

# CLARITY, SERVIZI CLIMATICI DI NUOVA GENERAZIONE

PER INTEGRARE LOCALMENTE LE STRATEGIE GLOBALI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI È STATO ELABORATO IL PROGETTO H2020-CLARITY, IN CORSO DI SPERIMENTAZIONE EUROPEA, CHE CONSENTE UN PRIMO SCREENING DEGLI IMPATTI ATTESI E DELLE POSSIBILI STRATEGIE DI ADATTAMENTO, DA APPROFONDIRE CON DETTAGLI A LIVELLO LOCALE.

I servizi climatici si stanno rapidamente affermando in tutto il mondo come uno strumento imprescindibile per il supporto a strategie di pianificazione e di policy per il *Disaster Risk Reduction* (Drr) e il *Climate Change Adaptation* (Cca), grazie alla loro capacità di trasferire e applicare i progressi scientifici acquisiti nel campo del clima e delle osservazioni meteorologiche e della terra a diversi settori di indagine. Il progetto H2020-Clarity ([www.clarity-h2020.eu](http://www.clarity-h2020.eu)) si pone l'obiettivo di implementare una nuova generazione di servizi climatici specificatamente concepiti per indirizzare le misure di adattamento delle infrastrutture urbane, integrandone i processi di pianificazione e progettazione di edifici, spazi aperti, reti di trasporto, strumenti di analisi climatica e simulazioni di scenari di impatto da eventi meteorologici estremi. La logica di Clarity è incentrata sugli

step descritti proposti dal documento *Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient* (European Commission, 2013), modificato e integrato in base all'approccio alla modellazione del rischio climatico proposto dall'Ipcc-AR5 (figura 1). A differenza di AR4, infatti, il

nuovo report definisce una metodologia in linea con l'approccio convenzionale della scienza del rischio (da sempre applicata ad esempio nel campo della sismica), in cui la valutazione del rischio e dell'impatto è derivata dalla relazione generale  $R/I=H \times E \times V$ . In tale contesto, le valutazioni del

FIG. 1 PROGETTO CLARITY

Schematizzazione degli step implementati nel progetto Clarity.

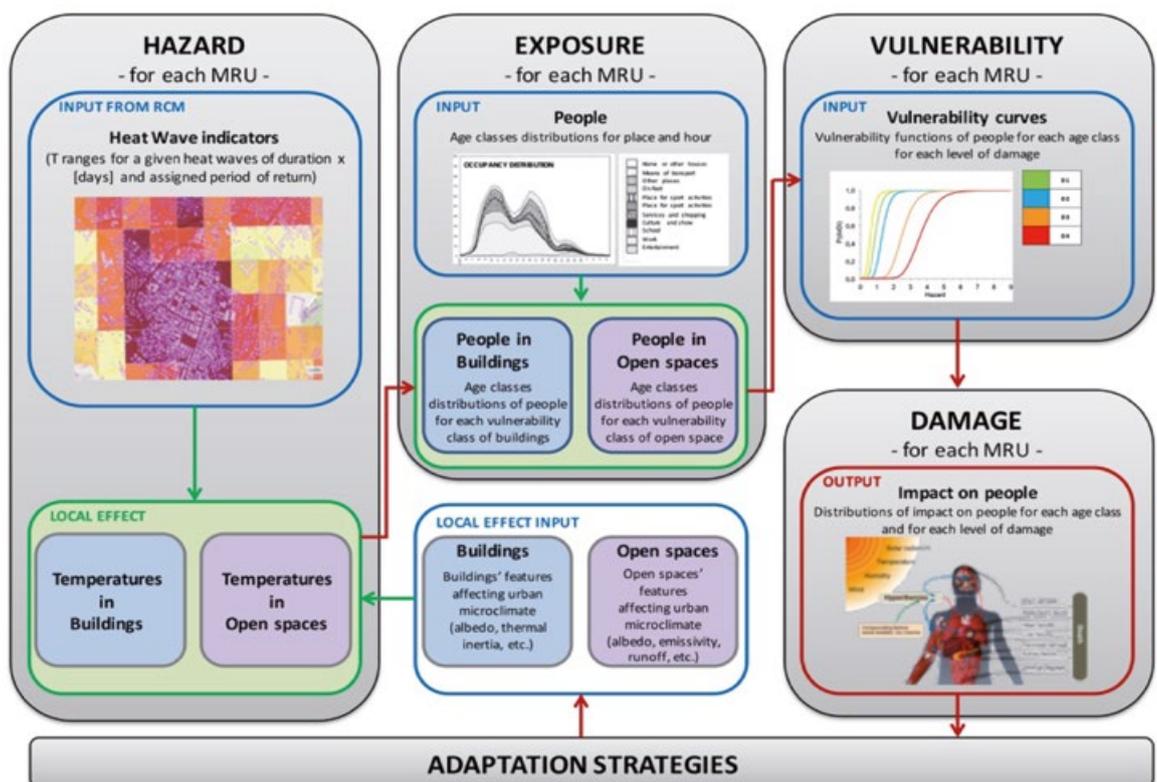
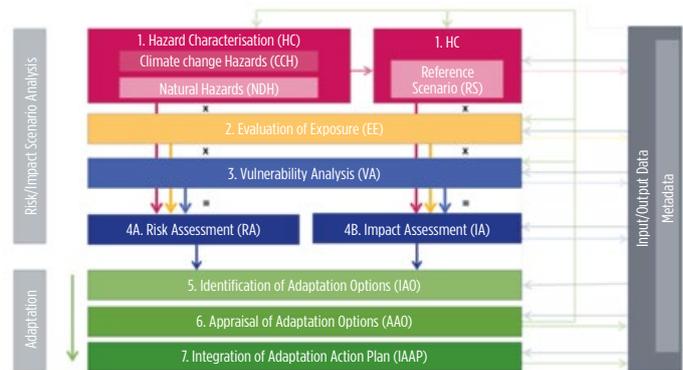
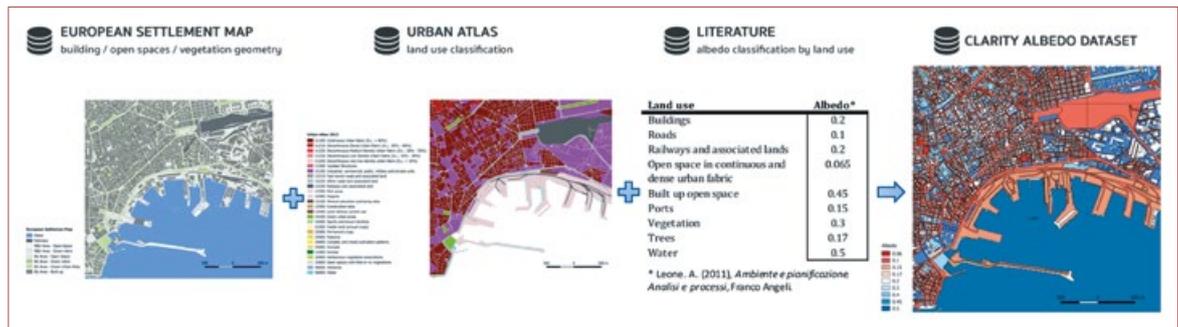


FIG. 2 PROGETTO CLARITY

Workflow descrittivo; approccio di modellazione per valutare l'impatto delle ondate di calore sulla popolazione.

FIG. 3  
MODELLO  
SEMPLIFICATO  
CLARITY URBAN  
MICROCLIMATE

Esempio di estrazione delle informazioni dai dataset Copernicus per ricavare il dataset "albedo".



*rischio* (R) mirano a definire un indice, che rappresenta la convoluzione delle probabilità di diverse intensità di pericolo (H), in relazione alle condizioni di esposizione (E) e di vulnerabilità (V) in una determinata area. Tale indice è utile per definire le aree prioritarie di intervento in rapporto alle condizioni di rischio, ad indirizzare strategie di policy per l'adattamento su scala nazionale, regionale o locale, ma non consente una quantificazione dettagliata degli impatti sugli elementi a rischio considerati. Per produrre risultati affidabili che possano costituire una solida base per il processo decisionale nel campo dello sviluppo delle infrastrutture, la valutazione del rischio si basa su procedure di modellazione numerica in grado di restituire parametri quantitativi in termini di danni attesi in rapporto a differenti intensità di hazard, rispetto alla frequenza di accadimento e all'intensità attesa mediante una distribuzione di probabilità.

A complemento della valutazione del rischio, scegliendo in modo "deterministico" uno o più eventi di riferimento, tra quelli effettivamente accaduti o generati da modelli di simulazione numerica, le corrispondenti analisi di scenario permettono di produrre una quantificazione dettagliata del danno sugli elementi a rischio considerati e i benefici conseguibili attraverso l'applicazione di misure alternative di adattamento. L'output dei modelli d'impatto (I), opportunamente processato attraverso analisi multicriterio e/o costi-benefici, si configura in tal modo come strumento di supporto alle decisioni nel campo della pianificazione e progettazione urbana.

L'obiettivo di individuare la migliore strategia di adattamento in base a quantificazioni dettagliate dell'effetto di eventi meteorologici estremi sugli elementi a rischio richiede un avanzamento nei metodi di *downscaling* delle proiezioni climatiche, al fine di incorporare le variabili microclimatiche urbane che incidono in maniera determinante sulle condizioni di rischio alla scala urbana. Se infatti gli impatti

dei cambiamenti climatici influenzano le città a livello globale, le misure di adattamento devono essere, invece, identificate e progettate localmente, poiché le specifiche condizioni insediative e microclimatiche svolgono un ruolo cruciale nell'aggravare, o ridurre, l'intensità degli eventi meteorologici estremi, come ondate di calore e inondazioni. In tal senso, occorre integrare lo studio del microclima urbano nel tradizionale approccio di caratterizzazione dell'hazard a valle dei risultati ottenuti dai *Global / Regional Climate Model* (Gcm-Rcm). La metodologia proposta consente di affinare le informazioni derivate dai modelli climatici, con una tipica risoluzione di 10-12 km, come, ad esempio, quelli forniti da Euro-Cordex, sfruttando i dati ad alta risoluzione ottenuti dalle immagini satellitari, con una griglia di riferimento di 250x250m applicata ai contesti urbani europei.

### La valutazione dei rischi e degli scenari di impatto

L'enorme mole di informazioni generate dai dati satellitari e resi disponibili a livello paneuropeo grazie al programma Copernicus sono elaborati con algoritmi specifici e strumenti di analisi spaziali Gis al fine di estrarre informazioni dettagliate circa parametri fondamentali della morfologia urbana e del tipo di superficie, quali albedo, emissività, permeabilità e coefficiente di deflusso. Uno degli obiettivi del progetto, infatti, è quello di individuare una procedura in grado di utilizzare i dati messi a disposizione da Copernicus e di migliorare l'uso efficace dei numerosi database disponibili a livello nazionale e locale, sfruttando anche le sinergie con altre iniziative dell'Ue, come il *Risk Data Hub*, attualmente in fase di sviluppo dal Jrc-Drmkc (*Disaster Risk Management Knowledge Center*). Queste informazioni sono utilizzate come input del modello semplificato per la valutazione degli effetti del microclima

urbano messo a punto da Clarity a scala europea, utile ad effettuare un primo screening degli impatti attesi e delle possibili strategie di adattamento, da approfondire successivamente attraverso l'applicazione di *workflow* e modelli dettagliati a livello locale, sperimentati nell'ambito del progetto in quattro diverse aree studio: Napoli (Italia), Linz (Austria), Stoccolma e Jönköping (Svezia), Spagna.

La selezione della strategia di adattamento può essere così effettuata su una solida base di informazioni che includono valutazioni di rischio e analisi di scenari di impatto, tenendo conto dell'effetto delle possibili opzioni di adattamento da integrare nel progetto delle infrastrutture urbane. La selezione di una o più opzioni consente di eseguire una *alternate run* dei modelli e il loro confronto in termini di riduzione degli impatti attesi. Le misure di adattamento possono "influenzare" infatti ciascuno dei tre parametri della modellazione: l'intensità dell'hazard, incidendo sui parametri che determinano le variabili microclimatiche; la vulnerabilità, incrementando la resilienza di un elemento esposto; l'esposizione, modificando la posizione geografica di un elemento a rischio in un'area con intensità di hazard inferiore.

Le opzioni di adattamento sono raccolte in un catalogo di soluzioni tecniche, in cui sono evidenziate per ciascuna alternativa le variabili che incidono sui modelli di impatto. Il catalogo include inoltre informazioni in rapporto ai possibili co-benefits legati all'introduzione di misure di adattamento, ossia i vantaggi legati non alla riduzione dell'impatto dell'hazard considerato, ma ad aspetti connessi più in generale alla qualità dei sistemi urbani, quali una maggiore dotazione di spazi pubblici, la riduzione dell'inquinamento, l'incremento della biodiversità, la riduzione dei consumi energetici. La capacità di ridurre le condizioni di rischio e impatto, unite ai *co-benefits*

introducibili, permettono la definizione di *key performance indicators* per ciascuno scenario di adattamento (ossia uno scenario di progetto per le infrastrutture urbane oggetto di intervento che prevede l'integrazione di una o più misure di adattamento), così da fornire ai decisori, attraverso strumenti di analisi multi-criterio, una sintesi delle informazioni essenziali aggregate e rappresentative degli scenari di impatto e di adattamento, consentendo di confrontarli e classificarli attraverso indicatori sintetici "pesati" in base alle priorità legate alle strategie decisionali.

**Giulio Zuccaro<sup>1</sup>, Mattia Federico Leone<sup>2</sup>, Maja Zuvela-Aloise<sup>3</sup>, Alessandra Capolupo<sup>4</sup>**

1. Dipartimento di Strutture per l'ingegneria e l'architettura (Dist), Centro studi Plinivis (Lupt), Università degli studi di Napoli Federico II

2. Dipartimento di Architettura (Diarc), Centro studi Plinivis (Lupt), Università degli studi di Napoli Federico II

3. Department for Numerical Weather Prediction, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (Zamg), Austria

4. Centro studi Plinivis (Lupt), Università degli studi di Napoli Federico II.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

European Commission, 2013, *Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*, available at [www.climate-adapt.eea.europa.eu](http://www.climate-adapt.eea.europa.eu).

European Environment Agency, 2017, *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

European Environment Agency, 2018, *National Climate Change Vulnerability and Risk Assessments in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

IPCC, 2014, "Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects", contribution of Working Group II to the *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.

Leal Filho W., Icaza L.E., Neht A., Klavins M., Morgan E.A., 2018, "Coping with the impacts of urban heat islands. A literature based study on understanding urban heat vulnerability and the need for resilience in cities in a global climate change context", *Journal of Cleaner Production*, 171, 1140-1149.

Leone M.F., Raven J., 2018, "Multi-Scale and Adaptive-Mitigation Design Methods for Climate Resilient Cities", *Techné - Journal of Technology for Architecture and Environment*, 15, pp. 299-310.

Oke T.R., Mills G., Christen A., Voogt J.A., 2017, *Urban climates*, Cambridge University Press, New York/London.

Raven J., Towers J., Stone B., Leone M.F., Mills G., Katzschner L., Gaborit P., Georgescu M., Hariri M., 2018, "Urban Planning and Urban Design", in Rosenzweig C., Solecki W.D., Hammer S.A., Mehrotra S. (eds.), *Climate Change and Cities (ARC 3-2)*. Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. Cambridge University Press, New York.

Zuccaro G., Leone M.F., 2014, "The mitigation of volcanic risk as opportunity for an ecological and resilient city", *Techné - Journal of Technology for Architecture and Environment*, 7, pp. 101-107.

Zuccaro G., Leone M.F., Martucci C., Grandjean G., Cedervall Lauta K. (eds.), 2018, *ESPRESSO Vision Paper on future research strategies following the Sendai Framework for DRR 2015-2030*, Available at [www.espressoproject.eu](http://www.espressoproject.eu).

