

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).