



Edizioni Scientifiche Italiane

Città e piani del rischio pandemico

a cura di
Roberto Gerundo

Copia concessa per gli usi consentiti.

È difficile pensare alla città direttamente correlata al problema Covid, almeno se la si intende come *urbs*, come entità fisica. Appaiono infatti ingenuamente certe considerazioni prematuramente emerse nella prima fase della crisi pandemica sul distanziamento, la riscoperta delle periferie, i repentini cambiamenti del mercato immobiliare e il ritorno ai borghi.

La città non è una entità deterministica che reagisce linearmente e rapidamente agli stimoli esterni; al contrario, è sistema complesso, caratterizzato da caos deterministico, auto poiesi e serendipità (Leone, 2018; Papa *et alii*, 2021).

Per altro, non è detto che un cambiamento sia auspicato da chi dovrebbe attuarlo, anzi non sembra che la società ricca e anziana dell'occidente ne abbia voglia. Molti sono gli indizi in tal senso, già con lo slogan diffusosi nei primi mesi di chiusure, nella primavera del 2019 (“andrà tutto bene”) che sottintendeva una volontà di rapido ritorno al passato, legittima se si pensa al superamento dell'emergenza sanitaria, ma che trascura ogni riflessione sui limiti degli stili di vita e degli assetti della società, vedi le gravi carenze nel sistema sanitario, nell'investimento in ricerca e nel sistema pubblico in generale, accumulate negli ultimi decenni e che hanno reso molto fragile la società.

Lo stesso dicasi per decisioni iniziali di sindaci smaniosi di tornare ai tempi “normali”, accompagnati da altri slogan sfortunati (“xxxx non si ferma”); si pensi poi alla fretta con cui si vuole liquidare il lavoro agile, perdendo così l'occasione per sperimentare un'ineluttabile innovazione, per altro importantissima per gli indubbi vantaggi sociali e ambientali, con il risparmio di risorse naturali, le opportunità di ripristinare maggiori legami familiari e di vicinato, di avvicinare le periferie al centro, ecc.

Il ritorno ai borghi e ai luoghi decentrati non c'è stato, smentendo quelli che

erano più auspici che ipotesi scientifiche. La società rimane ancorata al vecchio modello, fundamentalmente basato su teorie economiche del XIX secolo, vedi la cieca credenza nello sviluppo lineare, nel mito aziendalista, nella crescita del Pil a prescindere, che sempre più degradano l'ambiente allargano le distanze sociali. In uno studio sulle disuguaglianze nella città di Roma, Monni, Leo e Tomassi (2021) hanno smentito il senso comune secondo il quale la malattia livella la società, dimostrando che il virus si è diffuso soprattutto nelle zone popolari del quadrante est della città, nei quartieri dove le difficoltà socio-economiche sono maggiori.

Allora la città-sistema complesso non-deterministico deve riflettere sui temi che la pandemia tocca, direttamente o indirettamente, più che inseguire il virus, per altro velocissimo nelle sue mutazioni, cui è incompatibile la lentezza delle decisioni democratiche. La crisi deve essere occasione per adottare strategie più coraggiose sui temi della salute dell'ambiente urbano e, quindi, dei suoi abitanti.

442

Rispettando la logica della complessità, non si deve inseguire singole problematiche e intervenire a posteriori con la cura, ma occorre prevenzione attraverso la realizzazione di sistemi più resilienti. Molto importante è il concetto di salute unica, globale per uomini, animali ed ecosistemi (*One-Health*). Aldo Grasselli, al 54° congresso della Società italiana di igiene (2021) afferma come tutto si tiene e il tema *One-Health* è ancora più ampio e diventa *One-World*, come ci ha insegnato la pandemia Covid-19, vedi la velocità con cui le sue varianti si diffondono. La sfida è mettere in pratica questi principi, attraverso una vera politica di protezione della salute, basata soprattutto sulla prevenzione e perciò non più confinata sulla cura del solo genere umano, per altro a posteriori, quando il problema è sorto.

Serve anche in questo caso una visione olistica e circolare che interpreta la salute come risultato dell'integrazione tra biologia umana, ambiente, stile di vita e organizzazione sanitaria.

Date queste premesse, il presente saggio vuole affrontare il tema del clima nella città, cui è correlato il benessere e la stessa salute, nel caso dei sempre più frequenti estremi, soprattutto le ondate di calore. L'obiettivo è quello di offrire spunti per la pianificazione, la rigenerazione e la gestione urbana impostati sulla mitigazione degli impatti negativi dell'urbanizzazione. Per questo è fondamentale la rete degli spazi aperti: verde di quartiere, agricolo e boschi forniscono benefici ambientali, sociali, economici ed estetici (Pelsmakers, 2012). Negli ultimi decenni, l'urbanistica e il progetto urbano hanno puntato molto su spazi aperti attraenti e fruibili dalle persone (Grosso *et alii*, 2007; Leone, Grassi, 2018) ma tutto ciò non è sufficiente a realizzare autentica sostenibilità, perché queste aree hanno caratteri multifunzionali che devono essere ulteriormente valorizzate. È infatti noto che esse possono migliorare il microclima della città risparmiando anche energia e inquinamento, processi noti da tempo (Akbari, Pomerantz, Taha, 2001) ma ancora poco

praticati nella prassi urbanistica, che invece può fare moltissimo per prevenire le problematiche, costruendo ambienti più resilienti e quindi meno vulnerabili (Gerundo, 2018).

Prevenzione e gestione

I dati sulla mortalità anticipata in Europa (vedi le statistiche Eea del 2021) offrono un quadro chiaro e per certi versi drammatico: la stima è di 307000 morti anticipate all'anno solo per l'inquinamento atmosferico, cui si aggiungono quelle legate alle ondate di calore, vedi i numerosi studi seguiti all'estate eccezionalmente calda del 2003 in Europa, con i circa 55.000 decessi extra (Jendritzky, Birger, 2009). Per altro, entrambe queste problematiche sono legate al clima e colpiscono la stessa tipologia di soggetti a rischio: anziani, cardiopatici, affetti da malattie respiratorie, ecc. **443**

La correlazione diretta fra inquinamento atmosferico e vulnerabilità agli effetti del Covid era già emersa nei primi studi prodotti all'inizio della pandemia (vedi Leone, Balena, Pelorosso, 2020) ed è ulteriormente sempre confermata dalle ultime ricerche in tema (vedi Di Ciaula *et alii*, 2022).

Anche se la qualità dell'aria è nettamente migliorata rispetto al passato (*Figura 1*) Anenberg *et alii* (2022) stimano in 2 milioni nel mondo i bambini asmatici per effetto del biossido di azoto nell'aria inquinata e, ovviamente, l'arena di questo problema sono le città. Molto significative, anche rispetto alla situazione italiana di Taranto, sono le aree rosse del nord Europa nella mappa del 1990, in primis per l'enorme bacino siderurgico ed estrattivo della Ruhr, quasi interamente riqualificato proprio negli anni '90, con la realizzazione degli oltre 320 km² del parco dell'Emscher.

Su questa stessa filiera di qualità ambientale si inserisce il benessere termico, definito come una condizione psicofisica di soddisfazione del corpo umano nei confronti dell'ambiente termico. Il disagio può essere causato dal caldo o dal freddo avvertito dal corpo. Molto sviluppate sono le applicazioni delle conoscenze acquisite dalla ricerca nell'ambiente indoor, mentre non altrettanto si può dire per gli spazi aperti, che invece necessitano di grande attenzione, per varie ragioni: il riscaldamento globale che si somma all'isola urbana di calore, la generale necessità di tutela dell'ambiente e la rigenerazione di pezzi di città, pilastri ormai dell'urbanistica contemporanea.

Si ritiene che queste necessità portino a riflettere sulle origini "igieniste" della disciplina, che le suddette problematiche portano a richiamare in chiave contemporanea. Le necessità fondamentali sono le stesse, ovvero avere un ambiente con-

Figura 1 - Concentrazioni medie annuali di NO₂ con una risoluzione di 1 km × 1 km
Fonte: Anenberg et alii



forte e salutare, l'innovazione necessaria riguarda i processi, molto diversi da quelli del passato) su cui adattare pianificazione e gestione della città, che è sempre più impellente, considerato l'avanzare dell'urbanizzazione in tutto il mondo.

L'alterazione del microclima in città dipende da due processi distinti, ma sinergici: l'isola urbana di calore e la sempre maggiore frequenza di ondate di calore causate dal cambiamento climatico. Questo determina un peggioramento delle condizioni di benessere, che dipende dalle condizioni meteorologiche.

La valutazione del benessere/disagio termico all'aperto è un argomento molto complesso in quanto chiama in causa numerosi elementi oggettivi e soggettivo-comportamentali che concorrono a determinare la "percezione termica" dell'ambiente. È possibile fornire, infatti, una definizione di benessere termico tipicamente legata a un aspetto psicologico, quindi come condizione psicofisica in cui il soggetto esprime soddisfazione nei riguardi dell'ambiente termico, oppure legata a un aspetto termo-sensoriale, cioè come condizione in cui il soggetto non ha né sensazione di caldo né sensazione di freddo.

445

In fisica e meteorologia con "temperatura percepita" si intende la sensazione di caldo o di freddo avvertita dalle persone. Essa dipende dalla temperatura dell'aria, cui si sovrappongono gli effetti delle altre condizioni meteorologiche, soprattutto il vento e l'umidità. Mentre la temperatura effettiva è oggettiva, quella percepita è soggettiva, quindi il suo effetto dipende da chi l'avverte, soprattutto lo stato di salute e l'età, per questo, in casi estremi, la temperatura percepita incide in maniera importante sulla mortalità anticipata, soprattutto quella dipendente dalle ondate di calore. Un'ampia letteratura medica (vedi i numerosi articoli pubblicati sulla prestigiosa rivista *Lancet*, ad esempio: Rydin *et alii*, 2012; Watts *et alii*, 2015; Anenberg *et alii*, 2022) dimostra la drammatica mortalità anticipata di soggetti deboli per effetto dell'incremento della temperatura percepita (*Figura 2*). A parte la situazione invernale, con le relative malattie stagionali, nel secondo grafico della *Figura 2* è interessante osservare che le tendenze all'incremento della mortalità al di sopra dei 30° percepiti sono praticamente le stesse anche per città molto diverse come le mediterranee e le nordiche, con queste ultime molto più esposte al fenomeno.

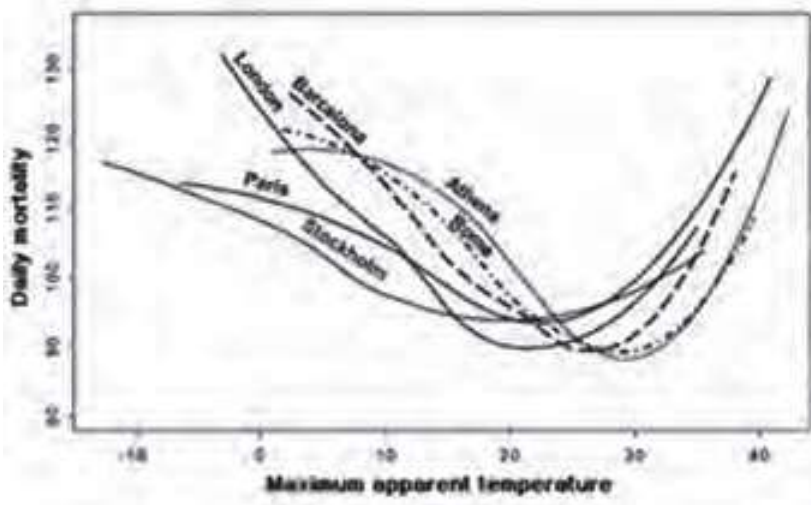
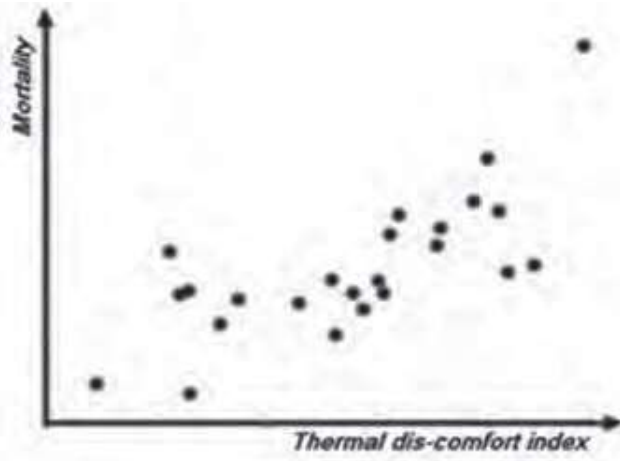
Dato questo contesto, scopo del presente saggio consiste nel definire i contorni scientifici del particolare fenomeno climatico nella città per poi discutere le possibilità di mitigazione i relativi attraverso la pianificazione e la rigenerazione.

L'isola urbana di calore

Se le aree urbane si sviluppano, si verificano cambiamenti nel paesaggio e relativi processi, in primis quello idrologico, cui è legata l'isola di calore perché l'am-

Figura 2 - Temperatura apparente e mortalità
Fonte: Landsberg, 1981; Thorsson et alii, 2014

446



biente urbano più secco riduce la possibilità di raffrescamento per evapotraspirazione, dal suolo e dalla vegetazione, come avviene in campagna.

L'entità dell'*Isola urbana di calore* (Iuc) varia con le stagioni e qualche volta anche nel corso della giornata; l'argomento è trattato da un'ampia bibliografia scientifica a cui si rimanda, per quella più attinente la pianificazione, si veda Gerundo (2018). In questa sede si ricorda, per sottolineare la rilevanza dell'argomento, che gli incrementi di temperatura dovuti alla Iuc sono ben maggiori di qualunque scenario di cambiamento climatico globale, che ha un effetto sinergico, ma comunque percentualmente minore.

In sintesi, i fattori che contribuiscono alla formazione della Iuc:

- riduzione della vegetazione nelle regioni urbane, per effetto naturale del raffreddamento da ombra e per l'evapotraspirazione e la perdita di calore latente conseguente;
- proprietà delle superfici urbane che favoriscono l'assorbimento dell'energia solare, che, a sua volta, causa il riscaldamento dell'aria soprastante;
- geometria urbana: l'altezza e la spaziatrice degli edifici influiscono sulla quantità di radiazione ricevuta e emessa dalle infrastrutture urbane;
- emissioni di calore antropogeniche (condizionatori ambienti abitati, motori automobili ecc.);
- meteorologia: alcune condizioni, come cieli limpidi e calma di vento possono favorire la formazione della Iuc;
- ubicazione geografica: la vicinanza a grandi corpi d'acqua e terreno montuoso può influenzare il vento locale e la formazione e l'entità della Iuc.

447

Stante questa situazione, se ne deduce che cambi di uso del suolo come quelli osservabili nella *Figura 3* portano un carico termico notevole sulla città consolidata, in nero nella figura (mentre le "nuove" periferie sono in grigio). Infatti, l'applicazione del bilancio energetico tra i diversi usi del suolo (la campagna preesistente l'attuale periferia) dimostra che la temperatura delle zone centrali delle giornate estive si incrementano anche di 5-6°C (Leone, dati non pubblicati) e questo è certamente un pilastro della sostenibilità, normalmente trascurato nella prassi urbanistica.

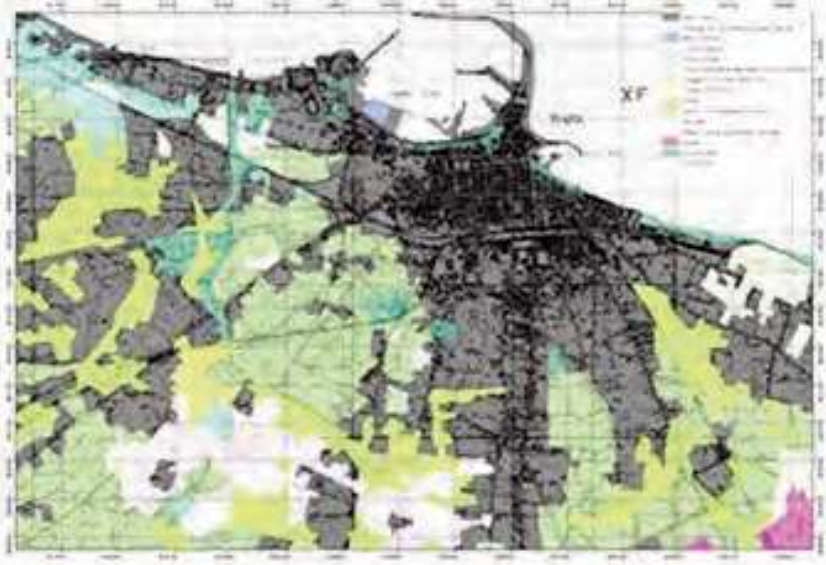
Effetto della geometria urbana

Ma la città non ha un microclima, ne ha tanti: la sola geometria urbana influenza il flusso del vento, l'assorbimento di energia e la capacità di una determinata superficie di emettere radiazioni a onde lunghe (calore) nello spazio, formando un'unica, grande massa termica, che rilascia calore con difficoltà.

Poiché ogni asse stradale ha la sua geometria e questa è tra i parametri quantitativamente più influenti per la Iuc, la *Figura 4* mostra la notevole variabilità cli-

Figura 3 - Cambi d'uso del suolo fra gli anni '60-'70 del 90 e il 2006 per Bari e Acquaviva delle Fonti (Ba)

Fonte: rielaborazione dal Sit Regione Puglia, <http://www.sit.puglia.it>



448



Figura 4 - Applicazione del modello di Oke al borgo murattiano di Bari



449

matica, da strada a strada, con la stima quantitativa della Iuc massima, effettuata con il modello di Oke (1981).

Isola urbana di calore e progetto della città

Il comfort termico

450 Olgay (2013) raccoglie i risultati di molte ricerche tendenti a determinare in termini numerici il concetto di benessere e li elabora per primo nel 1963 in un unico diagramma definito bioclimatico (*Figura 5*). Olgay definisce il benessere come «la situazione in cui non viene provata alcuna sensazione di disagio». La zona di confort varia al variare delle condizioni ambientali. Sono presi in considerazione variabili ambientali (temperatura dell'aria, umidità, movimento dell'aria, calore radiante) e parametri soggettivi (attività svolta, abbigliamento, acclimatizzazione).

Il diagramma è valido per gli abitanti di zone a clima temperato, a un'altezza slm non superiore ai 300 m e per persone con abiti leggeri (1 Clo) in attività sedentarie e acclimate alle condizioni della località esaminata (Olgay, 2013). Al centro si ha la zona di confort, mentre nel resto del diagramma sono indicate le misure correttive necessarie a rientrare in tale condizione. La zona di confort invernale è spostata più in basso di quella estiva (bastano temperature più basse).

Se il punto nel diagramma determinato attraverso la conoscenza di temperatura e umidità relativa (assumendo come costanti attività e abbigliamento) si trova sopra la zona di confort è necessaria una ventilazione. Nel caso però di caldo secco la ventilazione è di scarso aiuto perché lo strumento per rinfrescare in questo caso è il raffrescamento evaporativo. Si ha in sostanza bisogno di una certa quantità (indicata nel diagramma) di vapore acqueo per umidificare l'ambiente. Sempre sul diagramma sono indicati la linea limite di attività moderata, sopra la quale non si riesce a lavorare e la linea limite al di sopra della quale è probabile il colpo di calore.

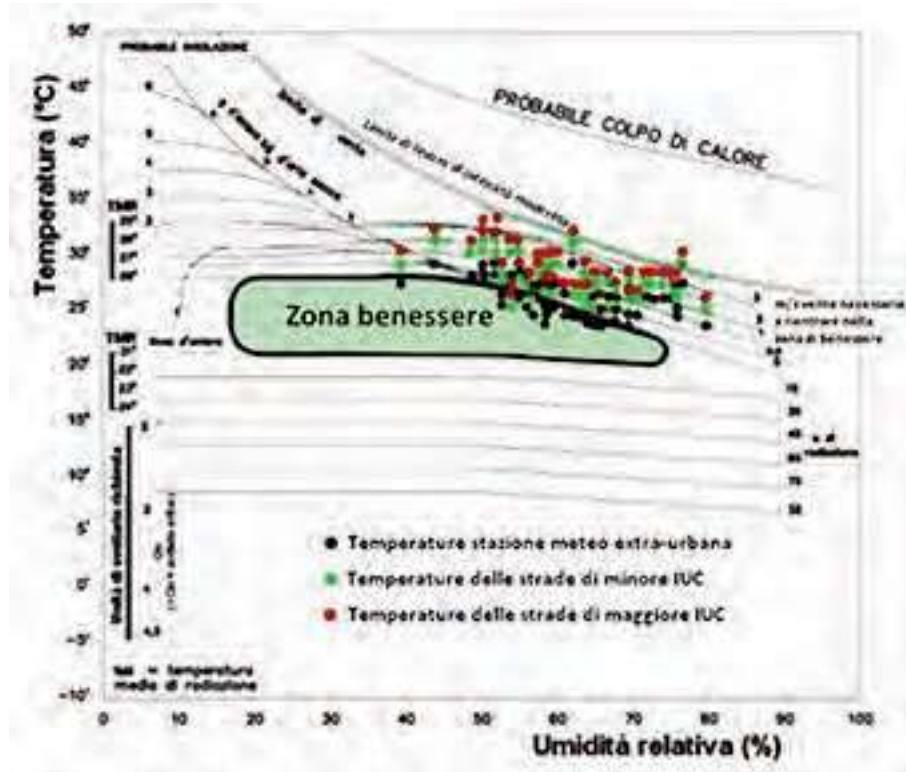
Conclusioni

Adattare le città ai cambiamenti climatici e rigenerare la città avendo cura per i suoi microclimi è possibile e doveroso, perché significa perseguire il benessere generale dei cittadini e anche la loro salute, seriamente minacciata nel caso di soggetti più sensibili.

Questo è un tassello fondamentale nella strategia della salute globale, cui l'urbanistica non può sottrarsi. Le strategie sono sia attive che passive, le prime coin-

Figura 5 - Valutazione del peggioramento del benessere termico causato dalla luce, attraverso il diagramma di Olgay

Dati relativi al mese di luglio 2020, città di Bari



volgono il nuovo progetto urbano, le seconde la gestione e il “rammendo”. Nel primo caso è più semplice intervenire, ma ormai questo è meno frequente perché è difficile pensare a un’espansione o rifondazione delle città tanto significativa da influenzare il loro microclima, così come avvenuto nel secondo dopoguerra, vedi le periferie negli esempi di *Figura 3*.

La sfida veramente ardua è quella della rigenerazione del costruito in chiave ambientale, sfida ardua, ma ineludibile.

452 Le considerazioni effettuate in questo articolo portano a proporre un ribaltamento di prospettiva. Gli strumenti conoscitivi e i modelli di simulazione degli scenari che la tecnica oggi mette a disposizione consentono di discernere le zone di maggiore pericolosità climatica (vedi l’esempio in *Figura 4*) dove concentrare gli sforzi progettuali ed economici e dove, sempre nella logica della salute globale, impostare piani di sostegno ai soggetti a rischio che risiedano nelle suddette zone.

A questo si aggiungono le possibilità offerte dalle nuove tecnologie “smart”, da prevedere nel piano di adattamento e mitigazione dell’effetto climatico. Una possibilità è quella di inserire indici di comfort termico nel monitoraggio meteorologico, in modo da integrare questo dato nei piani e negli allertamenti di protezione civile e di intervento sanitario su soggetti deboli a seguito di ondate di calore (Bargagli, Michelozzi, 2011). Poi c’è da considerare il monitoraggio della vegetazione e la temperatura del suolo, soprattutto quello remoto da satelliti, ormai poco costoso, che consente di affrontare una valutazione molto accurata delle capacità di mitigazione climatica in fase di progetto e di integrare il monitoraggio in quella di esercizio.

Note

¹ I nomi delle città non è esplicitato per rispetto a chi ha pesantemente pagato le conseguenze di questa superficialità.

Riferimenti bibliografici

H. Akbari, M. Pomerantz, H. Taha, *Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas*, in «Solar Energy», n. 70, pp. 295-310, 2001.

S.C. Anenberg, A. Mohegh, D.L. Goldberg, G.H. Kerr, M. Brauer, K. Burkart, P. Hystad, A. Larkin, S. Wozniak, L. Lamsal, *Long-term trends in urban NO₂ concentrations and associated paediatric asthma incidence: estimates from global datasets*, in «Lancet Planet Health», n. 6, pp. 49-58, 2022.

P. Balena, A. Leone, A. Longo, *Questione climatica e nuove tecniche urbanistiche / Climatic issue for new urban techniques*, in «Urbanistica Dossier», n. 15, pp. 102-106, 2020.

A.M. Bargagli, P. Michelozzi, *Clima e salute, come contrastare i rischi immediati e a lungo termine delle ondate di calore*, Il Pensiero Scientifico Editore, Roma 2011.

A. Di Ciaula et alii, *Nitrogen dioxide pollution increases vulnerability to Covid-19 through altered immune function*, in «Environmental Science and Pollution Research», published online, Springer Nature, 2022.

E. Erell, D. Pearlmutter, T. Williamson, *Urban Microclimate. Designing the Spaces Between Buildings*, Routledge Ed., Londra 2015.

European Commission, *Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Implementation of the Eu Strategy on Adaptation to Climate Change*, Brussels 2018, Com(2018) 738 final, retrieved from <https://www.eea.europa.eu/>, ultimo accesso maggio 2019.

C. Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, in «Tria Urban Studies», n. 1, Federico II University Press, Napoli 2018.

A. Grasselli (2021), *One Health: modelli di prevenzione a 360°*, relazione tenuta al 54° Congresso della Società italiana di igiene “La sanità pubblica nel post-Covid. Occasioni di rilancio per una prevenzione integrata”, home page - Società italiana di medicina veterinaria preventiva.

M. Grosso, G. Peretti, S. Riardi, G. Scudo, *Progettazione ecocompatibile dell'architettura. Concetti, metodi, strumenti d'analisi e valutazione, esempi applicativi*, Esselibri - Simone editore, 2007.

G. Jendritzky, B. Tinz, *The thermal environment of the human being on the global scale*, in «Global Health Action», 2009, doi 10.3402/gha.v2i0.2005.

H.E. Landsberg, *The Urban Climate*, in «International Geophysics», n.28, Elsevier, Amsterdam 1981.

A. Leone, P.A. Grassi, *Può l'analisi ambientale migliorare il progetto?*, in «Urbanistica Dossier», n. 15, pp. 214-218, 2018.

A. Leone, *Ambiente e pianificazione. Uso del suolo e processi di sostenibilità*, Collana Urbanistica Territorio governance sostenibilità, FrancoAngeli Editore, Milano 2019.

A. Leone, *Il Patto Città Campagna generatore di paesaggio*, in «Rassegna di Architettura e Urbanistica», n. 157 p. 98-101, 2019.

A. Leone, P. Balena, R. Pelorosso, *Take advantage of the black swan to improve the urban environment*, in «TeMA—Journal of Land Use, Mobility and Environment», special issue “Covid-19 vs City-20 Scenarios, Insights, Reasoning And Research”, pp. 247-259, 2020.

T.R. Oke, *Canyon geometry and the nocturnal urban heat island: comparison of scale model and field observations*, in «Journal of Climatology», n. 1, po. 237-254, 1981.

V. Olgyay, *Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico*, Franco Muzzio Editore, 2013.

R. Papa, R. Battarra, R. Fistola, C. Gargiulo, *The city as a complex system in structural crisis*, in «Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment», n. 14, pp. 433-491, 2021.

United States Environmental Protection Agency, *Cooling Our Communities Guidebook On Tree Planting And Light-colored Surfacing*, 1992.