessarie per gli interventi, ma non fornisce un quadro complessivo dei fabbisogni, soprattutto in termini di personale, competenze e rafforzamento amministrativo.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	Il Piano combina azioni a bassa trasferibilità, legate a specificità territoriali come il rischio idrogeologico e costiero, con misure a media e alta trasferibilità, in particolare quelle di governance, sensibilizzazione e rafforzamento istituzionale, che possono costituire un modello replicabile in altri contesti.	1

Tabella 11. Matrice di comparazione: caso della città di Ancona



Torino

4.1.4 TORINO

L'interesse della città di Torino per le tematiche legate alla resilienza urbana e all'adattamento climatico è maturato all'interno di un quadro territoriale segnato da vulnerabilità ambientali crescenti e da una progressiva attenzione istituzionale verso le sfide poste dal cambiamento climatico. Questo processo ha preso forma in un contesto segnato da eventi climatici estremi ricorrenti che hanno evidenziato le fragilità fisiche e sociali del territorio urbano della città.

Sebbene il Piano di Resilienza Climatica individui tra le motivazioni alla base della sua elaborazione eventi estremi verificatisi già a partire dagli anni Novanta, come le alluvioni del 1994 e del 2000 o l'ondata di calore del 2003, la formalizzazione di una strategia strutturata di adattamento da parte del Comune di Torino è arrivata solo nel 2020. Questo significativo ritardo tra l'insorgenza dei fenomeni e la definizione di una risposta pianificata evidenzia una discontinuità – peraltro non isolata nel contesto italiano – tra la percezione del rischio ambientale e l'effettiva capacità istituzionale di tradurla in azione sistemica e integrata.

In ogni caso, questi eventi vengono identificati come *catalizzatori*, facendo emergere l'urgenza di dotarsi di strumenti di pianificazione capaci di anticipare e gestire i rischi ambientali in un'ottica sistemica e di lungo periodo. A ciò si aggiungono le tendenze climatiche regionali che, secondo le analisi condotte da ARPA Piemonte e riportate dalla stessa amministrazione all'interno del Piano di Resilienza Climatica, mostrano un progressivo aumento delle temperature medie, una diminuzione delle precipitazioni annuali e un incremento della frequenza e intensità degli eventi meteorologici estremi.

È in questo contesto si colloca il Piano di Resilienza Climatica della Città di Torino, un documento tecnico di indirizzo finalizzato all'adattamento ai cambiamenti climatici. Il piano si articola in diverse sezioni dedicate all'analisi delle vulnerabilità locali, all'identificazione dei principali rischi climatici – tra cui ondate di calore, allagamenti e frane – e alla definizione di un quadro di azioni mirate sia alla mitigazione che all'adattamento. Il piano si fonda su un approccio integrato che comprende anche il ricorso alle *nature-based solutions*, la tutela del suolo e la gestione sostenibile delle acque meteoriche. L'elaborazione del piano si inserisce nel percorso più ampio della strategia "Torino 2030 – Sostenibile e Resiliente", formalizzata con il Piano d'Azione per la Torino del Futuro, approvato nel dicembre 2019. Si tratta di un documento di indirizzo strategico che definisce le linee guida di medio termine dell'amministrazione comunale, articolato attorno a quattro assi tematici che delineano una visione ideale di città – Partecipata, Dinamica, Vivibile e Solidale – e orientato ai principi e agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Il Piano di Resilienza Climatica può dunque essere letto come la declinazione tematica e operativa della componente ambientale di Torino 2030, rappresentando lo sforzo più diretto dell'amministrazione per affrontare il cambiamento climatico a livello locale.

Pur affrontando tematiche di rilievo e mostrando coerenza con gli indirizzi europei e nazionali in materia di adattamento climatico, il Piano di Resilienza Climatica presenta alcune criticità sotto il profilo della struttura e della chiarezza espositiva. La lettura del documento risulta poco immediata, e non emergono in modo trasparente

né lo stato di avanzamento delle misure proposte né il livello effettivo di implementazione. In primo luogo, la struttura del documento risulta poco lineare e dispersiva, con una sovrabbondanza di riferimenti teorici e normativi che finiscono per appesantire la lettura senza fornire un quadro chiaro delle priorità di intervento. Inoltre, il piano non definisce un cronoprogramma preciso né un sistema articolato di monitoraggio delle azioni, né individua in modo puntuale gli attori responsabili dell'implementazione. Ciò rende difficile comprendere quali interventi siano stati effettivamente avviati, quali siano in fase di pianificazione e quali invece rimangano a livello di proposta. A ciò si aggiunge una limitata trasparenza comunicativa: nonostante la mole di informazioni contenute, il piano manca di sintesi operative accessibili a un pubblico non tecnico, e l'assenza di indicatori misurabili rende ardua la valutazione dei risultati ottenuti.

Malgrado le premesse, dal punto di vista metodologico, per l'analisi delle politiche di adattamento della città di Torino è stato adottato come riferimento principale proprio il Piano di Resilienza Climatica del 2020. La scelta di questo documento è motivata dalla sua funzione specifica all'interno della più ampia strategia Torino 2030, in quanto rappresenta l'unico elaborato con un focus diretto e sistematico sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Sebbene il Piano d'Azione per la Torino del Futuro costituisca il quadro politico-strategico generale di riferimento, il Piano di Resilienza Climatica ne rappresenta una derivazione tematica essenziale per indagare il livello di risposta della città ai rischi ambientali. La presente analisi si è dunque concentrata su tale documento, pur tenendo conto del contesto strategico più ampio in cui esso si inserisce.



PIANO DI RESILIENZA CLIMATICA

Luglio 2020

Il Piano Di Resilienza Climatica (2020-2030)

VISION

Il piano non presenta una vision formalmente dichiarata. Sebbene si faccia riferimento a concetti chiave come sostenibilità, inclusione, giustizia climatica, e si delineino caratteristiche di resilienza, questi elementi sono disseminati nel testo e non convergono in una definizione unitaria e strategica della "città resiliente" che Torino intende diventare. Manca dunque una dichiarazione sintetica, programmatica e immediatamente identificabile della vision di resilienza urbana.

OBIETTIVI DICHIARATI

Il Piano individua come obiettivo generale la riduzione degli impatti del cambiamento climatico sul territorio e sui cittadini, in particolare attraverso l'adattamento agli eventi estremi come le ondate di calore e le precipitazioni intense. Tale finalità è declinata in sei sotto-obiettivi operativi, tra cui si segnalano: la riduzione dell'esposizione e vulnerabilità urbana, l'adattamento dell'edificato, la salvaguardia della salute pubblica e la diffusione di una cultura del rischio climatico. Tuttavia, non si osserva una formalizzazione strutturata degli obiettivi in termini di pianificazione strategica. Manca un quadro logico che colleghi in modo sistematico obiettivi specifici, target misurabili e indicatori di performance. Le numerose azioni individuate (oltre 70), pur dettagliate e suddivise per ambito, non sono accompagnate da risultati attesi o metriche di verifica ex ante, rendendo il piano carente sotto il profilo della valutabilità e dell'efficacia strategica. La presenza di obiettivi condivisibili ma non sufficientemente quantificati né prioritizzati riduce la capacità del piano di orientare le decisioni, allocare risorse in modo efficiente e costituire un riferimento solido per il monitoraggio.

AMBITI TEMATICI PRIORITARI

Torino individua come priorità due ambiti tematici di rischio: le ondate di calore e gli allagamenti urbani, considerati i fenomeni climatici più rilevanti per il contesto locale sulla base dell'analisi di vulnerabilità. A questi si aggiungono temi strettamente connessi, come il fenomeno delle isole di calore urbane, il rischio di esondazione dei fiumi e rii collinari, e il dissesto idrogeologico. Si segnalano inoltre riferimenti agli impatti indiretti del cambiamento climatico, come l'inquinamento atmosferico, l'incremento dei pollini allergenici, le specie invasive, e le malattie trasmesse da vettori, a conferma di un approccio multidimensionale. Tuttavia, la trattazione è fortemente centrata sulla dimensione fisica e ambientale del rischio, mentre risultano relativamente meno sviluppati ambiti cruciali come l'energia, la sicurezza alimentare, la coesione sociale o la resilienza economica. La dimensione della salute pubblica è affrontata in modo significativo solo in relazione alle ondate di calore, e quella della mobilità sostenibile compare più in relazione alla mitigazione che all'adattamento. Gli ambiti prioritari sono, dunque, coerenti con le specificità del contesto urbano torinese.

e ben argomentati sul piano tecnico, ma l'orizzonte tematico resta parziale, e non copre in modo integrato tutte le componenti di una resilienza urbana olistica.

STRATEGIE OPERATIVE

Il Piano si distingue per un'articolazione operativa ricca e concettualmente avanzata, che include un ampio ventaglio di strumenti e misure operative. Le azioni sono classificate secondo la tassonomia proposta dall'Agenzia Europea per l'Ambiente: green (es. infrastrutture verdi, de-impermeabilizzazione), grey (es. opere idrauliche, tetti verdi), e soft (formazione, sensibilizzazione, governance). L'impianto strategico è declinato lungo due assi principali: "Come prepararsi" (azione amministrativa, gestione emergenze, informazione) e "Come adattare la città" (interventi strutturali e territoriali). Tuttavia, nonostante la ricchezza concettuale e la coerenza delle proposte, il piano pecca nella strutturazione operativa. Le strategie mancano di una vera e propria tabella di marcia che definisca priorità temporali, attori responsabili, milestone e risorse associate a ciascuna azione. Inoltre, l'integrazione tra gli strumenti (normativi, partecipativi, tecnico-progettuali) è più descrittiva che funzionale, lasciando indeterminati alcuni passaggi fondamentali per l'implementazione effettiva. L'assenza di un quadro operativo con chiari riferimenti a budget, calendarizzazione e organigramma delle responsabilità limita la forza del piano come strumento di governance esecutiva.

GOVERNANCE E ATTORI

Il Piano torinese si fonda su un gruppo di lavoro interdipartimentale (GdL) attivato nel 2018 con il coinvolgimento di 15 uffici comunali e il coordinamento di cinque assessorati (Ambiente, Urbanistica, Mobilità, Verde, Politiche Sociali, Innovazione). Tale approccio riflette una visione trasversale e integrata, coerente con le più recenti raccomandazioni in tema di governance adattiva. Il GdL ha operato in stretto raccordo con attori scientifici (ARPA Piemonte, Università di Torino), con enti sovraordinati (Regione Piemonte, Città Metropolitana) e con alcune utilities (SMAT), dimostrando una buona capacità di attivare sinergie a livello multi-attoriale e inter-istituzionale. Tuttavia, la governance delineata appare fortemente centrata sulla fase di elaborazione del piano, mentre risulta meno strutturata per quanto riguarda la fase attuativa e di implementazione. Non vengono specificati meccanismi istituzionali stabili per la gestione del piano nel lungo periodo (es. un ufficio dedicato, una cabina di regia permanente, accordi formali con partner strategici). Inoltre, manca un'architettura decisionale chiara, con attribuzione esplicita di ruoli e responsabilità nei diversi livelli di governo (comunale, metropolitano, regionale). L'assenza di un framework di governance formalizzato rischia di indebolire l'efficacia attuativa del piano e di compromettere la continuità delle politiche in un'ottica intertemporale.

PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE

Il Piano di Torino riconosce esplicitamente il valore della partecipazione e dell'inclusione, richiamando l'importanza della giustizia climatica e dell'equità

territoriale e sociale. Nel percorso di costruzione del piano sono stati attivati momenti di confronto con stakeholder locali (aziende di servizi, associazioni, mondo accademico, PMI) e realizzate esperienze di co-design ispirate ai modelli americani di Portland e New Orleans. Degna di nota è l'indagine qualitativa REEST, condotta con l'Università di Torino, volta a comprendere le percezioni e i bisogni delle fasce socialmente più vulnerabili di due quartieri (Aurora e Barriera di Milano). In ogni caso, l'approccio partecipativo è da considerarsi episodico e consultivo, più che strutturato e permanente. Il piano non prevede piattaforme digitali, spazi deliberativi continuativi né un disegno di governance partecipata che assicuri un ruolo attivo e strutturato alla cittadinanza nella fase attuativa e di monitoraggio. Inoltre, il coinvolgimento dei gruppi vulnerabili, pur riconosciuto a livello narrativo, non si traduce in meccanismi di inclusione codificati. In tal senso, il piano appare carente rispetto agli standard emergenti di democrazia climatica, che prevedono percorsi di corresponsabilizzazione più profondi e integrati.

APPROCCIO TERRITORIALE

Il piano adotta un approccio territoriale fortemente ancorato all'analisi di contesto, sia in termini di esposizione climatica che di caratteristiche morfologiche e infrastrutturali. Vengono analizzati i fenomeni dell'isola di calore urbana, il rischio idraulico legato ai corsi d'acqua e il dissesto nei rii collinari, con una rappresentazione cartografica dettagliata delle aree più vulnerabili. È riconosciuto il ruolo delle infrastrutture verdi come mitigatori locali del rischio climatico, in coerenza con la morfologia urbana di Torino. Inoltre, l'indagine REEST mostra una consapevolezza delle disuguaglianze spaziali e socioeconomiche, con riferimento a quartieri fragili sotto il profilo sociale e ambientale. Nonostante questa base analitica robusta, il piano non sviluppa pienamente un'articolazione scalare delle strategie. L'approccio territoriale è prevalentemente centrato sulla scala comunale, con pochi riferimenti operativi al livello metropolitano, e solo una debole declinazione a livello di quartiere (salvo per casi pilota come Basse di Dora o Barriera di Milano). L'assenza di strumenti per una pianificazione differenziata e adattata ai micro-contesti urbani – ad esempio una zonizzazione degli interventi, delle priorità o degli obiettivi – limita la capacità del piano di rispondere in modo mirato alle molteplici vulnerabilità locali. In sostanza, si evidenzia un buon lavoro di analisi spaziale, ma un limite nell'operativizzazione territoriale delle strategie.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il Piano riconosce la necessità di dotarsi di un sistema di monitoraggio e valutazione, dichiarando l'intenzione di definire indicatori per valutare l'efficacia delle azioni e aggiornare periodicamente la strategia. L'ultimo capitolo del piano ("Monitoraggio e prossimi passi") fa riferimento a una fase successiva di lavoro per costruire un sistema integrato di indicatori, anche in raccordo con le attività di valutazione dei servizi ecosistemici e le trasformazioni urbanistiche. In tal senso, si riconosce la funzione del monitoraggio non solo come misurazione quantitativa, ma anche come supporto alla governance adattiva. Tuttavia, allo stato attuale, il sistema appare incompleto e non ancora operativo. Manca un set definito di indicatori, non sono specificate le fonti dei

dati, i soggetti responsabili della raccolta e analisi, la frequenza dei report, né un eventuale collegamento con il bilancio ambientale o strumenti di rendicontazione integrata. Inoltre, non viene menzionato un meccanismo di revisione periodica del piano, né sono previste forme di restituzione pubblica o accountability trasparente. Di conseguenza, il monitoraggio, pur previsto come principio guida, non è ancora strutturato in una logica di valutazione sistematica, e risulta insufficiente per garantire il miglioramento continuo e la rendicontazione dell'efficacia delle politiche attuate.

RISORSE

Torino si dota di un'ampia mobilitazione di competenze tecniche, scientifiche e istituzionali, attraverso il coinvolgimento di ARPA Piemonte, Università di Torino, vari servizi comunali e partenariati internazionali (es. progetto DERRIS, collaborazione con Portland e New Orleans). In termini di capacità istituzionale, emerge la costituzione di un gruppo di lavoro interdipartimentale dotato di competenze trasversali e operante in modalità coordinata. Inoltre, il piano segnala alcune fonti di finanziamento specifiche per progetti pilota (es. forestazione urbana, infrastrutture verdi, tetti verdi), che combinano fondi comunali, europei (Horizon 2020), e contributi privati (es. AzzeroCO2, Rete Clima). Tuttavia, il documento non presenta un piano economico-strategico integrato, né offre una visione complessiva delle risorse necessarie per l'attuazione del piano su larga scala. I costi sono indicati solo per singole azioni già avviate, ma manca una stima aggregata dei fabbisogni finanziari.

TRASFERIBILITÀ

Il Piano di Torino, pur riferendosi a una realtà metropolitana complessa, propone una serie di misure e approcci con alto potenziale di trasferibilità ad altri contesti territoriali. In particolare, risultano replicabili le Nature-Based Solutions (es. rain gardens, tetti verdi, aree di infiltrazione), poiché si fondano su principi ecologici e progettuali adattabili a diverse morfologie urbane e rurali. La strategia *dell'agopuntura urbana*, che punta su micro-interventi diffusi di adattamento climatico e rigenerazione ecologica a scala di quartiere o isolato, si adatta perfettamente a realtà urbane minori, dove spesso mancano grandi superfici di trasformazione ma sono disponibili spazi residuali o sottoutilizzati.

Criterio di analisi	Domanda guida	Note di compilazione	Punteggio (0-3)
VISION STRATEGICA	<i>Qual è l'idea di resilienza che guida il piano?</i>	Manca una dichiarazione sintetica, programmatica e immediatamente identificabile della vision.	0
OBIETTIVI DICHIARATI	<i>Quali sono gli obiettivi generali e specifici della strategia?</i>	Il piano espone un obiettivo generale chiaro e articolazioni settoriali coerenti, ma manca una struttura sistemica di obiettivi specifici misurabili. Il collegamento tra azioni e risultati attesi è debole.	1
AMBITI TEMATICI PRIORITARI	<i>Su quali sfide e settori si concentra il piano?</i>	Il piano si concentra su due principali ambiti di rischio: ondate di calore e allagamenti. Approfondisce anche isole di calore urbane, dissesto idrogeologico, vulnerabilità delle infrastrutture e salute pubblica, ma lascia marginali altri settori rilevanti.	2
STRATEGIE OPERATIVE	<i>Come si intendono raggiungere gli obiettivi? Quali strumenti si utilizzano?</i>	Il piano propone un'articolazione ampia e coerente di azioni (soft, green, grey) e prevede strumenti normativi, educativi e partenariali. Tuttavia, manca una chiara definizione delle responsabilità operative, delle tempistiche e delle priorità.	2
GOVERNANCE E ATTORI	<i>Chi partecipa alla costruzione e attuazione del piano?</i>	È presente un gruppo di lavoro interdipartimentale e un coinvolgimento di attori scientifici e istituzionali, ma manca una struttura di governance formalizzata per la fase attuativa.	2
PARTECIPAZIONE E INCLUSIONE SOCIALE	<i>In che modo cittadini e stakeholder sono coinvolti nel processo decisionale?</i>	Il piano prevede momenti di confronto con cittadini e stakeholder, ma non istituzionalizza strumenti partecipativi né garantisce il coinvolgimento continuativo dei gruppi vulnerabili.	2
APPROCCIO TERRITORIALE	<i>Il piano tiene conto delle specificità territoriali, sociali e infrastrutturali?</i>	L'approccio è sensibile alle specificità climatiche e morfologiche locali, con attenzione alle vulnerabilità spaziali e infrastrutturali, ma l'articolazione su scala di quartiere o metropolitana è debole.	2
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<i>Esiste un sistema per monitorare e valutare i risultati del piano?</i>	È previsto un sistema di monitoraggio con indicatori e aggiornamenti futuri, ma il framework operativo è ancora in fase di costruzione e privo di dettagli implementativi.	2
RISORSE	<i>Quali risorse economiche, tecniche e umane sono state mobilitate?</i>	Il piano attiva competenze tecniche, collaborazioni istituzionali e alcuni canali di finanziamento, ma manca un piano finanziario integrato e una stima sistematica dei costi.	2
TRASFERIBILITÀ	<i>Quali elementi della strategia possono essere replicati in altri contesti territoriali?</i>	La struttura analitica, la lettura territoriale e la visione integrata sono replicabili. Tuttavia, l'assenza di strumenti attuativi dettagliati e di un sistema di monitoraggio riduce la trasferibilità operativa. L'adattamento concettuale è alto, quello tecnico è più debole.	2

Tabella 12. Matrice di comparazione: caso della città di Torino

4.2 Considerazioni finali

L'analisi comparativa delle metodologie adottate a livello italiano in materia di resilienza mette in luce un quadro nazionale caratterizzato da forti discontinuità tra approccio strategico e capacità di attuazione. Sebbene tutti i piani analizzati si presentino formalmente in linea con i principi internazionali in tema di adattamento e resilienza – multi-settorialità, adattività, inclusione – le evidenze raccolte rivelano profonde differenze in termini di concretezza, operatività e impatto reale. Le città si collocano, infatti, lungo un continuum che va da modelli capaci di generare degli effetti tangibili, ad altri che si limitano a costruire cornici strategiche ambiziose ma prive di attuazione. Il caso di Bologna si può dire rappresenti il punto più avanzato in termini di coerenza tra progettazione e implementazione; il suo Piano di adattamento climatico si inserisce all'interno di un ecosistema strategico più ampio, che comprende il PAESC, il Piano della mobilità sostenibile e le politiche integrate sul verde, sul consumo di suolo e sulla transizione energetica. Questo impianto si regge su un'articolata struttura di governance, sostenuta da un coordinamento tecnico-politico stabile, da strumenti di monitoraggio trasparenti e da una solida capacità amministrativa. La presenza, inoltre, di un sistema di obiettivi misurabili, di indicatori pubblici e aggiornati, nonché l'attivazione di canali di partecipazione continuativa (come i tavoli metropolitani tematici), confermano la volontà dell'amministrazione di coniugare visione strategica e capacità operativa. Anche il caso di Ancona, pur in un contesto più limitato per risorse e scala amministrativa, ha mostrato un'impostazione concreta e progressiva. Il piano, elaborato nell'ambito del progetto europeo SMR, si caratterizza per una chiara focalizzazione su alcune vulnerabilità specifiche (idrogeologiche e infrastrutturali) e per una strutturazione delle azioni coerente con il quadro di rischio locale. Particolarmente rilevante risulta anche la capacità dell'amministrazione di attivare collaborazioni con soggetti territoriali – protezione civile, ARPA, università – e di valorizzare progettualità europee come leva per costruire competenze e reperire risorse utili al miglioramento del territorio. Sebbene permangano alcune lacune sul piano della valutazione ex post e della partecipazione civica, Ancona rappresenta un caso di resilienza applicata in modo graduale ma effettivo, con attenzione al radicamento territoriale e alla sostenibilità amministrativa.

Decisamente più problematici sono, purtroppo, i casi di Milano e Torino, dove si osserva un netto scarto tra la dimensione narrativa e quella operativa. Entrambe le città presentano, infatti, documenti strategici ben strutturati sul piano formale, arricchiti da riferimenti teorici, da un lessico allineato ai quadri internazionali (100RC, SDGs, Climate City Contract) e da una pluralità di obiettivi dichiarati. Tuttavia, l'analisi comparativa ha messo in evidenza gravi carenze nella traduzione di queste strategie in strumenti efficaci di governance e intervento. A Milano, il Piano Aria Clima, pur delineando una visione integrata e ambiziosa, risulta eccessivamente generalista, con un quadro d'azione molto ampio ma poco definito nei meccanismi attuativi, nei tempi, nei costi e nelle responsabilità operative. Inoltre, la frammentazione tra i diversi attori coinvolti ostacola la costruzione di un'effettiva cabina di regia capace di coordinare quelle che possono essere le politiche settoriali, o il monitoraggio dell'avanzamento delle azioni e garantire continuità tra fase strategica e fase attuativa. Ne deriva una governance abbastanza dispersiva, in cui la resilienza finisce per essere evocata trasversalmente in diversi strumenti, ma senza una direzione unitaria né una reale capacità di incidere sulle priorità operative. Torino, a sua volta, ha redatto un piano

strategico ispirato ai framework internazionali. Tuttavia, l'assenza di un'esplicita strategia di attuazione e l'inesistenza di un sistema di monitoraggio pubblico hanno di fatto ridotto la resilienza a un'etichetta istituzionale, senza una reale ricaduta sul territorio. Il Piano di Resilienza Climatica della città di Torino, seppure formalmente ben strutturato e dotato di un'analisi territoriale molto accurata, appare segnato da gravi ambiguità: non risulta, infatti, un supporto di una vision unitaria né di un quadro logico di obiettivi misurabili – le oltre settanta azioni previste risultano frammentate, prive di priorità definite, e non sono accompagnate da target temporali o indicatori di efficacia. Se il processo di elaborazione è stato dunque ben fatto, la fase attuativa è rimasta sostanzialmente indefinita.

La differenza tra le città "che fanno" e quelle "che dicono" è dunque netta. Le prime – Bologna e Ancona – hanno saputo costruire, ciascuna secondo le proprie capacità, le condizioni abilitanti necessarie per rendere la resilienza un principio guida dell'azione pubblica: stabilità istituzionale, capacità tecnica, collaborazione intersettoriale, apertura alla partecipazione. Le seconde – Milano e Torino – si limitano invece a elaborare narrazioni strategiche, utili magari a potersi posizionare nei network internazionali, ma scarsamente fondate su dispositivi concreti di implementazione e di verifica. Il rischio, in questi casi, è che la resilienza diventi un concetto performativo, funzionale alla costruzione di consenso istituzionale, ma scollegato dalle pratiche reali di governo del territorio.

Un ulteriore limite trasversale riguarda la debolezza dei sistemi di valutazione e monitoraggio, tipico in realtà di tutti i piani e le strategie analizzate, sia in Europa che in Italia. Ad eccezione parziale di Bologna, nessuna delle città analizzate prevede meccanismi strutturati di rendicontazione pubblica, con indicatori facilmente accessibili, aggiornati e in grado di restituire in modo trasparente il grado di attuazione delle misure. In assenza di dati affidabili e condivisi, è difficile valutare l'efficacia delle strategie, correggere gli errori e costruire fiducia tra istituzioni e cittadini.

L'analisi di queste esperienze ha evidenziato come la resilienza urbana sia ancora, nel panorama nazionale, un campo in via di definizione, segnato da profonde asimmetrie tra città. Lungi dall'essere un concetto neutro, essa si configura come un dispositivo politico-istituzionale complesso, che richiede una governance competente, integrata e aperta all'innovazione. Le esperienze più avanzate insegnano che la resilienza non si costruisce con piani ambiziosi, ma con istituzioni capaci di apprendere, coordinare e agire.

OA p ...

5

A... pa p ..p OA p p
T a....A A..p p
O A A p A a
... p a T ap O p
T a....A NA A Ai A

5.1 Evidenze e valori guida dall'analisi comparata: coerenza, partecipazione e capacità attuativa

L'analisi comparativa si è rivelata uno strumento utile per interrogarsi su come l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna UCBR possa intraprendere un percorso verso una pianificazione resiliente. In questa prospettiva, l'UCBR viene assunto come caso studio attraverso cui esplorare concretamente le possibilità di applicazione dei principi emersi; la sua specificità territoriale e istituzionale sarà perciò oggetto di approfondimento nei capitoli successivi.

L'analisi comparativa condotta nei capitoli precedenti ha avuto l'obiettivo non solo di evidenziare modelli di riferimento, ma di attivare un processo critico di apprendimento. Il confronto tra esperienze eterogenee, in termini di scala, risorse, culture istituzionali e condizioni territoriali, ha messo in evidenza non tanto un repertorio di pratiche direttamente trasferibili, quanto una serie di elementi strutturanti che definiscono le condizioni di efficacia, coerenza e legittimità delle strategie resilienti nei contesti urbani contemporanei.

Uno dei principali insegnamenti che emergono dal confronto è la necessità di superare approcci puramente adattivi o emergenziali, ancora diffusi in alcune esperienze, per abbracciare una concezione della resilienza come paradigma trasformativo, capace di orientare in modo sistemico la pianificazione urbana e territoriale. Tale orientamento si manifesta nelle strategie più mature non solo attraverso l'adozione di strumenti innovativi, ma soprattutto nella capacità di costruire una visione condivisa di città futura - giusta, sostenibile, coesa - che funga da cornice generativa per l'azione pubblica. In questa prospettiva, la resilienza non viene ridotta a un insieme di misure tecniche, ma diventa il dispositivo attraverso cui una comunità interpreta il proprio rapporto con il cambiamento, l'incertezza e la vulnerabilità. Le città che riescono a strutturare tale visione in modo chiaro, comunicabile e coerente - come nel caso emblematico di Barcellona o nella più recente strategia di Parigi - sono quelle che mostrano anche una maggiore capacità di tenuta, adattamento e revisione nel tempo. D'altro canto, non mancano esperienze in cui l'adozione del linguaggio della resilienza si traduce in operazioni prevalentemente strumentali o addirittura retoriche, dove la mancanza di un quadro strategico esplicito si accompagna a una frammentazione delle azioni e a una debolezza nei meccanismi di governance. In questi casi, l'assenza di un disegno organico impedisce alla resilienza di configurarsi come dispositivo ordinatore delle politiche urbane, riducendola a una funzione accessoria della pianificazione. È proprio nella capacità di costruire coerenza interna tra obiettivi, strumenti, governance e modalità attuative che si gioca la differenza tra strategie resilienti efficaci e strategie meramente nominali. Questo aspetto appare particolarmente rilevante per il contesto della Bassa Romagna, dove la natura intercomunale del territorio impone un esercizio di sintesi tra diversità amministrative e identità locali, evitando la dispersione delle iniziative e promuovendo invece un approccio unitario e consapevole.

L'analisi comparativa ha inoltre messo in luce un secondo elemento cruciale, ovvero il ruolo della dimensione partecipativa, non solo come principio di inclusione, ma come strumento operativo per la legittimazione e l'efficacia delle politiche. Le esperienze più avanzate dimostrano come la resilienza, per essere autenticamente trasformativa, debba essere coprodotta attraverso il coinvolgimento attivo di cittadini, comunità locali e attori economici e sociali. Tuttavia, la qualità della partecipazione non può essere misurata dalla sola presenza di strumenti consultivi, poiché ciò che distingue i

casi più interessanti è proprio la capacità di istituzionalizzare la partecipazione e di renderla parte integrante dei processi decisionali e dotarla di continuità e accessibilità. Anche su questo fronte, l'analisi offre una lezione chiara: le strategie inclusive non sono necessariamente costose, ma richiedono un'intenzionalità politica precisa, una cultura amministrativa aperta e strumenti capaci di valorizzare i saperi diffusi e le reti di prossimità.

Un ulteriore elemento di riflessione riguarda l'equilibrio tra visione strategica e capacità attuativa. In molti casi, le strategie analizzate presentano impianti programmatici ambiziosi, ma faticano a tradursi in pratiche effettive, in assenza di un sistema di monitoraggio efficace o di una pianificazione finanziaria adeguata. Il rischio, in questi contesti, è che la resilienza si configuri come un orizzonte aspirazionale, ma che rimane privo di ancoraggio operativo. Al contrario, nei casi in cui la strategia si radica in strumenti di attuazione realistici, basati su risorse certe, competenze tecniche e meccanismi di apprendimento continuo, si osserva una maggiore capacità di adattamento dinamico, che costituisce una componente essenziale della resilienza stessa. Questo aspetto è particolarmente significativo per contesti come quello della Bassa Romagna, dove il piano di resilienza dovrà fare i conti con risorse probabilmente limitate, capacità istituzionali differenziate e una domanda crescente di efficienza e concretezza.

Alla luce di queste considerazioni, il valore dell'analisi comparativa non risiede nella possibilità di estrarre modelli da imitare, quanto nel costruire una "postura" critica nei confronti delle politiche esistenti e nel dotarsi di un insieme di chiavi interpretative per affrontare il progetto locale in modo più consapevole e strategico. La matrice utilizzata ha consentito non solo di valutare le performance delle diverse strategie, ma soprattutto di individuare le interdipendenze tra i vari componenti e le condizioni di contesto che ne rendono possibile il funzionamento. In tal senso, l'analisi comparativa rappresenta una vera e propria "palestra concettuale" che prepara il terreno a una pianificazione resiliente per l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, fornendo una base solida per la selezione degli assi prioritari, dei criteri di coerenza e dei dispositivi di attuazione. Più che fornire risposte definitive, infatti, questo lavoro ha posto domande fondamentali sulla natura stessa della resilienza come politica pubblica, sulle sue modalità di istituzionalizzazione e sulla sua capacità di orientare trasformazioni territoriali complesse.

L'analisi ha, inoltre, permesso di individuare un insieme di elementi strategici che si prestano a una riflessione più sistematica in termini di potenzialità, limiti, opportunità e rischi. In particolare, tra i principali punti di forza emergono la crescente centralità del tema della resilienza nelle agende urbane, l'affinamento degli strumenti analitici e progettuali (soprattutto nei contesti europei più avanzati), e la maturazione di modelli di governance capaci di integrare politiche ambientali, sociali e spaziali. Le strategie analizzate evidenziano una progressiva capacità di articolare visioni trasformative e di dotarsi di quadri operativi coerenti, sia sul piano tecnico che amministrativo. Tali caratteristiche, seppur in misura variabile, dimostrano come la resilienza possa costituire un campo di innovazione per la pubblica amministrazione. Tuttavia, accanto a queste risorse progettuali, permangono elementi di fragilità che attraversano anche le esperienze considerate più consolidate. Molti piani faticano a strutturare dispositivi di monitoraggio effettivamente operativi, limitandosi a dichiarazioni d'intenti prive di un reale meccanismo valutativo. In altri casi, la partecipazione viene evocata come principio, ma non tradotta in pratiche strutturate e continuative. E anche laddove la

governance appare solida, spesso si osserva una dipendenza da singole figure istituzionali o cicli politici, che ne mette a rischio la continuità nel tempo. Inoltre, la tensione tra ambizione strategica e capacità attuativa – soprattutto nei contesti italiani – si traduce in un divario significativo tra la formulazione di obiettivi e la loro implementazione concreta. Sul versante delle opportunità, il quadro emerso mostra una disponibilità crescente di conoscenze, reti internazionali, strumenti digitali e finanziamenti (soprattutto europei) che possono fungere da leve di rafforzamento per le strategie locali, a condizione che vengano attivate con coerenza e senso strategico. In particolare, il consolidarsi di pratiche come le NBS, l'uso di piattaforme partecipative open source o la sperimentazione di micro-politiche a scala di quartiere offre margini di adattabilità anche a contesti non metropolitani, purché supportati da una regia istituzionale consapevole e da una progettualità intercomunale integrata. Infine, è necessario segnalare anche i rischi che derivano da un uso strumentale o opportunistico della retorica della resilienza: la possibilità che essa venga ridotta a un linguaggio di legittimazione senza contenuto operativo; il pericolo che l'adozione di strumenti valutativi venga percepita come esercizio burocratico e non come dispositivo riflessivo; o ancora il rischio che l'ibridazione tra politiche ambientali e sociali si traduca in una dispersione degli obiettivi piuttosto che in un'effettiva sinergia. Questi rischi sono tanto più concreti in contesti dove le risorse umane e finanziarie sono limitate, dove la frammentazione istituzionale è strutturale, e dove l'innovazione è spesso affidata alla buona volontà dei singoli piuttosto che a un impianto sistemico.

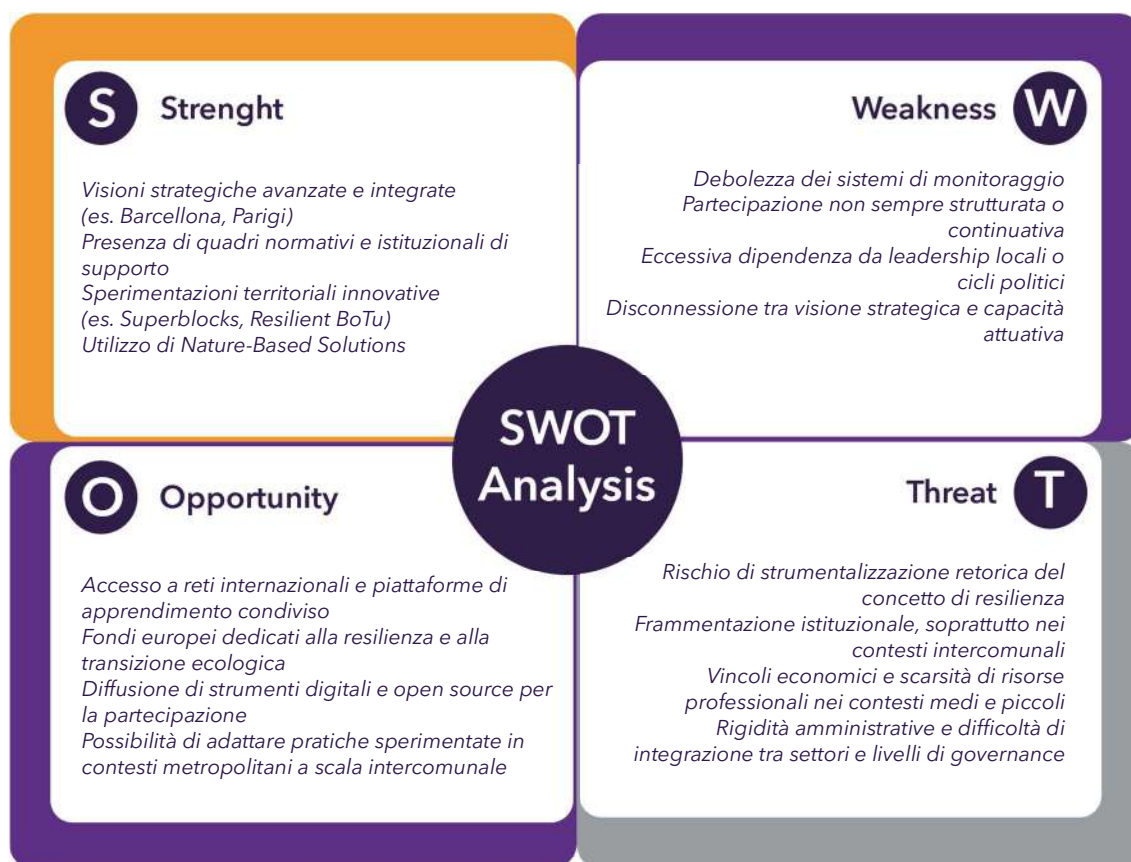


Immagine 4. Analisi SWOT

	Vision strategica	Obiettivi	Ambiti tematici prioritari	Strategie Operative	Governance e attori	Partecipazione e inclusione sociale	Approccio territoriale	Sistema di monitoraggio	Risorse	Trasferibilità	TOT
Barcellona	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2.9
Copenaghen	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3	2.1
Rotterdam	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2.7
Parigi	2	3	3	3	3	3	3	1	2	3	2.6
Milano	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2.1
Bologna	1	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2.4
Ancona	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	2
Torino	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1.7
Media	2	2.38	2.88	2.5	2.5	2.25	2.5	1.62	2.0	2.38	/

Tabella 13. Matrice di comparazione: casi studio a confronto

L'integrazione tra l'analisi SWOT e i risultati della matrice comparativa consente di restituire una lettura più sfaccettata e robusta delle strategie di resilienza analizzate. I punteggi medi assegnati a ciascun criterio valutativo, pur rappresentando una sintesi numerica, offrono spunti significativi per comprendere quali dimensioni siano maggiormente consolidate nelle pratiche europee e italiane, e quali, al contrario, appaiano ancora critiche o bisognose di rafforzamento. L'analisi SWOT, per contro, restituisce un approccio qualitativo, utile a far emergere fattori di contesto, dinamiche istituzionali e potenzialità latenti, che i dati numerici da soli non sarebbero in grado di cogliere.

Un primo elemento di convergenza tra i due strumenti si rileva nella forte strutturazione delle strategie operative e nella definizione degli ambiti tematici prioritari: entrambi i criteri ottengono punteggi medi molto elevati (rispettivamente 2.50 e 2.88), evidenziando come le città analizzate siano riuscite a dotarsi di quadri di azione articolati e multidimensionali. Questo dato riflette una consapevolezza ormai diffusa del carattere sistemico delle sfide contemporanee – dal cambiamento climatico all'esclusione sociale – che richiedono approcci trasversali e capaci di integrare aspetti ambientali, economici e sociali. Anche l'analisi SWOT ha confermato questa tendenza, identificando nella capacità di visione integrata e nella chiarezza operativa alcuni dei principali punti di forza delle strategie esaminate, in particolare nei casi di Barcellona, Rotterdam e Parigi. Un'altra dimensione che si conferma centrale – sia nella matrice che nella SWOT – è quella relativa alla governance. Il punteggio medio pari a 2.50 suggerisce una buona presenza di assetti istituzionali multilivello, capaci di coordinare attori diversi e di costruire coalizioni operative. Tuttavia, dalla SWOT emerge un importante elemento di differenziazione qualitativa: mentre in alcune esperienze (Barcellona, Parigi, Bologna) la governance assume un ruolo proattivo, ancorato a processi partecipativi strutturati e a reti collaborative transcalari, in altri casi (come Torino o Ancona) il modello di governance risulta più debole, frammentato o dipendente da singole iniziative settoriali. La media numerica non riesce a cogliere appieno queste divergenze, che invece appaiono centrali per valutare la sostenibilità a lungo termine delle strategie. Di segno opposto sono, invece, i risultati relativi alla vision strategica e al sistema di monitoraggio, entrambi attestati su punteggi medi di 2.00. Questo dato rivela una difficoltà, trasversale a molti contesti, a esplicitare in modo chiaro l'orizzonte di senso che guida la strategia, nonché a strutturare sistemi di valutazione in grado di misurare l'efficacia delle azioni nel tempo. In particolare, la SWOT ha evidenziato come molte strategie, pur mostrando una buona capacità operativa, faticino a costruire una narrazione coerente e condivisa sul futuro urbano desiderato. In alcuni casi, il riferimento alla resilienza sembra rimanere più una cornice retorica che un paradigma trasformativo effettivamente interiorizzato. Inoltre, la carenza di strumenti di monitoraggio dinamico e trasparente limita la possibilità di apprendimento continuo, adattamento e rendicontazione pubblica, elementi ormai riconosciuti come essenziali per una governance resiliente. Anche sul fronte della partecipazione e inclusione sociale, il punteggio medio (2.38) suggerisce una presenza non trascurabile di dispositivi partecipativi, ma la SWOT consente di andare oltre questa prima lettura, mostrando una forte eterogeneità tra i casi. Da un lato, esperienze come Barcellona e Copenaghen hanno attivato processi di co-progettazione significativi, capaci di coinvolgere attivamente la cittadinanza nella definizione delle priorità e degli strumenti; dall'altro, in città come Milano o Torino, la partecipazione appare più formale o episodica, spesso limitata a consultazioni senza effettiva incidenza. Il criterio della trasferibilità ottiene un punteggio medio piuttosto elevato (2.38), segnalando la presenza di numerosi elementi – strumenti, metodologie, dispositivi – potenzialmente adattabili anche in contesti diversi. Tuttavia, l'analisi SWOT invita a leggere questo dato con cautela, sottolineando che l'efficacia di un trasferimento dipende dalla compatibilità con il contesto locale: assetti istituzionali, capacità amministrative, cultura progettuale e capitale sociale possono costituire fattori abilitanti oppure ostacoli alla replicabilità. In questo senso, più che importare modelli "chiavi in mano", si tratta di cogliere logiche, approcci e principi di fondo da reinterpretare in chiave situata.

Il confronto tra matrice comparativa e SWOT non restituisce una semplice conferma reciproca, ma apre spazi per una riflessione più articolata. Se la matrice permette di individuare tendenze strutturali e punti di forza condivisi, la SWOT arricchisce il quadro mettendo in luce le dinamiche qualitative e le condizioni abilitanti o limitanti.

5.2 Apprendimenti per l'UCBR: dal confronto alle implicazioni operative e istituzionali

L'analisi comparativa delle strategie di resilienza urbana, sostenuta dalla doppia lettura semiquantitativa (matrice dei punteggi) e qualitativa (SWOT), ha prodotto un patrimonio analitico ricco e complesso, dal quale emergono numerosi spunti critici che possono orientare l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna verso una pianificazione resiliente. Tuttavia, più che replicare modelli virtuosi, si tratta di riconoscere con lucidità cosa ha funzionato, cosa è mancato e perché, per poi tradurre queste lezioni in un linguaggio operativo compatibile con le risorse, le culture amministrative e le vulnerabilità locali.

Una prima lezione, tutt'altro che scontata, riguarda la necessità di superare la frammentazione strategica che spesso caratterizza i contesti italiani di pianificazione. I casi europei più avanzati – Barcellona e Rotterdam su tutti – mostrano come la resilienza non sia il prodotto di un singolo piano, ma l'esito di una convergenza strutturata tra visione, azione e monitoraggio. In contesti come l'UCBR, il rischio è che la resilienza venga trattata come una "etichetta adattiva", priva di reale potere trasformativo. Per evitare ciò, serve un disegno strategico unitario e integrato, capace di evitare la dispersione di risorse e la moltiplicazione di azioni isolate.

La vision strategica, che in molte delle esperienze analizzate appare debole o implicita, rappresenta un altro nodo cruciale. Non basta infatti enunciare obiettivi generali di adattamento o sostenibilità: è necessario esplicitare una visione di territorio condivisa, capace di rendere leggibili le priorità, di mobilitare gli attori e di orientare le scelte in modo coerente.

Allo stesso modo, la governance, spesso indicata come punto di forza delle strategie esaminate, nasconde tuttavia tensioni e limiti operativi che non possono essere sottovalutati. Anche nei casi più celebrati, il coordinamento tra settori amministrativi, livelli istituzionali e attori sociali si scontra con problemi di competenze, risorse e visioni divergenti. Costruire una governance resiliente non significa solo moltiplicare i tavoli decisionali, ma assumere il rischio politico dell'integrazione, anche a costo di conflitti e negoziazioni complesse.

Un altro aspetto critico, spesso trascurato, è quello della partecipazione, che nella maggior parte delle strategie analizzate oscilla tra buone intenzioni e attuazione parziale. Se la matrice assegna punteggi mediamente positivi, l'analisi SWOT evidenzia come solo alcune città abbiano attivato meccanismi autentici di coproduzione. L'UCBR, se vuole evitare un approccio "top-down", dovrà interrogarsi seriamente su come attivare forme di partecipazione capaci di incidere realmente sulle scelte. Questo implica non solo disporre di strumenti tecnici (piattaforme, laboratori, assemblee), ma anche riconoscere i saperi diffusi e le asimmetrie di potere che attraversano il territorio. Una partecipazione reale non è un esercizio di consenso, ma un processo faticoso, che richiede tempo, mediazione e apertura all'imprevisto. Un'altra lezione chiave riguarda l'approccio territoriale: molte strategie eccellono nel

collegare le azioni alle caratteristiche fisiche, sociali ed economiche dei contesti locali, ma altre rimangono ancorate a schemi astratti e generalisti. Il territorio dell'UCBR, segnato da un'elevata eterogeneità funzionale e morfologica richiede una strategia differenziata, capace di leggere le vulnerabilità nella loro specificità spaziale. Questo non significa moltiplicare i piani, ma disporre di una griglia interpretativa che consenta di prioritizzare e graduare le azioni in base a criteri condivisi e trasparenti. In ultimo, una delle carenze più evidenti – non solo nei casi italiani – riguarda il sistema di monitoraggio. Anche laddove formalmente previsto, esso appare spesso carente di indicatori significativi, privo di strumenti di restituzione pubblica, e slegato da meccanismi decisionali. Il monitoraggio non è un atto tecnico, ma un dispositivo politico che consente di apprendere, correggere e rendere conto. L'UCBR dovrebbe prevedere fin da subito un sistema di valutazione multilivello, dotato di indicatori chiari e intelligibili, connesso a momenti di rendicontazione periodica pubblica, affinché il piano non diventi un documento statico ma un processo aperto e riflessivo.

5.3 Criticità ricorrenti e indirizzi operativi per una pianificazione resiliente in UCBR

Le lezioni apprese attraverso il confronto comparativo mettono in luce una serie di principi fondamentali utili all'orientamento verso una pianificazione resiliente in UCBR, ma segnalano anche criticità ricorrenti, che si manifestano con particolare evidenza nei contesti italiani e nei sistemi istituzionali intercomunali.

Una prima criticità, trasversale in realtà a molti casi analizzati, è la debolezza della vision strategica: in numerose esperienze, il riferimento alla resilienza rimane infatti vago, generico o puramente descrittivo. Senza una visione trasformativa, la resilienza rischia di ridursi a una funzione tecnica o a una narrativa adattiva. Per l'UCBR, ciò comporta l'urgenza di costruire una visione esplicita, coerente e capace di orientare le politiche, aggregare consenso e rendere leggibili le priorità. Un secondo nodo riguarda la governance intercomunale, che, se non adeguatamente strutturata, può trasformarsi in fattore di blocco. In contesti come l'UCBR, la molteplicità degli attori istituzionali, la frammentazione politica e la possibile scarsità di risorse rendono difficile la costruzione di coalizioni operative. Tuttavia, è proprio in questa sfida che si gioca la credibilità della strategia: servono strumenti di coordinamento forti ma flessibili, capaci di promuovere l'integrazione tra comuni, settori e soggetti sociali, anche a costo di tensioni e conflitti. La partecipazione pubblica rappresenta un'altra area critica. La SWOT ha evidenziato un'ampia variabilità tra i casi esaminati: alcuni mostrano pratiche strutturate di coproduzione, altri restano ancorati a logiche consultive. L'UCBR dovrà interrogarsi su quali strumenti utilizzare, ma soprattutto su quali soggetti coinvolgere, con quali obiettivi, e in quali fasi del processo. La partecipazione non può essere solo inclusiva, deve essere anche incisiva. Anche il sistema di monitoraggio, spesso formalizzato ma non operativo, costituisce un punto debole rilevante. In molti casi, gli indicatori sono scollegati dai meccanismi decisionali, privi di utilità pubblica e scarsamente aggiornati. Per l'UCBR, questo significa progettare un sistema di valutazione trasparente, multilivello e accessibile, con indicatori significativi, processi di feedback e occasioni di verifica pubblica. Il monitoraggio, più che un obbligo, va inteso come dispositivo riflessivo che sostiene l'apprendimento collettivo.

Da queste considerazioni emergono alcuni passaggi operativi fondamentali per costruire una pianificazione resiliente nel contesto di UCBR:

LEZIONI APPRESE		CRITICITÀ EMERSE	
La resilienza efficace richiede coerenza tra visione e operatività.	Le strategie più robuste (es. Barcellona, Rotterdam) sono quelle che articolano chiaramente una vision trasformativa e la traducono in piani operativi misurabili. Una strategia non può reggersi su obiettivi generici o retorici: occorre una narrazione territoriale condivisa che guidi le scelte.	Vision poco esplicitata o troppo ambiziosa.	In molti casi si osserva un divario tra l'enunciazione di principi (resilienza, sostenibilità, inclusione) e la loro traduzione operativa. Una vision non chiaramente articolata rende la strategia fragile e dispersiva.
La governance multilivello non è solo una struttura, ma una pratica.	La presenza di una governance integrata (istituzioni, società civile, attori economici) è un fattore abilitante fondamentale. Tuttavia, è efficace solo quando è accompagnata da leadership, continuità amministrativa e cultura della cooperazione.	Governance frammentata o debole.	Anche nelle città più attrezzate, la presenza di competenze verticali e settoriali può impedire l'integrazione. In contesti come l'UCBR, questo rischio è amplificato dalla pluralità istituzionale e dalle differenze politiche.
La partecipazione autentica è selettiva e trasformativa.	Non tutte le strategie partecipative sono uguali. Solo quelle che permettono ai cittadini di incidere sulle priorità strategiche (non solo sulle azioni) generano legittimazione e impatto. La partecipazione è efficace quando è processo, non evento.	Partecipazione formale o consultiva.	Le pratiche partecipative sono spesso episodiche o simboliche. Manca in molti casi un sistema permanente di co-decisione, soprattutto nella fase di implementazione delle strategie.
Il monitoraggio è il cuore della resilienza adattiva.	Le strategie più interessanti non solo prevedono indicatori, ma li rendono accessibili e usabili per il decision-making. Senza un sistema di feedback e apprendimento, le strategie rischiano di diventare rigide o obsolete.	Monitoraggio carente o scollegato.	In diversi casi, il monitoraggio è presente solo sulla carta. Non è collegato a meccanismi di revisione del piano o alla responsabilità degli attori. La trasparenza dei dati è spesso limitata.
La territorializzazione delle azioni è decisiva.	Le strategie che si ancorano alle vulnerabilità locali producono effetti più concreti. L'uso di mappe, analisi di prossimità, dati disaggregati permette di calibrare le azioni e aumentare l'efficacia delle risposte.	Debole adattabilità a contesti diversi.	Alcune strategie eccellenti si basano su condizioni favorevoli (capitale sociale, risorse economiche, struttura amministrativa) difficilmente replicabili in contesti minori. La trasferibilità integrale è spesso più aspirazione che realtà.

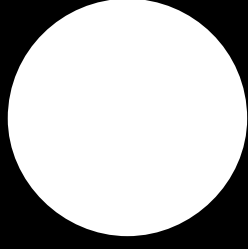
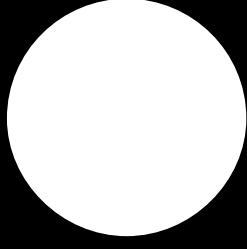
Tabella 14. Lezioni apprese dall'analisi comparativa

IMPLICAZIONI OPERATIVE PER UCBR		
1	FORMULARE UNA VISIONE ESPlicita E LOCALMENTE RADICATA.	<i>L'UCBR deve definire in modo chiaro cosa significa resilienza per il proprio territorio: quali obiettivi intende perseguire, per chi, e con quali priorità. Questa visione deve emergere dal confronto tra analisi tecnica, vulnerabilità e aspettative sociali.</i>
2	COSTRUIRE UNA GOVERNANCE STABILE E RESPONSABILIZZATA.	<i>Serve individuare una cabina di regia istituzionale che coordini i comuni membri, con funzioni chiare e strumenti di integrazione tra settori. Il coinvolgimento di soggetti non istituzionali va regolato in modo permanente (tavoli, patti territoriali, ecc.).</i>
3	PROGETTARE UN SISTEMA PARTECIPATIVO STRUTTURATO.	<i>L'UCBR può distinguersi attivando strumenti innovativi e continui (es. laboratori civici territoriali, piattaforme digitali deliberative, bilanci partecipativi).</i>
4	INTRODURRE UN SISTEMA DI MONITORAGGIO ACCESSIBILE E DINAMICO.	<i>Inclusione di un set di indicatori multilivello, che dovranno essere aggiornati periodicamente. I risultati devono essere trasparenti e orientare le revisioni del piano.</i>
5	ANCORARE LE AZIONI ALLA LETTURA DELLE VULNERABILITÀ.	<i><u>La mappatura delle vulnerabilità prodotta con la metodologia R3C rappresenta una base di partenza.</u> Le azioni devono essere priorizzate in base a questi dati, evitando approcci "a pioggia" e privilegiando logiche di adattamento contestuale.</i>
6	PENSARE LA RESILIENZA COME PROCESSO, NON COME PRODOTTO.	<i>L'UCBR deve accettare che il piano non sarà mai "completo". La resilienza, come mostrano i casi migliori, è un processo di apprendimento istituzionale continuo (Parigi). Serve una visione aperta, adattiva, orientata alla capacità di rispondere a cambiamenti inattesi.</i>

Tabella 15. Implicazioni operative per UCBR

O Oa a ..a
... a ANp.p F
a p pA..p a
pA p pOA a A ai pæ
Tp a p.pæ A
..A a p a A p a
a..... p aTap
O pTa.....A NA A
Ai A

A a



OA p ...



p..O a a p pA..a
T a..... p a T a p O p
T a.....A N A A A i A

6.1 L'evoluzione della cooperazione intercomunale nella pianificazione territoriale dell'Emilia-Romagna: dal modello comprensoriale alle Unioni di Comuni

La Regione Emilia-Romagna ha una tradizione storicamente radicata di cooperazione intercomunale, nata da un percorso legislativo mirato alla razionalizzazione amministrativa e al contenimento della frammentazione territoriale e legata, inoltre, alla necessità di coordinare la gestione dei servizi pubblici, trasporti, tutela ambientale e sviluppo economico tra i territori contigui caratterizzati da una forte continuità insediativa, produttiva e sociale.

Il punto di partenza storico-normativo alla base del modello consortile e sovracomunale della pianificazione emiliano-romagnolo è la Legge Regionale 31 gennaio 1975, n. 12 "istituzione dei comitati comprensoriali nel territorio della Regione Emilia-Romagna", che ha posto le fondamenta normative regionali per la successiva transizione alle Unioni di Comuni. Collocata nel contesto post-regionalizzazione, con l'istituzione delle Regioni a statuto ordinario con piene competenze in materia di pianificazione nel 1970, la L.R. 12/1975 sancisce l'istituzione dei comprensori come *unità di base* della programmazione economica e territoriale, nel tentativo di andare a colmare un vuoto dato dalla mancanza di un ente intermedio tra Regione e Comuni, in un periodo storico in cui alle Province non era ancora stata riconosciuta la competenza in materia di governo del territorio.

Con l'entrata in vigore della legge, l'Emilia-Romagna ripartisce l'intero territorio regionale in 28 ambiti comprensoriali, dotati di un apposito Comitato preposto all'esercizio delle funzioni urbanistiche relative all'approvazione dei piani regolatori generali, dei regolamenti edilizi, dei programmi di fabbricazione e dei piani regolatori particolareggiati.

Con l'approvazione della Legge regionale n.47 del 7 dicembre 1978, la Regione ER confermò il modello intermedio dei comprensori e ne rafforzò il ruolo operativo, definendo una gerarchia strutturata a tre livelli, in cui alla Regione spettava la redazione del Piano territoriale regionale, ai comprensori la predisposizione del Piano territoriale di coordinamento comprensoriale e ai Comuni la redazione del Piano regolatore generale comunale. In questa cornice, la legge del '78 introduce un sistema di pianificazione che disciplina in modo organico e integrato la pianificazione territoriale subordinandola al coordinamento con la programmazione economica, in cui la pianificazione territoriale regionale e comprensoriale non può essere concepita unicamente come regolazione tecnica dell'espansione urbana, ma deve perseguire finalità sistemiche, come lo sviluppo equilibrato del territorio, la razionalizzazione degli insediamenti, la tutela e il recupero dei beni culturali e ambientali e la valorizzazione del patrimonio edilizio esistente. L'uso del suolo viene, in questo modo, subordinato a un disegno strategico condiviso, che richiede una conoscenza approfondita del territorio in tutte le sue componenti fisiche, storiche e socioeconomiche, con l'obiettivo primario di promuovere uno sviluppo territoriale equilibrato e di garantire che lo sfruttamento delle risorse naturali e l'utilizzo del suolo siano orientati alla tutela dell'interesse generale.

L'esperienza comprensoriale non ebbe successo, soprattutto per la mancanza di autorevolezza dovuta all'elezione senza voto diretto da parte dei cittadini, e si concluse abbastanza rapidamente, ma in Emilia-Romagna lasciò un'eredità importante (Monti,

2013). Il venir meno di un efficace meccanismo di mediazione tra la Regione e i Comuni costituì uno dei principali fattori alla base del progressivo esaurimento dell'esperienza comprensoriale e a, partire dagli anni Ottanta, tale vuoto istituzionale fu seguito da una fase caratterizzata da profonde trasformazioni nei processi di produzione di beni e servizi privati, a cui si accompagnò una crescente difficoltà nell'affrontare in maniera coordinata le problematiche connesse alla pianificazione territoriale su scala vasta (Giaimo, 1999). Con la legge n. 142 del 1990 "Ordinamento delle autonomie locali" si giunge alla definitiva cessazione dell'esperienza comprensoriale, segnando la fine di una fase significativa nel processo di riorganizzazione istituzionale del territorio. Nondimeno, il legislatore dell'epoca mostra piena consapevolezza del patrimonio funzionale ereditato dall'esperienza comprensoriale, prospettando la possibilità di attribuire alle Province i compiti precedentemente svolti dai comprensori, riconoscendo in esse soggetti istituzionalmente idonei a garantire una gestione integrata delle politiche territoriali su scala intermedia (Giaimo, 1999).

Parallelamente al superamento dell'esperienza comprensoriale, la Legge 142/1990 introduce per la prima volta nell'ordinamento italiano l'istituto delle Unioni di Comuni, delineandone il quadro normativo iniziale. Con l'art. 26, la norma consente a più comuni, preferibilmente contermini e di ridotte dimensioni demografiche, di associarsi per l'esercizio congiunto di funzioni e servizi, segnando così un primo tentativo organico di promuovere forme di cooperazione intercomunale formalizzate e orientate alla razionalizzazione dell'azione amministrativa. Inizialmente concepite come strumenti temporanei e funzionali alla successiva fusione, le Unioni di Comuni acquisiscono progressivamente una propria autonomia giuridico-amministrativa, anche grazie alle riforme introdotte a livello nazionale negli anni successivi. Un momento di particolare rilevanza si ha con l'emanazione del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 "Testo Unico degli Enti Locali" (TUEL), che all'art. 2 recepisce e consolida l'istituto delle Unioni, conferendo loro lo status di enti locali a tutti gli effetti, dotati di personalità giuridica e di autonomia statutaria.

A seguito del progressivo abbandono del modello comprensoriale e dell'emergere, a livello nazionale, di un nuovo quadro normativo, la Regione Emilia-Romagna avvia, a partire dagli anni Novanta, un processo di riorganizzazione del sistema di pianificazione territoriale, orientato al superamento della frammentazione amministrativa e alla valorizzazione della cooperazione intercomunale. Il processo di riforma locale prende avvio con l'introduzione della L.R. 08 luglio 1996, n.24 "Norme in materia di riordino territoriale e di sostegno alle unioni e alle fusioni di comuni" volta al supporto delle amministrazioni locali nella gestione di servizi pubblici tramite l'introduzione nella normativa regionale delle Unioni di Comuni; in seguito, qualche anno più tardi, la Regione attua la Riforma del Sistema regionale e locale (L.R. 21 aprile 1999, n.3) rafforzando in questo modo la cooperazione tra Comuni, consolidando i principi di sussidiarietà, adeguatezza e collaborazione (Cotella & Berisha, 2021). Il processo trova una ulteriore formalizzazione organica con l'approvazione della Legge regionale 24 marzo 2000, n. 20 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", che rappresenta un punto di svolta nella legislazione urbanistica regionale. Con questa norma, la Regione abbandona definitivamente l'impianto fondato sulla legge regionale del '78 e recepisce, adattandoli al contesto regionale, i principi introdotti dalla legge n.142/1990 e successivamente consolidati nel Testo Unico degli Enti

Locali (D.lgs. 267/2000). In tale quadro, pur non attribuendo ancora alle Unioni di Comuni un ruolo esclusivo nella pianificazione, la legge riconosce espressamente la possibilità di esercizio associato delle funzioni urbanistiche, configurando le Unioni come soggetti istituzionali privilegiati per l'elaborazione congiunta degli strumenti di pianificazione territoriale. L'introduzione della nuova legge regionale in materia di tutela e uso del territorio ha orientato i Comuni verso la revisione dei propri strumenti di pianificazione, ancora legati alla logica della normativa precedente. Per la prima volta, ciò ha permesso di superare l'approccio della pianificazione in isolamento, favorendo così il progressivo consolidamento di un sistema di pianificazione locale eterogeneo, in cui i Comuni potevano scegliere se elaborare i propri strumenti in modo autonomo o in forma associata (Cotella & Berisha, 2021).

Il riconoscimento delle Unioni di Comuni come soggetti strutturalmente rilevanti all'interno del sistema amministrativo territoriale dell'Emilia-Romagna viene ulteriormente rafforzato con la successiva Legge regionale 19 aprile 2001, n. 11, che rappresenta il vero spartiacque tra il sistema fondato sulla legge 142/1990 e quello successivo, ispirato ai principi del decentramento amministrativo delineato dal D.lgs. 112/1998 e dalla legge 265/1999, poi confluita nel D.lgs. 267/2000. La L.R. 11/2001 introduce il primo Programma di riordino territoriale (PRT) e attribuisce alla Regione compiti centrali nella costruzione del nuovo assetto territoriale: dalla ricognizione degli ambiti ottimali per l'esercizio associato delle funzioni comunali, all'individuazione delle forme associative, tra cui Unioni, Comunità montane, Associazioni intercomunali, fino alla definizione dei criteri per la concessione di contributi ordinari e straordinari volti a incentivare l'aggregazione. La filosofia di questa riforma regionale si fonda su un principio di adeguamento dimensionale degli enti locali non autoritativo, che promuove meccanismi volontari di cooperazione tra i Comuni attraverso incentivi e strumenti di supporto organizzativo. In questo contesto, le Associazioni intercomunali rappresentano la forma di partenza più diffusa, finalizzata alla gestione associata di una pluralità di funzioni e servizi. I dati del primo monitoraggio post-PRT mostrano la rapida diffusione delle nuove forme associative: già nel 2001 si contano 18 Comunità montane, 7 Unioni di Comuni e 26 Associazioni intercomunali, per un totale di 288 Comuni coinvolti su 341¹.

Successivamente, a seguito della riforma del Titolo V della Costituzione, l'Emilia-Romagna, tramite la Legge regionale 6/2004 *"Riforma del sistema amministrativo regionale e locale. Unione europea e relazioni internazionali. Innovazione e semplificazione. Rapporti con l'università"*, consolida il disegno riformatore, configurando le forme associative come strutture permanenti del nuovo sistema di governance locale, in attuazione di quanto previsto dall'art. 2, lett. e) che promuove l'attuazione dei principi costituzionali di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza, valorizzando particolarmente le forme associative tra Comuni [...]. *Essa attribuisce ai Comuni e alle loro aggregazioni un ruolo centrale nell'esercizio delle funzioni amministrative, rafforzando la natura strutturale, e non più transitoria, delle Unioni.* Allo stesso tempo, affida alle Province un ruolo di integrazione e coordinamento delle politiche territoriali, da esercitare attraverso strumenti concertativi. In particolare, la legge promuove la concertazione come metodo ordinario per lo svolgimento delle

¹ Regione Emilia-Romagna, La nascita delle Unioni di comuni - Autonomie locali, disponibile su: <https://autonomie.regione.emilia-romagna.it/riordino> (consultato 06/2025)

funzioni di pianificazione e indirizzo attribuite alle Province, imponendo la previa consultazione e collaborazione con i Comuni, le Comunità montane, le Unioni e le Associazioni intercomunali ricomprese nel relativo ambito. Lo Statuto provinciale viene incaricato di definire le modalità di svolgimento di tali processi concertativi, rafforzando così un modello multilivello di pianificazione e gestione del territorio, fondato sulla cooperazione istituzionale e sull'allineamento tra scala locale e sovralocale. Il processo di consolidamento delle Unioni di Comuni quale livello stabile e strutturato di governo locale trova un'ulteriore fase di rafforzamento con l'approvazione della Legge regionale 30 giugno 2008, n. 10, *"Misure per il riordino territoriale, l'autoriforma dell'amministrazione e la razionalizzazione delle funzioni"* che sancisce in modo esplicito la centralità delle Unioni di Comuni nell'architettura territoriale della Regione. La legge assume, infatti, come priorità strategica la promozione dell'esercizio associato delle funzioni comunali in forma stabile, sostenendo le Unioni come strumenti ordinari e preferenziali di gestione integrata dei servizi e delle politiche pubbliche locali, stabilendo che le Unioni siano i "[...] livelli istituzionali appropriati per l'esercizio associato delle funzioni e dei servizi e per la più efficace e stabile integrazione sul territorio delle politiche settoriali (art. 3, comma 1, lett. b, LR 10/2008). Tra i principali obiettivi della legge si annovera inoltre la trasformazione delle Comunità montane in Unioni di Comuni, con trasferimento delle relative funzioni, competenze e risorse, nonché la semplificazione e razionalizzazione dell'assetto territoriale attraverso strumenti programmatori e finanziari regionali. Nonostante il chiaro riconoscimento del ruolo strategico delle Unioni di Comuni nel processo di razionalizzazione e integrazione delle politiche pubbliche locali, la Legge regionale 10/2008 non introduceva alcun vincolo normativo cogente in merito all'adesione obbligatoria dei Comuni alle forme associative; l'impianto della legge rimaneva ancorato a una logica di volontarietà istituzionale di adesione, in coerenza con la filosofia dell'autoriforma e dell'autogoverno locale, secondo cui il riassetto territoriale avrebbe dovuto maturare attraverso percorsi condivisi e incentivati, piuttosto che imposti per via legislativa: le Unioni venivano, infatti, qualificate come "livelli istituzionali appropriati" per l'esercizio associato delle funzioni, ma la loro costituzione e il relativo trasferimento di competenze restavano subordinati alle scelte autonome dei singoli enti territoriali.

Questo paradigma, tuttavia, subisce un'evoluzione significativa con l'adozione della Legge regionale 21 dicembre 2012, n. 21 *"Misure per assicurare il governo territoriale delle funzioni amministrative secondo i principi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza"*, con la quale la Regione Emilia-Romagna supera in maniera definitiva l'adesione alle forme associative su base volontaria, introducendo l'obbligatorietà dell'esercizio in forma associata delle funzioni fondamentali per i Comuni di minori dimensioni demografiche, in particolare quelli con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti (ridotta a 3.000 per i Comuni montani). Successivamente, a seguito dell'entrata in vigore della Legge 7 aprile 2014, n. 56 *"disposizioni sulle Città Metropolitane, sulle Province, sulle unioni e fusioni di Comuni"* (Legge Delrio), che ha profondamente riformato il ruolo delle Province e delle Città metropolitane nel quadro delle autonomie locali, la Regione Emilia-Romagna ha adottato la Legge regionale 30 luglio 2015, n. 13 *"Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città Metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni"*, con l'obiettivo di ridefinire le relazioni istituzionali tra i diversi livelli di governo territoriale, confermando le Unioni di Comuni come parte del sistema multilivello. L'anno

seguente, con la Legge regionale 29 luglio 2016, n. 15 "Norme di promozione dei percorsi associativi: ambiti ottimali, Unioni, fusioni e incorporazioni di Comuni", la Regione ER interviene ulteriormente per rafforzare questo impianto, introducendo una serie di norme per favorire i percorsi di Unione e fusione tra Comuni rimuovendo gli ostacoli che rallentano i processi associativi.

A coronamento di un lungo percorso di evoluzione normativa, la Legge regionale 21 dicembre 2017, n. 24, *"Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio"*, rappresenta una svolta sistemica nella configurazione del governo del territorio in Emilia-Romagna, segnando il superamento definitivo dell'impianto normativo della L.R. 20/2000 (precedente legge organica in materia urbanistica e di governo del territorio). La nuova legge in materia di tutela e uso del territorio conferma l'intento della Regione ER di promuovere una pianificazione sovracomunale e integrata, fortemente ancorata al principio di sostenibilità territoriale, di contenimento del consumo di suolo, della rigenerazione urbana e della valorizzazione del territorio agricolo e ambientale. Una svolta significativa nel riconoscimento del ruolo delle Unioni di Comuni nella pianificazione territoriale è rappresentata dall'articolo 2 della Legge, il quale stabilisce che *"Il governo del territorio, inteso quale insieme delle attività di analisi, valutazione, programmazione, regolazione, controllo e monitoraggio degli usi e delle trasformazioni del territorio e degli effetti delle politiche socio-economiche su di esso incidenti, è esercitato dai Comuni e loro Unioni, dalla Città metropolitana di Bologna, dai soggetti di area vasta e dalla Regione"*. Questo passaggio sancisce, per la prima volta in modo esplicito e formale, l'inclusione delle Unioni tra i soggetti titolari delle competenze in materia di governo del territorio, ponendole su un piano paritario rispetto agli altri livelli istituzionali. Questo riconoscimento non va inteso unicamente per il suo valore simbolico: esso segna un punto effettivo di arrivo nel lungo percorso normativo di valorizzazione della cooperazione intercomunale della Regione Emilia-Romagna e apre a una visione sistemica della pianificazione, basata sulla costruzione di strategie condivise su scala sovracomunale. In questa prospettiva, le Unioni di Comuni, come visto in precedenza già consolidate come strutture stabili per l'esercizio associato delle funzioni amministrative, vengono ora pienamente integrate nel sistema di governance territoriale regionale, legittimandone il protagonismo nella formulazione e gestione degli strumenti urbanistici, in particolare nella redazione del Piano Urbanistico Generale PUG. La legge introduce infatti una riforma sostanziale degli strumenti urbanistici comunali, andando a superare definitivamente il modello previgente basato sulla distinzione tra tre strumenti di pianificazione genarle (i Piani strutturali comunali PSC, i Regolamenti urbanistico edilizi RUE e i Piani operativi comunali POC), in favore di un unico nuovo strumento, il PUG, obbligatorio per tutti i Comuni e le loro Unioni, dal carattere sia strategico che strutturale. Va sottolineato, tuttavia, che l'obbligatorietà della pianificazione unitaria sussiste solo e unicamente laddove l'Unione abbia formalmente acquisito la funzione urbanistica. La legge si pone così come dispositivo abilitante di un nuovo modello di governance territoriale multilivello, nel quale le Unioni non vengono interpretate come contenitori organizzativi, ma come attori istituzionali dotati di autonomia e responsabilità pianificatoria. La L.R. 24/2017 rappresenta, dunque, una tappa di maturazione compiuta del percorso di valorizzazione della cooperazione intercomunale, sancendo il riconoscimento delle Unioni di Comuni quali sedi istituzionali privilegiate per l'elaborazione delle scelte strategiche in materia di assetto e governo del territorio.

Ad oggi, è possibile distinguere tre tipologie di Unioni, differenziate in base al grado di consolidamento istituzionale raggiunto: il primo gruppo è composto da Unioni consolidate, costituite sin dall'entrata in vigore della nuova normativa, spesso in continuità con precedenti esperienze di cooperazione intercomunale già strutturate; il secondo gruppo comprende, invece, le Unioni in fase di consolidamento, che mostrano un funzionamento complessivamente positivo, ma livelli moderati di integrazione tra i Comuni membri, generalmente riconducibili a fattori quali la recente istituzione o disomogeneità politico-amministrative; infine, il terzo gruppo riguarda le Unioni di recente formazione, che si trovano ancora in uno stadio iniziale e non presentano, al momento, elementi significativi di integrazione o coordinamento operativo (Cotella & Berisha, 2021).

6.2 L'Unione dei Comuni della Bassa Romagna

L'Unione dei Comuni della Bassa Romagna rappresenta un modello istituzionale di cooperazione intercomunale fondato sull'integrazione amministrativa, funzionale e strategica tra nove Comuni situati nella parte occidentale della provincia di Ravenna, in Emilia-Romagna: ne fanno parte Alfonsine, Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Conselice, Cotignola, Fusignano, Lugo, Massa Lombarda e Sant'Agata sul Santerno. L'esperienza dell'UCBR nasce come naturale evoluzione dell'Associazione Intercomunale della Bassa Romagna, costituita il 1° gennaio 2000, e trova una formalizzazione istituzionale il 1° gennaio 2008, nel momento in cui viene ufficialmente costituita l'Unione come ente locale dotato di personalità giuridica propria, sulla base delle previsioni del Testo Unico degli Enti Locali TUEL e delle normative regionali di riferimento (cfr. par. 6.1). L'Unione, tramite il suo statuto, si configura come ente sovracomunale a *tempo indeterminato*, con sede legale nel Comune di Lugo, che ne è anche il capoluogo. Dal punto di vista territoriale, l'Unione si estende su una superficie complessiva di circa 480 km², con una popolazione residente pari a 100.908 abitanti (dato aggiornato al 31 agosto 2023), con una densità demografica media di circa 210 abitanti per km². La posizione strategica, al centro di importanti assi viari e infrastrutturali, ha favorito una crescente interconnessione funzionale tra i Comuni membri e una visione condivisa dello sviluppo locale.

L'assetto istituzionale dell'ente prevede un modello di governance multilivello, costituito da un Consiglio dell'Unione (composto da rappresentanti dei Consigli comunali eletti secondo un principio di rappresentanza proporzionale tra maggioranza e minoranza), da una Giunta (formata dai sindaci dei Comuni aderenti) e da un Presidente, eletto tra i sindaci in carica. Tali organi esercitano funzioni di indirizzo politico, di coordinamento amministrativo e di controllo, nell'ambito delle competenze conferite dai Comuni aderenti. La *ratio fondativa* dell'Unione risiede nella volontà di razionalizzare, integrare e rendere più efficiente l'azione amministrativa locale, garantendo al contempo un miglioramento qualitativo e quantitativo dei servizi pubblici, nonché una maggiore capacità di programmazione e attrazione di risorse. A oggi, UCBR gestisce in forma associata un ampio ventaglio di funzioni, tra cui il governo del territorio. L'esperienza in materia di pianificazione territoriale inizia già a maturare nel 2006, quando le amministrazioni locali decisero di intraprendere un percorso condiviso, anticipando in parte quella logica di integrazione che avrebbe poi trovato piena espressione nella costituzione formale dell'ente. In quell'anno, le autorità

locali colsero le opportunità offerte dalla nuova legge regionale 20/2000 per avviare un processo di innovazione amministrativa e di razionalizzazione degli strumenti urbanistici, introducendo il Piano Strutturale Comunale dell'unione dei Comuni della Bassa Romagna, con un duplice intento: da un lato, adottare un approccio strategico alla pianificazione, capace di superare la tradizionale frammentazione decisionale tra i singoli Comuni; dall'altro, promuovere l'elaborazione di un unico strumento urbanistico sovracomunale in sostituzione dei nove piani comunali esistenti (Cotella & Berisha, 2021).

L'assetto giuridico-istituzionale dell'Unione è definito dallo Statuto aggiornato nel 2022, che ne disciplina le finalità, le modalità di conferimento e revoca delle funzioni, i criteri di gestione dei servizi, la struttura organizzativa, il regime finanziario e i meccanismi di partecipazione democratica. Il conferimento delle competenze avviene su base convenzionale tra i Comuni e l'Unione, secondo logiche di adesione obbligatoria o facoltativa a seconda della funzione considerata, e prevede il trasferimento di risorse umane, finanziarie e strumentali nonché la possibilità di gestioni associate anche con soggetti esterni all'Unione.

Dopo oltre quindici anni di attività, l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna si presenta come una realtà amministrativa consolidata, capace di garantire economie di scala, innovazione organizzativa e qualità nei servizi erogati, mantenendo al contempo un forte radicamento identitario nelle comunità locali. Essa costituisce un esempio significativo di governance intercomunale avanzata, in cui le sfide della modernizzazione amministrativa e dello sviluppo sostenibile vengono affrontate con strumenti di cooperazione istituzionale, visione strategica condivisa e valorizzazione delle autonomie locali.

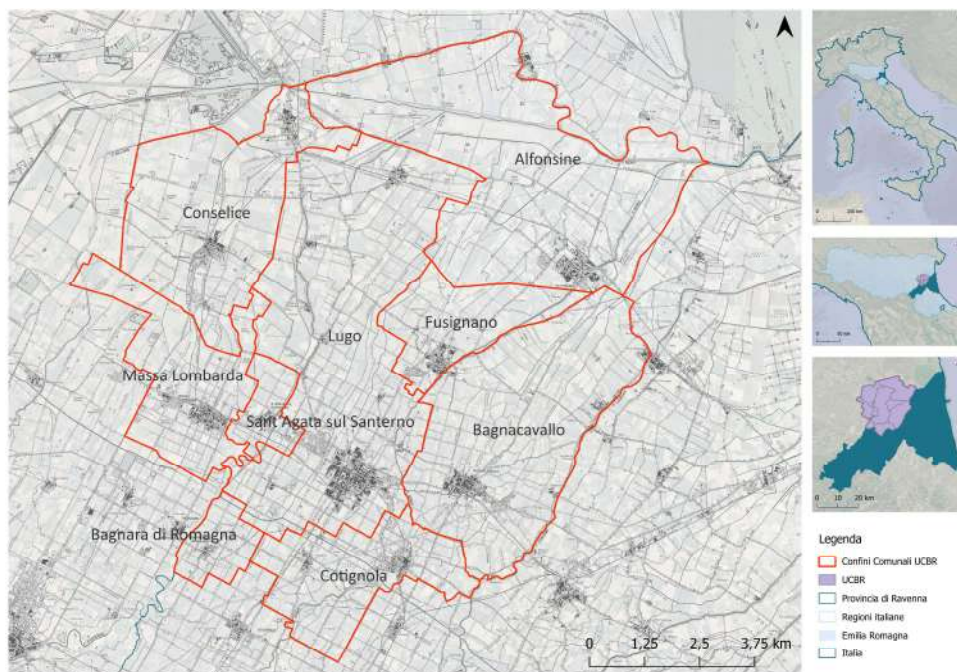


Immagine 5. Inquadramento territoriale UCBR. Elaborazione propria

6.3 Sfide e criticità territoriali

Come detto, l'UCBR si colloca all'interno del contesto provinciale di Ravenna, caratterizzato da sfide territoriali complesse, le cui dinamiche si intrecciano strettamente con quelle di scala regionale e nazionale. Partendo al punto di vista demografico, si evidenzia un progressivo rallentamento della crescita della popolazione; nel periodo 2001-2011 la stragrande maggioranza dei Comuni avevano registrato un incremento della popolazione, il decennio successivo ha mostrato segnali diffusi di stagnazione o lieve decrescita in numerosi territori, inclusi diversi Comuni della Bassa Romagna. Tale tendenza si accompagna a un marcato invecchiamento della popolazione, con una quota di residenti over 65 compresa tra il 23% e il 26%, in linea con il dato medio regionale (Berisha, Casavola, Cotella, & Puntillo, 2024). Dal punto di vista ambientale, la Provincia di Ravenna si distingue per un'elevata vulnerabilità al rischio idraulico. L'esposizione a questo rischio è in realtà esteso a tutta la Regione, che, stando a ISPRA, è tra le regioni con le percentuali di territorio superiori rispetto alla media nazionale e con il numero di popolazione esposta al rischio alluvione per tre scenari di pericolosità o probabilità sempre superiore a media nazionale. Secondo l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), in uno scenario di pericolosità media da alluvione, l'87% della popolazione della Provincia di Ravenna risulta esposta al rischio: Ravenna e Ferrara risultano le province con una percentuale maggiore di territorio inondabile (rispettivamente 80% e quasi 100%). Tale criticità è riconducibile alla particolare conformazione morfologica del territorio, pianeggiante e attraversato da una rete idrografica e di bonifica articolata, caratterizzata in molti casi da tratti arginati, alvei pensili e infrastrutture idrauliche spesso sottodimensionate (ISPRA, REPORT ISPRA 17 maggio 2023 su Evento alluvionale Emilia-Romagna 16-17 maggio 2023, 2023).

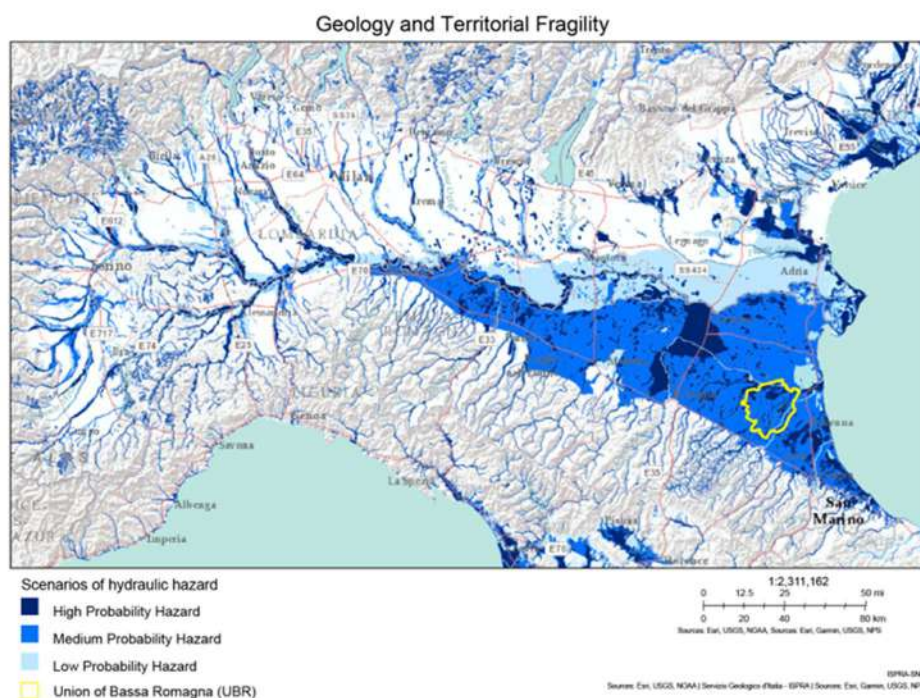


Immagine 6. Mappa delle aree potenzialmente soggette ad inondazioni in base a diversi scenari di probabilità, basata sulle mappe di pericolosità alluvionale preparate dalle autorità distrettuali del bacino idrografico. Fonte: (Brunetta, et al., 2025)

Questa condizione di fragilità ha trovato conferma negli eventi alluvionali che hanno colpito la regione nel maggio 2023. In particolare, tra il 16 e il 17 maggio, precipitazioni eccezionali - con cumulate superiori ai 150 mm in 24 ore su numerosi bacini, tra cui quelli del Santerno, del Senio e del Lamone - hanno determinato l'esondazione di 21 corsi d'acqua e allagamenti in 37 comuni, compresi quelli appartenenti all'area della Bassa Romagna. Il carattere persistente delle piogge, sommato a un terreno già saturo a causa degli eventi precedenti, ha comportato un'immediata trasformazione degli afflussi in deflussi, con effetti critici su insediamenti, infrastrutture e attività economiche locali (ISPRA, REPORT ISPRA 17 maggio 2023 su Evento alluvionale Emilia-Romagna 16-17 maggio 2023, 2023).



Immagine 7. Foto del territorio della Bassa Romagna alluvionato. Fonte: Ufficio Comunicazione, Unione dei Comuni della Bassa Romagna, in "Rischio idraulico".

A ciò si aggiunge il fenomeno del consumo di suolo, che tra il 2012 e il 2020 ha interessato in modo significativo numerosi comuni del comprensorio. In particolare, Cotignola (+3,18%), Conselice (+3,02%) e Lugo (+1,98%) hanno registrato aumenti tra i più elevati a livello provinciale. In molti casi, tali trasformazioni non sono state accompagnate da una crescita demografica corrispondente, configurando dinamiche di disaccoppiamento tra urbanizzazione e popolazione residente. Questo squilibrio accentua la vulnerabilità ambientale, con implicazioni rilevanti per la pianificazione sostenibile del territorio. Sebbene l'impatto potenziale aggregato dei cambiamenti climatici per il territorio provinciale sia classificato come basso, l'analisi evidenzia una capacità adattativa altrettanto limitata. La provincia di Ravenna presenta infatti un basso grado di preparazione rispetto alle sfide climatiche emergenti, una condizione che risulta in linea con i trend regionali e nazionali ma che rappresenta comunque una criticità rilevante in un contesto sempre più soggetto a eventi estremi (Berisha, Casavola, Cotella, & Puntillo, 2024).

...A A A A T a...a

... a ANp.p F

a p pA..pT a..... ON



OA p ...

7.1 Applicazione della metodologia R3C-GeoResilience

L'applicazione della metodologia R3C-GeoResilience è stata sviluppata nell'ambito del progetto *ValUE 4 UCBR - Azioni di capacity building per progettare un territorio resiliente*, il quale rappresenta un'importante iniziativa di innovazione amministrativa e pianificazione strategica sviluppata dall'Unione dei Comuni della Bassa Romagna (UCBR), con il sostegno della Regione Emilia-Romagna, nell'ambito del Bando 2024 "Promozione e sostegno della cittadinanza europea" (D.G.R. n. 432/2024 - L.R. 16/2008). L'obiettivo primario del progetto è stato quello di rafforzare le capacità istituzionali e tecniche del territorio nell'affrontare in modo consapevole e strutturato le sfide poste dai cambiamenti climatici, attraverso azioni concrete di formazione, sperimentazione, mappatura e progettazione, in un'ottica di resilienza. L'iniziativa ha previsto una stretta collaborazione con il Politecnico di Torino, in particolare con il centro di ricerca R3C - *Responsible Risk Resilience Centre*.

Il percorso progettuale si è articolato secondo quattro azioni principali, ciascuna finalizzata a potenziare un aspetto specifico della capacità locale di affrontare le vulnerabilità ambientali:

- i. Azione 1 - Informazione e formazione: azione che ha previsto un ciclo di seminari formativi rivolti ai tecnici, funzionari e amministratori locali dell'UCBR, con l'intento di costruire una base teorica e metodologica solida sui concetti di vulnerabilità, resilienza e adattamento. Questi incontri hanno fornito strumenti concettuali e operativi fondamentali per comprendere la complessità del rischio climatico e le sue implicazioni nella pianificazione territoriale.
- ii. Azione 2 - Laboratorio sulla resilienza territoriale: ha rappresentato un momento di applicazione pratica delle conoscenze acquisite, coinvolgendo direttamente il personale tecnico dell'Unione in esercitazioni guidate volte alla sperimentazione di metodologie per l'analisi territoriale, con particolare attenzione all'identificazione delle aree a maggiore vulnerabilità.
- iii. Azione 3 - Mappatura della resilienza territoriale: è stata il cuore operativo del progetto, condotta attraverso l'utilizzo del plug-in R3C-GeoResilience. Questo processo ha permesso una lettura place-based del territorio dell'Unione, offrendo un supporto sia oggettivo che replicabile alla definizione di priorità d'intervento e alle eventuali strategie di adattamento.
- iv. Azione 4 - Elaborazione progettuale: grazie ai risultati emersi dalle fasi precedenti, è stato possibile definire una proposta progettuale incentrata sulla resilienza territoriale, successivamente da candidare a fine 2024 a un bando europeo nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea.

Le attività formative e laboratoriali si sono svolte in modalità mista, sia online sia in presenza. Il calendario ha incluso cinque incontri virtuali su temi quali la resilienza nella pianificazione territoriale, l'uso degli open data, e l'applicazione del plug-in R3C-GeoResilience, oltre a due giornate in presenza dedicate al laboratorio tecnico, ospitato presso la Scuola "A. Pescarini" di Lugo (RA).

La metodologia R3C-GeoResilience adottata per la mappatura della vulnerabilità si fonda su un approccio integrato e multirischio, che prende in esame le tre dimensioni fondamentali del territorio: *conditions of the system*, *trends* e *events*. Per ciascuna di queste dimensioni, come da procedura, è stato selezionato un set di indicatori,

concordato in fase preliminare con i tecnici dell'UCBR, al fine di garantire la pertinenza e l'applicabilità della metodologia al contesto locale.

Il processo operativo ha seguito diversi step metodologici: in primo luogo, è stata condotta un'analisi documentale dei dati territoriali messi a disposizione dall'Unione. Questi includevano informazioni in formato vettoriale (shapefile), dati ambientali, urbanistici e socioeconomici, nonché dataset tabellari (Excel). Successivamente, è stata effettuata una fase di *matching matriciale*, finalizzata a confrontare i dati disponibili con la lista preliminare di indicatori individuati. Questo confronto ha permesso di classificare gli indicatori in tre categorie: quelli direttamente supportati dai dati esistenti, quelli integrabili con fonti open-access, e quelli al momento non disponibili ma rilevanti per future implementazioni.

Arrivati a questo punto si è potuto procedere con la fase di elaborazione cartografica, che ha costituito un momento cruciale dell'intero processo. I diversi layer informativi sono stati normalizzati e convertiti in formato raster per poter essere aggregati all'interno di una griglia regolare con celle di 500x500 metri. Per ciascuna cella, è stato calcolato il valore medio dei singoli indicatori, garantendo così una rappresentazione omogenea e comparabile della vulnerabilità sull'intero territorio dell'Unione. Il risultato finale è stato un unico file grid contenente tutti i dati normalizzati, pronti per essere integrati nel plug-in R3C-GeoResilience.

Un ulteriore elemento qualificante è stato il coinvolgimento attivo dei partecipanti nella costruzione della matrice di correlazione, durante un workshop tenutosi a Lugo (RA). In questa occasione, il personale tecnico dell'Unione ha valutato il grado di correlazione tra gli indicatori di *conditions of the system* e quelli di *trends e events*, attribuendo un valore compreso tra 0 (assenza di relazione) e 1 (correlazione forte). Questa matrice ha avuto un ruolo cruciale nella ponderazione finale degli indicatori, contribuendo a una valutazione più robusta e contestualizzata della vulnerabilità territoriale dell'Unione.

Le mappe finali della vulnerabilità prodotte sono state discusse in sede di workshop con i tecnici locali, che, nell'ambito di un primo esercizio operativo, sono stati invitati a formulare proposte di mitigazione e adattamento coerenti con le evidenze emerse dall'analisi. Tali proposte hanno tenuto conto delle specificità dei singoli contesti comunali, sottolineando l'importanza di adottare strategie flessibili, ma strutturate, per rispondere in modo efficace ai rischi emergenti.

7.2 Identificazione degli indicatori

Gli indicatori definitivi utilizzati nell'ambito della presente analisi sono stati definiti durante una fase preliminare, condotta con il supporto degli esperti territoriali dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, prestando particolare attenzione alle specificità territoriali e alla necessità di rappresentare in modo rigoroso i fattori che influenzano la vulnerabilità locale. Il processo di selezione è stato ulteriormente e soprattutto orientato dalla disponibilità di dati spaziali, provenienti da fonti open-access oppure forniti direttamente dall'Unione. Tale impianto metodologico ha garantito la rappresentatività dei fenomeni analizzati, preservando al contempo la solidità dell'analisi.

Gli indicatori definitivi sono, dunque, stati strutturati sistematicamente, in conformità con il quadro metodologico adottato, nelle tre dimensioni di *condition of the system*, *trends* e *events*. In tale contesto, il workshop ha rivestito un ruolo fondamentale nel perfezionamento dell'approccio metodologico, favorendo la validazione e la successiva calibrazione degli indicatori attraverso il coinvolgimento degli esperti locali e i professionisti di settore. Questo processo partecipativo ha permesso una valutazione critica della pertinenza degli indicatori rispetto al contesto territoriale, consentendo gli opportuni affinamenti per migliorarne la precisione analitica e l'applicabilità.

Il risultato di tale processo iterativo è il set definitivo di indicatori, presentato nelle tabelle seguenti, che sintetizzano sistematicamente le fonti dei dati e i metodi di calcolo adottati per ciascun gruppo di indicatori.

Gli indicatori di *condition of the system* sono organizzati in tre macrocategorie - Ambiente e Paesaggio (A); Edifici, Patrimonio e Infrastrutture (B); Economia e Popolazione (C) - che costituiscono un quadro strutturato per la valutazione delle diverse dimensioni della vulnerabilità territoriale. Una disaggregazione dettagliata di tali categorie è riportata nella Tabella X.

conditions of the system		Description	Data
A1	<i>Permeable Land Surface Index (PLSI)</i>	The indicator was created by selecting land cover classes characterised by water infiltration capacity, excluding artificial impermeable surfaces. The analysis identified as permeable urban green areas, agricultural and cultivated lands, forest formations and spontaneous vegetation, as well as wetlands and riverbeds. Once these categories were extracted from the land use dataset, they were rasterised for cartographic representation.	Land use Emilia-Romagna
	<i>Weighted Green Infrastructure Availability Index (WGIAI)</i>	The indicator represents the spatial distribution of green spaces within the UBR. Its development was based on a shapefile dataset provided by the UBR, integrating municipal green areas with environmental green spaces such as ecological balance areas, parks, nature reserves, and environmental special protection zones. To differentiate the various types of green spaces, values were assigned according to their ecological and functional importance. Areas with high ecological sensitivity, such as forests and protected zones, were attributed higher values, while recreational and marginal green spaces received lower scores. These values were subsequently weighted based on the extent of each area to assess their overall impact on the territory.	Vector dataset containing green areas provided by UBR
	<i>Cycling Infrastructure Density Index (CIDI)</i>	The indicator represents the spatial distribution of cycling paths within the UBR. The analysis was based on a shapefile dataset provided by the UBR, containing data on existing cycling infrastructure. The final map output is a density representation, highlighting the concentration of sustainable mobility infrastructures across the territory.	Linear vector file provided by the UBR
B1	<i>Weighted Road Network Density Index (WRNDI)</i>	The indicator shows the spatial distribution of road networks within the UBR. Using a shapefile dataset provided by the UBR, the analysis was weighted based on the functional classification of roads, including motorways, extra-urban roads, urban arterial roads, neighbourhood streets, and local roads. The map presents a density-based representation of road infrastructure across the territory.	Linear vector file provided by the UBR
	<i>Educational Services Density Index (ESDI)</i>	The indicator represents the spatial distribution of educational institutions. For its creation, a shapefile dataset provided by the UBR was utilised, containing data on schools that are classified according to the level of education they provide (early childhood education, kindergarten, primary school, lower secondary school, and upper secondary school). The resulting output offers a density-based representation of the distribution of educational services across the region.	Point vector file provided by UBR
	<i>Healthcare Facility Density Index (HFDI)</i>	The indicator illustrates the spatial distribution of healthcare facilities, providing an assessment of healthcare service availability. To create the map, various point-type shapefiles were aggregated, each representing a specific category of healthcare infrastructure, including pharmacies, residential care facilities for the elderly, emergency rooms, outpatient clinics, hospitals, first-aid points, nursing homes, and other healthcare establishments. The integration of these datasets allowed for the generation of a density map, highlighting the concentration of healthcare facilities across the territory.	Point format data of the Emilia-Romagna Geoportal
	<i>Building construction characteristics (BCC)</i>	The indicator is based on the chronological classification of the building stock, divided into six distinct time intervals according to the year of construction: buildings constructed before 1948, those built between 1948 and 1969, between 1969 and 1991, between 1991 and 2006, between 2006 and 2011, and finally, those built after 2011. Each interval has been assigned a progressive numerical value, ranging from 1 for the oldest buildings to 6 for the most recent ones. The analysis of building density was conducted using these values to generate a cartographic representation of the distribution of buildings based on their period of construction.	Mapping of the building construction period developed by UBR
	<i>Cultural Heritage Sites Density Index (CHSDI)</i>	The indicator represents the spatial distribution of sites of cultural interest within the territory. Its creation was based on the use of a shapefile related to the architectural heritage protected under the <i>Code of Cultural Heritage and Landscape</i> . This dataset includes a wide range of cultural assets, such as monumental cemeteries, industrial buildings, military structures and fortifications, religious, residential, and rural buildings, information on the	Cultural Heritage ER - TourER Portal: Georeferenced vector database containing information on the

		architectural elements, hydraulic structures, open spaces, road architectural infrastructures, civil structures, and theaters. The resulting map is a heritage density representation aimed at highlighting the concentration and distribution of culturally significant sites within the analysed territory. protected under the Code of Cultural Heritage and Landscape	
C1	Residential Population Density Index (RPDI)	The indicator illustrates the number of residents per unit of surface area at the building scale, utilising data provided by the UBR for the year 2024. This analysis offers a visual representation of population distribution, inhabitants enabling a comprehensive assessment of demographic patterns within the examined territory.	Vector file containing the number of inhabitants per building, elaborated by UBR
C2	Elderly Population Ratio (EPR)	The indicator was developed using data from the 2021 Italian National Institute of Statistics (ISTAT) census and represents the proportion of the elderly population relative to the total population. For this purpose, the elderly population was defined as individuals aged 65 or older. The incidence of the elderly population was calculated using the following formula: $I = P_{\text{elderly}} / P_{\text{tot}} * 100$	2021 ISTAT census
C3	Foreign Resident Incidence Index (FRII)	The indicator was calculated using data from the 2021 ISTAT population census and represents the proportion of the foreign population relative to the total population. The immigrant population was identified as foreign residents, specifically individuals with non-Italian or stateless citizenship who habitually reside in Italy. The incidence of the immigrant population was calculated using the following formula: $I = P_{\text{foreign}} / P_{\text{tot}} * 100$	2021 ISTAT census
C4	Economic Activity Density Index (EADI)	The indicator measuring the density of economic activities was derived from data on the spatial distribution of various economic sectors across the territory. The vector dataset encompasses a range of activities, including construction, retail and wholesale trade, industrial operations, warehousing, and others. This analysis, therefore, provides a representation of the territorial distribution of these economic activities, visualised through a density analysis approach.	Extrapolation of economic activities from detailed land use vector coverages - 2023 Edition - Emilia-Romagna Region
C5	Active Population Employment Rate (APER)	The indicator quantifies the proportion of the working population relative to the active population, expressed as a percentage. Instead of considering the total population, this analysis focuses exclusively on the active population, a methodological choice made following a comparison with UBR, which favored this approach. Based on data from the 2021 ISTAT population census, a density map was generated to visually represent the employment rate within the active population. This map illustrates the percentage of employed individuals in relation to the non-employed but working-age population. The employment rate is determined using the formula: $T = P_{\text{employed}} / P_{\text{active}} * 100$.	2021 ISTAT census
C6	Territorial Property Value Index (TPVI)	The indicator illustrates the real estate value distribution within the OMI Classification territory of the UBR, based on the classifications provided by the Real Estate Market Observatory (OMI). Specifically, it represents the geographical differentiation of property values and highlights economic prestige disparities across the area. Each OMI zone has been assigned a numerical value corresponding to its economic significance, as outlined in the OMI Manual. The classification follows a hierarchical scale, reflecting a gradual decline in real estate prestige from central, high-value areas to peripheral, suburban, and rural zones characterised by lower property values.	Real - Revenue Agency

Tabella 16. Elenco degli indicatori riferiti a condition of the system, utilizzati nell'applicazione della metodologia R3C-GeoResilience al territorio dell'UCBR

La tabella seguente presenta gli indicatori riconducibili ai trends, considerati nell'ambito dell'analisi territoriale mediante la metodologia R3C-GeoResilience.

Trend Indicator		Description	Data
T1	Structural Dependency Index (SDI)	The structural dependency index is derived by calculating the ratio of the 2021 dependent/non-active population, typically defined as individuals under population 15 years of age and over 65 years of age, to the working-age/active census population, which includes those between 15 and 64 years old. This index serves as a measure of the theoretical social and economic burden imposed on the working-age population, with a reference threshold established at 50%. A value exceeding this threshold signifies a generational imbalance, indicating a disproportionate dependency relative to the working-age population.	ISTAT
	Migration Dynamics Index (MDI)	The indicator represents foreign population change and was constructed 2011-2021 using data from the 2011 and 2021 ISTAT censuses. To analyse the population evolution of the foreign population during the considered period, the census variation in the number of non-Italian residents between the two census points was calculated. This calculation was performed using QGIS's raster calculator tool, which allowed for determining the difference in the spatial distribution of the foreign population across each raster pixel. The resulting values were processed to highlight areas with significant changes in the foreign population, providing a representation of migratory dynamics.	ISTAT
T3	Land Consumption Change Index (LCCI)	The indicator for land consumption dynamics was developed using data on land consumption from the Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) at the national level for the years 2018 and 2022. Based on the classification provided by ISPRA, specific classes related to land consumption factors were extracted, including categories such as permanently consumed land, reversible consumed land, buildings, paved roads, railways, airports, ports, other impermeable or paved areas, and various other land uses, such as landfills, unpaved roads, construction sites, quarries, and photovoltaic fields. This extraction process was applied to both the 2018 and 2022 raster datasets. Subsequently, the variation in land consumption between 2018 and 2022 was calculated.	ISPRA: National Consumption Map (2018-2022)
	Aging Dynamics Index (ADI)	The indicator on population aging dynamics was developed using data from the Istat censuses of 2011 and 2021. To analyse the evolution of the population elderly population over the period in question, the variation in the census number of individuals aged 65 and over between the two census periods was calculated. The resulting values were processed to highlight areas with significant changes in the elderly population, providing a representation of aging dynamics.	ISTAT
T5	Chronic Air Pollution Exposure Index (CAPEI)	The indicator represents the level of long-term air pollution, measured through the annual average concentrations of PM10, PM2.5, and NO2. The annual concentration data for each pollutant were normalized to background make them comparable, using the concentration limits defined by regulatory standards or health guidelines: 40 µg/m³ for PM10 (EU legal - annual limit), 25 µg/m³ for PM2.5, and 40 µg/m³ for NO2. Following this, the normalized data were combined using a weighted average, with greater emphasis placed on PM10 and PM2.5 due to their higher relevance for respiratory health compared to NO2. The assigned weights were 40% for PM10, 40% for PM2.5, and 20% for NO2.	Air quality: annual assessments of - raster format - Emilia-Romagna

Tabella 17. Elenco degli indicatori relativi ai trends, impiegati nell'ambito dell'analisi condotta secondo la metodologia R3C-GeoResilience sul territorio dell'UCBR.

La tabella che segue illustra, infine, gli indicatori selezionati per quanto riguarda gli events.

Event Indicators	Description	Data
E1	<i>Historical Flood Frequency Index (HFFI)</i> This indicator represents areas subject to an increased risk of flooding, based on historical flood event data. The objective of the study is to identify and map regions with a higher frequency of flooding incidents, utilising a combination of historical spatial data from events in 2023, 1949, 1959, and 1966. Each area affected by a flood event has been assigned a numerical value of 1. To integrate the information, a spatial UBR was performed between the layers, creating a new dataset that combines geometries and their corresponding attributes. The assigned values (1) were then summed in the corresponding fields of the original layers. The outcome is a field that indicates the number of occurrences for each area, with values ranging from 1 (for a single event) to higher values (2, 3, 4, or 5) in the case of multiple overlaps.	Flooded area perimeter, emergency May 1966, provided by UBR
E2	<i>Inundation Hazard Level Index (IHLI)</i> This map illustrates areas with an amplified risk of inundation, aiming to identify and classify regions according to varying levels of hazard. The indicator was derived from the Hydrogeological Structure Plan (PAI), which delineate hazard zones categorised as high, medium, and low risk. Specifically, hazard values were assigned as follows: 1 for high risk, 0.75 for medium risk, 0.5 for low risk, and 0 for areas with no risk.	Hydrogeological Structure Plan
E3	<i>Bioclimatic Stress Index (BSI)</i> This map illustrates the bioclimatic discomfort at the municipal level, based on the Thom index, an indicator that measures the intensity of physiological discomfort caused by humid heat, considering both temperature and humidity. The bioclimatic classification is divided into three levels of discomfort: weak discomfort, where the daily average Thom index value is 24, indicating mild discomfort without significant increases in mortality; discomfort, where the index value reaches 25, signifying moderate discomfort with no severe health effects on the population; and high discomfort, where the Thom index reaches 26, or persists for three or more consecutive days above 25, indicating highly stressful bioclimatic conditions for the population.	Thom Discomfort Index
E4	<i>Seismic Liquefaction Risk Index (SLRI)</i> This indicator pertains to areas subject to amplified seismic risk, utilising data from the seismic classification of the Emilia-Romagna region. Specifically, the analysis focuses on third-level data, which, according to DGR 2193_2015, aims to assess the actual seismic hazard for these high-risk areas, contributing to the development of a microzonation map. The foundational data for this analysis is represented by the liquefaction index (IL), which is used to interpolate results across liquefaction-prone areas. These areas are categorised into three levels of risk: low ($0 < IL \leq 5$), medium ($5 < IL \leq 15$), and high ($IL > 15$).	Seismic Microzonation (MS)
E5	<i>Industrial Accident Risk Index (IARI)</i> This indicator depicts the spatial distribution of establishments at risk of a major accident (RIR), generated by rasterising data classified according to the risk level assigned to each facility. The classification distinguishes between high-risk, moderate-risk, and risk-free areas.	Point-type vector data of the Establishments at Risk of Relevant Accident - RIR, provided by UBR
E6	<i>Short-Term Air Pollution Exposure Index (STAPEI)</i> The indicator measures the frequency and intensity of critical air pollution events, represented by exceedances of the daily thresholds for annual Particulate Matter ≤ 10 microns ($PM_{10} - 50 \mu g/m^3$) and the 8-hour moving averages for O ₃ ($120 \mu g/m^3$). The indicator was constructed using raster images detailing the number of days in 2023 when PM_{10} and O ₃ concentrations surpassed regulatory limits. These rasters were normalised based on the maximum allowed exceedances. Elevated PM_{10} values indicate intense episodic events with potential acute health impacts, while O ₃ exceedances reflect critical conditions, especially during summer heatwaves. The normalised PM_{10} and O ₃ indicators are equally weighted (50% each), producing a combined indicator useful to evaluate health risks.	Arpae: Air quality: of background concentrations

Tabella 18. Elenco degli indicatori associati agli events, selezionati per l'applicazione della metodologia R3C-GeoResilience al territorio dell'UCBR

Una volta consolidato il set di indicatori selezionati, si è proceduto al loro calcolo in ambiente GIS: nel paragrafo successivo, si fornirà una disamina sistematica di ciascun indicatore, corredata dalla relativa metodologia di elaborazione in forma estesa.

La visualizzazione dei risultati, restituiti attraverso l'interfaccia del plugin R3C-GeoResilience, ha rappresentato una fase metodologicamente rilevante, poiché ha consentito l'analisi esplorativa della distribuzione spaziale delle variabili, evidenziando configurazioni territoriali di criticità e specificità significative. Le rappresentazioni cartografiche ottenute, riportate di seguito, illustrano dunque, in maniera dettagliata, la distribuzione dei singoli indicatori e costituisce uno strumento imprescindibile per l'interpretazione delle dinamiche spaziali all'interno dell'area di studio.

Tali visualizzazioni preliminari hanno altresì svolto una funzione di validazione intermedia, permettendo agli esperti territoriali dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna di esprimere una valutazione qualitativa circa la coerenza semantica, la robustezza metodologica e la rilevanza territoriale degli indicatori stessi, in vista della successiva fase di ponderazione. La rappresentazione disaggregata degli indicatori ha perciò facilitato l'individuazione delle correlazioni spaziali, la rilevazione di outlier geografici e la formulazione di osservazioni tecniche utili a un affinamento iterativo del framework analitico. Tale fase si è rivelata strategica per assicurare che l'impianto valutativo cogliesse con efficacia la multidimensionalità dei fattori di vulnerabilità oggetto di analisi.

7.2.1 Conditions of the system

COMPONENT A: Natural Environment & Landscape

A1-Permeable Land Surface Index (PLSI)

Per la realizzazione della carta rappresentativa delle aree permeabili, si è partiti dalla classificazione dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna, per poi concentrarsi su quelle classi di suolo che permettono l'infiltrazione dell'acqua.

In generale, i suoli naturali e le aree verdi o coltivate tendono ad essere permeabili, mentre le superfici costruite, pavimentate o artificiali sono, ovviamente, impermeabili. Perciò, dal file vettoriale dell'uso del suolo sono state estrapolate le classi di suolo permeabile, identificate come segue: aree verdi urbane e parchi: (1223 aree verdi associate alla rete stradale, 1411 parchi, 1412 ville: poligoni con maggioranza di suolo permeabile, 1413 aree incolte urbane); aree agricole e coltivate (2121 seminativi semplici irrigui, 2122 vivai, 2123 colture orticole, 2210 vigneti, 2220 frutteti, 2230 oliveti, 2241 pioppeti colturali, 2242 altre colture da legno, 2310 prati, 2410 colture temporanee associate a colture permanenti, 2420 sistemi colturali e particellari complessi); aree naturali - boschi e vegetazione spontanea (3113 boschi a prevalenza di salici e pioppi, 3114 boschi planiziali a prevalenza di farnie e frassini. 3116 boscaglie ruderali, 3120 boschi di conifere, 3231 vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione, 3232 rimboschimenti recenti); zone umide e corsi d'acqua (4110 zone umide interne, 5111 alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa, 5112 alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante).

Una volta estrapolate le classi di suolo permeabile, si è proceduto con la rasterizzazione di queste: come visibile dalla carta, in blu si identificano le porzioni di

territorio caratterizzate da completa permeabilità; in rosso, invece, si andranno a identificare tutte quelle aree non riconducibili a classi di permeabilità.

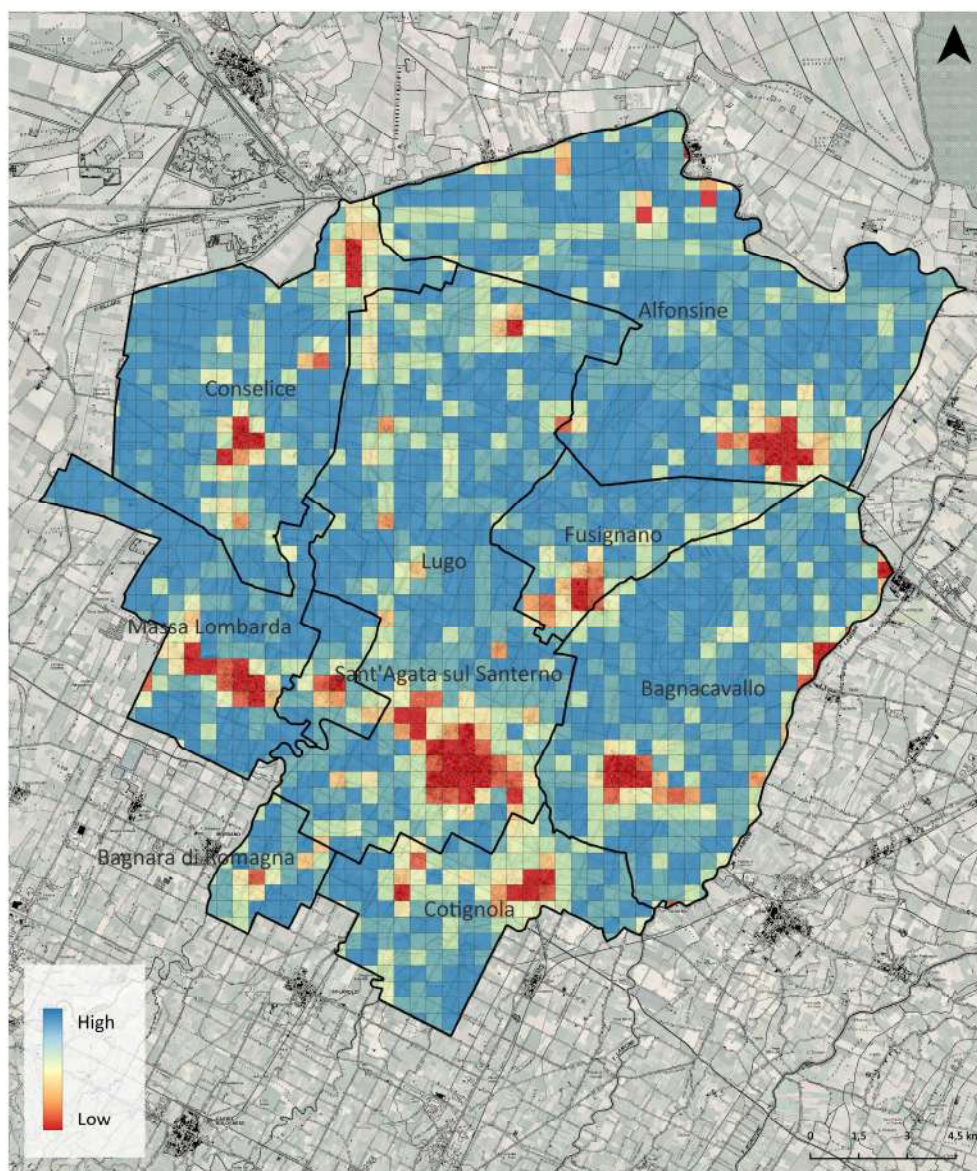


Immagine 8. A1 - Permeable Land Surface Index (PLSI)

A2-Weighted Green Infrastructure Availability Index (WGIAI)

La carta rappresenta la distribuzione spaziale delle aree verdi sul territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna.

Per la sua realizzazione è stato utilizzato il dataset shp fornito dall'Unione, contenente informazioni relative alle aree verdi presenti a livello comunale, combinate con il verde ambientale (ovvero Aree di riequilibrio ecologico; Parchi, Riserve naturali; Zone di protezione speciale).

Per differenziare le tipologie di verde, sono stati assegnati dei valori basati sull'importanza ecologica e funzionale del verde.

La logica utilizzata per l'assegnazione dei valori è la seguente:

- Alta sensibilità ecologica: ZPS, Bosco, forestazione, e ville storiche hanno valori più alti (100- 60-70) per il loro contributo alla biodiversità e al paesaggio.

- Funzione sportiva e ricreativa: Campi sportivi e aree antropizzate con verde marginale ricevono valori bassi (20-30).
- Funzione mista: Parchi pubblici/privati, orti, e giardini ricevono valori medi (50) per il loro contributo estetico e moderato alla biodiversità.
- Spazi marginali: Skatepark, poligoni di tiro e simili sono assegnati ai valori più bassi (20) per il minimo contributo ecologico.

Successivamente, questi valori sono stati ponderati in funzione dell'estensione delle aree verdi, per valutare l'influenza di queste sul territorio dell'Unione.

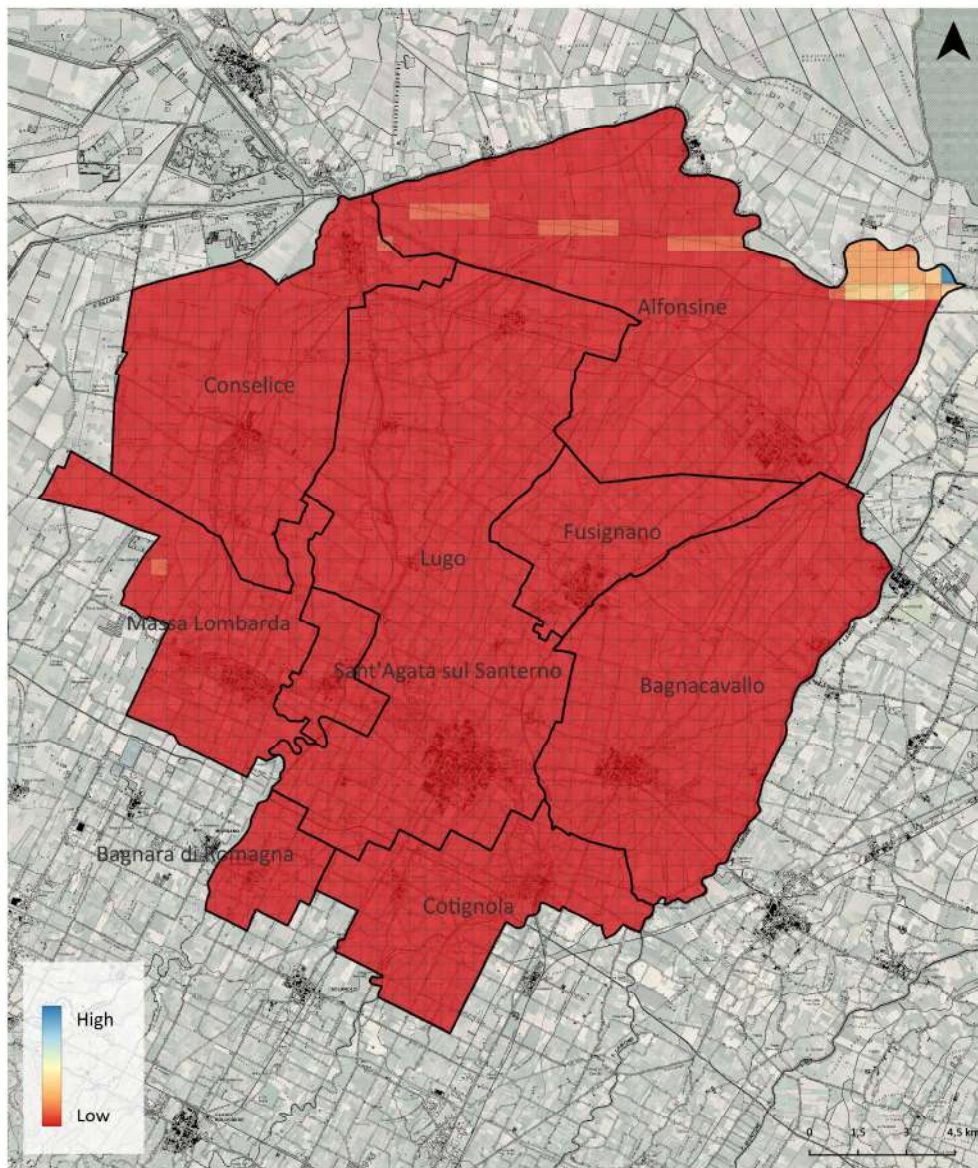


Immagine 9. A2 - Weighted Green Infrastructure Availability Index (WGIAI)

A3-Cycling Infrastructure Density Index (CIDI)

La carta realizzata rappresenta la distribuzione spaziale delle infrastrutture per la mobilità sostenibile (piste ciclabili) nel territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna.

Per la creazione della carta, è stato utilizzato il file shp fornito dall'Unione, contenente i dati relativi alle piste ciclabili. L'output della mappa è una rappresentazione di densità, in cui le aree sono colorate in base alla concentrazione delle infrastrutture per la mobilità sostenibile. Le aree prive di infrastrutture per la mobilità sostenibile sono indicate in rosso, quelle con una presenza moderata di infrastrutture sono indicate in giallo, e quelle con una maggiore concentrazione di infrastrutture per la mobilità sostenibile sono indicate in blu.

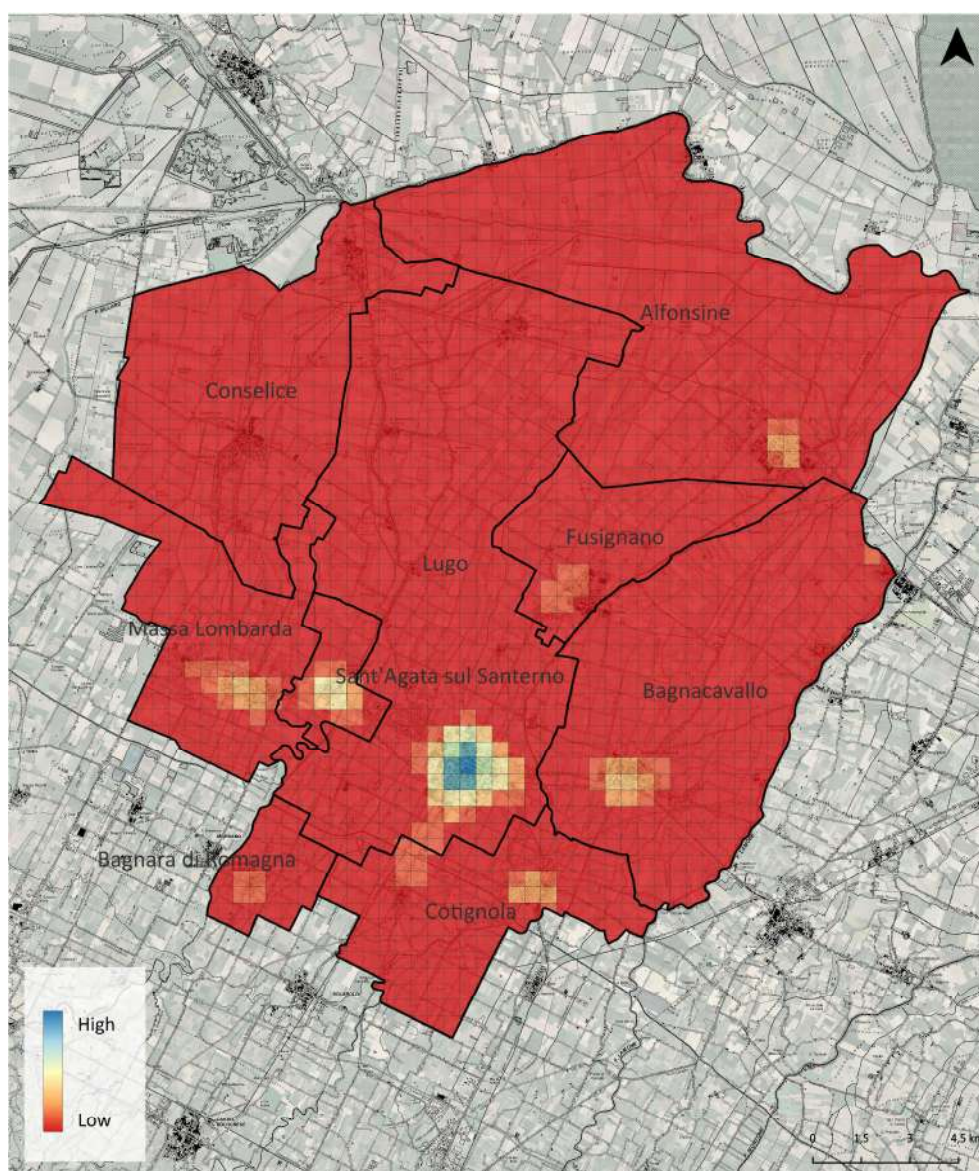


Immagine 10. A3-Cycling Infrastructure Density Index (CIDI)

COMPONENT B: Built Environment, Cultural Heritage & Infrastructure

B1-Weighted Road Network Density Index (WRNDI)

La carta realizzata rappresenta la distribuzione delle infrastrutture stradali nel territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna. Per la creazione della carta, è stato utilizzato il file shp fornito dall'Unione, contenente i dati relativi alle infrastrutture stradali. L'analisi di densità è stata ponderata in relazione alla tipologia funzionale delle infrastrutture (autostrada, strada extraurbana primaria, strada extraurbana secondaria, strada urbana di scorrimento, strada urbana di quartiere, strada locale). L'output è una rappresentazione di densità, in cui le aree sono colorate in base alla concentrazione delle infrastrutture stradali.

Le aree con una bassa densità di infrastrutture stradali sono indicate in rosso, quelle con una percentuale moderata di spazio stradale sono indicate in giallo, e quelle con una percentuale elevata di spazio stradale sono indicate in blu.

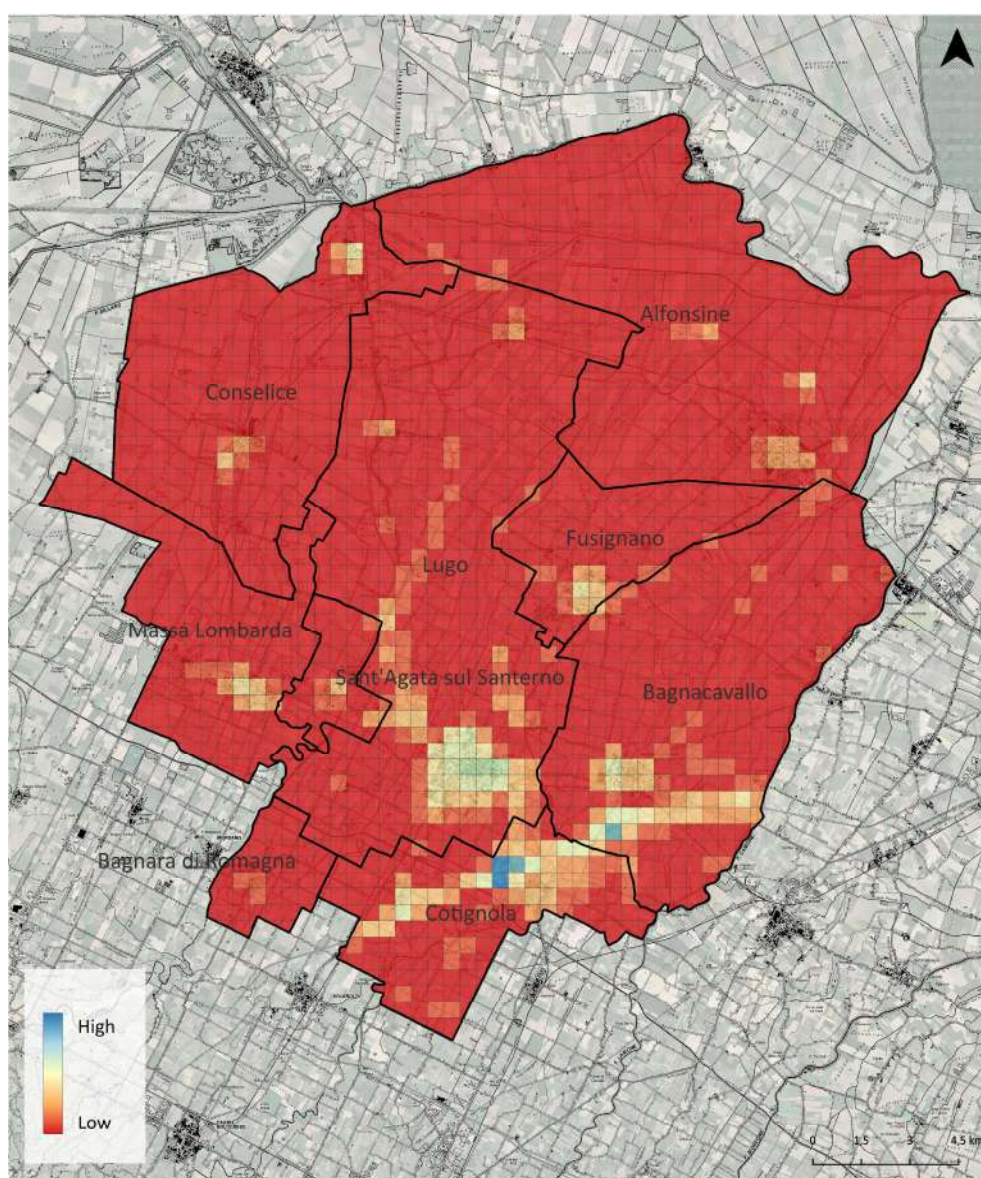


Immagine 11. B1-Weighted Road Network Density Index (WRNDI)

B2-Educational Services Density Index (ESDI)

La carta realizzata rappresenta la distribuzione dei servizi educativi nel territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna.

Per la creazione della carta, è stato utilizzato il file shp fornito dall'Unione, contenente i dati relativi alle scuole, che identifica i servizi educativi presenti sul territorio e li classifica in base al livello di istruzione (nido d'infanzia, scuola dell'infanzia, scuola primaria, scuola secondaria di primo grado, scuola secondaria di secondo grado).

L'output è una rappresentazione di densità, in cui le aree sono colorate in base alla concentrazione dei servizi educativi. Le aree con una bassa disponibilità di servizi educativi sono indicate in rosso, quelle con una disponibilità moderata di servizi educativi sono indicate in giallo, e quelle con una elevata disponibilità di servizi educativi sono indicate in blu.

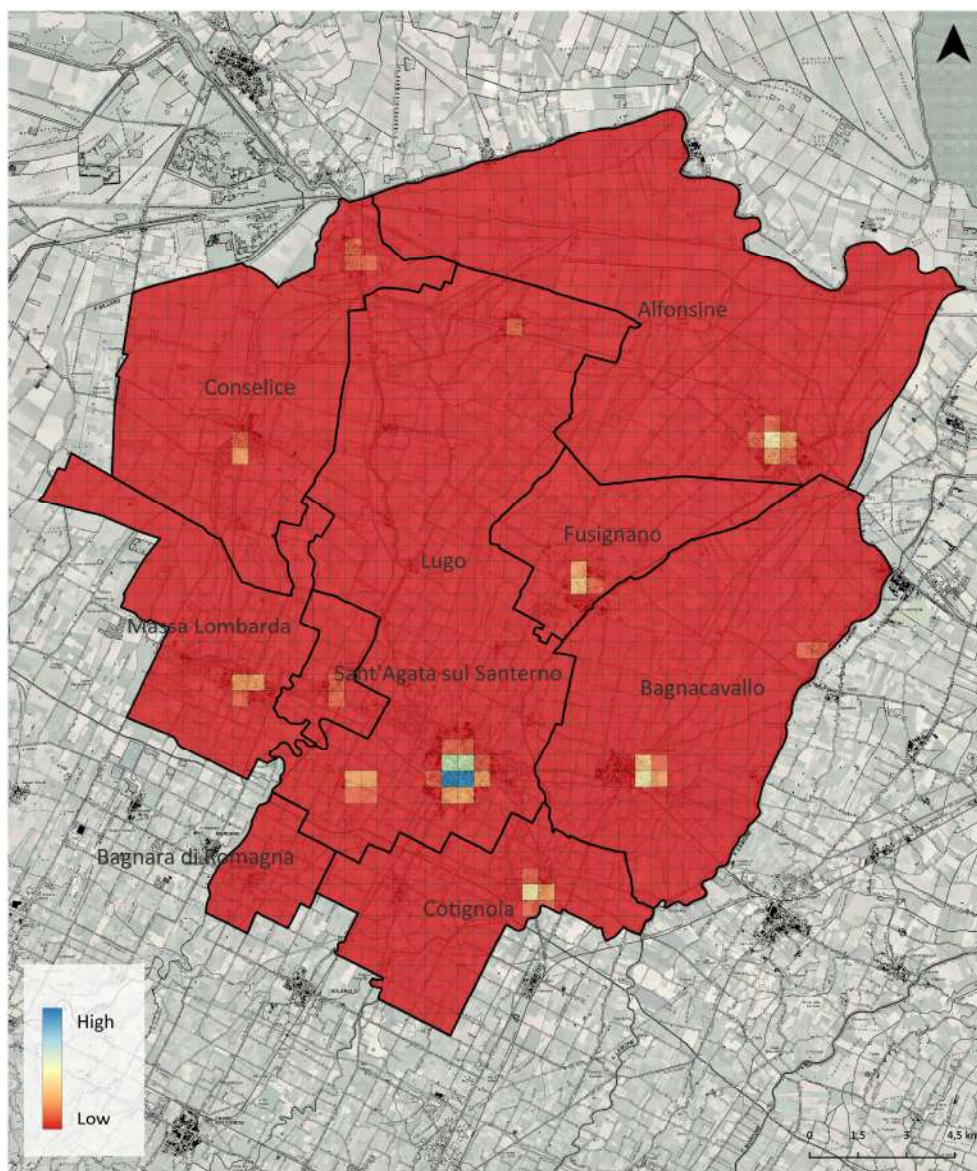


Immagine 12. B2-Educational Services Density Index (ESDI)

B3-Healthcare Facility Density Index (HFDI)

La carta rappresenta la distribuzione delle infrastrutture sanitarie presenti sul territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, fornendo una misura della disponibilità di servizi sanitari.

Per la creazione della carta, sono stati aggregati diversi shapefile di tipo puntuale, ciascuno rappresentante una specifica tipologia di infrastruttura sanitaria. Nello specifico, sono state incluse farmacie, residenze sanitarie assistenziali per anziani, pronto soccorso, poliambulatori, ospedali e punti di primo intervento, case di riposo per anziani, case di cura e altre strutture sanitarie.

L'integrazione di questi dati ha permesso di generare una mappa di densità che evidenzia la concentrazione delle infrastrutture sanitarie sul territorio. La carta utilizza una scala cromatica che facilita l'interpretazione della distribuzione dei servizi sanitari: le aree prive di infrastrutture sanitarie sono rappresentate in rosso, le aree con una moderata quantità di servizi sanitari sono indicate in giallo, mentre le aree dove si concentra la maggioranza delle infrastrutture sanitarie sono evidenziate in blu.

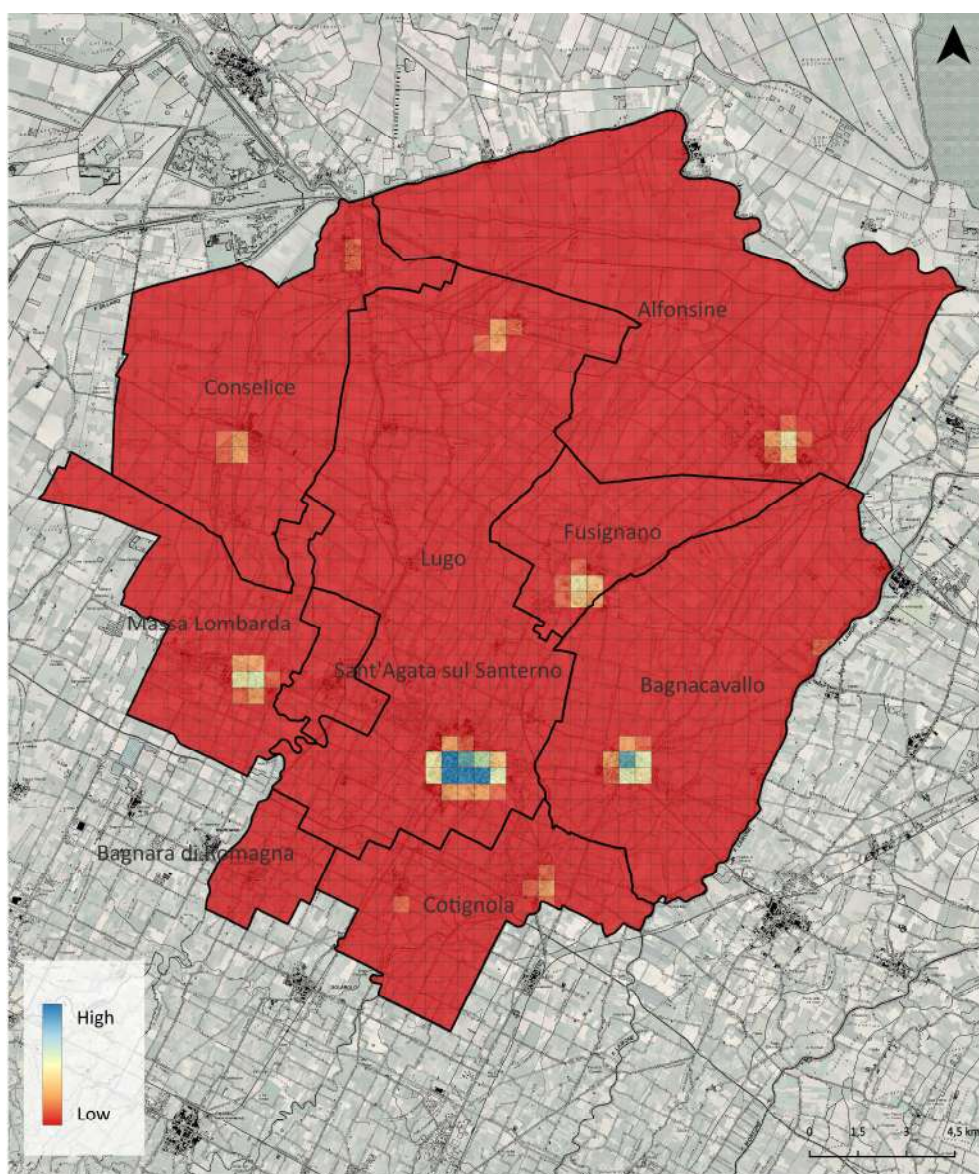


Immagine 13. B3-Healthcare Facility Density Index (HFDI)

B4-Building construction characteristics (BCC)

L'indicatore creato si basa sulla suddivisione temporale degli edifici urbani, categorizzati in base all'anno di costruzione in sei intervalli distinti: edifici costruiti prima del 1948; dal 1948 al 1969; dal 1969 al 1991; dal 1991 al 2006; dal 2006 al 2011; e, infine, gli edifici costruiti dopo il 2011. Per procedere con l'analisi di densità, ad ogni intervallo temporale è stato assegnato un valore numerico progressivo. Gli edifici costruiti prima del 1948 sono stati contrassegnati con il valore 1, fino ad arrivare al valore 6 per quelli costruiti dopo il 2011. La creazione della mappa di densità ha comportato l'utilizzo di questi valori per generare una visualizzazione che mostra la distribuzione degli edifici in base alla loro epoca di costruzione. La rappresentazione cromatica della carta utilizza diverse sfumature di rosso: le aree con edifici più antichi sono rappresentate in rosso scuro, mentre le aree con edifici più recenti sono gradualmente colorate con tonalità di rosso sempre più chiare. È importante sottolineare che alcune porzioni di territorio, specificamente quelle situate al di fuori dei centri urbani, non sono state incluse nella fase di mappatura, limitando l'analisi alla sola area urbana perimetrata.

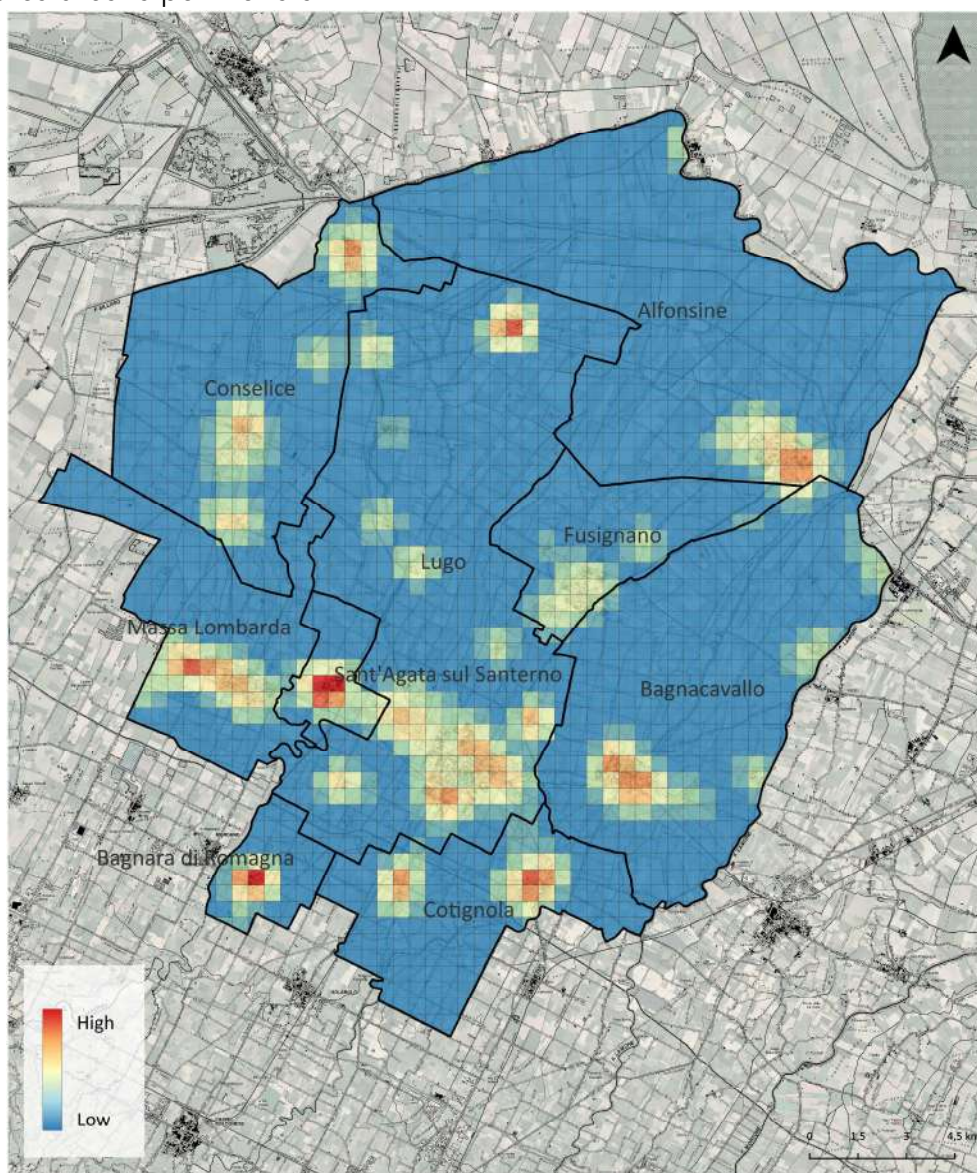


Immagine 14. B4-Building construction characteristics (BCC)

B5-Cultural Heritage Sites Density Index (CHSDI)

La carta realizzata rappresenta la distribuzione dei siti di interesse culturale all'interno del territorio dell'Unione di Comuni della bassa Romagna.

Per la creazione della carta è stato utilizzato uno shapefile relativo al patrimonio architettonico tutelato a norma del Codice dei beni culturali della Regione Emilia-Romagna. Questo shapefile include una varietà di categorie di beni culturali, tra cui cimiteri storici monumentali, edifici industriali e produttivi, edifici militari e fortificazioni, edifici religiosi, edifici residenziali, edifici rurali, elementi architettonici puntuali, manufatti idraulici, spazi aperti e infrastrutture viarie, strutture civili e teatri.

La carta risultante è una carta di densità che esprime la concentrazione dei siti di interesse culturale. La visualizzazione è stata realizzata utilizzando una scala cromatica che varia dal rosso al blu. Le aree colorate in blu indicano zone prive di siti di interesse culturale, le aree in giallo rappresentano una moderata presenza di tali siti, mentre le aree in rosso evidenziano le zone con una maggiore concentrazione di siti di interesse culturale.

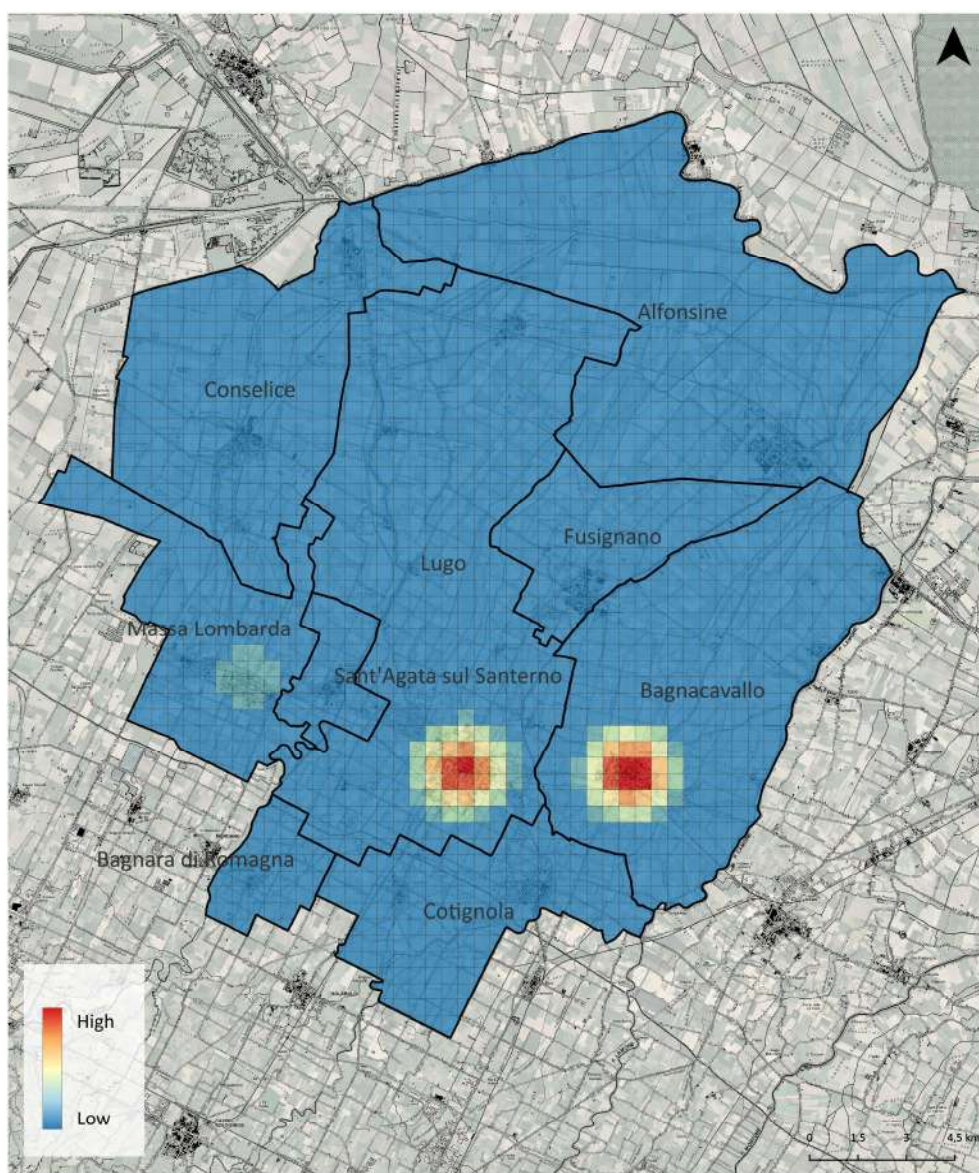


Immagine 15. B5-Cultural Heritage Sites Density Index (CHSDI)

COMPONENT C: Economy & Society

C1-Residential Population Density Index (RPDI)

La carta di densità di popolazione dell'Unione di Comuni della Bassa Romagna rappresenta il numero di residenti per unità di superficie (scala di edificio), basandosi sui dati forniti dall'UCBR riferiti all'anno 2024.

L'analisi cartografica esprime visivamente la distribuzione della popolazione attraverso una scala cromatica che varia dal blu al rosso. Nello specifico, il rosso indica le aree con la densità di popolazione più elevata, il giallo rappresenta le zone con una densità moderata, mentre il blu segnala le aree caratterizzate da una bassa densità di popolazione.

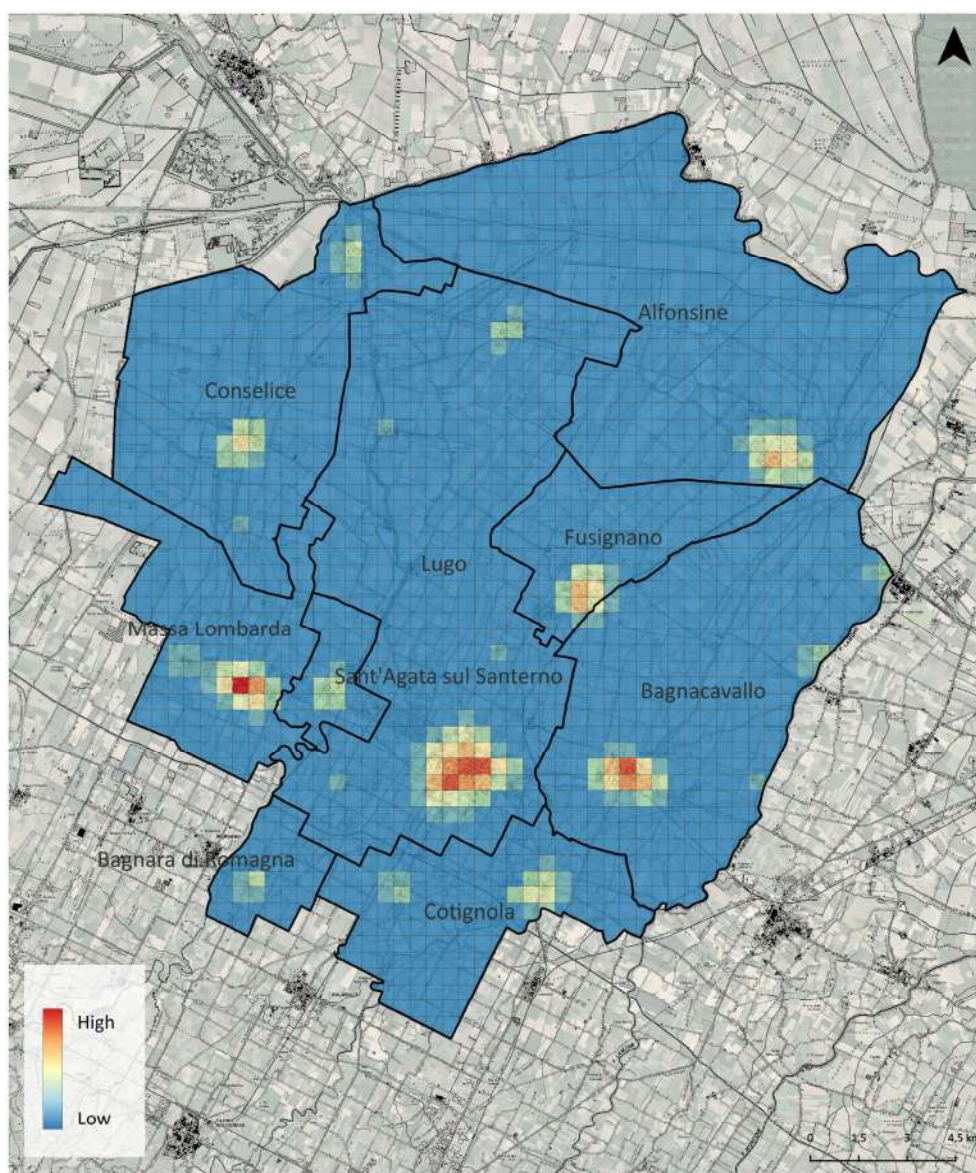


Immagine 16. C1-Residential Population Density Index (RPDI)

C2-Elderly Population Ratio (EPR)

A partire dai dati del censimento della popolazione ISTAT 2021, è stata realizzata una heatmap che rappresenta l'incidenza della popolazione anziana sul totale della popolazione. Per definire la popolazione anziana, sono stati considerati i soggetti di età pari o superiore ai 65 anni. L'incidenza della popolazione anziana sul totale è stata calcolata utilizzando la formula seguente:

$$I = \frac{P_{anziani}}{P_{totale}} \cdot 100$$

Dove I esprime l'incidenza della popolazione anziana in percentuale, $P_{anziani}$ è il numero di residenti di età pari o superiore a 65 anni, e P_{totale} rappresenta la popolazione complessiva di ciascuna sezione censuaria.

La heatmap risultante utilizza una scala cromatica che va dal blu al rosso: il rosso indica le aree con una maggiore incidenza di popolazione anziana, mentre il blu identifica quelle zone con una minore presenza di anziani.

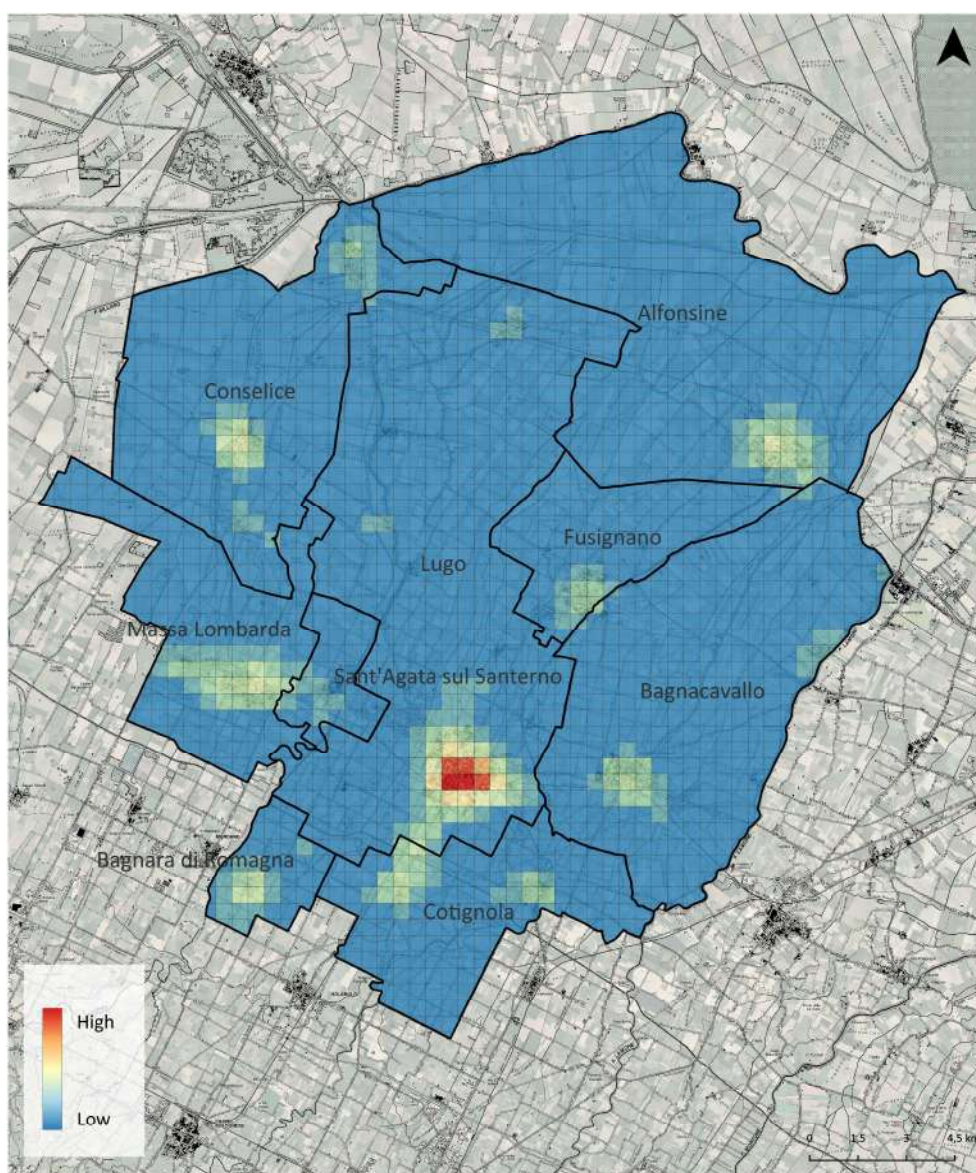


Immagine 17. C2 - Elderly Population Ratio (EPR)

C3-Foreign Resident Incidence Index (FRII)

Partendo, anche in questo caso, dai dati del censimento della popolazione ISTAT 2021, è stata realizzata una heatmap che rappresenta l'incidenza della popolazione straniera sul totale della popolazione. Per identificare la popolazione immigrata, sono stati considerati i residenti stranieri, ovvero la popolazione costituita dalle persone con cittadinanza non italiana o apolide abitualmente dimoranti in Italia. L'incidenza della popolazione immigrata sul totale è stata calcolata utilizzando la seguente formula:

$$I = \frac{P_{immigrati}}{P_{totale}} \cdot 100$$

Dove I esprime l'incidenza della popolazione immigrata in percentuale, $P_{immigrati}$ è il numero di residenti stranieri, e P_{totale} rappresenta la popolazione complessiva di ciascuna sezione censuaria. La heatmap risultante utilizza una scala cromatica che va dal blu al rosso: il rosso indica le aree con una maggiore incidenza di popolazione immigrata, mentre il blu segnala quelle zone con una minore presenza di immigrati.

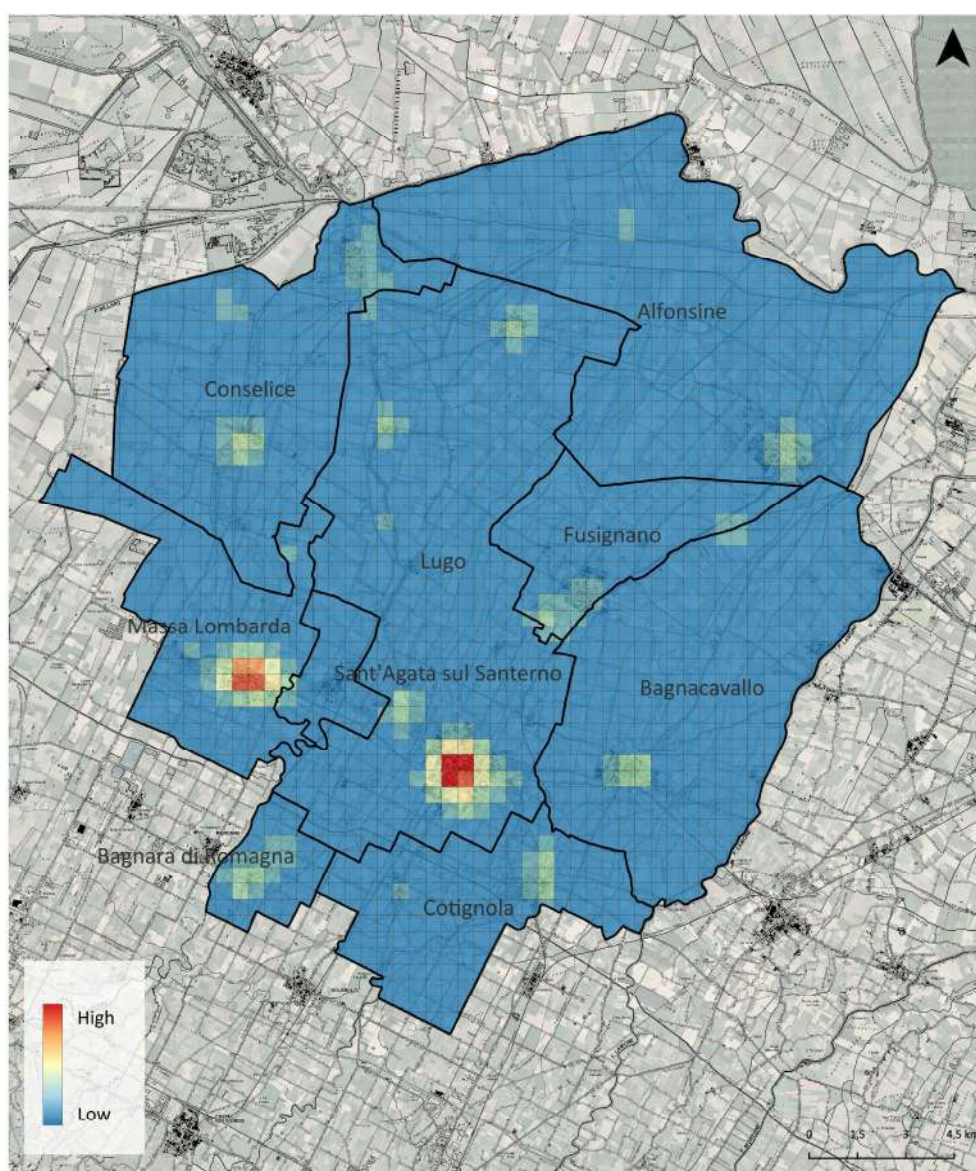


Immagine 18. C3 - Foreign Resident Incidence Index (FRII)

C4-Economic Activity Density Index (EADI)

La carta della densità delle attività economiche sul territorio dell'Unione di Comuni della Bassa Romagna è stata realizzata a partire dai dati forniti dall'Unione, shp puntuale delle diverse attività economiche distribuite sul territorio. Il dato contiene le informazioni relative a differenti attività, tra cui costruzione edifici, commercio al dettaglio e all'ingrosso, industrie, magazzinaggio, ecc.

L'analisi cartografica rappresenta, perciò, la distribuzione sul territorio delle diverse attività economiche, realizzata tramite analisi di densità. In rosso vengono rappresentate le aree con maggiore densità di attività economiche, in blu, invece, sono rappresentate le aree prive di attività economiche.

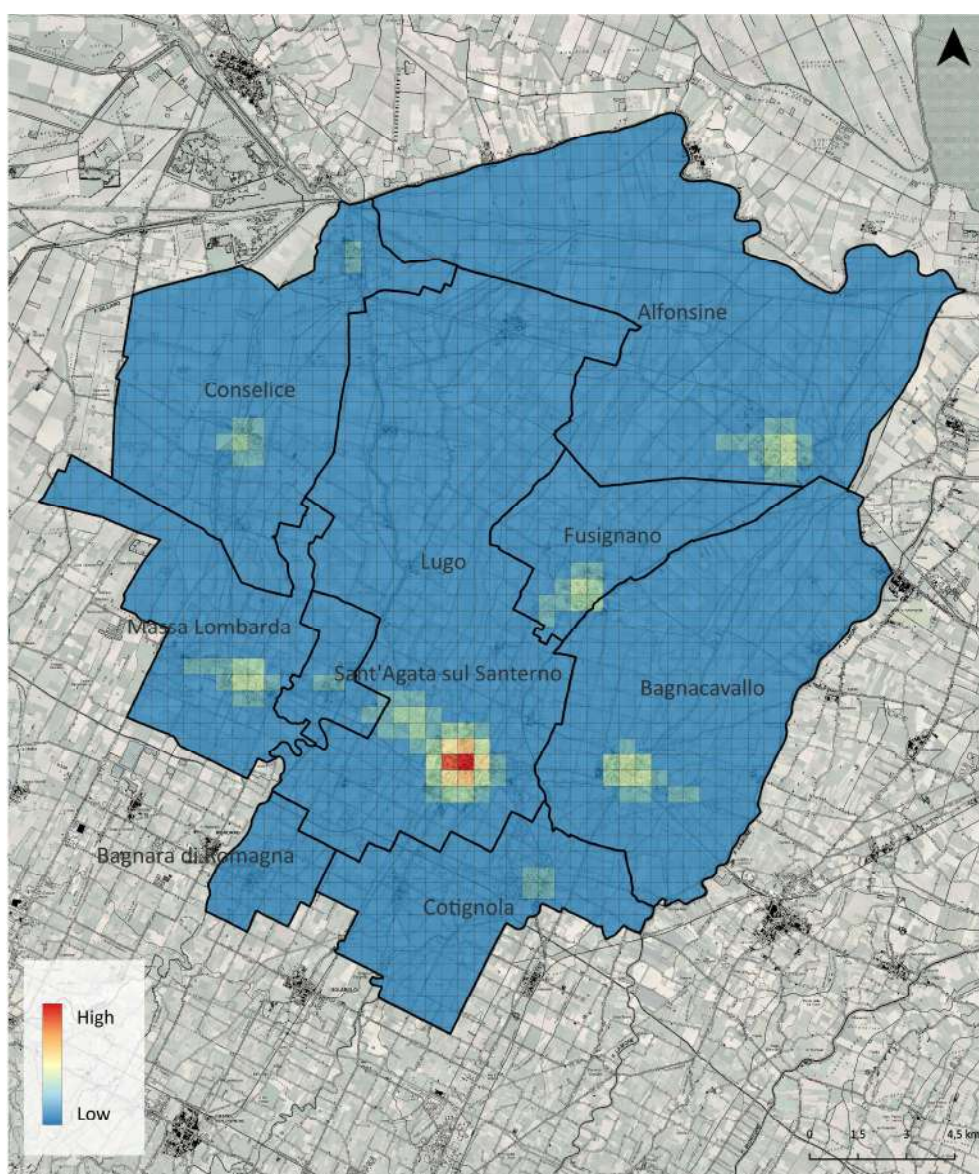


Immagine 19. C4 - Economic Activity Density Index (EADI)

C5-Active Population Employment Rate (APER)

A partire dai dati del censimento della popolazione ISTAT 2021, è stata realizzata una carta di densità che rappresenta il tasso di occupazione sulla popolazione attiva.

La carta esprime la percentuale della popolazione occupata rispetto alla popolazione non occupata, ma in età lavorativa.

Il tasso di occupazione viene calcolato con la seguente formula:

$$T = \frac{P_{occupati}}{P_{attiva}} \cdot 100$$

Dove T è il tasso di occupazione in percentuale, $P_{occupati}$ è il numero di persone occupate (lavoratori attivi), e P_{attiva} rappresenta il totale della popolazione in età lavorativa (15-64). La heatmap utilizza la stessa scala cromatica delle carte precedenti, che varia dal blu al rosso: il blu indica le aree con un tasso di occupazione più elevato, mentre il rosso segnala quelle con un tasso di occupazione inferiore o nullo.

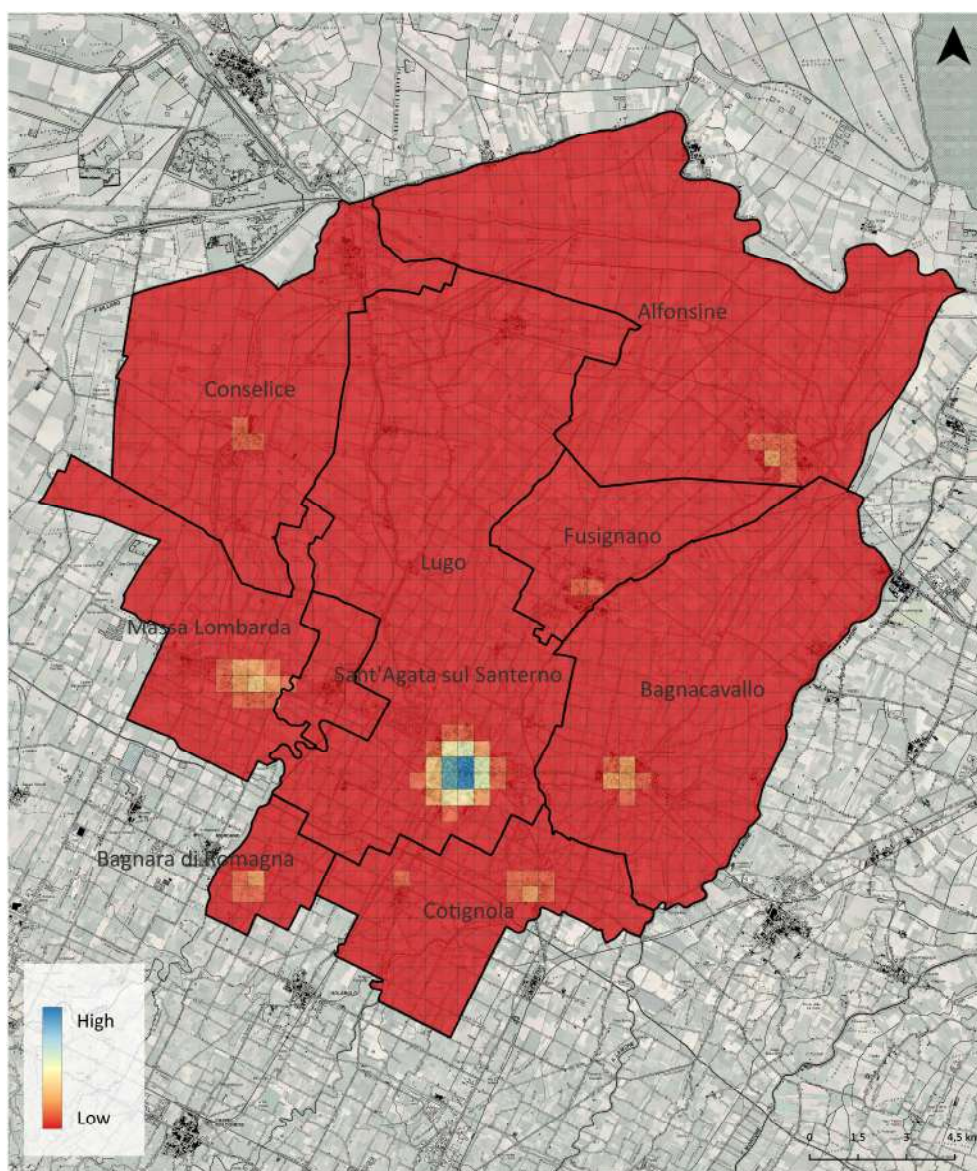


Immagine 20. C5 - Active Population Employment Rate (APER)

C6-Territorial Property Value Index (TPVI)

La carta rappresenta il valore immobiliare del territorio dell'Unione di Comuni della bassa Romagna basato sulle classificazioni fornite dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI). In particolare, la carta rappresenta la distribuzione geografica dei valori immobiliari e identifica le differenze di pregio economico all'interno del territorio. Un valore numerico è stato assegnato a ciascuna zona OMI in base al pregio economico descritto nel Manuale OMI. I valori sono stati definiti secondo una scala che riflette l'ordine decrescente di prestigio immobiliare:

<i>Codice zona</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Caratteristiche generali</i>	<i>Valore</i>
<i>B1</i>	<i>Centrale</i>	<i>Area del centro storico o di maggiore prestigio economico e immobiliare della città.</i>	<i>10</i>
<i>B2</i>	<i>Centrale</i>	<i>Parte centrale ma meno pregiata rispetto a B1, include aree adiacenti al centro storico.</i>	<i>8</i>
<i>D2</i>	<i>Periferica</i>	<i>Quartieri periferici o di recente espansione urbana con valori immobiliari inferiori.</i>	<i>6</i>
<i>E1</i>	<i>Suburbana</i>	<i>Zone di frazione o piccoli centri abitati intorno alla città principale, spesso con caratteristiche residenziali.</i>	<i>5</i>
<i>E2</i>	<i>Suburbana</i>	<i>Aree di transizione suburbana, più rurali rispetto a E1.</i>	<i>4</i>
<i>R1</i>	<i>Extraurbana</i>	<i>Zone agricole o rurali, lontane dal centro cittadino e con bassa densità abitativa.</i>	<i>3</i>
<i>R2</i>	<i>Extraurbana</i>	<i>Territori agricoli o zone molto isolate, con scarsa infrastruttura.</i>	<i>2</i>

Tabella 19. Classificazione OMI. Fonte: Manuale della Banca Dati Quotazioni dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare. Istruzioni tecniche per la formazione della Banca Dati Quotazioni OMI

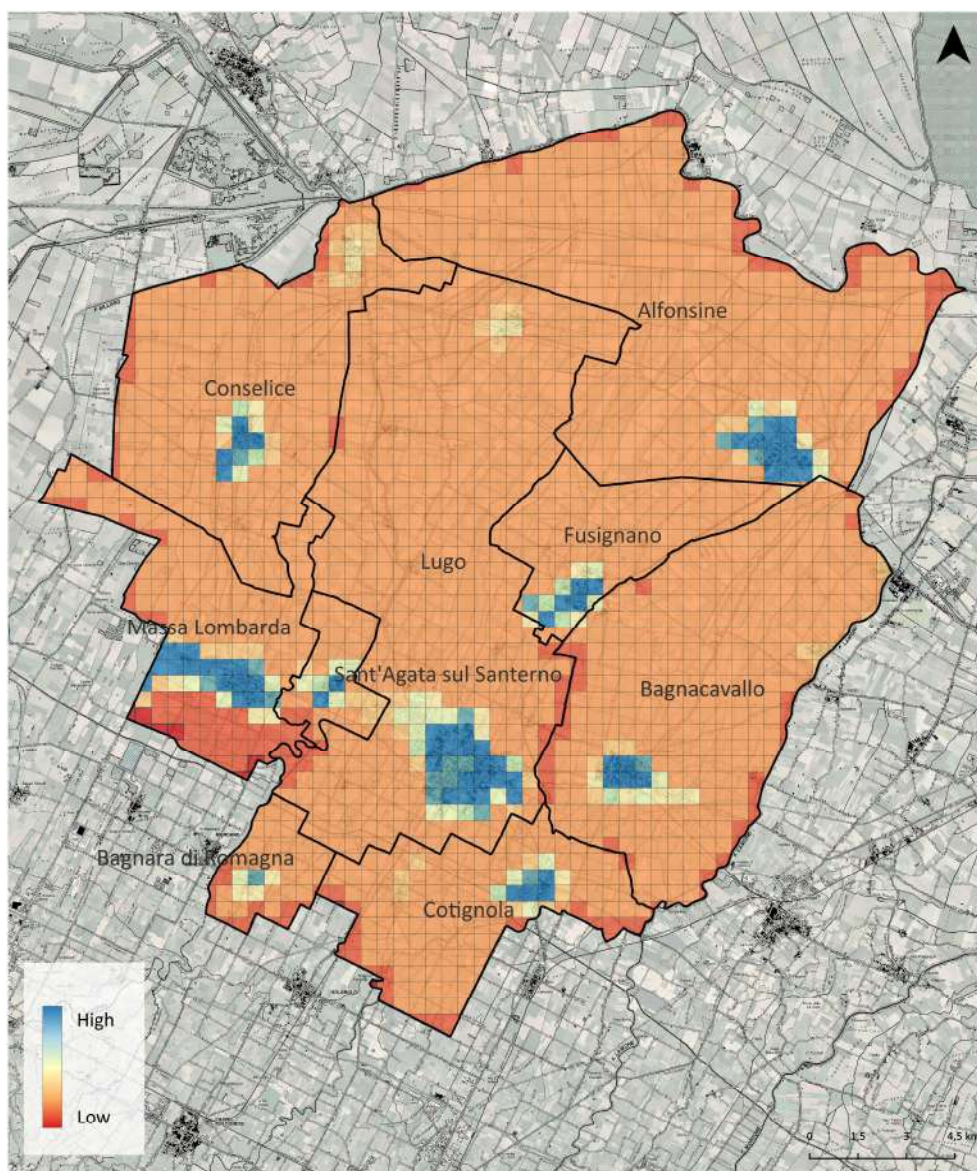


Immagine 21. C6 - Territorial Property Value Index (TPVI)

7.2.2 Trends

T1-Structural Dependency Index (SDI)

La carta relativa all'indice di dipendenza è stata realizzata utilizzando i dati provenienti dal censimento ISTAT del 2021.

L'indice di dipendenza strutturale viene calcolato come il rapporto tra la popolazione dipendente/non attiva (solitamente considerata come la somma della popolazione di età inferiore ai 15 anni e quella di età superiore ai 65 anni) e la popolazione in età lavorativa/attiva (di età compresa tra i 15 e i 64 anni).

La formula per calcolare l'indice di dipendenza è la seguente:

$$ID = \frac{P_{non\ attiva}}{P_{attiva}} \cdot 100$$

L'indice misura il carico sociale ed economico teorico associato alla popolazione in età lavorativa, con una soglia di riferimento fissata intorno al 50%. Il superamento di tale valore indica uno squilibrio generazionale.

La carta, perciò, rappresenta in blu le aree in cui viene esercitata una minore pressione sulla popolazione attiva da parte di quella non attiva. In rosso, le aree in cui invece viene esercitata una forte pressione sulla popolazione attiva da parte di quella non attiva.

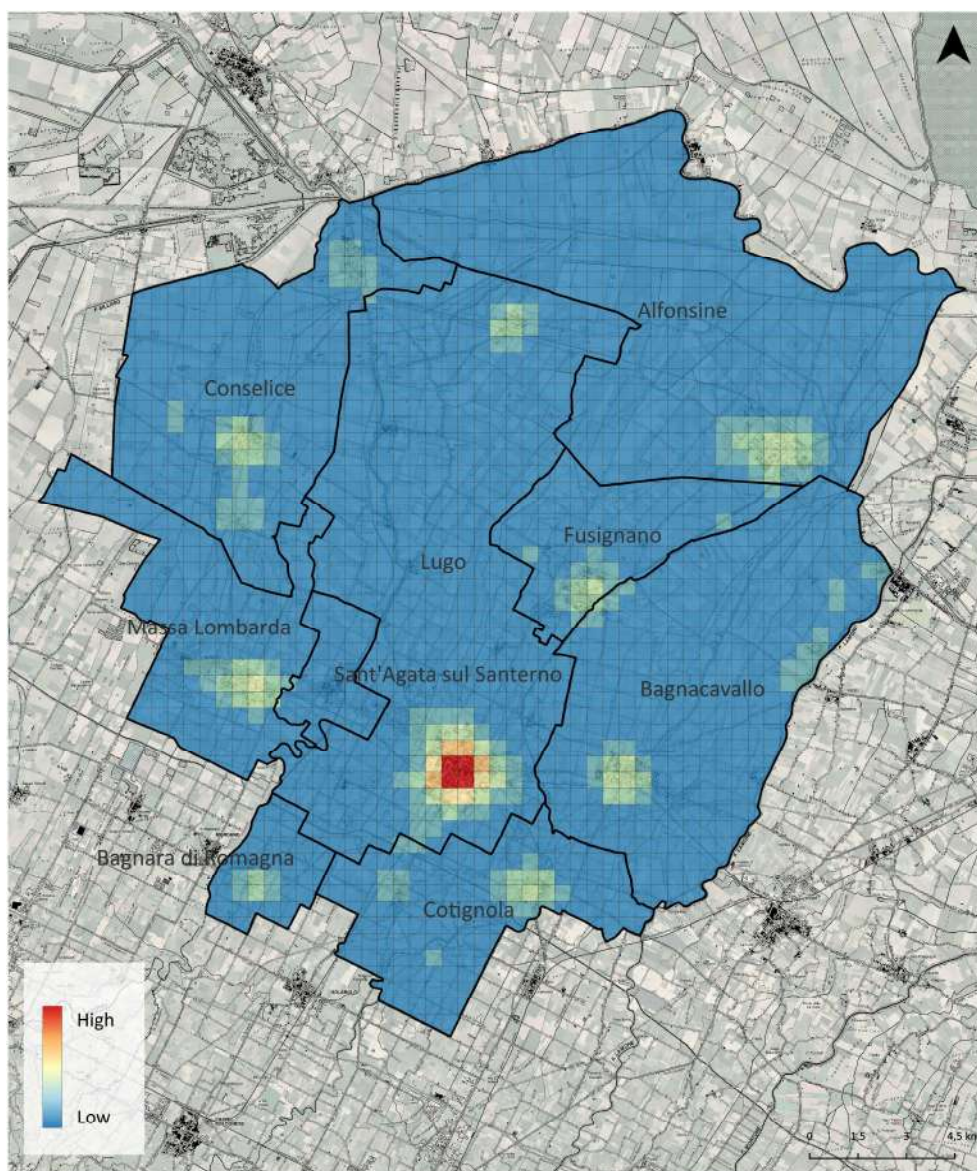


Immagine 22. T1 - Structural Dependency Index (SDI)

T2-Migration Dynamics Index (MDI)

La carta relativa alla variazione della popolazione straniera è stata realizzata utilizzando i dati provenienti dai censimenti ISTAT del 2011 e 2021, a causa dell'indisponibilità di dati disaggregati per intervalli quinquennali (più significativi).

Per analizzare l'evoluzione della presenza della popolazione straniera nel periodo considerato, è stata calcolata la variazione nel numero di residenti di cittadinanza non italiana tra i due momenti censuari. Questo calcolo è stato eseguito mediante l'utilizzo dello strumento raster calculator di qgis, che ha permesso di determinare la differenza nella distribuzione spaziale della popolazione straniera all'interno di ciascun pixel del raster.

I valori ottenuti sono stati elaborati per evidenziare le aree con variazioni significative nella presenza di popolazione straniera, restituendo una rappresentazione delle dinamiche migratorie. In questo caso la scala cromatica utilizzata sarà quella

semaforica: in rosso vengono rappresentate le porzioni di territorio che hanno subito un aumento di popolazione straniera, in blu invece le aree caratterizzate da una perdita della popolazione straniera, in arancione ci saranno le aree caratterizzate da un piccolo aumento di popolazione straniera e in giallo le aree in cui non si è verificata una variazione significativa della popolazione straniera.

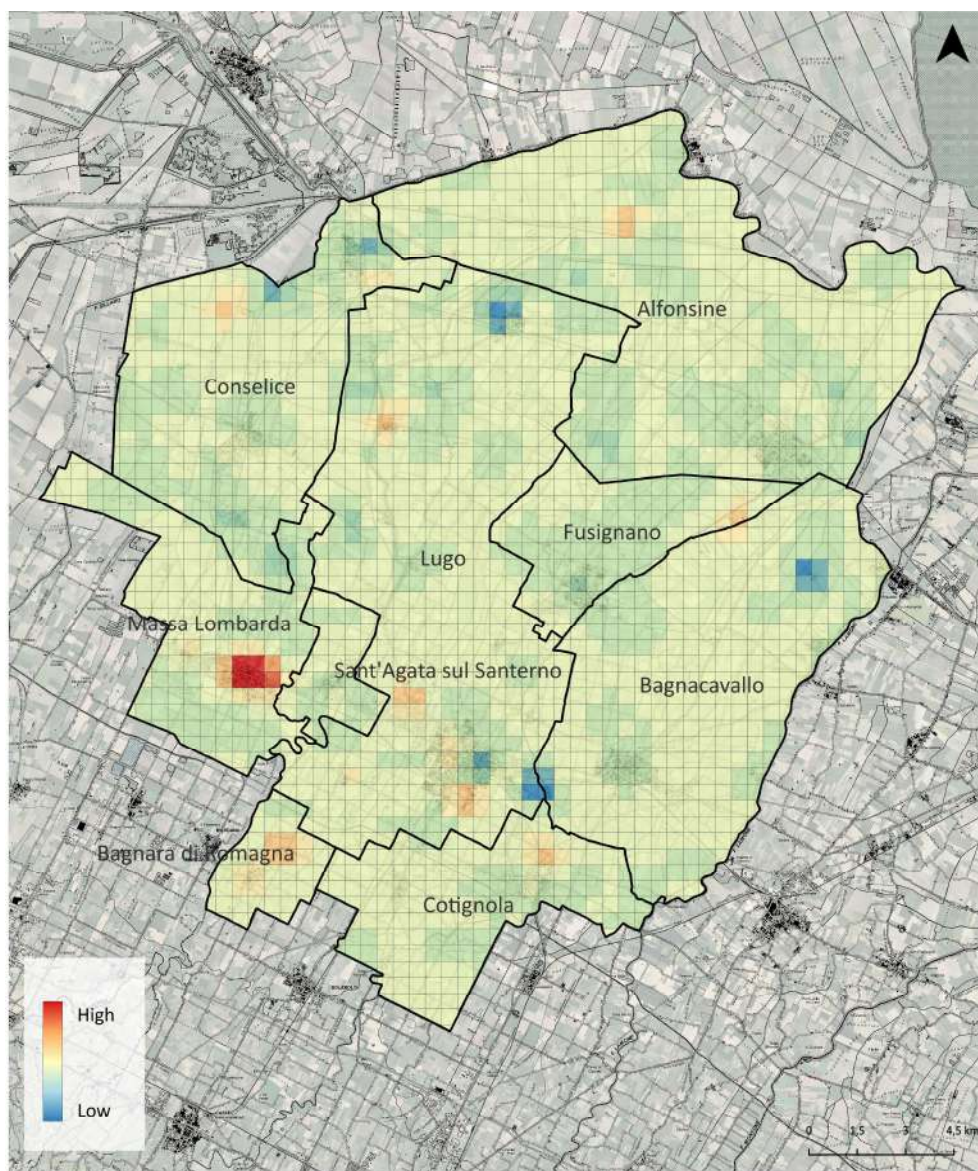


Immagine 23. T2 - Migration Dynamics Index (MDI)

T3-Land Consumption Change Index (LCCI)

Per la realizzazione della carta inerente alle dinamiche di consumo di suolo si è fatto riferimento ai dati sul consumo di suolo realizzati da ISPRA/AMBIENTE a livello nazionale per gli anni 2018 e 2022. Il file, in formato raster, veniva classificato come da figura.

Facendo riferimento a questa classificazione, sono state estrapolate le classi riconducibili a fattori di consumo di suolo (1 - suolo consumato, 11 - suolo consumato permanente, 12 - suolo consumato reversibile, 111 - edifici, fabbricati, capannoni, 112 - strade asfaltate, 113 - sede ferroviaria, 114 - aeroporti, 115 - porti, 116 - altre aree impermeabili/pavimentate non edificate, 117 - serre permanenti pavimentate, 118 - discariche, 121 - strade sterrate, 122 - cantieri e altre aree in terra battuta, 123 - aree estrattive non rinaturalizzate, 124 - cave in falda, 125 - campi fotovoltaici a terra, 126 - altre coperture artificiali la cui rimozione ripristina le condizioni iniziali del suolo, 201 - corpi idrici artificiali, 202 - rotonde e svincoli (aree permeabili), 203 - serre non pavimentate, 204 - ponti e viadotti su suolo non artificiale).



Immagine 24. Classificazione uso del suolo. Fonte: Ispra/Ambiente

Questa procedura è stata eseguita per entrambi i raster 2018-2022.

Una volta estrapolate le classi di suolo consumato, è stato possibile calcolare la variazione di consumo di suolo avvenuta tra il 2018 e il 2022: in carta rappresentata dai colori rosso e giallo.

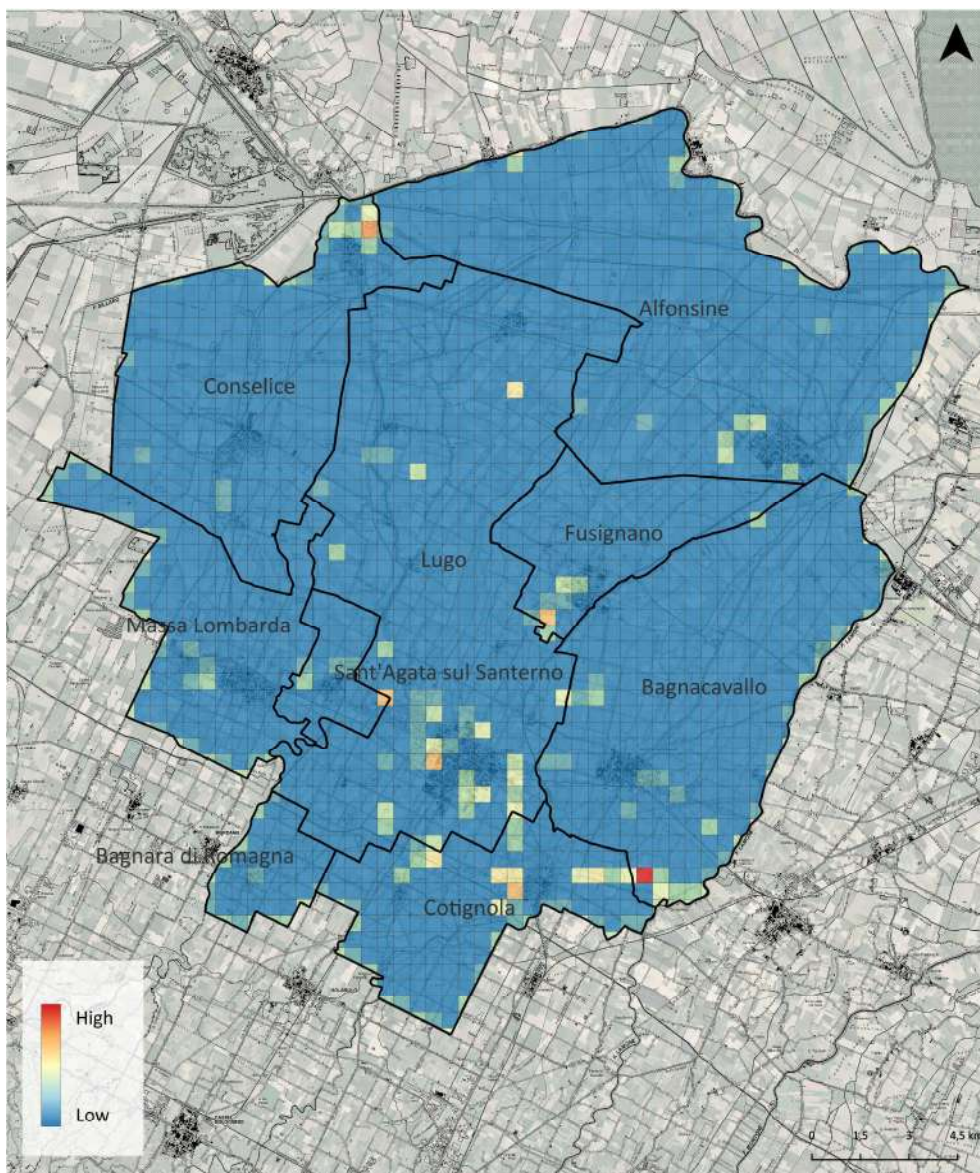


Immagine 25. T3 - Land Consumption Change Index (LCCI)

T4-Aging Dynamics Index (ADI)

La carta relativa alle dinamiche di invecchiamento della popolazione è stata realizzata utilizzando i dati provenienti dai censimenti Istat del 2011 e 2021, a causa dell'indisponibilità di dati disaggregati per intervalli quinquennali. Per analizzare l'evoluzione della popolazione anziana nel periodo considerato, è stata calcolata la variazione nel numero di individui appartenenti alla fascia di età over 65 anni tra i due momenti censuari.

Questo calcolo è stato eseguito mediante l'utilizzo dello strumento Raster Calculator di QGIS, che ha permesso di determinare la differenza nella distribuzione spaziale degli anziani all'interno di ciascun pixel del raster.

La formula utilizzata è la seguente:

$$IP = \frac{P_{anziani2021} - P_{anziani2011}}{P_{anziani2011}}$$

I valori ottenuti sono stati elaborati per evidenziare le aree con variazioni significative nella presenza di popolazione anziana, restituendo una rappresentazione delle dinamiche di invecchiamento. In questo senso, la scala cromatica sarà da intendere come "semaforica": in blu vengono rappresentate le porzioni di territorio che hanno subito una perdita di popolazione over 65, in rosso invece le aree caratterizzate da un aumento della popolazione anziana

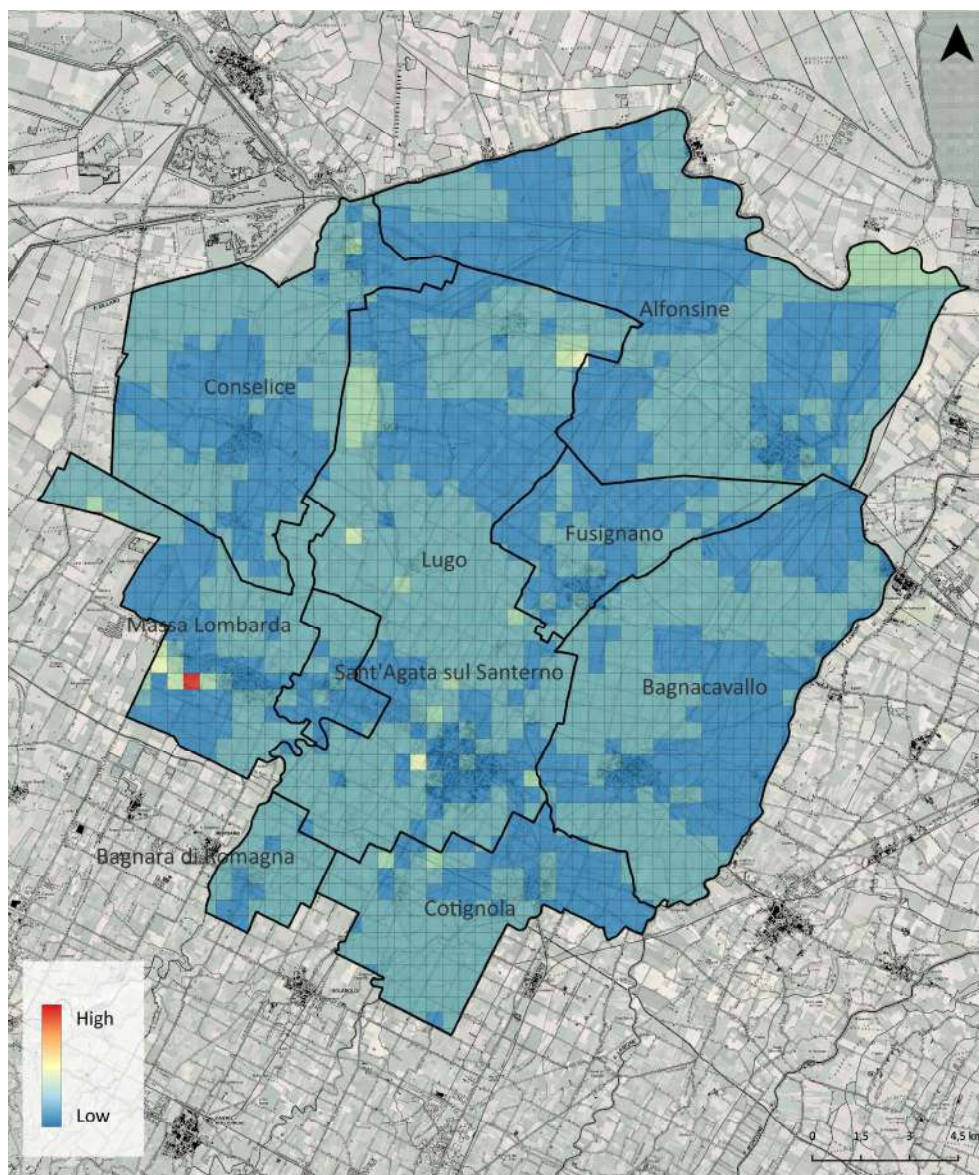


Immagine 26. T4 - Aging Dynamics Index (ADI)

T5-Chronic Air Pollution Exposure Index (CAPEI)

L'indicatore di esposizione cronica rappresenta il livello di inquinamento atmosferico persistente a lungo termine, misurato attraverso le concentrazioni medie annuali di PM10, PM2.5 e NO2 (biossido di azoto), fornite da ArpaE.

Sono stati utilizzati i raster delle concentrazioni medie annue per ciascun inquinante: per rendere confrontabili gli inquinanti, ogni raster è stato normalizzato utilizzando il limite di concentrazione definito dalle normative o dalle linee guida sanitarie:

- PM10: Limite annuale = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore di legge europeo).
- PM2.5: Limite annuale = 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- NO2: Limite annuale = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Successivamente, sono stati combinati i raster normalizzati usando una media pesata, in quanto PM10 e PM2.5 sono più rilevanti per la salute respiratoria rispetto a NO2. Perciò, i pesi assegnati saranno pari al 40% PM10, 40% PM2.5, 20% NO2.

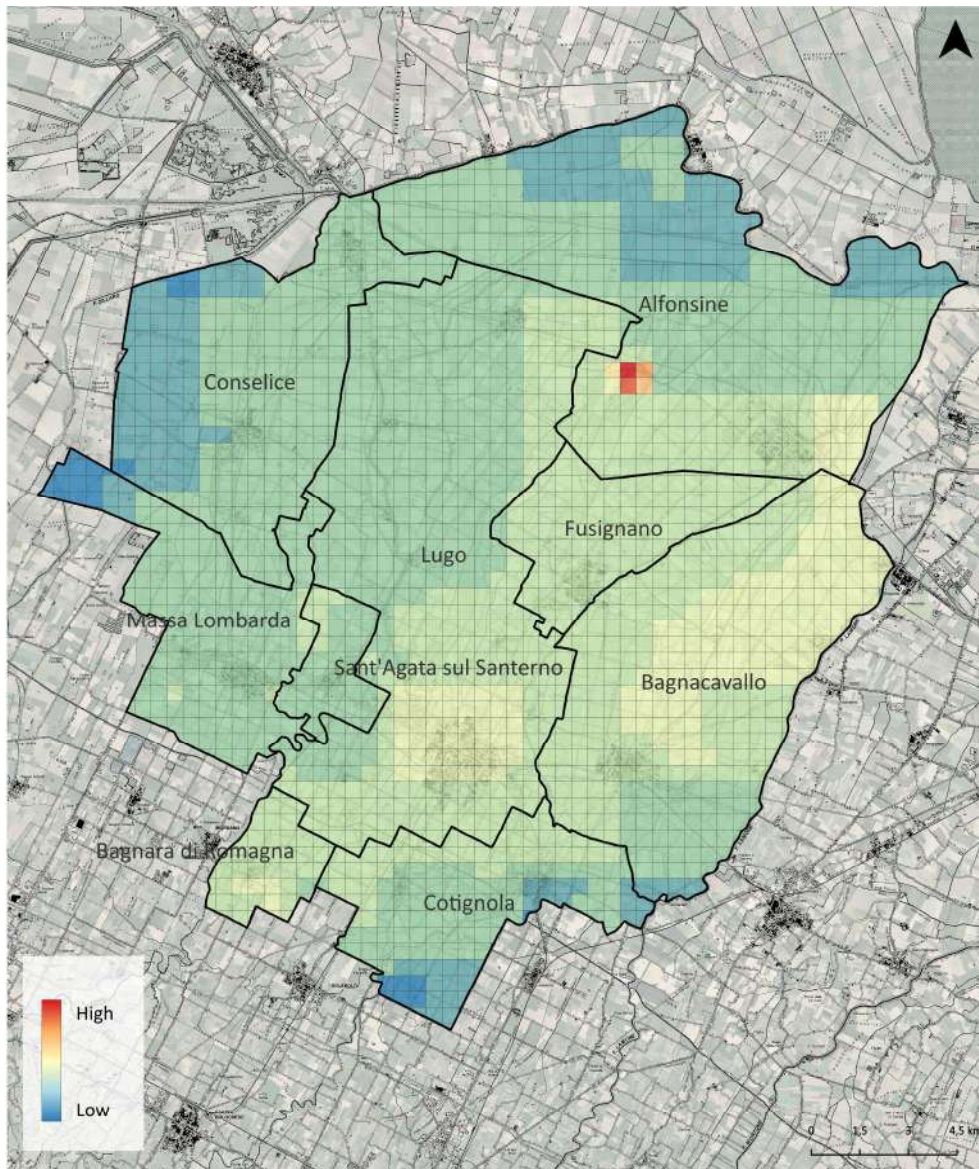


Immagine 27. T5-Chronic Air Pollution Exposure Index (CAPEI)

7.2.3 Events

E1-Historical Flood Frequency Index (HFFI)

Questa carta rappresenta le aree soggette ad amplificazione particolare del rischio di allagamento, ed è basata su dati storici di eventi di inondazione.

Lo studio si propone di identificare e mappare le zone con una maggiore frequenza di allagamenti, utilizzando una combinazione di dati spaziali storici.

Sono stati considerati dati spaziali relativi alla perimetrazione degli eventi di inondazione verificatisi nel maggio 2023 (3 e 14 maggio), nel 1949, nel 1959 e nel 1966 (due episodi distinti).

A ciascuna area interessata da un incidente alluvionale è stato assegnato un valore numerico pari a 1. Per integrare le informazioni contenute nei layer che rappresentano le perimetrazioni degli eventi alluvionali e per calcolare una mappa del rischio basata sulla frequenza degli eventi, è stata effettuata un'unione spaziale tra i vari layer, generando un nuovo dataset che combina le geometrie e i relativi attributi. Successivamente, sono stati sommati i valori assegnati (1) nei campi corrispondenti dei layer originali. Il risultato è un campo che indica il numero di occorrenze di ciascuna area, con valori che vanno da 1 (un singolo evento) a valori più elevati (2, 3, 4, 5) in caso di sovrapposizioni multiple.

Il layer risultante è stato rasterizzato. Le aree con maggiore frequenza di inondazione sono state indicate con il colore rosso, a indicare un rischio elevato di allagamento, sulla base della storicità degli eventi.

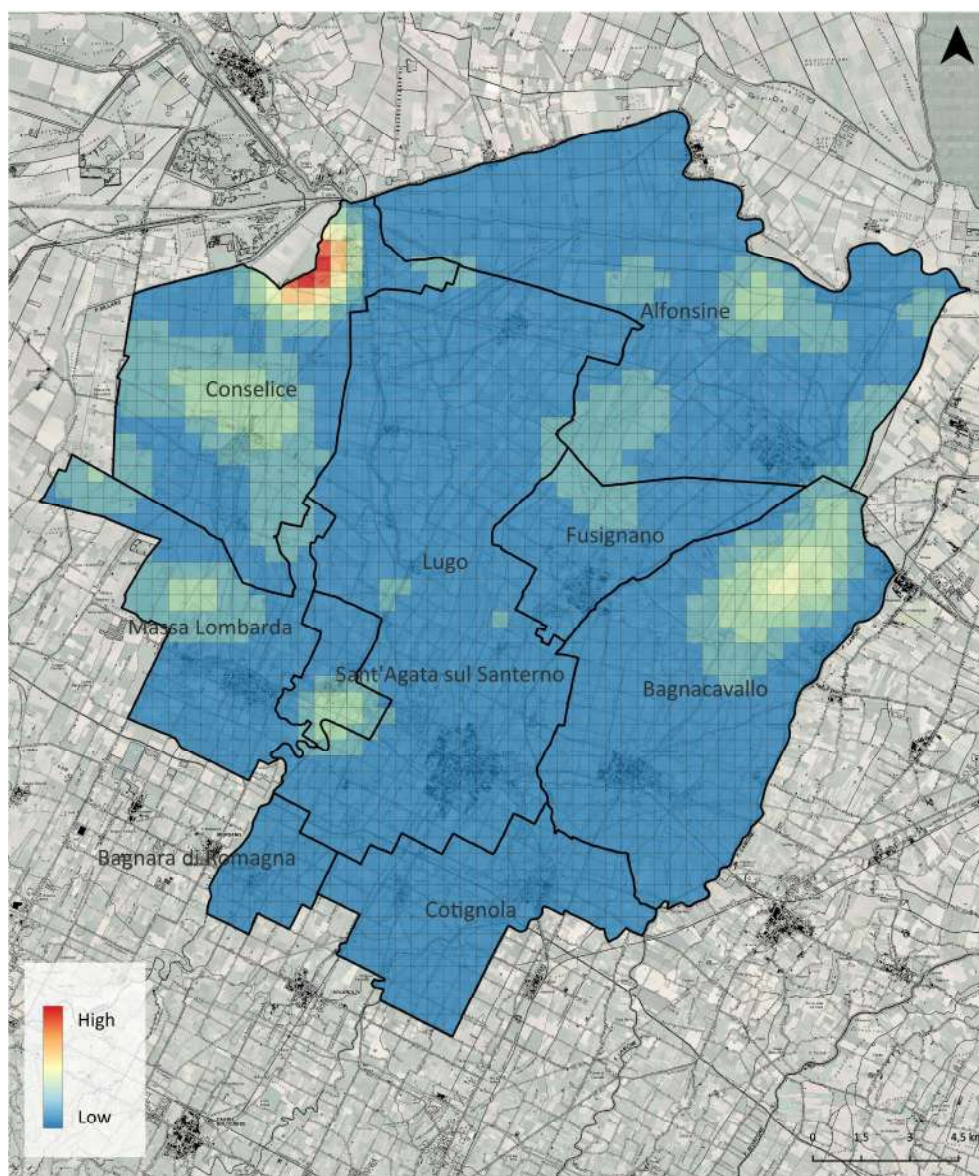


Immagine 28. E1 - Historical Flood Frequency Index (HFFI)

E2-Inundation Hazard Level Index (IHLI)

Questa carta rappresenta le aree soggette ad amplificazione particolare del rischio di alluvione con l'obiettivo di identificare e mappare le zone in base ai diversi livelli di pericolosità.

L'indicatore in questione è stato ricavato a partire dalle mappe di pericolosità dei piani di gestione del rischio di inondazione (PAI), che definiscono le fasce di pericolosità (alta, media, bassa).

In particolare, sono stati assegnati i seguenti valori di pericolosità:

- 1, alta: rosso;
- 0,75, media: arancione;
- 0,5, bassa: giallo;
- 0, nullo: blu.

Una volta definiti i valori di pericolosità, si è proceduto con la rasterizzazione dello shp.

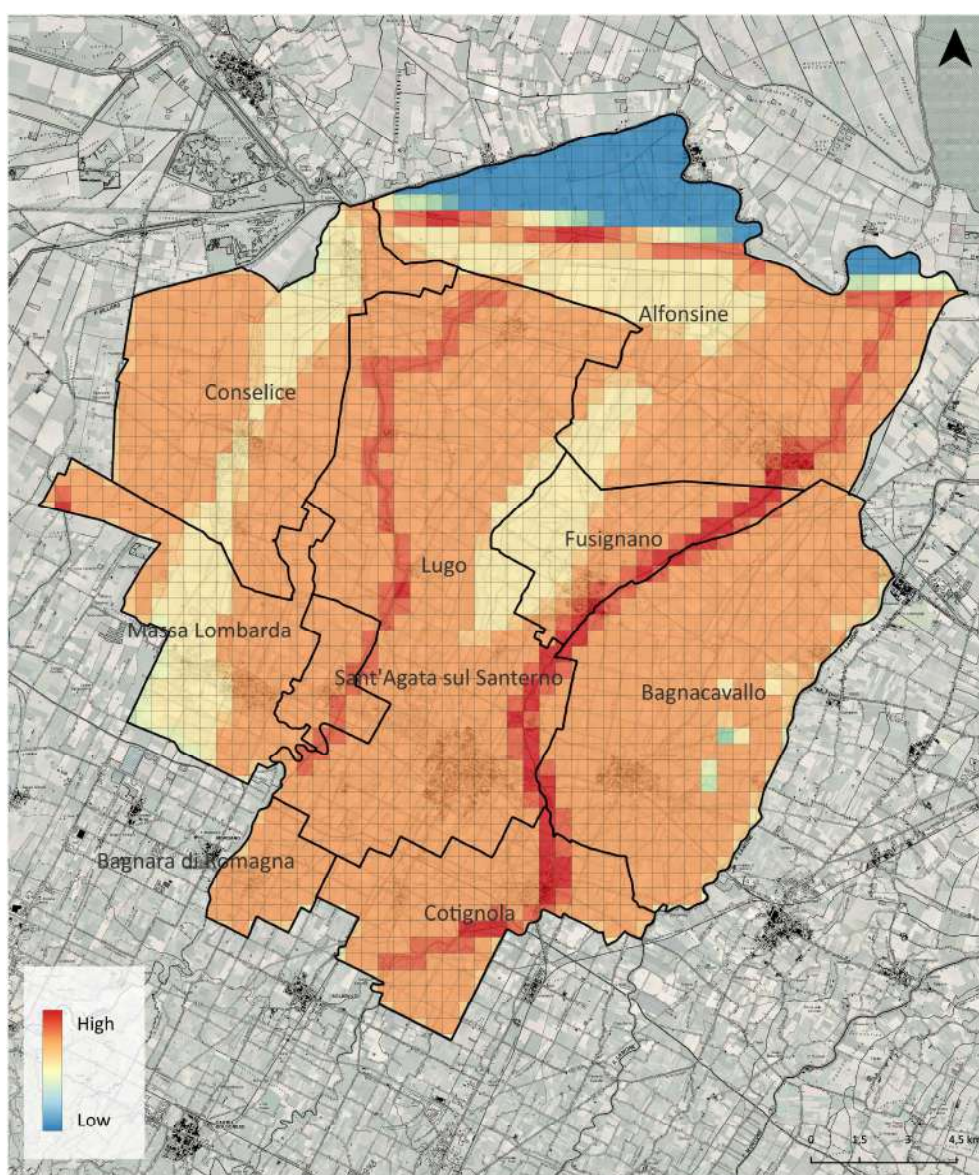


Immagine 29. E2 - Inundation Hazard Level Index (IHLI)

E3-Bioclimatic Stress Index (BSI)

La carta rappresenta il disagio bioclimatico su scala comunale, basato sull'indice di Thom, un indicatore che misura l'intensità del disagio fisiologico causato dal caldo umido, tenendo conto di temperatura e umidità. L'indice è utilizzato per identificare le ondate di calore, che si verificano quando si registrano temperature elevate per più giorni consecutivi, spesso accompagnate da un'alta umidità, forte irraggiamento solare e scarsa ventilazione.

Nel contesto di questa analisi, l'indice di Thom è stato calcolato per ogni Comune considerando il numero di giorni in cui il valore dell'indice ha superato la soglia di 25 dal 2019 al 2024.

La classificazione bioclimatica si articola in tre livelli di disagio:

1. Debole disagio (valore medio giornaliero dell'indice di thom pari a 24): la popolazione avverte disagio, ma senza significativi aumenti della mortalità.
2. Disagio (valore medio giornaliero dell'indice di thom pari a 25): il disagio è maggiore, ma non si verificano effetti di salute gravi a livello di popolazione.
3. Forte disagio (valore dell'indice di thom pari a 26 o persistenza per tre o più giorni consecutivi con valori superiori a 25): in questo caso, le condizioni bioclimatiche sono altamente stressanti per la popolazione.

La rappresentazione cartografica si basa su una scala cromatica che va dal rosso chiaro, per i comuni con un minor numero di giorni sopra la soglia di 25, al rosso scuro, per i comuni con un numero maggiore di giorni che superano tale valore, indicando una maggiore intensità del disagio bioclimatico.

Questa visualizzazione consente di identificare le aree più vulnerabili alle ondate di calore e i relativi impatti potenziali sulla salute della popolazione

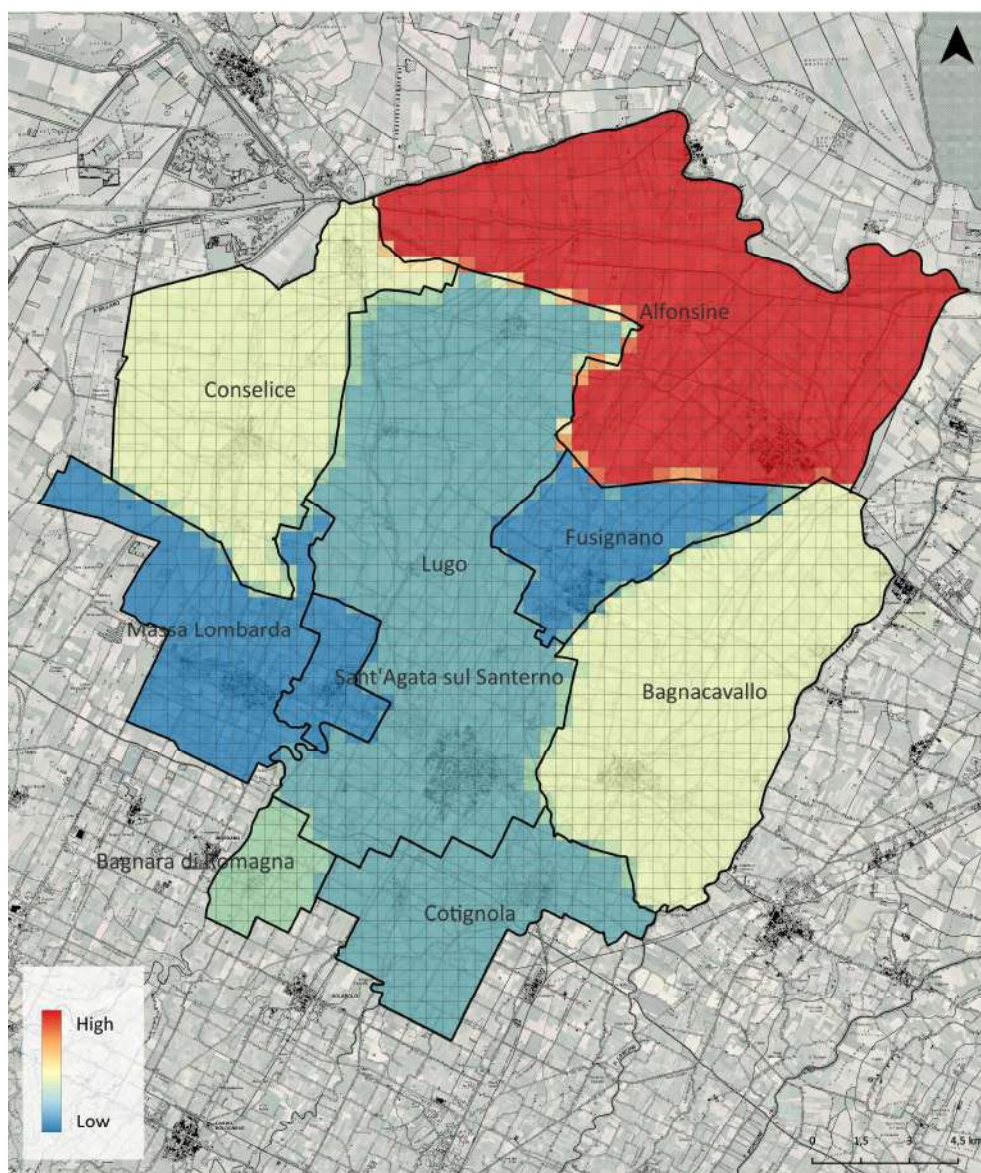


Immagine 30. E3 - Bioclimatic Stress Index (BSI)

E4- Seismic Liquefaction Risk Index (SLRI)

Per quanto riguarda le aree soggette ad amplificazione del rischio sismico si è partiti dai dati relativi alla classificazione sismica della Regione Emilia-Romagna. In particolare, si sono tralasciati i primi due livelli di approfondimento (aree soggette ad effetti locali e analisi della risposta sismica locale) e ci si è concentrati sui dati di approfondimento di III livello.

Secondo DGR 2193_2015:

“La prima fase è diretta a definire gli scenari di pericolosità sismica locale, cioè ad identificare le parti di territorio suscettibili di effetti locali (amplificazione del moto sismico, instabilità dei versanti, fenomeni di liquefazione, rotture del terreno, ...). [...]

La seconda fase ha come obiettivo la microzonazione sismica del territorio indagato. Sulla base degli scenari individuati dalle analisi svolte nel corso della prima fase, nella seconda fase si attuano due diversi livelli di approfondimento:

- a. *nelle aree pianeggianti e sub-pianeggianti, incluse le zone di fondovalle appenniniche, con stratificazione orizzontale e sub-orizzontale, e sui versanti stabili, compresi quelli con coperture di spessore circa costante e acclività $\leq 15^\circ$, vale a dire in tutte le zone non interessate da instabilità nelle quali il modello stratigrafico può essere assimilato ad un modello fisico monodimensionale, si ritiene sufficiente un'analisi semplificata (secondo livello di approfondimento), cioè l'analisi della pericolosità locale può essere basata, oltre che sull'acquisizione di dati geologici e geomorfologici più dettagliati di quelli rilevati nel primo livello, su prove geofisiche e prove geotecniche in sito di tipo standard e l'amplificazione del moto sismico può essere stimata attraverso abachi e formule. Il numero delle verticali indagate deve essere tale da consentire un'adeguata caratterizzazione litostratigrafica e geofisica spaziale dei terreni e delle formazioni presenti nell'area di studio;*
- b. *un'analisi più approfondita (terzo livello di approfondimento) è invece richiesta per la definizione di indici di rischio nei seguenti casi:*
- *aree soggette a liquefazione e densificazione;*
 - *aree instabili e potenzialmente instabili;*
 - *aree con rapida variazione della profondità del substrato rigido, come ad esempio le valli strette e profondamente incise, il cui modello stratigrafico non può essere assimilato ad un modello fisico monodimensionale; in questo caso sono raccomandate analisi bidimensionali.*

[...]

Questo livello di analisi è quindi finalizzato a valutare l'effettivo grado di pericolosità sismica locale delle aree instabili e potenzialmente instabili, di quelle soggette a liquefazione e densificazione, sempre ai fini della redazione della carta di microzonazione."

Il dato di base sarà dunque espresso in base al valore dell'indice di liquefazione (IL), interpolando i risultati in aree a rischio di liquefazione:

- Basso ($0 < il \leq 5$)
- Medio ($5 < il \leq 15$)
- Elevato ($il > 15$)

La risultanza sarà, perciò, una carta della densità che esprime le aree soggette a rischio: la scala cromatica è medesima alle precedenti, in cui il blu rappresenta l'assenza di rischio e il rosso il rischio elevato.

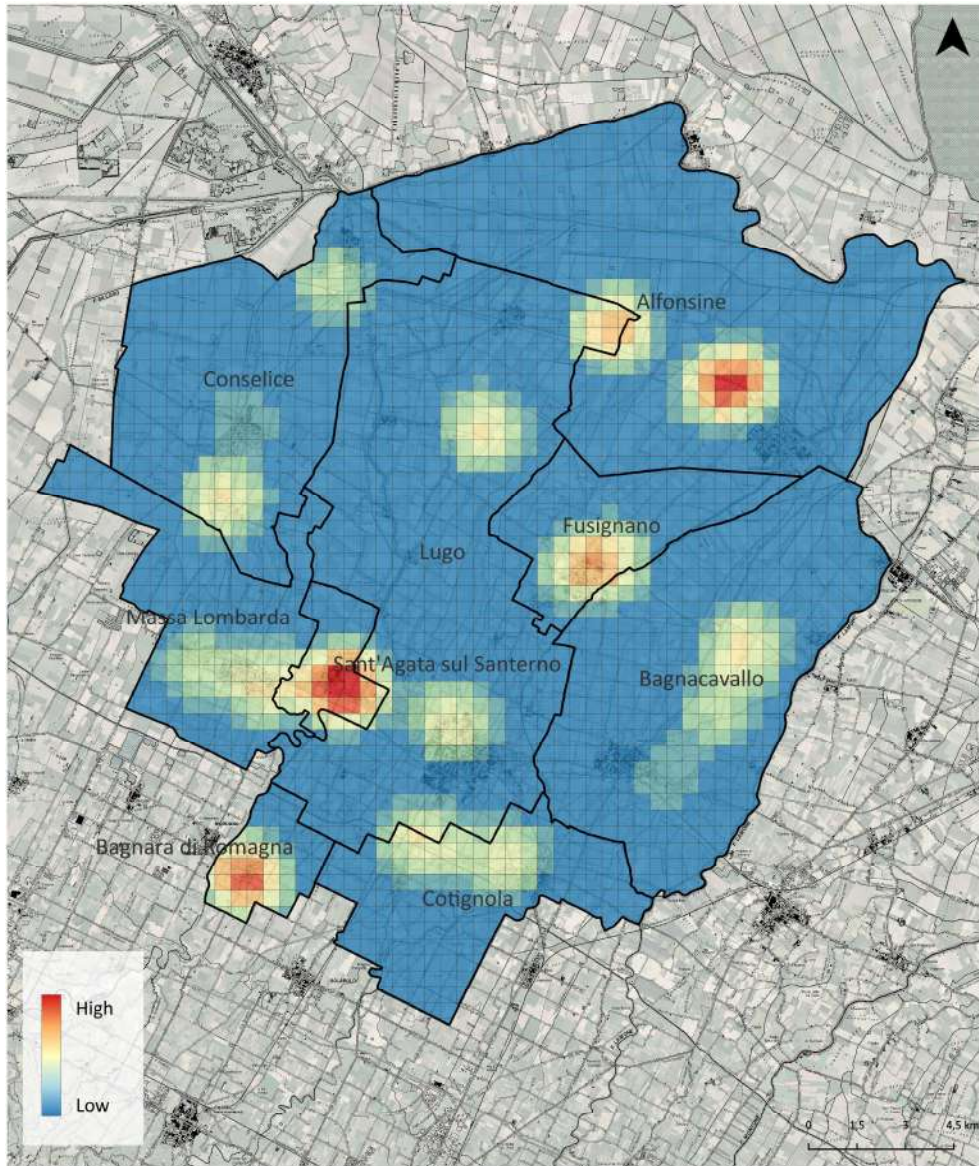


Immagine 31. E4 - Seismic Liquefaction Risk Index (SLRI)

E5-Industrial Accident Risk Index (IARI)

La carta tematica elaborata per rappresentare la distribuzione territoriale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) è stata realizzata rasterizzando il dato classificato in base al livello di rischio attribuito a ciascun impianto.

La carta risultante è stata codificata cromaticamente per evidenziare le aree con livelli di rischio differenti: rosso per le aree ad alto rischio, giallo per quelle a rischio moderato e blu per le aree prive di rischio.

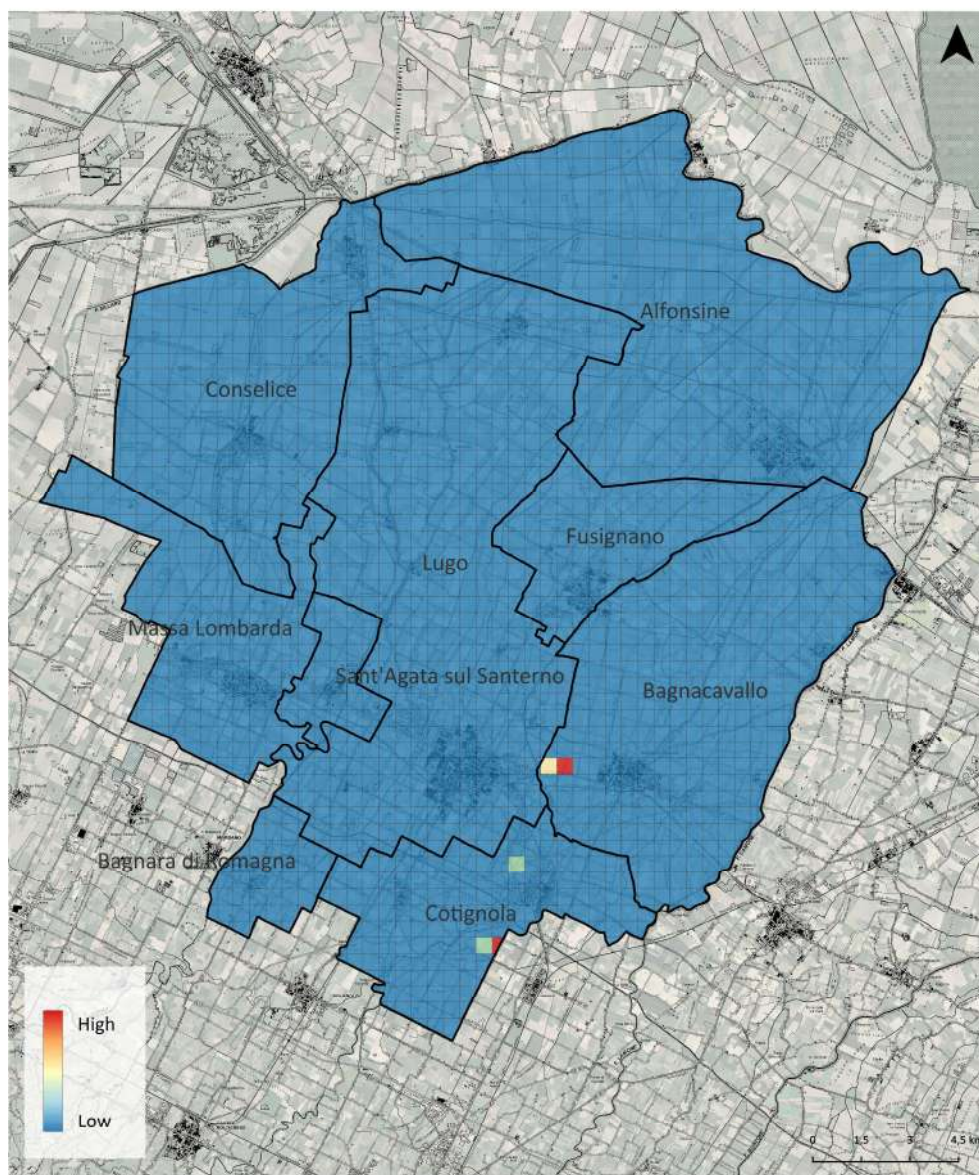


Immagine 32. E5 - Industrial Accident Risk Index (IARI)

E6-Short-Term Air Pollution Exposure Index (STAPEI)

L'indicatore di esposizione acuta misura la frequenza e l'intensità degli episodi critici di inquinamento atmosferico, rappresentati dai superamenti delle soglie giornaliere per PM10 (50 µg/m³) e delle medie mobili di 8 ore per O3 (120 µg/m³). Per la realizzazione della carta sono stati utilizzati i dati elaborati da ArpaE, contenente immagini raster per il singolo inquinante che indicano il numero di giorni in cui le concentrazioni di PM10 e O3 hanno superato i limiti normativi nell'anno di riferimento (2023).

I raster sono stati normalizzati rispetto al numero massimo di superamenti consentiti dalle normative. La formula utilizzata è:

$$S_{norm} = \frac{S_{osservato}}{S_{threshold}}$$

Dove $S_{osservato}$ è il numero di giorni di superamento registrati nella cella e $S_{threshold}$ è il limite massimo annuale (35 giorni per PM10 e 25 giorni per O3).

- **PM10 (giorni di superamento)** → Un valore elevato indica eventi episodici intensi, che potrebbero causare effetti acuti sulla salute.
- **O3 (superamento di media mobile a 8 ore)** → È rappresentativo di situazioni critiche durante ondate di calore estive.

Gli indicatori normalizzati di PM10 e O3 vengono combinati utilizzando pesi uguali (50% ciascuno):

$$(0.5 * PM10_{norm}) + (0.5 * O3_{norm})$$

Il risultato è un indicatore utile per valutare il rischio di impatti immediati sulla salute umana.

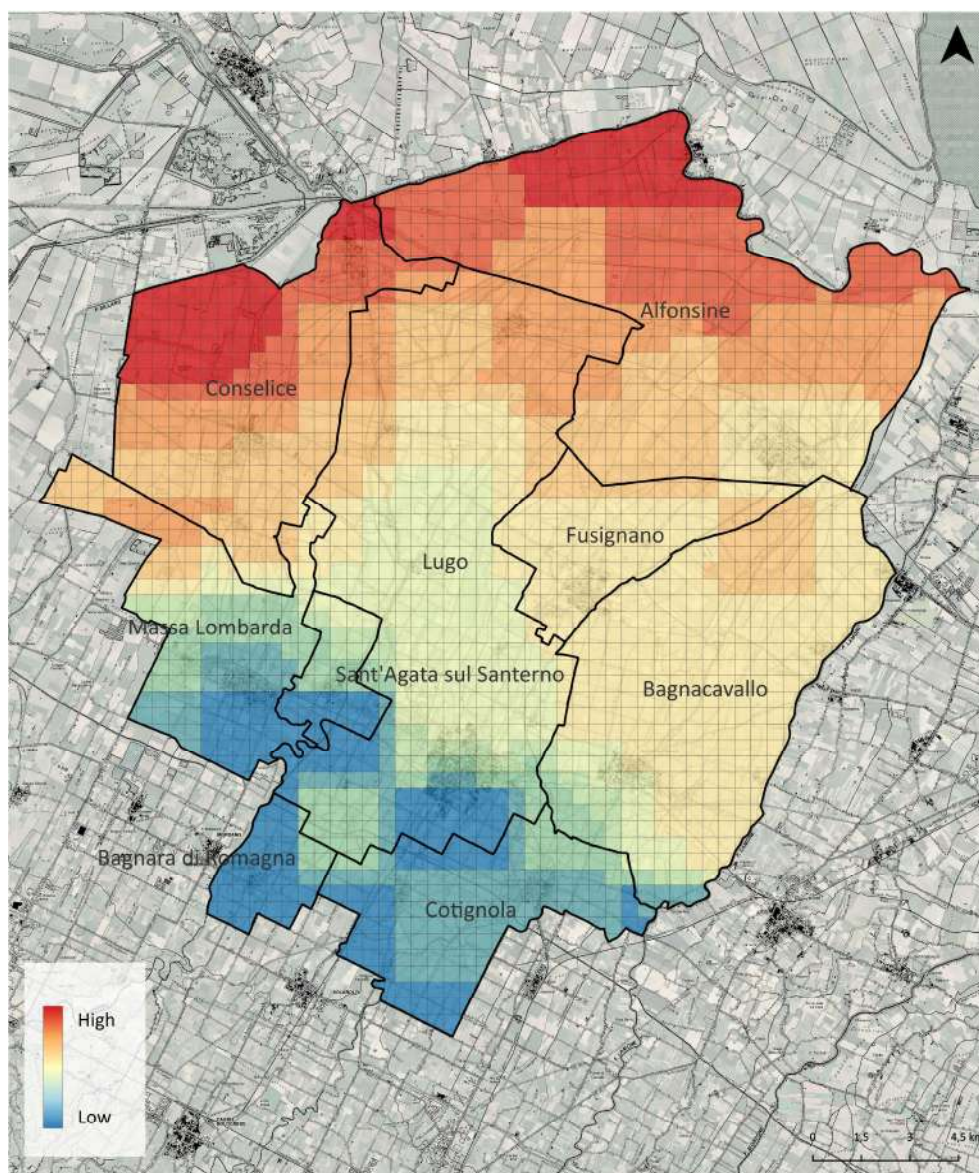


Immagine 33. E6 - Short-Term Air Pollution Exposure Index (STAPEI)

7.3 Risultati dell'analisi: mappatura delle vulnerabilità

Il processo di validazione degli indicatori tenutosi durante il workshop a Lugo (RA) è stato seguito dalla fase di pesatura degli indicatori. In particolare, a ciascun partecipante è stato chiesto di compilare in modo indipendente la matrice di vulnerabilità, assegnando valori da 0 a 1 per riflettere la relazione tra gli indicatori di *condition of the system* e quelli di *trends* e *events*. Questo approccio ha permesso una valutazione individuale dell'importanza degli indicatori, basata sulle competenze e le percezioni personali degli esperti. Una volta completate tutte le matrici individuali, è stata generata una matrice di sintesi finale (tab. 20) calcolando la media dei valori assegnati da ciascun partecipante. Questo processo di aggregazione è stato fondamentale per catturare sia la soggettività delle valutazioni individuali che l'expertise collettiva di coloro che hanno una conoscenza approfondita dell'area di studio. Integrando la conoscenza locale, l'esercizio di ponderazione ha garantito che i fattori più rilevanti nell'influenzare la vulnerabilità fossero enfatizzati, allineando la valutazione con le dinamiche reali del territorio. Questo approccio partecipativo non solo ha evidenziato potenziali divergenze percettive, ma ha anche rafforzato l'idea che coloro che possiedono una conoscenza approfondita del territorio siano i più adatti a valutare la rilevanza dei diversi indicatori. La ponderazione finale rappresenta quindi una sintesi equilibrata delle prospettive individuali, contribuendo a una valutazione della vulnerabilità più sensibile al contesto e informata a livello locale.

			TRENDS					EVENTS					
			SDI	MDI	LCCI	ADI	CAPEI	HFFI	IHLI	BSI	SLRI	IARI	STAPEI
CONDITIONS OF THE SYSTEM	COMPONENT A Natural Environment & Landscape	PLSI	0,00	0,00	0,78	0,15	0,42	1,00	0,96	0,89	0,67	0,63	0,50
		WGIAI	0,41	0,26	0,78	0,44	0,92	0,96	0,93	1,00	0,48	0,19	0,83
		MEDD	0,37	0,41	0,78	0,33	0,92	0,15	0,11	0,78	0,19	0,33	0,78
	COMPONENT B Built Environment, Cultural Heritage & Infrastructure	WRNDI	0,44	0,30	0,93	0,19	0,75	0,78	0,78	0,70	0,44	0,37	0,83
		ESDI	0,85	0,85	0,19	0,59	0,17	0,07	0,07	0,15	0,26	0,22	0,22
		HFDI	0,93	0,70	0,30	1,00	0,08	0,41	0,41	0,52	0,56	0,56	0,28
		BCC	0,15	0,37	0,67	0,37	0,67	0,44	0,44	0,81	0,85	0,07	0,56
		CHSDI	0,07	0,07	0,19	0,15	0,08	0,44	0,44	0,00	0,70	0,04	0,17
	COMPONENT C Economy & Society	RPDI	0,83	0,92	0,88	0,83	0,67	0,88	0,92	0,88	0,83	0,79	0,80
		EPR	0,79	0,46	0,50	1,00	0,33	0,63	0,67	0,75	0,79	0,50	0,60
		FRII	0,58	0,92	0,38	0,71	0,00	0,25	0,25	0,17	0,17	0,17	0,13
		EADI	0,42	0,58	0,88	0,25	1,00	0,67	0,71	0,96	0,63	1,00	1,00
APER		0,83	0,88	0,50	0,71	0,11	0,21	0,21	0,17	0,17	0,29	0,13	
TPVI		0,42	0,88	0,92	0,63	0,22	0,54	0,63	0,54	0,54	0,33	0,27	

Tabella 20. Matrice di vulnerabilità con pesi assegnati da

La matrice di vulnerabilità costituisce un elemento strutturale imprescindibile per l'operatività del plugin R3C-GeoResilience, poiché svolge la funzione di supporto analitico per l'elaborazione delle mappe spaziali della vulnerabilità territoriale e, in

questo caso, rappresenta anche l'esito di un processo partecipativo e metodologicamente rigoroso, volto a quantificare la percezione delle relazioni che intercorrono tra i diversi indicatori presi in considerazione.

In assenza del processo partecipativo con gli esperti del territorio e la conseguente pesatura degli indicatori, si sarebbe proceduto con l'attribuzione di un valore n uguale per tutti gli indicatori, trattandoli come se avessero lo stesso peso relativo all'interno del sistema. Una tale impostazione avrebbe comportato una semplificazione eccessiva dell'analisi, riducendo la capacità del modello di cogliere le differenze sostanziali tra gli indicatori in termini di rilevanza e impatto nel contesto territoriale specifico. È pertanto opportuno ribadire con forza la centralità di questo passaggio metodologico: la ponderazione partecipativa non solo migliora la precisione analitica, ma garantisce anche l'aderenza dell'esercizio valutativo alle dinamiche reali del territorio, superando le limitazioni di un approccio meramente tecnocratico o standardizzato.

L'impiego della matrice ponderata ha reso, dunque, possibile la generazione delle mappe di vulnerabilità coerenti con le peculiarità socio-ambientali dell'UCBR. Una volta completata e validata la matrice, e caricati nel plugin tutti i dataset necessari (inclusi gli shapefile relativi alla geometria del territorio e il file grid contenente i valori normalizzati degli indicatori), il sistema ha proceduto con l'elaborazione automatizzata dei dati, generando le relative mappe di vulnerabilità. In particolare, il plugin consente la produzione di mappe disaggregate per componente del sistema, distinguendo le componenti A, B e C, ciascuna rappresentativa di una dimensione specifica della vulnerabilità.

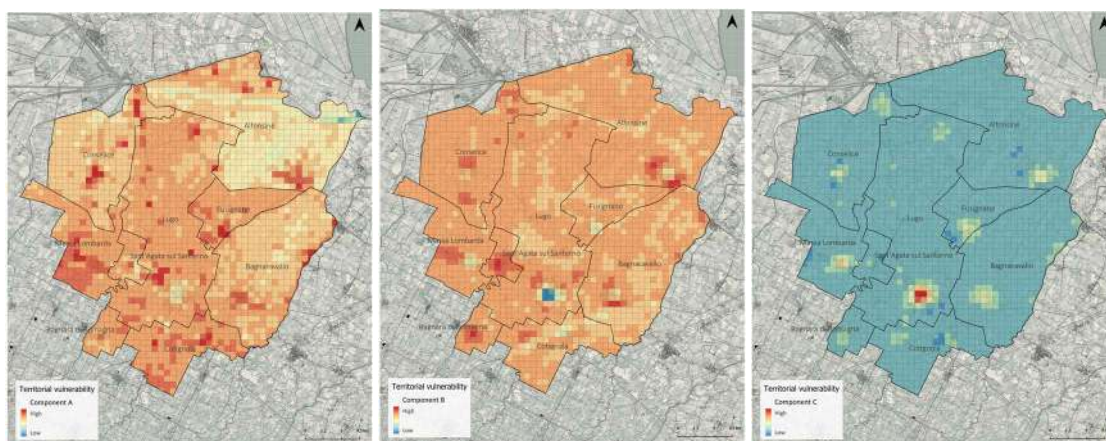


Immagine 34. Carte della vulnerabilità territoriale, per componente. Rispettivamente: Component A, Component B, Component C.

Oltre alle mappe per componente, il sistema permette di ottenere anche la mappa sintetica della vulnerabilità territoriale complessiva, che integra tutte le componenti in un unico quadro interpretativo. Tale carta offre una rappresentazione visiva e concettuale della distribuzione spaziale della vulnerabilità, costituendo uno strumento operativo di notevole valore per i processi decisionali e per la pianificazione strategica orientata alla resilienza territoriale. L'approccio integrato e partecipativo adottato nella costruzione della matrice e nel suo utilizzo all'interno del plugin garantisce, in ultima analisi, una valutazione più robusta, contestualizzata e funzionale alla definizione di interventi mirati e sostenibili.

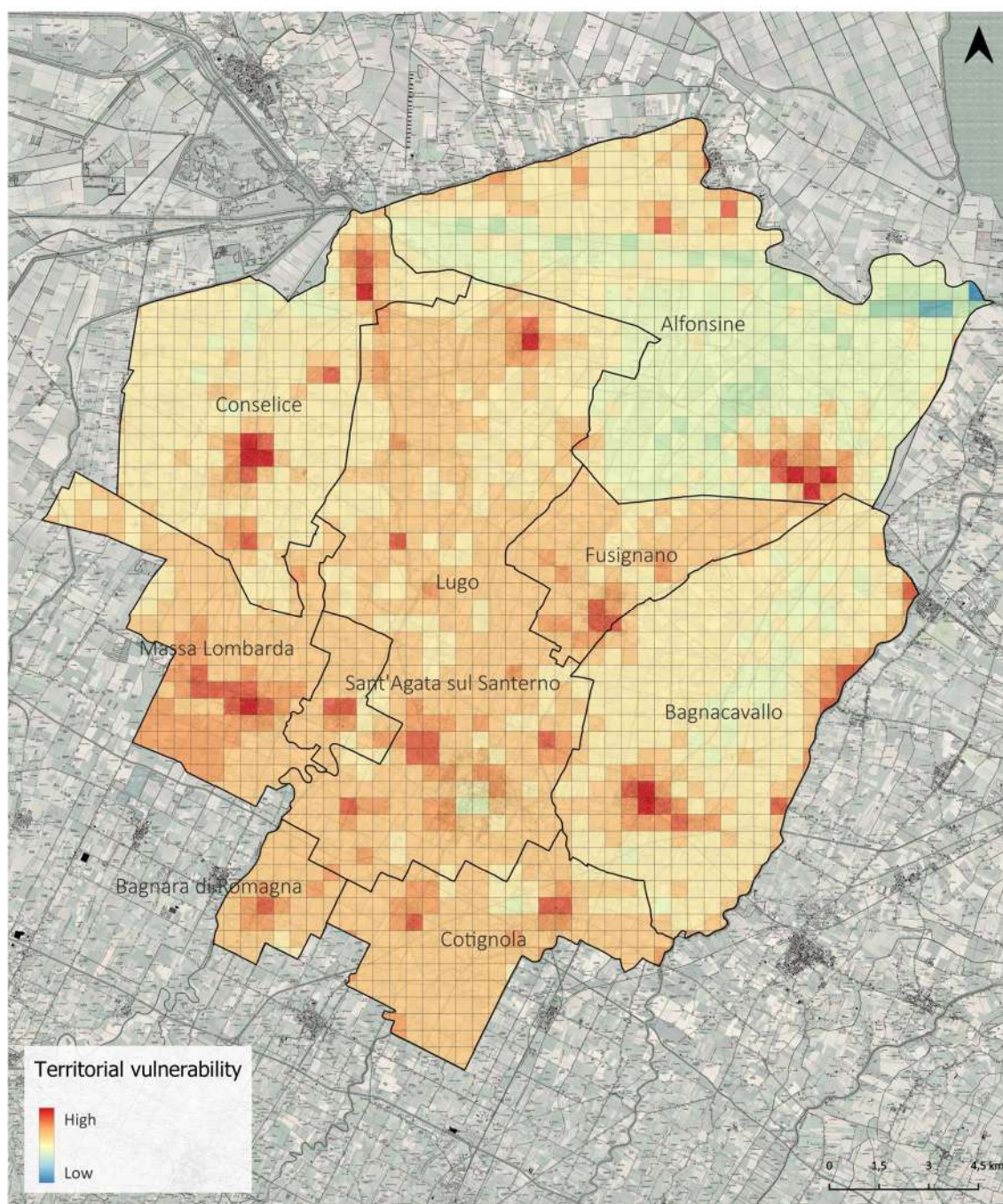


Immagine 35. Carta della vulnerabilità territoriale

La fase finale del processo partecipativo ha previsto una sessione di brainstorming finalizzata all'individuazione di possibili azioni di adattamento e mitigazione volte a rafforzare la resilienza territoriale, basandosi sulle informazioni spaziali emerse dalle mappe di vulnerabilità. Per facilitare questa attività collaborativa è stata utilizzata la piattaforma Miro, che ha consentito ai partecipanti di fornire in modo interattivo diverse soluzioni adatte al contesto locale. Tra le azioni proposte, i partecipanti hanno sottolineato l'importanza delle *nature-based solutions*, come l'implementazione di *rain gardens* per la gestione delle acque meteoriche e il miglioramento del controllo del deflusso superficiale. È stata inoltre evidenziata la potenzialità di creare isole verdi e di ampliare gli spazi verdi urbani, con particolare

attenzione allo sviluppo di una “mappa del freddo”, una mappa in grado di evidenziare le aree caratterizzate da temperature naturalmente più basse e di orientare le priorità d'intervento per il raffrescamento urbano, contribuendo così alla mitigazione dei rischi legati alle ondate di calore. Ulteriori proposte hanno riguardato l'estensione delle aree naturali, il miglioramento della qualità urbana attraverso la riduzione dell'impatto edificatorio e la promozione di nuove piste ciclabili, con l'obiettivo di favorire una mobilità più sostenibile. Nel complesso, tali proposte riflettono un approccio integrato e consapevole alle sfide del territorio, capace di coniugare aspetti ambientali, sociali e infrastrutturali per promuovere spazi urbani più sostenibili e adattivi.

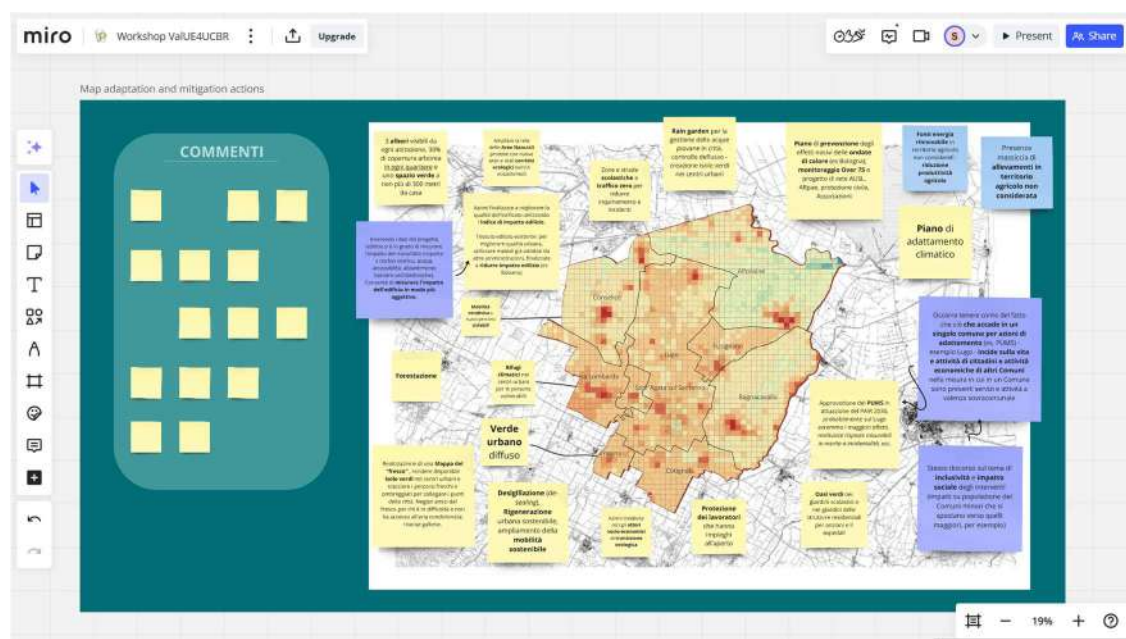


Immagine 36. Azioni di adattamento e mitigazione proposte dagli esperti del territorio UCBR nell'ambito del Workshop tenuto a Lugo (RA)

7.4 Interpretazione critica dei risultati

L'analisi delle vulnerabilità territoriali realizzata nell'ambito del progetto VALUE4UCBR ha offerto un quadro articolato e stratificato delle criticità ambientali, infrastrutturali e sociodemografiche che interessano il territorio dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna. L'applicazione della metodologia R3C-GeoResilience ha permesso di superare una lettura settoriale e parziale della vulnerabilità, proponendo invece un approccio integrato, *place-based* e multirischio. Questo orientamento si è rivelato essenziale per cogliere le interazioni sistemiche tra le diverse dimensioni della vulnerabilità, mettendo in evidenza come la resilienza non dipenda soltanto da singole condizioni favorevoli, ma dal bilanciamento complessivo tra fattori ambientali, sociali ed economici.

Un esempio paradigmatico in tal senso è rappresentato dal comune di Lugo, che, in quanto centro urbano più popoloso dell'UCBR, costituisce un caso particolarmente significativo. Le mappe del Total Vulnerability Index mostrano che la porzione meridionale del territorio comunale presenta livelli elevati di vulnerabilità, indicando la necessità di interventi mirati. Tuttavia, la scomposizione dei risultati nei tre componenti principali consente una lettura più sfumata. La componente ambientale (A) evidenzia elementi di debolezza, in particolare a causa di un basso indice di permeabilità del suolo (PLSI) e di una limitata disponibilità di infrastrutture verdi (WGIAI), fattori che riducono la capacità del territorio di mitigare gli impatti legati agli eventi climatici estremi, come le alluvioni o le ondate di calore. Di contro, la componente B (ambiente costruito, patrimonio e infrastrutture) riflette una situazione relativamente più solida: la densità della rete viaria (WRNDI) e la distribuzione di servizi educativi e sanitari (ESDI e HFDI) appaiono soddisfacenti e potenzialmente in grado di supportare risposte efficaci in situazioni di emergenza. Tuttavia, la presenza significativa di edifici vetusti (BCC) rappresenta un fattore di rischio che potrebbe compromettere l'efficacia di tali infrastrutture in caso di eventi calamitosi. Infine, la componente socio-economica (C) costituisce un ulteriore elemento critico, in particolare per l'elevato indice di popolazione anziana (EPR), che amplifica la vulnerabilità rispetto a una molteplicità di rischi, dai disastri naturali alle emergenze sanitarie.

Questo caso specifico conferma quanto emerso a scala più ampia: la vulnerabilità territoriale è il risultato di una configurazione complessa e spesso non lineare di fattori, che richiede analisi disaggregate e capacità interpretative multidisciplinari. È proprio in questa prospettiva che l'approccio metodologico adottato trova la sua maggiore forza. L'integrazione di dati territoriali spazializzati con la partecipazione attiva di esperti locali ha garantito una rappresentazione della vulnerabilità al tempo stesso rigorosa sul piano tecnico e sensibile al contesto. La selezione, la normalizzazione e la ponderazione degli indicatori - condotte in maniera collaborativa - hanno rafforzato la robustezza del modello valutativo, limitando il rischio di letture distorte o decontestualizzate. Allo stesso tempo, la visualizzazione delle mappe mediante il plug-in R3C-GeoResilience ha reso l'output analitico immediatamente fruibile da parte dei decisori locali, facilitando così il passaggio dalla fase conoscitiva a quella operativa.

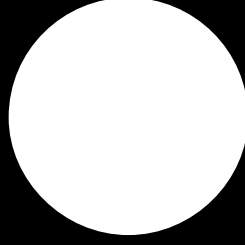
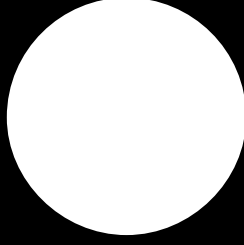
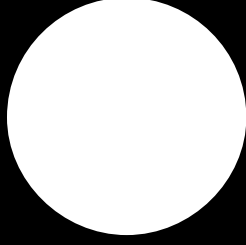
Un ulteriore elemento distintivo di questo studio risiede nella capacità dello strumento di supportare percorsi di pianificazione adattiva e resiliente. La modularità

e l'intuitività dell'interfaccia rendono infatti il plug-in replicabile in altri contesti territoriali, promuovendo una cultura della resilienza fondata su evidenze spaziali e facilmente aggiornabili. In tal senso, la metodologia proposta non si esaurisce nella mera diagnosi della vulnerabilità, ma si configura come un dispositivo abilitante per l'elaborazione di strategie territoriali integrate. L'uso combinato di dati open-source, indicatori multidimensionali e contributi locali permette di tradurre concetti astratti come adattamento e resilienza in strumenti concreti di policy-making.

In conclusione, i risultati di questa analisi mostrano chiaramente che le vulnerabilità territoriali non possono essere affrontate efficacemente senza una visione sistemica e contestualizzata. Le politiche di adattamento e mitigazione devono partire da una comprensione approfondita delle interazioni tra fattori ambientali, sociali, infrastrutturali e istituzionali, e devono essere co-progettate con i soggetti che abitano e conoscono il territorio. In tale ottica, l'esperienza dell'UCBR può rappresentare un modello di riferimento per altre amministrazioni locali, sia in termini di innovazione metodologica, sia per la sua capacità di generare valore pubblico attraverso processi collaborativi e strumenti replicabili. Le prospettive future della ricerca, infine, dovranno puntare all'implementazione di indicatori dinamici e a esercizi di valutazione ex post delle misure adottate, per supportare cicli decisionali flessibili e orientati alla trasformazione resiliente dei territori.

a p ai A p a
Ta....A a p.p A a Ta....a
... a ANp.p F
a p A..p a... pA
NA p pO i a a A..a

A a



p.. ... Ta....A A A A
Ta....a ... a ANp.pF a....A
O p aTa... i
Ta.... p aTapO p
Ta....A NA A Ai A

L'Emilia-Romagna si distingue da tempo per l'attenzione costante e strutturata dedicata alla regolazione in materia di governo del territorio, ponendosi spesso all'avanguardia, nel panorama nazionale, nel ripensamento degli strumenti e dei principi della pianificazione urbanistica. In questo solco si inserisce la Legge Regionale n. 24 del 2017 *"Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio"* che, a poco più di quindici anni dall'approvazione della precedente normativa (L.R. 20/2000), segna un radicale mutamento dell'architettura del sistema di pianificazione comunale, segnando il superamento del modello strutturale-operativo tradizionale e promuovendo un impianto più flessibile, strategico e orientato alla qualità urbana. Le motivazioni che hanno condotto la Regione Emilia-Romagna a dotarsi di un nuovo impianto normativo sono molteplici e scaturiscono da una riflessione critica sugli esiti prodotti nel tempo dagli assetti regolativi previgenti; certo è che, in tale processo evolutivo, non abbiano mancato di intervenire significativamente anche fattori esogeni, quali le tensioni generate dalla crisi economica di natura strutturale - con la conseguente ridefinizione delle dinamiche del mercato immobiliare - l'emergere di una nuova sensibilità ambientale orientata alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché la crescente esigenza di promuovere interventi di rigenerazione urbana e di valorizzazione del patrimonio edilizio esistente (Bonetti, 2017).

8.1 Urbanistica in Regione: una prospettiva storica

La nuova legge urbanistica si fonda perciò su una revisione critica dell'intero impianto pianificatorio che ha interessato il territorio regionale, esito soprattutto della stratificazione normativa tra la L.R. n. 47 del 1978 e la L.R. n. 20 del 2000. L'elemento propulsore di tale revisione risiede nella presa d'atto del fatto che la pianificazione ancora vigente prima dell'entrata in vigore della legge n. 24 evidenziava una marcata inadeguatezza nel favorire processi di trasformazione interna ai tessuti urbanizzati, offrendo opportunità insediative estremamente contenute all'interno del perimetro urbano consolidato. Al contrario, i piani continuavano a riservare ampie porzioni di territorio a una potenziale espansione urbanistica, predisponendo vaste superfici suscettibili di urbanizzazione progressiva, in risposta alle future dinamiche della domanda immobiliare, secondo logiche ancora ancorate a modelli di crescita estensiva del costruito. La legge del 2000, infatti, pur individuando tra gli obiettivi generali del processo di pianificazione la necessità di garantire la sostenibilità ambientale e territoriale delle scelte insediative, e pur richiamando un uso oculato del suolo, ammesso solo in via eccezionale, non aveva tuttavia previsto un adeguato corredo di strumenti operativi e dispositivi vincolanti in grado di tradurre tali principi in pratiche effettive e cogenti, relegando tali principi a mere enunciazioni di principio, prive di effettiva operatività (Santangelo, 2023). Ma la legge del 2000 non era che frutto, sì, dell'assimilazione dell'innovazione culturale apportata dal Piano Territoriale Paesistico Regionale del 1993, con il quale si affermava una nuova idea di governo del territorio orientato alla tutela dei valori ambientali, paesaggistici, culturali e storico-testimoniali, ma essa continuava a riflettere una concezione limitativa, già presente nella L.R. n. 47 del 1978, secondo cui tali valori dovevano essere ricondotti

esclusivamente a porzioni selezionate del territorio extraurbano, da sottrarre ai processi di trasformazione urbanistica, escludendo di fatto i contesti urbani consolidati da una piena considerazione paesaggistica e ambientale (Santangelo, 2023). Parallelamente, le politiche urbanistiche rivolte al territorio urbanizzato rimanevano improntate a un approccio conservativo e manutentivo, finalizzato al mantenimento dell'efficienza delle dotazioni esistenti, alla cura ordinaria dei tessuti edificati e, solo in via residuale, a interventi puntuali di riqualificazione su ambiti marginali, edifici dismessi o contesti degradati. A conferma di tale impianto concettuale, la legge prevedeva una rigida tripartizione del territorio comunale – in urbanizzato, urbanizzabile e rurale – che, lungi dal superare la frammentazione funzionale tra città e campagna, consolidava una distinzione strutturale tra aree da riqualificare, aree da espandere e aree da salvaguardare. In particolare, le zone non urbanizzate, prive di vincoli ambientali o paesaggistici, venivano assimilate alle tradizionali aree di espansione, ribadendo un modello di sviluppo estensivo non coerente con i principi emergenti di sostenibilità e rigenerazione urbana (Santangelo, 2023). Tale ambivalenza della legge n. 20, che da un lato introduceva principi orientati alla sostenibilità e alla coerenza tra assetto territoriale e scelte insediative, e dall'altro conservava tratti caratteristici della pianificazione tradizionale, emergeva chiaramente anche nelle modalità concrete di attuazione. In particolare, al Piano Strutturale Comunale (PSC) veniva affidato il compito di individuare le aree suscettibili di urbanizzazione, attribuendo loro destinazioni funzionali e caratteristiche insediative, di fatto conferendo a queste zone una potenzialità edificatoria durevole; sebbene la legge attribuisse al PSC un ruolo strategico e non conformativo, nella prassi i piani tendevano a disciplinare nel dettaglio le trasformazioni, anticipando le funzioni operative che avrebbero dovuto competere al Piano Operativo Comunale (POC). Di conseguenza, il POC finiva per essere percepito come un passaggio tecnico-burocratico poco incisivo, mentre la fase esecutiva restava demandata ai Piani Urbanistici Attuativi (PUA), deputati a definire nel dettaglio le trasformazioni rilevanti. Questo assetto contribuiva senza dubbio a un appesantimento procedurale, ma addirittura ha consentito l'ampliamento degli ambiti di potenziale edificabilità (Santangelo, 2023).

Dunque, a distanza di oltre quindici anni dall'entrata in vigore della legge del 2000, risultava ormai evidente l'inadeguatezza di ulteriori interventi di aggiornamento normativo di carattere parziale. La persistente propensione dei piani urbanistici a prevedere nuove espansioni insediative metteva in luce i limiti strutturali di questa legge e, sebbene essa avesse introdotto principi innovativi sul piano della sostenibilità e del contenimento del consumo di suolo, tali obiettivi risultavano privi di reale efficacia applicativa, a causa dell'assenza di strumenti in grado di vincolarne concretamente l'attuazione. Si necessitava perciò di una riforma radicale dell'impianto normativo, orientata a superare le contraddizioni del precedente modello pianificatorio e a ridefinire in modo sostanziale le priorità dell'azione urbanistica. Il legislatore regionale, con la riforma del 2017, manifesta una chiara consapevolezza della necessità di un radicale mutamento dell'impianto normativo, tale da non lasciare margini di continuità con la prassi previgente, ancora fortemente orientata a modelli espansivi di pianificazione, consapevole soprattutto degli obiettivi ambiziosi della

nuova legge urbanistica, che non si limitano solo al contenimento del consumo di suolo, ma che si estendono al rafforzamento dell'attrattività e della qualità insediativa dei tessuti urbani esistenti, alla riqualificazione ambientale e all'incremento della resilienza urbana di fronte ai cambiamenti climatici. Al fine di evitare ogni ambiguità interpretativa e applicativa, il legislatore introduce il principio del "consumo di suolo a saldo zero" con un livello di rigore normativo tale da escludere la prosecuzione di politiche espansive, imponendo che ogni disposizione della legge risulti pienamente coerente con tale presupposto, senza eccezioni o dissonanze interne (Santangelo, 2023).

8.2 Previsioni innovative della Legge Regionale 21 dicembre 2017, n. 24

In questo contesto di profonda revisione culturale e normativa, la Legge Regionale del 2017 introduce un insieme articolato di innovazioni che riscrivono in modo sostanziale i presupposti e gli strumenti del governo del territorio, per questo motivo è importante analizzarne i contenuti al fine di cogliere appieno la portata del cambiamento avviato e le direttrici lungo cui si orienta la nuova stagione della pianificazione urbanistica in Emilia-Romagna.

Per ovviare alla frammentazione interpretativa che aveva caratterizzato l'attuazione delle precedenti normative urbanistiche, in cui i Comuni o le Unioni godevano di un'ampia autonomia nell'adattare alle proprie esigenze i principi generali enunciati a livello regionale, la legge n. 24 interviene con l'intento di ridurre i margini di discrezionalità locale e di rafforzare l'efficacia degli indirizzi normativi. A tal fine, la nuova disciplina non si limita a definire un quadro di riferimento generale, ma introduce precisi obblighi e divieti inerenti ai contenuti e agli elaborati del piano urbanistico generale, affinché le scelte pianificatorie comunali risultino coerenti con le finalità e i principi ispiratori della legge stessa. La riforma procede dunque ridefinendo profondamente la struttura della pianificazione urbanistica, superando la complessità e l'inefficacia della tripartizione tra PSC, POC e RUE, ritenuta, come spiegato precedentemente, inadeguata e introduce un nuovo impianto che si fonda su una netta distinzione tra il livello generale, rappresentato dal Piano Urbanistico Generale (PUG), incaricato di disciplinare il sistema insediativo esistente e di fissare obiettivi strategici non negoziabili, e il livello attuativo, affidato agli *accordi operativi*, strumenti, invece, negoziali finalizzati a regolare le trasformazioni ammissibili secondo quanto previsto dal PUG. In questo contesto, la fase attuativa non è più considerata un momento secondario, bensì il punto cruciale nel quale le scelte di interesse pubblico, definite dal piano, si confrontano con le proposte di trasformazione urbana avanzate dai soggetti privati e la distinzione funzionale tra i due livelli è rigorosamente tutelata, in vero il PUG non può intervenire sugli ambiti riservati alla pianificazione attuativa, né quest'ultima può introdurre modifiche al piano generale, in ossequio al nuovo principio di competenza - e non più di gerarchia - introdotto dalla legge n. 24 (Santangelo, 2023).

8.3 Il ruolo del Piano Urbanistico Generale PUG

In questo quadro di profonda ridefinizione dei presupposti teorici e operativi della pianificazione comunale, il nuovo PUG si configura come lo strumento centrale che *"stabilisce la disciplina di competenza comunale sull'uso e la trasformazione del territorio, con particolare riguardo ai processi di riuso e di rigenerazione urbana"* (L.R. n. 24/2017, art. 30, c. 1) ed è *"lo strumento di pianificazione che il Comune predispone, con riferimento a tutto il proprio territorio, per delineare le invarianze strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano di propria competenza, orientate prioritariamente alla rigenerazione del territorio urbanizzato, alla riduzione del consumo di suolo e alla sostenibilità ambientale e territoriale degli usi e delle trasformazioni [...]"* (L.R. n. 24/2017, art. 31, c. 1). Assumendo una funzione sia ordinatrice che strategica, il PUG è innanzitutto chiamato a individuare le invarianze strutturali, ovvero quegli elementi – morfologici, insediativi, infrastrutturali, ambientali o storico-testimoniali – che devono essere sottratti a processi di modificazione e che, perciò, rappresentano la struttura permanente del territorio. Tali invarianze vengono desunte dal quadro conoscitivo e concorrono a definire i limiti dell'azione trasformativa ammessa, in coerenza con gli obiettivi di contenimento del consumo di suolo. Per questa ragione riveste un ruolo cruciale la definizione del perimetro del territorio urbanizzato quale invarianza strutturale. L'individuazione di tale perimetro, riferita alla situazione esistente al momento dell'entrata in vigore della legge, non è lasciata alla discrezionalità dell'ente locale, ma è disciplinata da criteri rigorosi che escludono esplicitamente l'edificato sparso, i vuoti urbani privi di urbanizzazione primaria e le aree rurali intercluse, contrastando ogni forma di espansione insediativa mascherata da completamento. All'interno di questo perimetro, il PUG elabora una disciplina puntuale del territorio urbanizzato, assumendone l'analisi morfologica, funzionale e ambientale come presupposto per la definizione degli obiettivi di qualità urbana e per l'individuazione degli ambiti omogenei di intervento. L'intento è quello di ricomporre la frammentazione insediativa e restituire continuità e coerenza ai tessuti urbani esistenti, attraverso interventi orientati alla sostituzione del patrimonio edilizio obsoleto e alla riqualificazione delle dotazioni territoriali. Particolare attenzione è riservata alla disciplina del centro storico, che il PUG è tenuto a perimetrare e normare in coerenza con le indicazioni del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR). In tale ambito, l'obiettivo non è solo la conservazione del patrimonio edilizio e della trama urbana storica, ma anche la sua rivitalizzazione funzionale, attraverso il sostegno ad attività commerciali e artigianali di prossimità e la promozione di interventi di riuso compatibili.

Un elemento imprescindibile nella costruzione del Piano Urbanistico Generale è la redazione del quadro conoscitivo, che la legge regionale riconosce come elemento costitutivo dello strumento urbanistico. Lungi dall'essere un mero compendio tecnico-descrittivo, esso provvede a una rappresentazione organica e a una valutazione dello stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano, con particolare attenzione agli effetti indotti dai cambiamenti climatici e costituisce il necessario riferimento per la definizione degli obiettivi del piano e per lo svolgimento della valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale (Valsat). In tal senso, la sua funzione non si esaurisce nella descrizione dello stato di fatto, ma si estende alla

costruzione di un impianto conoscitivo coerente e aggiornabile, chiamato a supportare in modo fondato e integrato le scelte strategiche e operative che il piano è tenuto a compiere. In quanto dispositivo fondativo della pianificazione urbanistica, il quadro conoscitivo non si esaurisce in una funzione descrittiva, ma costituisce la matrice analitica attraverso cui si rende possibile una lettura strutturata del territorio e delle sue dinamiche evolutive ed è su tale base conoscitiva che il PUG articola le proprie scelte strategiche, traducendo l'interpretazione del presente in un progetto di trasformazione consapevole e coerente. In questa prospettiva si colloca la strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale, che assume un ruolo centrale nell'impianto della nuova pianificazione, ponendosi come principio ordinatore delle politiche di rigenerazione e come strumento volto a garantire una maggiore coerenza tra assetto fisico, struttura ecologica e qualità insediativa. Ben oltre una semplice dichiarazione di intenti, la strategia assume valore vincolante quale quadro di riferimento per la definizione degli accordi operativi e dei piani attuativi di iniziativa pubblica, contribuendo a fissare, attraverso criteri e condizioni generali, i requisiti prestazionali e le condizioni di sostenibilità cui devono conformarsi le trasformazioni urbanistiche e orientando, in particolare, la pianificazione verso l'elevazione della qualità insediativa e ambientale del territorio comunale, promuovendo *"la crescita e qualificazione dei servizi e delle reti tecnologiche, l'incremento quantitativo e qualitativo degli spazi pubblici, la valorizzazione del patrimonio identitario, culturale e paesaggistico, il miglioramento delle componenti ambientali, lo sviluppo della mobilità sostenibile, il miglioramento del benessere ambientale e l'incremento della resilienza del sistema abitativo rispetto ai fenomeni di cambiamento climatico e agli eventi sismici"* (L.R. 24/2017, art. 34, c. 1). A partire da tali requisiti, la strategia individua i fabbisogni specifici da soddisfare nei diversi ambiti urbani, tenendo conto delle carenze infrastrutturali, delle dotazioni territoriali mancanti e delle situazioni di vulnerabilità rilevate dal quadro conoscitivo.

La piena integrazione del quadro conoscitivo all'interno del processo pianificatorio trova un suo naturale proseguimento nella Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale (Valsat), che accompagna sin dalle fasi iniziali la costruzione del piano, configurandosi come un dispositivo critico di verifica e orientamento delle scelte strategiche. Non si tratta, del resto, di un'introduzione ex novo: già prevista dalla normativa previgente, la Valsat viene ora assunta come componente strutturale della pianificazione urbanistica, inscritta in un disegno normativo che riconosce nella sostenibilità ambientale e territoriale un principio ordinatore del governo del territorio. Ben oltre un semplice passaggio accessorio, la Valsat si sostanzia in un documento che, in quanto parte integrante del piano sin dalle sue fasi iniziali, procede all'individuazione e alla valutazione sintetica delle principali alternative pianificatorie, mettendone in luce la coerenza rispetto agli obiettivi perseguiti e i potenziali effetti che esse sono suscettibili di produrre sull'ambiente e sul territorio. Le valutazioni prodotte si fondano sulle conoscenze acquisite mediante il quadro conoscitivo e le informazioni fornite dagli enti competenti, e si svolgono in coerenza con gli orientamenti espressi dalla strategia regionale per lo sviluppo sostenibile, oltre che dalle altre pianificazioni di livello generale e settoriale. L'obiettivo non è solo quello di prevenire o mitigare gli impatti delle trasformazioni previste, ma anche di istituire un

processo riflessivo interno alla pianificazione stessa, capace di integrare considerazioni ambientali e territoriali nelle scelte progettuali, mediante l'individuazione di misure di compensazione e riequilibrio e la definizione di indicatori pertinenti per il monitoraggio degli effetti prodotti. A garanzia della trasparenza e della partecipazione pubblica, il documento di Valsat si accompagna a una sintesi non tecnica che espone in forma accessibile i contenuti valutativi, mentre gli esiti della valutazione sono recepiti formalmente nell'atto di approvazione del piano attraverso una dichiarazione di sintesi, che esplicita il modo in cui le considerazioni ambientali e territoriali sono state integrate nelle determinazioni pianificatorie. Anche attraverso tale dispositivo, la legge ribadisce la necessità di un impianto pianificatorio che non si limiti a governare la trasformazione del territorio, ma che ne assuma la complessità ambientale come fondamento irrinunciabile del progetto urbanistico.

Tuttavia, se la sostenibilità ambientale e territoriale rappresenta oggi un principio esplicitamente strutturante dell'intero impianto pianificatorio, è nel concetto di resilienza che tale principio trova un suo ulteriore sviluppo, più recente ma non meno cruciale, soprattutto alla luce delle sfide poste dal cambiamento climatico e dalla crescente frequenza di eventi estremi che mettono a rischio la sicurezza e la vivibilità dei territori. È in questo quadro che la pianificazione urbanistica è oggi chiamata a evolversi ulteriormente, assumendo la capacità di assorbire, adattarsi e reagire alle perturbazioni come una delle sue funzioni fondamentali. Sebbene la L.R. 24/2017 non utilizzi in modo ricorrente il termine "resilienza", il tema è chiaramente incorporato all'interno della strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale, e si manifesta con particolare evidenza nell'enfasi posta sulla riduzione della vulnerabilità dei sistemi urbani, sull'incremento della capacità adattiva e sulla promozione di condizioni abitative e ambientali più robuste e inclusive. In tal senso, il PUG assume un ruolo determinante nel tradurre in scelte localizzate tale orientamento, e nella capacità di integrare - nei propri contenuti conoscitivi, strategici e valutativi - strumenti in grado di leggere e affrontare le vulnerabilità dei contesti territoriali.

8.4 Il PUG dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna e il ruolo della vulnerabilità

Le riflessioni fin qui sviluppate hanno, perciò, inteso ricostruire in maniera sistematica l'evoluzione della cultura urbanistica regionale, mettendo in evidenza le innovazioni concettuali e operative introdotte dalla L.R. 24/2017 e il modo in cui esse hanno ridefinito il ruolo e la struttura della pianificazione comunale. Soffermarsi su tale impianto era necessario per comprendere appieno il quadro di riferimento entro cui oggi si colloca l'elaborazione dei nuovi Piani Urbanistici Generali, e per restituire la portata trasformativa di una normativa che non si limita ad aggiornare strumenti esistenti, ma introduce un vero e proprio cambio di paradigma, basato su principi di sostenibilità, rigenerazione e qualità urbana. Tuttavia, l'obiettivo del presente contributo non si esaurisce in una ricognizione normativa, né intende sviluppare una lettura esclusivamente teorica dell'ordinamento urbanistico regionale. Al contrario, l'interesse risiede nell'indagare la misura in cui tali principi innovativi riescano a tradursi concretamente nella prassi pianificatoria, e se all'interno dei nuovi strumenti di piano vi siano margini effettivi per l'integrazione di istanze emergenti, quali quella

della resilienza urbana e, più specificamente, quella della mappatura delle vulnerabilità territoriali. In questa prospettiva, il caso dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna - attualmente impegnata nella redazione del proprio PUG - si configura come un contesto di osservazione privilegiato per esplorare le potenzialità e i limiti di tale integrazione. Il tentativo non è dunque quello di valutare il piano in base a criteri prestabiliti, ma di interrogare il suo impianto conoscitivo, strategico e valutativo alla luce di una domanda precisa: esiste, in questa esperienza pianificatoria in divenire, uno spazio metodologico e operativo per accogliere strumenti capaci di rappresentare, interpretare e governare le vulnerabilità territoriali in chiave resiliente? La sezione che segue prova a esplorare questa ipotesi, osservando criticamente le modalità con cui il tema della resilienza viene attualmente recepito nel piano e riflettendo su quale possa essere, in tale quadro, il ruolo potenziale della mappatura delle vulnerabilità come supporto alle scelte di piano. A tale scopo, l'Unione dei Comuni della Bassa Romagna ha messo a disposizione alcuni documenti preliminari, attualmente in fase di completamento, che costituiscono il materiale di riferimento su cui si basano le riflessioni qui sviluppate. È importante precisare che tali contenuti non rappresentano l'assetto definitivo del Piano Urbanistico Generale, la cui pubblicazione è prevista non prima della primavera del 2026, e che pertanto le osservazioni che seguono devono essere intese come considerazioni esplorative e interlocutorie, suscettibili di essere integrate o superate nel corso dell'elaborazione definitiva del piano.

Nel quadro delineato da questi materiali, la strategia territoriale ST01 - "Un territorio più solido" si configura come il principale riferimento attraverso cui il PUG della Bassa Romagna inquadra il tema della resilienza. Al suo interno, la necessità di incrementare la sicurezza del territorio viene articolata attorno a tre politiche distinte², di cui la seconda (P02 - Prevenzione delle criticità idrauliche e gestione sostenibile della risorsa acqua) è quella che maggiormente intercetta la questione della vulnerabilità ambientale. In questa sede, viene riconosciuta l'importanza di ridurre l'esposizione ai rischi idraulici mediante il completamento della rete scolante e l'integrazione delle informazioni idrauliche nella disciplina urbanistica. Si tratta senza dubbio di un'impostazione che mostra attenzione alle criticità strutturali del territorio e si fonda su un dialogo già attivato con i soggetti competenti, quali ad esempio il Consorzio di Bonifica e l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale. Tuttavia, dall'analisi dei materiali finora disponibili e dalle riflessioni emerse nel corso dell'interlocuzione avvenuta in una fase precedente la stesura delle presenti riflessioni con l'Ufficio di Piano dell'UCBR, appare evidente come il concetto di resilienza, pur evocato come principio ispiratore, risulti al momento trattato in modo selettivo e tematico, concentrandosi prevalentemente su aspetti legati alla difesa idraulica e alla prevenzione del rischio, senza ancora dispiegarsi come categoria trasversale capace di orientare in maniera diffusa le scelte di piano. Una condizione che risente in parte della tempistica di elaborazione del PUG, avviata in epoca precedente all'alluvione del maggio 2023, e che proprio in seguito a tale evento ha registrato una nuova e più diffusa consapevolezza circa l'urgenza di consolidare, sistematizzare e territorializzare le politiche di resilienza urbana. In questo contesto, l'approccio delineato in ST01 tende a svilupparsi secondo una logica prevalentemente settoriale, focalizzata in

² La prima politica (P01) inerente il contenimento del consumo di suolo e la promozione di interventi di rigenerazione del territorio urbanizzato; e la terza (P03) relativa alla promozione di interventi di completamento della rete della viabilità finalizzati all'incremento dell'efficienza e alla riduzione degli impatti sul territorio.

modo quasi esclusivo sul rischio idraulico e sulla sicurezza delle infrastrutture. La stessa declinazione operativa delle politiche sembra rimanere ancorata a una prospettiva di gestione tecnica del rischio, senza ancora cogliere appieno le potenzialità di un inquadramento più ampio e sistemico della resilienza territoriale. A fronte di questo approccio, incentrato su aspetti specifici e ben delimitati, si apre così uno spazio di riflessione utile a interrogarsi su come il quadro strategico potrebbe essere arricchito, allargando lo sguardo verso forme di vulnerabilità più diffuse e meno visibili, e includendo dimensioni quali la capacità adattativa dei sistemi insediativi, o la vulnerabilità sociale. Non si tratta di mettere in discussione le azioni individuate, quanto piuttosto di considerarle come primo passo di un percorso più ampio, che potrebbe trovare nella nozione di resilienza un principio ordinatore trasversale e generativo, capace di orientare le scelte pianificatorie in modo più sistemico e localizzato.

In questo contesto, si evidenzia una questione metodologica rilevante, emersa anche nel corso del dialogo con il personale dell'Ufficio di Piano, che riguarda la mancanza di una fase diagnostica chiaramente strutturata, che possa fungere da ponte interpretativo tra il quadro conoscitivo e la costruzione del sistema strategico. L'impressione è che la pianificazione tenda a procedere direttamente dall'analisi dei dati alla formulazione delle strategie, senza un momento intermedio in cui le informazioni vengano organizzate e lette criticamente, secondo una logica *problem-oriented* capace di identificare, valutare e localizzare in modo sistematico le vulnerabilità territoriali. In assenza di tale passaggio, il rischio è che le strategie risultino talvolta astratte o formulate su base generalista, limitando la possibilità di articolare obiettivi e azioni in maniera realmente differenziata in rapporto ai bisogni dei diversi contesti locali. Va tuttavia riconosciuto che il quadro conoscitivo elaborato per il PUG mostra un'impostazione strutturata e articolata, nella quale si è cercato di superare un approccio puramente descrittivo per avanzare, almeno in parte, verso una lettura più valutativa. Il quadro è stato organizzato in due relazioni principali - una dedicata ai servizi ecosistemici e alle pressioni sul capitale naturale (elemento recepito della pianificazione sovraordinata di livello provinciale), l'altra alla competitività e funzionalità territoriale - ed è stato integrato con numerosi approfondimenti tematici, tra cui analisi demografiche, valutazioni della funzionalità delle dotazioni, mappature di rischio idraulico e idrogeologico, e studi sui contenitori dismessi. L'attenzione rivolta, ad esempio, alla definizione del perimetro del territorio urbanizzato riflette un'applicazione consapevole dei criteri introdotti dalla legge regionale, cercando di rispondere a obiettivi di contenimento della dispersione insediativa, riconnessione ecologica e valorizzazione delle centralità minori. In tal senso, il lavoro condotto evidenzia una chiara volontà di aderire con coerenza ai principi ispiratori della nuova normativa, pur restando ancora parzialmente ancorato a una logica classificatoria più che diagnostica. Proprio questa parziale discontinuità tra la fase conoscitiva e quella strategica apre una finestra di opportunità per l'inserimento di uno strato diagnostico intermedio, capace di tradurre le informazioni raccolte in una lettura valutativa dei problemi e delle fragilità presenti nel territorio.

8.5 Il progetto VALUE4UCBR e la resilienza territoriale: un tentativo di integrazione

La mappatura delle vulnerabilità realizzata nell'ambito del progetto VALUE4UCBR si configura come uno strumento potenzialmente utile a colmare questo vuoto

diagnostico. Elaborata secondo la metodologia R3C-GeoResilience, essa consente di restituire una lettura integrata, *place-based* e georeferenziata delle vulnerabilità territoriali, mettendo in relazione variabili di natura ambientale, socioeconomica e insediativa e producendo una rappresentazione valutativa delle vulnerabilità del territorio. Ciò consente non solo di visualizzare criticità altrimenti disperse all'interno del quadro conoscitivo, ma anche di fornire un supporto operativo alla definizione delle priorità strategiche, dei criteri di selezione degli ambiti di intervento e dei requisiti prestazionali da perseguire. In tale prospettiva, la mappa delle vulnerabilità può fungere da dispositivo intermedio, capace di connettere conoscenza e progetto, lettura e azione, divenendo uno snodo fondamentale nella costruzione di un piano più consapevole delle condizioni di partenza e meglio orientato al perseguimento degli obiettivi di resilienza.

Una simile funzione può essere valorizzata anche all'interno della Valsat, la cui redazione accompagna attualmente la fase di costruzione del PUG della Bassa Romagna. In questo contesto, lo strumento valutativo assume un ruolo potenzialmente strategico, in quanto chiamato non solo a garantire la coerenza ambientale e territoriale del piano, ma anche a supportare, con strumenti conoscitivi e valutativi integrati, la definizione di traiettorie di trasformazione sostenibile. L'impostazione metodologica adottata dalla Valsat dell'UCBR, ispirata a una lettura diagnostica del territorio, valorizza ad esempio l'analisi dei servizi ecosistemici secondo un'impostazione mutuata dal livello provinciale, mettendo in relazione usi del suolo, pressioni e capacità di regolazione e supporto ambientale. Questa lettura si accompagna a un sistema informativo strutturato che, grazie a una griglia multicriteriale e a strumenti GIS, consente una rappresentazione capillare e comparabile delle performance ecologiche delle diverse componenti territoriali. Tuttavia, nel corso del confronto con l'Ufficio di Piano è emerso come, allo stato attuale, il percorso valutativo non abbia ancora raggiunto un livello di maturità tale da consentire l'esplicitazione di target prestazionali differenziati, né la costruzione di un sistema articolato di obiettivi localizzati di resilienza. I materiali forniti risultavano infatti ancora in una fase preliminare, e su questi aspetti specifici non è stato possibile avviare un approfondimento puntuale in sede di colloquio. Ciò nondimeno, la Valsat offre comunque un quadro metodologico in evoluzione, coerente con l'idea di uno strumento valutativo capace di superare una funzione meramente prescrittiva per configurarsi come architettura di supporto alle decisioni, in grado di accompagnare l'attuazione del piano attraverso indicatori ambientali, simulazioni di scenario e rappresentazioni dinamiche del territorio. Questo approccio, se pienamente sviluppato, potrebbe contribuire a rafforzare la dimensione strategica del piano, restituendo uno sguardo orientato alla resilienza, differenziato per condizioni territoriali, e sensibile alle trasformazioni ecologiche e socioeconomiche in atto.

In questa prospettiva, la mappatura delle vulnerabilità territoriali potrebbe rappresentare un complemento particolarmente efficace per potenziare la funzione valutativa della Valsat, contribuendo a colmare quella distanza spesso riscontrata tra l'apparato conoscitivo e l'elaborazione degli scenari strategici. In particolare, l'integrazione della mappa all'interno della Valsat permetterebbe di introdurre una dimensione spazializzata della vulnerabilità, utile a territorializzare i target di sostenibilità e a differenziare le prestazioni attese a seconda delle specificità locali. Più nello specifico, la mappa delle vulnerabilità potrebbe svolgere un ruolo metodologico

su almeno due piani. In primo luogo, come supporto alla costruzione e valutazione degli scenari di piano e, cioè, alla possibilità di disporre di un quadro georiferito e valutativo delle vulnerabilità territoriali che consente di simulare l'impatto di diverse opzioni strategiche sulla vulnerabilità locale. Attraverso un confronto tra lo scenario "tendenziale" e scenari alternativi che prevedano, ad esempio, interventi mirati nei contesti più vulnerabili, diventa possibile misurare la variazione dei livelli di vulnerabilità. Questo approccio permette non solo di valutare l'efficacia delle scelte pianificatorie, ma anche di giustificarle ex ante in funzione delle vulnerabilità rilevate nella fase di mappatura. In secondo luogo, la definizione e calibrazione, invece, degli indicatori di monitoraggio e, dunque, partendo dai livelli di vulnerabilità rilevati e classificati nella mappa, si potrebbero definire indicatori dinamici in grado di monitorare nel tempo l'evoluzione della vulnerabilità territoriale in relazione agli interventi pianificati. Tali indicatori potrebbero essere costruiti combinando i dati derivanti dalla mappatura con le informazioni disponibili nei quadri conoscitivi e negli strumenti di monitoraggio ambientale (es. qualità del suolo, accessibilità ai servizi, esposizione a eventi estremi), consentendo una valutazione ex post fondata su evidenze territoriali.

Questo approccio valutativo potrebbe contribuire a superare un'impostazione di carattere generalista della Valsat, ancora spesso ancorata a modelli di verifica "formale" della sostenibilità, aprendo a un uso più proattivo e riflessivo della valutazione ambientale, intesa non solo come strumento di controllo, ma anche come dispositivo di indirizzo e selezione strategica. Così concepita, la mappa delle vulnerabilità potrebbe assumere una funzione intermedia tra conoscenza e strategia, favorendo una maggiore coerenza tra diagnosi territoriale, obiettivi di piano e priorità di intervento.

Rimane tuttavia aperta anche una questione decisiva, ovvero quella del grado di normatività che tale strumento - la mappa delle vulnerabilità - possa o debba assumere all'interno del piano. Una sua trasposizione rigida in forma prescrittiva, con effetti conformativi, rischierebbe infatti di irrigidire l'impianto pianificatorio, compromettendo la flessibilità necessaria per adattare gli strumenti alle trasformazioni future. Al contrario, una sua collocazione come criterio orientativo, inserito nel quadro conoscitivo o tra gli strumenti di supporto alle strategie, appare una soluzione più coerente con l'idea di una pianificazione adattiva, capace di aggiornarsi nel tempo e di interagire con processi decisionali fondati su evidenze territoriali. In tal senso, la mappa delle vulnerabilità può essere considerata come un dispositivo valutativo a funzione plurima: conoscitiva, strategica, operativa. Essa può contribuire a definire priorità d'intervento per la rigenerazione urbana, a valutare l'impatto delle scelte pianificate in termini di resilienza, e a supportare la costruzione di scenari adattivi, sia nella fase di pianificazione generale che in quella attuativa, attraverso gli accordi operativi o i piani di settore.

Proprio a partire da questa possibilità, si apre una prospettiva interessante sull'opportunità di rafforzare la dimensione operativa della resilienza territoriale attraverso strumenti che, pur collocandosi all'interno del piano urbanistico generale, siano in grado di assumere una propria autonomia funzionale. In tal senso, l'art. 50 della Legge Regionale n. 24/2017 introduce un'importante possibilità per i Comuni e le Unioni, consentendo loro di *conferire al proprio piano generale anche il valore e gli effetti di uno o più piani settoriali di propria competenza ovvero di una variante agli*

stessi, qualora esso ne presenti i contenuti essenziali (L.R. 24/2017, art. 34, c. 1). Si tratta di una previsione normativa che apre margini significativi per il consolidamento della resilienza come dimensione strutturale della pianificazione, permettendo di affiancare alla strategia generale strumenti settoriali dedicati – tra cui, in prospettiva, un vero e proprio Piano di adattamento ai cambiamenti climatici. Una tale opzione potrebbe contribuire a colmare quella lacuna frequentemente riscontrata nel contesto italiano, dove l’affermazione di principi innovativi – come quello della resilienza – fatica spesso a tradursi in dispositivi dotati di efficacia attuativa (cap. 4.1). L’inserimento di un piano settoriale di adattamento all’interno del PUG, con valore riconosciuto ai sensi dell’art. 50, rappresenterebbe invece un passo decisivo verso una maggiore coerenza tra obiettivi strategici e strumenti operativi, attribuendo forza normativa a orientamenti spesso confinati a un piano puramente programmatico. Le esperienze internazionali analizzate nella Parte I della presente tesi confermano, invero, come piani di adattamento ben strutturati, fondati su un solido impianto conoscitivo e su obiettivi territorializzati, siano in grado di produrre impatti significativi sul piano della prevenzione, dell’adattamento e della trasformazione. In tali contesti, la mappatura delle vulnerabilità locali è stata spesso usata non come un esercizio descrittivo o conoscitivo, ma come un supporto tecnico-operativo alla definizione delle priorità, alla localizzazione degli interventi e alla costruzione di scenari coerenti con le capacità adattative dei contesti specifici. In quest’ottica, valorizzare la mappa delle vulnerabilità attraverso la sua integrazione in un futuro piano di adattamento ai cambiamenti climatici – eventualmente inserito nel PUG secondo quanto previsto dall’art. 50 – permetterebbe di consolidare il suo ruolo come strumento guida, non solo nella fase strategica e valutativa, ma anche nell’attuazione concreta delle politiche urbane e territoriali. Una tale scelta non solo rafforzerebbe il carattere proattivo della pianificazione, ma contribuirebbe anche ad allineare le pratiche locali agli indirizzi europei e internazionali in materia di adattamento climatico e pianificazione resiliente.

Una conferma dell’efficacia operativa della mappatura delle vulnerabilità territoriali è altresì emersa nel corso del workshop svoltosi con UCBR, durante il quale la condivisione della mappa ha attivato un confronto aperto e partecipato tra i tecnici coinvolti. La restituzione delle condizioni di vulnerabilità, localizzate e rappresentate in forma georeferenziata, ha infatti offerto una base concreta su cui innestare una riflessione progettuale articolata, orientata a individuare possibili azioni di miglioramento nei contesti più critici e, pur trattandosi di un semplice esercizio esplorativo, proposto come stimolo all’interno di un contesto laboratoriale e non come fase formale di pianificazione, la mappa ha saputo attivare da subito l’interesse e la progettualità dei partecipanti, generando in poco tempo una molteplicità di spunti e ipotesi di intervento (cap. 7.3). L’esperienza ha perciò mostrato come la disponibilità di una lettura valutativa del territorio consenta non solo di riconoscere le condizioni di maggiore esposizione e vulnerabilità, ma anche di attivare un processo di costruzione condivisa delle priorità d’intervento; ciò conferma la potenzialità della mappatura come dispositivo capace di integrare dimensione conoscitiva, valutativa e progettuale, rafforzando la connessione tra diagnosi territoriale e definizione delle strategie. In questo senso, la sua applicazione all’interno di contesti operativi reali restituisce una prima evidenza della sua utilità non solo come strumento tecnico, ma anche come supporto al dialogo tra i diversi attori della pianificazione, contribuendo a rendere più consapevole e mirata la costruzione delle politiche urbane e territoriali.

Quanto osservato in questa esperienza restituisce con chiarezza la misura del potenziale insito nella mappatura delle vulnerabilità territoriali, non tanto (o non solo) come strumento di rappresentazione, quanto come dispositivo capace di attivare letture condivise, generare ipotesi di intervento e costruire connessioni tra conoscenza e progetto. L'efficacia che essa ha mostrato anche in un contesto sperimentale, privo di formalizzazione e collocato in una fase interlocutoria, conferma come uno sguardo valutativo orientato alla resilienza possa incidere positivamente sulla qualità delle scelte di piano, a condizione che venga accompagnato da un impianto metodologico solido e da un orizzonte di senso riconoscibile dagli attori coinvolti.

A partire da questi presupposti, la mappatura si configura come un possibile strumento abilitante della transizione verso una pianificazione più adattiva, in grado di assumere la vulnerabilità come chiave interpretativa delle trasformazioni territoriali, ma anche come criterio per la selezione delle priorità e la definizione delle strategie. In tal senso, essa non si limita a integrare l'analisi esistente, ma ne riorienta lo sguardo, contribuendo a costruire una narrazione del territorio che non si fonda sulla sua mera descrizione, bensì sulla sua capacità – o incapacità – di rispondere alle sollecitazioni ambientali, sociali ed economiche che lo attraversano. Ciò che emerge, allora, è la possibilità di fare della vulnerabilità non un semplice oggetto di studio, ma un principio ordinatore della pianificazione, attorno a cui articolare obiettivi, azioni e strumenti. Una pianificazione che, per essere resiliente, deve prima di tutto essere consapevole delle proprie vulnerabilità, capace di leggerle in modo differenziato e di costruire, su di esse, risposte progettuali non standardizzate, ma calibrate sui contesti specifici. È in questa direzione che si colloca una possibile proposta di integrazione della mappatura delle vulnerabilità secondo la metodologia di R3C-GeoResilience nel PUG dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, la quale potrebbe articolarsi su due livelli distinti ma interconnessi: da un lato, il livello conoscitivo, che preveda l'inserimento della mappatura tra gli allegati ufficiali del quadro conoscitivo del PUG, riconoscendone il valore informativo e aggiornabile; dall'altro, il livello strategico-valutativo, che ne utilizzi le evidenze per differenziare obiettivi di resilienza, definire target localizzati e costruire un sistema di indicatori coerente con i fabbisogni specifici dei diversi ambiti territoriali. Una simile articolazione potrebbe contribuire a rafforzare la coerenza interna del piano, promuovendo una pianificazione più riflessiva e responsiva, capace di riconoscere le vulnerabilità non solo come limiti da gestire, ma come opportunità per orientare in modo consapevole e mirato le trasformazioni urbane.

8.6 Conclusioni

Affrontare la questione di come l'analisi delle vulnerabilità territoriali possa orientare una pianificazione urbanistica resiliente, e verificare la capacità della metodologia R3C-GeoResilience di agire come strumento operativo in tale direzione, ha costituito il nucleo centrale di questa ricerca. Il caso dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna ha rappresentato, in questo senso, un contesto particolarmente fertile per interrogare la resilienza non come principio astratto, ma come criterio di costruzione

del piano, in grado di connettere conoscenza, valutazione e decisione. Il lavoro svolto ha messo in luce come la vulnerabilità, quando assunta non solo come categoria descrittiva ma come chiave di lettura e orientamento, possa tradursi in un dispositivo concreto per la selezione delle priorità, la territorializzazione degli obiettivi e la definizione di strategie adattive fondate su evidenze.

L'intero percorso di ricerca ha progressivamente chiarito come la costruzione di un piano urbanistico fondato sul paradigma della resilienza non possa essere perseguita attraverso l'adozione di definizioni astratte o la semplice inclusione di retoriche adattive nel linguaggio della pianificazione. Al contrario, ciò che si è reso evidente è la necessità di riformulare il rapporto tra conoscenza, valutazione e decisione, facendo della vulnerabilità territoriale non soltanto un oggetto di analisi, ma una vera e propria chiave epistemologica e operativa attraverso cui leggere i territori, costruire priorità, strutturare scenari di trasformazione e selezionare criteri di intervento. Tale approccio si è dimostrato particolarmente fecondo nel caso dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, dove l'esistenza di un contesto intercomunale già consolidato, insieme a un patrimonio conoscitivo ampio e stratificato, offre le condizioni istituzionali e amministrative per sperimentare un'innovazione effettiva nella costruzione del PUG.

Lungo lo sviluppo della tesi, l'analisi della letteratura ha evidenziato la presenza di un diffuso disallineamento tra la crescente centralità attribuita al concetto di resilienza e la carenza di strumenti capaci di renderlo operativo in sede pianificatoria. I casi studio internazionali e nazionali analizzati hanno mostrato come le esperienze più avanzate non si siano limitate a recepire il rischio come dato esterno, ma si siano dotate di dispositivi valutativi e istituzionali che rendono possibile la costruzione di priorità adattive, differenziate e monitorabili nel tempo. Allo stesso modo, l'analisi del contesto UCBR ha evidenziato una governance già attiva sul fronte della sostenibilità e dell'adattamento, ma ancora priva di un dispositivo capace di connettere in modo sistemico il quadro conoscitivo con la componente strategica, le misure di intervento e il monitoraggio. La mappatura delle vulnerabilità, sviluppata nell'ambito del progetto VALUE4UCBR attraverso il plugin R3C-GeoResilience, si è rivelata uno strumento in grado di colmare proprio questo spazio intermedio: non una rappresentazione neutra dei problemi, ma un dispositivo cognitivo e valutativo, in grado di territorializzare obiettivi, orientare strategie, differenziare target e selezionare ambiti di intervento.

La mappatura delle vulnerabilità così costruita si è dimostrata tecnicamente fondata, metodologicamente trasparente e adattabile a più livelli del piano: nel quadro conoscitivo come chiave interpretativa dei contesti; nella strategia come supporto alla definizione di priorità spazializzate; nella disciplina come base per criteri prestazionali; nel monitoraggio come fonte per indicatori dinamici. Tuttavia, è stato il confronto con l'Ufficio di Piano dell'UCBR a indirizzare la riflessione verso una collocazione più precisa e strategicamente significativa della mappatura, ovvero all'interno della Valsat. In questa sede, la mappatura non svolge più soltanto un ruolo descrittivo, ma assume la forma di matrice di valutazione georiferita, capace di strutturare un ciclo decisionale fondato su evidenze, confrontabile ex ante e verificabile ex post.

L'inserimento della mappatura nella Valsat permette, in primo luogo, di territorializzare gli obiettivi e i target prestazionali, articolandoli in funzione delle vulnerabilità individuate nei diversi ambiti. In secondo luogo, consente di costruire scenari alternativi di piano, di valutarne gli impatti sulla base di criteri replicabili e di motivare le scelte attraverso una comparazione ragionata. In terzo luogo, permette di calibrare le misure di piano sulla base della combinazione specifica di vulnerabilità ambientali, sociali e infrastrutturali, evitando approcci uniformi o riduttivamente settoriali. Infine, offre la possibilità di strutturare un sistema di monitoraggio dinamico, che non si limita a registrare l'attuazione delle azioni previste, ma misura in modo continuo l'evoluzione delle vulnerabilità e sostiene cicli periodici di revisione e adattamento del piano.

In questa prospettiva, è possibile rileggere anche le principali questioni di fondo emerse lungo il percorso di ricerca, non come indicazioni separate, ma come articolazioni interdipendenti di un'unica architettura di piano orientata dalla vulnerabilità. L'elaborazione di una vision esplicita e situata della resilienza si configura come il primo passo essenziale: essa deve fondarsi su una gerarchia di priorità fondate su evidenze, e non su enunciati generici, riconoscendo la pluralità e l'eterogeneità delle condizioni territoriali specifiche del contesto. Tale visione deve poggiare su una governance intercomunale stabile, capace di garantire la continuità operativa, il coordinamento tra settori e l'orizzontalità nei processi decisionali. Accanto a ciò, è necessario promuovere forme di partecipazione strutturata, che vadano oltre la logica dell'ascolto occasionale, per trasformarsi in dispositivi stabili di confronto, dialogo e responsabilizzazione, soprattutto nei confronti delle comunità più esposte.

La mappatura offre inoltre la base tecnica per costruire un sistema di monitoraggio multilivello, orientato non tanto al controllo formale dell'attuazione, quanto alla misurazione effettiva dei cambiamenti nelle condizioni di vulnerabilità. A partire da essa, le misure di piano possono essere ancorate a criteri di selezione fondati su evidenze, evitando la dispersione delle risorse e la prevalenza di logiche opportunistiche. In questo quadro, la resilienza si configura non come obiettivo statico, ma come processo adattivo e iterativo, alimentato da conoscenza continuamente aggiornata, valutazione riflessiva e revisione periodica. La mappatura, inscritta nella Valsat, rappresenta dunque il presupposto per derivare obiettivi localizzati e requisiti prestazionali differenziati, esplicitando target verificabili e soglie di accettabilità degli impatti. Nel corso del lavoro si è riflettuto su come la mappatura delle vulnerabilità possa sostenere in modo strutturato l'integrazione delle politiche di adattamento climatico all'interno del PUG, non come funzione aggiuntiva, ma come componente intrinseca della sua architettura strategica e valutativa. In tale prospettiva, la riflessione sull'eventuale elaborazione di un piano settoriale dedicato, prevista dalla normativa regionale, può risultare utile solo a condizione che non implichi una separazione funzionale tra strumenti. Come emerso anche nel confronto con l'Ufficio di Piano, il rischio sarebbe quello di "svuotare" il PUG della sua responsabilità adattiva, trasferendo su un piano settoriale parallelo una funzione che dovrebbe invece costituire parte integrante del piano generale. È dunque proprio il PUG, attraverso la mappatura delle vulnerabilità e la sua integrazione nella Valsat, a doversi configurare

come piano per l'adattamento, assumendone pienamente le responsabilità conoscitive, strategiche, valutative e attuative.

Assumere la vulnerabilità come principio ordinatore del piano, e integrarne la mappatura nella Valsat come matrice valutativa centrale, consente dunque non solo di colmare una distanza strutturale tra conoscenza e decisione, ma di restituire coerenza interna, trasparenza e adattività al disegno pianificatorio. In questo senso, la resilienza non è più affidata alla retorica delle intenzioni, ma diventa criterio operativo e responsabilità pubblica, inscritto nei dispositivi che presiedono alla costruzione, alla valutazione e alla revisione del piano. L'intero percorso di ricerca ha mostrato come il PUG possa configurarsi come strumento generativo, capace di farsi carico dell'adattamento alle vulnerabilità territoriali non attraverso strumenti settoriali, ma attraverso una struttura integrata e riflessiva, in cui strategia e valutazione si rafforzano reciprocamente. È questo passaggio, da una pianificazione che si limita a rappresentare i rischi a una pianificazione che assume le vulnerabilità come criterio di scelta, a segnare, dunque, il contributo specifico di questa ricerca: un contributo che, pur situato, intende offrire una proposta metodologica utile anche in contesti diversi, laddove vi sia l'ambizione di trasformare la resilienza in una pratica effettiva di governo del territorio.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Riferimenti bibliografici

- Agenzia delle Entrate. (2025, 05). *Osservatorio Del Mercato Immobiliare*. Tratto da Geoportale OMI: https://www1.agenziaentrate.gov.it/servizi/geopoi_omi/index.php
- Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 341-343. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.02>
- Ajuntament de Barcelona. (2018). *Pla Clima 2018-2030*. Barcellona.
- ARPAE Emilia-Romagna. (2025, 05). *Indice Di Disagio Bioclimatico Di Thom - ERG5*. Tratto da Dati Meteorologici Comunali: <https://dati.arpae.it/dataset/dati-meteorologici-comunali>
- ARPAE Emilia-Romagna. (2025, 05). *Microzonazione Sismica (MS)*. Tratto da Dati Ambientali Emilia-Romagna. WebbookARPAE: <https://webbook.arpae.it/indicatore/Microzonazione-Sismica-MS-00001/?id=0fd14d2b-8438-11e8-bbf3-11c9866a0f33>
- ARPAE Emilia-Romagna. (s.d.). *Qualità Dell'aria: Valutazioni Annuali Delle Concentrazioni Di Fondo*. Tratto da Dati Ambientali Regionali: <https://dati.arpae.it/dataset/qualita-dell-aria-valutazioni-annuali-delle-concentrazioni-di-fondo>
- ARUP, & The Rockefeller Foundation. (2017). *City Resilience Index: Understanding and Measuring City Relience*.
- Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, & Regione Emilia-Romagna. (2025, 05). *Mappe Della Pericolosità e Del Rischio Di Alluvioni - PGRA Secondo Ciclo*. Tratto da Piano Di Gestione Del Rischio Alluvioni - Direttiva 2007/60/CE: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/layer-cartografici-taglio-per-comune#ravenna>
- Beltramino, S., Scalas, M., Rodriguez Castro, D., Brunetta, G., Pellerey, F., Demichela, M., . . . La Riccia, L. (2022). Assessing territorial vulnerability. Testing a multidisciplinary tool in Moncalieri, Italy. *TeMA. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 15(3), 355-375. doi:<http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/9069>
- Berisha, E., Casavola, D., Cotella, G., & Puntillo, E. (2024). Pianificazione di area vasta e programmazione sovralocale: il ptav della Provincia di Ravenna. *TERRITORIO*, 120-125. doi:10.3280/TR2023-104016
- Bonetti, T. (2017). La riforma urbanistica in Emilia-Romagna tra presente e futuro. *Istituzioni del Federalismo, La rigenerazione urbana e le nuove sfide per il governo del territorio*(3), 681-709.
- Brunetta, G., & Salata, S. (2019). Mapping Urban Resilience for Spatial Planning: A First Attempt to Measure the Vulnerability of the System. *Sustainability*, 11(8)(2331). doi:<https://doi.org/10.3390/su11082331>
- Brunetta, G., Caldarice, O., Russo, M., & Sargolini, M. (2021). Resilienza nel governo del territorio. Teorie, metodi, esperienze. (C. Cassatella, A cura di) *DOWNSCALING, RIGHTSIZING. CONTRAZIONE DEMOGRAFICA E RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE*, 111-120. doi:10.53143/PLM.C.021
- Brunetta, G., Ceravolo, R., Barbieri, C. A., Borghini, A., de Carlo, F., Mela, A., . . . Voghera, A. (2019). Territorial Resilience: Toward a Proactive Meaning for Spatial Planning. *Sustainability*, 11(8)(2286). doi:<https://doi.org/10.3390/su11082286>

- Brunetta, G., Doost, D. M., Berisha, E., Garnero, G., Pellerey, F., Tedesco, C., & Pincegher, B. (2025). Mapping Territorial Vulnerability for Resilience Planning, The R3C-GeoResilience Tool Applied to the Union of Bassa Romagna (Italy). *Preprints*. doi:10.20944/preprints202507.2061.v1
- Brunetta, G., Faggian, A., & Caldarice, O. (2021). Bridging the Gap: The Measure of Urban Resilience. *13*(3)(1113). doi:<https://doi.org/10.3390/su13031113>
- C40 CITIES. (2024). *C40 Cities Annual Report 2024*. Tratto da c40.org: https://www.c40.org/wp-content/uploads/2025/06/C40_annual_report_2024_Final.pdf
- Città di Bologna. (2014). *Il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici BLUEAP*. Bologna.
- Città di Parigi. (2024). *Stratégie De Résilience de Paris Anticiper et faire face collectivement aux crises et défis de demain (2024 - 2027 -2050)*. Parigi.
- Città di Rotterdam. (2022). *Rotterdam Resilience Strategy 2022-2027*. Rotterdam.
- Città di Torino. (2020). *Piano di Resilienza Climatica*. Torino.
- Commissione Europea. (2019). Green Deal Europeo. COM(2019) 640 final. Bruxelles: Commissione Europea. Tratto da <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
- Commissione Europea. (2020). *Resilience Dashboards*. Tratto da https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-foresight/2020-strategic-foresight-report/resilience-dashboards_en
- Commissione Europea. (2021). Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici - La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici. COM(2021) 82 final. Bruxelles. Tratto da <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52021DC0082>
- Commissione Europea. (2022). *EU BUDGET POLICY BRIEF. THE EU AS AN ISSUER: THE NEXT GENERATION EU TRANSFORMATION*. doi:10.2761/111076
- Commissione Europea. (2024). *Resilience Dashboards: Update Spring 2024*. Unione Europea.
- Comune di Ancona. (2013). *ACT - Adapting to Climate change in Time*. Ancona.
- Comune di Milano. (2020). *Piano Aria e Clima*. Milano.
- Copenaghen. (2011). *Copenhagen Climate Adaptation Plan*. Copenaghen.
- Cotella, G., & Berisha, E. (2021). Inter-Municipal Spatial Planning as a Tool to Prevent Small-Town Competition: The Case of the Emilia-Romagna Region. In J. Bański, *The Routledge Handbook of Small Towns* (1st Edition ed., p. 313-329). New York: Routledge. doi:<https://doi.org/10.4324/9781003094203>
- Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L., Quinlan, A., Peterson, G., Wilkinson, C., . . . Porter, L. &. (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does It Mean in Planning. *Planning Theory & Practice*, 299-333.
- Doost, D. M., Pincegher, B., Garnero, G., Pellerey, F., & Brunetta, G. (2024). R3C-GeoResilience. Il plugin open-source per mappare le vulnerabilità territoriali. *Urbanistica Informazioni*(317), 122-124. doi:<https://doi.org/10.62661/ui317-2024-122>

- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological system analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253-267. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Giaimo, C. (1999). *Governo dei territorio e innovazione del piano*. Milano: Franco Angeli.
- Global Covenant of Mayors for Climate & Energy. (2025). *Global Covenant of Mayors for Climate & Energy*. Tratto da <https://www.globalcovenantofmayors.org/>
- Gunderson, L., & Holling, C. (2003). Panarchy: Understanding Transformations In Human And Natural Systems. *Bibliovault OAI Repository, the University of Chicago Press*, 114. doi:10.1016/S0006-3207(03)00041-7
- Holling, C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Institute of Resource Ecology, University of British Columbia*.
- IPCC. (2022). Annex II: Glossary. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2897-2930. doi:10.1017/9781009325844.029
- ISPRA. (05, 2025). *Carta Nazionale Del Consumo Di Suolo - Edizione 2022*. Tratto da Uso, Copertura e Consumo Di Suolo: <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/consumo-di-suolo>
- ISPRA. (2023). *REPORT ISPRA 17 maggio 2023 su Evento alluvionale Emilia-Romagna 16-17 maggio 2023*.
- ISPRA. (2025, 05). *Carta Nazionale Del Consumo Di Suolo - Edizione 2018*. Tratto da Uso, Copertura e Consumo Di Suolo: <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/consumo-di-suolo>
- ISTAT. (2025, 05). *Censimento Della Popolazione e Delle Abitazioni*. Tratto da Risultati 2011: <https://www.istat.it/statistiche-per-temi/censimenti/censimenti-storici/popolazione-e-abitazioni/popolazione-2011/>
- ISTAT. (2025, 05). *Censimento Permanente Della Popolazione e Delle Abitazioni*. Tratto da Risultati 2021: <https://www.istat.it/notizia/dati-per-sezioni-di-censimento/>
- Meerow, S., & Newell, J. (2019). Urban resilience for whom, what, when, where, and why? *Urban Geography*, 40(3), 309-329. doi:<https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395>
- Meerow, S., Newell, J., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38-49. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
- Monti, C. (2013, 06 30). Il governo del territorio in Emilia-Romagna: dai successi del passato alle questioni attuali. (P. Orlandi, & L. Bravo, A cura di) *IN_BO. Ricerche E Progetti Per Il Territorio, La Città E l'architettura*, 4(6), 73-84. doi:<https://doi.org/10.6092/issn.2036-1602/v4-n6-2013>
- Pickett, S., Cadenasso, M., & Grove, M. (2004). Resilient cities: Meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landscape and Urban Planning*, 69(4), 369-384. doi:10.1016/j.landurbplan.2003.10.035
- Regione Emilia-Romagna. (2025, 05). *Base Dati Georeferenziata Sul Patrimonio Architettonico Tutelato a Norma Del Codice Dei Beni Culturali Della Regione Emilia-Romagna*. Agenzia Regionale per La Sicurezza Territoriale e La Protezione Civile. Tratto da Patrimonio Culturale ER - Portale TourER: https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/dataset/arlst_2024-04-23t185044

- Regione Emilia-Romagna. (2025, 05). *Coperture Vettoriali Uso Del Suolo Di Dettaglio – Edizione 2023*. Tratto da Geoportale Regione Emilia-Romagna, Pianificazione e Catasto: <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/dati-cartografici/pianificazione-e-catasto/uso-del-suolo/layer-14>
- Regione Emilia-Romagna. (2025, 05). *Infrastrutture Sanitarie – Raccolta Di Dataset Open Data*. Tratto da Catalogo Dati Regione Emilia-Romagna: https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/dataset?q=num_resources%3A0&vocab_ico_sottocategoria_gemet=infrastruttura+sanitaria
- Regione Emilia-Romagna. (s.d.). *La nascita delle Unioni di Comuni: Il primo programma di riordino territoriale e l'avvio delle Unioni*. Tratto da Regione Emilia-Romagna: <https://autonomie.regione.emilia-romagna.it/riordino/politiche-di-riordino/associazionismo-intercomunale/la-nascita-delle-unioni-di-comuni>
- Resilient Cities Network. (s.d.). *Chief Resilience Officers*. Tratto da Resilient Cities Network: <https://resilientcitiesnetwork.org/#>
- Santangelo, G. (2023). Gli strumenti normativi per promuovere la rigenerazione urbana in Emilia-Romagna: una nuova disciplina urbanistica, edilizia e del contributo di costruzione. *Le Regioni, Bimestrale di analisi giuridica e istituzionale*, 1051-1122. doi:10.1443/113261
- UNDRR. (2017). *The Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction. "Vulnerability"*. Tratto da <https://www.undrr.org/terminology/vulnerability>
- UNDRR. (2019). *Making Cities Resilient (MCR) Campaign: Comparing MCR and non-MCR cities*. Tratto da <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/report-on-the-making-cities-resilient-mcr-campaign-comparing-mcr-and-non-mcr-cities.html>
- UNDRR. (2019). *The TEN Essentials for Making Cities Resilient*. Tratto da <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/the-ten-essentials-for-making-cities-resilient.html>
- UNDRR. (2020). *Making Cities Resilient 2030 (MCR2030), My city is getting ready. Is yours?* Tratto da <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/home/documents/MCR2030%20in%20English.pdf>
- UNFCCC, C. q. (2015). *Accordo di Parigi*. Parigi.
- Unione dei Comuni della Bassa Romagna. (2022). *Statuto dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna. pubblicato sul B.U.R. n. 265 del 06/09/2022, Parte Seconda*. Regione Emilia-Romagna.
- Unione Europea. (2020). *NextGenerationEU: for a stronger, more resilient Europe*. Tratto da NextGenerationEU: https://next-generation-eu.europa.eu/index_en
- Unione Europea. (2025). *Horizon Europe*. Tratto da https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en
- Urban Institute. (2018). *Institutionalizing Urban Resilience: A Midterm Monitoring and Evaluation Report of 100 Resilient Cities*. Washington, DC.
- Vale, L. (2014). The politics of resilient cities: Whose resilience and whose city? *Building Research & Information*, 42. doi:10.1080/09613218.2014.850602

Walker, B., Holling, C., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 9(2). doi:DOI: 10.5751/ES-00650-090205

Riferimenti normativi

Decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267. *Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali*.

Legge 8 giugno 1990, n. 142. *Ordinamento delle autonomie locali*.

Legge regionale 31 gennaio 1975, n. 12. *Istituzione dei comitati comprensoriali nel territorio della Regione Emilia-Romagna*.

Legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47. *Tutela e uso del territorio*.

Legge regionale 8 luglio 1996, n. 24. *Norme in materia di riordino territoriale e di sostegno alle unioni e alle fusioni di comuni*.

Legge regionale 21 aprile 1999, n. 3. *Riforma del sistema regionale e locale*.

Legge regionale 24 marzo 2004, n. 6. *Riforma del sistema amministrativo regionale e locale. Unione europea e relazioni internazionali. Innovazione e semplificazione. Rapporti con l'università*.

Legge regionale 30 giugno 2008, n. 10. *Misure per il riordino territoriale, l'autoriforma dell'amministrazione e la razionalizzazione delle funzioni*.

Legge regionale 21 dicembre 2012, n. 21. *Misure per assicurare il governo territoriale delle funzioni amministrative secondo i principi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza*.

Legge regionale 30 luglio 2015, n. 13. *Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro unioni*.

Legge regionale 29 luglio 2016, n. 15. *Norme di promozione dei percorsi associativi: ambiti ottimali, unioni, fusioni e incorporazioni di comuni*.

Legge regionale 21 dicembre 2017, n. 24. *Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio*.