



# Le infrastrutture verdi: servizi ecosistemici e disservizi forniti. Quali alberi scegliere in città?

## INTRODUZIONE

La vegetazione rappresenta uno strumento essenziale per la creazione di città ecologicamente ed economicamente sostenibili in quanto sono in grado di ridurre l'entropia dell'ambiente antropico.

L'Istituto nazionale di statistica (Istat) definisce il verde urbano come un patrimonio di aree verdi che insiste sul territorio dei Comuni gestito, direttamente o indirettamente, da Enti pubblici quali i Comuni, le Province, le Regioni o lo Stato. In questo ambito sono compresi diversi tipi di aree verdi: verde attrezzato, parchi urbani, verde storico, aree di arredo urbano e aree speciali comprendenti giardini scolastici, orti botanici, vivai, giardini zoologici e altre categorie residuali.

## I SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLE INFRASTRUTTURE VERDI

Con il termine servizi ecosistemici si intende la capacità dei processi e dei componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino, direttamente o indirettamente, i bisogni dell'uomo e garantiscano la vita di tutte le specie.

Le infrastrutture verdi migliorano le condizioni microclimatiche urbane, la qualità dell'aria, la resilienza della città e la salute psico-fisica dei cittadini, in particolar modo di coloro che risiedono in aree densamente popolate. Inoltre, garantiscono il mantenimento della biodiversità locale.

La vegetazione in città e, specialmente, le siepi, grazie alla loro naturale capacità fonoassorbente, sono in grado di ridurre il livello e la percezione dei rumori generati dalle attività umane. Nel 2013, il progetto europeo Hosanna ha evidenziato che una cintura di alberi di 15 metri riduce i livelli del rumore di 3 decibel.

Gli alberi mitigano il clima urbano in quanto riducono l'isola di calore attraverso l'assorbimento di calore da parte delle foglie, l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione che consiste nell'assorbimento dell'acqua da parte delle radici e nella restituzione di quest'ultima sotto forma di vapore acqueo dopo la fotosintesi.

Tale processo è endotermico poiché sottrae l'energia all'ambiente esterno causando un decremento della temperatura intorno alle piante durante le ore più calde e un innalzamento dell'umidità atmosferica. Attraverso tali processi la temperatura dell'aria negli spazi verdi urbani può essere da 1- 3 °C fino a un massimo di 5-7 °C più bassa delle aree urbane edificate circostanti. La vegetazione, infatti, è in grado di svolgere il ruolo di termoregolatore.

La vegetazione è in grado di ridurre l'erosione idrica superficiale e il rischio idrogeologico in quanto assorbe una parte delle piogge, che poi vengono rilasciate gradualmente sia nelle falde idriche sotterranee che nei corpi idrici superficiali.

Le infrastrutture verdi possono essere progettate per la rinaturalizzazione di aree da destinare alla laminazione delle piene e per il ripristino di zone umide perfluviali attraverso la ricostruzione degli spazi funzionali all'equilibrio fluviale.

Gli alberi svolgono la funzione igienico – sanitaria in quanto depurano chimicamente l'atmosfera, fissano i gas tossici, filtrano le polveri sottili e gli altri agenti inquinanti.

Nel dettaglio, l'inquinante maggiormente captato dalle specie vegetali è rappresentato dal particolato atmosferico. Gli inquinanti sono fissati dalle specie vegetali in concentrazioni differenti in base alla

micromorfologia dell'apparato fogliare, come ad esempio la quantità di tricomi, la presenza di cere superficiali o lo spessore della cuticola.

Infatti, le foglie aventi un'elevata quantità di tricomi intercettano il particolato grossolano o avente dimensioni superiori ai 10 µm, mentre disdegnano quello fine. Le foglie cerosi, invece, trattengono il particolato fine.

La capacità delle piante di agire come filtri attivi nei confronti del particolato atmosferico è direttamente proporzionale alla vicinanza con il suolo. La stagionalità, invece, non rappresenta un parametro chiave.

Alcune piante svolgono la funzione di ripristino ambientale e di recupero di siti inquinati da contaminanti di varia natura.

Il valore storico e culturale intrinseco delle infrastrutture verdi è rappresentato dalla capacità di schermare la vista dei palazzi, di valorizzare i monumenti, di migliorare gli ambienti domestici e lavorativi, di influire sulla salute fisica e mentale delle persone e di diversificare il paesaggio.

**L'albero è dunque una risorsa biologica, ambientale, energetica e sociale avente una funzione strategica nello sviluppo sostenibile delle città.**

## I DISSERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLE INFRASTRUTTURE VERDI

Le specie vegetali rilasciano i composti organici di origine biogenica (BVOC), ovvero una varietà di sostanze chimiche volatili aventi una vasta gamma di funzioni per le piante, e di conseguenze per l'ecosistema e l'ambiente.

Tali composti rappresentano, quindi, l'alfabeto con cui le piante comunicano con l'ambiente e, in particolare, con le specie

animali. Infatti, tali sostanze attraggono specifici impollinatori e proteggono le specie vegetali dai patogeni grazie alle loro proprietà repellenti, deterrenti, antimicrobiche e antifungine.

Infine, tali composti proteggono le piante dagli stress abiotici in quanto sono dei potenti antiossidanti. **Si rileva, infatti, che le specie emettitrici di BVOV sono in grado di adattarsi maggiormente ai cambiamenti climatici.**

**L'isoprene, i monoterpeni ed i sesquiterpeni rappresentano gli unici BVOV in grado di influenzare la qualità dell'aria in quanto interagendo con gli altri gas atmosferici possono incrementare la formazione del particolato atmosferico e dell'ozono,** potente gas serra e inquinante tossico in grado di ridurre significativamente le produzioni colturali e forestali.

**I composti volatili svolgono un ruolo fondamentale nelle aree caratterizzate da elevate concentrazioni di azoto,** come quelle urbane e perurbane, **in quanto l'isoprene contribuisce alla formazione dell'ozono a livello del suolo, mentre i monoterpeni e i sesquiterpeni incrementano la presenza del particolato atmosferico.**

Nel dettaglio, in presenza di forte irraggiamento solare, le reazioni fotochimiche fra tali composti e gli ossidi di azoto possono causare l'inquinamento fotochimico e, conseguentemente, la formazione di ozono, perossiacetilnitrato (PAN), perossibenzoil nitrato e altre sostanze secondarie.

Le condizioni ottimali per la formazione di ozono sussistono quando il rapporto tra i composti organici e gli ossidi di azoto è compreso fra 4 e 15, mentre viene limitato dalla bassa concentrazione di quest'ultimi o di VOC. **Nelle città si verificano le condizioni ottimali in quanto i composti organici volatili sono determinati sia da fattori antropici** (ad es. veicoli, incenerimento dei rifiuti, processi di combustione) **e sia da quelli naturali** (vegetazione).

Si ritiene necessario rilevare che la rimozione di ozono troposferico ad opera delle piante ne supera la produzione durante il periodo notturno in quanto le concentrazioni di ossidi di azoto sono tendenzialmente minori e le emissioni di isoprene, essendo luce e temperatura dipendente, non si verificano.

Infine, occorre evidenziare che le specie vegetali con scarsa capacità emissiva sono anche quelle meno resistenti all'ambiente urbano.

## LE INFRASTRUTTURE VERDI E IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

In questi ultimi anni molte associazioni, comitati e cittadini hanno ritenuto che la forestazione può rappresentare una soluzione al cambiamento climatico.

L'assorbimento di anidride carbonica da parte delle specie vegetali è connesso alla loro strategia di crescita, alla necessità di estrazione dei nutrienti dal suolo e alla loro capacità di adattarsi ai mutamenti climatici.

L'incremento delle temperature, infatti, accentua i processi di respirazione rispetto a quelli di fotosintesi clorofilliana da parte delle piante, riducendo la capacità di stoccaggio dell'anidride carbonica. La riduzione della conduttanza stomatica, indispensabile per mantenere la quantità di acqua necessaria alla fisiologia della pianta, riduce gli scambi con l'atmosfera e, conseguentemente, l'accumulo e la fissazione di anidride carbonica da parte delle specie vegetali.

La diminuzione delle precipitazioni, invece, ha modificato le caratteristiche chimiche, biogeochimiche e di evapotraspirazione dei suoli sfavorendo i processi vitali delle piante stesse e favorendo i processi di decomposizione organica e la conseguente emissione di anidride carbonica in atmosfera.

## CONCLUSIONI

La gestione del verde nelle città, purtroppo, non tiene in considerazione le esternalità positive e gli impatti sopra descritti.

Si rappresenta che esistono differenze specie-specifiche nella capacità di sequestro del carbonio, di captazione del particolato atmosferico e di emissioni dei BVOV. Infatti, l'emissione di composti organici di origine biogenica e l'assorbimento di anidride carbonica non è costante poiché è connessa allo stato fisiologico e alla fenologia della pianta.

In particolare, **le specie arboree più efficaci per il sequestro e lo stoccaggio del carbonio sono il Pioppo bianco e la farnia Quercus robur, mentre per la rimozione di biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio e ossigeno sono ottimali il Pino domestico, l'Ippocastano ed il Pioppo bianco.**

**I Tigli ed il Bagolaro rappresentano le specie aventi capacità media di rimozione degli inquinanti e basso potenziale di formazione dell'ozono,** specialmente negli ambienti urbani del Mediterraneo. Il cerro, l'ulivo e il frassino sono ideali per minimizzare la produzione di ozono, ma non sono vantaggiosi per l'assorbimento di anidride carbonica in

quanto la crescita delle foglie e della massa legnosa è assai modesta e lenta.

Nella messa a dimora delle nuove alberature, inoltre, occorre considerare la loro dimensione finale nel tempo. Infatti a seconda dell'area di pertinenza e dello sviluppo potenziale degli alberi bisogna garantire la distanza minima tra le alberature dai 2 ai 6 metri di raggio.

In ambiente urbano, quindi, la pianificazione delle infrastrutture verdi è fondamentale in quanto permette di massimizzarne i benefici e di ridurre gli impatti.

Gli Enti locali dovrebbero effettuare il censimento del verde, il monitoraggio delle alberature, le cure e gli interventi adeguati, incluse le operazioni di potatura e anche di abbattimento che siano necessarie. Tali operazioni però devono essere effettuate con la perizia necessaria e, quindi, devono essere evitate le potature tramite capitozzatura o gli abbattimenti effettuati durante la stagione di nidificazione dell'avifauna anche in assenza di ragioni di somma urgenza.

Occorre, altresì, evitare modelli di gestione monoculturale del verde urbano e incrementare la presenza dello strato di vegetazione inferiore, come ad es. gli arbusti e rampicanti, al fine di aumentare la biodiversità e di ridurre gli impatti ambientali determinati dal depauperamento delle falde acquifere profonde e dall'instabilità idrogeologica.