

massimizzi l'occupazione di spazio). Un esempio di specie arborea idonea alla funzione di schermatura del rumore è il leccio (*Quercus ilex*) in quanto specie sempreverde, con foglie spesse, chioma densa e portamento compatto.

**Anche in riferimento all'inquinamento atmosferico, alcune caratteristiche rendono le specie più efficaci nella loro azione di filtro, soprattutto le caratteristiche delle foglie:** superficie fogliare, dimensione e forma delle foglie e della chioma, densità e morfologia degli stomi<sup>51</sup>, spessore e struttura della cuticola, persistenza, etc. Inoltre in relazione alle polveri sottili anche altre caratteristiche possono determinare una maggiore/minore capacità di cattura: il numero e la forma degli stomi, la presenza di rivestimenti cerosi, la rugosità, la presenza di peli e tricomi. **Gli alberi sono più efficienti nella cattura delle polveri rispetto agli arbusti** (il maggiore sviluppo in altezza costituisce un ostacolo fisico migliore al passaggio delle polveri), in particolare le conifere (ad esempio i generi *Pinus*, *Picea* e *Cupressus* e al nord anche *Abies*) in quanto hanno una maggiore superficie fogliare e una maggiore complessità strutturale, oltre ad essere sempreverdi (e quindi efficienti anche in inverno).

In base a quanto suddetto vengono di seguito riportati alcuni criteri generali da tenere in considerazione per la scelta delle specie utili a creare una fascia verde in grado di contribuire all'intercettazione degli inquinanti atmosferici e alla mitigazione dell'inquinamento acustico. I criteri riportati sono altresì validi per la realizzazione di un sistema verde più esteso (area boscata). Come già detto in relazione alla cattura della CO<sub>2</sub> è fondamentale, per la buona riuscita dell'intervento di forestazione, che le specie siano innanzitutto adatte all'ambiente presente nel sito di impianto e solo dopo aver individuato un ventaglio di specie idonee, preferire quelle con caratteristiche più adatte all'intercettazione e/o all'assorbimento degli inquinanti e alla mitigazione del rumore. Nello specifico:

- privilegiare specie arboree con chiome ampie e alte e meglio se caratterizzate da un fitto sistema di ramificazione;
- privilegiare specie longeve, così da garantire per tempi lunghi l'efficacia della barriera verde;
- privilegiare specie con ridotte esigenze di manutenzione, per ridurre i costi di gestione dell'intervento;
- privilegiare specie (o varietà) che siano resistenti alle malattie in quanto, considerando che spesso tali filari sono situati in prossimità di strade, gli individui saranno sottoposti agli stress legati all'inquinamento e quindi potenzialmente più suscettibili ad infezioni/parassitosi;
- privilegiare, per quanto possibile, specie sempreverdi, mantenendo comunque una certa varietà delle specie per non incorrere nei problemi suddetti in relazione a sistemi a verde monospecifici;
- preferire specie con foglie provviste di peli/tricomi, resine, di forma irregolare, rugose. Inoltre le foglie di dimensioni più piccole sono generalmente più efficienti per l'intercettazione degli inquinanti atmosferici;
- un altro aspetto da valutare, in particolare in ambiente urbano (soprattutto nei siti localizzati vicino a fonti d'inquinamento, come strade con intenso traffico veicolare), è la capacità delle specie di emettere Composti Organici Volatili (VOC), i quali in presenza di alte concentrazioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) possono determinare un aumento dell'ozono troposferico. È necessario pertanto privilegiare specie basse emettitrici di VOC (ad esempio aceri, biancospino e tigli);
- nella realizzazione di fasce è opportuno valutare la direzione prevalente dei venti, affinché

<sup>51</sup> La capacità di assorbire gli inquinanti gassosi aumenta quanto maggiore è la densità stomatica e minore lo spessore della cuticola.

l'intervento sia efficace quale barriera all'inquinamento;

- in prossimità di manufatti (strade, edifici, etc.), privilegiare specie meno soggette a crolli e con apparato radicale non superficiale, che possano quindi garantire una maggiore sicurezza per i cittadini;
- infine, nella realizzazione dell'intervento di forestazione è opportuno che gli individui siano disposti in maniera da non creare interruzioni, sia a livello della chioma (soprattutto in relazione all'intercettazione degli inquinanti atmosferici) sia alla base (in relazione all'inquinamento acustico). È pertanto necessario tenere in considerazione lo sviluppo delle chiome allo stadio adulto delle specie scelte e se la barriera deve essere anche fonoassorbente, prevedere uno strato arbustivo che crei continuità anche sotto al piano delle chiome. Considerare le dimensioni che le diverse specie (arboree e arbustive) assumeranno a maturità è importante anche per la scelta d'impianto. Infatti per avere un intervento che sia funzionale alla mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico già dai primi anni dopo l'impianto, sarebbe necessario adottare sesti d'impianto non definitivi, ma ciò può comportare costi aggiuntivi (essendo necessari ulteriori interventi nel corso del tempo, come diradazioni e nuovi impianti). Pertanto in fase di progettazione va valutato se adottare subito il sesto definitivo, considerando però che la piena funzionalità verrà raggiunta nel tempo, o se invece creare una fascia che sia da subito pienamente funzionale, ma a costi maggiori.

Alcune specie da poter utilizzare per massimizzare il ruolo di mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico sono:

- aceri (*Acer campestre* e *A. platanoides*), i quali sono particolarmente resistenti agli inquinanti atmosferici, oltre ad essere usati anche per barriere fonoassorbenti. Inoltre come visto, sono idonei anche per il sequestro della CO<sub>2</sub>;
- alcune specie di querce (*Quercus cerris*, *Q. ilex*, *Q. robur*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*), le quali sono alberi longevi, di grandi dimensioni e con chiome generalmente dense. In particolare per la funzione fonoassorbente possono essere utilizzati il cerro, la roverella e il leccio (v. prima). Tuttavia l'utilizzo di alcune specie va valutata in base al sito scelto, in quanto emettitrici di VOC: è il caso ad esempio del leccio il cui utilizzo dovrebbe essere limitato ad aree lontane da fonti dirette d'inquinamento. In ambiente periurbano è possibile utilizzare anche la sughera (*Q. suber*), meno adatta all'ambiente prettamente urbano;
- olmi (*Ulmus minor* e *U. montana*), alberi longevi, alti e con chioma densa e ampia, idonei dunque per la mitigazione sia dell'inquinamento acustico che atmosferico. Entrambe le specie vengono utilizzate come alberi ornamentali nel verde urbano; a Roma il primo è indigeno;
- tiqli (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. x vulgaris*), che oltre ad essere generalmente di grandi dimensioni e longeve, hanno dense chiome, adatte dunque sia alla mitigazione dell'inquinamento atmosferico che acustico. A Roma crescono bene anche se non sono indigene e si prestano soprattutto ad alberature stradali e aree tampone;
- bagolaro (*Celtis australis*), specie longeva, di grandi dimensioni e con chioma ampia. Molto usata per le alberature e nelle aree verdi urbane grazie alla sua adattabilità e resistenza all'inquinamento e alla chioma adatta a fare ombra;
- varie conifere, per le motivazioni suddette (sempreverdi, maggiore superficie fogliare, etc.), come (riferendosi all'ambiente mediterraneo): specie del genere *Pinus* (ad esempio il pino domestico *P. pinea*, anche se è una specie che può causare allergie e non idonea per le alberature stradali a causa delle radici superficiali), specie del genere *Cupressus* (come il cipresso *C. sempervirens*), specie del genere *Cedrus* (come il cedro dell'Atlante *C.*

*atlantica*, specie ornamentale, ma di origine esotica);

- fra gli arbusti, l'erica arborea (*Erica arborea*) e il viburno (*Viburnum tinus*), entrambi sempreverdi, idonei sia per la funzione fonoassorbente che di mitigazione dell'inquinamento atmosferico.

#### 1.4.3 Criteri per la scelta di specie per incrementare la biodiversità animale

Ogni specie animale ha precise esigenze ecologiche, pertanto non esistono specie più idonee di altre per incrementare la biodiversità. Tuttavia è possibile fornire alcuni criteri generali, che consentano di effettuare degli interventi di forestazione che possano contribuire all'incremento della biodiversità, anche se la funzione prevalente per la quale vengono realizzati è un'altra (cattura CO<sub>2</sub>, mitigazione inquinamento, etc.). Nel dettaglio:

- privilegiare una mescolanza di specie (evitando interventi di forestazione monospecifici) e di varie dimensioni: ciò oltre a contribuire a creare un habitat più vario per la fauna consente una maggiore stabilità e resistenza della comunità vegetale (e una maggiore biodiversità vegetale). La stratificazione delle foreste naturali può essere riprodotta utilizzando adeguate specie arbustive (ad esempio *Cytisus* sp., *Crataegus* sp., *Ligustrum vulgare*). Anche nel caso di alberate stradali, può essere funzionale per la fauna progettare filari plurispecifici. La varietà di specie può facilitare anche la colonizzazione da parte di organismi del suolo (batteri, funghi, invertebrati), essenziali per mantenere nel tempo i nuovi impianti;
- privilegiare una varietà di sestri d'impianto. In natura infatti la disposizione degli alberi e degli arbusti non è "regolare", pertanto impiantare i nuovi individui in maniera quanto più varia consente di creare un habitat più vicino a condizioni di naturalità;
- privilegiare le specie autoctone, così da contribuire ad incrementare anche la biodiversità vegetale;
- selezionare anche specie con fiori e frutti. La presenza di fiori contribuisce ad incrementare l'entomofauna, che a sua volta rappresenta una risorsa trofica per le specie di insettivori (uccelli, mammiferi, rettili). Alberi con fiori hanno inoltre una funzione estetica. Anche i frutti (bacche, drupe, pomi) rappresentano una risorsa trofica per numerose specie, soprattutto di uccelli. L'uso di alberi che producono frutti caduchi e/o coni va tuttavia valutato in quelle situazioni, come in prossimità delle strade, in cui la loro caduta può rappresentare un rischio per la sicurezza. In ambito urbano interessanti interventi di alto valore conservazionistico e di tutela della varietà genetica sono i giardini della biodiversità agricola<sup>52</sup> in cui vengono riprodotti e conservati esemplari di alberi da frutta appartenenti a cultivar locali rare o in via di estinzione;
- privilegiare le specie con chiome folte e ramificate, che possono rappresentare habitat idonei alla nidificazione. Anche la presenza di cavità, soprattutto alla base del tronco, è un elemento che può favorire la fauna, che può usarle come rifugio;
- evitare specie tossiche per la fauna, ad esempio l'oleandro (*Nerium oleander*);
- per incrementare la biodiversità, un altro intervento da poter progettare accanto a quello di forestazione è la creazione di un'area umida, che diversificando ulteriormente l'ambiente, fornisce altri habitat idonei alla fauna (anfibi, uccelli acquatici, etc.);
- infine si possono utilizzare gli spazi disponibili per preservare cloni e cultivar di alberi da frutta tipici della zona o, comunque, adattati alla condizione stazionale (parchi della biodiversità agricola).

<sup>52</sup> Si veda ad es. l'esperienza dell'Emilia Romagna in: <http://www.nuovateraviva.org/wp-content/uploads/2014/03/fruttetibiodiversita.pdf>

Alcune specie da poter utilizzare per incrementare la biodiversità animale sono:

- bagolaro (*Celtis australis*), che oltre ad avere una chioma ampia, produce dei piccoli frutti eduli, dal sapore dolciastro, risorsa trofica per vari uccelli;
- alloro (*Laurus nobilis*), specie sempreverde che si può trovare sia allo stato arboreo che arbustivo. Oltre a poter essere utilizzata quale rifugio dalla fauna, è una specie che può essere utilizzata anche per la mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico;
- varie specie della famiglia delle Rosaceae, che comprende sia arbusti che alberi da frutto, quindi adatti per fornire risorse trofiche (fiori e frutti) e rifugio alla fauna. Tra le specie si citano, ad esempio, il melo selvatico (*Malus sylvestris*), il ciliegio (*Prunus avium*) e il ciliegio canino (*P. mahaleb*), il sorbo comune (*Sorbus domestica*) e fra gli arbusti, il biancospino (*Crataegus monogyna*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), il lauroceraso (*Prunus laurocerasus*). Una specie appartenente ad altra famiglia (Caprifoliaceae) con qualità simili è il Sambuco nero (*Sambucus nigra*). Un problema da valutare nell'utilizzo di queste specie è che sono soggette all'infezione colpo di fuoco batterico (causato dall'*Erwinia amylovora*). È pertanto opportuno che le Rosaceae vengano utilizzate in associazione ad altre specie, non suscettibili a tale infezione, al fine di evitare il rischio di fallimento dell'intervento di forestazione;
- oleastro (*Olea europaea*), forma spontanea dell'olivo, specie longeva e rustica, adatta a condizioni termofile ed eliofile;
- i pioppi (a Roma sono indigeni *Populus alba*, *P. nigra* e *P. canescens*) ospitano una ricca entomofauna (Häne & Kaennel Dobbertin, 2006)<sup>53</sup>;
- le Fabaceae arbustive (*Spartium junceum*, *Cytisus* spp.) e le labiate legnose (*Teucrium fruticans*) sono favorevoli all'approvvigionamento alimentare da parte degli Apoidei e di altri artropodi.

Infine, recentemente, accanto all'utilizzo di specie frutticole si sta diffondendo anche quello di specie aromatiche (lavanda, timo, peperoncino, etc.), soprattutto per costituire siepi ornamentali o di delimitazione (ad esempio di aree verdi urbane, di aree cani, etc.). Queste specie, per quanto non arboree, arricchiscono ulteriormente l'ambiente e possono quindi contribuire all'incremento della biodiversità locale.

Ai fini di favorire la biodiversità è naturalmente opportuno che a livello di programmazione si tenda per quanto possibile alla realizzazione di vere e proprie reti ecologiche urbane utilizzando, ad esempio, la riqualificazione delle sponde dei corsi d'acque e la mitigazione della rete infrastrutturale.

<sup>53</sup> Häne, K., Kaennel Dobbertin M., 2006. *Le peuplier noir : un géant aux pieds d'argile*. La Forêt, 7/8.



*Esempio di utilizzo di specie aromatiche (lavanda) per siepi di delimitazione*

**Tabella 1 - Caratteristiche delle principali specie arboree autoctone caducifoglie con qualità tecnico-ecologiche per interventi di forestazione nel territorio del Comune di Roma**

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
<i>Acer campestre</i>	Si trova su suoli variabili come pH e tessitura; si adatta a terreni argillosi.	Specie eliofila, in grado di sopportare l'aridità stagionale.	Specie longeva di facile attecchimento. Specie a basso potenziale di formazione dell'ozono. Basso grado di allergenicità del polline	
<i>Acer monspessulanus</i>	Vegeta bene su suoli variabili come pH e tessitura.	Maggiormente termofila rispetto alla precedente.	Specie longeva di facile attecchimento. Basso potenziale di formazione dell'ozono. Basso grado di allergenicità del polline.	
<i>Alnus glutinosa</i>	Suoli con falda freatica elevata.	Specie tipica delle aree alluvionali.	Specie tollerante all'inquinamento. Favorisce la qualità del suolo e dell'aria per mezzo di batteri azotofissatori ( <i>Frankia alni</i> ).	Elevato grado di allergenicità.
<i>Cercis siliquastrum</i>	Si adatta a suoli poveri e aridi	Specie eliofila e xerofila	Sopporta l'inquinamento atmosferico.	
<i>Celtis australis</i>	Preferisce terreni sassosi, ricchi di calcare e ben drenati pH 7,0-8,0.	Specie pioniera. Alta resistenza a siccità e inquinamento.	Si può usare in ambienti ruderali ricchi in macerie. Importante per la fauna. Resistente all'inquinamento.	
<i>Ficus carica</i>	Predilige terreni sciolti o sassosi e non tollera quelli troppo compatti o con ristagni idrici	Specie rustica senza particolari esigenze è però sensibile a temperature < 8° che possono uccidere l'intera pianta.	Resistente all'inquinamento. Adatto alla costituzione di barriere antirumore.	
<i>Fraxinus ornus</i>	Poco esigente, si adatta a terreni aridi, sia calcarei che argillosi.	Specie termofila e xerofila in grado di colonizzare anche luoghi rocciosi. Buona capacità di attecchimento su suoli post-agrari. Il polline è gradito agli apoidei.	Basso potenziale di formazione dell'ozono. Adatto alla creazione di barriere antirumore.	Grado di allergenicità da moderato ad elevato
<i>Malus sylvestris</i>	Suoli fertili e mai molto aridi a pH vicino alla neutralità.	Specie temperata, nella zona Mediterranea gradisce ambienti mesofili con buona disponibilità idrica anche d'estate.	Favorevole alla biodiversità animale.	

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
<i>Populus alba</i>	Indifferente al pH necessita di un cospicuo apporto idrico.	Specie igrofila a rapido accrescimento.	Colonizza rapidamente superfici umide producendo nuovi getti dalle radici. Effetto di fitoestrazione e fitostabilizzazione di inquinanti quali Zn, Cd, Pb e Na. Può ospitare una ricca entomofauna.	Potenzialmente soggetto a crolli. Impiegato in interventi di recupero ambientale e a scopo bio-energetico. Grado di allergenicità da basso a moderato.
<i>Populus nigra</i>	Preferisce terreni umidi, ricchi di nutrienti, a pH alcalino. Necessita di terreni non troppo argillosi e con buona conduzione idrica.	Specie igrofila a rapido accrescimento.	Ospita una ricca e diversificata entomofauna. È in grado di fissare i metalli pesanti presenti nel suolo. Azione di fitodegradazione per diversi inquinanti.	Utilizzato per la protezione delle zone alluvionali e la riqualificazione dei corsi d'acqua. Grado di allergenicità da basso a moderato.
<i>Populus canescens</i>	Cresce di solito su terreni alluvionali al di sopra della fascia a <i>Populus nigra</i> e <i>Salix alba</i> .	Specie mesoigrofila.	Può ospitare una ricca entomofauna.	Utilizzato per la protezione delle zone alluvionali e la riqualificazione dei corsi d'acqua. Grado di allergenicità da basso a moderato.
<i>Prunus avium</i>	Suoli fertili, ben drenati, ma mai molto aridi con pH vicino alla neutralità	Ambiti mesofili, vegeta bene nel sottobosco dei querceti termofili se i suoli sono adeguati.	Favorevole alla biodiversità animale. Specie a rapido accrescimento. Basso potenziale di formazione dell'ozono.	
<i>Pyrus spinosa</i> (= <i>Pyrus amygdaliformis</i> )	Indifferente al tipo di suolo.	Specie e eliofila, xerofila e termofila. Diffusa nella fascia del leccio e dei querceti termofili.	Specie con buona funzionalità naturalistica consigliate per interventi di recupero ambientale. Favorisce la presenza di uccelli utili nel controllo biologico di insetti potenzialmente dannosi.	
<i>Quercus frainetto</i>	Si adatta a tutti i terreni, preferendo però quelli freschi, fertili e profondi, con pH acido o sub acido. Rifugge quelli molto calcarei.	Specie supramediterranea in Italia diffusa nella fascia del cerro.	Tutela della biodiversità	È una specie che in Italia ha molti problemi di rinnovazione, perché molto sensibile alla concorrenza. A Roma doveva essere un tempo molto più frequente.
<i>Quercus cerris</i>	Terreni sciolti, fertili, acidi e subacidi (pH	Specie a comportamento	Specie longeva a basso potenziale di	Caratterizza la maggior parte dei

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
	ottimale < 6,5).	mesofilo, ma più xerofilo di Farnia e Rovere e meno di Roverella.	formazione dell'ozono. Efficace funzione fonoassorbente. Basso grado di allergenicità del polline.	boschi naturali del Comune di Roma.
<i>Quercus pubescens</i>	Indifferente al suolo vegeta meglio su suoli basici (pH ottimale > 6) e si adatta a terreni pionieri anche argillosi, ben drenati.	Specie termofila, xerofila, basifila	Specie molto adattabile e longeva. Efficace funzione fonoassorbente. Buona capacità di attecchimento su suoli post-agrari. Basso grado di allergenicità del polline.	
<i>Quercus robur</i>	Gradisce terreni profondi, freschi, fertili, da subacidi a subalcalini, con buona disponibilità idrica per tutto l'anno, anche con falda freatica superficiale; rifugge quelli troppo compatti.	Specie temperata, nella zona Mediterranea limitata a zone alluvionali.	Specie molto longeva ad accrescimento relativamente rapido rispetto ad altre querce. Basso grado di allergenicità del polline.	Allo stato naturale nella Campagna Romana è confinata in ambiti a acquifera elevata o comunque umidi per buona parte dell'anno.
<i>Salix alba</i>	Indifferente al pH necessita di suoli con buona disponibilità idrica per tutto l'anno.	Specie tipicamente ripariale.	Specie a crescita rapida idonea per impianti in prossimità di corsi d'acqua. Tollera l'inquinamento atmosferico. Basso grado di allergenicità del polline.	Se ne sconsiglia la coltivazione in prossimità di edifici o sistemi di canalizzazione, danneggiabili dall'apparato radicale.
<i>Sorbus domestica</i>	Le condizioni migliori per la crescita sono offerte da terreni calcarei profondi e ricchi di scheletro.	Diffusa principalmente nella fascia dei querceti termofili submediterranei.	Favorevole alla biodiversità animale.	
<i>Ulmus minor</i>	Suoli fertili e mai molto aridi.	Ambiti mesofili anche ruderali (terrapieni delle infrastrutture).	Efficace nella mitigazione sia dell'inquinamento sia acustico che atmosferico.	Sensibile alla grafiosi.

**Tabella 2 - Caratteristiche delle principali *specie sempreverdi arboree indigene* con qualità tecnico-ecologiche per interventi di forestazione nel territorio del Comune di Roma**

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
<i>Laurus nobilis</i>	Suoli poveri ma relativamente umidi anche d'estate.	Ambiti termofili	Basso potenziale di formazione dell'ozono. Efficace nella mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico. Si riproduce facilmente.	Nel parco del Litorale Romano esistono ancora rare formazioni naturali.
<i>Quercus ilex</i>	Preferisce terreni alcalini aridi nel periodo estivo, ma si adatta anche a suoli acidi relativamente umidi.	Specie mediterranea longeva adattata a suoli poveri e resistente alla siccità estiva.	Efficace funzione fonoassorbente. Specie longeva.	Emette VOC. Moderato grado di allergenicità. Allo stato naturale diffuso nella zona costiera del Comune.
<i>Quercus suber</i>	Suoli acidi e sabbiosi	Specie mediterranea adattata alla siccità estiva.	Basso potenziale di formazione dell'ozono. Specie longeva.	In area urbana sopravvivono significative sugherete naturali.

**Tabella 3 - Caratteristiche delle principali specie arboree caducifoglie non indigene con qualità tecnico-ecologiche per interventi di forestazione nel territorio del Comune di Roma**

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
<i>Acer platanoides</i>	Terreni sciolti, con ottimo drenaggio; pH ottimale: 5.5 - 7.	Nella penisola italiana è specie prevalentemente montana.	Basso potenziale di formazione dell'ozono. Resiste bene all'inquinamento atmosferico. Necessita di bassa manutenzione. Buona resistenza al vento.	A basse quote necessità di ambiti mai aridi e suoli profondi.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Suoli ben drenati sia acidi che alcalini.	Nella zona medio-tirrenica è tipica in ambito appenninico in condizioni climatiche temperate.	Basso potenziale di formazione dell'ozono. Azione di fitostabilizzazione per Zn, Cd, Pb e Na.	
<i>Acer lobelii</i>	Suoli fertili e umidi per buona parte dell'anno.	È una specie tipicamente appenninica.	Basso potenziale di formazione dell'ozono.	Specie endemica dell'Italia meridionale è stata piantata con successo in alcuni giardini romani
<i>Alnus cordata</i>	Può crescere su vari tipi di terreni, ma nel clima romano mai troppo aridi.	Specie mesoigrofila, ma maggiormente adattata alla siccità estiva rispetto ad <i>Alnus glutinosa</i> .	Buona funzionalità naturalistica. Elevata capacità pollonifera. Miglioratrice del suolo.	Specie endemica dell'Italia meridionale.
<i>Betula pendula</i>	Adatta sia a terreni poveri che con un profondo strato di materiale organico, sia a suoli ricchi di acqua che a suoli molto drenati. Sopporta valori di pH del suolo fino a 3,3.	Specie spiccatamente eliofila di clima temperato freddo.	Specie colonizzatrice con buona capacità pollonifera (anche polloni radicali).	In Italia è diffusa soprattutto in ambito montano e diviene rara al sud.
<i>Juglans regia</i>	Necessita di terreni molto fertili e ricchi di azoto; non gradisce terreni compatti.	Specie spiccatamente eliofila.	Rapida crescita negli stadi giovanili.	
<i>Platanus hybrida</i>	Cresce bene sui terreni argillosi meglio se umidi, profondi e ricchi di humus, ma si adatta anche ad antosuoli purchè ricchi in nutrienti.	Specie eliofila ben adattata alle condizioni mediterranee e submediterranee.	Resiste all'inquinamento e alle potature. Resistente alle intemperie. Rapida crescita negli stadi giovanili.	Ibrido tra <i>Platanus occidentalis</i> , del Nord America, e <i>Platanus orientalis</i> , diffuso nell'Europa meridionale. Soggetto a infezioni ( <i>Macrocystis fimbriata</i> ). Può causare allergie.
<i>Populus tremula</i>	Indifferente al pH cresce anche su suoli	Specie eliofila igro-mesofila nella	Specie pioniera a rapida crescita nelle	Questa specie di pioppo si

	molto poveri ed è meno legato all'umidità rispetto agli altri <i>Populus</i> .	fascia tirrenica è primariamente una specie del piano montano.	fasi giovanili. Elevata capacità pollonifera delle radici.	contraddistingue per l'impossibilità di moltiplicazione per talea.
<i>Tilia cordata</i>	Predilige terreni fertili, a pH neutro o non troppo acido.	Specie mesofila piuttosto sciafila, meno termofila di <i>T. platyphyllos</i>	Mitigazione dell'inquinamento atmosferico e acustico.	
<i>Tilia platyphyllos</i>	Terreni freschi, drenati e profondi a reazione neutra o sub-alkalina, non tollera il pH acido in profondità, su questi suoli viene sostituito da <i>T. cordata</i> .	È specie più eliofila di <i>Tilia cordata</i> ; non tollera il freddo intenso e la siccità prolungata.	Mitigazione dell'inquinamento atmosferico e acustico.	
<i>Ulmus montana</i>	Suoli fertili e mai molto aridi.	Gradisce ambiti mesofili.	Efficace nella mitigazione sia dell'inquinamento sia acustico che atmosferico.	

**Tabella 4 - Caratteristiche delle principali specie arboree sempreverdi non indigene con qualità tecnico-ecologiche per interventi di forestazione nel territorio del Comune di Roma**

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
<i>Cedrus atlantica</i>	Adattabile a suoli di tessitura diversa, ma senza ristagno d'acqua.	Specie a carattere relativamente temperato. L'eliofilia aumenta con l'età.	Specie molto longeva. Efficiente nella mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico.	Specie originaria dell'Africa nord occidentale.
<i>Cedrus deodara</i>	Terreni ricchi e profondi, ben drenati. Indifferente al pH.	Specie eliofica, teme le gelate prolungate e i ristagni idrici.	Efficiente nella mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico.	Nativo del versante occidentale dell'Himalaya. Sensibile all'inquinamento atmosferico.
<i>Cedrus libani</i>	Gradisce terreni sabbiosi, poveri, leggermente acidi, ma cresce senza problemi in qualsiasi terreno, anche basico e argilloso.	In natura cresce lungo pendii calcarei esposti a settentrione, nel piano montano.	Efficiente nella mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico.	Originario del Mediterraneo Orientale
<i>Cupressus sempervirens</i>	Indifferente al substrato, cresce anche su suoli degradati e poveri.	Specie termofila teme il freddo prolungato	Efficiente nella cattura delle polveri.	Soggetto al cancro corticale ( <i>Seiridium cardinale</i> ). Pianta tipica del paesaggio italiano anche se originaria dell'Asia minore e del Mediterraneo orientale. Elevato grado di allergicità
<i>Olea europea</i>	Predilige terreni ben drenati, anche poco profondi, con rocciosità affiorante. Soffre nei terreni pesanti e soggetti al ristagno.	Specie termofila ed eliofila, con spiccati caratteri di xerofilia	Buona funzionalità naturalistica. Consigliate per interventi di recupero ambientale. Favorevole alla biodiversità animale. Basso potenziale di formazione dell'ozono.	A Roma non è indigena anche se è coltivato da millenni.
<i>Pinus halepensis</i>	Si adatta bene a tutti i terreni, anche aridi e calcarei, ma non umidi.	Specie mediterranea pioniera e termofila,	Efficiente nella cattura delle polveri. Basso grado di allergicità.	È da considerarsi spontanea solo nel litorale romano sui suoli della "Duna recente".
<i>Pinus pinea</i>	Si adatta a vari terreni esclusi quelli troppo umidi o con ristagni idrici; resiste a dosi elevate di calcare soltanto su sabbia.	Specie eliofila, termofila e xerofila	Efficiente nella cattura delle polveri.	Pur non essendo autoctona a Roma cresce molto bene. Non idonea per le alberature stradali a causa delle radici. Produce terpeni che possono favorire la produzione di ozono..

**Tabella 5 - Caratteristiche delle principali specie arbustive indigene per interventi di forestazione nel territorio del Comune di Roma**

Specie o genere	Caratteristiche del suolo	Caratteristiche ecologiche	Vantaggi	Note
<i>Arbutus unedo</i>	Suoli sciolti, anche molto aridi.	Specie eliofila mediterranea resistente alla siccità estiva.	Specie a basso potenziale di formazione dell'ozono.	Nel Comune di Roma è molto diffusa in ambito costiero, soprattutto su suoli acidi.
<i>Cistus salvifolius</i>	Suoli sciolti, acidi.	Specie mediterranea resistente alla siccità estiva	Buona funzionalità tecnica, consigliate per interventi di ingegneria naturalistica.	Frequente sui suoli sabbiosi silicei ("Duna antica") della Campagna Romana e della fascia costiera.
<i>Crataegus monogyna</i>	Cresce su suoli variabili come ph e tessitura, ma preferisce r terreni a chimismo basico.	Relativamente resistente alla siccità.	Specie a basso potenziale di formazione dell'ozono. Buona funzionalità tecnica, consigliate per interventi di ingegneria naturalistica. Si riproduce facilmente.	Componente dei cespuglieti spontanei.
<i>Cytisus scoparius</i>	Suoli acidi sciolti e sabbiosi.	Specie ricolonizzatrice calcifuga.	Buona funzionalità naturalistica.	Componente dei cespuglieti spontanei della Campagna Romana.
<i>Cytisus villosus</i>	Substrato silicei e aridi con pH acido.	Specie mediterranea adattata alla siccità estiva.	Buona funzionalità naturalistica.	Componente dei cespuglieti spontanei e del sottobosco delle sugherete della Campagna Romana.
<i>Erica multiflora</i>	Suoli basici.	Specie eliofila mediterranea resistente alla siccità estiva.	Buona funzionalità naturalistica. Consigliate per interventi di recupero ambientale.	Tipica della serie della "Duna recente" nella zona costiera del Comune.
<i>Pistacia lentiscus</i>	Si adatta a suoli pionieri.	Specie eliofila mediterranea resistente alla siccità estiva.	Buona funzionalità naturalistica. Consigliate per interventi di recupero ambientale.	Specie spontanea soprattutto nella zona costiera del Comune.
<i>Prunus spinosa</i>	Terreni ricchi di sali e di humus.	Specie eliofila che partecipa ai processi di riforestazione naturale.	Buona funzionalità naturalistica. Consigliate per interventi di recupero ambientale. Si riproduce facilmente.	Componente dei cespuglieti spontanei.
<i>Rosa canina</i>	Suoli variabili come tessitura, ma fertili e mai molto aridi, con ph da basico a leggermente acido.	Specie eliofila relativamente resistente alla siccità	Buona funzionalità naturalistica. Consigliate per interventi di recupero ambientale.	Valore ornamentale. Ottimo portainnesti per cultivar di pregio estetico.
<i>Rosa sempervirens</i>	Suoli poveri	Specie mediterranea che penetra nella fascia delle querce caducifoglie.	Ambiti termofili si presta all'uso su suoli poveri e sabbiosi. Buona funzionalità tecnica, consigliate per interventi di ingegneria	Componente dei cespuglieti spontanei.

			naturalistica. Si riproduce facilmente.	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Suoli sabbiosi calcarei	Specie mediterranea a carattere pionero resistente alla siccità	Buona funzionalità naturalistica. Consigliate per interventi di recupero ambientale.	Specie spontanea nella zona costiera del Comune
<i>Spartium junceum</i>	Gradisce substrati argillosi, ma. cresce anche su terreni poveri, sassosi e in pendenza	Specie ricolonizzatrice di pascoli e campi abbandonati.	Ambienti pioneri con suoli degradati. Buona funzionalità tecnica, consigliate per interventi di ingegneria naturalistica. Si riproduce facilmente.	Componente dei cespuglieti spontanei della Campagna Romana.
<i>Teucrium fruticans</i>	Suoli aridi e ben drenati	Specie mediterranea adattata alla siccità estiva.	Specie con buona funzionalità naturalistica, consigliate per interventi di recupero ambientale	A Roma è localmente subspontanea pur non appartenendo propriamente alla flora indigena.
<i>Viburnum tinus</i>	Suoli aridi e ben drenati; si presta all'uso su suoli poveri e sabbiosi	Specie tipica della macchia e dei boschi sempreverdi mediterranei	Funzione fonoassorbente e di mitigazione dell'inquinamento atmosferico	

**Box. Verde urbano e allergie ai pollini: consigli per l'uso**

I pollini presenti nell'atmosfera rappresentano l'elemento maschile (gametofito maschile) per la riproduzione delle piante a seme. Il granulo pollinico è caratterizzato da uno strato protettivo composto da due pareti: una esterna (l'esina) e una interna (l'intina). Quando il polline è maturo viene liberato per l'impollinazione e può raggiungere la parte femminile del fiore trasportato dal vento (piante anemofile) o attraverso gli insetti (piante entomofile), l'acqua, gli uccelli e altri animali.<sup>54</sup>

I pollini che possono provocare allergie in generale devono avere alcune caratteristiche

- Appartenere a piante anemofile<sup>55</sup>,
- Contenere componenti allergeniche che stimolano il sistema immunitario del soggetto allergico geneticamente predisposto a produrre anticorpi specifici,
- Essere prodotto in grande quantità da piante assai diffuse sul territorio ed essere piccolo e leggero per essere trasportato dal vento a grande distanza<sup>56</sup>.

Sulle pareti dei granuli pollinici sono presenti numerose cellule proteiche che consentono il riconoscimento del granulo dalla parte femminile del fiore. Queste stesse proteine sono le responsabili delle reazioni allergiche nei soggetti sensibili geneticamente predisposti, agiscono cioè come *antigeni*, ovvero stimolando il sistema immunitario a produrre anticorpi (IgE). Quando anticorpi ed antigeni si incontrano, vengono prodotti mediatori chimici, tra cui l'istamina, che innescano il processo infiammatorio alla base dei sintomi allergici (rinite, congiuntivite, asma etc.).

La concentrazione dei vari tipi di polline nell'atmosfera dipende soprattutto dalla presenza e diffusione delle piante sul territorio, nonché da alcuni parametri ambientali come il vento, l'umidità, la temperatura e la turbolenza atmosferica. Anche i cambiamenti climatici influiscono sui pollini: l'aumento delle temperature è associato ad allungamento e anticipazione della stagione pollinica, la distribuzione e l'insediamento di specie infestanti e concorre, con alte concentrazioni di CO<sub>2</sub>, all'aumento della produzione di pollini.

Il Grado di allergenicità del polline o potere allergenico, ovvero la capacità del granulo pollinico di indurre reazioni allergiche, è stato valutato per molte specie arboree, arbustive o erbacee in numerosi studi. Molte di queste conoscenze sono state utilizzate dall'ARPA Emilia Romagna<sup>57</sup> nella preparazione delle schede botaniche dove il grado di allergenicità è distinto in quattro gradi :basso, moderato, alto ed elevato.

<sup>54</sup> "Pollini". A cura di Arpa Umbria, Università degli Studi di Perugia - Facoltà di Agraria, Asl 1 dell'Umbria. [http://www.arpa.umbria.it/resources/documenti/print%20pollini\\_web.pdf](http://www.arpa.umbria.it/resources/documenti/print%20pollini_web.pdf)

<sup>55</sup> Alcune specie entomofile, che producono minori quantità di polline e ne affidano la dispersione agli insetti, possono tuttavia risultare allergizzanti.

<sup>56</sup> Le piante anemofile producono grandi quantità di granuli pollinici, invisibili ad occhio nudo che vengono trasportati dal vento anche a distanze considerevoli.
































<sup>57</sup> Tra le fonti principali:

- *Piante erbacee allergeniche* - Aldo Ferrero, Tommaso Maggiore ed. INVET/Franco Angeli
- *Pollini di interesse allergologico - guida al loro riconoscimento* - Vincenzo Feliziani ed. Masson
- *Monitoraggio aerobiologico in Emilia-Romagna - Collana Contributi n°30 Regione Emilia-Romagna*
- Università degli Studi di Catania - Dipartimento di Botanica, Sito internet Piante e arbusti d'Italia
- Azienda Ospedaliera Verona - Unità operativa di allergologia, Osservatorio incendi boschivi
- Centro di monitoraggio aerobiologico Tor Vergata (Roma), AAITO - Pollini e Allergia
- Università degli studi di Firenze - Facoltà di Agraria, The University of Adelaide - Mycology Online
- The University of Tulsa - Aerobiology Laboratory

Nella tabella seguente sono sintetizzate le conoscenze sul grado di allergenicità delle specie d'interesse più comuni. Il grado di allergenicità del polline può variare anche in base alle condizioni climatiche dell'area in cui avviene la diffusione pollinica. Inoltre la maggiore presenza in zone urbane, rispetto a quelle rurali, di inquinanti atmosferici che si depositano sul polline e vengono trasportati insieme ad esso, può aumentare il potere allergenico del polline e la sensibilizzazione della popolazione ai pollini.

**Tabella - Specie arboree, arbustive ed erbacee e grado di allergenicità del polline**

(Elaborazione ISPRA su dati ARPA EMR – Servizio IdroMeteoClima<sup>58</sup>)

Tipologia	Famiglia	Genere/Specie	Grado allergenicità polline
	Aceracee	<i>Acer campestre</i> L. (Acerò campestre) <i>Acer platanoides</i> L. (Acerò riccio) <i>Acer pseudoplatanus</i> L. (Acerò di monte) <i>Acer monspessulanum</i> L. (Acerò minore) <i>Acer opalus</i> Muller (Acerò italico) <i>Acer negundo</i> L. (Acerò americano)	 basso
	Amarantacee	<i>Amarantus retroflexus</i> L. (Amaranto )	  da basso a moderato
	Betulacee	<i>Alnus glutinosa</i> L. (Ontano nero) <i>Alnus incana</i> L. (Ontano bianco) <i>Alnus cordata</i> L. (Ontano napoletano) <i>Betula pendula</i> R. (Betulla bianca)	 elevato
	Chenopodiacee	<i>Chenopodium album</i> L. (Farinaccio bianco)	  da basso a moderato
	Composite (Asteraceae)	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. (Ambrosia)	 elevato
		<i>Artemisia vulgaris</i> L. (Artemisia o Assenzio selvatico)	  da alto a elevato
		<i>Taraxacum officinale</i> Weber (Tarassaco) <i>Matricaria chamomilla</i> L. (Camomilla comune) <i>Helianthus annuus</i> L. (Girasole)	 basso
	Coriacee	<i>Corylus avellana</i> L. (Nocciolo)	 elevato
		<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop. (Carpino nero) <i>Carpinus betulus</i> L. (Carpino bianco)	 moderato
	Cupressacee	<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Cipresso) <i>Juniperus communis</i> L. (Ginepro) <i>Thuja orientalis</i> L. (Tuia orientale) <i>Thuja occidentalis</i> L. (Tuia occidentale)	  da alto a elevato
	Fagacee	<i>Quercus robur</i> L. (Farnia) <i>Quercus pubescens</i> Willd. (Roverella) <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl (Rovere)	 basso
		<i>Quercus ilex</i> L. (Leccio) <i>Fagus sylvatica</i> L. (Faggio) <i>Castanea sativa</i> Miller (Castagno)	 moderato
	Graminacee	<i>Avena fatua</i> L. (Avena selvatica) <i>Phragmites communis</i> Trin. (Canna comune)	 basso
		<i>Hordeum marinum</i> L. (Orzo selvatico) <i>Holcus lanatus</i> L. (Bambagiona)	 moderato
		<i>Setaria glauca</i> L. (Pabbio rossastro) <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. (Paleo odoroso)	  da moderato ad alto
		<i>Bromus scoparius</i> L. (Forasacco dei campi)	  da moderato ad elevato

<sup>58</sup> [http://www.arpa.emr.it/dettaglio\\_generale.asp?id=403&idlivello=553](http://www.arpa.emr.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553)