

Nuove tecnologie per affrontare la sfida dei cambiamenti climatici, promuovere la salute urbana, la coesione sociale e l'equità

Rosalba D'Onofrio*, Elio Trusiani*

*School of Architecture and Design "E. Vittoria," University of Camerino, 63100 Ascoli Piceno, Italy

Premessa

Ad Aprile 2019, in occasione della settantaduesima Assemblea Mondiale della Sanità, il WHO (World Health Organization) con la decisione "Health, environment and climate change" ha invitato gli Stati a rispondere agli impatti sulla salute dei cambiamenti climatici attraverso la creazione di ambienti sicuri, abilitanti ed equi, e a trasformare il modo di vivere, lavorare, produrre, consumare e governare (WHO 2019). Questo appello trae ispirazione dalla constatazione che su larga scala la società umana continua a richiedere crescenti livelli di urbanizzazione, energia, trasporti e innovazione tecnologica, sempre maggiore mobilità di persone, beni e servizi. Tutti questi aspetti che attengono all'organizzazione delle città, producono effetti che vanno necessariamente messi in relazione con le politiche e interventi di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, non solo in termini di eliminazione/attenuazione del rischio per le infrastrutture, di perseguimento dell'affidabilità energetica e salvaguardia degli aspetti ecologici, ma anche tenendo in considerazione le ricadute sulla salute e sul benessere degli abitanti delle città. I benefici economici e ambientali delle politiche di mitigazione e adattamento devono aprirsi al perseguimento dell'equità in salute¹ dei cittadini, rafforzando quello che il WHO ha definito "il vantaggio urbano" della salute (Rydin et al. 2012). Per perseguire questo obiettivo, da più parti viene chiesto di concentrare l'attenzione sui determinanti della salute generati dagli ambienti di vita in un approccio integrato e che la protezione della salute diventi l'obiettivo esplicito di settori chiave, quali: energia, trasporti, abitazioni, lavoro, industria, sistemi alimentari e agricoltura, acqua e servizi igienico-sanitari, pianificazione urbana. Questa richiesta nasce dalla consapevolezza che la scienza medica da sola non è in grado di fornire risposte soddisfacenti; la disciplina urbanistica è chiamata a dare un contributo essenziale, rimettendo al centro dell'attenzione la persona umana, la comunità (Gehl 2010), l'idea stessa della città come un laboratorio da cui imparare a formare e testare le sue teorie (Jacobs 1961). Nell'accettare questa sfida, i processi cognitivi e valutativi di cui la disciplina tradizionalmente si è avvalsa vanno aggiornati, così come va verificata la fiducia incondizionata nei confronti delle più recenti indagini quantitative e Big data a cui spesso ci si affida per dare risposte soddisfacenti alle crescenti richieste di ammodernamento delle città. La "Smart city" ha rappresentato l'esito più evoluto di un nuovo ordine urbano, fondato sul collegamento tra infrastrutture fisiche e tecnologia dell'informazione (Gluhak et al. 2011), senza però un adeguato confronto con il contesto locale, con le realtà sociali, politiche e culturali dei luoghi, con le persone che abitano o frequentano le città. Il fallimento di alcune delle Smart cities più celebrate (Masdar, Songdo, ecc.) suggerisce di percorrere altre strade. Rimettere al centro l'individuo e la comunità diventa essenziale; la tecnologia e l'analisi dei dati, che pure servono per indagare la complessità della città contemporanea, diventano utili se vengono messe al servizio delle esigenze collettive. I dati aiutano ad interpretare la realtà, ma occorre raccogliere dati adeguati, analizzarli, interpretarli e confrontarli con le informazioni con la comunità locale (Swan 2013). Se il nostro obiettivo di architetti/urbanisti è una

¹ La nuova definizione presentata nel 2011 definisce la SALUTE come "la capacità di adattamento e di auto gestirsi di fronte alle sfide sociali, fisiche ed emotive".

progettazione urbana che contribuisca a migliorare la qualità della vita e il benessere degli abitanti delle città, le attività progettuali hanno bisogno della comunità e le nuove tecnologie vanno utilizzate per questo, cercando di migliorare e supportare le comunità locali ad affrontare le sfide più urgenti, tra cui gli impatti dei cambiamenti climatici sulla salute e sul benessere.

Cambiamenti climatici ed effetti sulla salute: un legame da approfondire

L'evidenza scientifica degli impatti sulla salute/benessere della popolazione dei cambiamenti climatici è sostenuta da autorevoli gruppi di ricerca internazionali, come testimonia la recente pubblicazione dell'European Academies Science Advisory Council, denominata *The imperative of climate action to protect human health in Europe* (EASAC 2019) (Fig.1) e sta venendo alla ribalta dell'opinione pubblica con articoli sui giornali di tutto il mondo, non ultimo il recente Report del TIME 2050 *The Fight for Earth*.

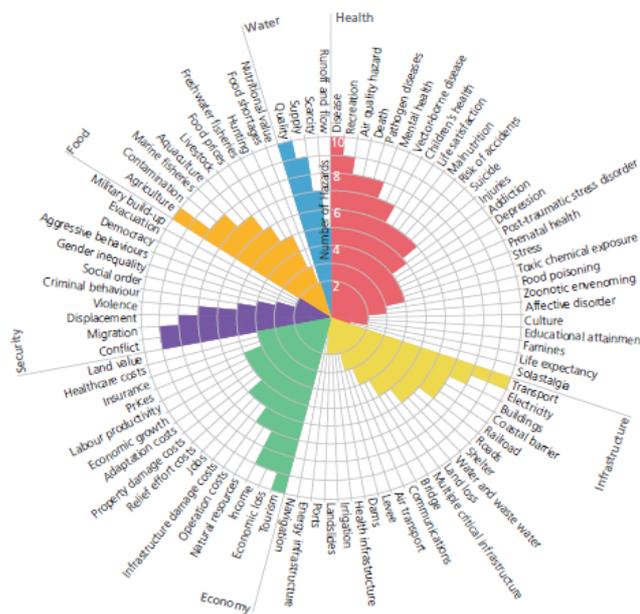


Fig.1-Effetti dei cambiamenti climatici sull'umanità
 Vengono individuati sei diversi aspetti: salute, cibo, acqua, infrastrutture, economia e sicurezza, con le loro sottocategorie per le quali sono stati osservati gli effetti. Fonte: Mora C, Spirandelli D, Franklin EC et al. (2018). "Broad threat to humanity for cumulative hazards intensified by greenhouse gas emissions", *Nature Climate Change* 8, 1062-1071.

Il Gruppo di Lavoro dell'EASAC ha lavorato sulle misure di mitigazione e di adattamento messe in atto nelle città europee per affrontare i cambiamenti climatici e i vantaggi in salute degli abitanti. Sono state segnalate politiche integrate finalizzate all'aumento dell'efficienza del trasporto pubblico, della decarbonizzazione e, in parallelo, a incoraggiare l'attività fisica, l'uso della bicicletta e la realizzazione delle piste ciclabili (Watts et al. 2018b; Woodcock et al. 2009); politiche green, come la forestazione urbana e il miglioramento dell'accessibilità alle aree verdi, evitando le specie allergeniche; misure di miglioramento degli alloggi attraverso la combinazione del controllo dell'isolamento e della ventilazione per aumentare l'efficienza energetica del riscaldamento/raffreddamento, ecc. Per l'EASAC da tutte queste esperienze emergerebbe la necessità di approfondire e di integrare i dati e le conoscenze a disposizione e di valutare i reali effetti delle pratiche di adattamento/mitigazione sul miglioramento della salute umana. Questo invito è quanto suggeriva una ricerca pubblicata qualche anno fa sulla rivista "Environmental Health" che metteva a confronto cinque città europee (Kuopio, Rotterdam, Stoccarda, Basilea, e Salonicco) e due città cinesi (Xian, Suzhou). Questa ricerca ha esaminato i benefici per la salute da parte di una serie di misure associate, quali:

l'introduzione delle auto elettriche, la riduzione dell'uso di auto private, l'aumento dell'efficienza energetica delle abitazioni (Sabel et al. 2016). È stato messo in evidenza come i potenziali impatti sulla salute variano e che sono piuttosto limitati perché probabilmente legati alla qualità della vita e agli standard ambientali relativamente elevati, esistenti nella maggior parte delle città del campione. Un altro studio, sulle città austriache e sull'attuazione di politiche per favorire basse emissioni di carbonio nel trasporto urbano, coniugate con una maggiore attività fisica e una migliore qualità dell'aria (Wolkinger et al. 2018), ha dimostrato, invece, che c'è una sostanziale diminuzione della morbilità e della mortalità con effetti positivi sul benessere a cui corrisponde, però, un arretramento del PIL ed effetti negativi sull'occupazione. Da queste esperienze emerge la necessità di approfondire le conoscenze con analisi integrate e con strumenti di indagine pertinenti. Le conoscenze di cui abbiamo bisogno devono mettere insieme dati quantitativi e qualitativi per misurare/valutare gli effetti dei cambiamenti climatici e misure per aumentare la resilienza delle città, coinvolgendo attivamente le comunità.

Le sperimentazioni in corso e le nuove frontiere della ricerca

Alcune città stanno provando a utilizzare le nuove tecnologie per indagare e migliorare la qualità della salute urbana. *PULSE (Participatory urban living for sustainable environments)* è, ad esempio, un'azione di ricerca e innovazione finanziata nell'ambito del programma quadro CE H2020 che si propone di avviare un dialogo collaborativo tra cinque città globali: Parigi, Barcellona, Birmingham, New York e Singapore, per trasformare la salute pubblica da un sistema reattivo a un sistema predittivo, attraverso lo sviluppo di metriche e approcci innovativi con l'ausilio dei Big Data. Il progetto si concentra in particolare sul legame tra inquinamento dell'aria e malattie respiratorie, tra inattività fisica e malattia metabolica del diabete di tipo 2. L'obiettivo della ricerca è costruire modelli e tecnologie estensibili per prevedere, mitigare e gestire questi problemi di salute attraverso l'uso della tecnologia GIS e strumenti di mappatura dei dati in tempo reale all'interno dello spazio fisico della città; ciò permetterà, ad esempio, di analizzare i dati sugli inquinamenti atmosferici in determinati luoghi rispetto al manifestarsi delle malattie respiratorie. Il sistema di raccolta dati e il cruscotto di gestione delle informazioni consente l'integrazione di diverse fonti: dalle app, ai Fitbit, ai sensori². Altre esperienze sono in corso e lavorano sulla integrazione tra reti di rilevamento fisse e mobili, come il progetto *Sensing the City* a Glasgow e il progetto *Superblocks* a Barcellona (Fig.2). Il design di piattaforme di sensori a basso costo, riproducibile e interoperabile, utilizzate in queste esperienze presenta una serie di sfide tecniche: dalla giusta selezione dei luoghi dove applicarli, alla mitigazione degli impatti di elementi esterni, a problemi legali e di privacy. Tutte queste variabili possono rendere molto complesso il dispiegamento dei sensori negli spazi urbani e in questo caso risulta estremamente importante il confronto e il contributo della comunità locale. Quest'ultimo è fondamentale anche per altri motivi. Una sperimentazione in corso all'interno del Center for Urban Science and Progress (CUSP) della NYU, denominata *Quantified Community (QC)*, utilizza un sistema di raccolta, misurazione ed analisi dei dati sulle condizioni ambientali e sui comportamenti umani degli abitanti di alcuni quartieri di New York, per comprendere meglio e in che modo l'ambiente costruito influisce sul benessere individuale e sociale (Kontokosta 2016a). È stata sviluppata una piattaforma di rilevamento urbano, il QC Urban QoL Sensor: un "array" di sensori economici ed affidabile, per misurare e tracciare le condizioni ambientali localizzate, fino alla singola strada, isolato o edificio. I dispositivi misurano la qualità dell'aria, il rumore, i livelli di luce, il conteggio dei pedoni, la temperatura, la pressione dell'aria, l'umidità, ecc.

² <http://www.project-pulse.eu/>

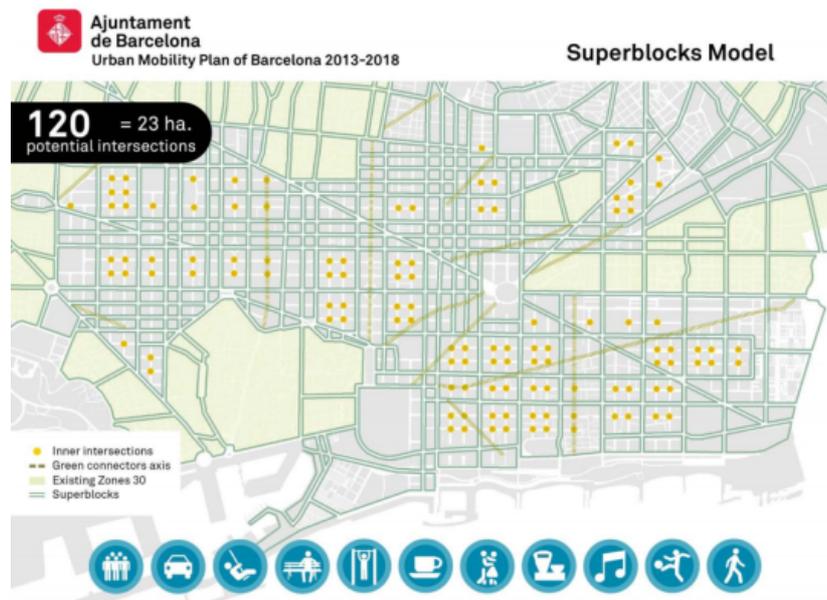


Fig.2- Modello Superblocks: Fonte Ajuntament de Barcelona. Urban Mobility Plan 2013-2018.

Questi dati combinati con i dati amministrativi, della mobilità, dei social media, ecc. aiutano a creare un profilo di quartiere che sia confrontabile con altri quartieri. La comunità è al centro di questo percorso conoscitivo: fornisce i dati, identifica i problemi, compie alcune scelte, modella le ipotesi progettuali da testare concentrandosi su obiettivi di salute ambientale e mobilità. Attraverso il progetto *Community Sense* che utilizza dispositivi web fisici, la piattaforma consente agli utenti di smartphone di interagire con i sensori sistemati in spazi aperti e edifici, e di mettere a confronto il dato rilevato con il dato percepito, informazione fondamentale per la costruzione degli scenari progettuali. Questo è particolarmente importante per indagare alcuni aspetti del cambiamento climatico, come l'isola di calore urbano (UHI), che necessita di misurazioni che esplorano le correlazioni tra i vari aspetti della fisica ambientale con le componenti ambientali e sociali della comunità.

La Ricerca d'Ateneo *CCHURE-Climate change and urban health resilience*³, finanziata nel 2018 dall'Università di Camerino rappresenta un tentativo per contribuire a sviluppare questo ambito di ricerca. La proposta, applicata al quartiere Monticelli Ascoli Piceno (Fig.3), e attualmente nella sua fase iniziale ed in raccolta dati, vuole:

1) costruire una metodologia per indagare le relazioni tra gli impatti dei cambiamenti climatici e la salute e il benessere degli abitanti alla scala urbana del quartiere, che dovrà contribuire a selezionare azioni e combinazioni di azioni per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici con il contributo dei cittadini. Si vuole far questo, attraverso la definizione di:

- a) profilo di comunità. Si farà riferimento a indicatori qualitativi /quantitativi che valuteranno gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute e il benessere della popolazione. Questi indicatori saranno selezionati sulla base di dati esistenti sulla salute pubblica, e mediante la somministrazione di questionari e l'attivazione di focus group.
- b) azioni per il clima e la salute. Si selezioneranno, con l'aiuto dei cittadini e degli stakeholders, azioni e combinazioni di azioni per l'adattamento e la mitigazione, già

³ Gruppo di Ricerca: UNITÀ 1: Rosalba D'Onofrio; Michele Talia; Chiara Camaioni; Iliara Odoguardi. UNITÀ 2: Iolanda Grappasonni; Costa Giuseppe; Piera Di Martino; Tatiana Guarnier; Barbara Fenni. UNITÀ 3: Diletta Romana Cacciagrano; Leonardo Mostarda; Fabio Pagnotta; GianMarco Mazzante; Graziano Enzo Marchesani; Franco Raimondi; Marta Magagnini. UNITÀ 4: Roberto Ruggiero; Roberta Cocci Grifoni; Francesca Giofrè; Zoran Djukanovic; Luca Bradini; Maria Federica Ottone; Mariano Pierantozzi; Ingrid Gomes Braga. UNITÀ 5: Elio Trusiani; Enrica Petrucci; Gerardo Doti; George Zillante; Katharine Bartsch; Maurizio Piccioni; Remo Appignanesi; Benedetta Raffaella Ruggeri; Lina Maria Calandra; Andrew Rundle.

presenti nelle migliori pratiche internazionali, con riferimento ai "temi fondamentali" della progettazione urbana - uso del suolo, mobilità, edilizia, spazio aperto e spazi di incontro, ambiente naturale - e alcuni temi del design tecnologico - contemporaneità e flessibilità, ecc.

2) proporre una metodologia per la pubblica amministrazione per selezionare scenari di adattamento / mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, attraverso l'uso di analisi in tempo reale e meccanismi di feedback dei dati e interazione non strumentale con le comunità locali.

Si prevede la realizzazione di *Climate Health Lab* (CHL), una piattaforma di sensori e tecnologie di automazione (Urban Internet of Things, IoT), che fornirà informazioni / misurazioni in tempo reale delle condizioni fisiche/ambientali del quartiere e dei suoi abitanti. Questa piattaforma sarà implementata con il contributo dei cittadini attraverso l'uso di tecniche di crowdsensing mobile, che permetteranno agli utenti di smartphone di interagire con i dispositivi IoT.



Fig.3- Quartiere Monticelli-Foto Raniero Carloni

Con questa piattaforma, sarà possibile:

- analizzare e valutare la differenza tra le misurazioni soggettive e oggettive degli indicatori della qualità della vita per capire come la percezione delle diverse condizioni ambientali varia nel quartiere;
- verificare e confrontare, con l'aiuto di ricercatori, tecnici e cittadini, le prestazioni in "salute e benessere" degli scenari progettuali individuati e la loro evoluzione nel tempo, aiutando così le amministrazioni pubbliche nel processo decisionale.

Conclusioni

Le scienze mediche stanno insistendo da alcuni anni sul legame tra l'ambiente edificato, le condizioni ambientali urbane e il benessere e la salute dell'individuo e della comunità. Questo legame assume un significato ancora più rilevante se si prendono in considerazione gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute e i comportamenti degli individui e delle comunità. La comprensione dell'interazione tra questi diversi aspetti richiede di aumentare la risoluzione spaziale e temporale della raccolta delle informazioni per identificare e rispondere meglio alle situazioni di emergenza che le città stanno vivendo. Alcune ricerche in corso e tra queste *CCHURE*, si stanno attivando in tale direzione, con l'ausilio delle comunità locali.

Quest'ultime hanno un ruolo di primo piano per tre ordini di motivi:

- in primo luogo c'è la necessità di mettere in relazione le conoscenze acquisite con l'uso delle nuove tecnologie con la "verità fondamentale" delle persone che hanno una comprensione unica delle condizioni reali che possono essere perse nell'astrazione del modello matematico. Coinvolgendo i residenti nella ricerca delle informazioni sul climate change e sulla salute si consente loro di contribuire a modellare le ipotesi da testare, aumentando l'efficacia delle possibili soluzioni individuate;

- in secondo luogo, il rilevamento partecipativo crea opportunità per i residenti di fornire dati che ritengono possano favorire la comprensione dei loro ambienti di vita e di come si rapportano ad essi. Fondamentale è ad esempio sviluppare un sondaggio interattivo basato sul web che misuri la differenza tra misurazioni soggettive e oggettive della qualità della vita (ad esempio con riferimento all'isola di calore urbano), per capire come varia la percezione delle diverse condizioni ambientali tra individui e quartieri;

-in terzo luogo l'impegno della comunità è necessario per favorire il cambiamento. I dati e la tecnologia devono essere considerati un fattore che consente di migliorare il processo decisionale da parte di residenti, comunità e responsabili politici delle città in senso lato.

Bibliografia

- EASAC (2019), "The imperative of climate action to protect human health in Europe", *EASAC policy report 38* [<https://easac.eu/publications/details/the-imperative-of-climate-action-to-protect-human-health-in-europe/>].
- Gehl J. (2010), *Cities for People*, IslandPress, Washington DC.
- Gluhak A., Krco S., Nati M., Pfister D. Mitton N., Razafindralambo T. (2011), A Survey on Facilities for Experimental Internet of Things Research, in *IEEE Communications Magazine* 49(11):58-67 [https://www.researchgate.net/publication/220144384_A_Survey_on_Facilities_for_Experimental_Internet_of_Things_Research].
- Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M., (2013), "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions", *Future Generation Computer Systems* 29(2013) 1645-1660 [www.buyya.com/papers/Internet-of-Things-Vision-Future2013.pdf]
- Jacobs J. (2009), *Vita e morte delle grandi città - Saggio sulle metropoli americane*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.
- Kontokosta C. (2016a), "The Quantified Community and Neighborhood Labs: A Framework for Computational Urban Science and Civic Technology Innovation", *Journal of Urban Technology*, Volume 23, 2016 - Issue 4. [<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10630732.2016.1177260>].
- Kontokosta C., Johnson N., Schloss A. (2016b), "The Quantified Community at Red Hook: Urban Sensing and Citizen Science in Low-Income Neighborhoods", *Proceedings of the 2016 Bloomberg Data for Good Exchange*. [<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1609/1609.08780.pdf>].
- Rydin Y. et al (2012), "Shaping cities for health: complexity and the planning of urban environments in the 21st century", *The Lancet*, Volume 379, No. 9831, p. 2079-2108, 2 June 2012.
- Sabel CE, Hiscock R, Asikainen A et al. (2016). "Public health impacts of city policies to reduce climate change: findings from the URGENCHE EU-China project", *Environmental Health* 15 (Suppl. 1), S25.
- Swan M. (2013), "The Quantified Self: Fundamental Disruption in big Data Science and Biological Discovery," *Big Data* 1: (2013) 85-99.
- Watts N, Amann M, Arnell N et al. (2018). "The 2018 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come", *Lancet* 392, 2479-2514.
- WHO (2019), "Health, environment and climate change. Draft WHO global strategy on health, environment and climate change: the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy environments": [<https://apps.who.int/iris/handle/10665/327409>]
- Woodcock J, Edwards P, Tonne C, Armstrong BG, Ashiru O and Banister D (2009). Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. *Lancet* 374, 1930-1943.

-Wolkinger B, Haas W, Bachner G *et al.* (2018), "Evaluating health cobenefits of climate change mitigation in urban mobility", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, 880.