

Città di Venezia



Direzione Centrale
Ambiente e Sicurezza del Territorio
Servizio Suolo e Verde Pubblico

IL VERDE PENSILE IN CITTA'

*Una soluzione per ridurre il riscaldamento dell'atmosfera
trattenere le acque meteoriche e diminuire le escursioni termiche
in ambito cittadino*



a cura dell'Ufficio Verde Pubblico

INTRODUZIONE

La progressiva urbanizzazione delle campagne e l'estensione incontrollata delle aree periurbane ha evidenziato il problema della impermeabilizzazione del suolo e della cementificazione del territorio. Gli effetti prodotti da questo fenomeno sono numerosi e di difficile studio in quanto conseguenza di diversi fattori tra loro interagenti. Essi vanno dal problema del deflusso e della regimazione delle acque meteoriche, all'incremento delle temperature medie in area urbana, alla produzione di polveri e all'immissione di sostanze inquinanti nell'aria.

Il disagio climatico degli ambienti urbani deriva dal surriscaldamento dell'aria, dovuto al calore, alle polveri ed agli inquinanti prodotti dalle attività cittadine ed alla conformazione della città.

Nel centro città la grande concentrazione di aree edificate e le pavimentazioni stradali, unite alla elevata conducibilità termica di alcuni materiali, quale il cemento armato, determinano un assorbimento del 10% in più di energia solare rispetto ad una corrispondente area coperta da vegetazione.

Gli spazi cementificati, inoltre, si riscaldano molto velocemente e si raffreddano molto lentamente, al contrario di quanto accade nelle campagne circostanti. La differenza di temperatura tra città e campagna è difatti massima qualche ora dopo il tramonto ed è minima nelle prime ore del pomeriggio .

L'accumulo di energia termica e la difficoltà di disperderla poi nello spazio sono dovuti anche alla forma stessa degli spazi urbani, spesso caratterizzati da una edificazione di tipo intensivo. Le sezioni delle strade strette determinano effetti multipli di riflessione tra pareti vicine degli edifici stessi con conseguente riscaldamento delle masse d'aria con le quali sono a contatto.

Durante le ore notturne la situazione non migliora: l'irraggiamento infrarosso del calore accumulato durante il giorno viene intercettato dagli edifici che si fronteggiano anziché disperdersi nello spazio.

I sistemi di condizionamento dell'aria degli ambienti confinati ed il traffico autoveicolare non fanno che aggravare la situazione generando altro calore artificiale

Le città sono quindi delle vere e proprie isole di calore in cui si verificano anche fenomeni meteorologici atipici come la maggiore frequenza dei temporali. In conseguenza delle alte temperature, che si determinano nelle giornate di calma di venti durante l'estate, si crea una depressione nel centro della città. L'aria calda che si solleva richiama dalla periferia aria più fresca. Poiché in periferia sono localizzate le arterie di maggior traffico e le zone industriali l'aria che fluisce verso il centro arriva spesso inquinata a va ad aumentare i disagi del caldo. La risalita dell'aria in città favorisce la nascita di nubi convettive, grandi ammassi di aria calda e umida, tipiche dei temporali. Accade quindi che si verificano con maggior frequenza scariche di fulmini e precipitazioni violente accompagnate da pericolosi spostamenti d'aria.

Diventa sempre più urgente quindi il problema della vivibilità dell'ambiente urbano e la ricerca di strumenti e soluzioni di mitigazione e compensazione ambientale da attuare per migliorare le condizioni microclimatiche della città.

Il primo e più importante strumento di mitigazione dei fenomeni dovuti all'isola di calore urbana è quello della diffusione in città delle aree verdi.

Di seguito vengono elencati i principali effetti della vegetazione sul clima in ambito cittadino.

Influenza della vegetazione sulla temperatura

La vegetazione influenza la temperatura dell'aria con modalità diverse. In primo luogo grazie all'evapotraspirazione. E' questo un fenomeno legato alla fotosintesi: le piante, per poter assumere anidride carbonica dall'atmosfera, devono mantenere gli stomi aperti e in tal modo perdono acqua. Si tratta di grandi quantità di acqua pompate dal terreno e immesse nell'atmosfera sotto forma di vapore.

Questo effetto dipende ovviamente dalle condizioni idriche del terreno e da tutti i fattori che influenzano l'apertura degli stomi. Un singolo faggio adulto isolato, se l'acqua non è un fattore limitante, può traspirare fino a 400 litri di acqua al giorno, poiché l'evaporazione dell'acqua richiede -2,45 KJ/g in calore latente, il raffreddamento dell'aria indotto dal fenomeno equivale a 5 condizionatori d'aria da stanza accesi per 20 ore al giorno.

Un altro importante effetto è quello dell'assorbimento della radiazione.

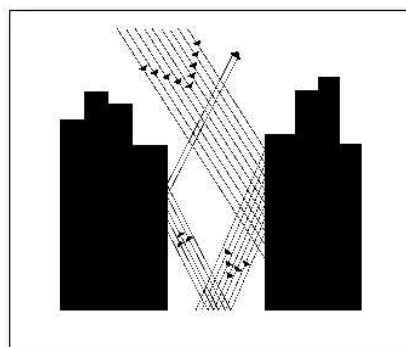
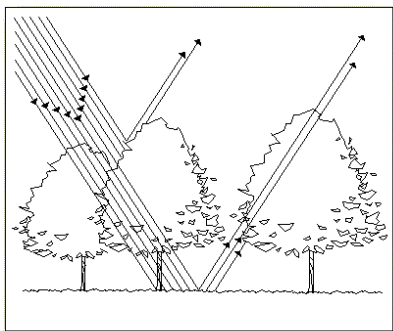
Il processo fotosintetico trasforma l'energia solare in energia biochimica assorbendo in particolare la radiazione più calda (spettro della radiazione visibile).

E' stato calcolato che le piante assorbono una percentuale pari al 60 - 90% della radiazione solare in relazione ad una serie di variabili (densità della chioma, dimensione della pianta, persistenza delle foglie sulla chioma ecc.). L'ombreggiamento della vegetazione può contribuire in modo rilevante al raffreddamento passivo degli edifici, può determinare una riduzione delle temperature interne ed anche uno sfasamento della temperatura massima (la temperatura dell'aria circostante all'edificio ombreggiato raggiunge il suo massimo 2-3 ore dopo il picco della radiazione solare). Con l'impiego della vegetazione in prossimità degli edifici si può altresì contribuire a moderare l'uso dei condizionatori d'aria con conseguente riduzione dei consumi in energia elettrica e di emissioni in atmosfera di CO₂.

Un manto verde emette meno radiazioni all'infrarosso rispetto al terreno o materiali artificiali e, quindi, riduce la temperatura media radiante dell'ambiente. Gli edifici che fronteggiano superfici vegetali (con temperature radianti inferiori rispetto a quelle di altre superfici soleggiate) risentono perciò meno delle elevate temperature radianti di quelli prospicienti a strade o edifici.

L'effetto di riduzione della temperatura, per la presenza di un'area a verde, è riscontrabile solo su scala locale e ad una relativa distanza per via degli scambi convettivi dell'aria che ne riducono l'influenza a scala più ampia.

La strategia di intervento con l'utilizzo della vegetazione integrata al costruito, consiste perciò nell'assicurare una riduzione del flusso termico entrante attraverso l'ombreggiamento, la riflessione della radiazione solare, la riduzione degli scambi convettivi e l'assorbimento di energia solare impiegata per i processi traspiratori e fotosintetici.



Influenza della vegetazione sull'inquinamento atmosferico

La vegetazione in città può svolgere un altro ruolo di controllo ambientale: quello di arginare attivamente il problema dell'inquinamento dell'aria, fungendo da elemento filtrante per polveri e gas e costituendo passivamente un prezioso rilevatore della loro presenza.

Le piante a seconda della specie risultano differentemente resistenti agli inquinanti atmosferici con reazioni diverse (clorosi, necrosi, variazioni di sviluppo). Nel caso di alcune specie è stata accertata una sensibilità specifica ad uno o più inquinanti per questo possono essere validamente impiegate come piante spia del livello di inquinanti nell'aria o nel suolo.

Le piante possono inoltre costituire degli elementi attivi nella riduzione degli inquinanti in ambiente urbano in quanto possono essere in grado di eliminarli tramite assorbimento e successiva metabolizzazione. Tale processo può avvenire a livello della superficie delle foglie e nei tessuti vegetali attraverso disattivazione dei gas per assorbimento dei composti tossici, inattivazione dei composti stessi nei tessuti cellulari, per precipitazione ed immagazzinamento ed infine per utilizzazione dei composti medesimi attraverso metabolizzazione ossidativa delle piante.

Un'altra importante funzione svolta dalle piante è quella d' intercettazione e successiva filtrazione delle polveri presenti nell'atmosfera . L'azione filtro è svolta essenzialmente dalla chioma e per questo può cambiare molto a seconda della forma e dal tipo di foglia (dimensioni, rugosità, mobilità ecc.).

Si ritiene che complessivamente l'azione filtro possa raggiungere valori variabili da 0200 - 1000 Kg/ha di polveri.

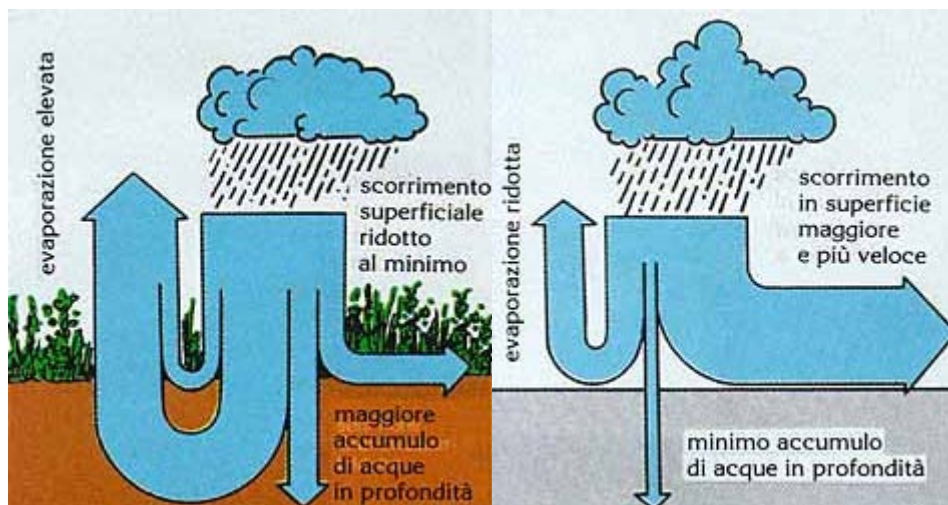
Influenza della vegetazione sulla regimazione idrica

A causa della progressiva impermeabilizzazione delle superfici (strade, Edifici, parcheggi, piazze ecc.) l'acqua piovana non viene più smaltita con un processo naturale di filtrazione ed alimentazione delle falde ma convogliata nei sistemi artificiali di smaltimento con ripercussioni sull'equilibrio idrico.

L'urbanizzazione intensiva richiede lo smaltimento rapido e sicuro delle acque meteoriche con efficienti sistemi di fognature che sono sempre più costosi. Negli ultimi anni si può constatare un aumento rilevante delle portate di piena e una riduzione, a volte preoccupante, delle portate di magra. Nel caso di fognature miste gli scaricatori di piena inquinano i corsi d'acqua e l'aumento di portata crea problemi agli impianti di depurazione determinando una necessaria revisione dei principi adottati fino ad ora per lo smaltimento delle acque meteoriche e reflue.

La funzione di regimazione idrica della vegetazione in città può essere notevole.

Una quota dell'acqua meteorica viene assorbita dalla vegetazione e restituita all'atmosfera attraverso processi di evapotraspirazione, la quota residua filtrata dal sistema a verde è soggetta a cessione differita nel tempo. La capacità di accumulo, trattenuta e filtrazione del verde ha quindi conseguenze dirette nel ritardare il deflusso delle acque e nel limitare i picchi di piena che soprattutto durante le precipitazioni violente causano seri problemi alla rete di smaltimento fognario.



Il verde pensile in città

Che cos'è?

E' una copertura a verde, cioè una tipologia di tetto.

Si attua in condizioni di copertura piana o a limitata pendenza su edifici o manufatti di diverso tipo, in cui in alternativa all'impiego di materiali di rivestimento artificiali si realizza un inverdimento con diverse tipologie e tecniche.

Perché costruire un tetto verde?

Vantaggi per l'ecologia urbana e la protezione della natura

- Sulla regimazione idrica. Da tempo è stata verificata la capacità delle coperture a verde di accumulare trattenere e restituire solo in ridotta quantità l'acqua piovana ai sistemi di canalizzazione .
- Sul clima cittadino.attraverso l'evapotraspirazione e l'assorbimento della radiazione solare incidente il verde pensile aiuta a contenere l'aumento delle temperature estive con beneficio per l'ambiente circostante all'edificio e quindi di tutta la città.
- Sul livello delle polveri e degli inquinanti mediante la capacità di assorbimento e trattenuta delle particelle inquinanti
- Sul miglioramento ambientale con la creazione di nuovi ambiti di vita per animali e piante altrimenti impossibili in città con effetti positivi per le persone anche a livello di benessere psicofisico

Vantaggi economici e costruttivi

- Il verde pensile aumenta in modo consistente la vita media degli strati di impermeabilizzazione e di coibentazione degli edifici attraverso la protezione meccanica ed il contenimento degli sbalzi termici .Coperture tradizionali possono arrivare a temperature , a causa dell'irradiazione solare, fino ad oltre 80°. Una copertura a verde limita tali temperature che raramente oltrepassano i 25° sulla superficie.
- Riduzione della diffusione sonora all'interno degli edifici e della riflessione all'esterno. Questo mitiga notevolmente l'inquinamento acustico e quindi è indicato come copertura dei luoghi che ospitano attività rumorose (industrie, officine, discoteche ecc.)
- Isolamento termico con risparmio di energia nella climatizzazione e riscaldamento degli edifici . il risparmio non è solo legato a consumi inferiori ma realizzando la copertura a verde si possono anche sottodimensionare gli impianti soprattutto di condizionamento , con un risparmio immediato sui costi .
- Creazione di superfici fruibili con aumento del valore dell'immobile o degli immobili che ne usufruiscono.

La realizzazione del verde pensile

L'inverdimento pensile si divide in due grandi categorie definite dal grado di manutenzione che esse richiedono

- Verde pensile estensivo cioè a manutenzione minima, limitato anche ad un solo controllo l'anno
- Verde pensile intensivo, che richiede una manutenzione maggiore con diversi livelli di intervento a seconda che siano previsti alberi, arbusti, prato, specchi d'acqua, ecc. che richiedono la stessa manutenzione di un normale giardino a terra

Verde pensile estensivo

È un rivestimento economico e semplice per tetti piani e inclinati con capacità di carico ridotto (a partire da circa 100 Kg/mq). Aumentando lo spessore del substrato, ferme restando le basse esigenze di manutenzione, è possibile eseguire una scelta numerosa di essenze.

Il verde estensivo, prevede una vegetazione di tipo superficiale, può rivestire tetti, terrazze o pareti di tetti anche in un momento successivo alla loro costruzione.

Per le sue caratteristiche di carico ridotto e convenienza economica è adatto alla copertura di ampi spazi come ad esempio capannoni industriali, centri commerciali, cioè tutte le superfici piane o inclinate che tradizionalmente vengono protette da impermeabilizzazione o zavorrate con ghiaia.

Nonostante le scelte siano dettate principalmente dalla costruzione (carico utilizzabile e dallo spessore degli strati) l'utilizzo di piante adatte è ricco e vario in considerazione dell'ubicazione dell'edificio.

Verde pensile intensivo

Questo intervento richiede una capacità di carico del solaio superiore a 150 kg/mq ed offre una molteplicità di soluzioni tecniche.

In funzione dell'ubicazione e della posizione geografica verde intensivo significa un vero e proprio giardino completo di piante, arbusti fioriti, passaggi pedonali e carrabili, gazebo e pergolati, tutto secondo la fantasia e libertà di progettazione individuale senza limiti alle metodologie di sistemazione a verde, pur tenendo in considerazione che si tratta sempre di un giardino sospeso, dando quindi freno ai tentativi di inserimento di scorrette essenze vegetali.

Il principio fondamentale del sistema intensivo è il rispetto delle strutture dell'edificio, siano esse parti di terrazzo, siano locali sottostanti. La stratigrafia, il sistema di drenaggio e di irrigazione, le tecniche di posa, la protezione alle radici, consentono di realizzare un giardino pensile con la massima professionalità e con garanzia di durata e sicurezza.

FASI DI REALIZZAZIONE

Tetto preesistente

Presupposto indispensabile per un impianto verde è che i lavori di costruzione e di impermeabilizzazione del tetto vengano eseguiti da tecnici specializzati, con i necessari collegamenti e allacciamenti. Per l'irrigazione e lo smaltimento delle acque va prevista l'installazione di dispositivi tecnici adeguati. Comunque è sempre possibile rivestire di verde un tetto in un secondo tempo. A seconda dell'utilizzo previsto e del tipo di vegetazione occorre tener conto del carico ammissibile della struttura per unità di superficie. Gli impianti di verde intensivo con possibilità di accumulo dell'acqua piovana si possono realizzare a partire da circa 150 Kg/mq; invece quelli che prevedono anche un'irrigazione completamente automatica grazie al maggiore spessore dello strato di drenaggio richiedono capacità di carico di circa 190 Kg/mq.



Posa della membrana antiradice, eventuale montaggio dell'impianto di irrigazione e dei dispositivi sovrappieno (se previsti)



La membrana antiradice serve come protezione dell'impermeabilizzazione del tetto dall'attacco delle radici. Contemporaneamente, però, forma un catino a tenuta ermetica che consente l'accumulo dell'acqua piovana. L'efficacia della membrana antiradice dipende esclusivamente dalla specializzazione dei tecnici che la posano e che sigillano tutti i margini e le fughe, e dalla cura con cui essi lavorano.

Spargimento del materiale sciolto

Lo strato drenante è costituito da minerali scelti, adatti per le piante. Esso ha la funzione di drenare l'acqua in eccesso, ma anche il compito di restituire agli strati soprastanti l'acqua piovana che in esso si accumula. Quest'acqua risale per via capillare, in maniera continua e regolare, attraverso il tessuto filtrante che separa il materiale drenante dal terriccio. Lo strato superiore, quello della vegetazione, è costituito da terriccio permanente che rimane invariato per decine d'anni senza che venire sostituito.



Impianto del verde

È possibile realizzare senza difficoltà sistemazioni ricche di specie diverse, scegliendo le associazioni vegetali più svariate. Le possibilità di modellare il proprio giardino pensile mediante un'accurata disposizione delle piante sono praticamente infinite. Ovviamente è possibile aggiungere nuove piante o sostituirle in qualsiasi momento. Gli interventi di manutenzione, ordinari oppure straordinari, sui giardini pensili si riducono essenzialmente all'allontanamento delle erbe infestanti, ad una concimazione di mantenimento e ad una verifica annuale del corretto funzionamento dei sistemi di irrigazione e di smaltimento delle acque in eccesso.

