



## Protocollo di intesa tra Hera S.p.A., Hera Comm S.r.l e i Comuni per la realizzazione di aree verdi urbane e la promozione della bolletta elettronica del Gruppo Hera

### Allegato tecnico 4 - Selezione delle specie arboree e modalità di monitoraggio della mitigazione ambientale

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente allegato tecnico è l'identificazione delle specie arboree selezionate per il progetto e utilizzabili nella realizzazione degli interventi. Per ogni specie è fornita una scheda descrittiva delle caratteristiche e indicato il potenziale di assorbimento di CO<sub>2</sub> e gli altri inquinanti assorbiti da ogni tipologia di specie arborea.

## 2 CRITERI GENERALI: caratteristiche qualitative comuni alle piante da mettere a dimora

Saranno fornite ai Comuni piante di altezza compresa tra 2 e 3 m, con circonferenza compresa tra 16 e 18 cm.

Le piante saranno esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus e altri patogeni, prive di deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e presenteranno il portamento tipico della specie. Per quanto riguarda le avversità delle piante, saranno osservate le disposizioni previste dal D.M. 11.7.80 "norme fitosanitarie relative all'importazione, esportazione e transito dei vegetali e prodotti vegetali" e successive integrazioni e modifiche e tutte le altre norme vigenti.

Le piante saranno etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, nome commerciale per le cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, verranno prese tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle stesse condizioni in cui hanno lasciato il vivaio, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o a essiccarsi anche a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante saranno trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora dovrà essere il più breve possibile. Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piante approvvigionate a piè d'opera non possano essere messe a dimora in breve, si provvederà a collocare il materiale

in “tagliola” curando in seguito le necessarie annaffiature ed evitando “pregerminazioni”.

In particolare si avrà cura che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Gli alberi presenteranno portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche sopraccitate e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi saranno normalmente forniti in contenitore o in zolla. Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante come di seguito riportato:

- 50 cm. di diametro per alberi di circonferenza cm. 16-18

Gli alberi corrisponderanno alle richieste del progetto secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto

### **3 CRITERI SPECIFICI: individuazione dei servizi e delle funzioni che il verde urbano produce per la qualità dell'ambiente urbano**

Tale fase richiede l'analisi di quelle caratteristiche eco fisiologiche delle piante che hanno un ruolo di fondamentale importanza nella mitigazione dell'aria (Brack, 2002). Alberi e arbusti, infatti, giocano un ruolo fondamentale nel mitigare i livelli crescenti di CO<sub>2</sub> nell'aria, perché sequestrano la CO<sub>2</sub> dall'atmosfera per formare, attraverso il processo della fotosintesi, i carboidrati essenziali per la costituzione della loro biomassa.

Sono inoltre in grado di intercettare e trattenere diversi inquinanti, sia gassosi sia particellari, che, se inalati, provocano danni alla salute.

Le sostanze inquinanti gassose presenti in atmosfera possono penetrare direttamente nelle foglie attraverso gli stomi (assorbimento) o possono diffondere attraverso la cuticola e le cere. Le sostanze idrosolubili (ad es. O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) sono preferibilmente assorbite attraverso la via stomatica e seguono, in tal modo, la via di diffusione della CO<sub>2</sub>. Le sostanze lipofile (ad es. idrocarburi aromatici, come benzene e toluene) penetrano nella foglia prevalentemente interagendo con lo strato epidermico, ed in particolare con la superficie cerosa che funge da “trappola” per gli inquinanti gassosi atmosferici (Holoubek *et al.*, 2000).

Ogni specie vegetale è caratterizzata da una diversa capacità di cattura del particolato e sono numerosi i fattori coinvolti in questo processo. La deposizione sulle superfici fogliari di specie arboree è maggiore indicativamente del 20-25% rispetto a quella osservata per altre specie non arboree (Bunzl *et al.*, 1989). Questo è dovuto non solo al fatto che gli alberi hanno una maggiore area fogliare, ma, sviluppandosi in altezza, le loro foglie sono più esposte al vento rispetto a quelle degli arbusti, e quindi più soggette a fenomeni di turbolenza che favoriscono la deposizione delle particelle in esso presenti (Mc Pherson *et al.*, 1994; Beckett *et al.*, 1998, 2000). In generale, piante con rami densi e fogliame fitto, sono più efficienti, poiché caratterizzate da una maggiore superficie fogliare (Beckett *et al.*, 2000a).

Le piante svolgono anche un ulteriore ruolo di fondamentale importanza nella mitigazione del microclima urbano e in particolare sul fenomeno dell' “isola di calore”. Questo fenomeno si

verifica a causa dell'innalzamento della temperatura causato dal particolare tessuto urbano, costituito in prevalenza da asfalto, calcestruzzo, mattoni e cemento, ovvero materiali che, rispetto alla copertura vegetale della campagna, assorbono più energia solare incidendo sul clima locale più intensamente e rapidamente di quanto non faccia il riscaldamento globale. Le piante possono svolgere la loro attività termoregolatrice attraverso il semplice ombreggiamento dalle radiazioni solari (Grassotti, 2008), ma soprattutto attraverso il fenomeno fisiologico dell'evapotraspirazione che consiste appunto nell'assorbimento di energia termica dall'ambiente per evaporare l'acqua traspirata dalle foglie. La presenza di aree verdi in ambiente urbano può quindi contribuire notevolmente a correggere situazioni di surriscaldamento estivo, riducendo localmente le temperature e pertanto migliorando il benessere e la qualità della vita in città. Nei contesti urbani i criteri selettivi delle specie vegetali devono tenere conto, però, anche della capacità delle piante di sintetizzare e rilasciare nell'aria composti organici volatili, noti come VOC (Volatile Organic Compounds). Infatti, una volta in atmosfera, questi composti possono contribuire alla formazione e/o rimozione di ozono e di altre sostanze inquinanti attraverso una serie di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto (Chameides et al., 1992, Fehsenfeld et al., 1992).

Partendo da tali presupposti la capacità di mitigazione ambientale propria di una specie viene determinata dalle seguenti caratteristiche eco-fisiologiche che identificano quindi i servizi e le funzioni che il verde urbano espleta nella mitigazione ambientale:

**I. Capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>**

**II. Capacità potenziale di cattura delle polveri sottili**










**III. Capacità potenziale di assorbimento di inquinanti gassosi**











**IV. Emissione di VOC**

**V. Potenziale di Formazione di Ozono**

**VI. Mitigazione potenziale della temperatura**

## 4 ELENCO DELLE SPECIE INDIVIDUATE






Nome comune	Nome latino	Classe di grandezza	Caratteristiche		
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	II			
Ciliegio	<i>Prunus avium</i>	III			
Faggio	<i>Fagus sylvatica</i>	I			
Frassino comune	<i>Fraxinus excelsior</i>	I			
Larice	<i>Larix decidua</i>	I			
Olivello di Boemia	<i>Eleagnus angustifolia</i>	IV			
Olmo comune	<i>Ulmus glabra</i>	I			

Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	I			
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	I			
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	I			
Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	IV			
Tiglio selvatico	<i>Tilia cordata</i>	II			

### Classi di grandezza

- I > 25 m
- II 15-25 m
- III 8-15 m
- IV 2,5-8 m

### Simboli

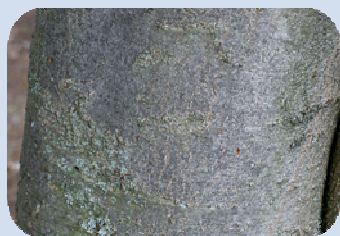
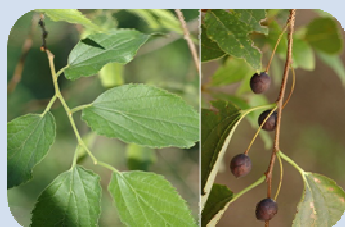
	Specie utilizzabili anche in prima fascia litoranea (eliofile/tolleranti a salinità/tolleranti a siccità)
	Specie utilizzabili anche in seconda fascia litoranea (eliofile/tolleranti a salinità/tolleranti a siccità)
	Specie adatte a Comuni montani (oltre 700 m slm)
	Specie adatte anche a Comuni collinari-pedemontani (fino a 700-800 m slm)
	Specie resistenti al ristagno

## 5 MONITORAGGIO DELLA MITIGAZIONE AMBIENTALE

I firmatari del protocollo, consapevoli dell'importanza di un efficace monitoraggio in primo luogo dell'effettivo attecchimento delle piante e loro stato di salute, e in secondo luogo dell'efficacia del progetto nel complesso, prevedono attività programmate di monitoraggio degli interventi durante i primi tre anni dalla piantagione. In particolare a 12, 24 e 36 mesi dalla messa a dimora il Comune e il Gruppo Hera procederanno a un monitoraggio congiunto, il cui esito sarà condiviso in apposita relazione e sottoposto sia all'impresa che ha realizzato l'intervento, sia ai responsabili del verde dell'amministrazione comunale.

## 6 SCHEDE TECNICHE DELLE SPECIE

### Bagolaro – *Celtis australis*



**Classe di grandezza:** II

**Altezza a maturità:**  
fino a 25-30 m

**Diametro fusto:**  
fino a 2 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** rapido

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life GAIA del Comune di Bologna, 2012

Originaria del bacino del Mediterraneo, è diffusa dalla Spagna meridionale fino al Caucaso e all'Asia occidentale. In Italia è abbastanza comune fino ai 600-700 metri s.l.m.

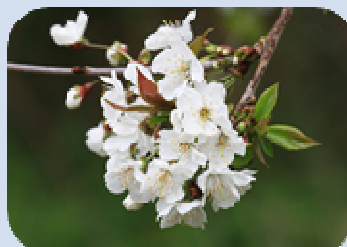
Spontaneo in Italia e spesso usato per alberature stradali, è infatti una pianta estremamente adatta alla città, grazie all'ottima resistenza all'inquinamento atmosferico, anche nelle aree di grande traffico urbano. È inoltre molto rustica e frugale, si adatta bene a qualsiasi tipo di terreno ed esposizione e non soffre troppo della presenza della copertura dell'asfalto. Esso è impiegato anche per rimboschimenti di suoli sassosi e aridi.

La **chioma** è ampia, di forma arrotondata, folta e leggera. Ha foglie semplici, alterne e brevemente picciolate; lanceolate e seghettate al margine, sono di colore verde intenso nella pagina superiore, verde-grigiastro e in quella inferiore.

Ha **fusto** dritto e cilindrico con corteccia di colore grigio cenere, e rami numerosi e assurgenti. Generalmente forma evidenti cordoni al colletto del fusto, che ne danno il tipico aspetto a "zampa di elefante".

L'**apparato radicale** è molto robusto, profondo e con la tendenza ad espandersi anche in senso radiale, garantendo alla pianta una grande stabilità e la possibilità di superare agevolmente periodi siccitosi. Per la tendenza delle radici a penetrare nelle fessure di rocce e manufatti, allargandole, viene comunemente denominato "spaccasassi".

## Ciliegio – *Prunus avium*



**Classe di grandezza:** III

**Altezza a maturità:**  
fino a 15-20 m

**Diametro fusto:**  
fino a 70 cm

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** medio

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*:**  
30 anni in città: 2.166 kg  
50 anni in parco: 2.990 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life  
GAIA del Comune di Bologna, 2012

Originaria dell'Asia occidentale, si è successivamente diffusa in tutta Europa, dove è coltivata per il frutto e per il legno. In Italia è presente in pianura e in collina, fino a 500 m di quota, o fino a 1.200-1.500 in areali montani e submontani.

Pianta molto rustica e diffusa principalmente dove viene coltivata, eliofila e pioniera si trova spontanea ai margini dei boschi o lungo i corsi d'acqua, consociata ad altre latifoglie nobili. Abbastanza resistente al freddo e alle gelate, si adatta a svariati tipi di substrato, compresi quelli calcarei e argillosi.

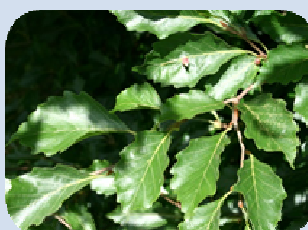
La **chioma** è ampiamente piramidale e piuttosto rada. Le foglie sono alterne, semplici, penninervie, color verde scuro in superficie, più chiare e leggermente pubescenti inferiormente, a livello delle nervature e alla loro ascella. In autunno, prima dell'abscissione, assumono una colorazione rossastra.

I **fiori** sono lungamente picciolati bianchi, riuniti in ombrelle, l'antesi avviene ad aprile-maggio e l'impollinazione è entomofila. La drupa matura dopo un paio di mesi; l'epicarpo è colorato in rosso o rosso-scuro. Il frutto è dolce, succoso, edule, ricercato dagli uccelli («*avium*» significa «degli uccelli»), ma anche dai mammiferi, che lo disseminano.

Ha **fusto** dritto e cilindrico la cui corteccia, inizialmente liscia e grigiastra, diviene successivamente rosso-bruna con grosse lenticelle appiattite orizzontalmente. Non si fessura ma il ritidoma si stacca in strisce concentriche ad anello, generando le tipiche striature orizzontali.

L'**apparato radicale** scende in profondità, le radici hanno un andamento obliquo e si allargano lateralmente ed estesamente; più che per lo spessore del terreno disponibile, lo sviluppo in profondità delle radici viene inibito dai suoli pesanti o asfittici.

## Faggio – *Fagus sylvatica*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**  
fino a 25-30 m

**Diametro fusto:**  
fino a 1,5 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** lento

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\*\* Dato stimato a partire dallo studio  
IBIMET CNR per progetto Life GAIA del  
Comune di Bologna, 2012

Il faggio ha un vasto areale che si estende a quasi tutta l'Europa occidentale sino al Caucaso e all'Asia occidentale. In Italia rappresenta uno delle più importanti specie forestali delle Alpi, ma soprattutto degli Appennini, dominante nelle formazioni forestali che si spingono fino al limite della vegetazione arborea. Presente dai 600 ai 1.800 m s.l.m.; manca in Sardegna, nella Pianura Padana e nelle isole del Mediterraneo orientale.

La distribuzione indica come il Faggio inclini nettamente ad occupare regioni in cui i caratteri di oceanicità sono sempre più o meno spiccati. È una specie risolutamente igrofila, che necessita di umidità e predilige le stazioni più nebbiose, ove le precipitazioni e l'igrometria siano elevate. Ha spiccati pregi ornamentali e può essere usato sia come pianta singola sia, specie in montagna, per la formazione di fitte siepi; infatti può essere potato e rimane comunque denso.

La **chioma** è ampia, globosa o ovaleggiante; la ramificazione principale è costituita da rami, anche grossi, ascendenti e formanti con il tronco un angolo acuto (60°) o anche molto acuto (30°).

Il **fusto**, cilindrico, slanciato e dritto in bosco denso si mantiene privo di rami nei due terzi inferiori. La corteccia è molto caratteristica: è di colore grigio chiaro con striature orizzontali e incrostata di licheni spesso biancastri; è molto sottile (2-10 mm) e intera, solo gli individui molto annosi possono avere la corteccia screpolata o fessurata.

L'**apparato radicale** è inizialmente fittonante poi si espande lateralmente; le radici sono molto ben ramificate e con numerose radici secondarie che scendono in profondità (50-80 cm); normalmente l'apparato radicale non si espande molto al di là dell'area interessata dalla proiezione della chioma; in suoli sabbiosi, gessosi o argillosi rimane più superficiale.

## Frassino comune – *Fraxinus excelsior*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**

fino a 40 m

**Diametro fusto:**

fino a 1 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** rapido

**CO<sub>2</sub> immagazzinata nell'intero ciclo di vita\*:**

30 anni in città: 3.660 kg

50 anni in parco: 5.070 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life GAIA del Comune di Bologna, 2012

Originaria dell'Europa e del Caucaso, in Italia è diffuso nelle regioni centro-settentrionali, con un fronte altimetrico che va dal piano fino 1.500 m di quota.

È un albero sporadico ed esigente che cresce su suoli profondi, freschi e umidi, eliofilo ma tollerante dell'ombra finché giovane. Ama i terreni alcalini, neutri o anche subacidi; tollera quelli moderatamente argillosi. È soprattutto l'acqua il fattore limitante poiché tarda a controllare la traspirazione; può invece sopportare anche per più di un mese la sommersione delle radici. Adatto per alberature stradali per le radici laterali che sostengono bene e rendono molto stabile la pianta.

La **chioma** assume un aspetto espanso, ma slanciato. Le foglie sono composte da 9-13 foglioline sessili o subsessili (solo l'apicale è distintamente picciolettata), con lunghi apici, verdi scure e glabre di sopra, più pallide nella pagina inferiore e con la nervatura mediana pubescente.

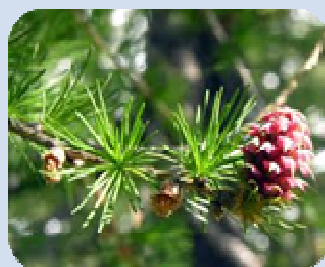
Il **fusto** è lineare e maestoso, la ramificazione si indirizza verticalmente. La corteccia è dapprima liscia e olivastro, poi bruna e screpolata longitudinalmente. Il legno di colore bianco, quasi puro, è eccezionalmente duro.

I **fiori** sono riuniti in pannocchiette dense, laterali (di tutt'altro aspetto rispetto all'orniello), che compaiono prima della fogliazione (marzo-aprile) e danno all'albero un colore purpureo o violetto. Ogni frutto è lungamente alato.

L'**apparato radicale** è molto sviluppato e può scendere in profondità tramite il fittone e le numerose radici laterali verticali, dando alla pianta una notevole stabilità.



## Larice – *Larix decidua*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**  
fino a 30-40 m

**Diametro fusto:**  
fino a 1 m

**Chioma:**  
aghiforme decidua

**Accrescimento:** rapido

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\*\* Dato stimato a partire dallo studio  
IBIMET CNR per progetto Life GAIA del  
Comune di Bologna, 2012

**Originario** delle zone montuose del centro Europa cresce spontaneo in Italia sulle Alpi fino al limite superiore della vegetazione arborea (2.500 m nelle Alpi occidentali); può scendere fino a 400-500 m nelle Alpi e Prealpi orientali.

Specie eliofila ed autoctona delle Alpi centrali, è indifferente al pH del suolo, mentre determinanti sono la struttura fisica, la compattezza, la permeabilità e la freschezza. Le stazioni estremamente aride o con terreno compatto sono poco favorevoli a questa specie; anche l'eccesso di umidità costituisce un fattore limitante, specialmente se dovuto a ristagno idrico, a nebbie frequenti o a correnti umide che favoriscono le fitopatie.

Pianta di notevole pregio estetico in qualsiasi stagione: a primavera per il verde tenue delle giovani foglie, in estate per il contrasto più chiaro rispetto ad altre conifere, in autunno grazie alle sfumature dorate e rossastre degli aghi.

La **chioma** è rada, leggera, conica e regolare da giovane, piramidale da adulto, non molto espansa anche negli esemplari isolati. Le foglie aghiformi sono di consistenza erbacea, molli al tatto, di colore verde chiaro. Il larice è l'unica conifera indigena a foglie caduche; abscindono in autunno dopo aver assunto un colore giallo dorato.

Il **fusto**, slanciato, è raramente suddiviso ma diviene frequentemente irregolare e policormico al limite superiore della vegetazione.

L'**apparato radicale** è molto robusto, costituito da un fittone profondo da cui dipartono grosse radici laterali. Per il suo profondo e robusto sistema radicale, per l'elasticità del legname e la leggerezza della chioma è oltremodo resistente alle avversità atmosferiche (vento, neve, gelo).

## Olivello di Boemia – *Eleagnus angustifolia*



**Classe di grandezza:** IV

**Altezza a maturità:**  
fino a 8 m

**Portamento:**  
arbustivo o ad alberello

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** lento

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*\*:**

30 anni in città: 580 kg

50 anni in parco: 800 kg

\*\* Dato stimato a partire dallo studio  
IBIMET CNR per progetto Life GAIA del  
Comune di Bologna, 2012

Originaria dell'Europa e dell'Asia, in Italia è diffuso nelle regioni centro-settentrionali, soprattutto nelle zone collinari, con un areale altimetrico molto elevato, da 100 a 1.600 m s.l.m.

Spontaneo in Italia con diffusione molto eterogenea, sia in prossimità della costa che in zone montuose, apprezzando terreni sabbiosi o rocciosi indifferentemente. Eliofila, predilige suoli umidi e freschi. Molto impiegata con funzione ornamentale risulta particolarmente indicato per la costituzione di siepi nei parchi o nella versione ad alberello in viali con spazi limitati.

La **chioma** assume un aspetto globoso e denso, favorevole alla nidificazione, alla protezione e al rifugio dell'avifauna. Le foglie lanceolate hanno la pagina superiore verde intenso, che differisce notevolmente da quella inferiore biancastra e leggermente tomentosa.

Il **fusto** ha poche ramificazioni, con rami fortemente lignificati e dotati di spine. La corteccia si presenta chiara e grigiastra.

I **fiori** sono di colore verde-giallastro con sfumature brunastre e la fioritura avviene tra marzo e aprile, prima dell'emissione fogliare. L'insieme dei frutti, costituiti da drupe arancioni a maturazione, riveste in modo caratteristico la parte mediana e terminale dei rametti.

## Olmo comune – *Ulmus glabra*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**  
fino a 25-30

**Diametro fusto:**  
fino a 2 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** medio

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life GAIA del Comune di Bologna, 2012

**Originaria** delle regioni europee e caucasiche, in Italia è diffuso nel piano montano, sulle Alpi e sugli Appennini settentrionali e centrali, fino a 1.600 m s.l.m.

Assai rustico, preferisce suoli freschi e fertili, ma si adatta anche a terreni calcarei o silicei e tollera l'inquinamento dell'aria e le condizioni di ventosità.

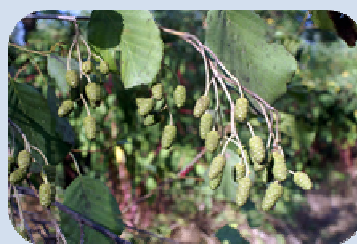
La **chioma** è tondeggiante e si allarga irregolarmente. La foglia è ovale, più larga nel terzo superiore e più stretta alla base, che presenta una tipica asimmetria e un lato che tende a ricoprire il picciolo. La pagina superiore è ruvida e di colore verde scuro, mentre quella inferiore è più chiara e presenta ciuffetti pelosi. In autunno le foglie assumono un bel colore giallo acceso.

Il **fusto** è dritto e tende ben presto a ramificarsi. Nella pianta giovane la corteccia è omogenea e liscia, di colore grigiastro, ma con l'invecchiamento tende progressivamente a fessurarsi, screpolarsi e imbrunire.

I **fiori** sono riuniti in mazzetti che tendono a formare macchie rossastre grazie al colore delle antere. La fioritura avviene nei mesi di marzo-aprile, prima dell'emissione delle foglie. Il frutto è costituito da una noce alata o samara, con il pericarpo posizionato centralmente.

L'**apparato radicale** è inizialmente di tipo fittonante e rimane tale per una decina di anni, poi robuste radici laterali da superficiali a mediamente profonde, sostituiscono il fittone.

## Ontano nero – *Alnus glutinosa*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**  
fino a 25-30 m

**Diametro fusto:**  
fino a 1 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** rapido

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*:**  
30 anni in città: 3.310 kg  
50 anni in parco: 4.530 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life  
GAIA del Comune di Bologna, 2012

Di origine euroasiatica e dei climi temperati in genere. In Italia è diffusa in tutte le regioni dalla pianura fino a 1.000 m di quota.

E' praticamente indifferente alla natura del substrato, sopporta molto bene suoli anche molto acidi perché può assorbire facilmente l'azoto in forma ammoniacale; è molto esigente in luce. Specie pioniera colonizzatrice sia di terreni argillosi che sciolti, poveri e soggetti ad inondazioni o addirittura paludosi. Ha un'ottima tolleranza verso gli agenti inquinanti.

La **chioma** non è fitta, ma leggera, pur essendo costituita da foglie abbastanza grandi. Appena formati, foglie e rametti sono vischiosi da cui la specificazione *glutinosa*. Le foglie sono alterne, arrotondate, cuneate alla base e talvolta smarginate all'apice. Di colore verde scuro e lucide sulla pagina superiore, inferiormente più chiare con 5-8 paia di nervature secondarie ornate alle ascelle con ciuffi di peli brunastri. La caduta è tardiva e le foglie non virano di colore.

Ha portamento excurrente con **fusto** diritto e indiviso, con ramificazione rada ed espansa, formata da numerose branche di piccolo diametro con direzione laterale e assurgente. Il tronco è su tutta la superficie ricco di lenticelle disposte longitudinalmente e lunghe 2-3 mm.

L'**apparato radicale** è esteso ma rimane sempre superficiale, e tollera a lungo la sommersione. Grazie allo sviluppo delle radici viene impiegata anche per il consolidamento di rive e scarpate.

## Pioppo bianco – *Populus alba*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**  
fino a 30-35 m

**Diametro fusto:**  
fino a 2 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:**  
molto rapido

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\*\* Dato stimato a partire dallo studio IBIMET CNR per progetto Life GAIA del

**Originaria** dell'Europa centrale e meridionale, delle limitrofe regioni asiatiche e delle regioni africane del bacino mediterraneo. In Italia è diffusa in tutte le regioni fino a 1.000 m di quota.

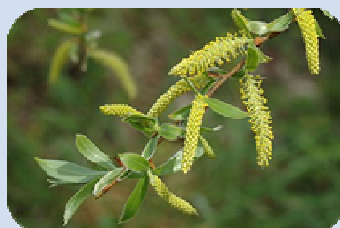
Predilige terreni alluvionali profondi freschi di buona permeabilità, vive sparso o in gruppi in consorzio con latifoglie ripicole in particolare Salici, Ontani, Frassini. Siccome la peluria delle foglie protegge gli stomi dai fumi e dalla salsedine, il pioppo bianco cresce bene lungo le strade e vicino al mare. Emette polloni e può essere piantato per formare barriere frangivento dove altri alberi non sopravviverebbero. Con la corteccia e i rametti anch'essi pallidi, ha una bellezza unica, assai apprezzata nei parchi e nei giardini.

La **chioma** è ampia, è leggermente arrotondata. Le foglie, con lamina dentata ai margini e picciolo cilindrico, sono di colore verde intenso nella pagina superiore, bianco tomentoso in quella inferiore dove sono ricoperte da una peluria densa e pallida, che dà all'albero il nome specifico.

Ha **fusto** dritto e regolare. Corteccia da bianca a grigio verdastra, liscia, lucente e con traccia di lenticelle nere da giovane, poi fessurata, rugosa e nera specialmente alla base del tronco rimanendo bianca e liscia per buona parte del fusto. I rami dell'anno sono grigio biancastri e tomentosi.

L'**apparato radicale** perde ben presto l'individualità del fittone e diviene fascicolato con numerose radici che scendono verticalmente nel terreno; il pioppo bianco emette facilmente polloni radicali.

## Salice bianco – *Salix alba*



**Classe di grandezza:** I

**Altezza a maturità:**  
fino a 25 m

**Diametro fusto:**  
fino a 1 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** rapido

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\*\* Dato stimato a partire dallo studio  
IBIMET CNR per progetto Life GAIA del

L'areale di origine è estremamente vasto, estendendosi dall'Europa all'Africa meridionale, fino alle regioni settentrionali dell'Asia. In Italia è diffuso ovunque fino oltre i 1.000 m di altitudine.

È una specie igrofila, che allo stato naturale si trova frequentemente lungo i corsi d'acqua, formando boschetti puri o misti con il Pioppo nero. Cresce bene nei terreni freschi e profondi, ma anche in quelli umidi e argillosi, sopportando la sommersione dell'apparato radicale.

La **chioma** è ampia e i rami sono spesso arcuati. Le foglie sono semplici e si inseriscono sui rametti con un picciolo molto corto. Lanceolate e acuminate, finemente seghettate e provviste di peli ghiandolari sulla pagina inferiore. Quest'ultima è molto chiara, di colore bianco-argenteo, anche per la fine tomentosità che la riveste, mentre quella superiore è grigio verdastra.

Ha fusto è eretto e la corteccia è grigio-scura con grosse fessure longitudinali.

L'**apparato radicale**, molto sviluppato e densamente ramificato, è superficiale o profondo in rapporto al livello della falda ed è in grado di tollerare anche lunghi periodi di immersione.

## Sambuco – *Sambucus nigra*



**Classe di grandezza:** IV

**Altezza a maturità:**  
fino a 8 m

**Portamento**  
abustivo o ad alberello

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** lento

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*:**  
30 anni in città: 580 kg  
50 anni in parco: 800 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life  
GAIA del Comune di Bologna, 2012

Originaria dell'Europa e delle regioni asiatiche del Caucaso. In Italia è diffuso in tutte le regioni, dal piano fino alla quota di 1.000 m s.l.m.

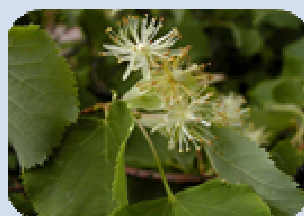
Diffuso spontaneamente in diversi areali, lo si incontra ai margini dei boschi, lungo i corsi d'acqua o in zone umide e radure. Dotata di notevole rusticità vegeta facilmente sia sui terreni sciolti che argillosi e tollera bene l'inquinamento atmosferico.

La **chioma** è aperta e irregolare, spesso molto espansa. Ha foglie caduche, composte da 5-7 foglioline ellittiche con apice acuminato e margine dentato. Di colore verde scuro e glabre nella pagina superiore, sono più chiare e leggermente tomentose in gioventù in quella inferiore.

I **fiori** bianchi sono riuniti in infiorescenze ombrelliformi che possono raggiungere il diametro di 20 cm. La fioritura avviene tra i medi di aprile e giugno, successivamente all'emissione delle foglie. Il frutto è costituito da una drupa nera e lucida a maturità.

Ha **fusto** sinuoso con numerose ramificazioni. La corteccia è grigio-brunastra e presenta evidenti fessurazioni verticali e solcature.

## Tiglio selvatico – *Tilia cordata*



**Classe di grandezza:** II

**Altezza a maturità:**  
fino a 30 m

**Diametro fusto:**  
fino a 2-3 m

**Chioma:** decidua

**Accrescimento:** medio

**CO<sub>2</sub> immagazzinata  
nell'intero ciclo di vita\*:**  
30 anni in città: 3.660 kg  
50 anni in parco: 5.070 kg

\* Fonte IBIMET CNR per progetto Life GAIA del Comune di Bologna, 2012

**Originaria** dell'Europa e regioni caucasiche dell'Asia. In Italia è diffuso in quasi tutte le regioni ad eccezione di Puglia, Calabria ed isole. Dalla pianura arriva fino a 1.300 m di quota.

È una pianta molto importante dal punto di vista paesaggistico per la costituzione di boschi e per l'ampio fronte altimetrico da essa occupato. Predilige terreni ricchi di sostanza organica, a reazione neutra o lievemente acida, profondi. L'aspetto della pianta risulta particolarmente gradevole nel periodo primaverile per il contrasto che si crea tra il colore scuro della corteccia e quello verde chiaro delle foglie alla loro emissione. Per il pregio estetico e le buone capacità di resistenza all'inquinamento è da molto tempo presente nei viali delle città.

La **chioma** è ampia, ovale. Le foglie sono più piccole che nel tiglio nostrano (*Tilia paltyphyllos*), sono cordate alla base e brevemente appuntite all'apice; la pagina superiore è verde brillante mentre quella inferiore è appena più chiara, glabra con ciuffi di peli bruno-rugginosi all'ascella delle nervature. Le foglie dei polloni sono più grandi.

Il **fusto** dritto e regolare è in grado di raggiungere diametri notevoli. La ramificazione avviene vicino al suolo e ha direzione tendenzialmente orizzontale. La corteccia è molto scura e attraversata longitudinalmente da solchi bruno-rossastri.

L'**apparato radicale** è fittonante inizialmente; nelle piante adulte è ampio, con numerose radici ben sviluppate che per lo più tendono ad approfondirsi nel terreno ma che in parte rimangono in superficie.