

ecoscienza

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione, ambiente ed energia
dell'Emilia-Romagna
N° 3 Luglio 2026, Anno XVII

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE



L'AMBIENTE CHE CURA

IL RUOLO DELLE AREE VERDI E BLU
PER LA SALUTE, IL BENESSERE
E LA BIODIVERSITÀ

INTEGRARE AMBIENTE COSTRUITO,
NATURALE E SOCIALE IN AMBITO
URBANO PER INVESTIRE SUL FUTURO

SOLASTALGIA

QUANDO LA CRISI ECOLOGICA CAUSA
FERITE AFFETTIVE E IDENTITARIE

30 anni per l'ambiente

Arpae a supporto del territorio e della sostenibilità

Lunedì 28 settembre 2026

Tecnopolo DAMA

Via Stalingrado 84/3, Bologna

PROGRAMMA

9.30 Registrazione e welcome coffee

10.00 Saluti istituzionali

Gilberto Pichetto Fratin • ministro dell'Ambiente e della sicurezza energetica (in attesa di conferma)

Michele De Pascale • presidente Regione Emilia-Romagna

Matteo Lepore • sindaco di Bologna

Enrico Ricci • prefetto di Bologna

Maria Alessandra Gallone • presidente Ispra e Snpa

Ambiente e sostenibilità, le sfide della nostra società
Andrea Segrè, Università di Bologna

Arpae guarda avanti. Una storia che non si ferma
Paolo Ferrecchi • direttore generale Arpae

30 anni a supporto delle istituzioni. L'evoluzione di un sistema unico

Irene Priolo • assessora Ambiente e mobilità
Regione Emilia-Romagna

Massimo Fabi • assessore Sanità Regione Emilia-Romagna

Ambiente e legalità, una sfida di civiltà

Ciro Cascone • avvocato generale, procura generale della Repubblica presso la Corte d'appello di Bologna

Pausa pranzo

Ambiente e clima, l'emergenza del secolo

Serena Giacomini • direttrice scientifica Italian Climate Network

L'innovazione in campo meteorologico e climatologico
Martin Palkovic • direttore sede di Bologna Ecmwf

Ambiente e sostenibilità, la transizione necessaria

Gianluca Rusconi • direttore generale Confindustria Emilia-Romagna

Ambiente e partecipazione, per un territorio vivo e sostenibile

Davide Ferraresi • presidente Legambiente Emilia-Romagna

Durante la giornata:

Arpae flash - L'Agenzia si racconta

La conoscenza scientifica dell'ambiente

Erierto de' Munari, direttore tecnico Arpae

Il sistema delle autorizzazioni

Leonardo Palumbo, Area autorizzazioni ambientali e energia metropolitana

L'attenzione al territorio e la risposta immediata

Luisa Guerra, Area prevenzione ambientale Centro

La specializzazione su meteo, clima e idrologia

Pier Paolo Alberoni, Struttura IdroMeteoClima

Studio e tutela del mare

Cristina Mazziotti, Struttura oceanografica Daphne

Salute e ambiente

Andrea Ranzi, Struttura Ambiente, prevenzione e salute

L'evento sarà trasmesso anche in diretta streaming

INFO: 30anni@arpae.it



VERDE E BLU A SERVIZIO DELLA SALUTE

Alessio Nardini¹ e Irene Sanguini² • Ministero della Salute

1. Direttore generale della Direzione generale dei corretti stili di vita e dei rapporti con l'ecosistema

2. Funzionaria, ufficio 1 della Direzione generale dei corretti stili di vita e dei rapporti con l'ecosistema

Gli spazi verdi e blu – parchi, boschi periurbani, giardini, coste, fiumi, laghi e zone umide – costituiscono infrastrutture ambientali e sociali capaci di incidere sulla resilienza degli ecosistemi, sull'organizzazione delle città e sulla salute. Il quadro globale per la biodiversità di Kunming-Montreal chiede di aumentarne area, qualità, connettività, accessibilità e benefici, collegando biodiversità, benessere e pianificazione urbana. Nella stessa direzione si muovono l'Oms, con il rapporto del 2023 sul valore della natura urbana e quello del 2025 sulle *nature-based solutions* e la salute. La Dichiarazione di Budapest del 2023 colloca, inoltre, natura e biodiversità tra gli assi della transizione verso società più sane, resilienti e sostenibili. In Europa, la Strategia per la biodiversità 2030 e il regolamento sul Ripristino della natura prevedono per gli ecosistemi urbani l'assenza di perdita di verde e copertura arborea entro il 2030 e l'impegno a un incremento nel tempo. Alberi, suoli permeabili e fertili, parchi, corsi d'acqua e zone umide contribuiscono a ridurre le temperature superficiali, intercettare parte degli inquinanti, trattenere le acque meteoriche e limitare gli allagamenti. Gli ecosistemi costieri e fluviali proteggono dall'erosione e dagli eventi estremi, mentre la continuità ecologica sostiene biodiversità e regolazione climatica. Per Unep (Programma delle Nazioni unite sull'ambiente) e Commissione europea la forza delle infrastrutture verdi e blu risiede nella multifunzionalità: una stessa azione può contribuire all'adattamento climatico, alla qualità dell'aria e dell'acqua, alla riduzione del rischio di disastri e al miglioramento della qualità della vita nelle aree urbane. Le soluzioni basate sulla natura non sostituiscono le opere tradizionali, ma possono integrarle e, in alcuni casi, offrire benefici più ampi a costi inferiori.

Oltre al beneficio ecologico, gli effetti sulla salute sono innumerevoli: minore esposizione a calore, rumore e inquinamento; aumento

dell'attività fisica; recupero dallo stress; miglioramento dell'attenzione; rafforzamento delle relazioni sociali; contatto con una biodiversità microbica potenzialmente utile alla regolazione immunitaria. Le più recenti evidenze scientifiche associano una maggiore esposizione al verde a minori livelli di cortisolo e frequenza cardiaca, a migliori indicatori di salute mentale e cardiometabolica e, in diversi studi, a una riduzione della mortalità complessiva. Le evidenze sugli spazi blu, pur se meno numerose, convergono sul ruolo del contatto con l'acqua nel favorire recupero psicologico, attività fisica e socialità.

La presenza di verde, però, non coincide automaticamente con uno spazio accessibile, sicuro e utilizzabile. Distanza, continuità dei percorsi, qualità ecologica, ombreggiamento, manutenzione, aree gioco e fruibilità per anziani, bambini e persone con disabilità incidono sulla fruibilità degli spazi. Anche dimensione, distribuzione, connettività e composizione modificano gli effetti. Studi osservazionali correlano la fruizione degli spazi naturali anche al reddito, alla qualità abitativa, alla mobilità o all'inquinamento. Le associazioni risultano più convincenti per benessere mentale, attività fisica e alcuni esiti cardiometabolici; sono promettenti ma più eterogenee per sviluppo neuropsicologico, gravidanza, immunità e salute respiratoria. Proprio l'ambito respiratorio mostra perché serva una progettazione competente. Il verde può ridurre calore e inquinamento, ma specie allergeniche, ristagni idrici, manutenzione inadeguata o collocazione errata lungo strade trafficate possono aumentare pollini, vettori o intrappolamento locale degli inquinanti. L'Oms suggerisce che le *nature-based solutions* siano pianificate con criteri di salute pubblica, biodiversità ed equità. Specie autoctone e a basso potenziale allergenico, diversificazione vegetale, monitoraggio di pollini e vettori, accessibilità universale e manutenzione continuativa costituiscono anche un intervento sanitario.

Lo stesso regolamento sul Ripristino della natura, nel promuovere e attuare il ripristino dei molteplici e mutevoli ecosistemi, non può che porsi come obiettivo imprescindibile anche la tutela della salute pubblica. Il legame tra ambiente e salute, infatti, non è accessorio, ma strutturale: il degrado degli ecosistemi si riflette inevitabilmente sul benessere delle persone. Per questo motivo, il ripristino ambientale non deve essere considerato esclusivamente come un intervento ecologico, ma come strumento di coesione tra la tutela dell'ambiente e la protezione della salute, che costituiscono obiettivi inscindibili e reciprocamente dipendenti.

In questa cornice si collocano le prescrizioni di natura e il *social prescribing* già avviati nel Regno Unito, in Canada, in Australia ecc. Attraverso la sensibilizzazione e l'informazione rivolta a medici di medicina generale, pediatri e altri professionisti, le prescrizioni di natura possono accompagnare le persone verso attività strutturate in parchi, boschi, orti sociali, coste o percorsi lungo l'acqua. Non si tratta di sostituire farmaci, psicoterapia o riabilitazione, ma di aggiungere una componente preventiva e di supporto, soprattutto nei disturbi correlati a sedentarietà, stress e isolamento sociale. Gli studi hanno rilevato che i programmi di *nature prescription* possono ridurre la sedentarietà e produrre benefici su pressione arteriosa, sintomi depressivi e ansiosi.

Gli studi di economia comportamentale suggeriscono che è possibile influenzare positivamente il comportamento delle persone. Riprendendo il concetto di *nudge* è possibile affermare che il contesto nel quale le persone vivono può rendere alcune scelte più facili e abituali. Applicato alla città, il *nudge* diventa una "architettura delle scelte" incorporata nello spazio. Marciapiedi continui, attraversamenti sicuri, servizi raggiungibili a piedi, piste ciclabili connesse, parchi curati, ombra, panchine e accessi all'acqua riducono il costo

materiale e cognitivo dell'attività fisica. Camminare, pedalare o trascorrere tempo all'aperto diventano comportamenti ordinari quando l'ambiente che ci circonda è progettato in modo da renderli praticabili.

Le evidenze sul *built environment* confermano questa impostazione, pur con differenze tra contesti culturali e sociali. Le revisioni e gli esperimenti naturali mostrano effetti generalmente favorevoli degli interventi che aumentano la *walkability*, migliorano parchi e aree gioco e costruiscono infrastrutture per il trasporto attivo. Gli effetti più coerenti riguardano il cammino, la mobilità attiva e l'uso degli spazi, benefici che possono contribuire anche al contrasto dell'obesità, recentemente riconosciuta quale malattia cronica e invalidante con l'introduzione della legge 3 ottobre 2025, n. 149. Questi interventi producono anche maggiore sicurezza stradale, minori emissioni, meno rumore e migliore connessione sociale. La progettazione urbana diventa così una politica di prevenzione primaria, perché modifica la distribuzione delle opportunità di salute prima ancora che compaia la malattia.

È necessaria un'ulteriore riflessione, in tema di equità. Le persone con redditi più bassi, i bambini, gli anziani e chi vive in quartieri più inquinati dipendono maggiormente dagli spazi pubblici, ma dispongono spesso di verde meno accessibile o di qualità inferiore. Progettare investimenti strutturati attraverso una valutazione integrata dei benefici per la salute e per l'ambiente costituisce una scelta imprescindibile per prevenire, tra l'altro, la *green gentrification*, cioè l'aumento dei valori immobiliari e lo spostamento dei residenti più fragili. Attraverso politiche abitative, partecipazione delle comunità,

valutazioni di impatto sulla salute e indicatori disaggregati per reddito, età, genere e disabilità è possibile trasformare gli spazi verdi e blu in uno strumento di giustizia ambientale.

Investire in questi spazi significa agire contemporaneamente su ambiente, clima, salute e coesione sociale, abbandonando la logica del "parco in più" a favore della costruzione di reti ecologiche e sociali continue, accessibili e monitorate. Una città salutare non si limita a informare i cittadini: organizza lo spazio affinché i comportamenti salutari siano realistici, sicuri e convenienti. In questa prospettiva, la natura diventa parte della prevenzione, la pianificazione e la riqualificazione urbana entrano nella politica sanitaria e il benessere collettivo diventa un risultato misurabile della qualità degli ecosistemi. La salute non si produce soltanto nei servizi sanitari. Si costruisce nelle strade, nei parchi, nelle scuole, nei quartieri e nei luoghi di incontro. Una città che rende semplici e accessibili le scelte salutari non migliora soltanto il paesaggio: rafforza la capacità collettiva di prevenire la malattia e di vivere meglio.

È fondamentale aumentare consapevolezza e competenze sui processi di *advocacy*, informazione e ingaggio dei decisori politico-amministrativi in relazione all'impatto delle loro scelte sulla salute dei cittadini, secondo criteri di *equity health* (attenzione alle fragilità legate all'età, alla presenza di disabilità psicosociali, motorie, fattori di inclusione), affinché l'approccio *One health* nella sua evoluzione *Planetary health* si concretizzi progressivamente.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] Convention on biological diversity, *Kunming-Montreal global biodiversity framework – target 12*, dedicato all'incremento

di area, qualità, connettività e accesso agli spazi verdi e blu urbani.

[2] Who regional office for Europe, *Assessing the value of urban green and blue spaces for health and well-being*, 2023.

[3] Who regional office for Europe, *Nature-based solutions and health*, 2025.

[4] Who Europe, 2023, *Declaration of the Seventh ministerial conference on environment and health. Budapest Declaration e Roadmap for healthier people, a thriving planet and a sustainable future 2023–2030 (annex I)*.

[5] Unep, *Nature in cities*; Commissione europea, *Green infrastructure e Nature restoration Regulation*.

[6] Twohig-Bennett C., Jones A., 2018, "The health benefits of the great outdoors: a systematic review and meta-analysis", *Environmental Research*.

[7] Rojas-Rueda D. et al., 2019, "Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis", *The Lancet Planetary Health*.

[8] Nguyen P.Y. et al., 2023, "Effect of nature prescriptions on cardiometabolic and mental health, and physical activity", *The Lancet Planetary Health*.

[9] Hunter R.F. et al., 2023, "Advancing urban green and blue space contributions to public health", *The Lancet Public Health*.

[10] Xie Y. et al., 2024, "Credibility of the evidence on green space and human health", *eBioMedicine*.

[11] Wang H. et al., 2024, "Where and how to invest in greenspace for optimal health benefits", *The Lancet Planetary Health*.

[12] Smith M. et al., 2017, "Systematic literature review of built-environment effects on physical activity and active transport", *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14, 158.

[13] Giles-Corti B. et al., 2016, "City planning and population health: a global challenge", *The Lancet*.

[14] Ding D. et al., 2024, "The co-benefits of active travel interventions beyond physical activity", *The Lancet Planetary Health*.



RAPPORTO CLIMA SNPA

MARI SEMPRE PIÙ CALDI: NEL 2025 IL SECONDO VALORE PIÙ ALTO MAI REGISTRATO



Con una temperatura media annuale dei mari italiani di 20 °C e punte di oltre 26 °C a luglio (26,64 °C) e agosto (26,48 °C), il 2025 ha fatto registrare valori superiori al riferimento climatologico 1991-2020 di +1,18 °C e si attesta come il secondo più caldo dal 1982. Parallelamente, le piogge più frequenti al Nord migliorano il quadro idrico dell'area con un aumento del 7% delle precipitazioni rispetto alla media, mentre il Centro resta in linea e il Sud registra un calo del 5%. Sempre più

necessario proseguire sulla strada delle azioni di mitigazione e adattamento.

È quanto emerge dal rapporto "Il clima in Italia nel 2025" del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (Snpa), composto da Ispra e dalle Agenzie per l'ambiente di Regioni e Province autonome (Arpa/Appa). Il documento fornisce una descrizione dello stato del clima e della sua evoluzione in Italia, con analisi e valutazione a scala nazionale, regionale e locale. Il rapporto contiene alcuni approfondimenti sugli eventi più critici che si sono verificati nel corso dell'anno.

Dal 2000 in poi, in quasi tutti gli anni si sono registrate temperature atmosferiche più alte della media e il 2025 conferma questa tendenza, con un'anomalia di temperatura media di +1,03 °C rispetto al valore climatologico 1991-2020. Tutti i mesi, tranne ottobre e novembre, risultano più caldi del normale; il mese di giugno, con il picco di 3,23 °C sopra la media, è stato il secondo della serie, dopo il record del 2003. Anche tutte le stagioni chiudono con valori superiori alla media. In particolare, l'estate, con +1,46 °C, si colloca al quarto posto tra le più calde dal 1961; l'inverno, con +1,21 °C, e la primavera, con +0,86 °C rientrano tra le più calde della serie, mentre l'autunno mostra un aumento più contenuto, pari a +0,16 °C.

Piogge nella media nazionale, siccità differenziata

Le piogge cadute nel 2025 si mantengono nella media climatologica 1991-2020 (+1%), ma la distribuzione è molto diversa tra le aree del Paese. Al Nord le precipitazioni aumentano del 7%, al Centro restano vicine alla media, mentre al Sud e nelle Isole diminuiscono del 5%. I mesi relativamente più secchi sono giugno, ottobre e novembre, mentre marzo e agosto risultano quelli più piovosi. Su base stagionale, solo l'autunno è più asciutto del normale, mentre la primavera è la stagione che ha fatto registrare l'anomalia positiva di precipitazione più marcata dell'anno, seguita dall'inverno. Il numero di giorni consecutivi senza pioggia resta contenuto in gran parte del territorio, ma raggiunge valori molto elevati nelle regioni meridionali. La costa ionica della Calabria arriva a 121 giorni asciutti consecutivi, la Sardegna a 118 e la Sicilia a 116. Sono valori che confermano una maggiore esposizione del Sud a periodi prolungati senza precipitazioni.

Nel 2025, la siccità, da moderata a estrema, ha continuato a condizionare il Centro-sud, anche se in maniera meno gravosa rispetto agli anni precedenti. Al Nord, invece, le piogge abbondanti hanno mantenuto le risorse idriche sopra le medie annue di riferimento. In termini di usi della risorsa idrica, il Centro-sud è stato caratterizzato da severità idrica da media ad alta, con differenze tra territori e usi dell'acqua. In Sicilia la severità idrica è restata alta per tutto l'anno. Questa situazione

è stata sotto il continuo monitoraggio degli Osservatori distrettuali sugli utilizzi idrici.

La quantità di risorsa idrica disponibile a livello nazionale è stimata in 128 miliardi di metri cubi, un valore più basso delle medie storiche: oltre il 7% in meno rispetto alla media di lungo periodo, circa il 4% in meno rispetto al trentennio più recente e il 19% in meno rispetto al 2024. La tendenza osservata dal 1951 al 2025 conferma un trend di riduzione della disponibilità di acqua nel Paese.

Le azioni di contrasto al cambiamento climatico

Sono due gli ambiti di intervento fondamentali per combattere il mutamento del clima e i suoi effetti: la mitigazione e l'adattamento. Da un lato, è essenziale limitare le emissioni di gas serra, con l'obiettivo di raggiungere la neutralità climatica, attraverso la transizione verso fonti energetiche rinnovabili, l'efficienza energetica e modelli produttivi più sostenibili. Dall'altro, è altrettanto necessario promuovere misure di adattamento, per rendere territori, infrastrutture e comunità più resilienti agli impatti della crisi climatica.

Secondo le più recenti valutazioni di Ispra, il sistema Ets (*emission trading system*), la crescita delle energie rinnovabili e l'innovazione industriale stanno contribuendo alla riduzione delle emissioni di gas serra. Persistono tuttavia criticità nel settore dei trasporti e del riscaldamento, nei quali, in assenza di tempestive ed efficaci politiche settoriali, l'Italia rischia di non conseguire gli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti per il 2030.

In tema di adattamento, un riferimento strategico è rappresentato dal Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (Pnacc), il cui obiettivo è quello di fornire un quadro di indirizzo per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici e naturali, nonché a trarre vantaggi dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. La recente istituzione da parte del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica dell'Osservatorio nazionale per l'adattamento (dicembre 2025), che integra esperti dell'Ispra e di Snpa, rappresenta un ulteriore passo in avanti in questa direzione.





ISSN 2039-0424

Rivista di Arpae
Agenzia regionale
prevenzione, ambiente ed
energia dell'Emilia-Romagna

arpae 3^{anni}
emilia-romagna

DIRETTORE RESPONSABILE
Stefano Folli
Segreteria
Ecoscienza, redazione
via Po, 5 40139 - Bologna
tel 051 6223811
ecoscienza@arpae.it

Progetto grafico
Miguel Sal & C.

**Impaginazione,
grafica e copertina**
Edimill srl

Stampa
Grafiche Baroncini srl
Imola (BO)

Registrazione Trib. di Bologna
n. 7988 del 27-08-2009

In redazione
Pino Caligiuri
Barbara Galzigna

COMITATO EDITORIALE
Coordinatore
Erierto De' Munari

Paola Angelini
Giuseppe Battarino
Vito Belladonna
Francesco Bertolini
Gianfranco Bologna
Giuseppe Bortone
Roberto Coizet
Nicola Dall'Olio
Paolo Ferrecchi
Matteo Mascia
Michele Munafò
Giancarlo Naldi
Giorgio Pineschi
Andrea Segrè
Stefano Tibaldi
Alessandra Vaccari



Tutti gli articoli, se non altrimenti specificato,
sono rilasciati con licenza Creative Commons
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Chiuso in redazione: 20/07/2026

Stampa su carta
Lenza Top Recycling Pure



SOMMARIO

- 3 **Editoriale**
Verde e blu a servizio della salute
Alessio Nardini, Irene Sanguin

Aree verdi e blu

- 8 **Ambiente che cura: aree verdi e blu, epigenetica e salute**
Michelangelo Iannone, Giacinto Ciappetta
- 10 **Planetary health, Urban health e la sfida dei margini**
Annamaria Colacci
- 12 **Gli effetti del clima, sfida per la salute pubblica**
Ornella Punzo
- 14 **La biodiversità e l'impatto sulla salute**
Kevin di Domenico, Francesco Bortone, Aurora Mancini
- 16 **Natura e salute nelle aree urbane**
Laura Mancini, Luca Avellis, Mario Carere, Ines Lacchetti, Cinzia Ferrari, Ornella Punzo
- 19 **Verso i piani urbani della natura per città resilienti**
Anna Chiesura
- 22 **Non tutti gli alberi curano la città allo stesso modo**
Elena Maestri, Nicolò Accornero, Nelson Marmioli
- 24 **Healthy cities, la salute come bene comune urbano**
Massimo Zupi
- 27 **Pollini, climate change e specie aliene in città**
Alessandro Di Menno di Bucchianico, Alessandro Travaglini, Maria Antonia Brighetti, Denise De Franco, Raffaella Gaddi
- 30 **Natura e salute mentale: evidenze e implicazioni**
Alessandra Berry, Barbara Colacchi, Letizia Giona, Gemma Calamandrei
- 32 **Invecchiamento, malattie croniche e aree verdi e blu**
Annamaria Colacci
- 34 **Adattamento urbano: principi e processi**
Alessandra Valentini

- 36 **Trasformazioni urbane, salute e sostenibilità**
Lorenzo Paglione

- 38 **Dal verde urbano al benessere collettivo**
Nelson Marmioli

- 41 **Aree verdi, terapia forestale e salute**
Francesco Meneguzzo, Tania Re, Sonia Vivona, Franco Cofone, Federica Zabini

- 44 **Prescrizioni verdi e blu, strumento di salute pubblica**
Giangabriele Maffei, Nicolò Accornero, Aurora Mancini, Angela Nardin

- 46 **La formazione universitaria su ambiente e salute**
Elena Fabbri

- 48 **Arpa Abruzzo per il progetto "Regione del benessere"**
Francesco Tancredi

- 50 **Nuove infrastrutture verdi e blu in Emilia-Romagna**
Micaela Romagnoli

- 55 **Educazione attiva, spazi all'aperto, gioco e benessere**
Stefania Bertolini, Nadia Bertozzi, Michela Schenetti

Attualità

- 60 **La competitività tra fiducia e sostenibilità**
Stefano Martello, Sergio Vazzoler

Rubriche

- 62 **Eco-logos**
Ammalarsi di solastalgia: il dolore di restare in un luogo che non consola più
Annamaria Colacci
- 64 **Legislazione news**
- 65 **Osservatorio ecoreati**
- 66 **Mediateca**



L'AMBIENTE CHE CURA

Il ruolo delle aree verdi e blu per la salute, il benessere e la tutela ambientale

Nell'estate 2026 stiamo vivendo ondate di calore record in Europa. La loro durata, intensità e frequenza confermano che il caldo estremo rappresenta già oggi uno dei principali rischi ambientali per la salute. Il susseguirsi di record di temperature ampi e ravvicinati è l'effetto tangibile dell'aumento della velocità del riscaldamento globale, che si manifesta con un aumento della frequenza degli estremi. E poiché la metà della popolazione mondiale vive in aree urbane e questa quota continuerà ad aumentare, la salute delle città non riguarda più solo l'ambito delle grandi metropoli globali, riguarda il modo in cui l'umanità sta costruendo il proprio habitat prevalente, le proprie condizioni di vita e il proprio futuro.

Il legame tra pianeta, città, salute e benessere è stretto, la sfida della mitigazione e dell'adattamento al clima non rimandabile. Nelle prossime pagine presentiamo i progetti, le riflessioni e i dati sul ruolo degli spazi verdi e blu nelle aree urbane. Si tratta di infrastrutture

cruciali per la salute pubblica e la prevenzione, capaci di portare benefici fisici, psicologici e sociali, per combattere le isole di calore, ridurre l'inquinamento, tutelare le risorse ambientali e la biodiversità. I contributi sono in gran parte legati alle riflessioni e agli studi emersi dal progetto Vebs (Il buon uso degli spazi verdi e blu per la promozione della salute e del benessere), finanziato dal Ministero della Salute nell'ambito del Piano nazionale per gli investimenti complementari al Pnrr.

Investire e progettare con competenza nuovi spazi verdi e blu significa agire contemporaneamente su ambiente, clima, salute, benessere, coesione, equità e bellezza, abbandonando la logica del "parco in più" a favore della costruzione di vere e proprie nuove reti ecologiche e sociali continue, accessibili e monitorate.

Anche per evitare di ammalarci tutti di solastalgia, come ammonisce la rubrica *Eco-logos*, e di ritrovarci in luoghi che non riconosciamo e che non consolano più. (BG)

AMBIENTE CHE CURA: AREE VERDI E BLU, EPIGENETICA E SALUTE

LE AREE VERDI E BLU AGISCONO QUALI INFRASTRUTTURE CRUCIALI DI SALUTE PUBBLICA. MITIGANDO LE ISOLE DI CALORE E L'INQUINAMENTO, FAVORISCONO LA SOCIALITÀ. A LIVELLO MOLECOLARE, RIDUCONO STRESS E INFIAMMAZIONE, INDUCENDO UNA FAVOREVOLE RIMODULAZIONE EPIGENETICA DEL DNA.



FOTO: SEAN PAVONE, SHUTTERSTOCK

Le strategie contemporanee di prevenzione si basano ormai in maniera sempre più importante sul trinomio ambiente, salute e biologia molecolare. La tutela ambientale è stata interpretata, per diversi anni, come riduzione del danno: abbattere l'inquinamento atmosferico, ridurre il rumore, contenere l'esposizione a sostanze tossiche, mitigare gli effetti del calore urbano. Oggi, un attento esame della letteratura scientifica internazionale sull'argomento consente un avanzamento di paradigma: gli ambienti salubri, e in particolare le aree verdi e blu, non rappresentano soltanto contesti meno esposti al rischio, ma veri e propri fattori attivi di promozione della salute.

Epigenetica

Le aree verdi comprendono parchi, giardini, boschi urbani, alberature, corridoi ecologici e spazi vegetati; le aree blu includono mari, laghi, fiumi, zone umide, coste e ambienti associati alla presenza dell'acqua. Questi spazi producono benefici diretti e indiretti sulla salute, favorendo l'attività fisica, migliorando il benessere psicologico,

riducendo l'esposizione a calore e rumore e contribuendo al miglioramento della qualità dell'aria. Le infrastrutture verdi e blu possono quindi essere considerate strumenti naturali di prevenzione, pienamente coerenti con l'approccio *One health*, che riconosce l'interdipendenza tra la salute umana, quella degli ecosistemi e la qualità degli ambienti di vita. Il tema diventa di particolare interesse se osservato attraverso la lente dell'epigenetica.

L'epigenetica studia le modificazioni che regolano l'espressione dei geni senza modificare la sequenza del Dna. Tra queste, la metilazione del Dna rappresenta uno dei meccanismi più rilevanti: l'aggiunta di gruppi metile in specifiche regioni genomiche può modulare l'attività dei geni, influenzando così direttamente i processi biologici legati allo stress, all'infiammazione, alla neuroplasticità, al metabolismo e all'invecchiamento biologico.

Non si tratta di un meccanismo statico e irreversibile ma può essere rimodulato in relazione alle esposizioni ambientali, agli stili di vita, all'attività fisica, allo stress e alle condizioni sociali. Una particolare famiglia di enzimi (Tet), ad esempio, svolge un ruolo nei processi di demetilazione attiva del Dna,

una dimostrazione che l'organismo dispone di sistemi molecolari capaci di modificare i segni epigenetici nel tempo. Questo elemento è centrale per la sanità pubblica: l'ambiente, da un lato, lascia un'impronta biologica, ma può concorrere in determinate condizioni alla sua rimodulazione. Questa evidenza ha implicazioni rilevanti per le politiche ambientali. Se l'ambiente avverso può imprimere segni biologici sfavorevoli, un ambiente salubre può rappresentare una leva di recupero, resilienza e prevenzione. Non si tratta di sostenere che il semplice soggiorno in un ambiente salubre e sano produca una demetilazione generalizzata del Dna. Una formulazione scientificamente più solida è che l'esposizione regolare ad aree verdi e blu salubri può favorire condizioni biologiche compatibili con processi di demetilazione selettiva o, più in generale, con una rimodulazione epigenetica favorevole.

Effetti attesi

Le aree verdi e blu agiscono attraverso più meccanismi convergenti. Il primo è la riduzione dello stress. Poiché stress cronico e infiammazione

sono collegati a modificazioni epigenetiche sfavorevoli, la riduzione stabile dell'esposizione allo stress rappresenta una possibile via attraverso cui gli ambienti naturali possono incidere sui profili di metilazione.

Il secondo meccanismo è l'incremento dell'attività fisica. Parchi accessibili, percorsi costieri, lungomari, piste ciclabili e aree fluviali favoriscono cammino, movimento, socialità e permanenza all'aperto. L'attività fisica è stata collegata a modificazioni della metilazione del Dna in diversi contesti biologici, confermando che il movimento rappresenta una via attraverso cui l'ambiente può incidere sui meccanismi di regolazione genica.

Il terzo meccanismo riguarda la riduzione dell'infiammazione e dello stress ossidativo. Gli ambienti naturali salubri riducono l'esposizione a inquinanti atmosferici, rumore, calore e degrado urbano.

Le infrastrutture verdi contribuiscono alla regolazione microclimatica; quelle blu possono migliorare la qualità percettiva degli spazi urbani, favorire benessere psicologico e sostenere attività ricreative e motorie.

Anche le aree blu hanno una specifica rilevanza. La vicinanza e la fruizione di mari, laghi, fiumi e coste sono associate a benessere mentale, maggiore attività fisica, migliore percezione della qualità della vita e benefici complessivi sulla salute. L'acqua, in particolare, svolge una funzione rigenerativa rilevante, perché combina stimoli visivi, sonori, microclimatici e ricreativi che possono favorire rilassamento, recupero attentivo e riduzione dello stress percepito.

Su un piano prettamente epigenetico, alcune ricerche stanno iniziando a collegare esposizione al verde e marcatori di metilazione. Studi multicentrici su coorti di nascita hanno esplorato l'associazione tra esposizione a spazi verdi e metilazione del Dna nel sangue alla nascita e nell'infanzia, confermandone la possibile funzione di interfaccia biologica tra ambiente e salute. Altri studi hanno analizzato il rapporto tra verde urbano e invecchiamento, suggerendo che una maggiore disponibilità di aree verdi possa associarsi a profili di età biologica più favorevoli, pur con differenze legate al contesto sociale e alle disuguaglianze territoriali.

È necessario, certamente, mantenere una lettura prudente. Non tutti gli studi hanno rilevato associazioni significative tra esposizione a spazi verdi e blu e indicatori epigenetici specifici, come l'accelerazione dell'età gestazionale epigenetica. Questo dato non smentisce

l'ipotesi iniziale, ma indica che la relazione tra ambiente naturale ed epigenetica può dipendere anche da finestre temporali di esposizione, qualità ecologica degli spazi, caratteristiche individuali, contesto sociale, tessuti biologici analizzati e indicatori utilizzati. In questa prospettiva, il soggiornare in aree verdi e blu salubri può essere letto come un intervento di prevenzione.

La permanenza regolare in contesti naturali di qualità può ridurre stress cronico, migliorare sonno, attività fisica e socialità, diminuire l'esposizione a pressioni ambientali e creare condizioni biologiche più favorevoli alla regolazione dell'espressione genica.

La demetilazione del Dna, quando presente, va quindi intesa come parte di un processo selettivo e complesso di rimodulazione epigenetica, non come effetto automatico, uniforme o immediato.

Sul piano delle *policy*, la conseguenza è rilevante. Le aree verdi e blu devono essere progettate, monitorate e gestite come infrastrutture di salute pubblica. Non basta solo aumentare la quantità di verde o rendere fruibile un'area blu: occorre garantire qualità ecologica, accessibilità, sicurezza, continuità spaziale, manutenzione, controllo degli inquinanti e integrazione con i sistemi sanitari e sociali.

Se è vero che l'ambiente incide sui meccanismi biologici, la metilazione del Dna rappresenta una delle possibili interfacce tra esposizioni ambientali, stili di vita e traiettorie di salute. Le aree verdi e blu possono contribuire a orientare questi processi verso assetti più favorevoli, promuovendo resilienza, benessere e prevenzione.

La sfida dei prossimi anni sarà trasformare queste evidenze in programmazione territoriale: meno consumo di suolo, più infrastrutture naturali, più qualità ambientale, più monitoraggio integrato e una più solida alleanza tra ambiente, sanità pubblica e pianificazione urbana.

**Michelangelo Iannone¹,
Giacinto Ciappetta²**

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Calabria (Arpaca)

1. Direttore generale, ricercatore Cnr-Irib (Istituto per la ricerca e l'innovazione biomedica del Consiglio nazionale delle ricerche)

2. Direttore scientifico, coordinatore tecnico del progetto di ricerca Vebs "Il buon uso degli spazi verdi e blu per la promozione della salute e del benessere"

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Hartig T., Mitchell R., de Vries S., Frumkin H., 2014, "Nature and health", *Annual Review of Public Health*, 35, 207-228.
- Kim K., Joyce B.T., Gao T., Zheng Y., Zhang W., Cardoso M.A. et al., 2023, "Inequalities in urban greenness and epigenetic aging: Different associations by race and neighborhood socioeconomic status", *Science Advances*, 9(26).
- Marques I., Santos S., Monasso G.S., Fossati S., Vrijheid M., Nieuwenhuijsen M.J., Jaddoe V.W.V., Felix J.F., 2023, "Associations of green and blue space exposure in pregnancy with epigenetic gestational age acceleration", *Epigenetics*, 18(1).
- Miguel P.M., Pereira L.O., Silveira P.P., Meaney, M.J., 2019, "Early environmental influences on the development of children's brain structure and function", *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61, 1127-1133.
- Moore L.D., Le T., Fan G., 2013, "Dna methylation and its basic function", *Neuropsychopharmacology*, 38, 23-38.
- Nieuwenhuijsen M.J., 2021, "Green infrastructure and health", *Annual Review of Public Health*, 42, 317-328.
- Światowy W.J., Drzewiecka H., Kliber M., Sasiadek M., Karpiński P., Pławski A., Jagodziński P.P., 2021, "Physical activity and Dna methylation in humans", *International Journal of Molecular Sciences*, 22(23), 12989.
- Van den Bosch M., Ode Sang Å., 2017, "Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews", *Environmental Research*, 158, 373-384.
- World health organization, 2016, *Urban green spaces and health: A review of evidence*, Who Regional Office for Europe.
- World health organization, 2021, *Nature, biodiversity and health: An overview of interconnections*, Who Regional Office for Europe.
- Zhang X., Zhang Y., Wang C. et al., 2023, "Tet family proteins: structure, biological functions and applications", *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 8, 297.

PLANETARY HEALTH, URBAN HEALTH E LA SFIDA DEI MARGINI

IL LEGAME TRA PIANETA, CITTÀ E BENESSERE È STRETTO: LA METÀ DELLA POPOLAZIONE MONDIALE VIVE IN AREE URBANE E QUESTA QUOTA CONTINUERÀ AD AUMENTARE. LA “SALUTE URBANA” NON RIGUARDA SOLO LE GRANDI METROPOLI GLOBALI O LE CITTÀ AD ALTO REDDITO, RIGUARDA IL MODO IN CUI L'UMANITÀ STA COSTRUIENDO IL PROPRIO HABITAT PREVALENTE.

Il 15 novembre 2022 la popolazione mondiale ha raggiunto gli 8 miliardi di abitanti, un dato che segnala non solo una crescita demografica di enorme portata, ma anche la profondità delle trasformazioni che hanno investito il pianeta nel secondo dopoguerra. Infatti, a partire da allora popolazione, consumi energetici, produzione industriale, urbanizzazione e pressione sugli ecosistemi hanno iniziato a crescere in modo strettamente connesso, delineando quella che viene definita “Grande accelerazione”.

È in questo contesto che si colloca il concetto di *antropocene*, introdotto nel dibattito scientifico contemporaneo da Paul Crutzen ed Eugene Stoermer per indicare una fase della storia della Terra nella quale l'azione umana è divenuta una forza di portata geologica. Sebbene la proposta di riconoscere formalmente l'antropocene come nuova epoca geologica non sia stata accolta, il termine conserva intatta la propria capacità interpretativa. L'antropocene non identifica semplicemente un periodo caratterizzato da un'intensa presenza umana: descrive il passaggio da trasformazioni prevalentemente locali a perturbazioni capaci di interferire con i grandi processi climatici, geochimici e biologici che regolano il sistema Terra. Il pensiero di Crutzen sposta il problema da “quanto inquina l'uomo” a “come l'uomo sta rimodellando il sistema Terra”. In questa lettura, la *Grande accelerazione* è il volto empirico dell'antropocene, e la *Planetary health* ne costituisce il corollario biomedico e socio-ecologico: la salute delle popolazioni dipende dall'integrità dei sistemi naturali che sostengono vita, equità e resilienza.

Questa impostazione obbliga a ridefinire il concetto di determinante di salute. Nella sanità pubblica i determinanti sono condizioni sociali, economiche, ambientali e comportamentali che influenzano la salute umana.



FOTO: MARFUH JEULO, SHUTTERSTOCK

La *Planetary health* non sostituisce questa lettura, ma la amplia. I determinanti comprendono anche i processi planetari che rendono possibile la stabilità dei contesti in cui le persone vivono, non sono fattori isolati, ma componenti di una rete causale. Cambiamento climatico, perdita di biodiversità, consumo di suolo, deforestazione, contaminazione chimica e pressione sulle risorse idriche non sono “problemi ambientali” sullo sfondo della salute umana. Sono determinanti sistemici: modificano acqua, sicurezza alimentare, vettori di malattie, estreme temperature, qualità dell'aria, stabilità degli insediamenti e resilienza. Per questo l'antropocene non è una somma di crisi separate: è la crisi di un modello di relazione fra società umane e sistemi naturali.

I confini del pianeta

Il concetto di *planetary boundaries* nasce per descrivere questa dimensione sistemica. I confini planetari sono limiti biofisici entro i quali il sistema Terra può mantenere condizioni compatibili con lo sviluppo e il benessere delle società umane. La loro logica è preventiva:

non descrivono soltanto ciò che è già accaduto, ma indicano lo spazio entro cui è più prudente mantenere l'azione umana per evitare transizioni difficilmente reversibili.

Essi traducono in termini operativi una domanda essenziale: fino a che punto possiamo alterare i grandi processi che regolano il pianeta senza compromettere la stabilità dell'ambiente da cui dipendiamo?

Il paradigma della *Planetary health* contiene quattro idee essenziali. La prima è l'interdipendenza: salute, ambiente, economia e organizzazione sociale non sono compartimenti stagni. La seconda è la scala: le decisioni locali possono produrre effetti lontani, mentre processi globali come il cambiamento climatico si manifestano in modi diversi nei singoli territori. La terza è il tempo: la salute presente deve essere valutata insieme a quella delle generazioni future. La quarta è l'equità: i benefici e i rischi non sono distribuiti allo stesso modo e la vulnerabilità non dipende soltanto dalla biologia, ma anche dalle condizioni sociali.

Da qui deriva un passaggio di scala apparentemente paradossale: per

comprendere le crisi planetarie occorre guardare alle città. Non perché la città esaurisca il pianeta, ma perché nelle città molti processi globali diventano esperienza quotidiana, esposizione biologica, disuguaglianza sociale e vulnerabilità sanitaria. Cambiamento climatico, perdita di biodiversità, inquinamento atmosferico, trasformazione dell'uso del suolo e pressione sulle risorse entrano nei quartieri, nelle abitazioni, nelle scuole, nei trasporti e negli spazi pubblici. Diventano aria respirata, calore assorbito, rumore subito, acqua disponibile o contaminata, cibo accessibile o insicuro.

Città trasformate

L'*Urban health* è uno dei fenomeni più rilevanti dell'antropocene. Non è solo spostamento dalle aree rurali alle aree urbane, né semplice indicatore di sviluppo: è riorganizzazione di territori, relazioni sociali, economie, consumi energetici ed esposizioni ambientali. La città concentra popolazione, infrastrutture, mobilità, produzione, consumo, rifiuti e domanda di risorse. Può amplificare le pressioni sui sistemi naturali, ma anche diventare spazio di innovazione, prevenzione e riequilibrio. Oggi oltre la metà della popolazione mondiale vive in aree urbane, e le proiezioni indicano che questa quota continuerà ad aumentare nei prossimi decenni. La crescita urbana sarà particolarmente intensa nei Paesi a basso e medio reddito, dove spesso la rapidità dell'espansione supera la capacità delle istituzioni di garantire abitazioni sicure, acqua potabile, servizi igienici, trasporti adeguati, assistenza sanitaria e protezione ambientale. Questo dato è decisivo perché mostra che la salute urbana non riguarda soltanto le grandi metropoli globali o le città ad alto reddito, riguarda il modo in cui l'umanità sta costruendo il proprio habitat prevalente.

Le città sono infatti diventate il principale ecosistema umano. La città è un sistema socio-ecologico complesso, nel quale ambiente costruito, ambiente naturale, infrastrutture, economia, relazioni sociali e comportamenti individuali interagiscono continuamente. Ciò non significa, però, assumere come modello la città compatta, servita, infrastrutturata, attraversata da reti efficienti e dotata di spazi pubblici riconoscibili. Questa è spesso la città che compare nelle mappe amministrative, nei piani strategici e nelle narrazioni dello sviluppo urbano. Ma non è l'unica città, e

in molti contesti non è nemmeno quella più rappresentativa della trasformazione in corso.

Per comprendere davvero una città occorre guardarla dalle sue periferie. E, su scala globale, occorre guardarla anche dagli insediamenti informali, gli *slum*, dalle aree marginali nelle quali l'urbanizzazione avanza più rapidamente della pianificazione, dei servizi e dei diritti. È lì che la città mostra con maggiore evidenza la propria natura di sistema socio-ecologico diseguale. Non perché le periferie siano anomalie rispetto alla città, ma perché ne rivelano la struttura profonda: la distribuzione dello spazio, delle risorse, dei rischi e delle opportunità. Questa prospettiva è essenziale per collegare *Planetary health* e *Urban health*. Le crisi planetarie non colpiscono un'umanità astratta e indifferenziata. Si depositano in modo selettivo nei territori più vulnerabili. La rapida urbanizzazione ha storicamente generato ciò che viene definito come *urban disease* o malattia urbana: un insieme di condizioni patologiche, sociali e ambientali associate allo sviluppo disordinato, alla congestione del traffico, alla carenza di risorse, al deterioramento degli ecosistemi locali e alla subordinazione della qualità della vita alla crescita economica. Non è una singola malattia, ma una sindrome territoriale: il prodotto di città costruite senza considerare la salute come criterio ordinatore.

La città diventa così una cerniera fra globale e locale. Le emissioni di gas serra sono un fenomeno globale, ma dipendono anche da come riscaldiamo e raffreschiamo gli edifici, da come ci muoviamo, da come organizziamo la logistica, da quanta energia consumiamo e da quali infrastrutture privilegiamo. Il cambiamento climatico è globale, ma l'isola di calore urbana si manifesta in modo estremamente locale, colpendo più duramente chi vive in case peggiori, in quartieri più cementificati, con meno alberi e minore accesso a luoghi freschi. La perdita di biodiversità è planetaria, ma la qualità ecologica degli spazi urbani influenza la presenza di vegetazione, insetti impollinatori, uccelli, suoli permeabili e microclimi. L'inquinamento atmosferico attraversa confini amministrativi, ma la sua distribuzione dentro la città segue strade, traffico, attività produttive e disuguaglianze residenziali.

In questo quadro, gli spazi verdi e blu non sono elementi ornamentali né semplici dotazioni ricreative. Sono



FOTO: G. CIAPPETTA

infrastrutture di salute, adattamento climatico e coesione sociale. Possono ridurre il calore urbano, regolare le acque, migliorare la qualità dell'aria, promuovere attività fisica, recupero psicologico e socialità. Tuttavia, non basta "aggiungere verde" perché una città diventi sana. Contano qualità, accessibilità, sicurezza, manutenzione, biodiversità, prossimità e capacità di rispondere ai bisogni delle diverse popolazioni.

Il rischio è produrre nuove disuguaglianze attraverso interventi apparentemente virtuosi. Quartieri più verdi possono diventare più costosi con il rischio di escludere proprio le popolazioni che avrebbero maggiore bisogno di benefici ambientali e sanitari. Spazi naturali mal progettati o poco accessibili possono restare inutilizzati o generare insicurezza. L'*Urban health* richiede quindi una lettura capace di tenere insieme evidenze scientifiche, pianificazione, giustizia ambientale e partecipazione. Se la *Planetary health* descrive l'interdipendenza fra salute umana e sistema Terra, l'*Urban health* mostra come tale interdipendenza si materializzi negli ambienti in cui vive una quota crescente dell'umanità.

La città sana non è quella che nasconde le proprie periferie dietro una media rassicurante. È quella che assume i suoi margini come criterio di valutazione, riconosce le disuguaglianze come problema sanitario e trasforma infrastrutture, ambiente costruito, spazi verdi e blu, mobilità, casa e servizi in strumenti di prevenzione ed equità.

Annamaria Colacci

Arpae Emilia-Romagna

GLI EFFETTI DEL CLIMA, SFIDA PER LA SALUTE PUBBLICA

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO È RICONOSCIUTO COME UNA DELLE PRINCIPALI MINACCE PER LA SALUTE. GLI EFFETTI SONO COLLEGATI ALLE CONDIZIONI DI VITA, AL LAVORO, ALL'ACCESSO ALLE RISORSE E ALLA CAPACITÀ DEI SISTEMI SANITARI DI RISPONDERE EFFICACEMENTE. LA CRISI AMBIENTALE AGISCE SULLE DISUGUAGLIANZE ESISTENTI E TENDE AD AMPLIARLE.

Il cambiamento climatico è ormai riconosciuto anche dall'Organizzazione mondiale della sanità come una delle principali minacce per la salute pubblica. I suoi effetti non riguardano soltanto l'aumento delle temperature, ma coinvolgono anche gli eventi estremi, la qualità dell'aria, la disponibilità di acqua e cibo e le trasformazioni degli ecosistemi, con inevitabili ripercussioni sociali. Tutti questi fattori possono modificare la frequenza, la distribuzione geografica e, in alcuni casi, la gravità di numerose patologie. Si parla perciò di malattie influenzate dal clima, o *climate-sensitive diseases*, condizioni in cui il clima interviene direttamente, come nel caso dello stress termico, oppure attraverso meccanismi ambientali e sociali più complessi. Nel 2024 l'esposizione al caldo estremo ha comportato, a livello globale, circa 640 miliardi di ore di lavoro potenziali perse, con perdite di produttività superiori a mille miliardi di dollari [1]. Nello stesso periodo, siccità e ondate di calore sono state associate a un incremento di 124 milioni di persone esposte a insicurezza alimentare moderata

o grave [1]. Questi dati mostrano come la crisi climatica non possa essere separata dalle condizioni di vita, dal lavoro, dall'accesso alle risorse e dalla capacità dei sistemi sanitari di rispondere efficacemente.

Gli effetti sulla salute poi seguono percorsi diversi. Alcuni sono immediati, come i colpi di calore, l'aumento della mortalità durante le ondate di calore o i traumi a seguito di eventi estremi. Altri dipendono dalle trasformazioni degli ecosistemi, che possono favorire la diffusione di vettori, patogeni e allergeni, come i pollini.

Vi sono poi conseguenze più indirette, legate alla sicurezza idrica e alimentare, alla salute mentale, alle migrazioni e alla competizione per risorse sempre più scarse.

Il rischio, tuttavia, non dipende soltanto dall'intensità dell'esposizione.

La vulnerabilità nasce dall'interazione tra condizioni biologiche, qualità dell'abitare, reddito, lavoro, isolamento sociale e possibilità concreta di accedere ai servizi, come illustrato nel modello dell'arcobaleno di Dahlgren e Whitehead [2] (figura 1).

Un rischio per la salute pubblica

Il caldo estremo rappresenta oggi il principale rischio climatico diretto per la salute in Italia e in Europa. Il *Lancet Countdown 2025* stima che la mortalità correlata al caldo sia aumentata del 23% rispetto agli anni '90, raggiungendo circa 546.000 decessi l'anno a livello globale [3]. L'Italia è tra i Paesi europei più colpiti, in parte perché per la sua posizione si sta riscaldando più velocemente di altre aree, ma anche a causa dell'invecchiamento della popolazione e dell'elevata urbanizzazione. Nelle città, l'asfalto, la concentrazione di edifici, la carenza di verde, il traffico veicolare mantengono elevate le temperature notturne, causando notti tropicali con temperature che non scendono mai sotto i 20 °C. L'isola di calore urbana amplifica il problema, mentre i quartieri più poveri dispongono spesso di meno aree verdi, abitazioni meno efficienti e minori possibilità di raffrescamento.

La raccomandazione di usare l'aria condizionata rischia quindi di non tenere conto e anzi di accentuare le disuguaglianze. Un piano articolato di adattamento, per avere una ricaduta positiva, dovrebbe quindi comprendere piani caldo, sistemi di allerta precoce, visite attive alle persone fragili, riqualificazione degli edifici, incremento del verde urbano e centri di raffrescamento accessibili.

Temperature più elevate possono accelerare il ciclo vitale delle zanzare, prolungare la stagione di trasmissione e favorire l'espansione geografica di specie come *Aedes albopictus*, vettore di dengue e chikungunya. Anche la mobilità internazionale e l'urbanizzazione aumentano le opportunità di introduzione e trasmissione locale. In Italia i casi autoctoni di dengue sono cresciuti negli ultimi anni, con focolai rilevanti nel 2023 e nel 2024 [4, 5]. Una risposta adeguata richiede sorveglianza



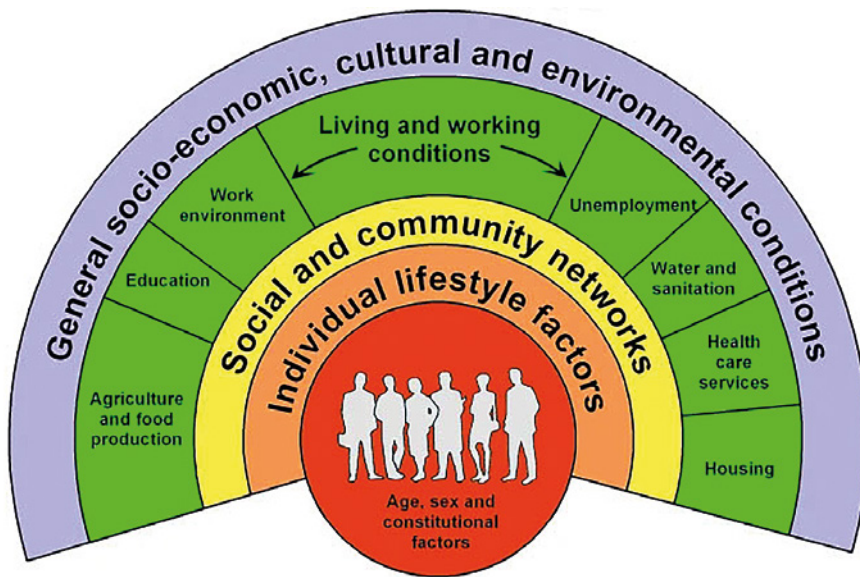


FIG. 1 IL MODELLO "ARCOBALENO"

L'arcobaleno di Dahlgren-Whitehead (1991) è un modello fondamentale per la sanità pubblica e per l'analisi delle disuguaglianze di salute. Illustra la relazione tra l'individuo, il suo ambiente e la salute e spiega come le diverse condizioni sociali, economiche e ambientali non mediche – note come determinanti sociali della salute – interagiscono per plasmare il benessere di un individuo e determinare le disuguaglianze sanitarie.

integrata su persone, vettori e ambiente, comunicazione tempestiva e interventi di controllo sostenibili.

Anche acqua e cibo sono fortemente influenzati dal clima. Le alluvioni possono provocare la contaminazione delle reti idriche con acque reflue, sostanze chimiche e microrganismi patogeni; la siccità può concentrare i contaminanti; le alte temperature accelerano la crescita di alcuni patogeni negli alimenti. Diventano quindi essenziali piani di sicurezza dell'acqua, sorveglianza sindromica dopo gli eventi estremi e protocolli specifici per ospedali, servizi pubblici e filiere alimentari. Il cambiamento climatico agisce inoltre come moltiplicatore dell'insicurezza alimentare e della malnutrizione. Riduzione dei raccolti, aumento dei prezzi e instabilità delle filiere incidono soprattutto sulle famiglie con minori risorse. Le politiche alimentari sono quindi anche politiche sanitarie; diete più sostenibili possono migliorare la salute, ridurre le emissioni e aumentare la capacità di risposta al cambiamento climatico.

Un ulteriore rischio è rappresentato dalla qualità dell'aria. Il riscaldamento globale favorisce la formazione di ozono, prolunga le stagioni polliniche e aumenta la probabilità e l'intensità degli incendi. Fumo, particolato e altri inquinanti aggravano patologie quali asma, broncopneumopatia cronica ostruttiva e malattie cardiovascolari. Ridurre l'uso dei combustibili fossili è quindi anche una forma di prevenzione primaria con benefici sanitari immediati. Le ondate di

calore, gli eventi estremi, l'interruzione delle cure e l'insicurezza economica possono determinare ansia, depressione, disturbo post-traumatico e stress cronico. Perciò la preparazione alle emergenze climatiche deve includere anche supporto psicosociale, continuità delle cure e rafforzamento delle reti comunitarie.

Gli impatti per fasce di popolazione diverse

I rischi climatici non si distribuiscono in modo uniforme. Particolari categorie quali gli anziani, i bambini, le persone con malattie croniche, i lavoratori all'aperto, i migranti e i nuclei familiari in povertà energetica sono più esposti per il principio del rischio cumulativo, per cui le disuguaglianze sono il risultato della sovrapposizione tra maggiore esposizione, maggiore suscettibilità e minore capacità di adattamento.

Senza una prospettiva di equità e di giustizia ambientale, anche le politiche climatiche possono produrre nuovi svantaggi o consolidare quelli esistenti. Un sistema sanitario capace di affrontare il cambiamento climatico deve integrare *preparedness*, sorveglianza e continuità assistenziale. Questo implica organizzare piani caldo, mappare le persone fragili, costruire sistemi di allerta, prevedere capacità di risposta all'aumento improvviso della domanda, e anche scorte e logistica per farmaci e vaccini, infrastrutture resilienti e protocolli clinici per le principali condizioni influenzate dal clima. La sorveglianza deve integrare dati epidemiologici, vettori, qualità dell'aria, condizioni delle acque e indicatori meteorologici. La comunicazione del rischio deve essere professionale, accessibile e multilingue. La capacità di affrontare questi rischi dipenderà dalla qualità dei piani climatici, ma soprattutto dalla loro integrazione con le politiche sanitarie, sociali e urbane.

Le malattie influenzate dal clima mostrano, in definitiva, che la crisi ambientale agisce sulle disuguaglianze esistenti e tende ad ampliarle. Per questo, adattamento e prevenzione dovrebbero essere valutati anche in base alla loro capacità di raggiungere chi dispone di minori risorse e possibilità di protezione. La risposta sanitaria al cambiamento climatico sarà efficace solo se diventerà parte ordinaria della programmazione e non una misura attivata esclusivamente durante le emergenze.

Ornella Punzo

Prima ricercatrice, Reparto Ecosistemi e salute, Dipartimento Ambiente e salute, Istituto superiore di sanità

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Romanello M., Walawender M., Hsu S. et al., 2024, "The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action", *The Lancet*, 404, 1847-1896.
- [2] Dahlgren G., Whitehead M., 2021, "The Dahlgren-Whitehead model of health determinants: 30 years on and still chasing rainbows", *Public health*, 199, 20-24.
- [3] Romanello M., Walawender M., Hsu S. et al., 2025, "The 2025 report of the Lancet Countdown on health and climate change: climate change action offers a lifeline", *The Lancet*, 406, 2804-2857.
- [4] www.epicentro.iss.it/arbovirosi/dashboard-2023
- [5] www.epicentro.iss.it/arbovirosi/dashboard-2024

LA BIODIVERSITÀ E L'IMPATTO SULLA SALUTE

LA PERDITA DI BIODIVERSITÀ È UN INDICATORE DEL DECLINO DEGLI ECOSISTEMI, DEI SERVIZI DA LORO FORNITI E, DI RIFLESSO, DELLA SALUTE UMANA A ESSI LEGATA. LA COSTITUZIONE ITALIANA, LA STRATEGIA EUROPEA E IL REGOLAMENTO UE PER IL RIPRISTINO DELLA NATURA RIPORTANO GLI ECOSISTEMI IN UN RUOLO CENTRALE PER LA VITA UMANA.

La biodiversità è definita come la variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, includendo quindi la diversità genetica ed ecosistemica. Negli ultimi decenni, e in particolare a partire dal vertice della Terra di Rio de Janeiro del 1992, sono stati compiuti numerosi sforzi per comprendere come la perdita di biodiversità possa influire sulla stabilità degli ecosistemi e, di conseguenza, sulla salute umana. Gli ecosistemi, di cui la biodiversità è una componente essenziale, forniscono infatti all'essere umano "servizi ecosistemici" che rappresentano i benefici che le persone ottengono dall'ecosistema stesso.

I servizi ecosistemici, categorizzati in quattro gruppi (approvvigionamento, regolazione, culturali e supporto) secondo la classificazione scientifica internazionale del *Millennium ecosystem assessment* promosso dall'Onu, sono coinvolti in molti aspetti della vita umana, come i bisogni primari, la prevenzione e la cura delle malattie, la salute mentale, la mitigazione del calore e dell'inquinamento. Il legame tra biodiversità e servizi ecosistemici si intreccia su vari livelli, in quanto la biodiversità può influenzare il modo in cui i servizi vengono erogati, può fornire supporto o essere essa stessa una forma di servizio.

Le vie attraverso cui la biodiversità influisce sulla salute sono molteplici, a cominciare da tutti i benefici, sia a livello fisico sia mentale, che derivano dall'esposizione ad aree naturali con elevata biodiversità, anche in ambito urbano. Sistemi di acqua dolce con una buona biodiversità forniscono acqua pulita, fondamentale per prevenire la trasmissione di malattie, mentre molte piante hanno la capacità di influire sulla qualità dell'aria filtrando inquinanti atmosferici e producendo ossigeno, con beneficio per la salute respiratoria e cardiovascolare. La biodiversità marina ancora oggi rappresenta un'importante

fonte alimentare in tutto il pianeta, mentre quella del suolo ha un ruolo nel riciclo dei nutrienti. Ecosistemi in buona salute hanno la capacità di limitare la diffusione di molte malattie zoonotiche potenzialmente trasmissibili all'uomo, mentre la biodiversità tra gli organismi impollinatori è alla base della produzione agricola in tutto il mondo, con ricadute sull'alimentazione di miliardi di persone. Infine, la biodiversità animale e vegetale è una fonte essenziale di nuove molecole utilizzabili in medicina, in quanto ancora oggi numerosi farmaci sono basati su molecole di origine naturale. Ne consegue quindi che la perdita repentina di biodiversità a cui si sta assistendo negli ultimi anni sia un indicatore del declino degli ecosistemi, dei servizi da loro forniti e, di riflesso, della salute umana a essi legata.

Impatto antropico

Fenomeni antropici quali lo sfruttamento del territorio attraverso urbanizzazione e deforestazione, attività di caccia e pesca indiscriminate, l'introduzione di specie invasive e il cambiamento climatico stanno causando una progressiva perdita di biodiversità che ha portato alla perdita di numerose specie, mettendone a rischio molte altre. Nonostante ci siano state negli scorsi decenni numerose iniziative a livello internazionale volte a limitare o invertire questo fenomeno, allo stato attuale non sembra destinato ad arrestarsi.

Per segnare un cambio di passo significativo a livello sovranazionale e nazionale, la riforma costituzionale del 2022, che modifica gli articoli 9 e 41 della stessa, e il recente regolamento Ue 2024/1991 sul ripristino della natura mirano a salvaguardare sia la tutela della biodiversità sia la gestione delle risorse naturali. In particolare, la modifica all'articolo 9 ha introdotto la tutela dell'ambiente, della biodiversità

e degli ecosistemi "anche nell'interesse delle future generazioni", sancendo per la prima volta il principio della tutela degli animali; la revisione dell'articolo 41 stabilisce invece che l'iniziativa economica privata non può svolgersi in modo da recare danno alla salute e all'ambiente.

Il tema del ripristino acquista centralità per effetto del *green deal*, programma europeo con progressiva attenzione rivolta ai principali problemi globali e alla necessità di trasformare il nostro modello di sviluppo in un'economia moderna, che sia efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, al fine di non generare al 2050 emissioni nette a effetto serra, e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse. Questi obiettivi si snodano attraverso una serie di misure essenziali, tra cui anche le misure per "preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità", il cosiddetto capitale naturale europeo.





Gli ecosistemi rivestono un ruolo centrale per la vita dell'uomo in termini di servizi essenziali per il proprio bisogno primario. Nasce così un'apposita Strategia europea sulla biodiversità per proteggere e migliorare lo stato della biodiversità in Europa, la prima al 2020 e la seconda al 2030, secondo cui entro il 2050 la biodiversità deve essere valorizzata, conservata, ripristinata e usata con saggezza, mantenendo i servizi ecosistemici, sostenendo un pianeta sano e conseguendo vantaggi essenziali per tutte le persone.

La natura è (ri)presa in considerazione in quanto versa in uno stato critico, mentre proprio la natura è il principale alleato nel perseguire l'obiettivo della neutralità climatica, che non vuol dire solo riduzione delle emissioni, ma anche capacità di assorbimento della CO₂ in atmosfera e capacità di regolazione del clima.

per il 2030. È necessario stabilire a livello dell'Unione norme sul ripristino degli ecosistemi al fine di garantire il recupero di una natura ricca di biodiversità e in tutto il territorio dell'Ue. Il ripristino degli ecosistemi contribuisce inoltre agli obiettivi dell'Unione in materia di mitigazione dei cambiamenti climatici e di adattamento ai medesimi. Nello specifico, il regolamento impone agli Stati membri l'obbligo di ripristinare le zone degradate per almeno il 20% della superficie terrestre e marina dell'Ue entro il 2030. Gli Stati membri dovranno predisporre un Piano nazionale per il ripristino finalizzato al buono stato degli habitat terrestri, marini, urbani, forestali e agricoli che risultano degradati, da realizzare secondo precisi obiettivi e scadenze: il 30% degli habitat al 2030, il 60% al 2040 e il 90% al 2050. Il piano di ripristino è richiesto a ogni stato membro dalla Commissione europea, entro il 1° settembre 2026, e

sarà il risultato di un monitoraggio del territorio e dell'individuazione delle misure da adottare per raggiungere gli obiettivi stabiliti in accordo con le diverse tipologie di habitat da ripristinare e sui quali intervenire. La Commissione Ue valuterà l'appropriatezza dei piani e, dopo l'approvazione, gli Stati membri attueranno quanto previsto, fornendo aggiornamenti sullo stato di attuazione. Le azioni di tutela e salvaguardia previste dal Regolamento Ue 2024/1991 vanno quindi ad aggiungersi a quanto già previsto nel quadro normativo europeo, in particolare dalle direttive 2009/147/Ce (Uccelli) e da quella 92/43/Ce (Habitat).

**Kevin di Domenico¹,
Francesco Bortone¹, Aurora Mancini^{1,2}**

¹ Istituto superiore di sanità, Dipartimento Ambiente e salute, reparto Ecosistemi e salute

² PhD student, Sapienza Università di Roma

La tutela normativa

L'attenzione è rivolta al nostro essere parte della rete della vita e alle connessioni che esistono tra la nostra salute e la salute degli ecosistemi. La natura ci è indispensabile, in quanto la vita è un insieme di connessioni che tiene tutti uniti: esseri umani, animali e piante. Il nuovo regolamento Ue rappresenta uno degli strumenti chiave per la realizzazione della strategia dell'Ue sulla biodiversità

RIFERIMENTI

Regolamento (EU) 2024/1991 del parlamento europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024 sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (UE) 2022/869.

Commissione europea, *Il green deal europeo*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it.

COM(2020) 380 final, strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, comunicazione della commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, al Comitato economico e al Comitato delle regioni (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>).

NATURA E SALUTE NELLE AREE URBANE

INTEGRARE NATURA E CITTÀ SIGNIFICA INVESTIRE NELLA SALUTE DELLE GENERAZIONI FUTURE. NEGLI ULTIMI ANNI SONO STATI RICONOSCIUTI I NOTEVOLI BENEFICI FISICI E PSICOLOGICI PER LA SALUTE PUBBLICA DEGLI SPAZI VERDI E BLU. È INDISPENSABILE UNA PIANIFICAZIONE URBANA EQUA PER CITTÀ SOSTENIBILI, INCLUSIVE E RESILIENTI

Negli ultimi decenni la crescente urbanizzazione ha modificato profondamente il rapporto tra esseri umani e ambiente naturale. Oltre il 58% della popolazione mondiale vive oggi in aree urbane e questa percentuale è destinata ad aumentare nei prossimi anni (United Nations, 2025; WHO, 2016). Negli ecosistemi urbani contemporanei, caratterizzati da elevata densità abitativa, pressione ambientale e crescente esposizione ai cambiamenti climatici, gli spazi verdi e blu rappresentano un determinante rilevante di salute (Hartig et al., 2014). Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità, gli spazi verdi possono essere definiti come aree naturali o seminaturali caratterizzate dalla presenza di vegetazione, accessibili alla popolazione urbana, comprendenti parchi, giardini, foreste urbane, alberature stradali e orti pubblici (WHO, 2016). Gli spazi blu, invece, comprendono ecosistemi acquatici naturali o artificiali come mari, laghi, fiumi, canali, zone umide e fontane urbane (Gascon et al., 2017).

Negli ultimi anni tali ambienti sono stati riconosciuti come vere e proprie *nature-based solutions* (Nbs), ossia soluzioni basate sulla natura capaci di affrontare problematiche ambientali, climatiche e sanitarie attraverso processi ecologici naturali (Frumkin et al., 2017). Numerosi studi dimostrano che il contatto con ambienti verdi e blu produce benefici rilevanti sulla salute umana, contribuendo alla prevenzione delle malattie croniche, al miglioramento del benessere psicologico e alla riduzione delle disuguaglianze sociali (Twohig-Bennett e Jones, 2018). In questo quadro si inserisce il concetto di *nature-based solutions*, interventi che utilizzano i processi naturali per affrontare sfide complesse, come cambiamenti climatici, perdita di biodiversità e salute pubblica, generando al contempo benefici ambientali, sociali ed economici.

Le infrastrutture verdi e blu rappresentano una componente centrale di questo approccio, in quanto forniscono servizi ecosistemici fondamentali e contribuiscono a creare ambienti urbani

più vivibili. Le *nature-based solutions*, e in particolare le infrastrutture verdi e blu, assumono un ruolo strategico anche nella risposta ai cambiamenti climatici. Esse contribuiscono a mitigare gli impatti delle ondate di calore, a gestire eventi meteorologici estremi e a migliorare la capacità di adattamento delle città. Rispetto alle infrastrutture tradizionali, basate esclusivamente su sistemi ingegneristici, le soluzioni basate sulla natura offrono vantaggi multipli e integrati, con effetti positivi sia sull'ambiente sia sulla salute pubblica.

Benefici degli spazi verdi e blu sulla salute

Gli spazi verdi favoriscono l'attività fisica quotidiana e riducono il rischio di sedentarietà, obesità e malattie cardiovascolari (WHO, 2016). La presenza di parchi e percorsi alberati incoraggia infatti camminate, ciclismo e attività ricreative all'aperto. Studi epidemiologici



FOTO: ANDREA NOVELLO - WIKIMEDIA - CC BY-SA 4.0

hanno evidenziato che vivere in quartieri con maggiore copertura vegetale è associato a una riduzione della mortalità cardiovascolare e respiratoria (Twohig-Bennett e Jones, 2018).

Uno dei principali meccanismi attraverso cui gli spazi verdi migliorano la salute riguarda la qualità dell'aria. Gli alberi assorbono anidride carbonica, ozono e particolato fine, contribuendo alla mitigazione dell'inquinamento urbano (Hartig et al., 2014). Inoltre, la vegetazione riduce l'effetto "isola di calore urbana", abbassando la temperatura ambientale durante le ondate di calore estive, fenomeno sempre più frequente a causa del cambiamento climatico (Who, 2016).

Gli ambienti naturali contribuiscono anche al rafforzamento del sistema immunitario. Gli studi giapponesi sul *shinrin-yoku* o *forest bathing*, definito come pratica terapeutica di immersione nell'ambiente forestale, hanno dimostrato un aumento dell'attività delle cellule *natural killer* e una riduzione dei livelli di stress fisiologico (Nilsson et al., 2011). L'esposizione alla biodiversità ambientale può inoltre influenzare positivamente il microbioma umano, riducendo il rischio di malattie allergiche e infiammatorie (Frumkin et al., 2017).

Uno degli aspetti maggiormente studiati riguarda l'effetto degli spazi verdi sulla salute mentale. Il contatto con la natura riduce stress, ansia e sintomi depressivi (White et al., 2019). La *attention restoration theory*, elaborata da Kaplan e Kaplan, sostiene che gli ambienti naturali permettano il recupero delle capacità attentive affaticate dagli stimoli continui della vita urbana (Kaplan e Kaplan, 1989).

L'esposizione a paesaggi naturali determina inoltre una diminuzione dei livelli di cortisolo, principale ormone dello stress, e una riduzione della pressione arteriosa (Hartig et al., 2014). Anche brevi periodi trascorsi in un parco urbano migliorano il tono dell'umore e il benessere percepito. Ulrich (1984) dimostrò che pazienti ospedalizzati con vista su aree verdi presentavano tempi di recupero post-operatorio più rapidi rispetto a quelli privi di contatto visivo con la natura.

Durante la pandemia di Covid-19, numerosi studi hanno evidenziato come la disponibilità di spazi verdi sia stata fondamentale per sostenere la salute psicologica della popolazione durante i periodi di confinamento (Who Europe, 2021).

Nei bambini, il contatto con ambienti naturali è associato a migliori capacità

cognitive, maggiore concentrazione e riduzione dei sintomi del disturbo da deficit di attenzione e iperattività, Adhd (Frumkin et al., 2017).

Negli ultimi anni la ricerca scientifica ha iniziato a concentrarsi anche sugli spazi blu e sui loro effetti benefici. Gli ambienti acquatici naturali esercitano un forte impatto positivo sul benessere psicologico grazie agli stimoli sensoriali legati al suono dell'acqua, alla luminosità e alla percezione di tranquillità (Gascon et al., 2017).

La cosiddetta *blue health theory* definisce gli spazi blu come ambienti in grado di promuovere salute e benessere attraverso il rilassamento psicologico, l'attività fisica e la socializzazione (Gascon et al., 2017). Le persone che vivono vicino a coste marine o corsi d'acqua riportano livelli più elevati di soddisfazione della vita e minori livelli di stress (White et al., 2019).

Gli spazi blu favoriscono inoltre attività ricreative come nuoto, canottaggio e passeggiate lungo le rive. Dal punto di vista ambientale, zone umide e sistemi

fluviali svolgono un ruolo importante nella gestione delle acque meteoriche e nella prevenzione delle alluvioni urbane (Who Europe, 2021). Tali ecosistemi rappresentano inoltre habitat fondamentali per numerose specie animali e vegetali, contribuendo alla conservazione della biodiversità. La distribuzione degli spazi verdi e blu non è uniforme nelle città. Quartieri economicamente svantaggiati presentano spesso minore accesso a parchi sicuri e aree naturali di qualità, generando disuguaglianze ambientali e sanitarie (Who, 2016).

L'Organizzazione mondiale della sanità sottolinea che l'accesso equo agli spazi naturali urbani rappresenta una strategia fondamentale di prevenzione sanitaria e promozione del benessere collettivo (Who Europe, 2021). Le infrastrutture verdi e blu possono infatti favorire inclusione sociale, coesione comunitaria e miglioramento della qualità della vita. La pianificazione urbana sostenibile utilizza sempre più frequentemente interventi definiti *green infrastructure*,

LE PROSPETTIVE DELL'URBANIZZAZIONE



United Nations

Department of Economic and Social Affairs



World Urbanization Prospects 2025

Summary of Results

November 2025 . <https://www.un.org/development/desa/pd/> . #UNPopulation

Dieci messaggi chiave dal rapporto Onu sulle prospettive dell'urbanizzazione:

1. Il mondo è diventato sempre più urbanizzato; oggi più persone vivono in città che in paesi o aree rurali.
2. Il numero di "megacittà" (con 10 milioni di abitanti o più) continua a crescere; oltre la metà si trova in Asia.
3. Più persone vivono in città di piccole e medie dimensioni che in megacittà; molti di questi insediamenti più piccoli sono tra quelli a più rapida crescita, soprattutto in Africa e in Asia.
4. La crescita della popolazione urbana mondiale da qui al 2050 sarà concentrata in sette paesi.
5. La crescita demografica delle città è disomogenea; la maggior parte delle città è in espansione, ma migliaia registrano un calo demografico.
6. Le città ospitano più di un terzo dell'umanità e sono fondamentali per lo sviluppo sostenibile.
7. Mentre la popolazione rurale mondiale si avvicina al suo picco massimo, si trova ad affrontare sfide senza precedenti.
8. L'espansione delle aree edificate sta superando la crescita demografica a livello globale.
9. La metodologia del Grado di urbanizzazione rivela che il mondo è più urbanizzato di quanto suggeriscano le statistiche nazionali.
10. Lo sviluppo sostenibile richiede una pianificazione integrata che consideri città, centri urbani e aree rurali come interconnessi e interdipendenti.

ossia reti integrate di aree naturali progettate per fornire servizi ecosistemici e benefici per la salute umana (Frumkin et al., 2017). Tra questi interventi rientrano tetti verdi, corridoi ecologici, riforestazione urbana e recupero delle aree fluviali degradate.

Oltre agli aspetti ambientali, urbanistici e sanitari, gli spazi verdi e blu svolgono una funzione sociale rappresentando luoghi di incontro e relazione, favorendo la partecipazione e rafforzando il senso di comunità. Tuttavia, non tutti i cittadini beneficiano allo stesso modo di questi servizi: in molte città, l'accesso a spazi naturali di qualità è diseguale, con differenze legate a fattori socioeconomici e territoriali. Questo aspetto evidenzia la necessità di politiche urbane attente all'equità, capaci di garantire una distribuzione più uniforme dei benefici ambientali.

Una progettazione integrata

Nonostante i numerosi benefici documentati, esistono alcune criticità. La semplice presenza di spazi verdi non garantisce automaticamente effetti positivi: qualità, accessibilità, sicurezza, ripristino e manutenzione oltre alla gestione sono fattori essenziali (Who, 2016).

Alcuni interventi di riqualificazione ambientale possono inoltre favorire fenomeni di *green gentrification*, definita come l'aumento dei costi abitativi e l'espulsione delle fasce sociali più vulnerabili in seguito alla valorizzazione ecologica di un quartiere (Anguelovski et al., 2019). È necessario considerare anche possibili effetti negativi come allergie da pollini, proliferazione di insetti vettori e problemi di sicurezza in aree poco controllate.

Per questo motivo, la progettazione degli spazi naturali deve essere integrata con politiche sociali, sanitarie e urbanistiche capaci di garantire equità e accessibilità. Gli spazi verdi e blu rappresentano oggi una delle principali strategie naturali per migliorare la salute umana e la qualità della vita urbana. Le evidenze scientifiche dimostrano che il contatto con la natura produce benefici fisici, psicologici, sociali ed ecologici significativi (Hartig et al., 2014). Investire negli spazi verdi e blu e nelle infrastrutture collegate garantisce reti connesse e integrate di aree naturali e seminaturali che forniscono servizi ecosistemici oltre a garantire l'accesso a tutte le fasce della popolazione investendo quindi in prevenzione e salute. Secondo l'Organizzazione mondiale

della sanità ogni cittadino dovrebbe avere accesso a 0,5-1 ettaro di spazio verde accessibile entro i 300 metri dall'abitazione.

In un contesto globale segnato da urbanizzazione, cambiamento climatico e crescente diffusione delle malattie croniche, investire in infrastrutture verdi e blu significa promuovere città più sane, sostenibili ed eque. La tutela e l'espansione di questi ambienti deve quindi diventare una priorità delle

politiche pubbliche contemporanee, integrando salute, ambiente e pianificazione urbana in una prospettiva interdisciplinare e preventiva.

**Laura Mancini, Luca Avellis,
Mario Carere, Ines Lacchetti,
Cinzia Ferrari, Ornella Punzo**

Reparto Ecosistemi e salute, Dipartimento ambiente e salute, Istituto superiore di sanità



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Anguelovski I., Connolly J.J.T., Garcia-Lamarca M. et al. 2019, "New scholarly pathways on green gentrification: What does the urban 'green turn' mean and where is it going?", *Progress in Human Geography*, 43(6), 1064-1086.
- Frumkin H., Bratman G.N., Breslow S.J. et al., 2017, "Nature contact and human health: A research agenda", *Environmental Health Perspectives*, 125(7), 075001.
- Gascon M., Zijlema W., Vert C., White M.P., Nieuwenhuijsen M.J., 2017, "Outdoor blue spaces, human health and well-being: A systematic review of quantitative studies", *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(8), 1207-1221.
- Hartig T., Mitchell R., de Vries S., Frumkin H., 2014, "Nature and health", *Annual Review of Public Health*, 35, 207-228.
- Kaplan R., Kaplan S., 1989, *The experience of nature: A psychological perspective*, Cambridge University Press.
- Nilsson K., Sangster M., Gallis C. et al., 2011, *Forests, trees and human health*, Springer.
- Twohig-Bennett C., Jones A., 2018, "The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes", *Environmental Research*, 166, 628-637.
- Ulrich R.S., 1984, "View through a window may influence recovery from surgery", *Science*, 224(4647), 420-421.
- United Nations, 2025, *World Urbanization Prospects 2025: Summary of results*, elaborato dalla Divisione Popolazione del Dipartimento per gli Affari economici e sociali delle Nazioni unite, UN DESA/POP/2025/TR/NO. 12, New York, United Nations.
- White M.P., Alcock I., Grellier J. et al., 2019, "Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing", *Scientific Reports*, 9, 7730.
- World Health Organization, 2016, *Urban green spaces and health*, Copenhagen, Who Regional Office for Europe.
- Who Regional Office for Europe, 2021, *Green and blue spaces and mental health*, Copenhagen.

VERSO I PIANI URBANI DELLA NATURA PER CITTÀ RESILIENTI

MOLTI SONO I BENEFICI E I SERVIZI FORNITI DAL VERDE IN CITTÀ, NON SOLO AMBIENTALI, MA ANCHE SOCIALI ED ECONOMICI. PER UNA PIANIFICAZIONE URBANISTICA FUNZIONALE E SOSTENIBILE, OCCORRE TUTTAVIA UN NUOVO APPROCCIO CHE METTA AL CENTRO IL CAPITALE NATURALE E IL BENESSERE DELLE COMUNITÀ.

Nell'ultimo decennio è cresciuta l'attenzione al valore delle infrastrutture verdi e blu (Ivb) urbane e dei loro servizi ecosistemici per città più sane e resilienti. Molti sono infatti i benefici e i servizi forniti dal verde in città: non solo ambientali, ma anche sociali ed economici. Dal punto di vista ambientale, per esempio, il verde (ma anche il blu) esercita una funzione di termoregolazione, mitigando le alte temperature che sempre più caratterizzano i nostri territori (ricordiamo che il Mediterraneo, e l'Italia che vi appartiene, è un *hotspot* climatico e si sta riscaldando più velocemente rispetto alla media globale), intercetta gli inquinanti atmosferici riducendone

le concentrazioni in aria e consente la corretta infiltrazione delle acque meteoriche nel suolo riducendo il rischio di allagamenti urbani. La possibilità di fruire di aree verdi e blu, inoltre, migliora il benessere e la salute tramite l'attività fisica all'aperto, lo svago, la ricreazione, l'incontro e la socialità: tutte occasioni di rigenerare il corpo e la mente dai ritmi di vita spesso stressanti delle città contemporanee (Andersson et al., 2021; Gomez-Baggethun e Barton, 2013; Konijnendijk et al., 2013; De Luca et al., 2021; Labib et al., 2022). Tutti questi benefici si traducono anche in vantaggi economici e sociali, consentendo alle casse pubbliche di evitare costi infrastrutturali e sanitari¹.

Inoltre, aree verdi ben curate aumentano il valore immobiliare nei quartieri, rendendo più attrattivi i luoghi e più piacevoli da vivere e da abitare, generando bellezza e identità ai paesaggi urbani.

Gli indirizzi strategici in Italia

Anche in Italia è cresciuto il corpus normativo e di indirizzo strategico in materia di verde urbano (in primis la legge 10/2013 "Norme per lo sviluppo di spazi verdi urbani" e la Strategia nazionale del verde urbano), che ha contribuito ad aumentare l'attenzione delle agende politiche territoriali verso i

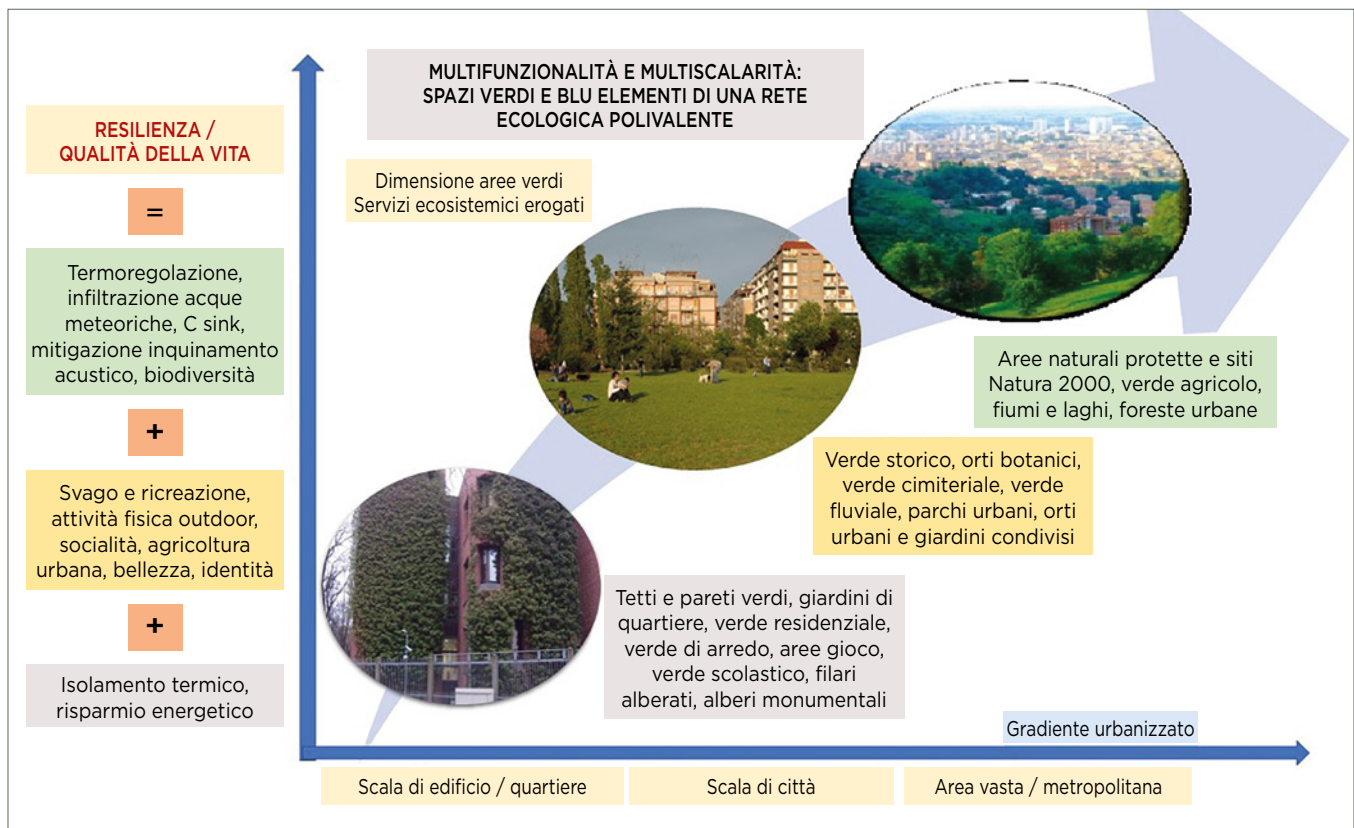


FIG. 1 RETE ECOLOGICA
Infrastrutture verdi e blu come rete ecologica polivalente

Fonte: Chiesura A., 2018

temi legati al corretto sviluppo e gestione del capitale naturale e della biodiversità nei contesti sempre più antropizzati del nostro Paese.

Parallelamente vari sono stati i programmi ministeriali e i finanziamenti dedicati che hanno consentito ai territori di mettere a terra numerosi progetti di forestazione urbana e periurbana: dal decreto Clima (DL 14 ottobre 2019 n. 111) e dai fondi Pnrr destinati alla forestazione urbana per le città metropolitane fino al “Programma sperimentale di intervento per l’adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano” (Ministero della Transizione ecologica, decreto direttoriale n. 117 del 15 aprile 2021) per i Comuni con popolazione superiore a 60.000 abitanti, molti interventi sono stati progettati e realizzati in maniera diffusa nelle città italiane per aumentare le superfici a verde e la copertura arborea.

Parallelamente, tuttavia, cresce anche il consumo di suolo e con esso la pressione sugli spazi verdi cittadini e sulle aree naturali scrigni di biodiversità: gli ultimi dati rivelano che quasi il 70% del consumo di suolo netto registrato nel 2024 è avvenuto proprio nelle aree urbane e periurbane (Snpa, 2025). Negli ultimi decenni, infatti, l’evoluzione delle aree urbane è stata caratterizzata da una progressiva accelerazione. Le città sono più estese di quanto non lo siano mai state e se da un lato si espandono fuori dai centri urbani su terreni agricoli e aree naturali, dall’altro, tendono alla densificazione e alla saturazione degli spazi naturali residui all’interno del tessuto urbanizzato.

Ne consegue l’intensificarsi del fenomeno delle isole di calore, proprio dei centri urbani, e la progressiva frammentazione delle aree verdi e con questa la perdita della loro connettività spaziale e funzionale.

La strategia europea e i Piani della natura

La Commissione europea definisce invece le infrastrutture verdi come “una rete di aree naturali e seminaturali, pianificata a livello strategico, e di altri elementi ambientali, progettata e gestita in modo da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici e proteggere la biodiversità sia negli ambienti rurali che in quelli urbani” (Commissione europea, 2013). Le infrastrutture verdi e blu devono quindi considerarsi come una rete



FOTO: VISITROMITE.COM

IL QUADERNO ISPRA SUI PIANI COMUNALI DEL VERDE



Il Quaderno Ispra “I Piani comunali del verde: strumenti per riportare la natura nella nostra vita?” analizza i Piani del verde (Pdv) approvati dalle amministrazioni di 10 Comuni italiani: Torino, Vercelli, Bolzano, Padova, Rovigo, Parma, Bologna, Forlì, Livorno e Avellino. Inoltre, in appendice è riportata la lista di quei Comuni che – pur non avendo già approvato il Pdv – hanno tuttavia avviato il percorso di redazione, con l’obiettivo di monitorarne nel tempo l’evoluzione. Hanno approvato il proprio Pdv dopo la pubblicazione del quaderno altri Comuni come Brescia, Bergamo e Firenze.

L’analisi dei 10 Pdv si è basata su un framework metodologico sviluppato a partire dai 2 principali riferimenti tecnici di riferimento: le “Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile” (Mattm, 2017) e

le linee guida europee per la preparazione degli *urban nature plan* (Commissione europea, 2024), elaborate nell’ambito della Strategia europea per la biodiversità.

L’analisi dei Pdv – condotta attraverso l’analisi della documentazione tecnica disponibile e interviste ai referenti comunali – ha permesso di evidenziare punti di forza e criticità di questo strumento, strutturandoli in 5 macro-chiavi di lettura: contesto politico-normativo, inquadramento ambientale e territoriale, strategie e azioni, attuazione e monitoraggio, partecipazione e comunicazione pubbliche.

In sintesi, tra gli aspetti di maggiore interesse si cita la grande capacità di questi strumenti di fornire una dettagliata base conoscitiva sulle vulnerabilità ambientali e sociali dei territori (con dettagli quartiere per quartiere), sulla domanda e richiesta dei servizi ecosistemici (soprattutto di regolazione e di ricreazione), così come quella di proporre soluzioni basate sulla natura integrate con le altre politiche di settore (in primis la mobilità attiva), in cui gli alberi e la vegetazione diventano vere e proprie infrastrutture di resilienza urbana e di salute pubblica. Tuttavia, si riscontrano criticità sul fronte delle risorse economiche e tecniche non sempre disponibili all’interno delle amministrazioni comunali, così come la difficoltà di approntare percorsi partecipativi duraturi al fine di coinvolgere cittadini e stakeholder in una consapevolezza attiva.

In conclusione, sebbene a oggi non obbligatori per legge, i Pdv appaiono strumenti fondamentali per guidare la trasformazione ecologica delle città e l’integrazione della biodiversità nelle politiche urbanistiche locali.

Testo estratto da Chiesura A. et al, 2025.

interconnessa, come tessere di un mosaico verde e blu più o meno estese e più o meno integrate con la componente grigia delle città (strade, palazzi ecc.) e che alle varie scale – dall'edificio, al quartiere fino all'area vasta – forniscono un diverso mix di servizi ecosistemici: se ben connesse tra loro, in salute, e ben gestite nel loro insieme compongono una rete ecologica polivalente (figura 1).

Per essere funzionale e sostenibile, tuttavia, l'Ivb delle città richiede una pianificazione lungimirante, competente ed *evidence-based*, oltre a una realizzazione attenta e una gestione responsabile, capace di tutelare e valorizzare il patrimonio verde esistente (quello più prezioso), e di programmarne l'incremento con le specie, il posto e le cure giusti. Inoltre, il vigente regolamento Ue 2024/1991 sul ripristino della natura impone alle città obiettivi vincolanti in quanto a spazi verdi urbani e copertura arborea: nessuna perdita al 2030 e da allora progressivo incremento. Per soddisfare tali obiettivi e per integrare gli interventi di *greening* in una visione organica e coordinata, le città dovrebbero dotarsi di un Piano del verde (Pdv, ora Piani della natura), strumento di pianificazione fondamentale per orientare

le scelte urbanistiche verso la tutela e l'incremento in quantità e qualità delle Ivb. Previsto dalla Strategia europea per la biodiversità al 2030, che raccomanda alle città con almeno 20.000 abitanti, di adottare "ambiziosi Piani della natura", il Pdv è uno strumento fondamentale a disposizione dei Comuni per definire in una visione di medio-lungo termine l'assetto degli spazi verdi e blu come vera e propria infrastruttura al servizio della qualità della vita e dell'ambiente in città.

Il recente Quaderno Ispra "I Piani comunali del verde: strumenti per riportare la natura nella nostra vita?" analizza 10 Pdv di 10 città italiane: ne emerge una nuova visione di città che, partendo dal proprio capitale naturale e dal patrimonio verde e blu, finisce con l'intrecciare tutti i temi chiave della sostenibilità urbana, attraverso strategie volte a combinare l'incremento del verde pubblico con la giustizia ambientale, la riduzione del consumo di suolo con l'adattamento ai cambiamenti climatici, il ripristino della connettività ecologica con la promozione della salute e la mobilità attiva, la rigenerazione delle aree dismesse con la valorizzazione della multifunzionalità agricola, il

monitoraggio della biodiversità e la cura del verde con la cittadinanza attiva (Chiesura et al., 2024). Sebbene non ancora obbligatori per norma di legge, i piani comunali del verde rappresentano una grande sfida da cogliere anche per i temi del progetto Vebs e le strategie di salute pubblica e di prevenzione sanitaria: pianificare città più verdi e biodiverse significa integrare ambiente e salute e considerare i temi dell'accessibilità, della fruibilità e della salubrità degli spazi pubblici, dell'inclusione sociale e degli stili di vita per una maggiore riconnessione con la natura dei cittadini di oggi e domani.

Anna Chiesura

Sezione per le valutazioni ambientali nelle aree urbane, Ispra

NOTA

¹ Con 111.110 milioni di euro di perdite economiche dovute agli eventi climatici estremi nel periodo 1980-2022, l'Italia si posiziona al terzo posto della classifica europea, dietro a Francia e Germania (fonte: Eea, 2025).

REFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Andersson E., Borgstrom S., Haase D., Langemeyer J., Wolff M., McPhearson T., 2021, "Urban resilience thinking in practice: Ensuring flows of benefit from green and blue infrastructure", *Ecology and society*, 26(4), 39, <https://doi.org/10.5751/ES>

Chiesura A., 2018, "Per una gestione differenziata e inclusiva del verde urbano e periurbano", in Mattm, 2018.

Chiesura A., Bultrini M., De Maio E., Faticanti M., Giardi G., Lepore A., Bataloni S., Baldini B., Santonico D., Giordano F., Amori M., 2024, *I piani comunali del verde: strumenti per riportare la natura nella nostra vita?*, Quaderno Ispra 33/2024.

Chiesura A., Bultrini M., D'Ambrogi S., De Maio E., Faticanti M., Giardi G., Lepore A., 2025, "I Piani comunali del verde: strumenti per riportare la natura nella nostra vita?", *Reticula*, 39/2025, www.isprambiente.gov.it/files/reticula/articolo39-01.pdf

Commissione europea, 2013, *Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa*, COM (2013) 249 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:52013DC0249>

Commissione europea, 2020, *Strategia dell'Ue sulla biodiversità per il 2030*, COM(2020) 380 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>

Commissione europea, Direzione generale Ambiente, 2024, *Piani di inverdimento urbano. Orientamenti per aiutare le città a preparare un piano di inverdimento urbano*, Publications Office of the European Union, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/866134>

De Luca C., Langemeyer J., Vano S., Baro F., Andersson E., 2021, "Adaptive resilience of and through urban ecosystem services: A transdisciplinary approach to sustainability in Barcelona", *Ecology and Society*, 26(4), 38, <https://doi.org/10.5751/ES-12535-260438>

European Environment Agency (Eea), 2025, "Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe", www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related

Gomez-Baggethun E., Barton D. N., 2013, "Classifying and valuing ecosystem services for urban planning", *Ecological Economics*, 86, 235-245.

Konijnendijk C.C., Annerstedt M., Nielsen A.B., Maruthaveeran S., 2013, *Benefits of urban parks. A systematic review*, The International Federation of Parks and Recreation Administration.

Labib S.M., Browning M.H.E.M., Rigolon A., Helbich M., James P., 2022, "Nature's contributions in coping with a pandemic in the 21st century: A narrative review of evidence during Covid-19", *Sci Total Environ*. 2022 Aug 10;833:155095, doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.155095.

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Comitato per lo sviluppo del verde pubblico, 2017, *Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano*, www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/linee_guida_finale_25_maggio_17-pdf

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Comitato per lo sviluppo del verde, 2018, *Strategia nazionale del verde urbano*, www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/strategia_verde_urbano-pdf

Pastore M.C. et al., 2026, *Linee guida per i piani urbani della natura*, www.nbfc.it/en/urban-nature-plans-guidelines

Snpa, 2025, *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2025*, Report ambientali Snpa 46/2025, www.snepambiente.it/pubblicazioni/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2025

NON TUTTI GLI ALBERI CURANO LA CITTÀ ALLO STESSO MODO

LE PIANTE COME FILTRO: QUALI SPECIE HANNO UNA MAGGIOR EFFICACIA NEL RIDURRE L'ESPOSIZIONE URBANA AGLI INQUINANTI DELL'ARIA? QUALI ESSENZE SONO PIÙ ADATTE PER CONTRASTARE IL CLIMATE CHANGE E QUALI SONO I MECCANISMI ECOLOGICI ALLA BASE DELLA LORO EFFICACIA?

L'obiettivo di sviluppo sostenibile n. 11 nell'Agenda 2030 delle Nazioni unite richiama le città e comunità sostenibili. Le città sono i luoghi in cui le azioni antropiche hanno modificato più profondamente l'ambiente naturale e solo recentemente ci si è resi conto che riportare la natura in città può aiutare a contrastare i cambiamenti climatici, sia come adattamento sia per la mitigazione. Illustrare correttamente i benefici concreti che la natura in città, negli spazi verdi e blu, apporta ai cittadini è indispensabile per fare accettare cambiamenti nel tessuto urbano che potrebbero sembrare in contrasto con le esigenze di produttività. La natura in città fornisce servizi ecosistemici, incide sul benessere, stimola attività produttive e migliora la coesione sociale. Tra i problemi delle città, il contrasto all'inquinamento e agli effetti dei cambiamenti climatici è il bersaglio che si può centrare con le soluzioni basate sulla natura – le *nature-based solutions*, Nbs¹ – infrastrutture tecnologiche che fanno leva sui benefici ispirati da ecosistemi naturali per raggiungere la transizione ecologica urbana.

I meccanismi biologici

Alla base dei benefici apportati dalle piante ci sono i meccanismi fisiologici e molecolari tipici del metabolismo vegetale. Le foglie sono le parti in cui si effettuano le interazioni con l'aria e tutto ciò che questa contiene; adattate nel corso dell'evoluzione per scambiare in modo efficiente i gas – ossigeno, anidride carbonica, vapore acqueo – con l'atmosfera, le stesse strutture sono anche in grado di catturare sostanze inquinanti gassose che arrivano alle cellule attive e fotosintetizzanti e qui possono essere modificate, trasformate, accumulate, trasportate in altri siti della pianta. Allo stesso tempo, le superfici delle foglie con le cere lipidiche della cuticola, con

i tricomi e con la superficie più o meno rugosa, catturano il particolato e le sostanze inquinanti da questo trasportato. A livello delle radici si giocano le interazioni con suoli e acque, contaminati dalle attività umane, poveri di nutrienti. Il potere delle radici di modificare meccanicamente e chimicamente l'ambiente circostante consente di assorbire sostanze chimiche sia da suoli sia da acque e sedimenti, oltre ad assorbire anche la stessa acqua. Tutte le sostanze che entrano nelle piante vengono modificate – nella concentrazione, nella posizione, nella forma chimica e anche nella loro eventuale tossicità. L'arsenale di soluzioni vegetali per il contrasto all'inquinamento prende il nome di “fitotecnologie” o “fitorimediazione”²: l'uso della vegetazione per il trattamento in situ di substrati ambientali contaminati. Va sottolineato che le piante sanno essere estremamente resilienti e tolleranti nei confronti di molti contaminanti, anche in ambienti inospitali.

I tratti funzionali: i criteri di selezione delle specie

Ma non possiamo “fare di tutte le erbe un fascio”: non esistono piante con superpoteri che consentono di risolvere tutti i problemi. Al contrario, specialmente in città si deve adottare un approccio multifunzionale, combinando piante con caratteristiche diverse per consentire mitigazione e adattamento. Le piante devono innanzitutto essere tolleranti, in grado di vivere in città e nelle condizioni microclimatiche specifiche. Questo non vuol dire che debbano per forza essere “autoctone” – esistono anche specie importate perfettamente integrate nelle città. Poi si deve pensare ai fattori stagionali, per garantire una copertura vegetativa



FOTO: E. MAESTRI

anche in inverno (se parliamo di climi temperati). Altezze diverse di alberi, arbusti ed erbe garantiscono una copertura distribuita nello spazio che cattura inquinanti da diverse fonti. Infine, le caratteristiche specifiche di ogni pianta, nelle foglie, nelle radici, nel metabolismo, saranno determinanti per capire se possono svolgere un ruolo nell'abbattimento dell'inquinamento, coprendo sia spazi con suolo sia spazi con acqua³. Si dovrà però considerare che alcune piante possono essere fortemente allergeniche, tossiche, con aspetti sgradevoli come odore o presenza di spine. Meno noto è il rilascio di sostanze organiche volatili prodotte dalle foglie, i cosiddetti Bvoc (*biogenic volatile organic compounds*), che si diffondono in atmosfera e possono avere effetti diretti sulle persone, benefici o irritanti a seconda dei casi.

Doppia sfida: la sinergia con il contrasto al climate change

Qualunque sia la scelta, qualsiasi pianta sarà in grado, se opportunamente gestita, di fornire servizi ecosistemici di base: sequestro di anidride carbonica, liberazione di ossigeno, ombreggiatura e raffrescamento, bellezza e naturalità. Alcuni di questi servizi ecosistemici di regolazione, di supporto e culturali, sono particolarmente essenziali in città. L'elemento architettonico e urbanistico della vegetazione in parchi e giardini e in nuove infrastrutture è fondamentale per la costruzione di una città vivibile. Il benessere associato al verde funziona anche in dosi "omeopatiche": gli studi dimostrano che anche poco verde in casa o nelle immediate vicinanze dei luoghi di lavoro e di abitazione esercita comunque effetti positivi sull'umore e sullo stato di stress. Sistemando il verde in modo opportuno, nei viali o in altri spazi critici, si può combattere il fenomeno delle isole di calore: grazie alla elevata traspirazione di vapore acqueo dalle foglie, le piante abbassano la temperatura dell'aria e fornendo ombra riducono ulteriormente il disagio per i cittadini, soprattutto pensando a fasce vulnerabili per età o per patologie. Ma una efficace traspirazione richiede suolo permeabile e disponibilità di acqua, non sempre facili da trovare in città.

Il sequestro costante di anidride carbonica che viene trasformata in biomassa vegetale è un aspetto di cui il cittadino non gode direttamente, ma che contribuisce alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. C'è un paradosso a questo riguardo⁴: le maggiori concentrazioni di CO₂ in atmosfera possono essere considerate un fertilizzante per le piante, che hanno a disposizione più materiale per la fotosintesi, ma se queste si associano a temperature in aumento e a scarsità di acqua e nutrienti nei suoli impoveriti, allora la pianta non riesce a reggere il ritmo della fotosintesi e diventa addirittura una sorgente di anidride carbonica, e non un utilizzatore.

Dalla botanica alla pianificazione urbana

La conseguenza di quanto sopra illustrato è che servirebbero database, elenchi, atlanti, con una classificazione completa delle proprietà delle piante – almeno di quelle più vicine agli



FOTO: E. MAESTRI

ambienti cittadini. Una specie di "sito di commercio elettronico" in cui fare shopping per scegliere le piante più adatte a un certo problema e a una certa città o quartiere, persino. Ma in realtà anche questo non basterebbe: le piante lavorano in combinazione ed è necessario programmare dei consorzi di vegetali che lavorino in concerto potenziandosi l'un l'altro e vicariandosi a vicenda in alcune funzioni essenziali.

È questa la sfida per l'urbanistica moderna, che adesso nell'Unione europea deve anche rispettare i dettami del regolamento per il ripristino della natura⁵: non basta aumentare la copertura verde, occorre anche che questa sia qualitativamente efficace. Come descritto altrove in questo fascicolo, ogni amministrazione si è dotata o dovrà dotarsi di piani per la progettazione del verde, e sarà necessario il ricorso a conoscenze multidisciplinari per integrare il verde, il blu e il grigio nelle città, adottando *nature-based solutions* di cui esiste ormai abbondante letteratura¹. Mancano ancora alcuni pezzi del puzzle. Le conoscenze scientifiche su molte specie di interesse per il verde cittadino non sono avanzate tanto quanto quelle su alberi forestali ed ecosistemi naturali, ma si possono trasferire le conoscenze da una specie all'altra in molti casi. Inoltre, gli effetti sulla salute, diretti e indiretti, non sono del tutto definiti; in questo campo c'è ancora molto da fare, ma alcune pratiche come il "bagno di foresta" sono adattabili agli spazi verdi in alcune città.

Il coinvolgimento della società civile e del mondo produttivo è di vitale importanza perché in alcuni casi l'installazione del verde può portare a disagi percepiti, ad esempio per la mobilità o per le attività

commerciali e industriali. Inoltre, mancano ancora veri professionisti dotati delle opportune conoscenze multidisciplinari.

La transizione ecologica nelle città, almeno in Ue, ma anche altrove, è diventata un imperativo. Il regolamento sul ripristino della natura è già in vigore e le città dovranno rispondere in concreto con i loro piani, mettendo al lavoro diverse categorie di professionisti ed esperti.

Elena Maestri, Nicolò Accornero, Nelson Marmioli

Università di Parma
Consorzio interuniversitario nazionale per le scienze ambientali (Cinsa)

NOTE

¹ Eisenberg B., Polcher V., 2019, *Nature based solutions – Technical handbook*, Institute of Landscape planning and ecology, University of Stuttgart.

² McCutcheon S.C., Schnoor J.L. (eds.), 2003, *Phytoremediation: Transformation and control of contaminants*. Wiley-Interscience, Inc., Hoboken, Isbn 0-471-39435-1-

³ Teixeira C.P., Fernandes C.O., Ahern J., 2022, "Adaptive plant design and management framework for urban climate change adaptation and mitigation", *Urban Forestry & Urban Greening*, 70, 127548. doi: 10.1016/j.ufug.2022.127548

⁴ Ainsworth E.A., Sans-Saez A., Leisner C.P., 2025, *Crops and rising atmospheric CO₂: friends or foes?*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 380, 20240230. doi: 10.1098/rstb.2024.0230

⁵ Regolamento (Ue) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2024, sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (Ue) 2022/869 (Gu L, 2024/1991, 29.7.2024).

HEALTHY CITIES, LA SALUTE COME BENE COMUNE URBANO

LA SALUTE URBANA È UNA VARIABILE DIMENSIONALE STRUTTURANTE DELLA CITTÀ CONTEMPORANEA. DALL'ANALISI DEI PRINCIPI PROMOSSI DALL'OMS EMERGONO INDICAZIONI OPERATIVE PER UNA PIANIFICAZIONE CHE INTEGRI VERDE, MOBILITÀ E ORGANIZZAZIONE DELLO SPAZIO CON VALUTAZIONE DI IMPATTO SULLA SALUTE E PROCESSI PARTECIPATIVI.

La salute urbana non è una variabile residuale della pianificazione, ma una dimensione strutturante della città contemporanea.

Rileggendo il paradigma *Healthy cities* dell'Oms attraverso il framework dei beni comuni di Ostrom, l'articolo sostiene che la salute urbana possiede le caratteristiche di un bene comune: non escludibile, soggetto a congestione, e governabile attraverso istituzioni collettive.

Dall'analisi dei principi promossi dalla Who e dei casi di Parigi e Roma emergono indicazioni operative per una pianificazione urbanistica che ponga la salute al centro, integrando verde infrastrutturale, mobilità, organizzazione dello spazio con valutazione di impatto sulla salute (Hia) e processi partecipativi.

L'approccio Healthy cities

Il programma *Healthy cities*, promosso a partire dal 1986 dall'Organizzazione

mondiale della sanità, muove dalla considerazione che le città rappresentano il luogo principale in cui le determinanti che incidono sulla salute (Dahlgren e Whitehead, 1991) si manifestano e interagiscono. Di conseguenza, la pianificazione urbanistica, incidendo sulla compattezza dello spazio urbano, sulla mobilità, sulla distribuzione degli spazi verdi e sulla qualità delle abitazioni, può influenzare in maniera decisiva la salute e il benessere dei cittadini. L'iniziativa *Healthy cities* ha consentito di strutturare un network europeo di "Città sane" che oggi riunisce 100 città pilota e 30 reti nazionali (per complessivi, 1.400 comuni coinvolti). Le città che aderiscono al network si impegnano a sviluppare profili di salute urbana, piani d'azione e sistemi di monitoraggio basati sull'*Urban health index* (Uhi), che integra dati sociali, sanitari e ambientali per mappare le disuguaglianze. L'approccio *Healthy cities* si integra con il principio *Health in all policies* (Hiap), secondo cui le decisioni

sanitariamente rilevanti vengono adottate prevalentemente in settori non sanitari: urbanistica, trasporti, istruzione, politiche ambientali.

La salute urbana come bene comune

Elinor Ostrom, in *Governing the commons* (1990), sostiene che le risorse a uso comune possono essere gestite efficacemente attraverso istituzioni di autogoverno collettivo, confutando l'ineluttabilità della "tragedia dei beni comuni" (Hardin, 1968).

La salute urbana presenta tutte le caratteristiche strutturali del "bene comune": è sottrattiva (il degrado dell'aria o la carenza di verde riducono lo stock disponibile per tutti), non escludibile (i benefici del verde e della mobilità attiva si distribuiscono sull'intera popolazione), e soggetta a congestione (densificazione

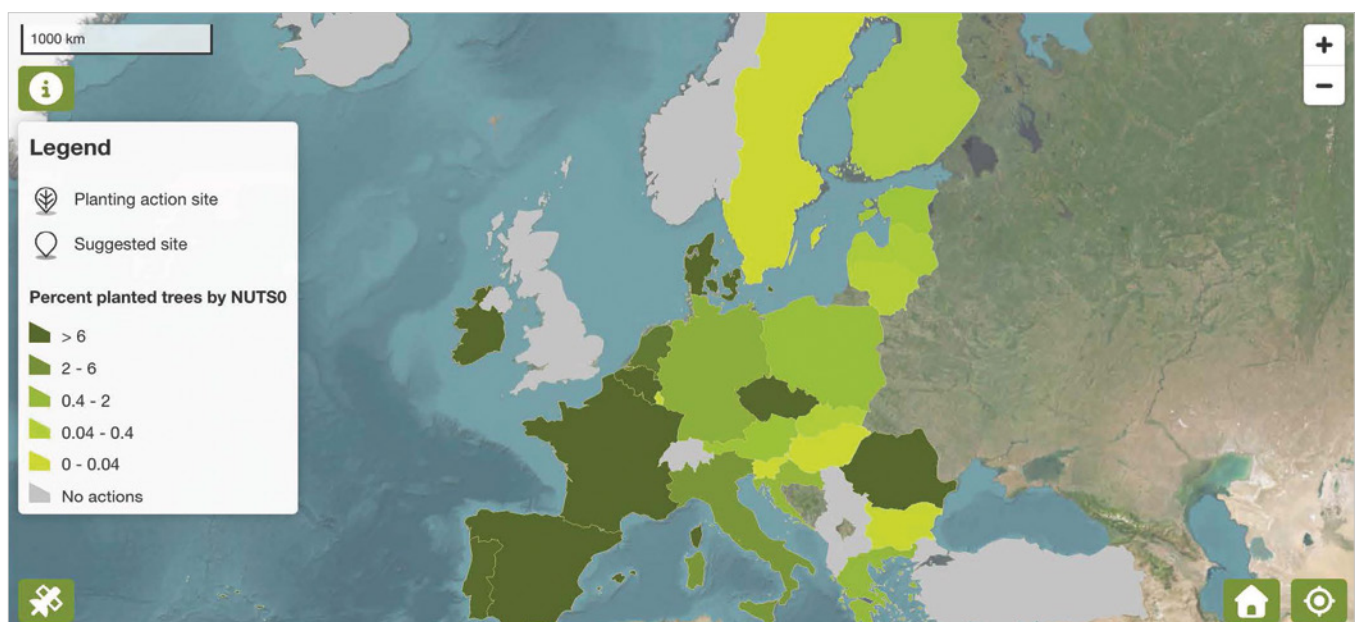


FIG. 1 MAPMYTREE

Il portale MapMyTree, sviluppato dall'Agenzia europea dell'ambiente, aggiorna in tempo reale lo sforzo della Strategia di forestazione europea verso l'obiettivo di piantare 3 miliardi di alberi entro il 2030.

incontrollata e *green gentrification* riducono l'accessibilità per le fasce più vulnerabili).
Ne discende un'implicazione diretta per la *governance* urbanistica: la tutela della salute collettiva non può essere affidata né al solo mercato né alla sola azione pubblica, ma richiede istituzioni condivise, regole negoziate e monitoraggio partecipato. In termini di piano, ciò si traduce in strumenti come la perequazione urbanistica orientata alla salute, i patti di comunità, i *community land trust*, le piattaforme di partecipazione digitale e soprattutto la valutazione di impatto sulla salute (*health impact assessment*, Hia), definita dall'Oms come "una combinazione di procedure, metodi e strumenti attraverso cui una politica, un programma o un progetto può essere valutato in merito agli effetti sulla salute e alla loro distribuzione nella popolazione".

Verde urbano: da estetica a infrastruttura sanitaria

Il verde urbano costituisce il campo applicativo più direttamente rilevante per la convergenza tra salute pubblica e pianificazione. Sono ormai numerosi gli studi che documentano gli effetti terapeutici dell'esposizione al verde su pressione arteriosa, salute mentale, capacità attentiva e coesione sociale (Ulrich, 1984; Kaplan e Kaplan, 1989). Con la *nature restoration law* (regolamento Ue 2024/1991), la commissione europea incorpora questo principio, obbligando le città con più di 20.000 abitanti a dotarsi di *urban nature plans*, quadri strategici formali che integrano biodiversità, forestazione urbana e connessioni ecologiche. Di contro, applicazioni operative come la "regola 3-30-300", vale a dire tre alberi visibili dalla finestra, 30% di copertura arborea nel quartiere, un parco a meno di 300 metri (Konijnendijk, 2021), offrono un *benchmark* operativo integrabile nelle pratiche nazionali, ancora ferme allo standard dei 9 m²/ab. Nell'ambito della pianificazione, ciò implica che il verde non può più essere trattato come dotazione urbanistica residuale da localizzare nelle aree non edificabili, ma come infrastruttura verde e blu (Ivb) multifunzionale, capace di erogare simultaneamente servizi ecosistemici di regolazione climatica, idrogeologica, biotica e culturale. Tale tema investe direttamente il concetto di equità spaziale. La distribuzione del

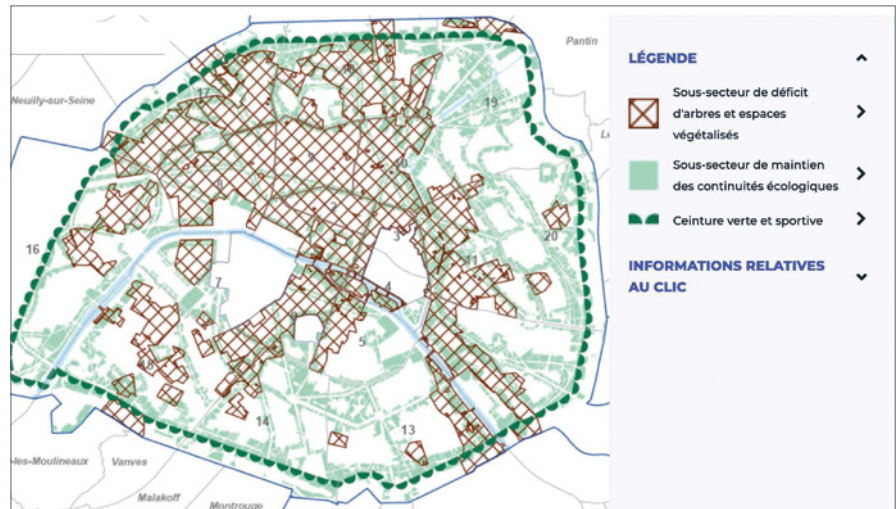


FIG. 2 DEFICIT DI VERDE
Mappa di Parigi che evidenzia il deficit di alberi e spazi vegetali.

Fonte: portale del Plan local d'urbanisme bioclimatique di Parigi.



FIG. 3 FOREST FOR ROMA
Uno dei microboschi promossi dal programma F4R Forest for Roma per il Municipio IV.

Fonte: Portale Roma Capitale

verde è sistematicamente diseguale nelle città italiane ed europee: i quartieri periferici presentano carenze strutturali di spazi fruibili, maggiore esposizione a inquinamento acustico e atmosferico, minore accessibilità ai servizi. Di contro le dinamiche di *green gentrification* (Wolch et al., 2014; Anguelovski et al., 2018) mostrano che il rinverdimento senza politiche abitative redistributive può amplificare le disuguaglianze invece di ridurle.

Casi studio

L'esperienza di Parigi rappresenta oggi il riferimento più organico per la pianificazione urbana orientata alla salute in Europa. Il piano urbanistico bioclimatico, approvato nel 2023, introduce

obblighi di permeabilità del suolo (65% dei lotti superiori a 5.000 m²), de-impermeabilizzazione del 40% dello spazio pubblico entro il 2050, e un target di +300 ettari di verde nei prossimi vent'anni. Il modello della "città del quarto d'ora" (Moreno, 2024), adottato come framework strategico, declina l'accessibilità ai servizi (inclusi quelli sanitari e naturali) come diritto di prossimità, con ogni residente a meno di 200 metri da uno spazio verde. Le microforeste con metodo Miyawaki e la rete ciclabile Vélopolitain (650 km su 9 linee) configurano un sistema integrato di infrastruttura verde e mobilità attiva, coerente con i principi Hiap. Roma offre un caso diverso; per morfologia urbana e struttura istituzionale, il patrimonio verde romano è tra i più estesi d'Europa in termini assoluti (oltre 67.000 ettari tra

parchi, ville storiche e riserve naturali), ma la distribuzione è profondamente disomogenea, con le periferie strutturalmente carenti di verde fruibile. Il regolamento del verde e del paesaggio urbano (adottato nel 2018 e aggiornato nel 2021) ha avviato un sistema di catasto digitale del verde e un programma di forestazione urbana diffusa (*Forest for Roma, F4R*) che installa micro-boschi prioritariamente nelle aree con peggiore qualità dell'aria, in prossimità delle scuole.

A gennaio 2026, dodici boschi urbani sono stati inaugurati in diversi municipi della capitale.

Conclusioni. Integrare la salute nella pianificazione urbana

Dall'analisi condotta emergono alcune direttrici operative per una pianificazione urbanistica orientata alla salute come bene comune:

- l'integrazione della Hia nelle procedure di valutazione ambientale, ancora poco praticata in Italia. In particolare la Hia risulta particolarmente efficace nell'integrare le valutazioni di piani urbanistici, piani del traffico e piani del verde (Harris et al., 2014; Kemm, 2013)
- meccanismi di governance partecipativa che consentano di integrare la domanda di salute dei residenti nelle decisioni di

pianificazione (ad esempio attraverso piattaforme di *e-participation* dedicate)

- la coerenza multi-scalare e intersettoriale. La salute urbana richiede convergenza tra piani urbanistici, piani del traffico, piani energetici, piani del verde, politiche abitative e sociali
- misurabilità e monitoraggio come condizione di efficacia della *governance* del bene comune "salute". In ambito urbano, l'*Urban health index*, il catasto

del verde georeferenziato, gli indicatori $PM_{2.5}/NO_2$ e i dati sull'accessibilità ai servizi costituiscono il set informativo minimo per una pianificazione *evidence-based* della salute urbana.

Massimo Zupi

Dipartimento di Ingegneria dell'ambiente, Università della Calabria

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Anguelovski I., Connolly J.J.T., Masip L., Pearsall H., 2018, "Assessing green gentrification in historically disenfranchised neighborhoods", *Housing Policy Debate*, 28(2), 298-329.
- Dahlgren G., Whitehead M., 1991, *Policies and strategies to promote social equity in health*, Institute for Future Studies.
- Hardin G., 1968, "The tragedy of the commons", *Science*, 162(3859), 1243-1248.
- Harris P., Harris-Roxas B., Harris E., Kemp L., 2014, *Health impact assessment: A practical guide*, Centre for Health Equity Training, Research and Evaluation.
- Kaplan R., Kaplan S., 1989, *The experience of nature: A psychological perspective*, Cambridge University Press.
- Kemm J. (ed.), 2013, *Health impact assessment: Past achievement, current understanding, and future progress*, Oxford University Press.
- Konijnendijk C., 2021, "Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 rule", *Journal of Forestry Research*, 34, 821-830.
- Moreno C., 2024, *The 15-minute city*, Wiley & Sons.
- Ostrom E., 1990, *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press.
- Ulrich R.S., 1984, "View through a window may influence recovery from surgery", *Science*, 224(4647), 420-421.



POLLINI, CLIMATE CHANGE E SPECIE ALIENE IN CITTÀ

RISCALDAMENTO GLOBALE E PERDITA DI RISORSE AMBIENTALI, DOVUTE AL CONSUMO DI SUOLO, STANNO MODIFICANDO LA DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE VEGETALI E LE DINAMICHE EMISSIVE DEI POLLINI AERODISPERSI. L'AEROBIOLOGIA ASSUME UN RUOLO STRATEGICO PER COMPRENDERE LE INTERAZIONI TRA AMBIENTE, BIODIVERSITÀ E SALUTE PUBBLICA.

Negli ultimi decenni il cambiamento climatico, dovuto al riscaldamento globale, e la perdita di risorse ambientali, dovute al consumo di suolo [1], stanno modificando profondamente la distribuzione delle specie vegetali e le dinamiche emissive dei pollini aerodispersi. L'aumento delle temperature, le alterazioni del regime delle precipitazioni, l'urbanizzazione e l'inquinamento atmosferico favoriscono sia l'espansione di specie allergeniche autoctone sia la diffusione di specie aliene invasive, con importanti conseguenze sulla salute umana e sugli ecosistemi. In questo contesto, l'aerobiologia assume un ruolo strategico per comprendere le interazioni tra ambiente, biodiversità e salute pubblica.

Uno degli effetti più evidenti del riscaldamento globale riguarda la modifica delle stagioni polliniche: in molte aree le fioriture iniziano prima, durano più a lungo e possono produrre quantità maggiori di polline rispetto al passato [2]. Questi fenomeni interessano importanti taxa allergenici, tra cui poaceae, *Betula* spp., *Olea europaea* L. e *Cupressus* spp.

Nei centri urbani, l'inquinamento atmosferico di origine antropica amplifica questo problema. Il particolato atmosferico, gli ossidi di azoto e l'ozono troposferico possono interagire con i granuli pollinici, alterandone la superficie e aumentando il rilascio di particelle subpolliniche allergeniche [3]. Anche eventi meteorologici estremi, come i temporali intensi, la cui maggiore frequenza è spesso riconducibile al cambiamento climatico, possono favorire la cosiddetta "asma da temporale" (*thunderstorm asthma*), caratterizzata da un improvviso aumento delle crisi asmatiche causato dalla frammentazione



FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA



FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA

1 Capolini di *Ambrosia artemisiifolia* L.

2 Foglie di *Ambrosia artemisiifolia* L.

dei pollini e dal rilascio e dispersione delle componenti allergeniche.

Cambiamento climatico e specie aliene

Il cambiamento climatico, la mobilità globale di merci e persone favoriscono ulteriormente la diffusione di specie vegetali aliene invasive. In ecologia il termine *alieno* viene applicato sia alle specie animali sia a quelle vegetali. Le specie alloctone [4], dette anche esotiche o aliene, sono introdotte dall'uomo, volontariamente o involontariamente, al di fuori del proprio areale naturale. Alcune di queste, sfuggono ai meccanismi naturali di controllo delle regioni originarie, come predatori e/o parassiti, e si diffondono in modo rapido e incontrollato diventando invasive [5]. Le specie alloctone invasive possono determinare impatti negativi sull'ambiente, sull'economia o sulla salute dell'uomo [6, 7].

La Strategia dell'Unione europea sulla biodiversità 2030 considera le specie aliene tra i fattori responsabili della perdita di biodiversità. Non tutte sono pericolose: sono soprattutto quelle invasive (Ias, *invasive alien species*), circa il 6% del totale, a rappresentare una minaccia per l'ambiente, essendo in grado di danneggiare irreversibilmente, ad esempio, le aree protette. Si stima che nel nostro Paese siano presenti oltre 1.600 specie vegetali aliene, di cui poco più di 200 invasive.

Fin dal neolitico, le piante hanno accompagnato gli spostamenti e le attività antropiche. La realizzazione di nuovi insediamenti, l'espansione di attività agricole, lo sfruttamento di boschi, la costruzione di navi ed edifici e l'utilizzo come combustibile hanno storicamente determinato il cambiamento del paesaggio floristico e vegetazionale. La scoperta dei nuovi continenti ha ulteriormente contribuito al movimento delle specie, basti pensare a tutte le piante dette "colombiane". Gran parte delle verdure che costituiscono la dieta mediterranea provengono dalle Americhe. Le specie giunte in Italia dopo la scoperta dell'America vengono dette neofite. Questo evento ha favorito la diffusione delle specie aliene attualmente presenti in Europa, tra le quali alcune si segnalano



3



4

3 Frutti di *A. altissima* (Mill.) Swingle

4 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA

FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA

per la loro allergenicità. Tra queste, vi sono sicuramente le specie appartenenti al genere *Ambrosia* spp. (foto 1 e 2), presente in Italia con cinque specie, di cui solo *A. maritima* L. è spontanea. Le altre specie sono state trasportate accidentalmente, all'inizio del XX secolo, con le merci provenienti dalle Americhe. Altra specie altamente infestante e debolmente allergenica è *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (foto 3 e 4), che in passato veniva addirittura favorita per la sua capacità di radicazione e consolidamento del terreno, soprattutto le scarpate. Questa specie però produce un'elevatissima quantità di semi e ha la capacità di colonizzare qualunque territorio, alterando profondamente la composizione vegetazionale iniziale.

Cambiamento climatico e pollini allergenici

Le attuali tendenze di innalzamento delle temperature globali hanno effetti a macro, meso e microscala. Le variazioni climatiche possono essere valutate osservando le serie di dati meteorologici e aerobiologici, a supporto dei cambiamenti attuali. Le serie di dati meteorologici possono essere molto lunghe, mentre quelle dei dati palinologici raramente superano i quaranta anni. Il contributo delle diverse serie alla comprensione dei cambiamenti climatici è pertanto differente.

Condizioni indispensabili sono l'attendibilità e la qualità del dato in tutta la sequenza delle fasi di raccolta, dal posizionamento della stazione meteorologica o aerobiologica secondo le linee guida della Wmo (*World meteorological organization*) e Uni En 16868:2019. La letteratura scientifica (8, 9, 10) è concorde nell'individuare alcune variazioni fenologiche in particolare riguardanti le fasi riproduttive, quindi l'inizio delle fioriture, la lunghezza del periodo di fioritura e la quantità di polline rilasciato nell'anno.

I calendari pollinici, elaborati normalmente su basi decennali e le osservazioni fenologiche sono tuttavia influenzati dalla localizzazione della stazione di rilevamento: molto spesso si trovano all'interno delle città, e questo comporta un anticipo delle fioriture rispetto all'ambiente extraurbano. Per alcune poi, come ad esempio la parietaria, le condizioni microclimatiche urbane possono favorire una fioritura pressoché continua.

Le aree urbane rappresentano un contesto particolarmente critico. Le città, caratterizzate dall'effetto "isola di

calore urbana", presentano temperature mediamente superiori rispetto alle aree rurali circostanti, favorendo una più lunga stagione pollinica e una maggiore concentrazione di inquinanti atmosferici. In ambiente urbano si crea quindi una combinazione di fattori (pollini, inquinanti e stress termico) che può amplificare il rischio sanitario. La pianificazione del verde urbano dovrebbe pertanto considerare non solo aspetti estetici e paesaggistici, ma anche il potenziale allergenico e invasivo delle specie utilizzate.

Conclusioni

In questo scenario, il monitoraggio aerobiologico riveste un'importanza crescente. Le reti di monitoraggio dei pollini consentono di valutare la distribuzione delle specie allergeniche, identificare l'arrivo di nuove specie invasive e fornire informazioni utili alla prevenzione sanitaria. Inoltre, i dati aerobiologici, integrati con

osservazioni meteorologiche e modelli climatici, rappresentano uno strumento fondamentale per studiare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi e sulla salute pubblica.

Diventa quindi essenziale promuovere strategie integrate di adattamento e mitigazione. Tra queste rientrano il controllo delle specie invasive, una gestione sostenibile del verde urbano, la riduzione delle emissioni inquinanti e il potenziamento dei sistemi di monitoraggio ambientale e sanitario. Anche l'educazione ambientale e la comunicazione scientifica svolgono un ruolo cruciale nel sensibilizzare cittadini e istituzioni sui legami tra cambiamento climatico, biodiversità e salute pubblica.

**Alessandro Di Menno di Bucchianico¹,
Alessandro Travaglini², Maria Antonia
Brighetti², Denise De Franco²,
Raffaella Gaddi¹**

1. Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, Ispra

2. Università degli studi di Roma Tor Vergata

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Snpa, *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2024*, Report ambientali Snpa, 43/2024, Isbn 978-88-448-1234-8.
- [2] Zhang Y., Steiner A.L., "Projected climate-driven changes in pollen emission season length and magnitude over the continental United States", *Nat Commun*, 13, 1234, 2022, <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28764-0>
- [3] Di Menno di Bucchianico A., Brighetti M.A., Cattani G., Costa C., Cusano M., De Gironimo V., Froio F., Gaddi R., Pelosi S., Sfika I., Travaglini A., Tripodi S., 2018, "Combined effects of air pollution and allergens in the city of Rome", *Urban forestry & urban greening*, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.001>
- [4] Blasi C., Carli E., Celesti-Grapow L., Copiz R., Frondoni R., Iberite M., Tilia A., 2022, *Linee guida per la gestione delle specie vegetali alloctone*, Ispra, Manuali e Linee guida n. 200/2022.
- [5] Blackburn T.M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J.T., Duncan R., Jarošík V., Wilson J.R.U., Richardson D.M., 2011, "A proposed unified framework for biological invasions", *Trends in ecology and evolution*, 26(7), 333-339, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
- [6] Kumschick S., Gaertner M., Vilà M., Essl F., Jeschke J.M., Pyšek P. et al., 2015, "Ecological impacts of alien species: quantification, scope, caveats, and recommendations", *BioScience*, 65, 55- 63, <https://doi.org/10.1093/biosci/biu193>
- [7] Bacher S., Blackburn T.M., Essl F., Genovesi P., Heikkilä J., Jeschke J.M., 2018, "Socio-economic impact classification of alien taxa (Seicat)", *Methods in Ecology and evolution*, 9, 159-168, <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12844>
- [8] De Franco D., Di Menno di Bucchianico A., Travaglini A., Brighetti M.A., 2024, "1997-2016, twenty years of pollen monitoring activity in Rome Tor Vergata (Rome South-East): trends analysis", *Aerobiology* 2, 105-117, <https://doi.org/10.3390/aerobiology2040008>
- [9] Cristofolini F., Anelli P., Billi B. M., Bocchi C., Borney F. M., Bucher E., Cassoni F., Coli S., De Gironimo V., Gottardini E., Martinet N., Miraglia M., 2020, "Temporal trends in airborne pollen seasonality: evidence from the Italian Pollnet network data", *Aerobiologia*, 36(2), 179-19.
- [10] Montagnani C., Sebesta N., Vegini E., Daniele G., Barni E., Celesti-Grapow L., Emili F. Larcher, Gentili R., Citterio S., 2026, "Invasive alien plants and the city: distribution patterns in response to urban elements and urbanization in three of the largest cities in Italy", *Urban Ecosystems*, 29:14 <https://doi.org/10.1007/s11252-025-01876-3>

NATURA E SALUTE MENTALE: EVIDENZE E IMPLICAZIONI

URBANIZZAZIONE, CAMBIAMENTO CLIMATICO, GLOBALIZZAZIONE, SPECIE ALIENE, RIDUZIONE DELLA BIODIVERSITÀ, ECOANSIA, SOLASTALGIA: UN'ASSOCIAZIONE NON CASUALE DI TERMINI EVOCATIVA DEL LEGAME INDISSOLUBILE TRA SALUTE MENTALE E SALUTE DEL PIANETA. LA PRESENZA DI AREE VERDI E BLU DIVENTA STRUMENTO DI PREVENZIONE ED EQUITÀ SANITARIA.

Concetti come “ecoansia” e “solastalgia”, sebbene non siano stati ancora classificati come disturbi mentali inclusi nel manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali (Dsm), stanno diventando sempre più comuni nel linguaggio quotidiano. Tali termini descrivono un senso di angoscia cronica, spaesamento e nostalgia per un ambiente che, spogliandosi delle caratteristiche che lo rendevano a noi familiare, porta a una condizione psicologica di perdita del tutto assimilabile a un lutto (“eco-lutto”). Infatti, il cambiamento climatico sta incidendo profondamente sulla perdita di biodiversità attraverso fenomeni estremi quali inondazioni, siccità, ondate di calore

(solo per citarne alcuni), e la diffusione di specie aliene invasive che minacciano gli ecosistemi e contribuiscono alla trasformazione di habitat e paesaggi.

Salute mentale e salute dell'ambiente

Sebbene ci si riferisca spesso ai termini sopramenzionati come neologismi che riflettono la paura di eventi naturali catastrofici imminenti, in realtà i concetti che ne sono alla base erano già noti nel recente passato, e filosofi come David Kidner e Glenn Albrecht, pionieri della psicologia ambientale, alla fine

dello scorso millennio allertavano sugli effetti devastanti che la crisi climatica e ambientale avrebbero avuto non soltanto sugli equilibri ecologici e sulla salute fisica, ma anche sulla salute mentale individuale e collettiva [1, 2].

Negli ultimi anni, è cresciuto l'interesse verso il ruolo che gli ambienti (fisici) in cui viviamo esercitano sul nostro benessere.

In particolare, sempre più studi si concentrano sugli effetti degli ambienti naturali, i cosiddetti spazi verdi e blu, sulla salute e sugli stili di vita.

Un numero crescente di evidenze scientifiche mostra come il contatto con la natura possa produrre benefici importanti e diretti sulla salute.

Gli spazi verdi, per esempio, favoriscono l'attività fisica e incoraggiano le persone a muoversi di più.

Ma non si tratta soltanto di questo.

L'ambiente naturale – rispetto all'attività svolta in contesti urbani o chiusi – sembra infatti potenziare gli effetti (benefici) psicologici e fisiologici dell'esercizio fisico.

Anche la possibilità di avere un contatto visivo con aree verdi o blu (ad esempio fiumi, laghi, canali e aree costiere), sembra influenzare positivamente il benessere dell'individuo.

Le basi scientifiche

Diversi studi hanno mostrato che il contatto con ambienti naturali è in grado di ridurre lo stress, abbassare la pressione arteriosa e accorciare i tempi di convalescenza a seguito di malattie o interventi chirurgici. In altre parole, la natura sembra avere una vera e propria funzione rigenerativa, sia sul piano mentale sia su quello fisico.

A tale proposito, è interessante menzionare uno studio statunitense dei primi anni ottanta che descrive come pazienti sottoposti a interventi chirurgici, ricoverati in stanze con



FIG. 1 NATURA E SALUTE

Il contatto con la natura è in grado di mitigare lo stress psicofisico migliorando la qualità di vita del singolo individuo e della comunità, rappresentando pertanto un importante fattore di protezione per le popolazioni più vulnerabili

Immagine originale creata con FigureLabs.ai



vista su aree verdi, mostravano una significativa riduzione nei giorni di degenza, nell'utilizzo di analgesici e nel numero di complicanze post-operatorie rispetto a coloro i quali non potevano fruire di tale beneficio [3].

Più recentemente, alcuni autori hanno studiato come le differenze di salute tra gruppi sociali possano essere in parte riconducibili alla disponibilità di aree verdi pubbliche di qualità.

Queste, infatti, sarebbero in grado di favorire attività quali lo sport – con i suoi ben noti effetti benefici sul corpo e sulla mente – ma anche in grado di promuovere il contatto sociale, migliorando complessivamente lo stile di vita dell'individuo e delle comunità. Nel contesto di questo studio è anche emerso come l'effetto dell'esposizione ad ambienti naturali di qualità è ancora più rilevante in quelle fasce di popolazione in cui la precarietà economica e sociale espongono più facilmente a condizioni di stress cronico che possono aggravare condizioni di disagio mentale preesistenti e portare all'insorgenza di condizioni psichiatriche conclamate [4].

Si comprende perciò quanto il cosiddetto “deficit di natura” possa rappresentare un significativo fattore di rischio per l'armonico sviluppo psicofisico soprattutto in età evolutiva. La disponibilità di spazi verdi non solo promuove l'attività fisica dei bambini, ma favorisce il gioco sociale, con un effetto benefico sulle competenze cognitive e motorie [5].

Inoltre, in un recente studio, condotto negli Stati Uniti, utilizzando una coorte nazionale costituita da oltre 1,8 milioni di coppie madre-figlio, sono state riscontrate associazioni positive tra l'esposizione a spazi verdi prima del concepimento, durante la gravidanza e dopo il parto e la riduzione del rischio legato ai disturbi del neurosviluppo, inclusi le disabilità cognitive e l'autismo. Gli effetti protettivi più forti degli spazi verdi si osservavano tra i bambini nati in famiglie a basso

reddito e con una disponibilità limitata di altre risorse che promuovono la salute. Tale aspetto sottolinea come le disuguaglianze socioeconomiche in salute, e specificatamente in salute mentale, continuino a rappresentare una delle principali sfide non solo per la ricerca scientifica ma anche per le politiche pubbliche [5, 6]. Una revisione della letteratura, che ha analizzato studi sulla popolazione sia adolescente sia adulta, ha evidenziato come la presenza di spazi verdi urbani sia associata a effetti positivi sull'attenzione, sul tono dell'umore e sulle prestazioni fisiche. Inoltre, è stata osservata una riduzione degli episodi di violenza, nonché di alcuni indicatori di rischio cardiovascolare e della mortalità per tutte le cause [7]. I risultati di tale studio sono ancora più rilevanti se si pensa che attualmente oltre la metà della popolazione mondiale vive in aree urbane, una porzione che, secondo stime recenti, potrebbe raggiungere i due terzi entro il 2050 [7].

Conclusioni

Da quanto finora descritto, appare evidente che il contatto con la natura è in grado di mitigare lo stress psicofisico migliorando la qualità di vita del singolo individuo e della comunità, rappresentando pertanto un importante fattore di protezione per le popolazioni più vulnerabili. In questo contesto, la presenza e la possibilità di fruizione da parte di tutte le fasce di popolazione di parchi, aree naturali e infrastrutture verdi non rappresentano soltanto una problematica legata al decoro urbano o ambientale, ma anche uno strumento concreto di prevenzione e di equità sanitaria [4]. A tale proposito è importante sottolineare come per l'Organizzazione mondiale della sanità il cambiamento climatico è la più grande minaccia globale per la salute e la più grande sfida del XXI secolo.

La tutela della salute rappresenta infatti un obiettivo centrale non solo in grado di portare importanti benefici economici e sociali, ma anche di contribuire a rafforzare il sostegno alle politiche climatiche.

Collocare la salute al centro del dibattito politico significa infatti offrire uno strumento potenzialmente più efficace per promuovere l'azione climatica [8].

Alessandra Berry, Barbara Collacchi, Letizia Giona, Gemma Calamandrei

Centro di riferimento per le scienze comportamentali e la salute mentale, Istituto superiore di Sanità

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Ellis N.R., Albrecht G.A., 2017, “Climate change threats to family farmers’ sense of place and mental wellbeing: A case study from the Western Australian Wheatbelt”, *Soc Sci Med*, 175: 161-168.
- [2] Kidner D.W., 1994, “Why psychology is mute about the environmental crisis”, *Environ Ethics*, 16: 359-376.
- [3] Ulrich R.S., 1984, “View through a window may influence recovery from surgery”, *Science*, 224: 420-421.
- [4] Mitchell R., Popham F., 2008, “Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study”, *Lancet*, 372: 1655-1660.
- [5] Vanaken G.J., Danckaerts M., 2018, “Impact of green space exposure on children’s and adolescents’ mental health: A systematic review”, *Int J Environ Res Public Heal*, 15: 2668.
- [6] Choi H.M., Huybrechts K.F., Hernandez-Diaz S., Qiu X., Leung M., James P. et al., 2025, “Preconception, prenatal and early childhood exposure to green space and risk of neurodevelopmental delays: a national cohort study among Medicaid enrollees”, *Environ Int*, 202: 109666.
- [7] Kondo M.C., Fluehr J.M., McKeon T., Branas C.C., 2018, “Urban green space and its impact on human health”, *Int J Environ Res Public Health*, 15. doi:10.3390/IJERPH15030445.
- [8] European Green deal - Consilium, www.consilium.europa.eu/en/policies/european-green-deal (accessed 28 May 2026).

INVECCHIAMENTO, MALATTIE CRONICHE E AREE VERDI E BLU

GLI SPAZI NATURALI SONO COMPONENTI DI UN SISTEMA DI PREVENZIONE CAPACE DI AGIRE SUI MECCANISMI BIOLOGICI. LA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO È UNA QUESTIONE CENTRALE PER PROMUOVERE UN INVECCHIAMENTO SANO. LA RICERCA STA CERCANDO DI INDIVIDUARE I BIOMARCATORI CHE RENDONO MISURABILI GLI EFFETTI POSITIVI DEGLI AMBIENTI NATURALI.

Invecchiare non significa soltanto accumulare anni. L'età cronologica misura il tempo trascorso dalla nascita; l'età biologica racconta invece come quel tempo è stato attraversato dal corpo.

L'invecchiamento è un processo biologico progressivo, caratterizzato dal declino delle funzioni fisiologiche necessarie alla sopravvivenza, alla riparazione e all'adattamento. Non è una malattia, ma aumenta la probabilità di malattia. Con il passare degli anni, i sistemi che mantengono l'equilibrio dell'organismo diventano meno flessibili: il metabolismo risponde con maggiore difficoltà, il sistema immunitario perde precisione, i tessuti riparano più lentamente i danni, il sistema nervoso diventa più vulnerabile, i ritmi sonno-veglia possono alterarsi. L'invecchiamento, quindi, non è un evento; è una traiettoria.

Questa traiettoria può essere accelerata o rallentata. È qui che l'ambiente diventa decisivo come insieme di esposizioni che, giorno dopo giorno, orientano vulnerabilità e capacità di risposta. Il corpo invecchia dentro un contesto. E quel contesto può aumentare il carico biologico oppure sostenerne la resilienza.

Uno dei concetti centrali per comprendere il legame tra ambiente e invecchiamento è l'*inflammaging*, termine con cui si indica uno stato infiammatorio cronico, di basso grado, tipico dell'età avanzata, che si verifica anche in assenza di infezioni evidenti. Non si tratta dell'infiammazione acuta che compare dopo una ferita o durante un'infezione, utile a difendere e riparare. L'*inflammaging* è più silenzioso, più persistente, meno finalizzato. È caratterizzato da livelli aumentati di mediatori pro-infiammatori circolanti e da processi infiammatori localizzati nei tessuti. Proprio per questa sua natura cronica, contribuisce ad aumentare la suscettibilità a malattie trasmissibili e non trasmissibili.



L'infiammazione di basso grado è un terreno comune sul quale possono svilupparsi o aggravarsi molte condizioni associate all'età: malattie cardiovascolari, diabete, patologie neurodegenerative, disturbi metabolici, ridotta risposta immunitaria e vulnerabilità agli stress ambientali.

Un secondo nodo è l'epigenetica. L'epigenetica descrive i meccanismi attraverso cui l'ambiente regola l'espressione dei geni senza modificare la sequenza del Dna. Il patrimonio genetico può essere immaginato come un testo; l'epigenetica come il sistema di segni, accenti e istruzioni che indica quali parti di quel testo devono essere lette, silenziate o amplificate in un determinato momento.

Tra i diversi meccanismi coinvolti, la metilazione del Dna occupa un ruolo centrale. Lo stato di metilazione varia nel tempo in relazione alle esposizioni e sono queste variazioni a definire l'identità di cellule e tessuti e a modulare le risposte biologiche. L'accumulo progressivo di alterazioni epigenetiche, noto come deriva epigenetica, accompagna il

processo di invecchiamento e non rappresenta un semplice indicatore passivo, ma la traccia della storia biologica dell'individuo, intesa come interazione tra patrimonio genetico, esposizioni ambientali e capacità di adattamento.

Da questa osservazione nasce il concetto di *orologi epigenetici*. Basati soprattutto sui *pattern* di metilazione del Dna, questi strumenti permettono di stimare l'età biologica, che può risultare superiore o inferiore rispetto a quella cronologica.

Il rapporto tra ambiente e invecchiamento inizia molto prima della vecchiaia. L'approccio della traiettoria epigenetica della vita – e in particolare la teoria delle origini evolutive della salute e della malattia, nota come ipotesi di Barker o Dohad (*Developmental origins of health and disease*) – suggerisce che le esposizioni durante lo sviluppo intrauterino possano influenzare il rischio di malattie croniche nell'età adulta. Nutrienti, xenobiotici, stress materno e condizioni ambientali possono modulare l'espressione genica del feto in una fase di elevata plasticità biologica. In

questo contesto, lo sviluppo dei sistemi nervoso, cardiovascolare, immunitario ed endocrino avviene in finestre temporali sensibili, nelle quali l'ambiente non determina soltanto effetti immediati, ma contribuisce anche a programmare risposte future.

Questo non significa che il destino sia scritto prima della nascita ma, al contrario, che la prevenzione debba essere pensata lungo l'intero arco della vita. Le esposizioni si accumulano, interagiscono e cambiano significato a seconda del momento in cui avvengono. Un ambiente sfavorevole può amplificare vulnerabilità preesistenti, mentre un ambiente favorevole può sostenere le capacità di recupero e di adattamento. L'invecchiamento biologico è quindi il risultato di una storia che non è soltanto personale, ma anche ambientale e sociale. Nelle città questa storia diventa particolarmente evidente. I contesti urbani offrono servizi, cure, opportunità culturali, reti sociali e un accesso più rapido alle infrastrutture sanitarie, ma espongono anche a calore, rumore, traffico, inquinamento atmosferico, sedentarietà e isolamento. Questo doppio volto dell'ambiente urbano è stato descritto come insieme di vantaggi e penalità della salute urbana e assume un rilievo particolare nelle popolazioni anziane. La sovrapposizione tra urbanizzazione, transizione demografica e cambiamento climatico rende la qualità dell'ambiente urbano una questione centrale per promuovere un invecchiamento sano.

La persona anziana è un indicatore sensibile della qualità ambientale. Ha alle spalle una maggiore esposizione cumulativa a fattori ambientali, una minore capacità di adattamento agli stress esterni e spesso una maggiore suscettibilità biologica all'inquinamento atmosferico, al rumore e al calore. La presenza di fragilità, patologie croniche, isolamento sociale o difficoltà economiche può amplificare ulteriormente gli effetti.

Dal punto di vista biologico, molte esposizioni ambientali convergono su pochi grandi sistemi di risposta: neuroendocrino, immunitario e metabolico. Calore, rumore, inquinanti atmosferici, stress psicosociale e sedentarietà possono attivare risposte adattative che, se ripetute o prolungate, diventano un carico per l'organismo. Il concetto di carico allostatico descrive proprio il prezzo biologico dell'adattamento continuo. Un organismo può rispondere a uno stress; ma se gli

stress sono molteplici, persistenti e combinati, la risposta può trasformarsi in deregolazione.

Parlare di buon invecchiamento, quindi, significa uscire da una visione esclusivamente sanitaria o assistenziale. Invecchiare bene non dipende solo dalla disponibilità di cure, farmaci e servizi, per quanto indispensabili. Dipende anche dagli ambienti quotidiani.

L'Organizzazione mondiale della sanità colloca gli ambienti *age-friendly* tra i determinanti centrali dell'invecchiamento sano, includendo la qualità dell'ambiente fisico e sociale tra i fattori che permettono alle persone anziane di mantenere capacità funzionale, autonomia e partecipazione.

È in questo punto che le aree verdi e blu assumono un significato pienamente biologico e non soltanto estetico. Parchi, alberature, giardini, boschi urbani, fiumi, laghi, canali, mare e spazi costieri possono agire su molte dimensioni della salute: riducono lo stress cronico, favoriscono l'attività fisica, sostengono la socialità, migliorano il recupero psicologico, contribuiscono alla regolazione del microclima, attenuano il rumore, migliorano la qualità percepita dello spazio e possono modulare processi infiammatori e ritmi biologici. Non sono semplici luoghi ricreativi. Sono infrastrutture di prevenzione. Il verde urbano può favorire il movimento quotidiano, soprattutto quando è vicino, accessibile, sicuro e ben mantenuto. Camminare in un ambiente gradevole non è equivalente, dal punto di vista dell'esperienza corporea, a camminare lungo una strada trafficata, rumorosa e priva di ombra. La presenza di alberi e spazi naturali può ridurre la temperatura percepita, rendere possibile l'attività fisica anche nelle stagioni calde, offrire luoghi di sosta e favorire incontri. Per una persona anziana, questi elementi possono fare la differenza tra uscire e restare in casa, tra mantenere autonomia e perdere progressivamente capacità funzionale.

Gli spazi blu aggiungono una dimensione specifica. L'acqua non agisce solo attraverso la vista o la possibilità di attività fisica lungo rive e coste. Anche il suono dell'acqua può modificare il paesaggio sonoro urbano, mascherando rumori indesiderati, in particolare il traffico, a cui l'anziano è particolarmente sensibile, e favorendo il recupero dallo stress. In città dominate da rumore meccanico, allarmi, motori e compressione sensoriale, l'acqua può

diventare un modulatore acustico con effetti rilevanti sul benessere mentale e sulla regolazione fisiologica.

La sfida scientifica, oggi, non è più chiedersi genericamente se le aree verdi e blu possano avere effetti sulla salute, ma comprendere attraverso quali percorsi biologici, con quali indicatori misurabili e in quali condizioni tali effetti si manifestino con maggiore rilevanza. In questa direzione si colloca il progetto Vebs, che sta costruendo una mappa di biomarcatori utilizzabili per leggere il rapporto tra esposizione agli spazi verdi e blu, risposta biologica e traiettorie di salute. Infiammazione, stress ossidativo, regolazione neuroendocrina, indicatori metabolici, profili epigenetici, modulazione genica e marcatori di funzionalità cognitiva e motoria possono contribuire a rendere osservabile ciò che spesso viene descritto solo in termini di benessere percepito.

Questo aspetto è particolarmente importante per il declino cognitivo. Le evidenze disponibili indicano che la qualità dell'ambiente urbano, l'esposizione al verde e al blu, la riduzione del rumore, la possibilità di attività fisica, la socialità e il recupero dallo stress possono concorrere alla protezione delle funzioni cognitive nell'invecchiamento, attraverso la modulazione di *pathway* biologici che svolgono funzioni fondamentali nel mantenimento della plasticità cerebrale. Non si tratta di attribuire agli spazi naturali un effetto terapeutico diretto e indistinto, ma di riconoscerli come componenti di un sistema di prevenzione capace di agire su meccanismi biologicamente plausibili: infiammazione cronica di basso grado, carico allostatico, stress ossidativo, regolazione dei ritmi biologici, salute vascolare, tono dell'umore e riserva cognitiva. Il buon uso degli spazi verdi e blu nasce da questa consapevolezza. Non si tratta di prescrivere genericamente la natura, ma di progettare ambienti capaci di sostenere resilienza biologica, autonomia, relazioni e giustizia. Se l'invecchiamento è una traiettoria, allora la prevenzione deve iniziare dai luoghi che quella traiettoria contribuiscono a disegnare. E tra questi luoghi, le aree verdi e blu possono diventare una delle infrastrutture più importanti per una vita non solo più lunga, ma più sana, più libera e più degna di essere vissuta.

Annamaria Colacci

Arpae Emilia-Romagna

ADATTAMENTO URBANO: PRINCIPI E PROCESSI

LA SFIDA DELL'ADATTAMENTO AL CLIMA RICHIEDE UN APPROCCIO INTERDISCIPLINARE CHE ALLARGHI LO SGUARDO AGLI ASPETTI AMBIENTALI, STORICI, SOCIALI E CULTURALI. LE CITTÀ FERITE DA ALLUVIONI E ONDATE DI CALORE PIÙ FREQUENTI E INTENSE HANNO NECESSITÀ DI NUOVI STRUMENTI E POLITICHE URBANISTICHE NELLA DIREZIONE DELLA RINATURAZIONE.

La doppia crisi: clima e biodiversità

Ipbes (2018) descrive l'ormai stretta correlazione tra cambiamenti climatici e perdita di biodiversità come una "doppia crisi": una spirale critica per i servizi ecologici che concorda con le previsioni Ipcc (2022) di superamenti temporanei della soglia di 1,5-2 °C associati a fenomeni a bassa intensità (*slow onset events*) e stress costanti dagli effetti cumulati e sinergici; uno scenario di pericolosità dei rischi climatici sempre meno legato agli eventi estremi e piuttosto alla vulnerabilità delle aree esposte che può indurre "maladattamento" per Ipcc, quando soluzioni puntuali a breve termine, nel lungo accrescono gli impatti.

È la sfida dell'adattamento al clima dei territori che Ipbes (2024) suggerisce di affrontare sostituendo alla settorialità d'intervento (*siloe approach*), politiche per la biodiversità integrate al governo dei suoli: uno *spatial planning* interdisciplinare che, alla salvaguardia delle eccellenze naturalistiche, affianchi la dimensione territoriale dei processi ambientali. Alla scala urbana, Eea la chiama *Multi hazard risk perspective* (2017): una gestione degli eventi climatici a fenomenologia multipla la cui efficacia, nel contrasto alle vulnerabilità causate dall'artificializzazione dei territori, dipende dalle politiche di tutela e ripristino delle reti ecologiche garanti della funzionalità di riequilibrio dinamico degli ecosistemi, quindi della loro antifrangibilità e resilienza al clima.

L'adattamento multirischio chiede inoltre di allargare lo sguardo al rapporto tra comunità insediate e palinsesti ambientali, a genealogie del paesaggio storico le cui permanenze restano vitali perché rispondenti ai bisogni collettivi: un intreccio di natura e cultura resiliente che Marina Alberti (2016), ripensando



FOTO: PIERRE KATTAR

1 la città come organismo coevolutivo, definisce "ecosistema ibrido".

Principi e strategie di adattamento urbano

Nelle nostre città ferite da ripetute alluvioni e ondate di calore più frequenti e intense, uno strumento per arrestare il consumo di suolo riorientando consolidate politiche urbanistiche, edilizie e infrastrutturali è offerto dal Regolamento Ue 2024/1991 di ripristino della natura, in vigore dal 18 agosto 2024 e il cui avvio operativo è atteso a settembre prossimo.

Oltre i target urbani di salvaguardia del verde esistente e del *canopy layer* che, dal 2031, dovranno esser incrementati, la *restoration law* sollecita la visione di fondo delle città nelle scelte di trasformazione: motore di banalizzazione e frammentazione dei paesaggi agrari e del *defauning*, o invece asse di una ricostituita connettività fluviale, perno della rete ecologica che l'attraversa

dai varchi aperti su una campagna multifunzionale, rivitalizzata nei mosaici di pregio ambientale e dagli impollinatori.

Così l'adattamento si concilia al riassetto diffuso, al principio di "fermare la pioggia dove cade" di cui l'alluvione in Romagna del 2023 ha ribadito l'urgenza: riscattando a luoghi di convivenza con il fiume, pertinenze fluviali da riservare a usi di difesa delle comunità insediate nella città rada; potenziando in quella densa i servizi ecosistemici di infiltrazione e intercettazione delle coperture vegetali, boschi urbani, giardini della pioggia, fasce alberate e arbustive che drenano e rallentano deflussi anche istantanei.

La stessa *canopy* che mitiga l'*urban heat island* dello scarto di temperature tra città e dintorni rurali, tra città moderna e perizia climatica. L'inerzia termica di superfici esposte ai raggi solari varia infatti con i fattori "verdi e blu" di

1 Roma, lago ex Snia, 1 maggio 2021.

2 Corridoio ecologico di Ningbo, Cina.

regolazione microclimatica: con una distribuzione nell'edificato che favorisce ombreggiamento, dispersione del calore, ricircolo di brezze e ventilazione, la vicinanza a specchi d'acqua che spinge evapotraspirazione e raffrescamento; un ruolo trasversale che diventa multiscalare se struttura la rete fisica di corridoi depavimentati, dotazioni verdi, permeabili, connesse a parchi e reticoli idrografici.

Città laboratorio

I rischi climatici non sono neutri; le disparità di esposizione correlate a povertà territoriale per suolo consumato e scarsità di verde riflettono spesso concentrazioni di deprivazione sociale degli abitanti. Il Dipartimento di epidemiologia del Lazio (Badaloni, De Sario, 2023) spazializzando le ondate di calore a Roma, individua la vulnerabilità dei quartieri più saturi, poveri e popolari della capitale, dove ad anomalie di calore e picchi inquinanti si sommano la bassa qualità del costruito e la ridotta accessibilità al verde con rilevanti ricadute sulla salute dei più fragili, anziani e bambini. Contro le disuguaglianze climatiche l'Oms ha rilanciato la regola "3/30/300" (Konijnendijk 2021): vedere 3 alberi dalla finestra, abitare un quartiere con il 30% di *canopy* verde, disporre di un parco entro 300 metri da casa o dal lavoro. Le città impegnate in tale direzione hanno inteso la sfida climatica come opportunità per innovazioni di sistema. Molte integrano gli obiettivi dei piani clima ai piani di governo del territorio. Le esperienze di adattamento più interessanti perseguono

il progressivo coordinamento agli strumenti cogenti di strategie climatiche articolate in soluzioni precauzionali e sperimentali, con periodiche verifiche di efficacia spesso partecipate dalla cittadinanza che, migliorando la vivibilità, stanno cambiando il modo di pensare e agire l'ambiente urbano. Parigi e Barcellona sono tra i casi più noti in Europa, quest'ultima per l'unitarietà delle linee di progetto ricondotte sotto l'ombrello del *Planning with a climate focus*, il *Plan verde* che riunisce, nella griglia concettuale e operativa dei "superblocchi" (Rueda 2016), interventi su verde e mobilità, con azioni di moderazione del traffico, pedonalizzazione e recupero di spazi per la ripermabilizzazione e la biodiversificazione della *canopy*.

L'auspicio è che si prosegua con decisione sul fronte della rinaturazione.

Se a Roma il lago ex Snia, oggetto di studi internazionali sul benessere e l'ecologia urbana, attende si compia una trentennale vertenza di tutela, in Cina Ningbo (De Agostini, Zhang 2025) ha in pochi anni ricondotto alla naturalità il tratto urbano del fiume, traendo dal recupero degli ambienti ripari quei benefici insieme climatici e sociali che, nella risposta immediata ai bisogni reali della popolazione, gettano solide basi per il suo futuro.

Alessandra Valentini

Urbanista e storica dell'ambiente

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Alberti M., 2016, *Cities that think like Planet*, University of Washington Press.

Badaloni C., De Sario M. et al., 2023, "A spatial indicator of environmental and climatic vulnerability in Rome", *Environment International*, 176/2023.

De Agostini C., Zhang Y., 2025, "Flowing connections: a comparative study of governance for Rome and the ecological corridor in Ningbo", draft.

Eea, *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe*, Report 15/2017.

Konijnendijk C., 2022, "The 3-30-300 rule for urban forestry and greener cities", *Biophilic Cities Journal*, 4, 2.

Ipbes, 2018, *Assessment report on land degradation and restoration*.

Ipbes, 2024, *The Nexus Assessment*.

Ippc, 2022, *Sixth assessment report on land degradation and restoration*, Ar6-Wgii.

Parlamento Ue, *Regolamento 2024/1991 sul ripristino della natura*, 24 giugno 2024.

Rueda S., "La supermanzana: una célula para la mejora de la calidad urbana y la calidad de vida", Agencia de ecología urbana de Barcelona, *Equipamiento y servicios municipales*, 177/2016.



FOTO: WEIMING XIE - SHUTTERSTOCK

TRASFORMAZIONI URBANE, SALUTE E SOSTENIBILITÀ

L'AMBIENTE URBANO NON È UN MERO CONTENITORE, MA UN SISTEMA COMPLESSO, PORTATORE DI DISUGUAGLIANZE, CHE INTEGRA OPPORTUNITÀ, ESPOSIZIONI E RISCHI. LA SALUTE URBANA NASCE DALL'INTERAZIONE TRA AMBIENTE COSTRUITO, NATURALE E SOCIALE. NELLA VISIONE ONE HEALTH, LO SPAZIO PUBBLICO PUÒ DIVENTARE INFRASTRUTTURA DI GIUSTIZIA SPAZIALE.

L'urbanizzazione è forse il fenomeno più tipico della nostra specie. Se oramai la quota globale di popolazione che vive in agglomerati definibili come città (con definizioni scalate sulla base delle dimensioni o dell'estensione territoriale [1]) ha superato la quota di popolazione che vive in aree rurali, tale fenomeno sembrerebbe ulteriormente accelerare, comportando come nel 2050 circa il 70% degli esseri umani sarà fondamentalmente inurbato [2]. Pur occupando una quota molto limitata della superficie terrestre – circa il 3% delle terre emerse se si considera l'*urban land* in senso ampio, ma meno dell'1% se si considerano le sole superfici edificate o impermeabili – le città generano circa l'80% del Pil globale e sono responsabili di una quota maggioritaria delle emissioni climalteranti: secondo l'Ipcc, nel 2020 le emissioni urbane sono state stimate in 29 GtCO₂-eq, pari a circa il 70% delle emissioni globali [3]. Ma al di là dei numeri, che pure risultano fondamentali al fine di inquadrare il fenomeno, l'urbano non si configura

esclusivamente come contenitore della vita della nostra specie, ma come vero e proprio dispositivo capace di distribuire opportunità, esposizioni e rischi, pur mantenendo fondamentalmente inalterate quelle disuguaglianze che lo hanno sempre caratterizzato. A tal proposito, ricorrendo alle categorie dell'urbanistica, possiamo leggerlo attraverso il dualismo tra materiale e immateriale, tra città definibile come ambiente costruito, nei suoi rapporti materiali, ovvero come *urbs*, e città come spazio sociale, luogo di aggregazione, incontro e scontro, ovvero *civitas*. In questa complessità l'elemento della salute risulta un ulteriore punto di ricaduta: la salute urbana nasce dall'interazione tra ambiente costruito, ambiente naturale e ambiente sociale. Marciapiedi, alberature, suoli permeabili, accessibilità ai servizi, sicurezza stradale, reti di supporto e qualità dello spazio pubblico non sono dimensioni separate, ma componenti di uno stesso ecosistema urbano di salute. Determinanti sociali, ambiente costruito, relazioni tra questi elementi

e il naturale, biodiversità, ma anche caratteristiche dello spazio pubblico, politiche di mobilità, sono elementi chiave per comprendere quindi come l'urbano influisce sulla salute delle sue componenti vitali in ottica *One health*, come questi elementi interagiscono tra loro e con le dinamiche economiche e politiche dell'urbano per determinarne le traiettorie di sviluppo.

Una triplice incorporazione

Accanto a questi ragionamenti risulta fondamentale introdurre elementi ulteriori per poter affrontare le dinamiche e le prospettive di intervento. Così come la città è la risultante quindi di dinamiche esterne, che prendono corpo e fisicità proprio nella forma stessa dell'urbano [4], le disuguaglianze sociali urbane non restano esterne ai corpi: si incorporano biologicamente attraverso esposizioni differenziali, stress cronico, accesso diseguale alle risorse e diverse possibilità di movimento, relazione e cura, configurando elementi di erosione o rafforzamento del capitale biologico [5-6]. Ma si incorporano anche negli ecosistemi, attraverso consumo di suolo, frammentazione ecologica, perdita di biodiversità e riduzione della capacità adattativa, agendo sul capitale ecosistemico. Si può parlare, in questo senso, di una triplice incorporazione: biologica, urbana ed ecosistemica. Corpi, città ed ecosistemi non sono livelli separati, ma sistemi interdipendenti nei quali le pressioni sociali, ambientali ed economiche si accumulano e producono esiti di salute. Le trasformazioni dell'urbano, qualora vogliano essere elementi di azione e miglioramento della salute in ottica *One health*, dovranno pertanto tener conto di queste dinamiche, dell'interrelazione tra i singoli fattori, e della complessità ecosistemica complessiva delle città.





Dal verde come superficie all'ecosistema come rete

Diviene fondamentale quindi essere capaci di integrare le infrastrutture urbane antropiche con quelle naturali ed ecosistemiche, ricostruendo le continuità spaziali tra le funzioni ecologiche, capaci di rendere servizi ecosistemici, ma soprattutto valide di per sé in termini di biodiversità e capitale naturale ed ecosistemico. Nella pianificazione, le reti ecologiche dovrebbero essere assunte come invarianti territoriali: non spazi liberi in attesa di destinazione, ma strutture preesistenti da riconoscere e rafforzare. Le norme tecniche dei Prg potrebbero tradurre questa impostazione in criteri cogenti di continuità ecologica, permeabilità, ombreggiamento, tutela delle alberature, gestione delle acque e connessione tra quartieri.

Le trasformazioni urbane per la salute e la sostenibilità ambientale chiedono quindi un cambio di sguardo: non aggiungere salute alla città dopo averla progettata, ma progettare la città come infrastruttura di salute, cura e relazioni. È in questo spazio, tra prevenzione, ecologia e giustizia urbana, che la sanità pubblica può tornare a essere una voce essenziale nei processi di governo del territorio.

Lorenzo Paglione

Dipartimento di prevenzione, Asl Roma 1

Vulnerabilità, accessibilità e cura

In tal senso se intendiamo la vulnerabilità "ontologica" come concetto insito nell'esistenza, e dipendente dalla relazione, e la fragilità come elemento dinamico, connesso alle traiettorie di vita, allora sul piano sociale e spaziale lo spazio pubblico diventa una infrastruttura di salute, equità e cura. In tal senso occorre introdurre forse un ulteriore elemento, la vulnerabilità strutturale, connessa ai determinanti di salute e che emerge nella relazione tra persone, struttura sociale e contesto urbano. Agire quindi per la giustizia urbana e spaziale è ridurre questa vulnerabilità, realizzare il pieno diritto alla città per gli esseri viventi.

Ciò, tradotto in elementi osservabili e modificabili, riguarda ancora una volta elementi materiali, ad esempio connessi alla *walkability*, ovvero alla capacità dello spazio pubblico di essere attraversato a piedi, da tutte e tutti anche in condizioni di ridotta mobilità (anziani, bambini, invalidi anche temporanei), sicura e fruibile, ad esempio attraverso politiche riduzione della velocità veicolare e moderazione dell'uso del mezzo privato, agendo attraverso strumenti di *universal design* [7] anche in ottica di genere. Ma riguarda anche elementi immateriali, connessi al comfort, alla bellezza, alla prossimità dei servizi e delle relazioni, alla sicurezza percepita e vissuta. Non si tratta di aspetti astratti: un bambino che attraversa una strada senza marciapiede, una persona anziana in un quartiere privo di ombra e sedute, una donna che evita uno spazio percepito come insicuro, una persona con disabilità davanti a una barriera architettonica non sono semplicemente soggetti

vulnerabili, sono persone rese vulnerabili da un'organizzazione dello spazio che non riconosce pienamente la loro stessa esistenza.

E allora se la vulnerabilità è una condizione dell'esistenza, la prevenzione diventa la forma collettiva della cura, che riconosce questa vulnerabilità e la mitiga, e la città diviene il principale luogo di azione proprio attraverso la cura dello spazio pubblico. E questo introduce la necessità di microtrasformazioni diffuse: attraversamenti rialzati, marciapiedi continui, restringimenti di carreggiata, strade scolastiche, zone 30, depavimentazione selettiva, alberature, sedute, spazi di attesa e di gioco. Sono interventi minuti, ma capaci di modificare le gerarchie degli usi e della fruizione dello spazio pubblico.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Dijkstra L., Florczyk A.J., Freire S., Kemper T., Melchiorri M., Pesaresi M., Schiavina M., "Applying the degree of urbanisation to the globe: a new harmonised definition reveals a different picture of global urbanisation", *Journal of urban economics*, 2021;125:103312. doi:10.1016/j.jue.2020.103312.
- [2] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *Population division. World urbanization prospects 2025: summary of results*, New York, United Nations, 2025.
- [3] Intergovernmental panel on climate change, *Climate change 2022: Mitigation of climate change. Working group III Contribution to the Sixth assessment report of the Ipcc*, "Chapter 8: Urban systems and other settlements", Cambridge, Cambridge University Press, 2022.
- [4] Kaika M., *City of flows: Modernity, nature, and the city*, New York, Routledge, 2005, doi:10.4324/9780203826928.
- [5] Vineis P., "Biography and biological capital", *European Journal of Epidemiology*, 2019, 34:979-981, doi:10.1007/s10654-019-00565-w.
- [6] Krieger N., "Embodiment: a conceptual glossary for epidemiology", *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2005, 59(5):350-355, doi:10.1136/jech.2004.024562.
- [7] Steinfeld E., Maisel J.L., *Universal design: creating inclusive environments*, Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, 2012.

DAL VERDE URBANO AL BENESSERE COLLETTIVO

LE CITTÀ SONO SEMPRE PIÙ LUOGHI IN CUI SI SCONTRANO LE ESIGENZE DI PRODUTTIVITÀ E BENESSERE ECONOMICO CON QUELLE DI SALUTE E AMBIENTE. NELL'OTTICA ONE HEALTH, SERVONO TAVOLI MULTIDISCIPLINARI PER RIGENERARE I SUOLI, TUTELARE LA BIODIVERSITÀ E RICONDURRE I SISTEMI URBANI ALL'INTERNO DEI CONFINI PLANETARI.

Nel 2010 si tenne a Parma la quinta conferenza Ministeriale su ambiente e salute dal tema “Proteggere la salute dei bambini in un ambiente che cambia”. Forse per la prima volta, si stabilì in un documento programmatico che erano necessari interventi focalizzati alla protezione della salute nell'infanzia indirizzati a ridurre gli effetti del degrado ambientale. Questi interventi, estendibili però all'intera popolazione, si riferivano all'accesso ad acqua pulita e ai servizi

igienici, all'offerta di attività fisica in ambienti sani per il gioco e la scuola e alla riduzione dell'esposizione a sostanze chimiche pericolose.

Gli stessi messaggi si ritrovano nei 17 obiettivi dello sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030.

Le città sono sempre più luoghi in cui soprattutto si scontrano le esigenze di produttività e benessere economico con le esigenze di salute e ambiente che favoriscano le attività umane, evidenziando conflitti e contribuendo

al superamento dei “confini planetari” (vedi *box*). Nelle città assistiamo ai drammatici effetti del cambiamento climatico, come esemplificato dalla ondata di calore che a giugno e luglio 2026 ha colpito l'Europa. Verifichiamo cambiamenti nell'uso del suolo e alterazioni dei flussi biogeochimici, con perdita di biodiversità. In questo contesto, il verde urbano passa da essere solo un fattore ludico a divenire un'esigenza multifunzionale per integrare la natura nelle città e fornire servizi ecosistemici [1].



FOTO: NICOLA ACCORNERO

One health: salute umana e salute ambientale sono una cosa sola

L'approccio *One health* era originariamente usato per descrivere le connessioni tra salute umana, salute degli animali e salute dell'ambiente. Nato per descrivere la gestione delle malattie zoonotiche, lo si intende con una visione olistica alla salute delle persone che, insieme ai più recenti approcci *Ecohealth* e *Planetary health*, evidenzia le conoscenze multidisciplinari necessarie per comprendere le relazioni tra piante, microrganismi, animali ed esseri umani considerando anche gli impatti economici e sociali oltre a quelli ambientali. Anche grazie alla recente *nature restoration law* europea [2], le città sono uno degli ambienti in cui il recupero di natura e l'aumento nell'estensione di spazi verdi e blu diventano essenziali anche per fornire servizi per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Come descritto altrove in questo fascicolo, le piante in città, con i microrganismi e gli animali che vivono associati a esse, aumentano l'assorbimento e il sequestro di CO₂, riducono gli inquinanti atmosferici, moderano le ondate di calore, controllano le acque meteoriche, e così agiscono in modo diretto e indiretto sulla salute umana.

Sotto l'asfalto, la vita: l'importanza cruciale dei suoli in città

I suoli delle città, come ricordato in occasione del *World soil day* nel 2025, sono stati storicamente ignorati o visti solo come supporto fisico per le costruzioni e le infrastrutture, portando all'attuale stato di degrado e alla impermeabilizzazione dei medesimi [3]. Come conseguenza di recenti e sempre più frequenti eventi calamitosi, come alluvioni e inquinamento, i suoli sono ora più il centro dell'attenzione in Europa (si veda la missione *Soil* nel programma Horizon Europe).

Il "tecnosuolo" delle città è un'entità non più naturale che deve reggere la crescita del verde urbano oltre a consentire le attività umane e produttive. Recenti esempi di desigillamento (*desealing*) dei suoli urbani, accompagnati dalla ricostituzione delle loro tipiche funzioni ecosistemiche, sono indicativi di un possibile andamento futuro nelle città che così vedranno aumentare la copertura di verde urbano e la creazione



FOTO: B. GALZIGNA

di infrastrutture per la regimazione delle acque piovane.

Nell'esempio di Stoccolma, il miglioramento delle funzionalità ecosistemiche dei suoli urbani ha implicato anche il recupero di materiali residui, potature, sfalci, per produrre biochar – un ammendante che sequestra il carbonio e svolge altre funzioni [4]. Le principali funzioni del suolo urbano, che prima di tutto deve essere non compattato, non inquinato e permeabile all'acqua, sono così simili a quelle di suoli naturali e sono indispensabili per aumentare la resilienza delle infrastrutture verdi e blu e delle *nature-based solution*, come: sequestro di carbonio, mantenimento della biodiversità microbica e di invertebrati, fornitura di nutrienti, regolamentazione dell'acqua, sostegno alle radici. Una vegetazione sana mantenuta su un suolo urbano fertile diventa una fonte di servizi ecosistemici indispensabili, di approvvigionamento, di regolazione, di

supporto e culturali, e soprattutto una garanzia per incrementare la resilienza ai cambiamenti climatici.

Riconnettere i frammenti

Le funzionalità delle aree di verde e blu urbano vanno oltre i bisogni estetici e architettonici che in passato hanno guidato la progettazione urbanistica. Si affaccia sempre più il bisogno di funzioni economiche e sociali e di maggiori funzionalità ambientali.

Il verde urbano connesso agli spazi periurbani crea corridoi ecologici di connettività indispensabili per salvaguardare la biodiversità nel territorio, come nel caso degli impollinatori e dell'avifauna. Le piante riducono le concentrazioni di inquinanti atmosferici e di particolato [5], oltre a ridurre l'inquinamento sonoro. Possono anche favorire il risparmio energetico per la climatizzazione degli

edifici, controllando il microclima e riducendo gli impatti delle isole di calore. In apposite infrastrutture, controllano l'acqua favorendone la penetrazione nel suolo e impedendo il ruscellamento. Nella gestione del verde urbano è possibile integrare elementi di economia circolare, con una gestione sostenibile delle biomasse urbane e della frazione organica dei residui per rigenerare i suoli (con compost e biochar). Un altro aspetto su cui si sta investendo è quello che viene chiamato "agricoltura urbana": produzione di cibo attraverso la coltivazione in piccoli spazi che si possono rendere disponibili.

Una nuova governance per la salute comune

Come sta dimostrando il progetto Vebs finanziato dal Ministero della Salute¹, per applicare questi nuovi approcci servono tavoli multidisciplinari tra chi pianifica l'urbanistica, chi è in grado di lavorare con le piante in ambiente urbano, chi gestisce l'ambiente e chi si occupa di sanità pubblica [6].

Tutti gli spazi urbani, incluse le aree abbandonate e dismesse tipiche di quella che è chiamata archeologia industriale, possono ospitare un verde-blu multifunzionale.

È perciò indispensabile che i cittadini siano sensibilizzati verso i benefici, e verso i possibili rischi, dell'uso di spazi verdi. Il ruolo della scienza è anche quello di selezionare piante adatte agli ambienti urbani, potenziando i servizi ecosistemici e minimizzando aspetti negativi, come il potenziale allergenico delle piante impiegate. Esistono anche problemi di tipo etico nella equità di distribuzione del verde e nella accessibilità alle infrastrutture, spesso trascurati.

Nelson Marmioli

Direttore del Consorzio interuniversitario nazionale per le scienze ambientali (Cinsa)

Professore emerito dell'Università degli studi di Parma e professore incaricato di *Food biotechnologies*

NOTE

¹ Il progetto Pnc Vebs è finanziato dal Ministero per la salute, nell'ambito del Piano nazionale per gli investimenti complementari (Pnc) - E.1 Salute, ambiente, biodiversità e clima 1.4: Promozione e finanziamento di ricerca applicata con approcci multidisciplinari in specifiche aree di intervento salute, ambiente, biodiversità e clima.

BIOCHAR IN CITTÀ

Nel 2009 la città di Stoccolma (Svezia) fu tra i pionieri nell'applicazione del biochar in ambienti urbani. Utilizzando il biochar come ammendante dei suoli, si cercò di mitigare il ruscellamento delle acque piovane, di sostenere le messe a dimora degli alberi e di aumentare la biodiversità. Allo stesso tempo, il biochar contribuì a sequestrare carbonio in forma stabile, trattandosi di un prodotto simile al carbone ottenuto per pirolisi a basso contenuto di ossigeno da biomasse soprattutto vegetali [4]. Nello *Stockholm biochar project*, dal 2017, si crearono impianti per la produzione di biochar a partire da residui di giardini privati e parchi cittadini, generando anche energia per il sistema di riscaldamento. I cittadini possono prelevare biochar per i loro giardini, mentre la città lo impiega negli spazi verdi pubblici.



LIMITI PLANETARI

Il concetto dei *planetary boundaries* risale al 2009, proposto da Johan Rockström e altri per esprimere i limiti di sicurezza per le attività umane in nove processi essenziali. Questi processi includono fattori di regolazione per la stabilità dell'intero pianeta, esprimendo graficamente le zone di resilienza e i limiti oltre i quali non si può più recuperare la funzionalità. Tra le categorie di maggiore interesse per gli ambienti urbani troviamo:

- cambiamenti climatici, in termini di CO₂ atmosferica
- cambiamenti del sistema terrestre, per l'urbanizzazione
- uso di acque dolci
- nuove entità, cioè sostanze chimiche e inquinanti
- deplezione dello strato di ozono
- carico atmosferico del particolato

Al 2025, solo gli ultimi due sono ancora entro i limiti di sicurezza. Il verde urbano potrebbe contribuire a mitigare alcuni dei processi in condizioni critiche.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] World health organization, 2026, *Action for climate change: examples from the Who Regions for health network*, Copenhagen, Who Regional Office for Europe.
- [2] Regolamento (Ue) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2024, sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (Ue) 2022/869 (Gu L, 2024/1991, 29.7.2024).
- [3] Herrmann D. et al., 2023, *Urban soil management for climate resilience: a guide for adopting best practices from TreePeople and Arla*, TreePeople.
- [4] Marmioli M., Caldara M., Pantalone S., Malcevski A., Maestri E., Keller A.A., Marmioli N., 2022, "Building a risk matrix for the safety assessment of wood derived biochars", *Science of the Total Environment*, 839, 156265. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156265>
- [5] Marmioli N., McCutcheon S.C., 2003, "Making phytoremediation a successful technology", in McCutcheon S.C. e Schnoor J.L. (eds.), *Phytoremediation: transformation and control of contaminants*, Wiley-Interscience, Inc., Hoboken, pp. 75-107, isbn 0-471-39435-1.
- [6] Deboeuf De Los Rios G., Barra M., Grandin. G., 2022, *Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations*, Arb idF, L'Institut Paris Region.

AREE VERDI, TERAPIA FORESTALE E SALUTE

DALLE FORESTE ALLE RADICI URBANE: OCCORRE NON SOLO PIÙ VERDE, MA VERDE CAPACE DI GENERARE SALUTE. PARCHI, PINETE, CORRIDOI ECOLOGICI E BOSCHI NON SONO SCENOGRAFIE DEL BENESSERE, GLI INTERVENTI DI TERAPIA FORESTALE NECESSITANO DI AREE IDONEE, PERSONALE QUALIFICATO E UNA REGOLAMENTAZIONE CHIARA.

Foreste, parchi periurbani e verde urbano possono diventare una rete di salute pubblica. La terapia forestale aiuta a passare dal beneficio generico della natura a interventi strutturati, con siti qualificati, conduzione professionale, esiti misurabili e possibili ricadute sanitarie ed economiche.

Dal verde come sfondo al verde come servizio

Il rapporto tra ambiente e salute non può più essere letto soltanto come rischio da ridurre. Accanto a qualità dell'aria, rumore, calore urbano e sicurezza degli spazi, esiste un capitolo positivo: i servizi ecosistemici diretti per la salute. Parchi, boschi urbani, corridoi fluviali, pinete costiere e foreste mature non sono solo infrastrutture ecologiche; possono sostenere regolazione dello stress,

attenzione, attività fisica leggera, socialità e benessere psicologico. La formula più efficace, oggi, è non contrapporre città e foresta, ma riconoscere un continuum tra verde urbano, aree periurbane e sistemi forestali. In questo continuum la terapia forestale rappresenta la parte più strutturata e valutabile del rapporto tra natura e salute.

Per il sistema ambientale ciò significa aggiungere alla tutela dagli impatti la progettazione intenzionale di benefici: non solo evitare esposizioni nocive, ma costruire luoghi capaci di generare salute.

Non tutto il verde è uguale

La distinzione è decisiva. Una cosa è la fruizione libera del verde, utile e da promuovere per tutta la popolazione; altra cosa è un intervento di terapia forestale. Nel primo caso si parla di accesso diffuso alla natura. Nel secondo

entrano in gioco appropriatezza del sito, sicurezza, accessibilità, qualità sensoriale, microclima, suoni naturali e, in alcuni contesti, composti organici volatili biogenici, come i monoterpeni (Donelli et al., 2023). Per questo “più verde” non basta: occorre chiedersi quale verde, per chi, con quali obiettivi e in quali condizioni ambientali. In aree urbane e periurbane, ad esempio, la vegetazione va valutata anche rispetto a ombreggiamento, isole di calore, rumore, allergeni, sicurezza e interazioni con l'inquinamento atmosferico, inclusa la formazione di ozono.

La terapia forestale come pratica strutturata

La terapia forestale deriva dall'esperienza giapponese dello *shinrin-yoku*, ma negli ultimi anni è diventata un campo di

FIG. 1
UN CONTINUUM
DI FUNZIONI
ECOLOGICHE
E SANITARIE



Dal verde urbano di prossimità ai parchi periurbani e alle foreste qualificate.



FIG. 2 LA FILIERA DELLA TERAPIA FORESTALE

Qualificazione del sito, conduzione clinica, misurazione degli esiti e valore sanitario ed economico.

ricerca internazionale (Wen et al., 2019; Mazzoleni et al., 2024). In Italia, il lavoro di Cnr, Cai e Crea ha contribuito a definire criteri di pre-qualificazione dei siti e protocolli omogenei, con attenzione a replicabilità e sicurezza (Rivieccio et al., 2024). Una seduta tipica non è un'escursione: è una passeggiata lenta, di bassa intensità, intervallata da soste dedicate ai sensi – vista, udito, tatto e olfatto – e da una fase finale di immersione multisensoriale. Il movimento resta leggero, perché l'obiettivo non è allenare il corpo, ma ridurre il carico di attivazione e favorire una relazione più profonda con l'ambiente.

Il valore della conduzione

Un passaggio essenziale riguarda la conduzione. La ricerca più recente mostra che la presenza di psicologi o psicoterapeuti non è un dettaglio organizzativo, ma può produrre valore aggiunto rispetto all'esperienza auto-guidata. In uno studio italiano su 282 adulti, in otto siti e sessioni appaiate, le sedute condotte da terapeuti hanno determinato miglioramenti più marcati dell'ansia di stato, dell'autostima e del disturbo complessivo dell'umore; una



1



2

1 Sosta sensoriale nel corso di una sessione di terapia forestale. Percorso di Monte Cimino (VT).

2 Stazione di terapia forestale periurbana accessibile tutto l'anno. Pineta costiera "I Tomboli" di Cecina (LI).

valutazione economica esplorativa ha stimato un valore annuo per persona circa 1,7 volte superiore rispetto alle sessioni auto-guidate (Rivieccio et al., 2025). Il dato va interpretato con prudenza, ma indica una direzione chiara: la natura non è soltanto sfondo. Voce, presenza, ritmo e co-regolazione del professionista possono ridurre il carico cognitivo e rendere l'esperienza più efficace.

Dalle evidenze agli usi pubblici

La prospettiva non riguarda soltanto adulti sani in cerca di benessere. Studi internazionali segnalano effetti consolidati su stress, ansia e umore, e segnali promettenti su funzione cardiovascolare, broncopneumopatia cronica ostruttiva, dolore cronico e fibromialgia (Li, 2025; Li et al., 2025; Serrat et al., 2025). In Toscana, il progetto *For.Care* sperimenta un modello randomizzato e controllato di terapia forestale per persone con fibromialgia, nella pineta "I Tomboli" di Cecina. Nello stesso territorio, attività con studenti del liceo Fermi hanno fornito segnali preliminari di benefici acuti sul profilo dell'umore e di benefici prolungati sull'ansia. Questi esempi indicano che aree verdi e forestali accessibili, anche periurbane e costiere, possono entrare in percorsi di prevenzione, educazione alla salute e supporto a condizioni croniche. Il punto non è medicalizzare il bosco, ma rendere disponibile una gamma di usi proporzionati: fruizione autonoma, programmi comunitari per gruppi a rischio, interventi condotti da professionisti quando vi siano obiettivi sanitari o fragilità specifiche.

Un'agenda per città, sanità e territori

Perché tutto questo non resti episodico servono quattro passaggi. Il primo è mappare e qualificare i siti, distinguendo tra verde di prossimità, parchi adatti alla fruizione salutare e aree idonee a interventi strutturati. Il secondo è integrare competenze ambientali, forestali, sanitarie e sociali: progettazione degli spazi, gestione del rischio, conduzione professionale, formazione e valutazione degli esiti devono dialogare. In questa direzione si colloca anche l'avvio di percorsi universitari specialistici, come il master universitario di II livello in

"Terapia forestale clinica e ricerca applicata" dell'Università eCampus, in collaborazione con Cnr-Ibe. Il terzo è misurare il valore prodotto, non solo in termini clinici, ma anche economici e sociali. Le aree verdi non sostituiscono le cure, ma possono affiancare prevenzione, promozione della salute e medicina territoriale, soprattutto in una società urbanizzata, invecchiata e vulnerabile allo stress. Serve anche una logica stagionale e territoriale: siti montani più adatti nel semestre caldo, aree collinari e costiere nelle mezze stagioni e in inverno, verde urbano come porta quotidiana di accesso. Il quarto passaggio è regolatorio. L'audizione Cnr del 14 aprile 2026 presso la 10^a Commissione permanente del Senato ha prospettato l'opportunità di un disegno di legge autonomo volto a riconoscere la terapia forestale come intervento non farmacologico strutturato, distinguere bosco terapeutico e attività di terapia forestale, istituire un registro nazionale e una commissione tecnico-scientifica interdisciplinare, definire linee guida e standard formativi, riservare la conduzione clinica ai professionisti abilitati all'esercizio della psicoterapia e prevedere una sperimentazione nazionale propedeutica a eventuali successive integrazioni nei Lea.

La sfida è riconoscere il verde come infrastruttura differenziata, ordinata e regolamentata di salute: non tutto il verde è uguale, ma tutto il verde può contribuire, se progettato, gestito e usato con criterio.

Conclusione

Dalle foreste alle radici urbane, la salute cambia scala, ma resta dentro lo stesso sistema. Le politiche ambientali e sanitarie hanno l'occasione di trattare parchi, pinete, corridoi verdi e foreste non come scenografie del benessere, ma come risorse operative per città più vivibili, comunità più resilienti e servizi pubblici più orientati alla prevenzione.

Francesco Meneguzzo¹, Tania Re², Sonia Vivona³, Franco Cofone⁴, Federica Zabini¹

1. Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto per la Bioeconomia (Cnr-Ibe)
2. Antropologa e psicoterapeuta; Cattedra Unesco, Università di Genova
3. Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto per i Sistemi agricoli e forestali del Mediterraneo (Cnr-Isafo), Rende (CS)
4. Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto di Nanotecnologia (Cnr-Nanotec), Rende (CS)

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Wen Y. et al., 2019, "Medical empirical research on forest bathing (Shinrin-yoku): a systematic review", *Environmental health and preventive medicine*, doi: 10.1186/s12199-019-0822-8
- Donelli D. et al., 2023, "Effects of plant-emitted monoterpenes on anxiety symptoms: a propensity-matched observational cohort study", *Ijerp*, doi: 10.3390/ijerp20042773
- Rivieccio R. et al., 2024, "Forest therapy in Italy: toward a standard procedure to validate forest sites suitable for forest therapy", *iForest*, doi: 10.3832/for4543-017
- Mazzoleni E. et al., 2024, "Forest therapy research in Europe: a scoping review of the scientific literature", *Forests*, doi: 10.3390/f15050848
- Rivieccio R. et al., 2025, "Therapist-guided versus self-guided forest immersion: comparative efficacy on short-term mental health and economic value", *Behavioral Sciences*, doi: 10.3390/bs15121618
- Li Q., 2025, "Preventive effects of forest bathing/shinrin-yoku on cardiovascular diseases: a review of mechanistic evidence", *Forests*, doi: 10.3390/f16020310
- Li Q. et al., 2025, "Forest bathing improves inflammatory markers, SpO₂ and subjective symptoms related to Copd", *Journal of occupational health*, doi: 10.1093/jocuh/uiaf041
- Serrat M. et al., 2025, "The psychological benefits of forest bathing in individuals with fibromyalgia and chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis: a pilot study", *Healthcare*, doi: 10.3390/healthcare13141654
- Buckley R.C., Chauvenet A.L.M., 2022, "Economic value of nature via healthcare savings and productivity increases", *Biological conservation*, doi: 10.1016/j.biocon.2022.109665
- Sealy Phelan A. et al., 2025, "Using the life satisfaction approach to economically value the health and wellbeing benefits of forest and green space visits in Italy", *Forest policy and economics*, doi: 10.1016/j.forpol.2025.103640

PRESCRIZIONI VERDI E BLU, STRUMENTO DI SALUTE PUBBLICA

INTERVENTI PER LA PROMOZIONE DELLA SALUTE BASATI SULL'ESPOSIZIONE ALLA NATURA, COMPLEMENTARI AI TRATTAMENTI MEDICI TRADIZIONALI, SONO SEMPRE PIÙ DIFFUSI. QUESTE PRATICHE RICHIEDONO EQUITÀ DI ACCESSO E APPROCCI INTERDISCIPLINARI CHE RICONOSCANO I DETERMINANTI SOCIALI E AMBIENTALI DEL BENESSERE.

Passeggiate nei parchi, attività in orti urbani, o trascorrere del tempo in un bosco sono esperienze semplici ma che oggi stanno diventando sempre più presenti nel linguaggio della sanità pubblica. Le cosiddette “prescrizioni verdi e blu” rappresentano infatti raccomandazioni articolate da parte di professionisti sanitari per favorire il contatto con la natura come supporto alla prevenzione, alla promozione della salute e più in generale al benessere psicofisico. Il concetto di *green prescription* nasce in Nuova Zelanda alla fine degli anni '90 come strumento per incoraggiare attività fisica e stili di vita salutari. Negli anni successivi il significato si è ampliato fino a comprendere interventi basati sull'esposizione diretta agli ecosistemi naturali, terrestri e acquatici, andando a introdurre il termine di “prescrizioni naturalistiche”.

Oggi si parla sempre più spesso anche di *blue prescription*, riferita alle attività svolte in prossimità di ambienti acquatici come laghi, fiumi, coste e mare. Si può quindi dire che questi approcci, spesso inclusi nel più ampio ambito delle *nature-based interventions*, riconoscono il forte legame tra salute umana e ambiente naturale circostante.

Oggigiorno, queste pratiche si stanno progressivamente diffondendo in diversi paesi, tra cui Regno Unito, Canada, Australia e Stati Uniti, dove vengono integrate, con modalità differenti, nei percorsi di prevenzione e assistenza sanitaria. In alcuni di questi programmi, il medico prescrive attività all'aperto personalizzate, dopodiché entrano in gioco altre figure di supporto, come i *link worker*, che aiutano le persone a individuare attività e servizi presenti sul territorio. Le prescrizioni possono includere gruppi di cammino, ortoterapia, *forest bathing*, programmi di giardinaggio sociale o esperienze comunitarie in natura. Il crescente interesse verso questi approcci è legato soprattutto alle ormai numerose evidenze scientifiche

sui benefici del contatto con la natura. Infatti, numerosi studi osservazionali e sperimentali mostrano che il contatto con gli spazi verdi e blu può ridurre la pressione arteriosa e il rischio di eventi cardiovascolari. Inoltre, favorendo l'attività fisica e il movimento, questi ambienti sono associati anche a una maggiore densità ossea con minore incidenza di osteoporosi.

Un altro ambito molto rilevante riguarda il sistema immunitario, dove l'esposizione prolungata ad ambienti naturali induce risposte immunologiche positive come la riduzione di citochine infiammatorie e in generale una migliore modulazione delle risposte allergiche e asmatiche.

Particolarmente evidenti, invece, sono gli effetti riguardanti la salute mentale. Il contatto con ambienti naturali sembra infatti ridurre sintomi di ansia e depressione, favorendo il benessere emotivo. In società sempre più urbanizzate e caratterizzate da ritmi intensi, isolamento sociale e sedentarietà, la natura può rappresentare un importante fattore protettivo. È giusto sottolineare

che la prescrizione verde e blu non nasce come alternativa ai trattamenti medici convenzionali, ma piuttosto come intervento complementare, che può integrarsi efficacemente nella pratica clinica, o come strumento preventivo nell'ambito della promozione della salute e integrato nel sistema sanitario nazionale, come ad esempio all'interno del *National health system* in Inghilterra (Nhs England). Queste pratiche vogliono essere di complemento alla pratica clinica standard, trovando solido fondamento sull'esposizione a fattori di rischio, sui determinanti della salute e sulla capacità dell'individuo di gestire il decorso della condizione clinica.

Il concetto di “prescrizione” in ambito sanitario è ampliato dal significato di “raccomandazione strutturata di interventi basati sulla natura”. Ecosistemi equilibrati e sani contribuiscono a integrare e migliorare gli esiti clinici della popolazione. La salute individuale rimane imprescindibilmente influenzata dalla vulnerabilità della popolazione alla quale il professionista sanitario si approccia.



FOTO: MICHELEMARIA_PITZEL - PIXABAY



FOTO: BRUCEMERLING - PIXABAY

Nella letteratura sanitaria, molti articoli riconoscono la vulnerabilità come un rischio valutato di mitigare o aggravare la velocità di sviluppo di determinate malattie o di subire l'influenza di fattori ambientali. Tale suscettibilità è da intendersi come predisposizione allo sviluppo di condizioni cliniche descritte caso per caso. Questo non soltanto nei termini dei determinanti di salute, ma anche delle sottostanti condizioni di salute che possono caratterizzare il target di pazienti al quale prescrivere la "ricetta verde e blu".

L'obiettivo è quello di affrontare anche i determinanti sociali e ambientali del benessere, riconoscendo che la salute delle persone dipende anche dalla qualità degli ambienti in cui si vive, rendendo il contatto con la natura uno strumento complementare di prevenzione e promozione della salute pubblica. Questi approcci si inseriscono inoltre nel quadro concettuale di *One health* e *Planetary health*, che sottolineano l'interconnessione tra salute umana, ecosistemi e sostenibilità ambientale.

La qualità degli spazi verdi e blu diventa quindi parte integrante del beneficio sanitario: ecosistemi accessibili, ricchi di biodiversità e ben mantenuti favoriscono risultati migliori sul piano fisico e psicologico. Allo stesso tempo, investire nel verde urbano e nella tutela

degli ecosistemi produce co-benefici ambientali e sociali, contribuendo alla massimizzazione dei servizi ecosistemici, alla resilienza delle città, alla mitigazione delle isole di calore e al miglioramento della qualità della vita. Il tema risulta in crescita e di notevole importanza anche all'interno delle politiche internazionali ed europee.

Le Nazioni unite, attraverso gli obiettivi di sviluppo sostenibile, segnalano l'importanza di città inclusive, resilienti e dotate di spazi verdi accessibili. Anche la strategia europea per la biodiversità e la recente *nature restoration law* vanno nella stessa direzione sottolineando il ruolo fondamentale del ripristino degli ecosistemi e delle infrastrutture verdi. A livello nazionale, la strategia nazionale per il verde urbano e la legge 10/2013 sugli spazi verdi urbani rappresentano riferimenti importanti proprio per integrare gli ambiti di ambiente, salute e pianificazione territoriale. Nonostante l'attenzione crescente verso questi interventi, la loro applicazione resta ancora fortemente disomogenea. Le prescrizioni verdi e blu non vengono infatti concepite nello stesso modo nei diversi paesi e vi è l'assenza di linee guida condivise: cambiano i professionisti coinvolti, i criteri di prescrizione, le attività proposte e le modalità con cui vengono valutati i risultati. Inoltre, l'accesso agli spazi naturali non è uguale

per tutti: disuguaglianze territoriali, carenza di aree verdi di qualità e fragilità sociali possono limitare la possibilità di beneficiare di questi interventi.

Si può quindi affermare che le prescrizioni verdi e blu potranno funzionare in maniera efficace ed efficiente solo se saranno costruite in maniera interdisciplinare con la collaborazione tra sanità pubblica, urbanistica, ambiente, comunità e stakeholder locali. Un parco, un viale alberato, un fiume accessibile o un bosco vicino alla città non sono solo elementi di arredo urbano, devono diventare parte integrante di una strategia di prevenzione e promozione della salute, a condizione che siano progettati, mantenuti e resi accessibili a chi ne ha più bisogno. Ripensare gli spazi urbani in questa prospettiva significa investire contemporaneamente nel benessere delle persone, nella sostenibilità ambientale e nella qualità della vita delle generazioni future.

Giangabriele Maffei¹, Nicolò Accornero², Aurora Mancini³, Angela Nardin⁴

1. Dipartimento di scienze biologiche, geologiche e ambientali, Università degli studi di Bologna

2. Uss Pavia - Istituto universitario di studi superiori; Università degli studi di Parma

3. Dipartimento ambiente e salute, Istituto superiore di sanità

4. Direzione medica di presidio ospedaliero, azienda sanitaria locale (Asl T4)

LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA SU AMBIENTE E SALUTE

PER PROTEGGERE LA SALUTE UMANA E L'AMBIENTE È INDISPENSABILE ADOTTARE POLITICHE AMBIENTALI SOSTENIBILI, E IN PARALLELO ISTRUIRE I CITTADINI. L'UNIVERSITÀ RIVESTE UN RUOLO CRUCIALE NEL PREPARARE PROFESSIONISTI CAPACI DI AFFRONTARE I PROBLEMI AMBIENTALI CON COMPETENZE SCIENTIFICHE E UNA VISIONE INTERDISCIPLINARE.

L'essere umano vive immerso in un ecosistema complesso, dal quale dipende e che a sua volta influenza. Negli anni recenti numerosi studi scientifici hanno evidenziato come la qualità degli spazi di vita influisca ampiamente sulla salute, fra questi gli studi del progetto Vebs promosso dal Ministero della Salute¹. Il contatto con ambienti naturali contribuisce alla riduzione dello stress e dell'ansia, favorendo un miglior equilibrio emotivo. La presenza di parchi, alberi e spazi verdi migliora la qualità della vita promuovendo concentrazione e recupero mentale e favorendo stili di vita più attivi e salutari. Il nuovo concetto di "salute urbana" valorizza una pianificazione delle città orientata al benessere delle persone, integrando sostenibilità ambientale e qualità della vita. In questo contesto assume particolare importanza l'approccio *One health* che mira a integrare la salute delle persone, degli animali e degli ecosistemi².

L'aggiornamento dell'articolo 9 della Costituzione italiana (2022) stabilisce che la Repubblica "tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi", attribuendo a questi elementi un valore primario e collettivo. Il nuovo testo fornisce un importante riferimento culturale e normativo per promuovere politiche ambientali più efficaci e per rafforzare il principio secondo cui la tutela dell'ambiente e della biodiversità costituisce una condizione indispensabile per il benessere delle generazioni presenti e future. Inoltre, rafforza l'importanza dello studio dell'ambiente, considerato non solo come tema ecologico, ma anche come fattore determinante per la salute e il benessere.

D'altra parte, quando l'ambiente si deteriora, anche la salute ne risente³. L'inquinamento dell'aria è responsabile di numerose patologie respiratorie e cardiovascolari causando milioni di morti premature ogni anno⁴. L'inquinamento



dell'acqua è causa di infezioni, intossicazioni e malattie croniche. Nei Paesi con scarse infrastrutture sanitarie, l'accesso ad acqua potabile sicura è ancora una delle principali sfide per la salute pubblica. Lo stesso vale per la dieta, che è dimostrata essere il più importante veicolo di esposizione all'inquinamento. Gli aumenti di temperatura correlabili al cambiamento climatico possono causare disidratazione, colpi di calore e aggravare malattie preesistenti.

Per proteggere la salute umana e allo stesso tempo l'ambiente è indispensabile adottare politiche ambientali sostenibili, ma in parallelo istruire i cittadini che anche i comportamenti individuali giocano un ruolo importante: ad esempio, scegliere mezzi di trasporto sostenibili, ridurre il consumo di plastica, evitare sprechi – compresi quelli degli alimenti che finiscono in discarica dove emettono gas serra, dopo aver consumato acqua e suolo per la loro produzione.

In questo scenario, la scuola dell'obbligo ha il compito di insegnare i principi di base, ma la formazione universitaria riveste un ruolo cruciale nel preparare professionisti capaci di affrontare i problemi ambientali con competenze scientifiche e visione interdisciplinare. Le università offrono conoscenze avanzate nei campi delle scienze

ambientali, dell'ingegneria, della medicina, dell'economia e del diritto, contribuendo a formare figure in grado di analizzare e gestire ad alto livello le diverse problematiche. Tuttavia "ambiente" e "salute" sono rimasti per decenni agli antipodi dell'offerta formativa universitaria, con il medico che si occupa della salute dei pazienti e le tecnologie ambientali concentrate sulla chimica, la fisica, l'ingegneria. Incoraggiati recentemente a riflettere sulla relazione ambiente e salute anche dall'art. 9, oggi appare essenziale formare futuri decisori, professionisti e ricercatori in grado di promuovere politiche e comportamenti rispettosi di entrambi.

La formazione sul tema della relazione tra ambiente e salute umana e degli ecosistemi è stata svolta finora attraverso corsi annuali o biennali post laurea. Fra questi il capostipite è stato probabilmente il master in "Ambiente e salute" promosso dall'Università di Bologna in collaborazione con Arpa Emilia-Romagna, conclusosi nel 2023. Il più recente è il master in "Ambiente, salute e cambiamenti climatici" aperto dall'Università di Modena e Reggio Emilia in collaborazione con la Fondazione Biagi nel 2026. Non sono i soli, vale la pena mantenersi aggiornati

perché l'argomento richiama proposte innovative di anno in anno.

È un dato di fatto però che i master post-laurea raggiungano iscritti che hanno già basi specialistiche, come biologi, medici, ingegneri, giuristi, i quali perseguono un approfondimento.

La formalizzazione di un percorso universitario triennale o magistrale che si occupi della relazione tra ambiente e salute umana è invece assai più rara.

Attraverso i dati disponibili [4-7] proviamo a fare un breve e non esaustivo riassunto includendo per ora anche i contenuti sulla salute dell'ecosistema. Sono disponibili corsi di studio indirizzati alle tematiche ambientali che includono, ma non sempre, anche aspetti legati alla salute soprattutto quella dell'ecosistema. Altri corsi di studio sono concentrati sugli effetti sociali e sanitari dell'ambiente. Altri ancora sono di area sanitaria legati all'ambiente lavorativo, e formano professionisti che si occupano di igiene ambientale, sicurezza, controlli sanitari e approfondiscono prevenzione, salute pubblica e rischi ambientali. Anche in questo caso si rimanda ai link citati in bibliografia [5-7] per una visione completa dell'offerta formativa italiana sul tema.

Il corso di studio in cui la relazione ambiente e salute umana risulta il tema centrale fin dalla sua progettazione è *Biology of human and environmental health (Bheh)*, un corso triennale in inglese, interateneo, attivato nel 2022 da due prestigiose università italiane

quali sono Padova e Bologna, nella volontà di proporre una figura di laureato in biologia esperto della relazione esistente tra salute umana e ambiente [8]. Dopo due anni comuni a Padova, sede amministrativa, il corso propone un terzo anno di approfondimento sulla insorgenza delle patologie umane indotte da cause ambientali (a Padova) e sulle influenze negative ma anche positive dell'ambiente sulla salute (a Bologna). È a numero programmato con un massimo di 100 immatricolati all'anno, di cui in questi anni quasi la metà sono risultati stranieri provenienti da decine di Paesi diversi, in gran parte europei. Intervistati all'avvicinarsi della laurea, gli studenti di Bheh hanno manifestato il desiderio di trovare un percorso magistrale coerente con la figura di biologo esperto del rapporto ambiente e salute. Ma di questo percorso oggi avvertono la mancanza.

I tempi sono maturi per una forte unione di intenti tra Università, Istituto superiore di sanità (Iss), Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) e le Agenzie regionali (Arpa) al fine di proporre congiuntamente percorsi formativi universitari sul tema della relazione ambiente e salute umana, costruiti su principi e meccanismi biologici di reciproca interazione. Perché auspicare questa unione di intenti? Perché gli studenti riconoscono il valore dei corsi di studio sulla base delle competenze dei docenti e – in queste discipline – anche delle capacità di fornire approcci applicativi. Università

ed enti preposti alla salute e all'ambiente insieme possono fornire le conoscenze su cui costruire i giusti saperi, da adattare poi agli approcci realistici inerenti le caratteristiche e le sfide ambientali, l'esposizione degli organismi viventi a tali sfide, lo studio delle esposizioni e dei loro effetti sulla salute, l'identificazione e la caratterizzazione dei fattori di rischio ambientali e sociali, la messa a punto di azioni di biomonitoraggio attraverso metodologie innovative e sensibili, e azioni regolatorie conseguenti.

Elena Fabbri

Professoressa ordinaria di Fisiologia, direttrice del Dipartimento di Scienze biologiche, geologiche e ambientali, Università di Bologna

RIFERIMENTI

- [1] <https://vebs.it/progetto/>
- [2] www.who.int/data/gho/data/themes/public-health-and-environment
- [3] www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives
- [4] www.epicentro.iss.it/ambiente/in-oms-guida06
- [5] www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/universita/lofferta-formativa-titoli-rilasciati/lauree-e-lauree-magistrali
- [6] www.almalaurea.it/
- [7] www.universitaly.it/
- [8] www.biomed.unipd.it/didattica/corsi-di-laurea-triennale/biology-human-and-environmental-health



FOTO: © UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ARPA ABRUZZO PER IL PROGETTO “REGIONE DEL BENESSERE”

VALORIZZARE SOSTENIBILITÀ, QUALITÀ DELLA VITA, PRODUZIONI TIPICHE E TURISMO ESPERIENZIALE. APERTO IL BANDO PER LA CERTIFICAZIONE DELLE STRUTTURE TURISTICHE E DELLA RISTORAZIONE. TRA LE INIZIATIVE ANCHE LA CREAZIONE DI UNA BIO-BANK DEDICATA AI CENTENARI ABRUZZESI PER STUDIARE I FATTORI LEGATI ALLA LONGEVITÀ.

Qualità ambientale, corretti stili di vita, valorizzazione delle produzioni agroalimentari, turismo esperienziale e rilancio delle aree interne: è attorno a questi temi che la Regione Abruzzo ha costruito “Abruzzo Regione del benessere”, il progetto strategico nato con la legge finanziaria 2020 e oggi entrato nella sua fase pienamente operativa. Alla base della legge regionale c'è la volontà di fare del benessere un elemento distintivo dell'identità abruzzese, attraverso politiche che spaziano dalla prevenzione sanitaria all'educazione alimentare, dalla valorizzazione del patrimonio storico-culturale al turismo sostenibile.

Regione del benessere

È dentro questa impostazione che la Regione Abruzzo ha scelto di sviluppare uno dei progetti più articolati della propria programmazione: una legge multidisciplinare affidata ad Arpa Abruzzo, in qualità di soggetto attuatore, e sviluppata in partnership con l'Università di Teramo.

Il progetto considera il benessere come una condizione che coinvolge sfera fisica, ambientale, culturale, alimentare e sociale della vita delle persone, in linea con l'impostazione adottata dalla Commissione Salute dell'Osservatorio europeo sui sistemi e le politiche per la salute.

“Abruzzo Regione del benessere – sottolinea il direttore generale di Arpa Abruzzo, Maurizio Dionisio – nasce dalla volontà di mettere a sistema alcuni dei principali punti di forza del territorio regionale. Ambiente, alimentazione, cultura, turismo, formazione e prevenzione diventano così parti di una strategia comune finalizzata a migliorare la qualità della vita dei cittadini e a rafforzare il posizionamento dell'Abruzzo come destinazione riconoscibile a livello nazionale e internazionale”.



In questo quadro si inserisce la riapertura del bando per la certificazione delle strutture turistico-ricettive e della ristorazione aderenti al marchio “Abruzzo Regione del benessere”, uno degli strumenti attraverso cui il progetto entra nella fase attuativa.

Arpa Abruzzo ha, infatti, rilanciato il sistema di certificazione destinato a hotel, camping village, agriturismi, alberghi diffusi, bed & breakfast, country house, stabilimenti turistici e attività della ristorazione che scelgono di aderire a specifici disciplinari orientati alla sostenibilità e alla qualità dell'accoglienza. Le linee guida prevedono criteri che spaziano dall'efficienza energetica alla raccolta differenziata, dalla mobilità sostenibile alla valorizzazione del territorio, fino alla qualità dei servizi e alla promozione delle produzioni tipiche regionali. Nel settore della ristorazione particolare attenzione è dedicata all'utilizzo di prodotti locali, vini abruzzesi, menu ispirati alla tradizione regionale, produzioni biologiche e metodi di cottura salutari.

Il sistema di certificazione

“La certificazione – evidenzia il direttore tecnico di Arpa Abruzzo e

responsabile del progetto, Massimo Giusti – costituisce uno degli strumenti operativi più importanti previsti dalla legge. Il lavoro svolto in questi anni è stato finalizzato alla definizione di criteri e disciplinari in grado di tradurre i principi del progetto in requisiti concreti e verificabili. L'obiettivo è costruire un sistema di riconoscimento fondato su parametri misurabili, che valorizzi le strutture impegnate nella sostenibilità ambientale, nella qualità dell'accoglienza e nella promozione delle eccellenze territoriali”.

Il sistema di certificazione rappresenta il punto di approdo di un percorso avviato con l'approvazione della legge regionale e sviluppato negli anni attraverso la definizione dei disciplinari tecnici, l'individuazione degli indicatori di qualità e il coinvolgimento di professionalità provenienti da diversi ambiti specialistici. L'obiettivo non è limitarsi all'assegnazione di un marchio, ma costruire uno standard riconoscibile che consenta di identificare strutture e attività capaci di interpretare concretamente i principi alla base del progetto. La certificazione è infatti pensata come uno strumento di qualificazione dell'offerta regionale, in grado di mettere in rete turismo, sostenibilità ambientale, valorizzazione delle produzioni tipiche e promozione del territorio. Un approccio

che punta a rafforzare l'identità dell'Abruzzo attraverso criteri verificabili e misurabili, superando la logica puramente promozionale.

Un altro aspetto qualificante del progetto riguarda la creazione di una *bio-bank* dedicata ai nonagenari e centenari abruzzesi. La ricerca nasce dalla significativa presenza di persone ultra longeve sul territorio regionale e punta a raccogliere e studiare le caratteristiche metaboliche, genomiche, funzionali e nutrizionali di centenari e nonagenari, per approfondire il ruolo svolto da alimentazione, stili di vita, contesto ambientale e fattori genetici nei processi di invecchiamento. L'attività si inserisce in un più ampio filone di ricerca che vede Arpa Abruzzo impegnata nello studio delle relazioni tra ambiente, salute e benessere. In particolare, l'Agenzia partecipa al progetto Vebs - Il buon uso degli spazi verdi e blu per la promozione del benessere e della salute, dedicato all'analisi degli effetti che infrastrutture come parchi urbani, aree naturali, corsi d'acqua e zone costiere, possono esercitare sulla salute e sulla qualità della vita delle comunità. In questo contesto, lo studio dei centenari abruzzesi assume un particolare interesse scientifico, poiché consente di indagare come caratteristiche ambientali, abitudini alimentari e stili di vita abbiano contribuito ai percorsi di longevità osservati in una parte della popolazione regionale.

Le attività vengono sviluppate in collaborazione con l'Università degli studi di Teramo e prevedono il coinvolgimento diretto dei Comuni abruzzesi per l'individuazione dei cittadini centenari presenti sul territorio regionale. Il progetto contempla una fase di raccolta delle informazioni relative agli stili di vita, alle abitudini alimentari e al contesto ambientale di riferimento, cui seguiranno approfondimenti di natura biologica e



clinica finalizzati alla costruzione della banca dati scientifica.

Dalla certificazione delle strutture turistiche alla ricerca sulla longevità, il progetto si sviluppa, dunque, attraverso una pluralità di azioni accomunate da un medesimo obiettivo: migliorare la qualità della vita dei residenti e rafforzare l'identità dell'Abruzzo come territorio del benessere. Una visione sintetizzata dal claim scelto per l'iniziativa: "La Regione da vivere".

Nel corso degli anni il progetto si è articolato attorno a quattro direttrici principali: educazione ambientale, corretti stili di vita, cultura e sana alimentazione. Per svilupparle, Arpa Abruzzo si è avvalsa di esperti nei settori dell'ambiente, della promozione territoriale, della nutrizione, dell'attività motoria, del turismo, dell'accoglienza e della cultura locale, chiamati a contribuire alla definizione delle linee guida e delle attività previste dal progetto.

Fin dalle prime fasi attuative, l'iniziativa è

stata pensata anche come uno strumento per contrastare lo spopolamento delle aree interne, attraverso la valorizzazione dei borghi storici, del turismo diffuso e delle identità locali.

Tra le azioni previste figurano anche la valorizzazione delle tipicità gastronomiche regionali, il supporto ai percorsi di certificazione Dop, Doc e Igp, la creazione di imprese di *co-farming* e agricoltura sociale, oltre alla formazione di nuove figure professionali come "manager del benessere" e "guide del benessere".

Più che un semplice marchio, "Abruzzo Regione del benessere" punta a valorizzare, all'interno di una strategia unitaria, alcune delle principali vocazioni del territorio abruzzese: ambiente, cultura, turismo, produzioni tipiche e qualità della vita.

Francesco Tancredi

Area comunicazione, relazioni esterne e istituzionali, Arpa Abruzzo



NUOVE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU IN EMILIA-ROMAGNA

LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, TRAMITE I FONDI EUROPEI DEL PROGRAMMA FESR, HA FINANZIATO 20 PROGETTI PER RENDERE LE CITTÀ PIÙ ACCOGLIENTI E PIÙ SOSTENIBILI DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE E SOCIALE. MOLTEPLICI GLI OBIETTIVI, MODELLO DI UNA PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE PIÙ ATTENTA ALLA MITIGAZIONE DEL CLIMA.

Un giardino lungo l'antico letto del Po, dove rallentare, prendersi cura e giocare, capace di ricucire il tessuto urbano e il sistema delle acque dolci di Argenta nel ferrarese; la rigenerazione del lungomare di Igea Marina, nel riminese, con una nuova pista ciclopedonale all'interno del corridoio verde che la costeggia fino al porto canale alla foce del fiume Uso. La riqualificazione dell'orto botanico dell'Università di Bologna, contesto di eccellenza scientifica e didattica riconosciuto a livello internazionale;

una nuova zona vegetale a Fidenza, nel parmense, per attirare e consolidare la presenza di insetti impollinatori, in cui mettere a dimora specie per la bonifica del terreno in parte inquinato da metalli pesanti.

E ancora, alberi e arbusti per ridurre le isole di calore e migliorare l'aria, giardini della pioggia per una corretta gestione delle acque piovane grazie a pavimentazioni permeabili sul suolo, sistemi di raccolta della pioggia per rendere autosufficiente il sistema di irrigazione dei percorsi verdi.

Sono solo alcune delle soluzioni adottate nei 20 progetti di infrastrutture verdi e blu che si stanno realizzando in Emilia-Romagna per rendere le città più sostenibili dal punto di vista ambientale, sociale e ancora più accoglienti¹. Sono tutte "Operazioni di importanza strategica - Progetti Europa 27", finanziate dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del bando per la Progettazione e realizzazione di infrastrutture verdi e blu in aree urbane e periurbane, con risorse dei Fondi europei - Programma regionale Fesr 2021-2027,

PARCO DELLA BADIA A BERTINORO (FC)

Il nuovo parco della Badia completa l'anello verde che circonda il centro storico di Bertinoro e ne migliora la fruizione turistica. Costituisce: un nuovo polmone verde con 154 nuovi alberi e 840 arbusti che va a completare la zona boschiva attorno alle mura storiche del centro e lo connette al sistema naturale di zona Montemaggio e di Cantina Guarini a valle; una infrastruttura blu che mette a sistema le esistenti fontana della Badia, la fonte Guazzaduro e la grotta della Badia Vecchia con i giardini della pioggia e la nuova vasca di accumulo con l'obiettivo di dare vita a un sistema di approvvigionamento, accumulo e irrigazione totalmente autosufficiente.



UN PO DI VERDE A CALENDASCO (PC)

La proposta progettuale di Calendasco (PC), comune sulla riva del Po, "porta dell'Emilia" per i pellegrini della via Francigena, coinvolge 4 spazi verdi per un totale di 6.012 m² e 850 m² di aree oggi asfaltate da trasformare in drenanti. In particolare punta a: riqualificare e riattivare aree verdi oggi sottoutilizzate; creare un "corridoio verde" di collegamento tra l'antica via Francigena (oggi via Roma) e i tre principali "poli" dell'abitato: educativo (la scuola), sociale (le case popolari) e culturale (castello e scuderie); applicare *nature-based solutions* e permettere la riscoperta della memoria storica collettiva del borgo.



INFRASTRUTTURE VERDI DI QUALITÀ A CASELLEGGIO (BO)

Il progetto si propone di attuare una generale riqualificazione di spazi nel quartiere Croce. Tra gli obiettivi, orientati a ridefinire gli spazi stradali e il verde pubblico per migliorarne l'accessibilità e l'utilizzo (come per il parco dell'ex Galoppatoio), vi sono la riduzione delle superfici impermeabili e l'aumento di strati filtranti, rigenerazione e ampliamento del verde esistente con aggiunta di nuovi alberi e arbusti, la realizzazione di vasche per l'accumulo dell'acqua piovana, l'incremento della mobilità sostenibile e la creazione di nuovi spazi pubblici.



DUE PARCHI A CORREGGIO (RE)

Il progetto consiste nella realizzazione di due parchi - parco lungo le mura e parco della musica - interconnessi da un corridoio ecologico strategico, prevedendo un collegamento tra la zona urbana del centro storico e la zona periferica. L'area di intervento è pari a circa 80.000 m². Verranno messi a dimora 269 alberi, 1.886 arbusti e 4.609 fioriture. Si procederà anche alla riduzione di aree impermeabili. L'intervento ha più funzioni: protettiva e di scolo, depurativa dell'aria, sanitaria, sociale e ricreativa.



per un investimento di oltre 23 milioni di euro.

L'importanza strategica risiede nella centralità della lotta al cambiamento climatico nelle politiche regionali, previsto dal Patto per il lavoro e per il clima. Gli obiettivi sono molteplici: dalla riduzione dell'inquinamento atmosferico al miglioramento della qualità ambientale e della biodiversità, dalla valorizzazione del verde dal punto di vista paesaggistico, culturale, ricreativo, alla promozione di un modello di pianificazione e progettazione più attento alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Città spugna e città verdi

L'acqua e il calore. Sono questi i due elementi attorno ai quali ruota tutto. Da un lato, grazie a interventi di riduzione dell'impermeabilità del terreno, l'acqua

ha maggiore capacità di essere trattenuta e di conseguenza minore possibilità di ruscellamento superficiale, dal quale poi si possono generare i fenomeni di allagamento. Dall'altro, l'incremento della vegetazione nelle aree urbane è risaputo avere un importante effetto di mitigazione del calore con la produzione di ossigeno e il trattenimento dell'anidride carbonica.

Senza dimenticare gli effetti psicologici e sociali che gli elementi naturali portano con sé all'interno dei contesti urbani e cementificati, in termini di benessere dei cittadini, di qualità delle loro relazioni con gli altri e nel mondo in cui vivono, lavorano, studiano, si spostano.

Allora, la gestione dell'acqua e del calore si fanno centrali nelle visioni sostenibili degli spazi urbani contemporanei, dalle quali nascono e si sviluppano questi 20 progetti, esempi che aiutano a comprendere in che direzione l'Emilia-Romagna stia andando.

Verso la "città spugna", quindi, capace di raccogliere l'acqua, trattenerla e rilasciarla pian piano, e la "città verde", tutto ciò che è legato alla natura dentro la città, dai prati ai viali alberati.

Per coinvolgere più persone possibili in questo viaggio nell'urbanistica ecosostenibile e farsi ispirare è stato anche prodotto un podcast dal titolo "Città più verdi e accoglienti. Infrastrutture verdi e blu per il benessere di cittadini e territori"², disponibile online sulla piattaforma Spreaker: 21 episodi, ognuno dedicato a uno dei 20 interventi, con la prima puntata che presenta la strategia regionale per riportare la natura al centro della città; tutto dalla voce diretta di chi quei progetti li ha immaginati, studiati e li sta accompagnando nella loro realizzazione, da Piacenza a Rimini, coinvolgendo oltre 236 ettari di territorio regionale.

RIGENERAZIONE LUNGOMARE BELLARIA (RN)

Il progetto di rigenerazione del *waterfront* di Igea Marina ha l'obiettivo di dare una nuova immagine al lungomare tramite l'introduzione di una nuova pista ciclopeditonale inserita all'interno di un nuovo corridoio verde che la costeggia. L'introduzione di nuovi alberi contribuirà a ridurre l'isola di calore, proteggere la nuova viabilità dolce e al miglioramento dell'aria di questa parte di città, il tutto anche grazie alle nuove aree di verde arbustivo che ospita zone di sosta per pedoni, biciclette e altro arredo urbano di completamento. Il progetto vede anche la presenza di giardini della pioggia per una corretta gestione delle acque piovane grazie a nuove pavimentazioni permeabili sul suolo della passeggiata a mare. Inoltre è previsto un sistema di raccolta dell'acqua piovana che permette di rendere autosufficiente il sistema di irrigazione. Il progetto vuole inoltre riuscire a essere totalmente accessibile e vede la presenza di ausili per le persone con diverse disabilità fisiche e cognitive, per dare vita a un nuovo lungomare verde e fruibile.



PROGETTO RETE A FIDENZA (PR)

L'area interessata dalla progettazione è compresa all'interno del comparto nord di Fidenza in un contesto periferico caratterizzato da grandi infrastrutture come assi ferroviari, tangenziali, autostrade. L'obiettivo del progetto è di ricomporre e potenziare le connessioni ecologiche creandone di nuove, oltre a restituire alla comunità fidentina nuovi spazi da tempo non accessibili, l'area Cip e Carbochimica, che formano il sito di interesse nazionale (Sin) di Fidenza, due ex stabilimenti dall'impatto ambientale significativo. Le aree fulcro del progetto sono rappresentate dalla Bee Forest, area in cui si creerà una nuova zona vegetale per attirare e consolidare la presenza di insetti impollinatori, in cui saranno messe a dimora specie per la bonifica del terreno moderatamente inquinato da metalli pesanti. In alcune aree gli interventi si concentreranno nell'aumento della vegetazione arborea e arbustiva.



CENTRAL BOSC A FERRARA

La creazione di una nuova area verde attrezzata nel quadrante est della città, confinante con via Caldirolo, ha l'obiettivo di dotare Ferrara di un nuovo orizzonte urbano, verde e intelligente. In stretta connessione con la vicina area di riequilibrio ecologico Schiaccianoci e gli orti urbani, il nuovo parco si congiungerà al parco lineare delle mura storiche anche per mezzo di percorsi ciclopeditonali accessibili e progettati per la raccolta delle acque, garantendo un'importante funzione di corridoio verde per fauna e cittadini.



PARCO SAN FRANCESCO A NONANTOLA (MO)

Il parco si presenta a oggi come una grande area verde priva di alberature o specie vegetali, completamente esposta al sole e non attrezzata. Il progetto prevede un cambiamento radicale del luogo con un'infrastruttura verde ed ecologica, in grado di redere lo spazio confortevole e sostenibile, anche grazie alla creazione di spazi multifunzionali che incentivino la sosta e la permanenza di diversi target di utenti nelle diverse stagioni dell'anno, data anche l'elevata accessibilità e frequentazione dell'area.



La natura per il benessere e la coesione sociale

“Raccontiamo l’idea di una regione – sottolinea l’assessora a Cultura, parchi e biodiversità della Regione Emilia-Romagna, Gessica Allegni – che sceglie la natura come motore di benessere e coesione sociale. Investire in infrastrutture verdi e blu significa ricucire il rapporto tra i cittadini e il loro territorio, trasformando aree spesso marginali in nuovi centri di socialità e cultura, riducendo l’inquinamento, contrastando il cambiamento climatico e

migliorando mobilità lenta, sostenibilità degli spazi pubblici e qualità della vita. Come dimostrano questi progetti, la sfida climatica si vince se sappiamo coinvolgere le comunità, le scuole e le persone in percorsi partecipativi. La sostenibilità non è un concetto astratto, ma una pratica quotidiana che rende le nostre città più belle, più giuste e decisamente più accoglienti”.

Protagonisti sono i progetti che riguardano il giardino Primario di Argenta (FE), il lungomare di Igea Marina (RN), il parco della Badia a Bertinoro (FC), la riva del Po a

Calendasco (PC), il quartiere Croce di Casalecchio Reno (BO), il parco lungo le mura e il parco della musica a Correggio (RE), l’area verde Central Bosc a Ferrara, le nuove connessioni ecologiche nell’area nord di Fidenza (PR), l’anello verde di Gambettola (FC), il parco Don Guanella sul lungomare di Gatteo (FC), il parco San Francesco a Nonantola (MO), il percorso fluviale del Rio Melo a Riccione (RN), la rete ecosistemica di Sala Baganza (PR), il parco della cava sul Reno e il parco della memoria a Sasso Marconi (BO), le connessioni tra l’habitat fluviale, quello del parco regionale dei Gessi bolognesi

PARCO DON GUANELLA A GATTEO MARE (FC)

Il progetto di ristrutturazione urbanistica del parco Don Guanella a Gatteo Mare si inserisce all’interno di una strategia di rigenerazione dell’intero lungomare del Comune e vede in questo parco il suo punto di riferimento per la sostenibilità e la socialità. L’obiettivo è quello di rimuovere tutte le parti attualmente impermeabili tramite pavimentazioni traspiranti unite a sistemi naturali di raccolta e rallentamento dello scolo delle acque piovane (giardini della pioggia). La grande area centrale sarà riqualificata e riorganizzata per estendere le superfici verdi, aumentare notevolmente il numero di specie di alberi e arbusti presenti e creare spazi di gioco, sport e socialità, polifunzionali e accessibili a tutti e durante tutto l’anno. Il progetto si connette con la rigenerazione della golena del fiume Rubicone e del relativo percorso ciclopedonale. Il progetto si completa con l’installazione di arredi urbani, giochi bimbi, mappe tattili accessibili per un progetto integralmente inclusivo che si prefigge di superare ogni forma di disabilità fisica e percettiva.



INFRASTRUTTURA ECOLOGICA A SORBOLO MEZZANI (PR)

L’insieme delle opere proposte riguarda diverse aree in successione che, lavorando insieme, contribuiscono all’obiettivo del progetto: la creazione di un collegamento che riconnette la zona urbana nord-sud svolgendo il ruolo di infrastruttura ecologica dall’impatto sociale, attraversando il centro abitato. La nuova infrastruttura si prefigge di attuare un miglioramento ambientale riconnettendo le aree da un punto di vista ecologico, urbano e sociale. Gli interventi prevedono infatti: azioni legate all’integrazione di percorsi di mobilità sostenibile con le infrastrutture verdi e blu (filari alberati per maggiore ombra e sistemi per drenare le acque), riforestazione urbana diffusa, riqualificazione degli spazi verdi esistenti per garantire continuità nell’ombreggiamento e nuovi spazi aggregativi, un’opera di rimozione del 35% della superficie impermeabile, aumento della massa di alberi con importanti ricadute in termini di miglioramento del microclima urbano, della qualità dell’aria e nella gestione sostenibile del ciclo delle acque.



NUOVA SCUOLA A GAMBETTOLA (FC)

Il progetto prevede la rigenerazione di un’area attualmente non utilizzata con la realizzazione della nuova scuola secondaria di primo grado a seguito della demolizione della vicina scuola esistente. Sarà creato un anello verde con un percorso ciclopedonale che potrà essere utilizzato sia da studenti e insegnanti sia da tutta la cittadinanza. Il progetto si completa con un’opera di rimozione di strati impermeabili tramite nuove pavimentazioni drenanti per la riqualificazione del parcheggio esistente e il collegamento di questo percorso con l’area confinante. All’interno del progetto si sono adottate soluzioni naturali Nbs quali la realizzazione di giardini della pioggia, parcheggi e percorsi alberati e sistemi di recupero delle acque piovane e di pozzi d’irrigazione per non aumentare il consumo di acqua e creare utili sistemi di contenimento delle acque piovane in caso di eventi meteorologici intensi.



RIO MELO E PORTO CANALE DI RICCIONE (RN)

L’intervento di riqualificazione lungo il percorso fluviale del Rio Melo consiste nella rigenerazione ecologica della zona urbanizzata lungo il corso d’acqua, fino a ridefinire in chiave green un tratto significativo della città, attraverso la realizzazione di un sistema strutturato di verde pubblico unito a una infrastruttura di mobilità lenta, costituita da percorsi, pedonali e ciclabili, che si connette alla zona verde attorno al fiume in periferia. Il progetto comprende due interventi, uno in zona urbana l’altro in zona periferica, con lo scopo di connettere queste aree e creare nuove relazioni tramite una forte e connessa infrastruttura verde e blu tra l’area di riequilibrio ecologico del Rio Melo e il porto canale. In periferia si prevede di realizzare punti di connessione alla zona naturale esistente, ripristinando punti di osservazione dei volatili e realizzando aree di sosta attrezzate con vegetazione. In ambito urbano, si prevede la realizzazione di un collegamento verde, riqualificando i percorsi di mobilità lenta rimuovendo strati impermeabili.



e il contesto urbano di Ponticella a San Lazzaro di Savena (BO) e la rete verde tra centro, fiume e campagna a Sorbolo Mezzani (PR).

A questi 16, realizzati dai Comuni, si aggiungono 4 progetti gestiti da altri enti come quello dell'Alma Mater-Università degli studi di Bologna dedicato all'orto botanico e agli spazi aperti del Campus; quello dell'Autorità di sistema portuale del mare Adriatico centro-settentrionale con il parco delle dune come accesso al mare del porto di Ravenna; quello dell'Ente di gestione per i parchi e la biodiversità Emilia centrale sull'area del torrente Rodano e sul sistema dei suoi affluenti nella parte est del Comune di Reggio Emilia; infine, l'intervento dell'Unione della Romagna Faentina su un percorso ciclo-naturalistico di oltre 35 chilometri lungo il lato sinistro del canale Naviglio Zanelli.

Alcune delle soluzioni scelte nei 20 progetti prevedono per esempio

la sostituzione dell'asfalto nelle aree di parcheggio per le auto con pavimentazione drenante, la messa a dimora di specie arboree e degli arbusti più adatti, l'utilizzo di colori caldi delle terre per le superfici orizzontali dei percorsi pedonali nei parchi, così da aiutare il controllo termico idrometrico dell'aria, la ricucitura di parti mancanti dei percorsi ciclo-pedonali, nuovi laghetti artificiali nelle aree verdi per raccogliere le acque meteoriche, la trasformazione di aree inutilizzate in corridoi ecologici e polmoni verdi inclusivi con aiuole tematiche sensoriali e fioriture per tutti i mesi dell'anno. E ancora, i giardini della pioggia per una corretta gestione delle acque piovane grazie a nuove pavimentazioni permeabili sul suolo. Grazie a percorsi partecipativi, le nuove aree permeabili e le piste ciclabili non solo riducono l'effetto "isola di calore" e il rischio allagamenti, ma generano spazi inclusivi per lo sport, il tempo libero e la salute dei cittadini.

Micaela Romagnoli

Agenzia di informazione e comunicazione,
Regione Emilia-Romagna

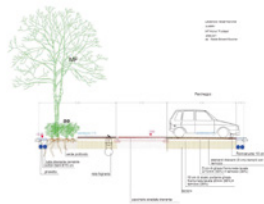
NOTE

¹ A questo link, tutti i dettagli sui progetti: <https://bit.ly/infrastrutture-verdi-blu-rer>

² Il podcast è disponibile a questo link: <https://bit.ly/podcast-citta-verdi-rer>

RETI ECOLOGICHE A SAN LAZZARO DI SAVENA (BO)

Il progetto realizza un mosaico di interventi nella località Ponticella finalizzati a connettere l'habitat fluviale, quello del parco regionale dei Gessi bolognesi e gli stessi con il contesto urbano. Gli interventi, che consistono principalmente in rimozione di pavimentazioni impermeabili, introduzione di alberi e arbusti, riqualificazione e ampliamento di spazi verdi pubblici, urbani e scolastici, esistenti, promozione e valorizzazione delle connessioni pedonali ed escursionistiche.



LA CITTÀ E IL FIUME A SASSO MARCONI (BO)

Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi parchi pubblici: il parco della cava sul Reno e il parco della memoria. Le due aree individuate sono strategiche per connettere elementi naturali, semi-naturali e urbani. Il primo è un parco fluviale che si trova in periferia e il progetto di rinnovamento paesaggistico è incentrato sulla natura. Si è operato ricercando di riqualificare sia paesaggisticamente che ambientalmente le aree compromesse da attività umane invasive sulle sponde del fiume. Il secondo è un parco urbano di nuova realizzazione che integra le attività attualmente presenti, riorganizzando gli spazi in un progetto generale. Particolare attenzione è dedicata al tema del piano di gestione delle nuove infrastrutture verdi e al monitoraggio.



RETE VERDE E BLU A SALA BAGANZA (PR)

Il Comune di Sala Baganza si sviluppa tra l'omonimo torrente e il parco naturale dei boschi di Carrega, primo parco regionale dell'Emilia-Romagna. Il paese ha il ruolo di "ponte" fra queste due considerevoli realtà ambientali e numerose altre aree verdi che con questo progetto si andranno a connettere, rendendole fruibili e migliorando il comfort e il microclima del territorio, valorizzando la rete ecosistemica esistente, dai boschi alle risorse acquifere e naturali, dai canali artificiali storici al patrimonio culturale da tutelare. Gli interventi di progetto seguiranno la rete ciclopedonale esistente. Sono previsti interventi di aumento della copertura arborea e la valorizzazione dei punti di interesse storico-naturalistico già esistenti, che saranno arricchiti con pannelli informativi e con la posa di alcune "panchine di ricarica".



GIARDINO PRIMARIO AD ARGENTA (FE)

Il progetto giardino Primario, che si estende lungo l'antico letto del Po (*Padus Primarius*), trasforma uno snodo di transito dei veicoli della città di Argenta in un giardino ibrido, un luogo dove rallentare, fino a sostare, re-imparare a vedere, prendersi cura, agire, giocare, inscenare. Il giardino Primario sarà una nuova infrastruttura capace al contempo di dare forza alla matrice anfibia del paesaggio argentino e, attraverso interventi sul sistema delle aree verdi e dello spazio pubblico, ricucire relazioni perdute tra la città storica e la "città ricostruita" e, più in generale, tra il tessuto urbano e il complesso e prezioso sistema di acque dolci che caratterizza questo territorio (area Mab Unesco e patrimonio Unesco).



ORTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il progetto è finalizzato a connettere più luoghi: lo spazio scientifico dell'orto botanico, il parco botanico delle mura con



nuove specie, il sistema degli spazi aperti del campus (percorsi, giardini e piazze). Prevede il collegamento delle aree attraverso una rilettura storica, paesaggistica e ambientale degli spazi. L'esigenza è quella di aumentare i servizi ecosistemici del campus, recuperando i valori paesaggistici e culturali del patrimonio e offrendo spazi di qualità ai fruitori. A questo si affianca la volontà concludere la riqualificazione dell'orto botanico. L'intervento attua i suoi obiettivi attraverso il potenziamento della massa di alberi e arbusti (112 nuovi alberi), interventi di rimozione di strati impermeabili in diverse zone pavimentate (-87%), sistemi di mobilità sostenibile (2 velostazioni) connessi al trasporto pubblico locale, stoccaggio delle acque piovane per irrigazione (118 mc).

RIQUALIFICAZIONE DEL TORRENTE RODANO A REGGIO E.

Il progetto si incentra sul torrente Rodano e sul sistema dei suoi affluenti, come grande infrastruttura verde e blu su cui si basa il sistema ambientale della parte est del comune di Reggio Emilia. Gli interventi proposti si pongono l'obiettivo principale di potenziare la copertura boschiva e vegetale e la presenza di habitat naturali dei parchi urbani e delle aree periferiche. Il progetto si pone inoltre l'obiettivo di connettere in modo sostenibile le aree urbane e quelle periferiche riqualificate, rafforzando la presenza di zone boschive riparate e la vegetazione acquatica lungo i corsi d'acqua connessi al torrente Rodano. Gli interventi previsti nel progetto hanno come ulteriore scopo la mitigazione degli effetti climatici, attraverso interventi di rimozione di pavimentazioni impermeabili e di creazione di isole verdi. Il progetto punta inoltre a mitigare gli effetti del cambiamento climatico migliorando la gestione del ciclo dell'acqua nei canali d'irrigazione che si immettono nella città.



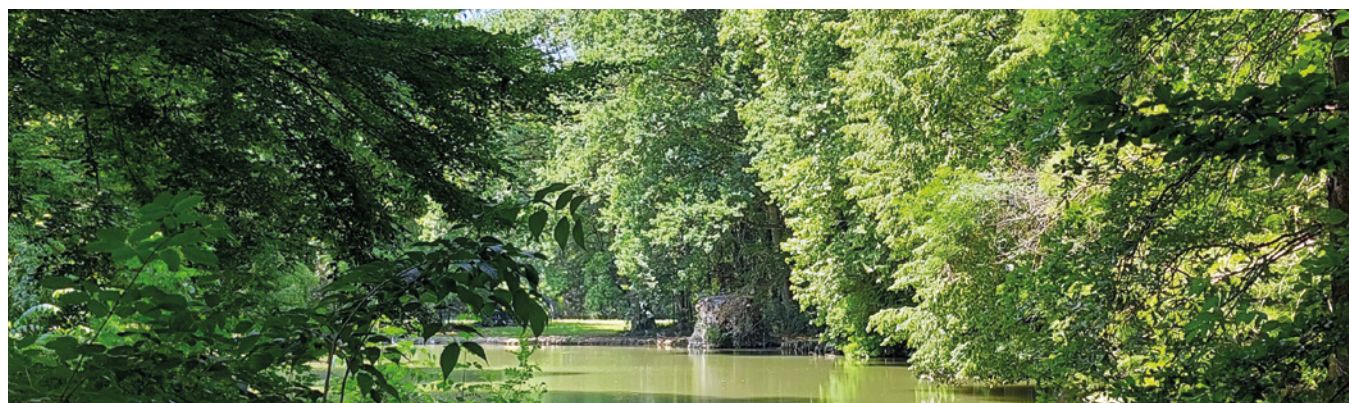
PARCO DELLE DUNE NEL PORTO CORSINI DI RAVENNA

L'intervento è localizzato nel porto Corsini che costituisce l'accesso al mare del porto di Ravenna. Il progetto parco delle dune rappresenta un'opportunità di rigenerazione dei luoghi fra la banchina e l'abitato. Luoghi da ricucire attraverso la creazione di un "cuore articolato e verde", un'infrastruttura naturale con cui riqualificare gli spazi aperti, valorizzare l'ambiente e il contesto. Un ampio sistema di dune infatti caratterizzerà lo spazio "vuoto" di tramite tra il nuovo terminal crociere e il tessuto urbano estendendosi alle aree naturali confinanti, così da dare nuova immagine al paesaggio e ampliare la natura dei luoghi con i tratti dell'ambiente circostante. Si migliora il benessere bioclimatico utilizzando le forme presenti della morfologia e del paesaggio; si riduce l'impatto delle pressioni ambientali dando continuità al verde, rimuovendo strati impermeabili dalle aree asfaltate, creando spazi alberati; si migliora la biodiversità utilizzando le regole della natura presente nel contesto; si ricuciono, agganciandoli, gli elementi di natura del sistema costiero; si forniscono beni ecologici e culturali per il benessere dei cittadini, dei turisti e dei fruitori; si connettono in forma sostenibile spazio urbano e extraurbano attraverso un nuovo sistema di collegamenti e percorsi.



PERCORSO CICLO-NATURALISTICO DEL CANALE NAVIGLIO Z.

L'intervento ha l'obiettivo di completare e migliorare la rete frammentata di percorsi ciclopeditoni esistenti creando un percorso ciclo-naturalistico unico di oltre 35 chilometri che metta in connessione Faenza con il fiume Reno e poi il mare, lungo il lato sinistro del canale Naviglio Zanelli, sviluppando una innovativa e sostenibile modalità per vivere e sperimentare il territorio: la presenza del nuovo percorso che attraversa le zone romagnole diventerà punto di riferimento per i residenti grazie al collegamento fra i comuni e le frazioni limitrofe e permetterà la crescita di nuove forme di turismo, che non si limitano al comparto marittimo, ma spaziano nell'entroterra ravennate, alla scoperta di zone di grande valore storico e naturalistico. I risultati attesi da quest'opera sono lo sviluppo della mobilità dolce, il turismo lento, la valorizzazione naturalistica e lo sviluppo economico e sociale dei territori interessati, anche attraverso nuove forme di imprenditoria legata ai giovani, alle donne, agli agricoltori come la vendita diretta dei prodotti agricoli, l'apertura di punti di sosta e ristoro, lo sviluppo di forme di accoglienza rurale (agricamping, b&b in fattoria, locande, agriturismi ecc.).



EDUCAZIONE ATTIVA, SPAZI ALL'APERTO, GIOCO E BENESSERE

LE LINEE GUIDA DELL'EMILIA-ROMAGNA PER LA PROMOZIONE DELL'EDUCAZIONE ALL'APERTO, DALLA NASCITA AI SEI ANNI, NEI GIARDINI E NELLE AREE DEDICATE A BAMBINI E FAMIGLIE INTEGRANO NATURA, SALUTE, INCLUSIONE, SOSTENIBILITÀ, PARTECIPAZIONE E APPRENDIMENTO IN UNA VISIONE SISTEMICA E RELAZIONALE E IN UN'OTTICA ONE HEALTH

Molto prima che la pandemia rendesse evidente, anche nell'esperienza quotidiana, quanto il tempo trascorso all'aria aperta incida sul benessere individuale e collettivo, la ricerca scientifica internazionale ne aveva già documentato con chiarezza i benefici. Il contatto diretto e continuativo con ambienti naturali non influisce soltanto sulla salute fisica e psicologica, ma sostiene anche lo sviluppo relazionale e sociale. In questo quadro si colloca, non a caso, il contributo di Richard Louv che con "L'ultimo bambino nei boschi"¹ ha introdotto il concetto di *nature deficit disorder*. Da allora, numerosi studi hanno ampliato il campo d'indagine, mostrando come la relazione con la natura incida non solo sulla salute, ma anche sugli apprendimenti e sullo sviluppo delle competenze, fin dalla prima infanzia.

Le evidenze sono oggi consolidate: la frequentazione regolare di contesti naturali ricchi e diversificati favorisce la consapevolezza ambientale – intesa come pratica concreta di sostenibilità e non come una moda passeggera – e sostiene dimensioni fondamentali come la cura dell'altro, l'inclusione e la qualità delle relazioni. Quando l'esperienza all'aperto si realizza in modo libero e autentico, contribuisce inoltre allo sviluppo dell'autostima, della sicurezza emotiva e della capacità di affrontare la realtà, alimentando fiducia in sé stessi e apertura al possibile.

L'impegno dell'Emilia-Romagna

In Emilia-Romagna questo approccio ha trovato terreno fertile, sviluppandosi nelle esperienze, nella ricerca e nella formazione. Dal 2008, il Dipartimento di Scienze dell'educazione dell'Università di Bologna si impegna in percorsi di ricerca e formazione sul tema e più recentemente anche con un Corso di alta formazione².



Il Centro tematico regionale Educazione alla sostenibilità di Arpa (e prima della Regione Emilia-Romagna), fin dal 2010, con il progetto "La scuola in natura", attraverso i Centri di educazione ambientale e alla sostenibilità, permette di formare insegnanti e sensibilizzare famiglie e cittadini sulla necessità di pensare e agire con bambini e bambine considerando la natura non come uno scenario di svago, ma come vero luogo educativo: un sistema vivente nel quale il soggetto apprende attraverso l'esperienza, la relazione e la trasformazione reciproca con l'ambiente.

Tali esperienze, in particolare, hanno contribuito a diffondere una visione della natura non come semplice sfondo ricreativo, ma come contesto educativo

vivo, in cui l'apprendimento avviene attraverso l'esperienza, la relazione e il cambiamento reciproco tra persona e ambiente. Diversi Comuni e Unioni di Comuni hanno inoltre avviato percorsi di riprogettazione degli spazi educativi all'aperto, a partire dai servizi del Sistema integrato 0-6 ed elaborato documenti di indirizzo, linee guida e strumenti dedicati con l'obiettivo di favorire questo cambio di prospettiva educativa.

Su queste basi e alla luce degli innegabili benefici emersi, è maturata l'esigenza di un ulteriore passo avanti: garantire a bambine e bambini, educatori e insegnanti di tutto il territorio regionale le medesime opportunità e il diritto di accedere a esperienze educative di qualità all'aperto.

Nascono così le *Linee guida regionali per la promozione dell'educazione all'aperto dalla nascita ai sei anni, nei giardini educativi e scolastici e nelle aree dedicate a bambini e famiglie, in città e nel territorio* (<https://sociale.regione.emilia-romagna.it/novita/prodotti-editoriali/2026/educazione-attiva-spazi-allaperto-benessere-e-salute>) elaborate da un gruppo di lavoro regionale interistituzionale e multidisciplinare³ e approvate ufficialmente con Dgr 244/2026.

Il documento si fonda su evidenze scientifiche, su riferimenti culturali provenienti da ambiti diversi, sul contributo di professionisti con competenze e ruoli differenti, su alcune esperienze locali di eccellenza e da un ampio processo partecipativo che ha permesso di integrare saperi plurali e valorizzare pratiche significative coinvolgendo tutte le province della regione con il contributo attivo di oltre cinquecento partecipanti.

Gli elementi fondanti delle nuove linee guida regionali

Tre aggettivi possono definirne l'identità:

- *attese*, perché costruite attraverso un ampio processo partecipativo che ha coinvolto territori, servizi e professionalità differenti, facendo emergere il bisogno condiviso di un



FOTO: M. BALBONI - REGIONE EMILIA-ROMAGNA AIG

approccio sistemico e la volontà di offrire tali esperienze in tutti i territori regionali per qualificare il sistema integrato 0-6 - *strategiche*, perché orientate al lungo periodo e alla qualità dei contesti educativi, con l'obiettivo di promuovere benessere e salute per le nuove generazioni - *ambiziose*, perché mirano a coniugare il diritto all'esperienza educativa all'aperto con la responsabilità degli adulti di garantire contesti sicuri, inclusivi e

di qualità, proponendo un approccio interdisciplinare che riconosce gli spazi esterni come luoghi di apprendimento, benessere e comunità.

Il valore del documento, tuttavia, va oltre la dimensione tecnica e anche oltre ai servizi educativi e scolastici per l'infanzia. Le linee guida delineano piuttosto una vera e propria visione culturale dell'educazione, fondata sull'idea che lo sviluppo dei bambini avvenga



FIG. 1 LINEE GUIDA

Educazione attiva, spazi all'aperto, benessere e salute come motori per vivere la complessità. Credits infografica: disegno originale di Sara Vincetti.

all'interno di reti complesse di relazioni tra persone, ambienti e comunità. Mettono chiaramente in evidenza come il paradigma della complessità faccia riferimento non solo alla dimensione ambientale, ma anche (e forse prima di tutto) a quella dell'educazione. Fin dalle pagine introduttive emerge chiaramente una prospettiva sistemica: *“la progettazione di spazi verdi e la promozione di esperienze all'aperto si inserisce in una visione sistemica, in cui la salute, il benessere e lo sviluppo dei bambini sono strettamente legati alla qualità degli ambienti che vivono e frequentano”*.

In questa prospettiva, l'ambiente esterno non è più una semplice cornice, bensì un attore del processo educativo. In questo senso, il documento si colloca all'interno di una concezione ecologica dell'educazione che supera la separazione tradizionale tra scuola e territorio, tra apprendimento e vita quotidiana, tra cura educativa e sostenibilità ambientale.

Il riferimento all'approccio *One health* rappresenta uno degli elementi più innovativi: salute umana, ambientale e sociale sono considerate dimensioni interconnesse, che richiedono di “abbattere steccati” per costruire progettazioni condivise. È una visione in sintonia con il pensiero di Edgar Morin, da poco scomparso, quando afferma, in *La testa ben fatta*, che *“la conoscenza pertinente è quella capace di situare ogni informazione nel proprio contesto”*. L'educazione oggi non può più limitarsi alla trasmissione frammentata di contenuti disciplinari, ma deve aiutare bambini e adulti a vedere la complessità e comprendere le connessioni tra fenomeni ecologici, sociali, culturali ed economici e richiama il pensiero della complessità.

La stessa scelta metodologica con cui è stato sviluppato il documento, frutto di un lavoro collettivo multidisciplinare, volto a integrare dimensioni culturali, educative, sanitarie, sociali, pedagogiche, tecniche, ambientali e politiche, rappresenta un'applicazione concreta del pensiero complesso. È stato fondamentale



FOTO: CEAS TERRE REGGIANE

2



FOTO: CEAS TERRE REGGIANE

3

lavorare insieme, condividere contenuti e linguaggi, evidenziando punti comuni e superando prospettive talvolta anche distanti, in un lungo processo partecipativo tra settori regionali diversi – dai servizi educativi per l'infanzia e l'adolescenza a quelli dell'ambiente e della salute (sia per le funzioni di controllo sia per quelle di prevenzione), fino ai Centri per le famiglie e poi con la presenza di Arpa e dell'Ufficio scolastico regionale. Sono stati inoltre coinvolti esperti degli uffici tecnici di Comuni e Unioni di Comuni, insieme a ecologi ed educatori ambientali.

Un aspetto importante riguarda la dimensione inclusiva. Le linee guida definiscono l'inclusione come una prospettiva “ampia ed ecosistemica” che intreccia diritto, salute, educazione e sostenibilità. L'esperienza educativa diventa quindi aperta, trasformativa e non prescrittiva, capace di accogliere pluralità di linguaggi, differenze culturali,

neurodiversità e differenti modalità di partecipazione.

Il rapporto con la natura, poi, viene reinterpretato. Le esperienze all'aperto, soprattutto in luoghi ricchi di biodiversità – e alcuni interessanti spunti si trovano nel testo e negli approfondimenti in appendice – non sono pensate come occasioni ricreative, ma come percorsi attraverso cui i bambini sviluppano una cittadinanza ecologica precoce e un pensiero sistemico.

Il documento propone, inoltre, una concezione dinamica della sicurezza, particolarmente interessante in relazione all'educazione alla complessità. L'idea di “educare al rischio come scelta pedagogica consapevole”, ben sviluppata nel testo, implica il superamento di una logica esclusivamente protettiva e prescrittiva. L'ambiente naturale, infatti, espone inevitabilmente all'imprevisto, alla variabilità e all'incertezza: elementi che costituiscono non un limite, ma una risorsa educativa fondamentale.

- 1 Scuola dell'infanzia “Pueris Sacrum”, 2026. Nel cortile i bambini possono, liberamente, fare costruzioni utilizzando materiali naturali.
- 2 La scuola in natura, sperimentazione 2019. Nei giardini scolastici possono essere utili anche materiali di riciclo come allestimento che stimola la creatività dei bambini.
- 3 La scuola in natura, sperimentazione 2019. Se liberi di giocare i bambini utilizzano, anche nei parchi pubblici, materiali naturali che trovano.

Imparare a muoversi in contesti non completamente controllabili significa sviluppare autonomia, capacità di valutazione, adattamento e *problem solving*, tutte competenze essenziali per abitare la complessità del mondo contemporaneo. Non mancano su questo tema interessanti considerazioni di carattere pedagogico ma anche riferimenti alle norme Uni-En più recenti.

Le linee guida pongono, infine, grande attenzione alla dimensione comunitaria e partecipativa dell'educazione. La cura degli spazi verdi, la loro progettazione condivisa e la collaborazione tra istituzioni e famiglie vengono considerate occasioni per costruire senso di appartenenza e responsabilità collettiva. L'educazione alla complessità, infatti, non riguarda soltanto lo sviluppo cognitivo individuale, ma anche la capacità di abitare relazioni, costruire comunità e partecipare ai processi democratici. I giardini educativi diventano così "luoghi di cittadinanza", in cui bambini e adulti sperimentano concretamente pratiche di cooperazione, sostenibilità e cura reciproca.

Educazione all'aperto: una prospettiva professionale

Un'occhiata all'indice consente di osservare le tante dimensioni trattate, funzionali al lavoro di professionisti con competenze e ruoli diversi. Cosa accade quando lo spazio esterno smette di essere tempo di ricreazione e diventa parte integrante di un progetto educativo? Le linee guida regionali per l'educazione attiva negli spazi all'aperto nascono forse da questa domanda, offrendo una visione ampia e concreta che mette al centro il benessere dei bambini e la qualità dei contesti in cui crescono. Non si tratta solo di indicazioni tecniche, ma di un invito a ripensare pratiche e sguardi. A partire da solide evidenze scientifiche e da un chiaro quadro normativo, le linee guida propongono un approccio integrato, capace di sostenere educatori, insegnanti, progettisti, amministratori e comunità in tutte le fasi: dall'ideazione degli spazi alla loro gestione, fino alla valutazione e al miglioramento continuo. Oggi più che mai, gli spazi all'aperto

si rivelano luoghi ricchi di opportunità educative: ambienti vivi, inclusivi, capaci di accogliere differenze e promuovere relazioni. Qui i bambini non solo si muovono e giocano ma esplorano, sperimentano, costruiscono conoscenze e sviluppano un legame profondo con l'ambiente. Il contatto con la natura diventa così esperienza di benessere globale, che intreccia corpo, emozioni, pensiero e vita sociale.

Le linee guida accompagnano i diversi professionisti anche con indicazioni concrete: trattano la progettazione e gestione degli spazi esterni, allestimenti naturali e materiali, sicurezza, rischi e opportunità, *governance* e alleanze, spazi di prossimità e rigenerazione urbana, estensione dell'ambito di applicazione ecc. Suggerimenti metodologici e strumenti diversi, affiancati da documentazione e formazione, permettono agli adulti di osservare, riflettere e migliorare le proprie pratiche, costruendo nel tempo una cultura professionale solida e condivisa. Non offrono soluzioni rigide, ma aprono possibilità. Invitano a sperimentare, a osservare, a costruire contesti educativi più ricchi, più aperti, più vicini ai bisogni



FOTO: C. GADDI, REGIONE EMILIA-ROMAGNA ALC

dei bambini e alle trasformazioni del presente.

Normativa di settore, spunti bibliografici, approfondimenti e Faq sono disponibili nella pagina dedicata, insieme a una ricca documentazione del processo attivato e degli eventi realizzati in occasione della loro presentazione pubblica con foto e video da ogni angolo della Regione.

Il messaggio più forte che attraversa il documento è che l'educazione all'aperto non è competenza di un solo ambito, ma il risultato di una co-progettazione e anche di responsabilità diffusa. Richiede alleanze, dialogo tra saperi, capacità di lavorare insieme. È una sfida culturale, prima ancora che organizzativa. Leggerlo significa entrare in questo orizzonte e contribuire, passo dopo passo, a costruirlo.

Conclusioni

Le linee guida rappresentano, in realtà, un punto di partenza: sono un documento innovativo perché assumono la complessità come chiave interpretativa dell'educazione contemporanea. Esse propongono un modello pedagogico capace di integrare natura, salute, inclusione, sostenibilità, partecipazione e apprendimento in una visione sistemica e relazionale. L'educazione all'aperto emerge così non come metodologia accessoria, ma come paradigma culturale che invita a ripensare radicalmente il rapporto tra infanzia, ambiente e comunità. In un tempo segnato dalla crisi ecologica, dalla frammentazione sociale e dalla crescente digitalizzazione dell'esperienza, queste linee guida indicano la necessità di restituire ai bambini (e agli adulti) il diritto di vivere ambienti ricchi, complessi e autentici, nei quali poter costruire conoscenze, competenze, relazioni e forme nuove di abitare il mondo.

La loro realizzazione concreta richiederà il coinvolgimento attivo delle comunità educative, dei territori e delle famiglie. Perché è proprio nella qualità di questi contesti che si gioca la possibilità di crescere cittadini consapevoli, in grado di muoversi con fiducia e competenza nella complessità del presente.



FOTO: STEFANIA BERTOLINI, CTR ESRA - ARPae

5

Percorsi formativi ad alta integrazione, tavoli tecnici multidisciplinari per riprogettare e realizzare e mantenere giardini educativi scolastici sono i primi passi che ci attendono.

Stefania Bertolini¹, Nadia Bertozzi², Michela Schenetti³

1. Unità Ricerca e sviluppo educazione alla sostenibilità, Arpa Emilia-Romagna
2. Area Servizi educativi e istruzione, Regione Emilia-Romagna
3. Dipartimento Scienze dell'educazione, Università degli studi di Bologna

NOTE

¹ Richard Louv, 2005, *Last child in the woods. Saving our children from nature-deficit disorder*, United States, Algonquin Books, tr. it. *L'ultimo bambino nei boschi. Come riavvicinare i nostri figli alla natura*, Rizzoli, 2006; nuova edizione italiana: *L'ultimo bambino nei boschi. Salvare i nostri figli dal disturbo da deficit di natura*, Edizioni Junior, 2025.

² Dip.to Scienze dell'educazione, Corso alta formazione, "Progettare spazi inclusivi all'aperto", diretto da Michela Schenetti

³ Composizione del gruppo di lavoro (Gdl):
- Università di Bologna: Michela Schenetti (Dipartimento Scienze dell'educazione)
- Regione Emilia-Romagna: Nadia Bertozzi, Paola Ballabeni, Elisa De Giovanni

(Servizi educativi e Sistema integrato 0/6);
Ilaria Folli (Centri per le famiglie - Area Infanzia, adolescenza, pari opportunità e terzo settore); Paola Angelini e Camilla Lupi (Area Ambiente e salute); Giovanna Mattei e Patrizia Maurizi (Area Malattie infettive e programmi prevenzione collettiva); Roberto Diolaiti (Area Foreste e sviluppo zone montane); Tommaso Gradi (Settore Innovazione nei servizi sanitari e sociali)
- Arpa: Stefania Bertolini (Unità Ricerca e sviluppo in materia di educazione ambientale)
- Ufficio scolastico regionale: Filomena Massaro (Ic12 e Rete nazionale scuole all'aperto)
- Comuni e Unioni di Comuni: Biagio Belmonte (Comune di Rimini); Petra Benghi (Unione dei Comuni della Bassa Romagna); Alessandra Ferrari (Unione Bassa Reggiana); Monica Gori (Comune di Bologna).
E con la consulenza dell'Ausl di Bologna: Brigida Lilia Marta (Uo Complessa Igiene e sanità pubblica degli ambienti di vita) e Andrea Fancello (Unità aziendale Igiene pubblica, Dipartimento assistenziale, tecnico e riabilitativo, Dipartimento Sanità pubblica).
Il Gdl è stato nominato con atto dirigenziale Regione Emilia-Romagna n. 24504/2024 e coordinato da Nadia Bertozzi e Michela Schenetti. Numerosi contributi di esperti su temi dedicati si trovano nel testo e negli approfondimenti.

⁴ Morin E., 2000, *La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero*, Raffaello Cortina, Milano.

4 Asilo nel verde, 2026. I bambini dell'infanzia sono liberi di inventare giochi all'aperto.

5 Parco Talon 2022, Casalecchio di Reno. I giardini scolastici e i parchi pubblici possono essere allestiti con materiali naturali di quello stesso spazio, in grado di stimolare bambini e adulti.

LA COMPETITIVITÀ TRA FIDUCIA E SOSTENIBILITÀ

IN TEMPI DI CRESCENTE TENSIONE DIALOGICA SUI TEMI DELLA SOSTENIBILITÀ, LA COMPETITIVITÀ, NON SOLO DICHIARATA MA ANCHE SPIEGATA E NARRATA CON UN TIMBRO AUTOREVOLE E INEQUIVOCABILE, DIVENTA UNA LEVA STRATEGICA DI VALORE ANCHE PER I PUBBLICI SCETTICI.

La competitività è la capacità di una organizzazione complessa (impresa, ente pubblico o comunità) di fornire beni e servizi in una condizione di concorrenza nella quale più organizzazioni competono, con pari diritti legali, su di un medesimo mercato. Secondo il *Global competitiveness report*, redatto annualmente dal 1979 dal Forum economico mondiale di Davos, la competitività di un Paese può essere misurata attraverso l'aggregazione di nove variabili: istituzioni (il livello di efficienza della giustizia, per esempio); infrastrutture; dati macroeconomici (per esempio, stato delle finanze pubbliche); salute della popolazione (impatto di patologie sulla vita media dei cittadini, speranza di vita); scolarità primaria e istruzione media e superiore (livello di scolarità, presenza di percorsi di collegamento scuola lavoro); efficienza

del mercato (competizione interna, bilancia commerciale, capacità attrattiva degli investimenti); livello tecnologico (alfabetizzazione digitale) e innovazione (investimenti presenti e/o previsti per ricerca e sviluppo, numero di brevetti registrati).

La necessità stringente di indagarne la natura tra queste pagine solo apparentemente "altre" risponde a una contingenza subdola e fuorviante che con sempre maggiore pervicacia si è fatta largo nel dibattito pubblico: l'idea che la sostenibilità sia naturalmente incompatibile con il principio di competitività economica. E che anzi, il cambiamento ecologico non sia altro che un vezzo da tempi di vacche grasse; un lusso praticabile solo dai ceti sociali più abbienti e, al contrario, finanziariamente destabilizzante per i ceti medio bassi per i quali comporta rilevanti sacrifici.

A questa rappresentazione hanno contribuito – in tempi diversi, e spesso paradossalmente in buona fede – i due principali timbri narrativi sin qui adottati. Da una parte – nel momento in cui il tema ambientale è uscito dai laboratori e dalle aule accademiche per riversarsi all'attenzione generale – una narrativa rivoluzionaria che aveva lo scopo esplicito di risvegliare coscienze assopite soffermandosi sui pericoli più che sulle soluzioni. E che ha scelto di resistere vanitosamente alla propria inadeguatezza sopraggiunta tenendo ai margini quel modello riformista che avrebbe dovuto far fronte alle sfide poste con un approccio più costruttivo e realista [1]. Dall'altra, più recentemente, l'abuso di un modello comunicativo che non è riuscito a governare il peso di un confronto con la complessità della materia, adagiandosi su una narrativa semplificata e superficiale,



alimentata da letture di breve termine e aiutata da una presenza frammentaria sui media e da una polarizzazione ideologica. In cui, per intenderci, se non sei con noi sei contro di noi. E viceversa.

Il fronte degli scettici ha avuto, così, la possibilità di affinare nuove dotazioni semantiche che proprio nella esistente complessità organizzativa e relazionale del passaggio trovano un ambiente fertile di sedimentazione. Per esempio, nel momento in cui, per variabili geopolitiche, interviene un rinvio o una revisione normativa, decodificati non come parte integrante di un percorso che in quanto tale è naturalmente alimentato da avanzamenti, inciampi e persino correzioni di rotta bensì come fallimenti irrevocabili, che certificano lo scarso discernimento degli stessi esecutori.

La competitività green

Il *Rapporto di primavera 2025*, realizzato dall'Alleanza italiana per lo sviluppo sostenibile [2] in collaborazione con Oxford economics [3], e non casualmente intitolato *Scenari per l'Italia al 2035 e al 2050. Il falso dilemma tra competitività e sostenibilità*, parla chiaro: un processo strutturato che contempla una transizione non solo energetica ma anche digitale e innovativa potrebbe innescare un aumento di un punto percentuale del Pil nel 2035 e di otto punti nel 2050 rispetto allo scenario tendenziale con la diminuzione della disoccupazione e con una finanza pubblica più solida [4]. Una tendenza che viene confermata dal *Rapporto di primavera 2026 – Investimenti e politiche sostenibili in un mondo instabile*, con numeri (prodotti dall'Istituto Tagliacarne) decisamente incisivi: ricavi aumentati del 65% per le imprese *high-Esg* a fronte del 55% realizzato dalle imprese *low-Esg*. E ancora, crescita degli investimenti materiali e immateriali rispettivamente del 29% e del 167% contro il 27% e il 97% delle imprese *low-Esg*.

Ma per rendere lo scenario realtà, occorre ripensare al nostro tono narrativo, oggi ancora troppo simile a quello del fruttivendolo di Havel [5] che espone ogni mattina nella vetrina del proprio negozio il celebre slogan “lavoratori di tutto il mondo, unitevi” per mero senso della conformità e perché non vuole attirare su di sé sguardi pericolosi, e non perché ci creda.

Il primo passo consiste nel sostituire alla ricerca del consenso – tradizionalmente fluttuante e instabile e, per questo, più soggetto a condotte comunicative



accondiscendenti che hanno il solo scopo di “compiacere” aspettative senza interrogarsi sul loro senso – l’instaurazione di un vincolo di fiducia critico che origina e si struttura sui pilastri identitari di una trasparenza la cui efficacia non può essere misurata esclusivamente in *disclosure*, ma anche – forse soprattutto – nella capacità di attivare conversazioni paritarie intergenerazionali; di misurare e giudicare il proprio operato pregresso ammettendo fragilità e criticità e di riconoscere, per presenza e influenza d’impatto, i conflitti. Che, spesso non visti o non considerati pertinenti, continuano a imporre rallentamenti, come avviene proprio nel momento in cui scriviamo per la crisi del multilateralismo che (anche e non solo rispetto al tema ambientale) sta progressivamente inibendo la possibilità di un coordinamento internazionale a vantaggio di esperienze e responsabilità locali che per quanto valide non possono assicurare una presa in carico globale e strategica della questione ambientale. Con una azione disseminativa e culturale che non è più di neutrale

intermediazione, ma si afferma connettiva per coltivare, accanto al senso, anche la conseguente azione.

Non si tratta, è bene ammetterlo, di un proposito di agevole applicazione. Ripensare ruolo e apporto di una disciplina anche “nuova” come la comunicazione, significa mettere in discussione metodologie, dotazioni e, più in generale, competenze senza pensare che questo equivalga a un disconoscimento o a un impeto rivendicativo verso qualcosa che non ha restituito le aspettative attese. Significa sottomettersi a un passo che, pur fuori moda, rappresenta l’unico passo possibile per assicurare un’ascesa che ci porterà dove vogliamo arrivare, dove abbiamo scelto di arrivare, dove non abbiamo altra scelta di arrivare.

Stefano Martello¹, Sergio Vazzoler²

1. Coordinatore tavolo “Ambiente e sostenibilità”, Fondazione Italia digitale
2. Co-founder e direttore relazioni istituzionali Amapola

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Giovanni Carrada, “Comunicare la transizione ecologica, la sfida di oggi”, *Ecoscienza*, 3/2022.
- [2] <https://asvis.it>
- [3] www.oxfordeconomics.com
- [4.] Elena Colombo, Intervista a Enrico Giovannini, in www.renewablematter.eu/enrico-giovannini-asvis-intervista-ogni-ritardo-occasione-persa, 17 giugno 2025.
- [5] Il riferimento è al saggio di Václav Havel *Il potere dei senza potere*, 1978. La metafora è stata utilizzata anche dal primo ministro canadese Mark Carney nel suo discorso al World Economic Forum di Davos il 20 gennaio 2026.

ECO-LOGOS

Pensiero ecologico, ruolo della scienza, riflessioni sugli esseri umani e il loro rapporto con il pianeta

AMMALARSI DI SOLASTALGIA: IL DOLORE DI RESTARE IN UN LUOGO CHE NON CONSOLA PIÙ

Annamaria Colacci • Arpa Emilia-Romagna



Ci sono perdite che non fanno rumore. Non hanno la chiarezza definitiva di un lutto, non hanno una data precisa, non si lasciano registrare in un certificato.

Eppure segnano, bruciano.

Accadono quando il luogo che ci ha custoditi cambia volto: l'albero che guardavamo dalla finestra scompare, la riva dove costruivamo castelli di sabbia arretra sotto la pressione del mare, il prato dietro la casa dei nonni, dove inseguivamo le lucciole nelle sere d'estate accompagnati dal frinire dei grilli, è diventato cemento.

Resta una ferita aperta che non si rimargina mai, un dolore che non ha consolazione: ci si ammala di solastalgia.

Il termine *solastalgia* viene coniato nel 2003 dal filosofo Glenn Albrecht, un pioniere del pensiero transdisciplinare, che ha riconosciuto la necessità di arricchire il lessico quotidiano con nuovi termini adatti a descrivere quelle che lui chiama *le emozioni della Terra*.

Albrecht introduce la categoria delle *psicopatologie terratiche* o *psicoterratiche*, per descrivere forme di sofferenza psichica che derivano da una relazione compromessa con gli ambienti di appartenenza: luoghi devastati dall'estrazione mineraria, paesaggi resi irriconoscibili dal cambiamento climatico, territori resi invivibili da inquinamento, incendi o siccità prolungate.

All'interno di questo quadro, le psicoterratiche includono un ventaglio di fenomeni che va dall'eco-ansia alla disperazione climatica, dal lutto ecologico alla nostalgia per paesaggi perduti, fino a esperienze più diffuse di alienazione e disorientamento

legate alla percezione di un pianeta in rapido mutamento.

Ciò che le accomuna è il nesso esplicito tra vissuto emotivo e condizioni ecologiche, non più sfondo neutro dell'esistenza umana ma dimensione attiva e vulnerabile, capace di generare nuove forme di disagio.

Questo lessico emergente non ha soltanto una funzione descrittiva: offre strumenti concettuali per riconoscere e nominare sofferenze che, altrimenti, rischierebbero di essere lette esclusivamente in chiave individuale o psicopatologica tradizionale. Contemporaneamente apre uno spazio di riflessione transdisciplinare, in cui psicologia, filosofia, scienze ambientali e discipline sociali possono dialogare per comprendere come i processi di degradazione ecologica stiano ridefinendo le traiettorie della salute mentale.

Albrecht considera la nostalgia come una forma antica di malattia psicoterratica, anche se questo termine fu coniato nel 1688 dallo studente di medicina alsaziano Johannes Hofer.

Un tempo la nostalgia era concettualizzata come una patologia diagnosticabile, associata alla melanconia e sperimentata da persone lontane dalla propria casa e desiderose di farvi ritorno. Le popolazioni indigene e i rifugiati, espropriati o costretti a fuggire dalle loro terre d'origine, sono probabilmente soggetti a sperimentare la patologia della nostalgia. Guerra, sovrappopolazione e cambiamento climatico sono destinati a diventare, nel XXI secolo, importanti fattori generatori di nostalgia come grave forma di malattia psicoterratica.

Se l'espropriazione e la separazione forzata dalla propria casa possono essere fattori scatenanti di sofferenza indotta dall'ambiente, che dire di una sofferenza analoga in persone

che non sono state costrette a spostarsi? Anche chi continua a vivere nel proprio ambiente domestico può sperimentare una sofferenza legata al luogo, di fronte all'esperienza vissuta di un profondo cambiamento ambientale. Ciò che a queste persone manca è il sollievo o il conforto derivante dal loro rapporto presente con la "casa". Per questo è necessario definire una nuova forma di malattia psicoterratica, la solastalgia.

Solastalgia deriva dall'unione della parola latina *solacium*, conforto, rifugio, e del termine greco *algos*. Nella mitologia greca Algos era il dio del dolore, figlio della Discordia (Eris), fratello e compagno di Limos (la fame) e di Lethe (l'oblio). Algos personifica una forza oscura e irrazionale che porta sofferenza, disordine e una percezione distorta della realtà.

È in questa radice etimologica che va ricercato il vero significato di solastalgia, al di là delle derive che questa parola ha subito negli ultimi anni.

Solastalgia è il dolore per la perdita del proprio rifugio, del posto del cuore, è il rapporto spezzato con il proprio ambiente quotidiano, è la sofferenza provocata dal cambiamento ambientale nel luogo in cui si vive, mentre si continua a viverci, è la nostalgia di casa quando ancora si è a casa, è la fame di memoria quando i ricordi si perdono e si rischia l'oblio. Non è la mera preoccupazione del futuro, come l'eco-ansia. La solastalgia è un dolore più intimo, infinitamente personale, difficile da condividere e che, proprio per questo, a lungo andare, genera depressione. Eco-ansia e solastalgia si intrecciano, ma non coincidono.

Chiunque abbia sperimentato la violazione o la mutilazione di un luogo intimamente familiare sa quanto questo effetto possa essere concreto. Non è necessario pensare a catastrofi spettacolari: basta talvolta la perdita improvvisa di un albero antico, di una visuale quotidiana, di una trama di ombra, suoni e continuità sedimentata negli anni. Il luogo resta lì, eppure non è più lo stesso. E con esso non è più lo stesso nemmeno lo sguardo di chi lo abita.

La storia della solastalgia è interessante anche dal punto di vista epistemologico. Il concetto nasce come parola potente, capace di intercettare un vissuto reale, ma il primo tentativo di accreditarlo scientificamente appare debole. I casi studiati da Albrecht, nei contesti dell'estrazione mineraria a cielo aperto e delle ricadute delle centrali elettriche così come della grave siccità, entrambi studiati nello Stato del New South Wales, in Australia, hanno un valore suggestivo e descrittivo, ma non bastano da soli a fondare un costrutto robusto, delimitato e generalizzabile. Sarebbe però un errore concludere, da questa debolezza iniziale, che il fenomeno sia irrilevante. Più correttamente, si può dire che la parola ha preceduto la maturazione della ricerca. Molte esperienze umane vengono nominate prima sul piano fenomenologico e solo successivamente descritte con maggiore precisione sul piano psicologico o psichiatrico.

La letteratura recente collega la solastalgia ad ansia, depressione, stress post-traumatico, rabbia, impotenza e perdita di continuità identitaria, specialmente nei contesti segnati da incendi, siccità, estrazione e degradazione progressiva del paesaggio. Per rendere queste esperienze analizzabili sul piano empirico, la solastalgia è stata progressivamente tradotta in costrutti operazionalizzabili, mediante strumenti psicometrici dedicati. I concetti operazionalizzabili sono costrutti teorici astratti come, ad esempio, intelligenza, ansia, qualità della vita che possono essere tradotti in variabili empiriche osservabili e misurabili. Sono stati così sviluppati e, in misura diversa, sottoposti a validazione vari questionari, tra cui la sottoscala di solastalgia

dell'*environmental distress scale*, la più recente *brief solastalgia scale* e la *scale of solastalgia* (Sos).

Le scale di solastalgia permettono di quantificare l'intensità del vissuto di *distress* legato al degrado del proprio ambiente di vita e di correlare questo indice con esiti psicologici (ansia, depressione, sindrome post-traumatica e benessere).

Questi strumenti sono stati applicati in popolazioni esposte a incendi, siccità e ad altre forme di degrado ambientale, con l'obiettivo di quantificare l'intensità del vissuto solastalgico e di esplorarne le associazioni con diversi esiti di salute mentale. In alcune coorti, ogni incremento di un punto nelle misure di solastalgia è associato a un aumento significativo (circa 26%) della probabilità di *distress* psicologico clinicamente rilevante. Studi recenti mostrano che la solastalgia può mediare la relazione tra esposizione a eventi come i grandi incendi (per esempio il *bushfire* 2019-2020 in Australia) e gli esiti di salute mentale, inserendosi come anello psicologico intermedio tra impatto ambientale e sintomi.

In termini più generali, le *review* concludono che la solastalgia è probabilmente uno dei fattori che contribuiscono agli effetti negativi del cambiamento climatico e del degrado ambientale sulla salute mentale, e che andrebbe considerata nei programmi di prevenzione e intervento.

La crisi ecologica non produce soltanto danni fisici, economici o sanitari in senso stretto. Produce anche una ferita affettiva e identitaria: la perdita del legame con i luoghi che ci definiscono. Chiamarla solastalgia aiuta a darle dignità culturale, clinica e politica.

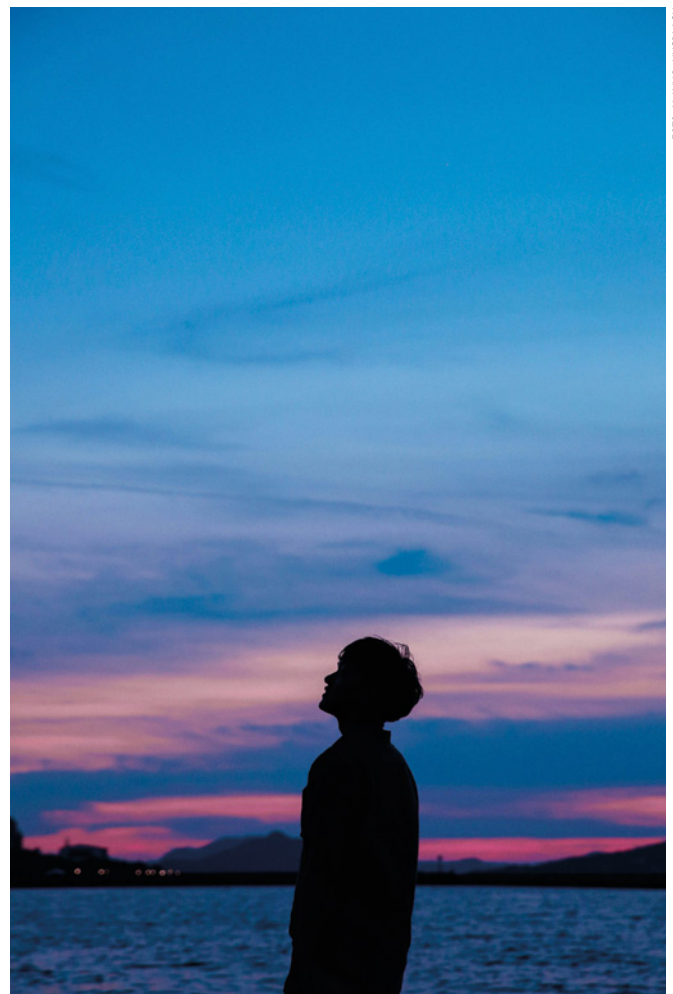


FOTO: N. INHO, UNISPLASH

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Area Affari istituzionali, legali e diritto ambientale • Arpae Emilia-Romagna

RAFFORZATE LE COMPETENZE DI ARPAE SU METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

Legge regionale "Abrogazioni e modifiche di leggi e disposizioni regionali in collegamento con la sessione europea 2026. Altre disposizioni urgenti", approvata dall'Assemblea legislativa dell'Emilia-Romagna il 23 luglio 2026

Questa recente legge regionale, adottata nell'ambito del programma Refit (*Regulatory fitness and performance programme*) della Commissione europea, porta modifiche anche alla Lr 44/1995 istitutiva di Arpa Emilia-Romagna (ora Arpae), rafforzandone in particolare le funzioni in materia di meteorologia e climatologia. Tra i nuovi compiti dell'Agenzia viene incluso, ad esempio, quello di realizzare iniziative di ricerca applicata, anche attraverso l'impiego di metodologie di intelligenza artificiale, negli ambiti del cambiamento climatico e della promozione della resilienza ambientale del territorio di fronte ai rischi naturali. Vengono rafforzate inoltre le competenze dell'Agenzia nella gestione, mantenimento e aggiornamento tecnico-scientifico delle reti idro-meteo-pluviometriche e delle reti radarmeteorologiche e marino-costiere. Confermate infine le funzioni di Arpae per lo sviluppo dei sistemi di previsione integrata tra le diverse componenti modellistiche, anche a favore dei sistemi di allertamento regionale e nazionale di protezione civile.

CONTAMINAZIONI STORICHE: SI PRONUNCIA IL TAR BOLOGNA

Sentenza del Tar Emilia-Romagna 14 luglio 2026, n. 1340

Con la recente sentenza n. 1340/2026 il Tar Emilia-Romagna ribadisce alcuni importanti principi in materia di bonifiche di siti contaminati. I giudici felsinei hanno respinto il ricorso presentato da una società privata contro Arpae (autorità competente), confermando la legittimità della procedura amministrativa avviata dall'Agenzia ambientale ai sensi del titolo V della parte IV del Dlgs 152/2006. Nello specifico la società aveva impugnato il provvedimento con cui Arpae, all'esito di una articolata istruttoria tecnica, l'aveva individuata quale soggetto responsabile della contaminazione rilevata nelle acque di falda del sito oggetto di causa, con superamenti delle Csc la cui origine è stata ricondotta a discariche risalenti nel tempo. Le relazioni tecniche di Arpae avevano evidenziato, oltre alla persistenza della predetta contaminazione, l'inefficacia delle misure di contenimento delle

contaminazioni storiche adottate dalla società ricorrente, che attualmente gestisce il sito, e la presenza di un nuovo contaminante in concentrazioni superiori alla soglia. La ricorrente ha contestato l'erronea applicazione del Dlgs 152/2006 in materia di bonifica dei siti contaminati, sostenendo che, vista la risalenza nel tempo delle contaminazioni accertate, avrebbe dovuto trovare applicazione, *ratione temporis*, unicamente la disciplina speciale in materia di discariche. Secondo i giudici amministrativi invece la responsabilità ascrivita alla ricorrente non è legata solo all'evento originario dell'inquinamento, ma anche alla successiva gestione del sito. Il gestore del sito, secondo il Tar di Bologna, è dunque tenuto a garantirne la conformità ambientale: la mancata adozione di misure efficaci per contenere e risolvere la contaminazione, causandone la diffusione e l'aggravamento, costituisce pertanto un'autonoma fonte di responsabilità.

BILANCIAMENTO DI INTERESSI NELLE PROCEDURE DI VIA: IL PUNTO DEL CONSIGLIO DI STATO

Sentenza Consiglio di Stato 18 giugno 2026, n. 4906

Le sentenze in commento confermano che nei procedimenti di valutazione di impatto ambientale (Via), l'autorità competente deve eseguire un rigoroso bilanciamento tra la tutela ambientale e l'utilità socio-economica dell'opera, valutando anche l'opzione zero, ovvero l'ipotesi di non realizzazione dell'impianto. In particolare viene affrontato il tema della motivazione dei provvedimenti di screening Via e del rapporto tra i diversi pareri tecnici acquisiti dall'amministrazione. I magistrati di Palazzo Spada, chiamati a pronunciarsi sulla decisione presa da una amministrazione regionale di sottoporre a valutazione di impatto ambientale una struttura energetica, hanno sostenuto che, ai sensi dell'articolo 19 del codice ambientale (decreto legislativo 152/2006) se l'amministrazione pubblica, all'esito della verifica di assoggettamento a Via, dispone che un impianto vada sottoposto a procedimento di compatibilità ambientale, deve fornire adeguate ragioni del percorso motivazionale adottato. Nella valutazione ambientale l'autorità pubblica infatti esercita "una vera e propria funzione di indirizzo politico-amministrativo", con particolare riferimento al corretto uso del territorio, attraverso la cura e il bilanciamento della molteplicità dei contrapposti interessi: urbanistici, naturalistici, paesistici, nonché di sviluppo economico-sociale.

IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI: AGGIORNAMENTO REGOLE OPERATIVE PER INCENTIVI

Decreto direttoriale Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica del 10 luglio 2026

Con il decreto in commento, il Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica (Mase) ha approvato la nuova versione delle regole operative predisposte dal Gestore dei servizi energetici (Gse), aggiornando il quadro applicativo del Dm 30 dicembre 2024 (Fer X transitorio). Il decreto in questione aggiorna i criteri per la determinazione della potenza nominale degli impianti, rafforza i requisiti di solidità economico-finanziaria richiesti ai soggetti che partecipano alle procedure competitive, integra la documentazione da presentare al Gse e disciplina in maniera più puntuale le modalità di formazione delle graduatorie e di erogazione del sostegno economico. L'obiettivo è quello di adeguare il sistema nazionale di incentivazione alle nuove strategie europee per la transizione energetica, selezionando altresì in modo più efficace gli impianti che intendono accedere a finanziamenti pubblici.

SILENZIO ASSENSO E POSIZIONI PREVALENTI NELLE PROCEDURE AUTORIZZATORIE AMBIENTALI

Sentenza del Consiglio di Stato 9 aprile 2026, n. 2855

Questa recente decisione del Consiglio di Stato evidenzia che nell'ambito della Conferenza di servizi che deve decidere se autorizzare un impianto produttivo, il silenzio dell'ente preposto alla tutela del paesaggio si configura come silenzio-assenso ex artt. 14-bis e 17-bis della L 241/1990 e non come dissenso, equivalendo così ad assenso incondizionato all'istanza del privato. La sentenza sottolinea altresì che la determinazione conclusiva della Conferenza dei servizi deve fondarsi sulla corretta individuazione delle "posizioni prevalenti" espresse dalle amministrazioni partecipanti, senza ridursi alla mera prevalenza automatica di un singolo parere. L'amministrazione procedente ha pertanto l'obbligo di svolgere un'effettiva comparazione degli interessi pubblici coinvolti, con la specifica indicazione delle ragioni che l'hanno condotta ad assumere la decisione finale.

OSSERVATORIO ECOREATI

A cura di **Giuseppe Battarino** • (magistrato) e **Silvia Massimi** • (avvocata)

Con l'osservatorio sulla casistica applicativa della legge 22 maggio 2015 n. 68, *Ecoscienza* mette a disposizione dei lettori provvedimenti giudiziari sia di legittimità che di merito, con sintetici commenti orientati alle applicazioni concrete della legge. Per arricchire l'osservatorio giurisprudenziale chiediamo ai lettori (operatori del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente e non solo) di trasmettere alla redazione tutti i provvedimenti che ritengono significativi (dovutamente anonimizzati): decreti e ordinanze, prescrizioni, sentenze ecc.

I contributi possono essere inviati a ecoscienza@arpae.it

CONCORSO NEL TRAFFICO ILLECITO DI RIFIUTI: LA SEMPLICE CONSAPEVOLEZZA DELL'ILLECITO NON È SUFFICIENTE A FONDARE LA RESPONSABILITÀ

Cassazione penale, Sez. III, sent. n. 18634 del 5 maggio-22 maggio 2026

Uno dei principali problemi che si pongono nell'accertamento della responsabilità per il delitto di traffico illecito di rifiuti riguarda l'individuazione del contributo concorsuale del soggetto estraneo alla gestione operativa dell'attività illecita. Su tale questione si è recentemente pronunciata la Corte di cassazione con riferimento al reato di cui all'art. 452-quaterdecies c.p.

La vicenda trae origine dalla realizzazione di una discarica abusiva e dalla gestione illecita di rifiuti, per la quale venivano chiamati a rispondere, a diverso titolo, due fratelli (si trattava del conferimento di circa 700 mila metri cubi di terre e rocce da scavo con frammisti residui cementizi e bituminosi). Mentre la condanna del principale artefice della condotta illecita veniva confermata, la Corte di cassazione ha annullato con rinvio la condanna dell'altro imputato, ritenendo carente la motivazione in ordine alla prova del suo effettivo contributo causale alla realizzazione del reato.

I giudici hanno ribadito come, anche nel delitto previsto dall'art. 452-quaterdecies del codice penale, trovino piena applicazione i principi generali in materia di concorso di persone nel reato. In particolare, quando si contesti un contributo di natura morale, il giudice non può limitarsi a valorizzare elementi sintomatici di vicinanza all'autore principale o di conoscenza dell'attività illecita, ma deve dimostrare l'esistenza di una concreta partecipazione alla fase ideativa, preparatoria o esecutiva del reato, idonea a incidere causalmente sulla sua realizzazione.

Richiamando l'insegnamento delle Sezioni unite, la Corte sottolinea che il modello condizionalistico non consente scorciatoie probatorie, né è ammissibile trasformare automaticamente la mancanza di prova di un contributo materiale in un presunto contributo morale fondato sulla sola adesione psicologica o sulla vicinanza personale all'autore del fatto. Il rischio sarebbe quello di sostituire il necessario accertamento del nesso causale con un criterio di semplice idoneità o di rafforzamento dell'organizzazione criminale, determinando un'inammissibile estensione della responsabilità penale.

Nel caso di specie, la Corte d'appello aveva valorizzato, per arrivare alla condanna, il rapporto di parentela con il fratello, gestore diretto dell'attività illecita, la comproprietà del terreno interessato dalla discarica abusiva (che però era stato dato in comodato al gestore diretto dei rifiuti), la qualità di sindaco del Comune ricoperta dall'imputato, nonché alcune conversazioni telefoniche dalle quali emergeva la consapevolezza della situazione e la disponibilità a predisporre una comunicazione da inviare agli organi di controllo.

Secondo la Cassazione, queste circostanze possono tutt'al più dimostrare una piena conoscenza dello stato dei luoghi, ma non provano l'esistenza di un contributo causale, materiale o morale, alla realizzazione del traffico illecito di rifiuti.

La pronuncia assume particolare rilievo perché riafferma la necessità di un rigoroso accertamento della responsabilità concorsuale anche nell'ambito dei delitti ambientali. La natura spesso organizzata e collettiva delle condotte di gestione illecita dei rifiuti potrebbe infatti indurre a valorizzare elementi di semplice contiguità o prossimità con gli autori materiali del reato; la Corte, invece, ribadisce che il principio di personalità della responsabilità penale impone la dimostrazione di uno specifico contributo causalmente efficiente.

La decisione si inserisce nel consolidato orientamento delle Sezioni unite in materia di concorso di persone, confermandone la piena applicabilità anche al delitto di cui all'art. 452-quaterdecies del codice penale. Essa rafforza il principio secondo cui la responsabilità concorsuale non può essere desunta dalla mera consapevolezza dell'altrui attività illecita o da rapporti personali con l'autore del reato, ma richiede la prova di un contributo concreto, materiale o morale, causalmente rilevante. In tal modo, la Corte evita indebite espansioni della responsabilità penale e ribadisce che, anche nel settore dei delitti contro l'ambiente, l'esigenza di un'efficace tutela del bene giuridico deve conciliarsi con il rigoroso rispetto dei principi generali del diritto penale in tema di causalità e concorso di persone.

Bisogna peraltro ricordare, in quanto utile già nella fase delle indagini, ai fini dell'accertamento delle posizioni e delle eventuali responsabilità, che il diritto penale considera non solo la possibilità del concorso materiale e del concorso morale nel reato, ma anche quella del favoreggiamento – personale (art. 378 del codice penale) o reale (art. 379 del codice penale) – “fuori dei casi di concorso” nel reato; mentre, nell'ambito dei delitti contro l'ambiente, è collocata la fattispecie di “impedimento del controllo” (art. 452-septies del codice penale). Un insieme di condotte illecite accessorie da accertare, a fronte di condotte principali di più diretta verifica.



FOTO: A. GIRET, UNSPASH

MEDIATECA

Libri, video, podcast, rapporti e pubblicazioni di attualità • A cura della redazione di Ecoscienza



LUIGI GHIRRI E GIANNI CELATI. VERSO LA FOCE

Mostra fotografica

Mambo, Museo d'arte moderna di Bologna, 26 giugno-4 ottobre 2026

Fino al 4 ottobre 2026 il Mambo, Museo d'arte moderna del Settore Musei civici del Comune di Bologna (via don Giovanni Minzoni 14), ospita la mostra "Luigi Ghirri e Gianni Celati. Verso la foce", progetto vincitore del bando Strategia fotografia 2025. L'esposizione, curata da Lorenzo Balbi e Giulia Pezzoli, documenta il sodalizio intellettuale e creativo nato dalla collaborazione tra

Luigi Ghirri (Scandiano, 5 gennaio 1943 - Roncocesi, 14 febbraio 1992), fotografo tra i protagonisti della scena contemporanea internazionale, e Gianni Celati (Sondrio, 10 gennaio 1937 - Brighton, 3 gennaio 2022), critico, traduttore, scrittore e cineasta. Al centro del percorso espositivo un ampio corpus di fotografie realizzate da Ghirri tra il 1989 e il 1991, durante i sopralluoghi e la lavorazione di "Strada provinciale delle anime", il primo lungometraggio diretto da Celati che rappresenta lo sviluppo cinematografico di quell'esplorazione del paesaggio padano cominciata con il successo letterario di "Verso la foce" (1989). In questo triennio di lavoro comune, la macchina fotografica di Ghirri ha accompagnato e testimoniato la ricerca di Celati, fissando la genesi del film.

La mostra è accompagnata da una pubblicazione dedicata, che approfondisce la poetica dello sguardo di entrambi gli autori attraverso i saggi di Corrado Confalonieri, Gabriele Gimmelli e Marco Sironi.

Ingresso libero. Informazioni su www.museibologna.it/mambo/schede/luigi-ghirri-e-gianni-celati-verso-la-foce-5308/

Foto: Luigi Ghirri, dalla serie *Blu Infinito*, 1991. Stampa coeva Arrigo Ghi. Collezioni private in deposito presso Marv, Museo d'Arte Rubini Vesin, Gradara / Rete museale Marche Nord



GREEN JOBS

Come transizione ecologica e intelligenza artificiale stanno cambiando il lavoro

A cura di Tessa Gelisio, Marco Gisotti
Edizioni Ambiente, 2026
320 pp., 19,00 euro

Ci sono libri che entrano nei gangli della quotidianità sociale, divenendo vere e proprie bussole che orientano scelte e impatti. *Green jobs* è uno di questi, nel momento in cui offre una panoramica

esaustiva e obiettiva di un mondo del lavoro, più specificatamente quello *green*, che non si limita a cambiare ma che viene ridefinito da nuove aspettative e rinnovati settori di esercizio. In cui, per intenderci, ai profili professionali emergenti si accompagnano ruoli tradizionali e, nel contempo, nuovi, rigenerati da una istanza che integra criteri ecologici, circolari e, per questo, responsabili.

Il testo raccoglie 100 schede, relative a professioni su cui puntare da qui al 2030; ogni scheda, nella cornice di un metodo di consultazione sobrio ed efficace, descrive analiticamente il ruolo, le competenze richieste (con un focus prezioso sulle *soft skill*), i percorsi formativi e le potenziali prospettive di carriera.

Non, dunque, una semplice guida, bensì la testimonianza palpabile e vivida di un cambiamento che non contempla soltanto oneri ma anche onori, opportunità diffuse di crescita che toccano ogni ambito, dall'energia all'edilizia, dall'agricoltura alla finanza sino alla comunicazione.

Tessa Gelisio è conduttrice e autrice televisiva. Fondatrice di Ecocentrica, progetto editoriale dedicato all'ambiente e alla qualità della vita. Marco Gisotti è giornalista e divulgatore. Direttore dell'agenzia Green Factor, dirige dal 2024 l'Osservatorio Spettacolo e ambiente. (Stefano Martello)



COME SOPRAVVIVERE ALLA CRISI AMBIENTALE

Salute e disuguaglianze

Paolo Vineis, Luca Savarino
Raffaello Cortina ed.
208 pp., 19,00 euro

Malgrado decenni di conferenze internazionali, rapporti scientifici incontrovertibili e un consenso sempre più ampio sulla gravità della crisi ambientale, le emissioni globali, il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità continuano ad accelerare oltre le più pessimistiche previsioni.

Lo scenario è allarmante. Eppure i governi insistono su risposte deboli: minimizzano e talvolta negano la portata dei problemi, oppure coltivano la promessa che l'innovazione tecnologica basti a salvarci senza intaccare privilegi acquisiti e stili di vita consolidati.

Il libro nasce da una tesi diversa e radicale: la crisi ambientale è, prima di tutto, una questione politica. Sulla base dei dati della scienza, gli autori mostrano come l'impatto di questa crisi sulla salute umana determini l'esplosione di disuguaglianze sociali e sanitarie.

Ne deriva l'urgenza di immaginare una nuova etica e una nuova politica, capaci di trasformare in profondità comportamenti individuali, istituzioni e strategie economiche, mettendo al centro gli interessi delle popolazioni più povere, dei giovani e delle generazioni future.

La crisi ambientale non è un problema tecnico, ma il più grande problema politico della nostra epoca.

Paolo Vineis è professore di Epidemiologia ambientale all'Imperial College di Londra e direttore scientifico della Regenerative Society Foundation.

Luca Savarino è professore di Bioetica all'Università del Piemonte Orientale e membro del Comitato nazionale per la bioetica.



Raccontare l'ambiente attraverso le parole più significative, spesso ritenute poco comprensibili e chiare. Termini scientifici che, invece di suscitare resistenze, prendono vita e costituiscono il punto di partenza per la narrazione di storie ambientali quotidiane e di attualità.

I podcast sono disponibili **gratuitamente sulle principali piattaforme audio** (Spotify, Speaker, Apple Podcasts, Google Podcasts) e sul **canale YouTube di Arpae**.

Ogni puntata affronta un tema ambientale, nella convinzione che anche argomenti complessi possano essere spiegati in maniera semplice ma rigorosa.

Episodi già disponibili:



Un uomo non dovrebbe
mai camminare con tanto
impeto da lasciare tracce
così profonde che il vento
non le possa cancellare.

Proverbio tradizionale dei
nativi americani Niitsitapi