

Manuscript

## Un Modello Innovativo per la Gestione della Resilienza ai Rischi da Disastro in Ambito Urbano

Alfonso Mangione\*, Maria Concetta Lo Porto, Giuseppe Siino.

Istituto Euro Mediterraneo di Scienza e Tecnologia, via M. Miraglia 20, 90139, Palermo

(\*) Corresponding author. E mail: [alf.mangione@gmail.com](mailto:alf.mangione@gmail.com)

**CORRESPONDENCE:** Alfonso Mangione  
e-mail: [alf.mangione@gmail.com](mailto:alf.mangione@gmail.com)

Received: Oct 1<sup>st</sup>, 2021

Revised: Oct 15<sup>th</sup>, 2021

Accepted: Oct 26<sup>th</sup>, 2021

### Abstract

I recenti eventi globali quali la pandemia da SARS-Cov-2, insieme alle evidenze dei cambiamenti climatici che coinvolgono l'intero Pianeta, hanno condotto ad una discussione in merito al modo con cui le comunità necessitano di convivere con la percezione dei rischi di disastro provenienti da agenti a loro esterni. All'interno del significato innovativo ed in continua evoluzione del concetto stesso di resilienza, questo implica di essere preparati non solo a fronteggiare efficacemente i possibili disastri, ma anche di riuscire a ripristinare le condizioni iniziali con un sufficiente grado di soddisfazione condivisa. Inoltre, il forte processo di urbanizzazione che coinvolge ampie parti della popolazione mondiale conduce a focalizzare l'attenzione verso la resilienza da rischi da disastro al livello delle comunità urbane. La generale abilità di una comunità urbana di

essere resiliente necessita di essere quindi modellizzata sulla scala più appropriata, e di coinvolgere le amministrazioni pubbliche e private di diverso livello, così come di prevedere la partecipazione dei cittadini.

In questo articolo viene presentato un modello per la gestione della resilienza ai rischi da disastro in contesto urbano, basato su un approccio marcatamente multidisciplinare delle competenze. Il modello proposto si sviluppa su due direttrici principali, rispettivamente le singole reti di specifica competenza (direttrice orizzontale) e la sovrapposizione di più strati relativi a competenze differenti (direttrice verticale).

### Keywords

Resilienza; Comunità Urbane; Rischi da Disastro; Citizen Science

## Introduzione

Il 24 febbraio 2021, la Commissione Europea ha presentato la ‘Forging a climate-resilient Europe – the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change’[1]. La strategia adottata delinea una visione a lungo termine affinché l'UE diventi una società resiliente ai cambiamenti climatici, pienamente adattata agli impatti inevitabili che da questi scaturiscono, con obiettivo temporale il 2050. Questo percorso mira a rafforzare la capacità di adattamento dell'UE, all'interno di una cornice mondiale, e a ridurre al minimo la vulnerabilità all'impatto dei cambiamenti climatici, in linea con le conclusioni maturate in seno al “Paris Agreement” [2] e “The proposal for a European Climate Law” [3].

Determinanti, al fine di delineare tale percorso, sono stati i risultati delle valutazioni dettagliate dell'impatto del cambiamento climatico sull'economia, la società e l'ambiente in Europa, effettuata dal Joint Research Council (JRC), il polo scientifico e della conoscenza della Commissione [4].

I rapporti PESETA III del JRC del 2018 e quello successivo PESETA IV del 2021 presentano il lavoro integrato di esperti di economia, biologia, fisica e ingegneria per calcolare gli impatti fisici e i costi economici del cambiamento climatico in Europa. L'impatto del cambiamento climatico

viene analizzato attraverso undici diverse categorie: inondazioni costiere, inondazioni fluviali, siccità, agricoltura, energia, trasporti, risorse idriche, perdita di habitat, incendi boschivi, produttività del lavoro e mortalità legata al calore. Il rapporto indica che in diverse aree di impatto esiste una netta divisione geografica nord-sud: i paesi dell'Europa meridionale saranno più colpiti dal riscaldamento globale rispetto a quelli del nord. L'area mediterranea sembra risultare la più colpita dai cambiamenti climatici.

PESETA [5] stima anche come gli impatti dei cambiamenti climatici nel resto del mondo potrebbero influenzare l'Europa, considerando quattro aree di impatto: domanda energetica residenziale, inondazioni fluviali, produttività del lavoro e agricoltura.

Le conclusioni della Comunicazione della Commissione rivolte al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, racchiuse nel documento “Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici”, del 24 Febbraio 2021, delineano un quadro attualmente poco efficace. Si riporta, infatti, che “L'adattamento è un elemento essenziale della risposta mondiale ai cambiamenti climatici. L'UE e la comunità mondiale non sono attualmente sufficientemente preparate all'aumento di

intensità, frequenza e pervasività degli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare considerato il continuo aumento delle emissioni. Dobbiamo sviluppare rapidamente la nostra resilienza ai cambiamenti climatici, passando dall'accrescimento della consapevolezza e dell'interesse pubblico ad azioni di massa in materia di adattamento [6]. La nuova strategia di adattamento dell'UE mira a recuperare il divario puntando ad una società nel 2050 resiliente ai cambiamenti climatici, del tutto adattata ai loro inevitabili impatti.

Importante strumento di analisi e studio di questi temi è la piattaforma europea per l'adattamento al clima Climate-ADAPT [7], una partnership tra la Commissione europea e l'Agenzia europea dell'ambiente (AEA). Climate-ADAPT è gestito dall'AEA con il supporto del Centro tematico europeo sugli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici (ETC/CCA). L'European Climate Data Explorer, strumento operativo della piattaforma ADAPT, fornisce l'accesso interattivo a molti indici climatici del Copernicus Climate Change Service a sostegno dell'adattamento ai cambiamenti climatici [8]. Il servizio che garantisce l'accesso a tali dati tecnici, rappresenta un esempio evidente di un cambio di paradigma attualmente in corso, nel rapporto tra l'utilizzo dei dispositivi scientifici di osservazione (satelliti e osservatori terrestri, primariamente), i sistemi informatici di gestione

dei Big Data, le Amministrazioni Pubbliche e la Cittadinanza. Le iniziative Copernicus e GEOSS [9, 10] costituiscono un esemplare punto di raccordo tra livelli scientifici e sociali differenti a livello internazionale, in particolare nelle sezioni *open source*, e rendono evidente la necessità di contemplare alcune competenze specifiche (ad es. Big Data Management), all'interno dell'attuale e più ampio concetto di gestione della Resilienza.

Un fattore comune nelle strategie indicate nell'ultimo periodo sul piano internazionale per la gestione degli impatti da disastri naturali, risiede nell'ampliamento del perimetro di soggetti e competenze implicate nella gestione dei rischi, come ad esempio emerge nel "Sendai Framework For Disaster Risk Reduction" [11], adottato dagli stati membri delle Nazioni Unite. All'interno di una complessa architettura, vengono individuate chiaramente alcune priorità ("The Ten Essentials"), dalle quali si evince la necessità di prevedere un lavoro tra piani differenti. Tra questi, la conoscenza capillare del territorio e del costruito, la salvaguardia degli ecosistemi, la capacità di prevedere scenari differenti e mutevoli nel tempo, la progettazione urbana, fino al rafforzamento della capacità finanziaria per affrontare i rischi da disastro. Risulta imprescindibile, quindi, il riferimento all'azione integrata di Istituzioni pubbliche e private, insieme alla partecipazione dei cittadini.

In un quadro ampio e complesso di strumenti e strategie, sulla scala urbana il PAESC (Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia) risulta lo strumento più vicino al territorio di appartenenza, e al contesto urbano di riferimento.

I firmatari europei stanno attualmente affrontando la sfida di aggiornare i loro Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) che miravano alla riduzione delle emissioni e di trasformarli in Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), allineandosi con nuovi obiettivi e scadenze di riduzione delle emissioni e integrando misure di adattamento, incorporando i seguenti componenti principali:

- ✓ Un quadro per ridurre le emissioni di CO2 e altri gas a effetto serra (GHG) di almeno il 40% entro il 2030.
  - ✓ Una strategia per adattarsi agli impatti dei cambiamenti climatici che colpiscono l'area.
  - ✓ Un piano d'azione locale globale che riunisca i flussi di cui sopra definendo misure integrate, chiare responsabilità, finanziamenti, ecc...
  - ✓ Chiari piani di monitoraggio e rendicontazione per garantire un'attuazione efficace
- Risulta chiara la strategia di andare oltre la questione delle emissioni, e, inoltre, si

introduce la necessità degli strumenti di monitoraggio e verifica.

Pensato quale evoluzione del Paes (obbligatorio per gli Enti Locali) in chiave climatica e resiliente, il PAESC riunisce la pianificazione della mitigazione e dell'adattamento, il monitoraggio e la rendicontazione in un formato unico e condiviso che inevitabilmente arricchirà le banche dati in scala territoriale locale [12-14].

L'iniziativa del Patto dei Sindaci adotta un approccio olistico per l'adattamento e la mitigazione del cambiamento climatico, rispetto al quale le amministrazioni locali sono guidate a relazionarsi con tutte le categorie dei cittadini/consumatori presenti sul loro territorio [15,16].

Il modulo per il PAESC che i firmatari del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia sono chiamati a compilare è composto da sei sezioni:

1. Strategia
2. Inventari delle emissioni
3. Azioni per la mitigazione
4. Quadro di valutazione per l'adattamento
5. Rischio e vulnerabilità
6. Azioni per l'adattamento

I metodi disponibili per valutare e dare priorità alle possibili azioni di mitigazione e adattamento sono diversi, tuttavia è importante sottolineare

che, indipendentemente da questi, un approccio integrato è considerato essenziale, tenendo conto dell'effetto che un'azione esercita sull'altra. Esistono a questo proposito interessanti esempi di sistemi “informativi” implementati, anche in ambito urbano, tra i quali Ref [17-19].

L' esigenza di intervenire in ambiti territoriali ridotti, a partire dalle linee strategiche internazionali di più ampio respiro, comporta l'esigenza di approfondire un modello per la gestione della resilienza ai rischi di catastrofi nel contesto urbano, che possa fornire un metodo di analisi, valutazione e definizione di strategie in ambito urbano.

Nell' articolo presente, viene proposto un metodo di progettazione di un modello per la gestione della resilienza ai rischi di catastrofi nel contesto urbano, insieme ad alcune specifiche operative basate su una rappresentazione statistica di concetti complessi, pur tuttavia fortemente contestualizzati in modo concreto. Lo scopo è quello di fornire alle Amministrazioni Locali uno strumento operativo che offra l'opportunità di prevenire, gestire e risolvere le più frequenti tipologie di Eventi-Urto che colpiscono le città (come fenomeni atmosferici, metereologici, sismici, geologici, etc...), facendo al contempo valutazioni di efficienza/efficacia del proprio operato, anche in funzione del tempo, con l'obiettivo finale di accrescere la Resilienza delle città e dei cittadini.

## **Il modello di analisi**

La specificazione del modello ha rappresentato una fase di studio ed analisi cruciale che ha tenuto conto – in ottica di matching – sia degli elementi più squisitamente metodologici che di alcuni obiettivi specifici, quali ad esempio i punti 4, 5, e 6 del PAESC, così come i “Ten Essentials” del Sendai Framework citati in precedenza, orientati alla concretezza, alla reale disponibilità dell'informazione, alla sua effettiva fruibilità, alla possibilità di costante aggiornamento e a tutti i vincoli burocratici a cui le Amministrazioni Locali sono sottoposte in termini di scadenze e adempimenti. In risposta alle esigenze di integrazione di competenze e di livelli gestionali indicate all' interno di tali cornici, si propone un modello che si sviluppa su due direttrici principali, rispettivamente quella delle singole reti di specifica competenza (direttrice orizzontale) e quella della sovrapposizione di più strati relativi a competenze differenti (direttrice verticale). La direttrice orizzontale, prevede l'individuazione, l'implementazione e l'adeguamento delle reti di competenze, servizi etc, che concorrono alla definizione più attuale e complessa della Resilienza. Quindi, esemplarmente, accanto alle tradizionali reti della mobilità urbana, della stabilità dei manufatti, saranno individuate le reti dell'accoglienza, della forestazione,

dell'assistenza psicologica, della capacità di resilienza sanitaria, imprenditoriale, sociale, della comunicazione. Sulla direttrice verticale, saranno individuati “nodi di matching”, pensati come variabili nel tempo, nei quali concorrono le diverse competenze. Ad esempio, nel prevedere il monitoraggio di strutture edilizie, infrastrutture, o sistemi fluviali/marittimi, dovrà essere attuato un sistema sensoristico che disegni l'evoluzione del rischio (sismico, da inondazione, etc.) sulla scala del singolo edificio, del quartiere e, poi, della città (direttrice orizzontale). Allo stesso tempo, tale sistema, data la sua estensione e capillarità, dovrà, tra le altre caratteristiche, utilizzare sonde e apparati ecocompatibili (nodo di matching con la rete di salvaguardia dell'ecosistema), prevedere stazioni di elaborazione e confronto con dati da osservazione satellitare e terrestre (nodo dell'identificazione degli scenari di rischio), prevedere un utilizzo consapevole e attivo da parte del cittadino (nodo della capacità di resilienza sociale) E' evidente inoltre il contributo di siffatto sistema alla costruzione della più generale consapevolezza del cittadino, e dello strumento dei “living labs”.

La Resilienza, nel modello proposto, è pensata come “variabile risposta”, definita come la risultante di 5 macro-determinanti che coinvolgono ambiti e aspetti differenti: 1) il

rischio di esposizione a ciascun Evento-Urto, 2) la Capacità di risposta

dell'Amministrazione 3) e della cittadinanza, 4) la Valutazione del danno e 5) la Capacità di assorbimento di tale danno. Ciascuna di tali *macro-determinanti* è a sua volta dipendente da fattori elementari, individuati e classificati. L'aspetto definitorio mette in luce come si tratti di un modello multi-livello, in quanto ciascun Evento-Urto avrà una relazione propria, fatta di determinanti di volta in volta differenti e con differente rilevanza. Studiate tali relazioni per ciascun tipo di Evento-Urto, l'approccio propone una misura della *Resilienza complessiva* in forma additiva, attraverso l'utilizzo di un sistema di pesi che tenga conto simultaneamente della frequenza di ciascun evento, della capacità di risposta della città e della valutazione dei danni.

Ciascuna delle 5 macro-determinanti adottate è stata definita attraverso la disponibilità di informazioni sul territorio. Il Rischio, ad esempio, dipenderà dalla frequenza con cui un

determinato Evento-Urto si verifica, ma anche dalla presenza di potenziali fattori scatenanti/facilitatori, dal potere dirompente, dalla porzione di territorio coinvolta, dalla densità abitativa del luogo, e così via. La Capacità di risposta dell'Amministrazione sarà valutata invece sulla base della copertura del territorio, la diffusione dei servizi annessi, la prossimità, la

disponibilità di mezzi e risorse economiche stanziare, le dinamiche decisorie, etc.... In sostanza, per ciascuna macro-determinante le dimensioni considerate saranno sempre differenti.

Al di là degli aspetti definitori, risulta evidente che il monitoraggio della Resilienza, la gestione degli Eventi-Urto, la capacità di risposta, etc...sono tutte componenti legate alla dimensione geografica e spazio-temporale di un determinato territorio. Per tale ragione l'approccio prevede l'analisi del territorio suddiviso in sub-aree, individuate secondo un duplice criterio: la localizzazione geografica (porzioni di territorio) e la similarità delle caratteristiche di diversi ambiti territoriali (clusterizzazione degli spazi).

Data l'abbondanza di indicatori (semplici e compositi), le fonti primarie adottate, la periodicità giornaliera dei dati e la classificazione/clusterizzazione geografica delle informazioni, l'approccio proposto si inserisce nell'ambito della gestione dei big-data. È dunque stata prevista un'architettura informatica automatizzata per il trattamento delle informazioni. Ciò vuol dire che il sistema viene aggiornato con la stessa frequenza con cui sono disponibili gli aggiornamenti dei dati primari utilizzati. Tale caratteristica, che ha reso più complesso il lavoro di architettura del sistema, ha trasformato l'impianto di analisi da statico in

dinamico, un valore aggiunto se si pensa all'obiettivo di "governance" che ci si era proposti all'inizio.



Figura 1- le 5 macro-determinanti

### Rilevazione della Citizen Satisfaction

Il modello interpretativo presentato assegna peso importante alle reazioni della cittadinanza, componente fondamentale per la misurazione della Resilienza di un territorio. Al di là dei fattori oggettivi che incidono sulla resilienza, la percezione della cittadinanza ha importanti risvolti sulla sua capacità di reazione e dunque sulla resilienza. Del resto nella gestione del territorio la condivisione di obiettivi e metodi rappresenta un valore oggettivo in grado di migliorare la capacità di risposta dei cittadini e quindi del territorio. Fra tutti i momenti di ascolto e coinvolgimento della cittadinanza la rilevazione della Citizen Satisfaction riveste un ruolo centrale, come strumento di verifica per la governance e per la validazione delle scelte strategico/politiche via via adottate.

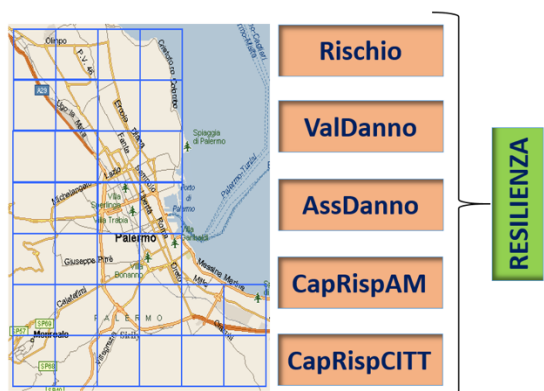


Figura 2 - Esempio di georeferenziazione dell'analisi

Proprio per il ruolo attivo che si intende affidare alla rilevazione della Citizen Satisfaction, il modello adottato è ispirato a precisi valori [20], in grado di trasformare misurazione oggettiva del fenomeno in uno strumento strategico e di governance politica:

- ✓ fornire indicatori facilmente leggibili e statisticamente significativi;
- ✓ basare gli indicatori su variabili che realmente incidono sulla soddisfazione del cittadino, quali percezione del rischio, consapevolezza del rischio, grado di incertezza, consapevolezza dell'efficacia delle soluzioni, etc.;
- ✓ analizzare le relazioni esistenti fra soddisfazione, importanza attribuita ad una determinata iniziativa, consenso, sistema delle aspettative del cittadino;
- ✓ tenere conto dell'individualità e della sensibilità sociale del soggetto che esprime giudizi.

Attraverso la raccolta di informazioni sulla percezione dei cittadini sarà possibile costruire:

- ✓ indici di soddisfazione media (IS);
- ✓ indici di consenso delle iniziative (IC);
- ✓ indici di importanza delle iniziative (IP);
- ✓ indici di esigenze/aspettative della cittadinanza (IE).

Tali indicatori, calcolati per singolo cluster e area geografica, opportunamente incrociati mediante matrici di Boston forniscono importanti informazioni sulla performance dell'Amministrazione Locale:

- ✓ indici di auto-promozionalità (AP) incrociando Soddisfazione e Consenso. Infatti elevati livelli di soddisfazione associati ad alti valori di consenso generano un passaparola positivo che ha il grande potere di auto-promuovere le iniziative dell'Amministrazione locale, coinvolgendo i cittadini come protagonisti attivi di valori condivisi con le Istituzioni. Questo schema interpretativo consente di classificare la cittadinanza in quattro gruppi, da tenere sotto controllo nel



tempo:

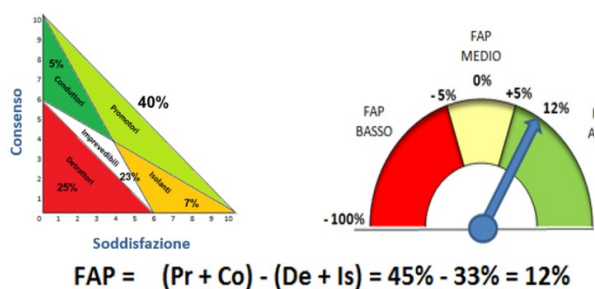


Figura 3 - Rappresentazioni grafiche degli indici di auto-promozionalità (FAP)

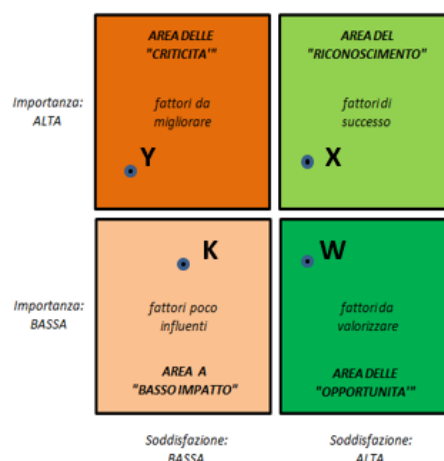


Figura 4 - Rappresentazioni grafiche degli indici di risposta alle aspettative (IRA)

- promotori (soddisfatti e consensuali);
  - detrattori (insoddisfatti e non consensuali);
  - conduttori (insoddisfatti, ma consensuali);
  - isolanti (soddisfatti, non consensuali).
- ✓ indici di risposta alle aspettative (IRA) incrociando Soddisfazione e Importanza. Infatti elevati livelli di soddisfazione associati ad alti valori di importanza attribuita rappresentano un riconoscimento alle scelte strategiche operate dall'Amministrazione (punti di forza). Leggendo i dati secondo questo approccio l'Amministrazione potrà al contempo governare le criticità (soddisfazione bassa per aspetti ritenuti importanti).

In pratica se X, Y, W e K sono iniziative intraprese dall'Amministrazione Locale, sarà possibile collocarle entro:

- l'Area delle criticità (insoddisfazione su aspetti importanti);
- l'Area del riconoscimento (soddisfazione su aspetti importanti);
- l'Area a basso impatto (insoddisfazione, ma su aspetti poco rilevanti);
- l'Area delle opportunità (soddisfazione relativamente ad aspetti poco importanti).

Per avere un CSI (Citizen Satisfaction Index) non distorto è necessario tenere in considerazione ancora due elementi: l'individualità e la sensibilità sociale di chi esprime giudizi. Infatti un giudizio di soddisfazione pari a 7 potrebbe aver

diverso significato in base al livello delle aspettative e/o alla sensibilità sociale del soggetto che lo esprime. Standardizzando i giudizi dei cittadini secondo tali criteri il modello adottato passa dalla valutazione di CSI, spesso distorti e poco interpretabili, a indicatori di tipo SSI (Standardized Satisfaction Index), non distorti e meglio spendibili.

## Discussione e Conclusioni

Il modello proposto contiene alcune innovazioni metodologiche nella valutazione della capacità di Resilienza delle comunità urbane, spostando l'attenzione dai sistemi "informativi" finora implementati, verso un sistema "gestionale" che consente di individuare strategie adattabili agli scenari più diversi e anche nel corso del tempo. L'analisi degli scenari di rischio della loro evoluzione, nell'architettura del modello, rispondono ad una concezione attuale del concetto stesso di Resilienza in ambito urbano, che contempla competenze, servizi e attività diverse tra loro, che è previsto "dialoghino" attraverso l'individuazione dei nodi di sovrapposizione (sulla cosiddetta "direttrice verticale") mentre contemporaneamente si rafforzano e si evolvono (secondo la cosiddetta "direttrice orizzontale"). Con l'obiettivo di ottenere una misura della Resilienza complessiva, attraverso l'utilizzo di un sistema di pesi che

tenga conto simultaneamente della frequenza di ciascun evento, della capacità di risposta della città, della valutazione dei danni e della partecipazione/valutazione da parte del Cittadino (Citizen Satisfaction e "living labs").

L'architettura proposta intende perseguire la logica del "miglioramento continuo" e quindi prevede l'attuazione di tutte le fasi del ciclo della qualità: la pianificazione, l'implementazione (attuazione delle azioni pianificate), la verifica, le azioni di miglioramento. I framework del modello si caratterizzano per essere articolati in una sequenza pianificata di azioni ed attività che concernono il "processo" di analisi dei servizi, di definizione del set di indicatori di performance, di realizzazione delle indagini di soddisfazione, della pianificazione degli interventi di miglioramento.

Il metodo proposto mira a costruire e verificare la coerenza tra azioni di diversi soggetti locali, sia pubblici, sia privati; e propone un processo di definizione di una visione del futuro dell'area, di obiettivi e azioni per attuarla in modo condiviso e concertato tra attori locali. Ha un carattere intersettoriale e interistituzionale, nel senso che il suo scopo è di favorire il coordinamento tra attori, soggetti, decisioni, e la crescita di modalità cooperative nel urban policy making. In questo modo permette di costruire e verificare la coerenza delle azioni dei diversi soggetti locali coinvolti nel cambiamento.

Tali premesse implicano necessariamente un adeguato coinvolgimento della cittadinanza, quale componente attiva e dinamica, attore principale nella definizione stessa del concetto di resilienza, in ottica di training & information.

Per tale ragione il modello interpretativo prevede approfonditi livelli di riflessione sugli aspetti legati alla percezione dei cittadini (schemi e capacità di risposta, consapevolezza e conoscenza della rete e degli strumenti a disposizione, relazione con l'Amministrazione, Citizen Satisfaction, etc...).

## Riferimenti

[1] <https://eur-lex.europa.eu/>

[2] [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en)

[3] [https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_en)

[4] <https://ec.europa.eu/jrc/en/peseta-iv>

[5] Projection of Economic impacts of climate change in Sectors of the EU based on bottom-up Analysis

[6]

<https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2021/06/10/council-endorses-new-eu-strategy-on-adaptation-to-climate-change/>

[7] <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

[8] <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/european-climate-data-explorer/>

[9] <https://www.copernicus.eu/it/informazioni-su-copernicus>

[10] <https://earthobservations.org/geoss.php>

[11] <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework>

[12] Bertoldi, P. (Ed.). (2018a). Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030. Luxembourg: Publication Office of the European Union. Available at: <https://doi.org/10.2760/68327>

[13] Bertoldi, P. (Ed.). (2018b). Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA). Luxembourg: Publication Office of the European Union. Available at: <https://doi.org/10.2760/118857>

[14] - Bertoldi, P. (Ed.). (2018c). Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 3 – Policies, key actions, good practices for mitigation and adaptation to climate change and Financing SECAP(s). Luxembourg: Publication Office of the European Union. Available at: <https://doi.org/10.2760/58898>

[15] - Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. (2018). Global Covenant of Mayors Common Reporting Framework. Available at: [https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/04/FINAL\\_Data-TWG\\_Reporting-Framework\\_website\\_FINAL-13-Sept-2018\\_for-translation.pdf](https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/04/FINAL_Data-TWG_Reporting-Framework_website_FINAL-13-Sept-2018_for-translation.pdf)

[16] - IPCC. (2018). Annex 1: Glossary. In Matthews, R. (Ed.), Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial

levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change. Available at: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15\\_AnnexI\\_Glossary.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf)

[17] <http://www.r3c.polito.it/>

[18] <https://www.snap4city.org/dashboardSmartCity/management/iframeApp.php?linkUrl=https://www.snap4city.org/drupal&linkId=snap4cityPortalLink&pageTitle=www.snap4city.org&formSubmenu=false>

[19] <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

[20] A. Tanese, G. Negro e al. 2003, La Customer Satisfaction nelle Amministrazioni pubbliche. Valutare la qualità percepita dai cittadini;