



Unione dei Comuni Valle del Savio



Bagno di
Romagna



Mercato
Saraceno



Verghereto

Comuni di

REGOLAMENTO EDILIZIO

Allegato 12 GLI ALBERI E LA CITTA'

Il presidente
Monica Rossi

Il sindaco di Bagno di Romagna
Enrico Spighi

Il sindaco di Mercato Saraceno
Monica Rossi

Il sindaco di Verghereto
Simone Mercatelli

APPROVAZIONE

Delibera C.C. n° ____ del __/__/__







Monica Rossi Presidente dell'Unione dei Comuni Valle Savio
Enrico Spighi Sindaco di Bagno di Romagna
Claudia Mazzoli Assessore Urbanistica Bagno di Romagna
Monica Rossi Sindaco di Mercato Saraceno
Raffaele Giovannini Assessore Urbanistica di Mercato Saraceno
Simone Mercatelli Sindaco e Assessore Urbanistica di Verghereto

UFFICIO DI PIANO

Ing. Giovanni Fini Responsabile
Arch. Sandra Vecchietti Progettista
Dott. Luca Bisogni Ambiente e Valsat
Avv. Federico Gualandi Aspetti giuridici
Geom. Anna Ercolani Coordinamento
Per. Agr. Flavio Plumari Responsabile cartografia
Dott. Federica Rossi Aspetti economico-finanziari
Geol. Alessandro Biondi Aspetti geologici

UFFICI TECNICI COMUNALI

Ing. Sonia Bartolini, Geom. Daniela Gentili, Arch. Licia Bardi, Arch. Sara Lazzeri Comune di Bagno di Romagna
Arch. Stefano Gradassi, Geom. Barbara Trombaccini, Geom. Valentina Gori, Comune di Mercato Saraceno
Arch. Samuele Marzelli, Comune di Verghereto

COLLABORAZIONI E CONTRIBUTI SPECIALISTICI

Prof. Ernesto Antolini, Ing. Lia Marchi Inserimento paesaggistico nuovi edifici/ manufatti edilizi agricoli e produttivi nel territorio rurale.

COMUNICAZIONE E PARTECIPAZIONE

Dott. Natascia Salsi Garante della comunicazione e della partecipazione



INTRODUZIONE

AMBIENTE URBANO, CLIMA, INQUINAMENTO E SURRISCALDAMENTO

LA SALUTE NELLA CITTA'

QUALI PIANTE? E COME?

PIANTE E TEMPERATURA.

RIGENERARE LA CITTÀ *CON LA NATURA*

ALBERI E INFRASTRUTTURA VERDE

ALBERI, OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE

ALBERI, PORTAMENTO E CRESCITA

ALBERI, VENTO

ALBERI, SPECIE AUTOCTONE E ALIENE

ALBERI, EFFETTI DI MITIGAZIONE DELLE PIANTE

ALBERI, MITIGAZIONE/EMISSIONE DI COV COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

PIANTAGIONE PREVENTIVA

INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

GIARDINI TASCABILI

GIARDINI CONDIVISI - ORTI URBANI

STRADA ALBERATA MULTIFUNZIONALE

PARCHEGGI VERDI



Estratto da REBUS (Renovation of ublic Building and Urban Spaces) a cura della Regione Emilia Romagna_Assessorato ai trasporti, reti infrastrutture materiali e immateriali, programmazione territoriale e agenda digitale/Direzione generale cura del territorio e dell'ambiente/Servizio pianificazione territoriale e urbanistica, dei trasporti e del paesaggio.

A cura di Maria Teresa Salomoni e Francesco Segneghi.

INTRODUZIONE



Nella scelta delle piante più idonee a vivere nelle città, le conoscenze raggiunte dalla biologia vegetale e dalla fisica dell'atmosfera convergono sulla necessità di **valutare nei vegetali sia la loro predisposizione a rimuovere inquinanti atmosferici e a interferire in modo positivo con gli elementi del clima**, quali temperatura, umidità relativa e vento, **sia le loro proprietà eco-fisiologiche che ne determinano l'adattabilità a un determinato ambiente urbano connotato da distintivi parametri climatici.**

Le aree a verde sono quindi da considerarsi quali componenti imprescindibili del territorio inurbato essendo capaci di influenzare lo "Stato di salute ambientale". Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO-OMS), il concetto di "**Salute ambientale**" è inteso come *"Equilibrio ecologico che deve esistere tra l'uomo e il suo ambiente, in modo da assicurarne il benessere, che si riferisce all'individuo come entità globale, e ne comporta, non solo la salute fisica, ma anche quella mentale e le relazioni sociali ottimali. Allo stesso modo il benessere riguarda la globalità dell'ambiente, che va dalla singola abitazione a tutta l'atmosfera."*

Di fatto, per perseguire l'obiettivo di "Salute ambientale" in ambito urbanistico, **occorre pensare su scala globale e agire a livello locale**, poiché domani larga parte della popolazione mondiale farà personalmente e quotidianamente i conti con fenomeni di *sick city syndrome* derivanti dal riscaldamento del clima, dall'aumento degli inquinanti gassosi e polverulenti e da un inurbamento massiccio.

L'uso delle alberature occorre che compenetri profondamente la pianificazione reale del territorio e la permei di elementi vivi ed efficaci. **La pianificazione urbanistica** non dovrebbe limitarsi a mitigare il nuovo costruito valutandone solo l'intrusività nel paesaggio, volta alla mera quantificazione degli impatti visivi, **bensì dovrebbe perseguire nuovi obiettivi, giustificati da solide e recentissime acquisizioni scientifiche, che identificano nel verde urbano una infrastruttura naturale multifunzionale in grado di svolgere azioni determinanti e insostituibili nell'attenuazione degli estremi termici e dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo e capaci, quindi, di aiutare il conseguimento del "benessere urbano"**. All'azione di mitigazione dell'impatto visivo, le zone verdi aggiungono sia l'attività di compensazione delle emissioni gassose e polverulente dell'insediamento stesso sia la capacità, e questa è meno nota, di ingenerare meccanismi fisici sul micro-clima tali da influenzare lo stato termico di vaste estensioni di territorio, soprattutto se le zone verdi fanno parte di uno *smart green system* in grado di garantire contiguità e continuità all'efficacia termica ingenerati dalle piante.

AMBIENTE URBANO, CLIMA, INQUINAMENTO E SURRISCALDAMENTO

Di fatto, l'ambiente urbano è un sistema complesso nel quale gli scambi energetici sono governati da numerosi fattori, tra i quali i principali sono la radiazione incidente, le proprietà ottiche-geometriche delle superfici e la conduzione termica dei materiali.

Dalla fine del 1970, è noto il modello della struttura dell'atmosfera suddiviso in *layers*, o strati, suddivisi in *canopy layer*, la volta urbana, e in *boundary layer*, strato limite urbano superiore.

Il primo, compreso fra le strade e i tetti dei palazzi, è modificato in modo puntuale dalla rugosità prodotta dall'alternanza di strade, piazze e costruzioni ed è paragonabile allo strato che si crea sotto gli alberi di una foresta. Dato che è fortemente e direttamente influenzato da ciò che "accade in strada", è a sua volta suddiviso in *sublayer* di spessore variabile in funzione appunto della rugosità.

Il secondo si estende al di sopra del precedente rispetto al quale è caratterizzato da una minore escursione termica giornaliera e una maggiore ventilazione.

Per sua natura, l'architettura dell'ambiente urbano è complessa e gli scambi energetici hanno andamenti regolati dalla 'tessitura' della città, cioè dalle caratteristiche chimico – fisico – funzionali, quali ad esempio morfologia e proprietà superficiali dei palazzi e delle strade, topografia e uso del territorio. Il bilancio dell'energia su una superficie complessa come la chioma urbana è quindi dovuto alla molteplicità delle componenti urbane, quali riflessione da parte degli elementi costruiti, emissione di radiazione infrarossa, inerzia termica dei materiali, processi di evapotraspirazione da parte della vegetazione e di superfici liquide.

L'entità degli scambi e la partizione dell'energia influenzano le proprietà locali della turbolenza e, conseguentemente, anche il *canopy layer*, con il quale la popolazione della città si confronta ogni giorno; sono elementi che influiscono sull'ambiente igro – termico e che non dovrebbero essere trascurati in fase di progettazione territoriale, dato il loro peso sul bilancio energetico complessivo del *corpus* cittadino e sullo stato di Salute ambientale.

La pianificazione territoriale ed urbanistica e la progettazione urbana, integrate con le discipline fisico-ambientali e finalizzate a migliorare la "Salute ambientale", devono essere il risultato di una serie di processi analitici a loro volta scaturiti da una catena di approcci:

- macroscopici di pianificazione su larga scala che, considerando la forzante macroclimatica, affrontano fattori morfologici, naturalistici e antropici;
- mesoscopici della pianificazione urbana che, nel controllo delle forzanti sul costruito, si occupano della qualità ambientale outdoor;
- microscopici della progettazione edilizia che si dedicano: alla qualità ambientale dello spazio confinato, al modello di funzionamento energetico dell'organismo edilizio, alla correlazione edificio-ambiente, all'impiego della vegetazione come elemento integrante dell'edificato e sua mitigazione.

L'esito favorevole degli approcci integrati consiste, quindi, nel contenimento delle emissioni inquinanti e riscaldanti nelle aree inurbate; è indispensabile finalizzare in tal senso la pianificazione urbanistica per raggiungere gli obiettivi fissati a livello internazionale per la tutela del clima.

LA SALUTE NELLA CITTA'

Accrescere il verde nelle città in generale e lungo le strade in particolare, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali, significa modificare l'immagine estetica, sociale ed ecocompatibile dell'abitato: le inevitabili emissioni di gas e di particolati legate alle attività antropiche sono in qualche modo compensate da un aumento degli assorbimenti naturali da parte delle piante e l'uso mirato e accorto della vegetazione può oltretutto consentire una riduzione dell'energia consumata nel condizionare la temperatura degli ambienti interni, raffreddandola o riscaldandola.

Le ricerche riguardanti lo stato di salute delle popolazioni inurbate hanno dimostrato una stretta correlazione tra malattie e inquinanti, evidenziando la comparsa di un maggior numero di patologie in coloro che vivono all'interno di 300-500 metri dalla carreggiata stradale trafficata rispetto a coloro che vivono a una distanza maggiore di 500 metri.

La presenza in città di spazi verdi diffusi, connessi tra loro e accessibili a piedi o in bicicletta, funge da catalizzatore di relazioni sociali positive e da stimolo per l'attività fisica: di conseguenza consente di migliorare la salute, ridurre ansia, stress e aggressività. È stato verificato che i pazienti di ospedali dove sono presenti giardini effettuano degenze più brevi e sono più soddisfatti, così come lo è il personale: in definitiva, costi minori e comfort più elevato.

Sui luoghi di lavoro, la presenza di piante e di biodiversità, naturale in senso lato, aumenta il rendimento riducendo stress e assenze per malattia.

QUALI PIANTE? E COME?

A livello generale, in fase di pianificazione, allorché si rendano evidenti importanti impatti generati sull'ambiente da attività antropiche, possono essere previste diverse misure, quali ad esempio la compensazione dell'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive, tra le quali sono comprese le oculte piantagioni di specie vegetali, assortite tra arboree, arbustive ed erbacee.

Pur essendo ben noti i metodi di applicazione dei modelli di forestazione urbana e quelli della gestione del verde, non è ancora stato standardizzato l'approccio metodologico di scelta delle specie e del loro posizionamento rispetto alla mitigazione dei diversi impatti (visivo, termico, da inquinamento) che si vuole ottenere soprattutto in considerazione dei punti sensibili.

Numerosi studi statunitensi applicano la formula "10-20-30", la quale prevede che, per la massima protezione verso le patologie vegetali e per la massima qualità del verde, la "foresta urbana" dovrebbe essere formata da non più del 10% di una stessa specie arborea, da non più del 20% di uno stesso genere arboreo e non più del 30% di una stessa famiglia arborea.

Secondo le linee guida elaborate dell'ISPRA, uno studio della copertura vegetale deve avvenire su tre livelli: floristico, vegetazionale e paesaggistico e, in fase progettuale, rispondere alle domande: "quali specie? in quale rapporto quantitativo e distribuzionale? quale stadio del dinamismo naturale prendere come riferimento? come raccordarsi con gli ecosistemi circostanti?". L'obiettivo generale deve essere quello di proporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona, in funzione dell'estensione delle aree disponibili. Si può suggerire, in vari contesti, di realizzare impianti utilizzando specie e cenosi pioniere, capaci quindi di favorire il recupero naturale della vegetazione locale, ma tale scelta collide con le necessità di immediata biocompensazione, ossia di mitigazione degli impatti, generati dalle attività antropiche, ad opera dei sistemi vegetali.

In caso di nuovi insediamenti, occorre valutare, oltre allo stato quali-quantitativo del verde già presente in un quartiere, la struttura orizzontale, quella verticale e quella temporale delle nuove masse vegetative, intendendo con queste definizioni il grado di copertura delle chiome rispetto suolo (struttura orizzontale: più è ampia maggiore è la mitigazione delle alte temperature), altezza, profondità, portamento della chioma e posizione sociale dell'individuo (struttura verticale: più è diversificata maggiore è la capacità di mitigazione di varie tipologie di inquinanti), permanenza del fogliame nel corso dell'anno e durata potenziale della vita in città (struttura temporale). Tutte e tre le strutture esaminate aumentano la biodiversità in ambito urbano.

Un'ultima valutazione riguarda la connessione tra il suolo e la vegetazione arborea, poiché quest'ultima è spesso isolata dal terreno naturale essendo messa a dimora in "buchi nell'asfalto", su terreni di riporto asfittici e inerti, privi di sostanza organica, di dimensioni ridottissime tali da accogliere a malapena il colletto delle piante e certamente incapaci di permettere un vaso di pioggia sufficiente.

Lo stato dell'arte conferma che nel prossimo futuro sarà opportuno privilegiare un rapporto edificato/vegetato molto differente da quello adottato fino a ora e fornisce strumenti utili alla realizzazione di una infrastruttura naturale multifunzionale individuando, ad esempio, quelle specie che contribuiscono all'abbattimento della CO₂ atmosferica, alla mitigazione dell'inquinamento urbano (tabella 1) e, più in generale, a migliorare le condizioni di vita delle popolazioni inurbate.

A parità di aree fogliari, le specie mostrano una capacità di rimozione di PM₁₀ molto differenziata; anche in questo caso, a titolo esemplificativo, nella tabella 2 vengono riportati i valori riferiti ad alberi adulti di diametro compreso tra 21 e 30 cm in quanto questa tipologia dendrometrica è la più frequente nel verde urbano relativamente ad alberi adulti ed efficienti. Le foglie delle piante svolgono un importante ruolo di mitigazione dell'inquinamento dell'aria poiché attraverso gli stomi emettono ossigeno e assorbono il cosiddetto smog fotochimico composto da anidride carbonica e gas quali ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), biossido d'azoto (NO₂) e anidride solforosa (SO₂). I gas sono presenti nella maggior parte degli agglomerati urbani di dimensioni rilevanti ma, poiché viaggiano con il vento, possono interessare anche zone scarsamente popolate. Inoltre, foglie e cortecce catturano e trattengono le polveri sottili inalabili (PM₁₀ e inferiori) attraverso peli, rugosità o cuticole cerosi poste sulle loro superfici.

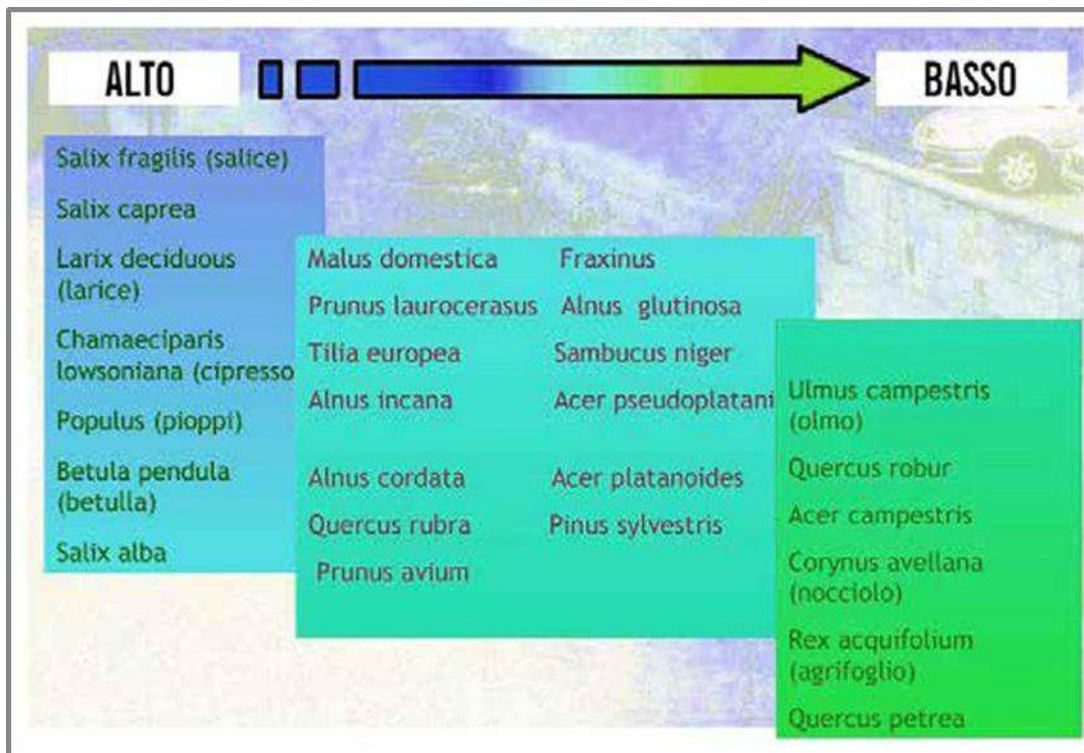
Tab.1_Specie caratterizzate da elevati valori di rimozione di inquinanti.

PM10	Inquinanti gassosi (O ₃ , NO ₂ , SO ₂)
Platanus spp	Cupressus sempervirens
Ulmus glabra	Platanus spp
Celtis australis	Ulmus glabra
Populus alba	Populus alba
Aesculus hippocastanumw	Pinus pinaster
Salix alba	Pinus pinea
Ulmus spp	Platanus acerifolia
Pinus pinaster	Aesculus hippocastanum
Pinus pinea	Celtis australis
Populus nigra	Cupressus sempervirens
Ulmus glabra	Juniperus communis

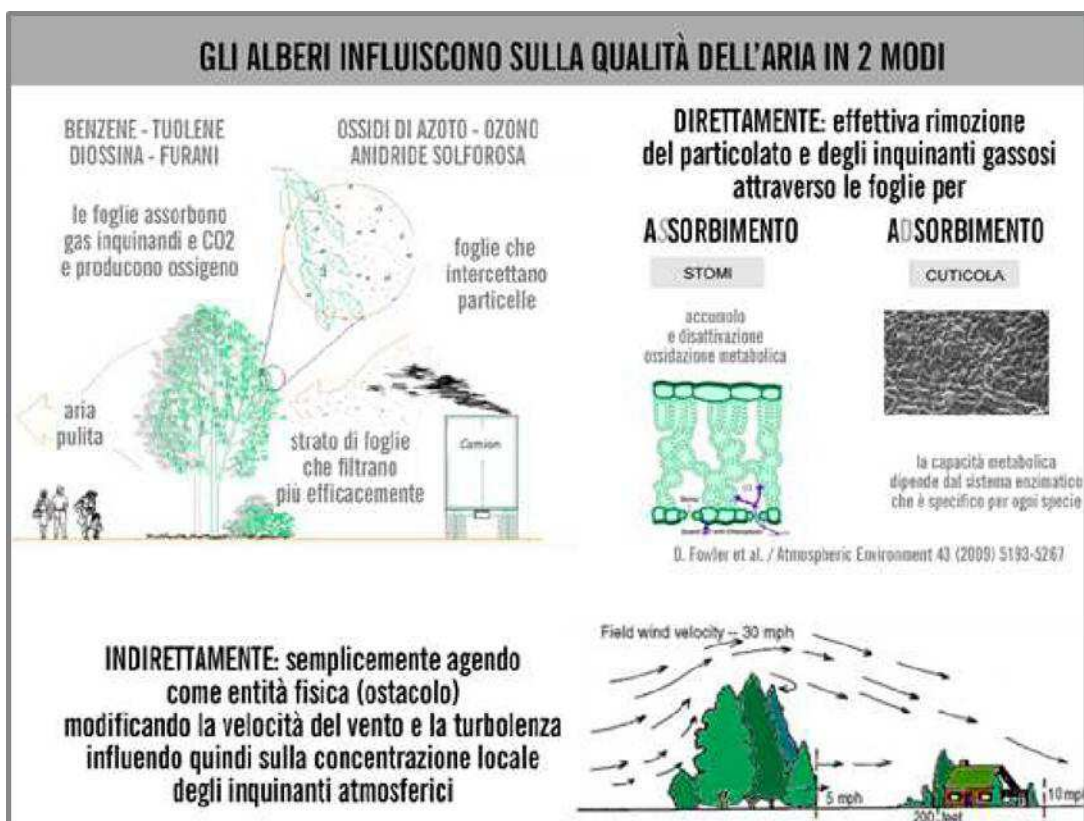
Tab.2_Valori di rimozione di inquinanti.

Specie	PM10 g/anno	O ₃	NO ₂	SO ₂
Tilia spp	103	15	8	1
Pinus pinea	60	16	9	1
Platanus acerifolia	376	52	29	5
Celtis australis	158	29	16	3
Quercus robur	82	15	8	1
Aesculus hippocastanum	152	32	18	3
Tilia cordata	112	16	9	1
Populus nigra	71	20	11	2
Quercus ilex	68	15	8	1
Acer pseudoplatanus	128	27	15	2

Sequestro di CO₂



Influenza degli alberi sulla qualità dell'aria



PIANTE E TEMPERATURA.

Le chiome vegetali intercettano la radiazione solare determinando una temperatura radiante delle superfici ombreggiate molto inferiore a quella delle superfici esposte alla radiazione diretta.

La luce disponibile sotto la chioma degli alberi è composta da una quantità minima di radiazione diretta e, per la maggior parte, da radiazione diffusa. La densa chioma di una struttura verde, come ad esempio un viale alberato, determina una 'bolla di penombra', caratterizzata da una bassa incidenza di radiazione diretta e diffusa, quindi con scarso calore radiante, nella quale il livello di comfort termico è elevato e l'illuminazione adeguata.

La quantità di radiazione solare intercettata rappresenta l'efficienza bioclimatica della vegetazione. Viene espressa normalmente in percentuale di radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Le variabili che determinano il controllo della radiazione sono: caratteristiche della foglia (forma, dimensione e tipo), densità e forma della chioma, periodo di fogliazione. In base ai risultati degli studi su queste caratteristiche è stato possibile compilare la tabella sottoriportata della percentuale di trasmissione di alcune specie. È evidente che, da un punto di vista bioclimatico, in relazione alla mitigazione della radiazione solare, sono migliori quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale.

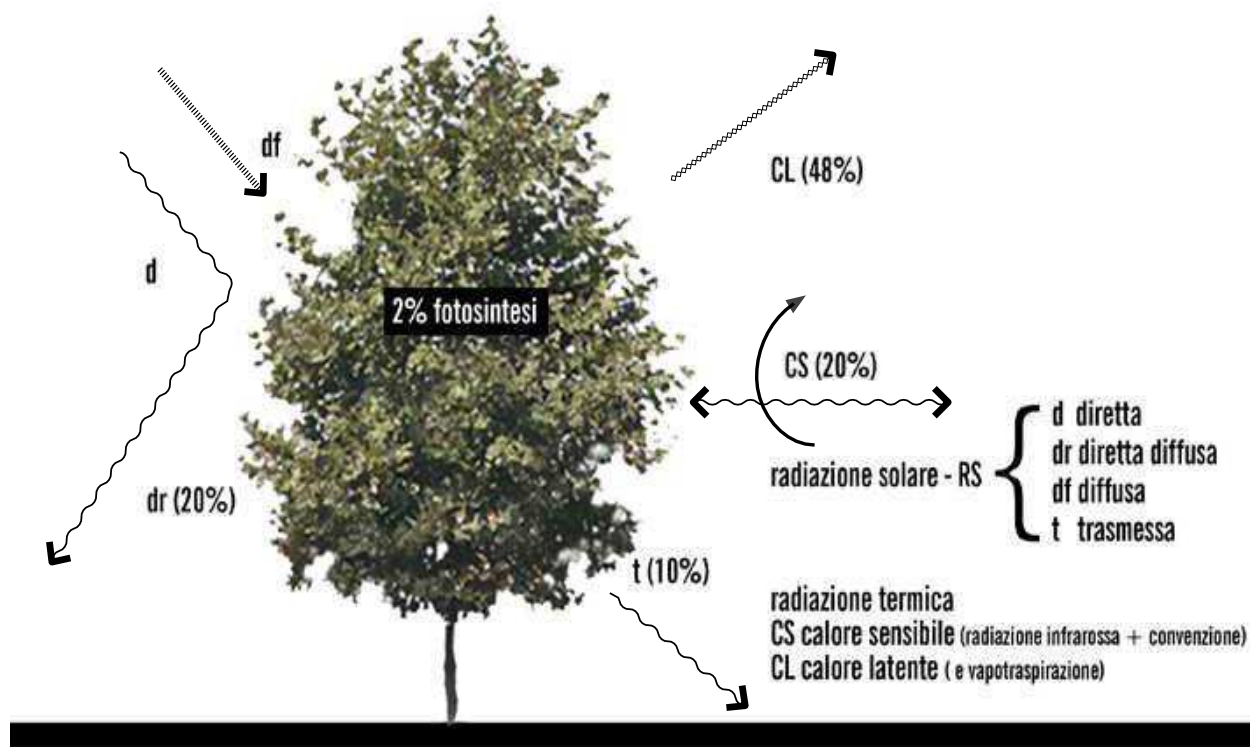
Le variabili termiche che interessano l'interazione tra vegetazione e costruito sono dipendenti dalle radiazioni: solare diretta, diffusa e riflessa, infrarossa terrestre, oltre a temperatura e umidità dell'aria, intensità e direzione del vento.

Tab.3

NOME BOTANICO	COEFFICIENTI OMBREGGIAMENTO (% TRASMISSIONE)	
	estate	inverno
Acer platanoides	0,12	0,69
Acer rubrum	0,24	0,74
Acer saccharinum	0,17	0,71
Acer saccharum	0,16	0,79
Aesculus hippocastanum	0,11	0,73
Albizzia julibrissin	0,17	0,78
Amelanchier canadensis	0,23	0,57
Betula alba	0,18	0,62
Carya ovata	0,23	0,66
Catalpa speciosa	0,24	0,68
Celtis australis	0,08	0,53
Celtis occidentalis	0,12	
Crataegus laevigata	0,14	
Crataegus lavalleyi	0,11	
Eleagnus angustifoli	0,13	
Fagus sylvatica	0,12	0,83
Fraxinus excelsior	0,15	0,59
Ginkgo biloba	0,19	0,63
Gleditsia triacanthos	0,36	0,70
Juglans nigra	0,09	0,63
Koeleruteria paniculata	0,19	0,65
Liquidambar styraciflua	0,18	0,65

Liriodendron tupilifera	0,10	0,73
Malus s.p.	0,15	0,85
Platanus acerifolia	0,14	0,55
Platanus tremuloides	0,25	
Pyrus communis	0,20	0,60
Quercus palustris	0,22	0,75
Quercus robur	0,19	0,77
Quercus rubra	0,19	
Sophora japonica	0,22	
Tilia cordata	0,12	0,59
Ulmus americana	0,13	0,76
Ulmus pumila	0,15	0,50
Zelkova serrata	0,20	0,74

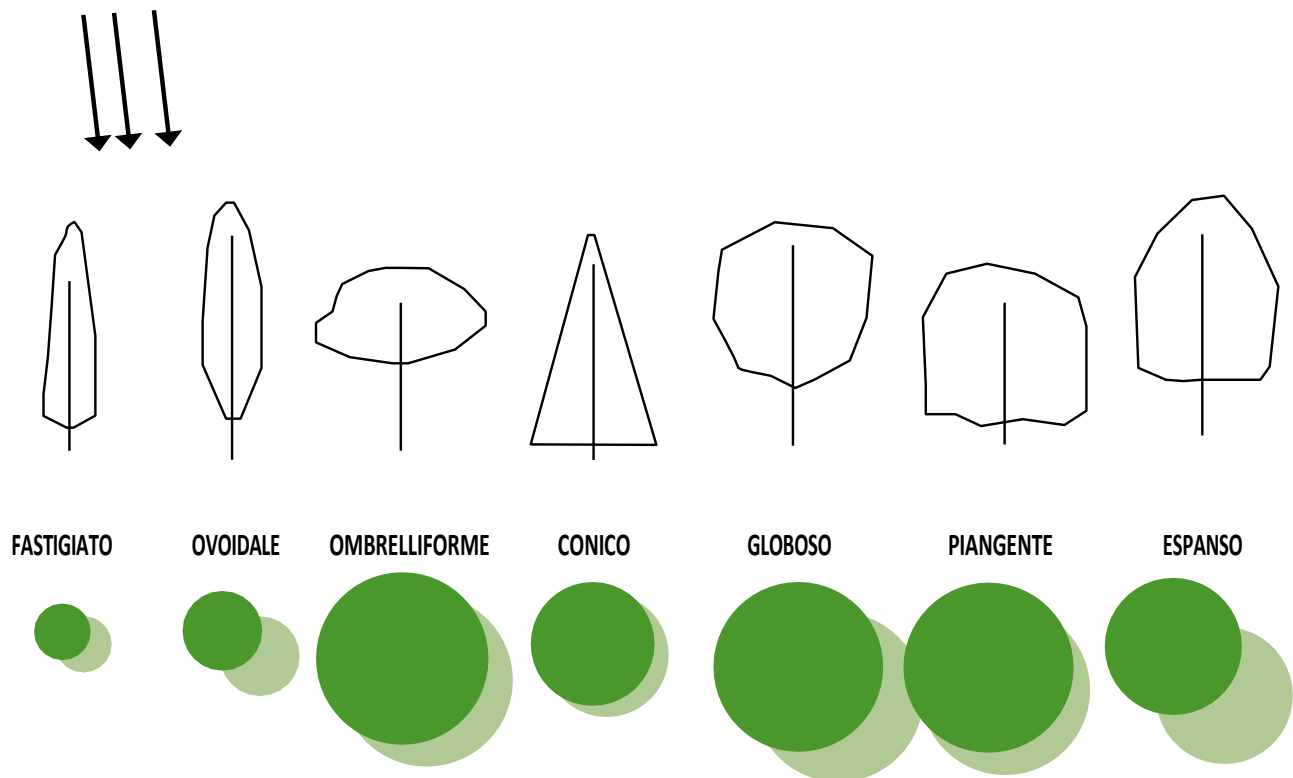
Schema degli scambi energetici tra vegetazione e ambiente circostante



Le piante utilizzano una minima parte della radiazione solare per la fotosintesi (2%), mentre il 20% è riflessa, il 10% è trasmessa al terreno e la maggior parte è riemessa sotto forma di “calore sensibile” (20%) e di “calore latente” (48%) attraverso l’evapotraspirazione che abbassa la temperatura dell’aria. Un albero adulto può traspirare fino a 450 litri di acqua al giorno (1000 MJ) e per ogni grammo di H₂O evaporata occorrono 633 cal, che sono sottratte all’ambiente, producendo un abbassamento di temperatura equivalente alla capacità di cinque condizionatori di aria di piccola potenza operanti venti ore al giorno.

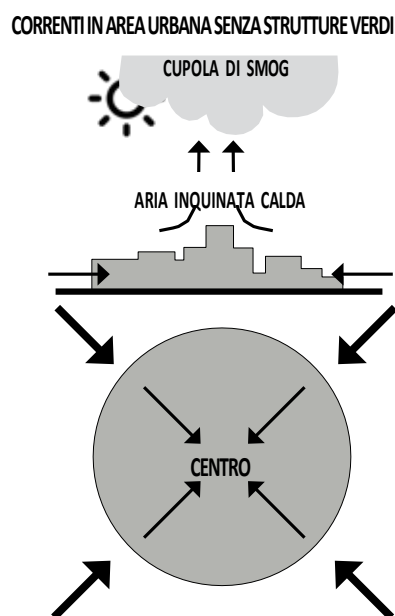
Più la vegetazione è densa e più energia viene assorbita in quanto la massa verde si comporta come un corpo scuro. L’effetto generale che deriva dagli scambi energetici, generati da piante all’interno di un contesto urbano, è la moderazione del microclima grazie alla determinazione di venti termici. Nelle strutture urbane, in condizioni meteorologiche di assenza di vento, l’isola di calore dell’edificato determina una brezza esterno-interno che concentra l’inquinamento. Le strutture urbane verdi (in particolare quelle concentriche e diffuse), puliscono e abbassano la temperatura dell’aria innescando brezze urbane che vanno dal verde al costruito.

Il portamento degli alberi

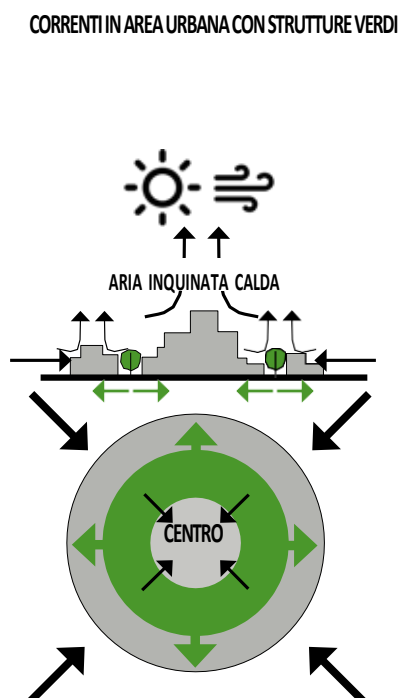


Schemi dei flussi d'aria in una struttura urbana in condizioni meteorologiche in assenza di vento

A) L'isola di calore del centro determina una brezza esterno-interno che concentra l'inquinamento

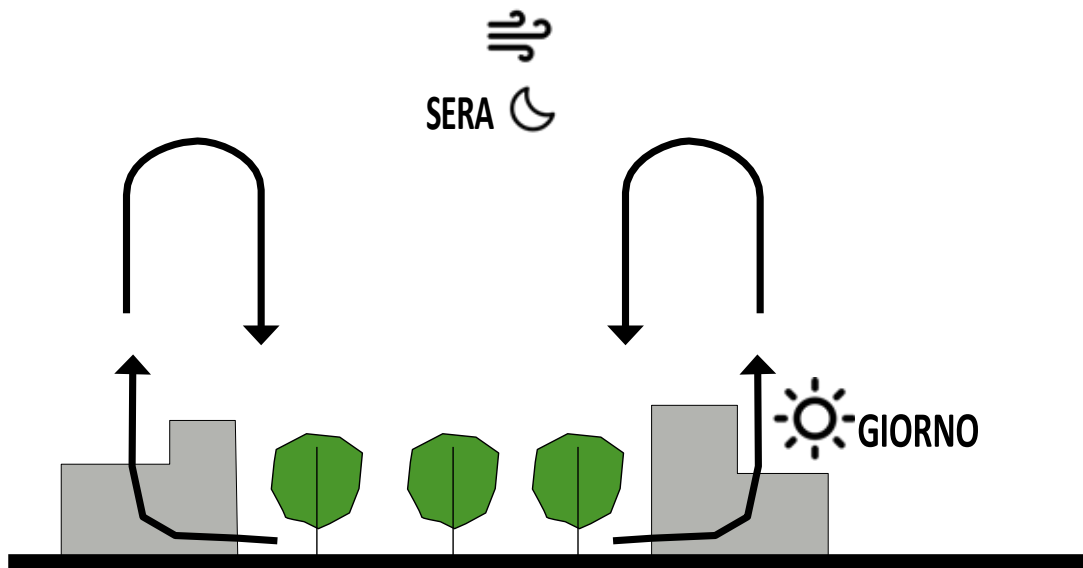


B) Le strutture urbane verdi (concentriche e diffuse) puliscono e raffreddano l'aria innescando brezze urbane che vanno dal verde al costruito.



C) Indicazione dei flussi giornalieri di circolazione dell'aria

ASCENSIONE E DISCESA ARIA CALDA DURANTE L'ARCO DELLA GIORNATA



SELEZIONARE LE SPECIE VEGETALI IN FUNZIONE DEGLI USI E DEL CONTESTO URBANO.

Le piante possono essere scelte in funzione degli insediamenti e del contesto urbano, attingendo all'interno di una vasta gamma di specie con caratteristiche e abilità diverse.

ATTIVITÀ TERZIARIE

alberi per ombreggiare il marciapiede e l'edificio

siepe per riparare dal traffico veicolare

RESIDENZIALE

alberi per ombreggiare il marciapiede

siepe per ombreggiare l'edificio e mantenere la privacy

parcheggi in ombra e schermati alla vista

RESIDENZIALE CON GIARDINO PRIVATO

alberi per ombreggiare il marciapiede

RIGENERARE LA CITTÀ CON LA NATURA

Valentina Dessi, Elena Farnè, Luisa Ravanello, Maria Teresa Salomoni

Rigenerare la città con la natura è una guida pratica per i professionisti e i tecnici della pubblica amministrazione che affrontano, con un approccio interdisciplinare, la progettazione degli spazi pubblici con un focus particolare sui temi della qualità del paesaggio urbano, dei cambiamenti climatici e degli impatti negativi che questi ultimi possono generare.

ADATTAMENTO E MITIGAZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le parole *adattamento* e *mitigazione*, a seconda dell'ambito disciplinare in cui vengono utilizzate, possono assumere valenze molto diverse e riteniamo utile contestualizzarle.

In ambito climatico, il concetto di *mitigazione* riguarda le azioni volte a limitare i cambiamenti climatici, con misure orientate prevalentemente alla riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, mentre quello di *adattamento* si riferisce alle azioni che possiamo predisporre per limitare gli impatti negativi che gli eventi meteorici estremi possono causare, in particolare sulle città maggiormente vulnerabili.

Per una corretta progettazione degli spazi pubblici, è fondamentale un'azione sinergica, che consenta di integrare azioni di *mitigazione* e *adattamento*. Un parco urbano, ad esempio, svolge un'azione di riduzione della CO₂ (che può essere sequestrata dagli alberi, dal suolo e dall'acqua) e al tempo stesso riduce l'impatto delle onde di calore, contribuendo al benessere termico delle persone.

DALL'INTERDISCIPLINARIETÀ ALLA TRANSDISCIPLINARIETÀ

Questa guida è il risultato di una collaborazione transdisciplinare afferente ai campi dell'urbanistica e della rigenerazione urbana, del paesaggio, dell'ingegneria agraria e dell'architettura. Ciò ha generato un nuovo spazio del sapere, che arricchisce le singole discipline e che si ritiene indispensabile per affrontare il progetto del paesaggio urbano. Questa collaborazione ha inoltre perseguito la volontà di proporre materiali e tecniche perlopiù naturali (in particolare vegetazione e acqua) anche quando mediate dalla tecnologia per amplificarne l'efficacia.

Il professionista che si trova a lavorare su un progetto di uno spazio pubblico, o l'amministratore che si impegna a valutarne l'efficacia, mettono in campo una serie di conoscenze, tecniche e tecnologie che devono far nascere nell'utente dello spazio urbano apprezzamento, senso di appartenenza al luogo e in generale, con-dizioni di *comfort*. Lo stesso progetto deve anche saper dare una risposta efficace alla minaccia che i cambiamenti climatici rappresentano e questa duplice sfida può essere affrontata in molti modi. L'approccio che qui si propone si fonda sulla consapevolezza che sempre più è necessario un ponte tra le diverse discipline, come del resto risulta evidente dalla composizione pluridisciplinare degli autori.

DAL VERDE ORNAMENTALE AL VERDE FUNZIONALE

Si ritiene che il concetto di *verde ornamentale* sia da considerarsi superato da quello di verde funzionale, o meglio *multi-funzionale*. Un sistema del verde ben concepito e adeguatamente connesso – una infrastruttura verde urbana – che colleghi con continuità l'insieme urbano ed extra-urbano con spazi verdi, parchi, giardini, filari alberati, soddisfa contemporaneamente e meglio più obiettivi: ridurre i gas serra, intrappolare le polveri sottili, produrre mitigazione microclimatica con ombra ed evapotraspirazione, aumentare il benessere delle persone negli spazi aperti, ridurre i consumi energetici per il raffrescamento degli edifici, migliorare la gestione del ciclo dell'acqua riducendo il *runoff*, costituire il supporto della mobilità ciclo-pedonale, conferire attrattività e vivibilità di strade, piazze, parchi e più valore economico agli immobili che vi si affacciano.

GUIDA:

ALBERI E INFRASTRUTTURA VERDE URBANA : per l'ombreggiamento degli spazi aperti, il miglioramento del *comfort* termico delle persone e la mitigazione dell'inquinamento per migliorare la vivibilità.

ALBERI, OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE

PERCHÉ L'ALBERO ABBASSA LA TEMPERATURA DELL'ARIA?

Gli alberi creano una 'bolla di penombra', più o meno ampia e intensa a seconda dell'altezza e della forma dell'esemplare arboreo e della forma e densità delle foglie, nella quale il livello di comfort termico è maggiore. Le chiome vegetali inoltre intercettano la radiazione solare, determinando una temperatura radiante delle superfici costruite ombreggiate inferiore a quella delle superfici esposte alla radiazione diretta.



Sono 10 le persone che vivono grazie all'ossigeno rilasciato da una pianta e il beneficio che trae un individuo che cammina protetto dagli alberi è molteplice: l'ombra diretta, l'abbassamento della temperatura dell'aria e il fatto che la persona 'scambia' calore con un elemento che ha una temperatura più bassa (la chioma dell'albero ed eventualmente le pareti ombreggiate degli edifici).

Un albero adulto può traspirare fino a 450 litri di acqua al giorno (1000 MJ) e, per ogni grammo di H₂O evaporata, occorrono 633 calorie, che sono sottratte all'ambiente, producendo un abbassamento di temperatura equivalente alla capacità di cinque condizionatori di aria di piccola potenza operanti 20 ore al giorno. Inoltre, più la vegetazione è densa e più energia viene assorbita in quanto la massa verde si comporta come un corpo scuro.

COME USARE GLI ALBERI PER LA MITIGAZIONE TERMICA?

L'efficacia di raffrescamento di una massa vegetativa è generata dalla somma dell'effetto di evapotraspirazione e ombreggiamento ed è proporzionale alla continuità del primo e alla contiguità del secondo. Lo stesso numero di alberi possiede una maggiore efficienza termo-regolatrice quanto minori sono le loro distanze, compatibilmente con le esigenze di crescita, dipendenti dalla specie e varietà di appartenenza. Perciò, a seconda della morfologia dello spazio urbano, gli alberi possono essere presenti come unico individuo, organizzati in filari (singoli, doppi, a gruppo o misti) o come massa vegetata.

Lungo i percorsi generalmente si utilizza il filare, mentre nelle piazze, nei giardini e nei parcheggi sia i filari (anche doppi) sia le masse vegetate che generano un effetto bosco. L'impiego complessivo e la messa a dimora degli alberi nelle diverse forme conferisce continuità all'infrastruttura verde delle città.

Nella disposizione si deve tener conto della dimensione del raggio della chioma dell'albero che sarà la metà del sesto di impianto per impedire che l'accrescimento della chioma di un albero interferisca con la chioma di quello vicino.

ALBERI, PORTAMENTO E CRESCITA

COS'È IL PORTAMENTO DELL'ALBERO? QUANTO CRESCE UN ALBERO?

La scelta di una specie di albero deriva dal connubio tra forma dello spazio urbano e caratteristiche morfologiche delle piante, che comprendono dimensioni, portamento, colori del fogliame e variazioni stagionali e presenza di fiori e frutti.

Il portamento e la dimensione sono importanti, perché è attraverso questi due elementi che si definisce la dimensione e la forma dell'ombra, cioè i principali requisiti che lo spazio deve avere per consentire che un'attività venga svolta nelle adeguate condizioni ambientali.

Certe forme possono svolgere funzioni precise, come quella ombrelliforme che può sostituire un elemento inerte ombreggiante. Pertanto, la scelta delle specie vegetali in funzione della loro forma è in grado di determinare gli effetti termici dell'area a verde. L'elemento condizionante nella scelta delle specie arboree rimane sempre tuttavia la potenzialità di sopravvivenza e di crescita delle alberature, dipendente dallo spazio disponibile per le radici e per la chioma.

QUALI ALBERI SCEGLIERE, DAL PRONTO EFFETTO ALL'EFFETTO COMPLESSIVO

Gli alberi devono essere scelti in funzione del loro ruolo, dello spazio che li ospita e del loro portamento, che è differente per le diverse specie arboree.

I requisiti di portamento e dimensione sono fondamentali nella progettazione dello spazio urbano e una volta stabiliti è possibile scegliere le piante in funzione di località, clima, variazione cromatica, rusticità e contesto urbano:

- residenziale: alberi per ombreggiare il marciapiede, siepe per ombreggiare l'edificio e mantenere la privacy; parcheggi in ombra e schermati alla vista;
- residenziale con giardino privato: alberi per ombreggiare il marciapiede e le superfici impermeabili;
- attività terziarie: alberi per ombreggiare il marciapiede e l'edificio, siepe per riparare dal traffico veicolare;

Considerato infine che gli alberi raggiungono il massimo accrescimento in diversi anni, è opportuno accompagnare la messa a dimora con arbusti e/o specie a più veloce crescita e/o l'accompagnamento con strutture temporanee e versatili, che si adattino alla crescita della chioma degli alberi, come pergole o pensiline tessili.

ALBERI, VENTO

QUALI SONO LE RELAZIONI TRA GLI ALBERI E IL VENTO?

Nelle strutture urbane edificate, in condizioni meteorologiche di assenza di vento, l'isola di calore determina una brezza esterno-interno che concentra l'inquinamento e non permette la dissipazione di calore.

Le strutture urbane verdi (in particolare quelle concentriche e diffuse), invece, abbassano la temperatura dell'aria innescando brezze urbane che vanno dal verde al costruito. L'effetto generale che deriva dagli scambi energetici è la moderazione del microclima grazie alla formazione di venti termici generati dalla presenza massiva di alberi.

COME REALIZZARE BARRIERE PER RISCALDARE E PER RAFFRESCARE?

La vegetazione diminuisce la velocità del vento:

se posta in *barriera perpendicolare alla direzione del vento* influenza il carico termico degli edifici ed è benefica in inverno riducendo la velocità dei venti freddi, che nel nostro clima sono provenienti soprattutto da NE/ NO. Le barriere devono essere formate da sempreverdi alternati ad arbusti a foglie caduche.

se posta in *barriera parallela alla direzione del vento*, 'conduce' le brezze verso obiettivi sensibili, quali possono essere i centri storici, tipi-camente molto edificati e quasi privi di strutture a verde e di flussi d'aria rinfrescanti. L'obiettivo è di incanalare i venti estivi provenienti da SE/SO (ma è indispensabile verificare le condizioni localmente, poiché gli edifici modificano i flussi atmosferici). Al fine di raffrescare, è inoltre opportuno impiegare alberi spoglianti a elevata evapotraspirazione, al fine di ottenere l'abbassamento della temperatura dell'aria nelle celle di brezza.

L'efficacia delle alberature nella termoregolazione è strettamente dipendente dalle relazioni spaziali tra pianta e pianta.

Struttura verde a livello urbano: le città beneficiano di una rete efficiente se fitta, diffusa e capillare e formata da esemplari arborei sani e integri funzione microclimatica degli alberi rispetto al vento gli alberi modificano l'azione delle correnti e possono migliorare le condizioni microclimatiche di una determinata area in differenti modi: ostruendo il passaggio del vento (albero isolato, massa vegetata o filare) per proteggere un'area nella stagione invernale; filtrando le correnti per ridurre l'intensità (filare); incanalando e deviando le correnti per mitigare il caldo d'estate.

ALBERI, SPECIE AUTOCTONE E ALIENE

COSA SONO LE SPECIE AUTOCTONE E LE SPECIE ALIENE?

Le specie autoctone sono le piante originarie di un luogo al contrario delle alloctone o aliene. Nelle città, che sono luoghi artificiali, per scegliere le specie vegetali occorre operare secondo i dettami dell'Ecologia Urbana, scienza che studia gli organismi viventi in ambito urbano.

Il 'modello' attuale di scelta degli alberi predilige specie autoctone che crescono bene. Tuttavia la varietà di specie è assai ridotta rispetto ai tipi di piante utilizzabili tanto da produrre l'effetto di 'oligocoltura' (presenza di poche specie), compresa l'emissione contemporanea di grandi quantitativi di polline. Quindi, oggi, per piantare l'albero giusto nel posto giusto è possibile ampliare il concetto di 'autoctono' in senso stretto adottando anche alcune di quelle specie che in città vivono a lungo e rigogliosamente senza necessitare di potature o di agro-farmaci. Tale opzione va sempre comunque effettuata con personale qualificato in materia agro/forestale.

COME E QUALI SPECIE SCEGLIERE?

Nella scelta delle specie per il verde urbano e per le alberate stradali è utile scegliere specie *cultivar* differenti, sia autoctone sia alloctone adatte ai nostri climi, avendo cura in questi casi di utilizzare *cultivar* sterili al fine di non determinare un inquinamento floristico.

Di seguito un breve elenco di arboree, in parte autoctone e in parte alloctone naturalizzate, adatte al nostro clima e all'ambiente urbano, la cui selezione va effettuata caso per caso con personale qualificato.

specie I° grandezza per alberate stradali / verde urbano

Acer campestre - Queen Elizabeth (crescita medio-lenta); Acer Opalus (crescita media); Acer cappadocium (crescita media, produce succhioni); Aesculus indica A. glabra (crescita media); Brachychiton populneus (crescita veloce); Gleditsia triacanthos (crescita veloce) Ginkgo biloba (crescita medio-lenta); Gymnocladus dioica (crescita medi); Juglans nigra (crescita medio-veloce) Melia azedarach (crescita veloce)

specie II° grandezza per alberate stradali / verde urbano

Corylus colurna (crescita media); Nyssa sylvatica (crescita lenta); Phellodendron amurense (crescita media) Pistacia chinensis (crescita veloce) Pyrus calleryana (crescita medio-veloce); Quercus frainetto (crescita lenta); Quercus suber (crescita lenta); Robinia pseudoacacia (crescita veloce) Styphnolobium japonicum (crescita medio-veloce); Tipuana tipu (crescita veloce); Ulmus parvifolia (crescita veloce); Zelkova serrata (crescita medio-veloce)

specie III° grandezza per verde urbano

Carpinus orientalis; Cercis siliquastrum; Fraxinus ornus; Hippophae rhamnoides; Koeleria paniculata; Laurus nobilis; Magnolia spp; Malus spp; Morus alba e M. nigra; Prunus padus; Sambucus nigra.

ALBERI, EFFETTI DI MITIGAZIONE DELLE PIANTE**QUALI SONO GLI INQUINANTI DI ARIA, ACQUA E SUOLO**

Le emissioni di gas e polveri che inquinano l'aria - dovute al traffico veicolare, la produzione industriale ed energetica, il trattamento dei rifiuti, le trasformazioni urbane, il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici - hanno una attività climalterante, oltre che inquinante.

I principali composti gassosi che inquinano e incidono sul clima sono il particolato (PM₁₀, PM₅, PM_{2,5}), il biossido di carbonio (CO₂), l'azoto (O₃), il monossido e il biossido di azoto (NO, NO₂), il biossido di zolfo (SO₂), cui si sono aggiunti secondo recenti ricerche anche gli IPA, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici, come il benzene (C₆H₆), il naftalene (C₁₀H₈) e altri.

Il suolo e l'acqua possono essere altresì contaminati in maniera diffusa dalle deposizioni atmosferiche e, direttamente, da sversamenti nei fiumi, nei mari e nei terreni da composti quali arsenico, mercurio, nichel, rame e da composti clorurati. L'inquinamento determina un'alterazione della composizione chimica naturale di terreno e acqua, provocandone uno squilibrio chimico-fisico e biologico che compromette gravemente le possibilità di sopravvivenza di micro e macro fauna e flora, determinando l'ingresso di sostanze dannose anche per l'uomo. Nel caso specifico del suolo, l'alterazione dell'ecosistema può determinare anche l'erosione e gli smottamenti franosi.

COME E QUALI PIANTE MITIGANO GLI INQUINANTI?

Le specie vegetali hanno un potere mitigante rispetto agli inquinanti e si distinguono tra loro in differenti 'specializzazioni':

- riduzione degli inquinanti presenti in atmosfera, attraverso il meccanismo della fotosintesi; i composti inquinanti sono eliminati tramite assorbimento e successiva metabolizzazione;
- cattura delle polveri ultrafini (PM₁₀, PM₅, PM_{2,5}), grazie alla presenza di peli, rugosità e cere della superficie fogliare che funzionano come un filtro biologico;
- fitorimediazione, consistente nell'estrazione dal suolo dei composti inquinanti per accumularli nelle radici e nelle foglie (fitoestrazione) o nella biodegradazione dei contaminanti organici dei terreni sfruttando la sinergia con i microrganismi presenti intorno e all'interno delle loro radici (fitorizodegradazione), che determina la cosiddetta "fitostabilizzazione".
- fitodepurazione, consistente nella cattura e stabilizzazione/demolizione degli inquinanti delle acque.

Il risultato è il recupero ambientale a costi ridotti rispetto alle convenzionali tecniche chimico-fisiche. L'applicazione di piante contro è efficace in modo particolare lungo strade e parcheggi e la scelta delle specie richiede personale qualificato.

cattura inquinanti gassosi *Cupressocyparis leylandii*, *Pinus nigra*, *Tilia europaea* **cattura particolato atmosferico** *Cistus incanus*, *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis*, *Sorbus aria*, e tutte le piante con foglie la cui superficie è coperta da abbondanti tricomi

cattura del piombo dal suolo *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens*, *Ulmus spp* catturano il quadruplo delle specie con foglie glabre **fitorimedia del suolo** pioppi e salici

fitodepurazione graminacee e quasi tutte le specie erbacee e arbustive acquatiche

ALBERI, MITIGAZIONE/EMISSIONE DI COV COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

COSA SONO I COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (COV) E COME INCIDONO SUL CLIMA?

I Composti Organici Volatili (COV) consistono in una classe di molecole (idrocarburi, alcoli, eteri e simili) che giocano un ruolo chiave nella chimica della troposfera e hanno un forte impatto sui cambiamenti climatici, perché incidono sul tempo di vita dei gas e aumentano la formazione di ozono. I COV (antropogenici) sono emessi in particolare dalle attività umane come il traffico e le emissioni di ciminiere ed edifici. In quantità minore, tuttavia, anche le piante producono COV (biogenici). Questi sono spesso percepiti come profumi gradevoli (fiori, agrumi, resine) e sono rilasciati dalle piante per attirare insetti impollinatori, allontanare insetti dannosi e per comunicare (è noto che le piante in gruppo costituiscono una comunità interattiva).

I COV emessi dalle piante si inseriscono nelle reazioni chimiche e fotochimiche insieme a quelli antropogenici emessi con le attività umane (traffico, emissioni).

Pertanto, nelle aree ove si presume che avvenga una elevata produzione di COV da parte delle attività umane (lungo le strade ad intenso traffico, nelle aree produttive, nelle aree urbane densamente edificate e/o in cui è alto il transito stradale) è utile inserire piante caratterizzate da un basso Potenziale di Formazione di Ozono (POF), che sono cioè basse emettitrici di questi composti organici.

QUALI SPECIE SCEGLIERE PER CONTENERE I COV? IN QUALI AREE OCCORRE SCEGLIERE SPECIE CHE SIANO BASSE EMETTITRICI DI COV?

La scelta di alberi che non emettono (o siano bassi emettitori) di COV può contribuire a raggiungere l'obiettivo di abbassare le alte concentrazioni di inquinanti nell'aria, in tempi più brevi, soprattutto nelle aree produttive e nelle vie e aree urbane ad intenso traffico.

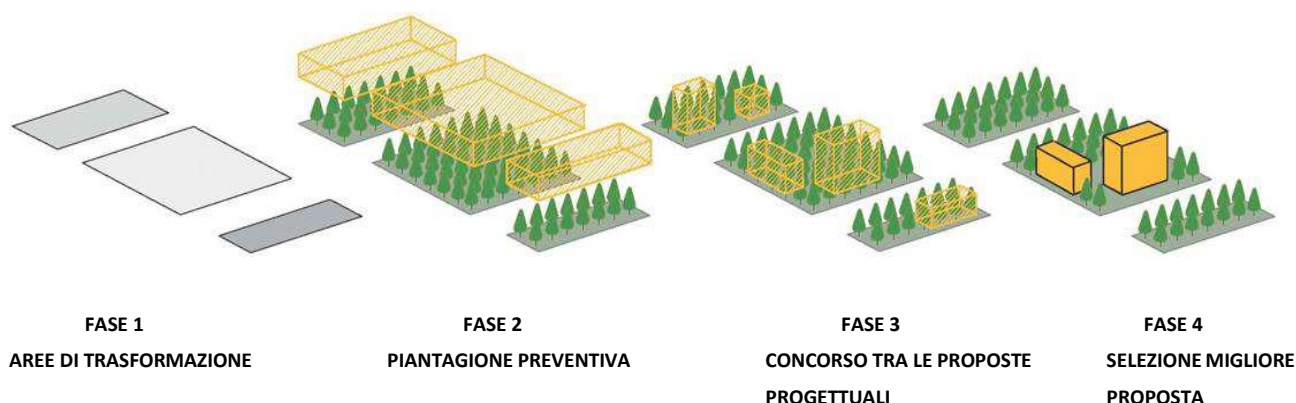
Tutte le piante, alberi, arbusti o erbacee che siano, nel normale svolgimento della fotosintesi clorofilliana (la loro funzione fisiologica è vitale per la sopravvivenza dell'essere umano), sono più o meno abili catturatrici di CO₂ e di altri inquinanti. Quindi, la messa a dimora di specie vegetali è sempre migliorativa della qualità dell'aria rispetto alla presenza di inquinanti. Molte piante, però, nel momento della fioritura emettono COV e pertanto si consiglia di valutare la specie idonea quando sia necessario combinare l'effetto di mitigazione degli inquinanti, in modo particolare per le alberate stradali, i parcheggi ove transitano molti veicoli, le aree urbane produttive e quelle residenziali a ridosso di importanti arterie stradali.

alberature che emettono bassi quantitativi di COV

Tutte le specie appartenenti ai generi Acer, Betula, Celtis, Cistus, Fraxinus, Magnolia, Malus, Morus, Prunus, Sorbus (emettono COV soltanto al momento della fioritura)

Le specie Carpinus betulus, Cercis siliquastrum, Chamaecyparis lawsoniana, Cryptomeria japonica, Koelreuteria paniculata, Melia azedarach, Olea europea, Pinus mugo, Prunus sylvestris (sono basse emettitrici di COV)

PIANTAGIONE PREVENTIVA



COS'È LA PIANTAGIONE PREVENTIVA (*PREVERDISSEMENT*)?

La piantagione preventiva – o *preverdissement* – è una pratica che antepone la realizzazione di interventi ambientali alle trasformazioni urbane, con lo scopo di migliorare l'efficacia del loro inserimento nell'ambiente e ridurre le pressioni antropiche dovute alla crescita delle città.

Realizzare una piantagione preventiva sulle aree di intervento, in anticipo rispetto all'avvio dei lavori, significa tener conto del futuro progetto e delle possibili interferenze generate.

Con la piantagione preventiva il progetto del verde deve svilupparsi nel tempo, con specie di rapido e lento accrescimento, permettendo da subito una migliore gestione ambientale e paesaggistica dello spazio urbano e in taluni casi anche di bonifica dei suoli. In-fatti, in attesa delle trasformazioni previste, soprattutto in casi di aree dismesse e/o con suoli inquinati, la realizzazione di una piantagione preventiva consente non solo di creare la 'dotazione di verde', da realizzarsi in tempi relativamente brevi, ma anche di rimettere in gioco ambiti urbani 'in abbandono' producendo vantaggi immediati sotto il profilo del contrasto al degrado fisico, sociale ed ambientale.

COME E DOVE PIANIFICARLA E REALIZZARLA?

Le aree urbane più indicate per una sperimentazione urbanistica di piantagione preventiva sono le aree libere, gli spazi interclusi e marginali (anche ai bordi di strade e ferrovie), le zone dismesse, i lotti ineditati e le aree di completamento. La pianificazione delle aree da piantare ad alberi viene modulata in funzione delle previsioni di piano, attraverso progetti di piantagione preventiva di due tipologie:

- temporanea, che insiste su aree destinate alla trasformazione urbanistica;
- permanente, che viene attuata sulle aree urbane destinate a restare libere o su porzioni di aree dismesse da rigenerare, potenziandone il valore ambientale e preservando risorse primarie come suolo e acqua, fungendo da serbatoio per la biodiversità.

In entrambi i casi è determinante far leva sul progetto urbanistico e paesaggistico/ forestale come strumento per orientare i processi di rigenerazione, innovare gli standard di qualità urbana ed ecologico-ambientale, favorire la messa in rete di suoli ineditati, costruire un'infrastruttura verde urbana.

progetto paesaggistico/forestale scelta delle specie, dei sesti di impianto e dell'impronta di massima dell'intervento all'interno dei lotti, piantando gli alberi di minor valore nelle aree che lasceranno il posto agli edifici (es. affaccio su strada) e quelli di maggior pregio nelle aree che rimarranno verdi (es. aree più interne)

progetto urbanistico possono essere previste forme di defiscalizzazione per incentivare la messa a dimora

specie per la piantagione temporanea latifoglie a crescita rapida, piantate con stretti sesti di impianto anche per la produzione di legno, per carta, cassette, trucioli (es. *Betula utilis*, *Fraxinus ornus*, *Populus spp*, *Robinia pseudoacacia* tutte, le specie di *Sorbus*)

specie per la piantagione permanente alberi a lento accrescimento di I/II grandezza

INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

COS'È E COME FUNZIONA?

Per infrastruttura verde urbana si intende una rete multi-funzionale che in città assolve a diverse funzioni:

- ecologica, perché collega gli elementi naturali e semi-naturali (parchi, corsi d'acqua, canali, aree vegetate e permeabili), migliorando la qualità ambientale e la biodiversità della città, anche rispetto alla migrazione delle specie animali;
- paesaggistica e storico-culturale, perché connette gli spazi aperti, i beni storici e culturali e le aree verdi (piazze, monumenti, giardini, parchi urbani, strade alberate, orti...);
- di accessibilità e fruizione pubblica, perché connette in sicurezza tra loro attività ricreative e lavorative attraverso percorsi pedonali e ciclabili;
- di connessione con gli spazi periurbani, perché integra la campagna all'ambiente urbano.

L'infrastruttura verde urbana è costituita dall'integrazione di questo sistema di reti che tutte insieme determinano la multifunzionalità dell'infrastruttura verde e la sua qualità. L'infrastruttura verde agisce quindi con maggiore efficacia sotto diversi profili: biodiversità, resilienza della città alle temperature estreme (onde e isole di calore) e agli eventi di pioggia intensa, *comfort* termoclimatico delle persone, socialità, fruibilità e vivibilità degli spazi pubblici, movimento,...

COME PROGETTARLA E REALIZZARLA?

Per progettare e realizzare un'infrastruttura verde urbana occorre sviluppare il concetto di rete fisica a diverse scale prendendo in conto anzitutto gli elementi invariati esistenti:

- naturali e seminaturali, come fiumi e corsi d'acqua e aree boscate;
- spazi verdi pubblici, come parchi e giardini e aree sportive;
- filari alberati, in cui gli alberi possono essere continui, contigui, alternati e associati ad altre specie di arbusti e a suoli permeabili;
- giardini e orti, pubblici e privati;

Individuate le invarianti dell'infrastruttura verde occorrerà verificare e definire tutti gli spazi e gli elementi di progetto - piccoli o grandi, pubblici o privati - che possono connettere le parti attraverso elementi puntuali e lineari:

- intervenendo sulle sezioni stradali, de-sigillando il suolo e inserendo alberature e spazi vegetati (alberi, arbusti, prati rustici, ecc.);
- creando giardini della pioggia (a bordo strada, nelle piazze e parcheggi);
- promuovendo la multifunzionalità degli spazi verdi (servizi eco-sistemi- ci, socialità, giardini condivisi, orti urbani,...);
- intervenendo negli spazi pubblici interstiziali, di risulta, e trattandoli con adeguate dotazioni vegetali;
- fornendo indicazioni per la gestione del verde privato.

capacità degli spazi vegetati di influenzare lo stato termico è dimostrato che dotazioni verdi adeguatamente connesse (in modo particolare attraverso gli alberi quando formano una rete continua vegetata) hanno una capacità di termoregolazione superiore alla semplice somma della capacità di ciascuno di loro.

GIARDINI TASCABILI

COSA SI INTENDE PER GIARDINI TASCABILI?

I giardini 'tascabili' sono interventi puntuali e capillari di trasformazione a verde di spazi urbani interstiziali allo scopo di vivificare aree poco frequentate dalla popolazione e renderle attrattive, anche da un punto di vista commerciale. Nascono a New York come *pocket gardens* a metà degli anni '60 del 900 attraverso una legge pensata per valorizzare dal punto di vista commerciale aree private ad uso pubblico (legge del 1961 sui POPS *Privately Owned Public Spaces*). Verranno replicati a Lione (*Jardin de poche*) e a Copenhagen (*Lommepark*). Questi giardini costituiscono 'isole felici' dal punto di vista termico, a vantaggio degli edifici circostanti e di chi ci vive o lavora, rappresentando una soluzione duttile ed economica per migliorare il benessere ambientale, piantare alberi ove possibile e con cui sfruttare spazi residuali, anche privati e non preventivamente pianificati, per aumentare la dotazione di spazi fruibili e multifunzionali nel tessuto urbano.

COME REALIZZARE UN GIARDINO TASCABILE?

Definizione del progetto

- occultare i confini con elementi vegetali; giocare con i livelli e le quote del terreno;
- decidere i punti focali, meglio se disposti a *zig zag*;
- introdurre elementi di transizione: pavimenti differenziati (al max 3 materiali diversi), archi con rampicanti, pergolati;
- inserire inganni e illusioni: false prospettive, spazi tondi in aree rettangolari lunghe e viceversa, suddivisione dei giardini lunghi e stretti con strutture che vanno dai lati al centro, usare fogliame chiaro e scuro per creare distanza/vicinanza, specchi e *trompe l'oeil*;
- inserire e prevedere arredi funzionali, in particolare sedute secondarie (muretti).

specie alberi di III° grandezza, arbusti e rampicanti sempreverdi erbacee perenni calpestabili, specie da bacca per l'avifauna in grande quantità prato quanto basta superfici impermeabili residuali, per percorsi e camminamenti sedute primarie e/o secondarie acqua eventuali lame d'acqua.

GIARDINI CONDIVISI E ORTI URBANI

COSA SONO I GIARDINI CONDIVISI E GLI ORTI URBANI?

I giardini condivisi e gli orti urbani sono spazi verdi che vengono gestiti in forma collettiva e sorgono all'interno del tessuto urbano per la produzione di ortaggi, frutti e fiori. Possono nascere per iniziativa pubblica o privata, spesso dal basso con processi *bottom-up*, per il recupero di spazi ineditati, solitamente in stato di abbandono. Esistono differenti forme di gestione di questi luoghi, ma in linea generale è necessario stabilire un regolamento e un soggetto gestore.

Il giardino condiviso e l'orto urbano si caratterizzano come aree vegetate, in parte alberate e permeabili, che generano ombra, garantiscono una buona permeabilità dei suoli, mitigando temperature e *runoff* e possono - se ben connesse ad altre forme di spazi vegetati e alberati - favorire la biodiversità e l'infrastruttura verde urbana.

In tali aree si svolgono sia attività di giardinaggio e coltivazione, sia momenti di incontro tra persone, generazioni e culture che coesistono e abitano nello stesso quartiere. La creazione collettiva di questi spazi stimola coesione e progettualità tra le persone che ne sviluppano l'idea e si fanno carico della gestione, tanto da far crescere il senso di comunità.

COME REALIZZARE GIARDINI CONDIVISI E ORTI URBANI?

Definizione del progetto

- individuare lo spazio e definire un soggetto gestore;
- stabilire un regolamento di gestione degli spazi, di accesso al giardino (o all'orto) e alle attività;
- stabilire il progetto, le aree coltivabili, le piantagioni, i percorsi e gli spazi comuni;
- prevedere arredi funzionali, in particolare tavoli e sedute per le attività collettive della comunità.

specie alberi di III grandezza (es. Citrus, Clerodendron, Koelreuteria, Magnolia japonica, Malus, Prunus ornamentali,...) erbacee perenni, aromatiche, fiori, ortaggi,...

suolo per la coltivazione e/o la piantagione, lavorato direttamente sul piano di campagna o in vasche con terreno da riporto o con piccoli movimenti terra per orti sinergici e permacultura

*camminamenti realizzati in quota oppure ottenuti al suolo per sfalcio periodico
recinzioni consigliate, ma non indispensabili
capanni di piccola dimensione e rimovibili, per il ricovero attrezzi impianti allaccio dell'acqua e/o
sistemi di recupero della pioggia contenitori per compost per la concimazione naturale*

STRADA ALBERATA MULTIFUNZIONALE

COSA SI INTENDE PER STRADA MULTIFUNZIONALE?

La strada è anzitutto spazio pubblico. Oltre a consentire la mobilità delle persone e delle merci, la strada rappresenta l'elemento da cui hanno avuto origine tutti gli insediamenti urbani. Tuttavia, dal secondo dopoguerra in avanti, con la diffusione dell'automobile e per via della crescente domanda di mobilità veicolare privata e di parcheggi, la strada ha perso sempre più il ruolo di spazio urbano e di incontro anche a spese degli alberi.

Oggi, a causa dell'inquinamento atmosferico e grazie a una domanda crescente di spazi urbani salubri e piacevoli, adatti a forme di mobilità compatibili con il muoversi a piedi e con la bicicletta, la strada si presta ad essere ripensata come spazio alberato multifunzionale, sia per contrastare l'inquinamento atmosferico sia per far coesistere differenti bisogni di movimento e di incontro.

COME PROGETTARLA?

La dimensione degli spazi stradali può generare spazi pubblici diversi, pertanto, nell'avviare un progetto di riqualificazione di strade e viali all'interno del tessuto urbano, occorrerà valutare diversi aspetti:

1. La presenza di spazio disponibile. Occorre considerare tutto ciò che si colloca tra i due fronti urbani che delimitano la strada - e non solo lo spazio di scorrimento veicolare - facendo concorrere lo spazio privato e quello pubblico al ridisegno complessivo della sezione stradale;
2. Il contesto in cui la strada si colloca, i tipi di mobilità che dovrà accogliere e le funzioni. Occorre considerare se la strada manterrà una funzione di attraversamento urbano o solo di quartiere e se potrà contenere spazi dedicati a diverse tipologie di utenti (pedoni, ciclisti, automobilisti) e funzioni (sosta, commercio, parcheggio,...);
3. Disegnare gli spazi pubblici. Definito lo spazio disponibile, i flussi di sosta e di attraversamento e i bisogni degli utenti del quartiere, sarà possibile immaginare:
 - A) i materiali e gli spazi per sostare (giardini e aree attrezzate con sedute)
 - B) gli elementi per le attività commerciali e gli eventi temporanei (chioschi, dehors);
 - C) gli spazi per il movimento (auto, bici,,bus);
 - D) gli elementi per l'ombra e il verde (alberi, pensiline, pergole) e per far defluire le acque meglio se con sistemi misti e drenanti, come i giardini della pioggia, utili a filtrare le acque meteoriche).

specie specie resistenti all'inquinamento e a bassa emissione VOC alberi di I grandezza e II grandezza per i filari, alberi di III grandezza e arbusti ove si collocano sedute, punti di sosta, piccole attrezzature.

PARCHEGGI VERDI

PERCHÈ REALIZZARE PARCHEGGI ALBERATI?

L'alta impermeabilizzazione della città edificata ha drasticamente ridotto la capacità degli spazi urbani di reagire di fronte ad eventi meteorici estremi (onde di calore e piogge intense), riducendo complessivamente la resilienza urbana ai cambiamenti climatici.

In particolare, le aree di parcheggio, perlopiù asfaltate, oltre a favorire il fenomeno dell'isola di calore e a creare situazioni di *discomfort*, sono spesso sottoutilizzate poiché hanno una fruizione concentrata solo in alcune ore del giorno e della settimana.

Ripensare i parcheggi asfaltati con gli alberi e con una maggiore componente verde e di suoli permeabili può concorrere sia a rendere la città più accogliente e a misura d'uomo, sia a raccogliere e filtrare le acque piovane, contrastare il fenomeno dell'isola di calore e contribuire a ridurre le polveri sottili e l'inquinamento.

COME REALIZZARE UN PARCHEGGIO ALBERATO?

Per realizzare un parcheggio alberato (pubblico o privato) si può agire su più fronti:

- riducendo il numero di posteggi (nell'ordine del 15%) per aumentare l'ombra e le aree permeabili e andando a ridisegnare tutti gli spazi di risulta e di margine (in adiacenza alla strada di accesso e all'edificato);

- ripensando i manti dei percorsi pedonali con materiali permeabili o semi-permeabili;
- inserendo alberi e aiuole vegetate e sistemi di gestione sostenibile delle acque meteoriche, come giardini della pioggia.

L'effetto complessivo restituisce al parcheggio un più alto comfort, maggiori prestazioni ambientali, un importante contributo delle piante al contrasto dell'isola di calore e un migliore paesaggio urbano.

***specie** alberi di II grandezza e a rapido accrescimento, alberi in grado di resistere agli inquinanti, alberi che possano agire come fitorimediazione, con chioma e conseguente ombra a forma globosa o di ampio ombrello, meglio se producono fiori piccoli, con frutti secchi leggeri. Le specie più adatte sono le varietà globose (es. Aceri e robinia pseudoacacia, che sono spesso sterili, quindi non producono baccelli; Gleditschia triacanthos inermis, Koelreuteria paniculata, Melia azedarach, Sophora japonica,...)*