

BIOCLIMATOLOGIA E INQUINAMENTO

Il ruolo delle piante per la qualità dell'aria

Da una collaborazione fra Ibimet (Cnr- Bologna) e il Centro Servizi di Canneto sull'Oglio (MN) sono state individuate le specie vegetali più idonee per l'arredo urbano. L'importanza dei Voc.

Gli alberi influenzano la nostra qualità di vita attraverso svariati processi senza che ce ne rendiamo effettivamente conto. Soprattutto in città, infatti, le piante esercitano non solo un indubbio beneficio estetico e sociale, ma svolgono anche un importante ruolo nel contrastare l'inquinamento chimico e atmosferico.

L'azione positiva delle piante deriva proprio dalla loro capacità di effettuare scambi gassosi con l'ambiente esterno: se dai loro stomi o pori situati a li-

vello delle foglie liberano l'ossigeno vitale per tutti gli organismi viventi, in direzione opposta, attraverso la stessa via possono assorbire altri gas che sono essenziali per la funzionalità della pianta, quali l'anidride carbonica, necessaria perché avvenga la fotosintesi nella pianta stessa, ma la cui quantità in aumento nell'atmosfera è ritenuta responsabile del cosiddetto effetto serra.

La capacità delle piante di assorbire e, quindi, ridurre la concentrazione di anidride carbonica nell'aria rappresenta infatti un punto fondamentale nelle politiche previste dal protocollo di Kyoto. Oltre a questo gas, le piante assorbono e metabolizzano anche un certo quantitativo di diversi agenti inquinanti e dannosi per la nostra salute, quali il monossido di carbonio, l'anidride solforosa, gli ossidi di azoto e l'ozono, principalmente di origine antropogenica, ovvero prodotti dall'attività umana (traffico veicolare, riscaldamento domestico, centrali termoelettriche, processi industriali). Tale rimozione avviene a livello della superficie fogliare e nei tessuti vegetali attraverso la disattivazione dei gas tossici per assorbimento, successiva precipitazione e immagazzinamento nei tessuti stessi e, infine, per utilizzazione dei composti medesimi attraverso la degradazione ossidativa.

FRANCESCA RAPPARINI
Istituto di Biometeorologia
Ibimet, Cnr-Bologna

*Nella foto
il laboratorio
dell'Ibimet
per le misure
ecofisiologiche.*



Foto Arch. Ibimet

LE FOGLIE "CATTURANO" IL PARTICOLATO

Il particolato, invece, viene catturato e trattenuto nei peli o nelle rugosità delle superfici fogliari o della corteccia. La capacità decontaminante delle piante è specifica e dipende - oltre che dalle caratteristiche enzimatiche e morfologiche delle foglie - anche dalla densità dei rami e del fogliame. Tra le latifoglie, ad esempio, *Sorbus aria*, *Tilia europaea*, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens* e *Ulmus* spp hanno una maggiore capacità di catturare le polveri rispetto a *Popu-*

Fig. 1 - Capacità di diverse specie vegetali di mitigare la qualità dell'aria derivante dall'elevata rimozione degli inquinanti antropogenici e dalla bassa emissione di VOC.



lus alba e *Platanus hispanica* perché le foglie sono più ruvide e ricche di peli, mentre quelle del pioppo e del platano sono lisce e coriacee.

Piante tipiche della vegetazione della macchia mediterranea come l'olivo (*Olea europea*), il cisto (*Cistus incanus*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e il ginepro (*Juniperus phoenicea*) hanno la superficie fogliare coperta da abbondanti peli e, quindi, sono capaci di intrappolare il particolato atmosferico. Il pino nero (*Pinus nigra*) e il cipresso di Leyland (*Cupressocyparis leylandii*) hanno un'efficienza di cattura di inquinanti maggiore rispetto all'acero (*Acer campestre*) e al pioppo (*Populus deltoide*), in quanto questi ultimi hanno foglie più larghe e una struttura meno complessa.

Le conifere, in generale, sono più efficaci nella ri-

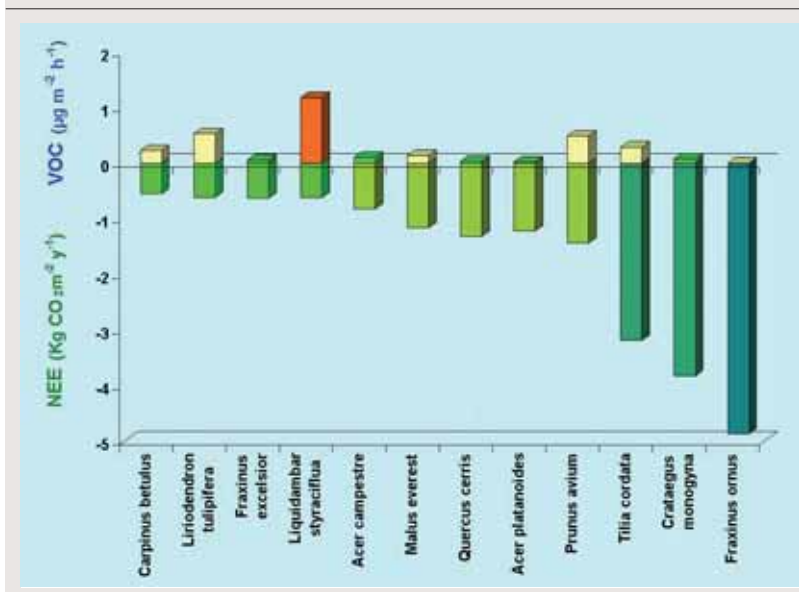
mozione delle polveri rispetto alla maggior parte delle latifoglie decidue perché mantengono le foglie nel periodo invernale, allorché l'inquinamento raggiunge i massimi livelli. D'altro canto, le latifoglie decidue sono considerate più resistenti all'inquinamento rispetto alle conifere proprio perché il rinnovo dell'apparato fogliare consente una riduzione del carico annuale di sostanze inquinanti che catturano. Se questo è sicuramente un effetto positivo per la pianta, l'accumulo delle foglie cadute nel terreno può determinare altri danni fisiologici, in particolare all'apparato radicale. Rispetto agli arbusti, gli alberi sono più efficienti nell'assorbimento di inquinanti gassosi e nell'intercettazione di particolato, in virtù della maggiore superficie fogliare e del maggior rimescolamento dell'aria che passa attraverso la chioma.

I VOC, COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

Per la selezione delle specie vegetali più idonee per la mitigazione della qualità dell'aria, i criteri selettivi devono tenere conto di un aspetto delle piante meno conosciuto e relativo alla capacità delle piante di sintetizzare e rilasciare nell'aria i composti organici volatili (VOC, dall'inglese *Volatile Organic Compounds*). Queste sostanze chimiche aiutano la pianta a crearsi un microambiente per la pianta stessa che le consente di sopravvivere, per esempio, attraendo gli insetti impollinatori e proteggendola, invece, da quelli dannosi o da condizioni ambientali (alte temperature ed elevate intensità luminose) che possono danneggiare tutto il sistema fisiologico della pianta. Contenuti all'interno delle foglie, dei fiori o dei frutti a cui impartiscono il loro piacevole profumo, i VOC possono rapidamente evaporare nell'aria e reagire rapidamente con i più comuni inquinanti antropogenici, se questi sono presenti ad alta concentrazione, contribuendo alla formazione di gas tossici, quali l'ozono e gas ad effetto serra. Al contrario, nelle zone con basse concentrazioni di tali inquinanti (come quelle rurali) i VOC rilasciati dalle piante possono invece comportare la rimozione dell'ozono stesso.

Il rilascio di VOC da parte della vegetazione e il loro ruolo nella formazione di ozono sono stati per diversi anni sottovalutati, fino a quando ci si è resi conto del loro reale contributo nella formazione dell'ozono, in particolare nelle città dove questo gas raggiunge di frequente elevate concentrazioni. Sulla base di queste considerazioni, è evidente la necessità di considerare tali aspetti per individuare le specie vegetali più idonee e ottimizzare l'azione benefica delle piante in ambiente urbano.

Graf. 1 - Tassi di emissione di VOC e di rimozione di CO₂ da parte delle specie vegetali analizzate dall'Ibimet-Cnr.



Infatti, la scelta di piante che o non emettono o sono basse emettitrici di VOC per gli interventi di arredo urbano (creazione di fasce verdi, parchi, giardini, corridoi verdi, coperture verdi) contribuisce a raggiungere l'obiettivo di ridurre la concentrazione di ozono. Ovviamente, nella scelta dell'assortimento vegetale da inserire in un progetto del verde vanno considerati aspetti estetici, agronomici e di biodiversità; pertanto, anche specie vegetali fortemente emettitrici di VOC non vanno escluse a priori dalla progettazione per l'intrinseco valore ecologico che ogni pianta, in quanto tale, racchiude. Va, invece, "dosata" l'estensione e la dislocazione del territorio da destinare a tali specie. A titolo esemplificativo, riportiamo un elenco di piante classificate in base alla loro capacità di migliorare la qualità dell'aria derivante dall'elevata rimozione degli inquinanti antropogenici e dalla bassa emissione di VOC (figura 1 a pag. 96).

Ne deriva che un corretto approccio alla progettazione delle aree verdi, e in particolare di quelle prossime alle zone fortemente antropizzate, richiede sia un esame attento della situazione ambientale e microclimatica, sia la conoscenza agronomica e fisiologica della vegetazione: tutte cognizioni che si fondano e s'implementano sull'interazione pianta-atmosfera, indispensabile per una scelta consapevole delle specie vegetali che meglio si prestano a strategie di mitigazione ambientale delle coperture verdi.

LE SPECIE SELEZIONATE

E' in questa prospettiva che s'inserisce la collaborazione tra l'Istituto di Biometeorologia-Ibimet del

Cnr di Bologna, che svolge da anni studi nel settore dell'ecofisiologia, e il Centro servizi florovivaismo di Canneto sull'Oglio (MN) con l'obiettivo di sostenere ed incentivare lo sviluppo e la competitività del settore florovivaistico.

In tale ambito di ricerca sono state individuate alcune specie vegetali idonee per l'arredo urbano ed extraurbano. In particolare *Tilia cordata*, *Crataegus* e *Fraxinus ornus* hanno dimostrato un'elevata capacità di assorbimento di CO₂ atmosferica e una nulla o bassa emissione di VOC; *Acer campestre*, *Malus Everest*, *Quercus cerris*, *Acer platanoide* e *Prunus avium* sono risultate mediamente efficaci nell'assorbire CO₂ e con basse emissioni; infine *Carpinus betulus*, *Liriodendron tulipifera*, *Fraxinus excelsior* e *Liquidambar styraciflua* sono caratterizzate da una bassa attività fotosintetica e bassa emissione, ad eccezione del *Liquidambar*, l'unica specie risultata alta emettitrice di VOC. Per questa specie è consigliabile un limitato utilizzo in ambiente inquinato.

Gli studi dell'Ibimet su diverse latifoglie prodotte nel Cannetese sono stati effettuati utilizzando una strumentazione scientifica sofisticata in grado di determinare l'efficienza di rimozione di CO₂ (quindi l'efficienza fotosintetica) e la capacità di emissione di VOC in condizioni standard nei laboratori dell'Ibimet (vedi foto sotto e a pag 95).

Questi primi risultati evidenziano l'importanza di studi specifici di bioclimatologia per supportare i progettisti nelle strategie di pianificazione del verde urbano ed extraurbano per il miglioramento ambientale e sociale delle città. ■



Strumentazione utilizzata per misurare gli scambi gassosi dalle foglie delle piante analizzate.