

# Interreg



## Alpine Space

### ALPTREES

European Regional Development Fund

# Gestione delle specie arboree non-native delle aree urbane dello Spazio Alpino

## ALPTREES

Aleksander Marinšek,  
Anja Bindewald,  
Florian Kraxner,  
Nicola La Porta,  
Petra Meisel,  
Srđjan Stojnić,  
Claudia Cocozza,  
Katharina Lapin



---

# GESTIONE DELLE SPECIE ARBOREE NON-NATIVE DELLE AREE URBANE DELLO SPAZIO ALPINO

---

ISBN 978-3-903258-56-3

**Pubblicato da:** BFW Vienna/Austria

**Revisionato da:** Aleksander Marinšek, Anja Bindewald, Florian Kraxner, Nicola La Porta, Petra Meisel, Srdjan Stojnić, Claudia Cocozza, Katharina Lapin

**Autori del testo:** Ajša Alagić, Aleksander Marinšek, Ana Dolenc, Andrey Krasovskiy, Anica Simčič, Anja Bindewald, Anja Müller-Meißner, Bénédicte Baxerres, Claudia Cocozza, Debojyoti Chakraborty, Dmitry Schepaschenko, Eric Mermin, Erna Vaštag, Florian Kraxner, Frédéric Berger, Gala Carannante, Giovanna Ulrici, Isabel Georges, Janez Kermavnar, Janine Oettel, Katharina Ablner, Katharina Lapin, Kristina Wirth, Lado Kutnar, Martin Braun, Martin Steinkellner, Nicola Laporta, Olaf Schmidt, Olga Paris, Patricia Detry, Quentin Guillory, Simon Zidar, Srdjan Stojnić, Sylvain Bouquet, Tina Gerstenberg, Tina Trampuš, Živa Bobič Červek

**Fotografie:** Aleksander Marinšek, Anja Bindewald, Isabel Georges, Lado Kutnar, Robert Brus, Ali Kavgaçi, S. De Danieli, Paolo Varese, Živa Bobič Červek, Matt Lavine, Matjaž Mastnak

**Correzioni di:** Stephan Stockinger

**Progettato da:** Gerald Schnabel

**Stampato da:** X

**Diffusione:** X copies

**Anno di pubblicazione:** 2022

**Prezzo:** gratuito

**Citazione consigliata:** Marinšek, A., Bindewald, A., Kraxner, F., La Porta, N., Meisel, P., Stojnić, S., Cocozza, C., Lapin, K., 2022. Management of non-native tree species in urban areas of the Alpine space. 177 p.

Questa guida è stata preparata nell'ambito del progetto ALPTREES (codice ASP791), che è co-finanziato dalla Commissione Europea attraverso il meccanismo finanziario INTERREG Alpine Space.

Il programma INTERREG Alpine Space è un programma europeo di cooperazione transnazionale per la regione alpina. Fornisce un quadro per facilitare la cooperazione tra i principali attori economici, sociali e ambientali in sette paesi alpini, così come tra vari livelli istituzionali. Il programma è finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) e da cofinanziamenti nazionali pubblici e privati negli Stati partner.



# CONTENUTI

INTRODUZIONE I .....	5
INTRODUZIONE II .....	9
RICONOSCIMENTI.....	14
IMPATTO DEL CAMBIAMENTO	
CLIMATICO SULLE PIANTE URBANE ..	15
RESISTENZA ALLA SICCAITA' DELLE	
PIANTE NON NATIVE.....	25
PIANTE INVASIVE	
IN AREE URBANE .....	33
LA SALUTE E LO STATO DELLE	
PIANTE A TRENTO.....	39
RACCOMANDAZIONI PER LA	
PIANIFICAZIONE DEL PAESAGGIO	
URBANO .....	47
NOCCIOLO TURCO (Corylus colurna) –	
UN ALBERO DI CITTÀ PER CONDIZIONI	
CLIMATICHE MUTATE .....	55
CASO STUDIO I: ALBERI NON-NATIVI	
NELLA CITTÀ DI TRENTO .....	61
CASO STUDIO II: OTTIMIZZARE IL	
FUTURO DELLE FORESTE URBANE	
NELLA CITTÀ DI KLAGENFURT.....	67
CASO STUDIO III: MANUTENZIONE	
DEGLI ALBERI NELLA CITTÀ DI	
MARIBOR .....	73
CASO STUDIO IV: PERCEZIONE	
DELL'ABETE DI DOUGLAS DA PARTE	
DEI VISITATORI DELLA FORESTA	
NELLA CITTÀ DI FRIBURGO .....	77
CASO STUDIO V: DIFFUSIONE	
NATURALE DI ALBERI NON NATIVI	
DAI PARCHI ALLE FORESTE GESTITE	
NELLA CITTÀ DI PREDDVOR.....	83

ALBERI NON-NATIVI SELEZIONATI NELLE  
AREE URBANE DELLO SPAZIO ALPINO

<i>Abies bornmuelleriana</i> Mattf. ....	90	<i>Pinus strobus</i> L. ....	150
<i>Abies cephalonica</i> Loudon ....	92	<i>Pinus wallichiana</i> A.B. Jacks. ....	152
<i>Acer negundo</i> L. ....	94	<i>Platanus acerifolia</i> (Aiton) Willd. ....	154
<i>Acer saccharinum</i> L. ....	96	<i>Populus</i> × <i>canadensis</i> Moench. ....	156
<i>Acer tataricum</i> L. ....	98	<i>Prunus cerasifera</i> L. ....	158
<i>Aesculus</i> × <i>carnea</i> ....	100	<i>Prunus serotina</i> Ehrh. ....	160
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle ....	102	<i>Prunus serrulata</i> Lindl. ....	162
<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Duby ....	104	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco. ....	164
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent. ....	106	<i>Quercus coccinea</i> Münchh. ....	166
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter ....	108	<i>Quercus rubra</i> L. ....	168
<i>Catalpa ovata</i> G. Don ....	110	<i>Quercus suber</i> L. ....	170
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D. Don) G. Don ....	112	<i>Rhus typhina</i> L. ....	172
<i>Cedrus libani</i> A. Rich. ....	114	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. ....	174
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray bis) Parl. ....	116	<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott ....	176
<i>Corylus colurna</i> L. ....	118	<i>Thuja occidentalis</i> L. ....	178
<i>Cupressus sempervirens</i> L. ....	120	<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carrière. ....	180
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall ....	122	<i>Ulmus pumila</i> L. ....	182
<i>Ginkgo biloba</i> L. ....	124		
<i>Gleditsia triacanthos</i> L. ....	126		
<i>Juglans nigra</i> L. ....	128		
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. ....	130		
<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carrière ....	132		
<i>Liquidambar styraciflua</i> L. ....	134		
<i>Liriodendron tulipifera</i> L. ....	136		
<i>Magnolia grandiflora</i> L. ....	138		
<i>Magnolia</i> × <i>soulangeana</i> ....	140		
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud. ....	142		
<i>Picea omorika</i> (Pančić) Purk. ....	144		
<i>Picea pungens</i> Engelm. ....	146		
<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carr. ....	148		



# INTRODUZIONE I

## DALLA STRATEGIA AGLI ALBERI E RITORNO

*Tina TRAMPUŠ*

Il nostro mondo e le dinamiche del nostro pianeta stanno diventando sempre più imprevedibili. Eppure, nella nostra realtà, stiamo sviluppando sempre più piani e strategie, cercando di tracciare il nostro futuro. È certamente importante discutere di questi piani - ma li stiamo anche mettendo in pratica?

Nell'ambito della Strategia europea per la regione alpina (EUSALP), il Gruppo d'azione 7 si concentra sullo sviluppo della connettività ecologica e delle infrastrutture verdi nella regione alpina. La connettività ecologica è la qualità desiderata dei nostri spazi aperti e la maggior parte degli stakeholder è d'accordo - almeno a livello strategico. A livello di attuazione, sembra essere ancora necessaria una migliore comprensione dell'argomento e della questione delle specie vegetali invasive. Per dirla semplicemente: La diffusione (rapida) delle specie aliene è il problema più urgente, e la connettività ecologica può aggravarlo. Perciò, quando sappiamo abbastanza sulla biologia delle rispettive specie, è utile saltare avanti e indietro tra il livello strategico e quello pratico sul terreno per determinare se l'implementazione di un obiettivo strategico porta effettivamente al futuro desiderato.

Quindi, come possiamo gestire le invasioni? Come gestiamo le fonti di "contaminazione" esistenti o potenziali? Questo rappresenta una sfida ancora più grande nel mondo reale, dove ci sono regole sul libero scambio e sui diritti dei consumatori, così come desideri di disponibilità immediata di beni e servizi che sono nuovi, eccitanti, esotici, ecc. La situazione nelle città è più specifica e forse più controllabile, specialmente quando si parla di un numero limitato di piante invasive che crescono in aree verdi definite, dove la diffusione è quasi impossibile (o resa impossibile dalla gestione). Ma anche qui (il diavolo



è nei dettagli) dovremmo essere consapevoli del potenziale rischio di dispersione lungo i corridoi d'acqua e da parte degli uccelli. È possibile garantire la connettività ecologica per le specie desiderate (piccoli mammiferi, insetti, pesci, ecc.) mantenendo il pieno controllo su quelle invasive?

Comprendere sia i grandi obiettivi strategici che gli obiettivi pratici locali rende anche evidenti le differenze tra i due. In termini di strategie, stiamo parlando di processi lunghi e lenti. Ma la realtà delle specie invasive riguarda sviluppi rapidi e a breve termine - in altre parole, l'esatto contrario. Si riconosce anche una differenza di valori: molte specie esotiche sono state portate in Europa a causa dei nostri desideri (anche se non necessariamente ai nostri bisogni) poiché speciali e a crescita rapida. Ci hanno permesso di godere di alberi alti e magnifici nei tempi limitati della nostra vita - o di avere foreste che producono più legno, alberi con colori più belli, più fiori per le api per produrre miele, e così via. Si sapeva poco del carattere invasivo di queste piante alcuni secoli o anche solo pochi decenni fa - e anche se lo avessimo saputo, a qualcuno sarebbe importato? Mettendo da parte la questione dell'attuale diffusione delle specie invasive e concentrandosi sulle loro fonti, la domanda è ancora attuale: Siamo disposti ad attenerci alle specie native che la natura ci ha fornito in un dato luogo e a piantare alberi (a crescita lenta) il cui pieno splendore sarà goduto solo dalle generazioni future? Siamo disposti a cambiare le condizioni nelle aree urbane (meno traffico, meno cemento, meno uso di sale, ecc.) per mantenerle abitabili per le specie native? Quali valori intendiamo difendere? Qual è il nostro futuro desiderato e la nostra "strategia di sopravvivenza"?

La pianificazione a lungo termine dovrebbe sempre andare di pari passo con regolari controlli della realtà sul campo. Al contrario, a livello locale, abbiamo spesso bisogno di ampliare la nostra attenzione e valutare come le nostre attività corrispondono alla prospettiva più grande e al nostro futuro comune desiderato. Parafrasando la famosa citazione di Dwight D. Eisenhower per affermare che "le strategie sono inutili, ma il pensiero strategico è tutto", possiamo forse



concordare che è importante avere una visione pur rimanendo ancorati alla realtà. E la realtà è che il nostro pianeta ci offre continuamente sfide imprevedibili e nuove opportunità per la coesistenza di tutti gli esseri viventi.





# INTRODUZIONE II

*Aleksander MARINŠEK, Katharina LAPIN*

Nel 2021, l'International Panel on Climate Change (IPCC) ha pubblicato un rapporto in cui gli scienziati hanno dichiarato, tra le altre cose, che la temperatura atmosferica media globale intorno al 2030 sarà di 1,5 gradi Celsius superiore a quella dell'epoca preindustriale. Le proiezioni o scenari dell'IPCC si basano su modelli e sulle tendenze future della società. Di conseguenza, lo scenario più ottimista prevede attualmente un riscaldamento di poco meno di due gradi Celsius entro la fine del secolo - il più serio avvertimento al mondo fino ad oggi.

C'è la possibilità reale che abbiamo già attraversato una soglia in cui i cambiamenti improvvisi potrebbero essere su di noi in un tempo molto breve. Per quanto riguarda l'impatto dei cambiamenti previsti sullo spazio alpino, possiamo già anticipare cosa aspettarci. Le ondate di calore, per esempio, colpiranno tutti e tutto ciò che vive nello spazio alpino - e noi umani non solo direttamente, ma anche in termini di agricoltura, silvicoltura, salute, turismo e benessere generale. Ci saranno più inondazioni, siccità e inverni verdi. Secondo i climatologi, le siccità ricorrenti in particolare costituiranno un problema relativamente nuovo nelle regioni alpine, e siamo ben lungi dall'essere preparati ad affrontarle.

Cosa possiamo fare? In primo luogo, dobbiamo porre fine alla nostra dipendenza dai combustibili fossili e ridurre la nostra impronta di carbonio. Il secondo passo, che necessariamente deve essere anche drastico, è quello di adattarci a ciò che abbiamo già e a ciò che possiamo aspettarci - in ogni aspetto della nostra vita, compresa la vita urbana.

Vivere in città è ovviamente molto comodo, poiché tutti i tipi di beni e servizi sono a nostra disposizione. Uno dei lussi forse più sottovalutati a questo proposito è l'infrastruttura verde nelle città e in altre aree urbane. Questa infrastruttura verde include tutto, dai parchi, giardini privati e alberi lungo le strade ai tetti

e muri verdi - essenzialmente, tutto ciò che aiuta ad assorbire, ritardare e trattare l'acqua piovana, mitigando così le inondazioni e l'inquinamento a valle. Allo stesso tempo, l'infrastruttura verde offre un significativo valore estetico, e assorbe anche l'anidride carbonica, aiutando così a ridurre la nostra impronta di carbonio. Un singolo albero grande e sano può rimuovere più di 150 kg di anidride carbonica dall'atmosfera ogni anno. Infine, il verde aumenta il valore delle proprietà, specialmente nelle immediate vicinanze di parchi e altri spazi verdi.

Le aree urbanizzate agiscono come isole di calore che sperimentano temperature più alte rispetto ai loro dintorni. Le strutture create dall'uomo, compresi gli edifici e le strade, assorbono e riemettono il calore del sole più dei paesaggi naturali come le foreste e gli specchi d'acqua. Per questo motivo, gli alberi e le foreste urbane sono essenziali nelle aree edificate: Essi forniscono numerosi servizi ecosistemici e rendono la nostra vita più facile e piacevole. Inoltre, possono aiutare a diminuire il consumo di energia e a ridurre i costi per il riscaldamento e il raffreddamento: Gli alberi collocati intorno alle case per ombreggiare le finestre comportano un elevato risparmio energetico. Forniscono anche un raffreddamento per evaporazione attraverso le loro foglie, il che aumenta l'umidità dell'aria. Le aree ombreggiate sono più fresche, e l'evapo-traspirazione può abbassare le temperature estive di picco da due a nove gradi. E nelle città che hanno considerevoli problemi di inondazioni, gli alberi possono mitigare questo rischio poiché intercettano circa un terzo della pioggia che li colpisce. Gli alberi urbani riducono anche il particolato inferiore a 10 micrometri di diametro (PM 10) di 0,1 kg per albero all'anno, e diminuiscono anche l'ozono e l'anidride solforosa. Tutti questi servizi ecosistemici potrebbero essere migliorati aumentando la densità degli alberi. È ovvio quanto gli alberi siano e saranno essenziali in futuro per far fronte e adattarsi ai difficili cambiamenti climatici. Dal punto di vista della gestione delle specie arboree, è molto importante che ogni città abbia la propria strategia e il proprio piano di infrastrutture verdi da attuare.

Il cambiamento dei fattori climatici - e specialmente il verificarsi di siccità - influenzerà drammaticamente gli habitat degli

alberi nelle città. Per la maggior parte delle specie arboree, l'ambiente urbano rappresenta già un habitat estremo con spazio di crescita limitato, suolo poco profondo, carenza di nutrienti, temperature più alte del suolo e dell'aria, e la presenza di sale e di sostanze inquinanti. Gli alberi sono anche spesso esposti a varie forme di danno meccanico negli ambienti urbani. Pertanto, gli alberi urbani dovrebbero essere selezionati per la loro durata e resilienza, il carattere, l'abitudine alla crescita e il valore estetico. Le foreste urbane dovrebbero presentare una diversità di specie ed evitare le monoculture, che sono meno resistenti ai parassiti e ad altri fattori ambientali che possono danneggiare o uccidere gli alberi.

Molti alberi nativi della regione alpina, come *Fraxinus ornus*, *Acer campestre* e altri, hanno dimostrato di essere molto adatti alle dure condizioni ambientali delle città. Tuttavia, le città sono sempre state luoghi in cui è stata piantata una grande varietà di specie arboree native e non native. Nel corso del progetto ALPTREES, abbiamo trovato più di 520 specie di alberi non indigeni che crescono nello spazio alpino, principalmente nelle aree urbane. Questo probabilmente non cambierà in futuro, e il nostro compito più urgente è quindi quello di identificare quali specie arboree sono (ancora) adatte per un uso e una gestione sostenibile e responsabile nelle aree urbane. Le specie arboree non autoctone possono essere parte della soluzione per adattarsi alle condizioni climatiche che cambiano, e lo scopo di questo manuale è di offrire informazioni e assistenza per fare le scelte giuste.



Figura 1: Lo Spazio Alpino (approssimativamente 450,000 km<sup>2</sup>) è composto da 48 regioni e ospita circa 70 milioni di abitanti.







# IMPATTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLE PIANTE URBANE

*Martin BRAUN, Katharina LAPIN,  
Dmitry SCHEPASCHENKO, Andrey KRASOVSKIY,  
Florian KRAXNER*

Le proiezioni mostrano che il cambiamento climatico avrà un impatto considerevole sugli alberi nelle aree urbane, alterando la frequenza, l'intensità, la durata e la tempistica delle precipitazioni, gli eventi di siccità, le invasioni di specie non autoctone, le epidemie di insetti e patogeni, i danni causati dal vento e dal ghiaccio e gli smottamenti.<sup>[1]</sup> Si ritiene che gli alberi abbiano una limitata capacità di adattamento per rispondere alle temperature estreme e ai rapidi cambiamenti climatici e ambientali.<sup>[2]</sup> Inoltre, si prevede che il cambiamento climatico sia una delle principali cause future della perdita di biodiversità in tutto il mondo,<sup>[3]</sup> e la ricerca prevede che seguirà l'estinzione di specie di numerosi taxa.<sup>[4]</sup> Ormai è ampiamente accettato che il cambiamento climatico è un problema globale, che le emissioni di CO<sub>2</sub> sono la causa principale del cambiamento climatico e che la deforestazione è attualmente responsabile di quasi il 20% delle emissioni globali annuali di anidride carbonica.<sup>[5]</sup>

Le condizioni ambientali sono generalmente più impegnative per gli alberi nelle città che nelle foreste<sup>[6]</sup> a causa delle diverse condizioni microclimatiche, del maggiore calore, dell'inquinamento e della contaminazione salina, della scarsa qualità del suolo e del limitato accesso all'acqua. Gli alberi sono spesso selezionati in base alla loro adattabilità a queste condizioni.<sup>[7]</sup> Il microclima urbano è caratterizzato da una temperatura dell'aria più elevata (l'effetto isola di calore), da una minore umidità relativa, da una velocità del vento ridotta e da livelli di inquinamento più elevati.<sup>[7]</sup> Gli alberi urbani svolgono un ruolo importante nel mitigare gli impatti dei cambia-

menti climatici attraverso una serie di servizi ecosistemici come la regolazione della temperatura dell'aria<sup>[8]</sup> e la produzione e il controllo dell'umidità dell'aria<sup>[9]</sup>, oltre a fornire benefici ricreativi, sociali ed estetici.<sup>[10]</sup> Nelle città, l'adattamento alle condizioni future è fondamentale per garantire condizioni di vita sane agli abitanti.<sup>[11]</sup> Ciò può essere ottenuto con infrastrutture verdi urbane come parchi, spazi verdi, giardini, tetti e pareti verdi e vegetazione ai bordi delle strade.<sup>[11], [12], [13], [14]</sup> In particolare, la vegetazione può migliorare il microclima urbano diminuendo l'effetto isola di calore urbano e riducendo l'inquinamento atmosferico.<sup>[12], [14], [15]</sup> Gli alberi nelle città possono anche ridurre la CO<sub>2</sub> atmosferica, migliorare la qualità dell'acqua, ridurre l'erosione, mitigare la canalizzazione dei venti, aumentare la biodiversità (specialmente nei parchi e negli spazi verdi),<sup>[12], [16], [17], [18], [19]</sup> e agire come tamponi durante eventi piovosi pesanti.<sup>[15]</sup>

### **Requisiti di adattamento per gli alberi urbani**

Gli alberi non autoctoni sono talvolta visti come parte di una soluzione per adattare gli spazi verdi urbani alle future condizioni climatiche. La modellazione dell'involucro bioclimatico<sup>[20], [21]</sup> può aiutare a fornire una valutazione iniziale della vitalità degli alberi non autoctoni in circostanze climatiche future. Successivamente, fattori come le interazioni biotiche, le condizioni del suolo, i siti estremi, i cambiamenti evolutivi, la capacità di dispersione e il potenziale di adattamento delle specie arboree autoctone alle future condizioni climatiche devono essere adeguatamente considerati,<sup>[20], [21], [22]</sup> così come il fatto che la maggior parte degli alberi negli spazi verdi urbani non sono di specie che sarebbero naturalmente presenti nella regione.

Si pensa che gli alberi urbani siano più vulnerabili al cambiamento climatico a causa del loro ambiente climatico più estremo, rendendo così necessarie misure di adattamento per quanto riguarda la selezione degli alberi. Questo rende sempre più gli alberi non nativi potenziali candidati per le applicazioni urbane in futuro. In generale, si ritiene che la variabilità climatica abbia effetti più gravi sugli alberi rispetto ai cambiamenti costanti ma piccoli.<sup>[2]</sup>

Il parametro più critico per gli alberi urbani sembra essere la tolleranza alla siccità. A seconda delle condizioni del sito, anche la tolleranza ai ristagni d'acqua e all'ombra può essere importante. Un'alta tolleranza a uno di questi parametri tende generalmente a correlarsi con una minore tolleranza ad almeno uno degli altri.<sup>[23]</sup>

A seconda del luogo, può essere auspicabile una maggiore uniformità degli alberi (per esempio, per le strade o i viali), mentre un obiettivo ecologico può richiedere la selezione di specie non tradizionali per promuovere un livello più alto di biodiversità.<sup>[24]</sup> Secondo Brune,<sup>[7]</sup> è altrettanto importante prendere in considerazione forme e dimensioni della chioma, tassi di crescita e durata potenziale della vita. Una maggiore diversità può rendere gli alberi urbani come gruppo più resistenti ai parassiti rispetto agli alberi clonati uniformi.

Le piante non indigene a crescita rapida possono avere tessuti meno densi e quindi crescere e incorporare il carbonio nei loro tessuti più velocemente delle piante native. Ma si decompongono anche più velocemente, accelerando il ciclo del carbonio e rilasciando il carbonio nell'atmosfera molto più rapidamente. D'altra parte, una decomposizione più veloce può aumentare la biodiversità aumentando l'abbondanza di insetti erbivori e di microrganismi del suolo che si nutrono di tessuti vegetali vivi e in decomposizione.<sup>[25]</sup>

Contrariamente all'introduzione di alberi non nativi negli ecosistemi forestali, dove si consiglia cautela in vista di potenziali effetti negativi a lungo termine sul ciclo del carbonio e dei nutrienti, nonché sulle specie stabilite nello spazio alpino, l'introduzione negli spazi urbani sembra essere meno critica a causa della lunga storia di selezione e uso di alberi non nativi nelle aree urbane.

Secondo Brune,<sup>[7]</sup> un'elevata diversità genetica e plasticità fenotipica sono caratteristiche desiderabili per gli alberi urbani per aumentare la resilienza alle condizioni climatiche future. Gli alberi non autoctoni per uso urbano dovrebbero essere selezionati specificamente per le condizioni locali,

come le specie provenienti da regioni semi-aride per le condizioni di siccità o le specie che tollerano l'ombra per le aree con edifici alti.<sup>[26], [27]</sup> È essenziale osservare l'adattamento al sito degli alberi non autoctoni<sup>[28]</sup> e il loro effetto sul loro nuovo habitat.<sup>[29]</sup> In sintesi, i seguenti passi sono necessari per la gestione degli alberi nell'ambiente urbano:<sup>[7]</sup>

- Selezione di specie appropriate per le condizioni climatiche attuali e future
- Valutazione completa del sito
- Miglioramento delle condizioni del sito per assicurare il successo dell'insediamento degli alberi
- Uso di piantine con provenienza e qualità adeguate
- Strategia a lungo termine per un'adeguata pianificazione e gestione

### **Approccio di modellazione ALPTREES per l'idoneità delle specie arboree nelle aree urbane**

I modelli informatici sono usati per simulare la crescita di diverse specie di alberi in termini di qualità e quantità. Questi modelli sono generalmente strumenti flessibili, veloci e a basso costo per determinare le opzioni di gestione degli alberi rispetto agli studi sul campo o in laboratorio. I modelli possono anche essere usati per esaminare le ipotesi scientifiche riguardanti le cause e gli effetti, così come per determinare le connessioni tra la crescita degli alberi e una grande varietà di parametri tra cui le risorse idriche, le condizioni del suolo e la temperatura. Tali modelli variano tipicamente nel loro quadro concettuale, nei requisiti di input, negli obiettivi predittivi, negli algoritmi matematici, nelle applicazioni, nel supporto all'utente e nell'investimento richiesto dall'utente.<sup>[30]</sup>

Tra le altre cose, applicare la modellazione degli alberi alle aree urbane nel tempo è utile per selezionare le specie appropriate per i siti di piantagione disponibili, prevedere i costi futuri di manutenzione e rimozione degli alberi, e quantificare i vari benefici forniti dagli alberi. I diversi tipi di città di solito richiedono lo sviluppo di modelli di crescita degli alberi su misura basati su regioni climatiche comparabili per capire il grado di variabilità per le stesse specie in città diverse (cf. <sup>[31]</sup>). Un approccio specifico ALPTREES è stato sviluppato al

fine di armonizzare il più possibile gli approcci di modellazione degli alberi impiegati nelle aree forestali alpine, nell'interfaccia città-foresta e nelle aree urbane di città selezionate dello spazio alpino. Per valutare l' idoneità ambientale delle specie arboree nelle aree urbane, con particolare attenzione alle condizioni climatiche attuali e future, sono stati generati modelli di distribuzione delle specie (SDM) (cfr. [32], [33]) a una risoluzione relativamente alta di 1 x 1 km<sup>2</sup>. Un approccio armonizzato tra la modellazione delle foreste e quella degli alberi urbani è stato assicurato basando gli SDM su un approccio di modellazione preliminare migliorato che è stato applicato in tutto lo spazio alpino con particolare attenzione alle aree urbane.<sup>[34]</sup> Un set di parametri bioclimatici per periodi storici e futuri è stato utilizzato per sostenere questo approccio. Soprattutto, una combinazione di informazioni misurate a livello del suolo (catasti arborei specifici delle città) e dati ottenuti da osservazioni globali dalla piattaforma di crowdsourcing ALPTREES utilizzando l'app online iNaturalist<sup>[35]</sup> saranno combinati per valutare l'attuale composizione e la potenziale idoneità ambientale futura delle specie arboree nelle aree urbane.

## Riferimenti

- [1] Dale, V.H., Joyce, L.A., McNulty, S., Neilson, R.P., Ayres, M.P., Flannigan, M.D., Hanson, P.J., Irland, L.C., Lugo, A.E., Peterson, C.J., Simberloff, D., Swanson, F.J., Stocks, B.J., Michael Wotton, B. Climate Change and Forest Disturbances. *BioScience* 51, 723. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0723:CCAFD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0723:CCAFD]2.0.CO;2) (2001).
- [2] Lindner, M., Maroschek, M., Netherer, S., Kremer, A., Barbat, A., Garcia-Gonzalo, J., Seidl, R., Delzon, S., Corona, P., Kolström, M., Lexer, M.J., Marchetti, M. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 259, 698–709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023> (2010).
- [3] Sala, O.E. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100 &nbsp; *Science* 287, 1770–1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770> (2000).
- [4] Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.F.N., de Siqueira, M.F., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., van Jaarsveld, A.S., Midgley,

- G.F., Miles, L., Ortega-Huerta, M.A., Townsend Peterson, A., Phillips, O.L., Williams, S.E. Extinction risk from climate change. *Nature* 427, 145–148. <https://doi.org/10.1038/nature02121> (2004).
- [5] Diamandis, S. Forests Have Survived Climate Changes and Epidemics in the Past. Will They Continue to Adapt and Survive? At What Cost? In: Fenning, T. (Ed.), *Challenges and Opportunities for the World's Forests in the 21st Century*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 767–781. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7076-8\\_34](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7076-8_34) (2014).
- [6] Roloff, A., Kehr, R. *Bäume in der Stadt: Besonderheiten – Funktion – Nutzen – Arten – Risiken; 12 Tabellen*. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim) (2013).
- [7] Brune, M. *Urban trees under climate change* (No. Report 24). Climate Service Center Germany, Hamburg (2016).
- [8] Livesley, S.J., McPherson, E.G., Calfapietra, C. The Urban Forest and Ecosystem Services: Impacts on Urban Water, Heat, and Pollution Cycles at the Tree, Street, and City Scale. *J. Environ. Qual.* 45, 119–124. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.11.0567> (2016).
- [9] Buckeridge, M. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. *Estud. av.* 29, 85–101. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000200006> (2015).
- [10] Smardon, R. C. Perception and aesthetics of the urban environment: Review of the role of vegetation. *Landscape and Urban Planning* 15, 85–106. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(88\)90018-7](https://doi.org/10.1016/0169-2046(88)90018-7) (1988).
- [11] European Environment Agency. *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*. (No. 12/2020). Publications Office, LU (2020).
- [12] Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., Bhawe, A. G., Mittal, N., Feliu, E., Faehnle, M. Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management* 146, 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.025> (2014).
- [13] Gill, S.E., Handley, J.F., Ennos, A.R., Pauleit, S. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *built environ* 33, 115–133. <https://doi.org/10.2148/benv.33.1.115> (2007).
- [14] Wittig, R., Kuttler, W., Tackenberg, O. Urban-industrielle Lebensräume, in: Mosbrugger, V., Brasseur, G., Schaller, M., Stribrny, B. (Eds.), *Klimawandel und Biodiversität: Folgen für Deutschland*. WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt, 290–307 (2012).

- [15] Kleerekoper, L., van Esch, M., Salcedo, T.B. How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling* 64, 30–38. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.004> (2012).
- [16] Schmidt, O. »Urban Forestry« – Chance für die Forstwirtschaft. *LWF Aktuell* 98, 9–11 (2014).
- [17] Berland, A. Long-term urbanization effects on tree canopy cover along an urban–rural gradient. *Urban Ecosyst* 15, 721–738. <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0224-9> (2012).
- [18] Escobedo, F.J., Nowak, D.J. Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. *Landscape and Urban Planning* 90, 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.021> (2009).
- [19] Chiesura, A. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68, 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003> (2004).
- [20] Araújo, M.B., Peterson, A.T. Uses and misuses of bioclimatic envelope modeling. *Ecology* 93, 1527–1539. <https://doi.org/10.1890/11-1930.1> (2012).
- [21] Pearson, R.G., Dawson, T.P. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful?: Evaluating bioclimate envelope models. *Global Ecology and Biogeography* 12, 361–371. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00042.x> (2003).
- [22] Suttmöller, J., Spellmann, H., Fiebiger, C., Albert, M. Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Buchenwälder in Deutschland (No. 3), Ergebnisse angewandter Forschung zur Buche. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen (2008).
- [23] Niinemets, Ü., Valladares, F. Tolerance to shade, drought, and waterlogging of temperate Northern hemisphere trees and shrubs. *Ecological Monographs* 76, 521–547. [https://doi.org/10.1890/0012-9615\(2006\)076\[0521:TTSDAW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9615(2006)076[0521:TTSDAW]2.0.CO;2) (2006).
- [24] Sæbø, A., Borzan, Z., Ducatillion, C., Hatzistathis, A., Lagerström, T., Supuka, J., García-Valdecantos, J.L., Rego, F., Van Slycken, J. The selection of plant materials for street trees, park trees and urban woodland, in: Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup, T.B., Schipperijn, J. (Eds.), *Urban Forests and Trees*. Springer, Berlin/Heidelberg/New York, pp. 257–280 (2005).

- [25] Waller, L.P., Allen, W.J., Barratt, B.I.P., Condrón, L.M., França, F.M., Hunt, J.E., Koele, N., Orwin, K.H., Steel, G.S., Tylíanakis, J.M., Wakelin, S.A., Dickie, I.A. Biotic interactions drive ecosystem responses to exotic plant invaders. *Science* 368, 967–972. <https://doi.org/10.1126/science.aba2225> (2020).
- [26] Hemery, G.E. *Trees and climate change. A practical guide for woodland owners & managers.* Nicholsons Nurseries Ltd, Oxfordshire (2007).
- [27] Reif, A., Brucker, U., Kratzer, R., Schmiedinger, A., Bauhus, J. *Waldbau und Baumartenwahl in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des Naturschutzes* (No. FKZ 3508 84 0200). Bundesamt für Naturschutz, Freiburg (2010).
- [28] Sjöman, H., Gunnarsson, A., Pauleit, S., Bothmer, R. Selection Approach of Urban Trees for Inner-city Environments: Learning from Nature 11 (2012).
- [29] Roloff, A., Grundmann, B. *Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme.* Technische Universität Dresden, Dresden (2008).
- [30] Coville R., Endreny T., Nowak D.J. Modeling the impact of urban trees on hydrology. In: Levia, D., Carlyle-Moses, D., Iida, S., Michalzik, B., Nanko, K., Tischer, A., eds. *Forest-water interactions.* Cham, Switzerland, Springer, 459-487. Chapter 19. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26086-6\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26086-6_19) (2020).
- [31] Berland, A. Urban tree growth models for two nearby cities show notable differences. *Urban Ecosystems* 23, 1253–1261 <https://doi.org/10.1007/s11252-020-01015-0> (2020).
- [32] Elith, J., Leathwick, J.R. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 40, 677-697 (2009).
- [33] Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190, 3-4, 231-259 (2006).
- [34] Stas, M., Aerts, R., Hendrickx, M., Dendoncker, N., Dujardin, S., Linard, C., Nawrot, T., Van Nieuwenhuysse, A., Aerts, J.M., Van Orshoven, J. and Somers, B. An evaluation of species distribution models to estimate tree diversity at genus level in a heterogeneous urban-rural landscape. *Landscape and Urban Planning*, 198, p.103770 (2020).
- [35] iNaturalist, available from <https://www.inaturalist.org>. Accessed on May 15, 2021







# RESISTENZA ALLA SICCAITA' DELLE PIANTE NON NATIVE

*Srđan STOJNIĆ, Claudia COCOZZA, Erna VAŠTAG*

A differenza degli alberi che crescono nelle comunità naturali, gli alberi urbani sono sottoposti a ulteriori influenze umane. Lottano quindi con stress complessi che sono meno presenti o addirittura inesistenti negli ecosistemi forestali. Questi stress agiscono comunemente simultaneamente o in sequenza, concatenando un grande pool di fattori negativi. Per esempio, la compattazione del suolo causata dall'attività umana riduce la capacità dei suoli urbani di assorbire acqua, inducendo un deficit idrico negli alberi che a sua volta può deteriorare la loro vitalità, rendendoli più vulnerabili alle epidemie di parassiti e malattie.<sup>[1]</sup> Allo stesso modo, è ben documentato che alcuni fattori possono generare condizioni stimolanti la crescita e stressanti allo stesso tempo.<sup>[2]</sup> Infatti, elevate concentrazioni di CO<sub>2</sub> aumentano il tasso di fotosintesi nelle piante, portando a una crescita più rapida e alla produzione di biomassa fuori terra.<sup>[3]</sup> Tuttavia, una maggiore concentrazione di CO<sub>2</sub> diminuisce anche il tasso di traspirazione,<sup>[4]</sup> riducendo così la perdita di calore convettivo ed esponendo le piante a un maggiore rischio di surriscaldamento.<sup>[5]</sup> Pertanto, a seconda dell'intensità e della durata di questi stress, la salute e il tasso di crescita degli alberi possono essere notevolmente ridotti. Inoltre, come conseguenza delle dure condizioni ambientali nelle città, la durata della vita degli alberi urbani è spesso più breve di quella degli alberi che crescono in habitat naturali.<sup>[6]</sup>

Sebbene le cause del declino degli alberi urbani siano complesse e coinvolgano vari fattori diretti e indiretti, lo stress da siccità è stato determinato come il principale fattore responsabile del danneggiamento degli alberi nelle aree urbane.<sup>[7]</sup> Lo stress da siccità si verifica nelle piante esposte a una bassa disponibilità di acqua nel suolo e a condizioni

atmosferiche che causano elevate richieste evaporative. In termini di scala temporale, la siccità può essere a breve o a lungo termine. La siccità a breve termine di solito dura da poche settimane a pochi mesi e colpisce soprattutto gli alberi giovani e appena trapiantati che non hanno ancora sviluppato un sistema radicale esteso.<sup>[8]</sup> Per esempio, Gilbertson e Bradshaw<sup>[9]</sup> hanno scoperto che quasi il 23% degli alberi appena piantati nel centro di Liverpool è morto entro tre anni dall'impianto, principalmente a causa dello stress da siccità. La siccità a lungo termine corrisponde a un deficit di precipitazioni che dura più di sei mesi, che tipicamente induce la formazione di germogli corti e il declino della crescita radiale,<sup>[10]</sup> e può provocare la mortalità prematura degli alberi quando si verifica ciclicamente.<sup>[11]</sup>

Le specie arboree mostrano una serie di strategie per resistere allo stress da siccità, dalle risposte fisiologiche e biochimiche alla modulazione della loro anatomia e morfologia.<sup>[12]</sup> Gli aggiustamenti fisiologici e biochimici avvengono all'interno delle cellule e degli organi delle piante e comunemente includono il controllo stomatico della perdita d'acqua, la riduzione del potenziale idrico delle foglie,<sup>[13]</sup><sup>[14]</sup> e il mantenimento dell'assorbimento dell'acqua attraverso la regolazione osmotica all'interno delle cellule.<sup>[15]</sup> Tuttavia, questi meccanismi sembrano dipendere in gran parte dall'andamento della siccità e dalla sua gravità: in condizioni di siccità da lieve a moderata, la chiusura stomatica è il principale meccanismo di risposta fisiologica, causando una minore disponibilità di CO<sub>2</sub> nel mesofillo e una riduzione del tasso fotosintetico.<sup>[16]</sup> Al contrario, tuttavia, il controllo stomatico della fotosintesi sembra diventare progressivamente meno efficace con l'intensificarsi dello stress da siccità e le limitazioni non stomatiche (cioè biochimiche e metaboliche) cominciano a prevalere all'assimilazione di CO<sub>2</sub>.<sup>[17]</sup> Inoltre, alterazioni morfologiche e anatomiche come la riduzione dell'area fogliare, l'aumento della sclerofilia fogliare e lo sviluppo di sistemi radicali prolifici e profondi sono stati riconosciuti come componenti chiave dell'acclimatazione degli alberi allo stress da siccità a lungo termine.<sup>[18]</sup> Poiché la resistenza alla siccità degli alberi è comunemente basata

su due strategie principali, vale a dire la prevenzione della siccità e la tolleranza alla siccità,<sup>[19]</sup> diverse specie di alberi possono avere risposte molto contrastanti allo stress indotto dalla siccità.<sup>[8]</sup>

Tenendo a mente queste considerazioni, la selezione di specie arboree adatte alla coltivazione in aree urbane dovrebbe basarsi non solo sulle loro qualità estetiche ma anche sulla comprensione della complessa interazione tra la fisiologia delle piante e l'ambiente circostante.<sup>[20]</sup> In tali valutazioni un'enfasi particolare dovrebbe essere posta sulla prevenzione del deterioramento della qualità dell'aria causato dall'emissione di quantità eccessive di composti organici volatili biogenici (BVOC) e delle loro controparti antropogeniche che contribuiscono notevolmente all'inquinamento da O<sub>3</sub>.<sup>[21]</sup> Considerando che l'emissione di BVOC è sensibile alla durata e alla gravità degli stress da calore e siccità, si prevede che l'impatto degli alberi aumenterà in futuro anche dal punto di vista del controllo dell'inquinamento atmosferico. Quindi, tenendo conto degli obiettivi socio-ecologici delle foreste urbane, la selezione delle specie arboree multifunzionali dovrebbe essere orientata a mitigare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici e a massimizzare i servizi ecosistemici forniti.<sup>[22]</sup> In questo senso, la diversità sia interche intra-specifica dovrebbe essere promossa per aumentare la resilienza delle foreste urbane alle pressioni ambientali e garantire la continua fornitura di funzioni relative al benessere umano, nonché la conservazione del paesaggio e la bellezza.<sup>[23], [24]</sup>

L'introduzione di specie arboree non autoctone (NNT) accanto a specie autoctone resistenti alla siccità è stata identificata come una possibile soluzione per aumentare la diversità delle specie nelle città.<sup>[20]</sup> Sebbene sia diffusa la preoccupazione che la perdita di biodiversità possa verificarsi come conseguenza degli effetti dannosi delle NNT sulle specie autoctone,<sup>[25]</sup> un recente studio condotto nel Regno Unito ha mostrato che il 75% degli intervistati sarebbe felice di vedere più piante non autoctone negli spazi pubblici britannici se le specie selezionate fossero più adatte al clima che

cambia rispetto alla vegetazione esistente.<sup>[26]</sup> È quindi probabile che l'importanza delle NNT aumenti in condizioni di cambiamento climatico futuro, dato che la consapevolezza del pubblico riguardo al loro ruolo nel garantire la resilienza delle popolazioni arboree urbane sta aumentando. Di conseguenza, una serie di studi ha scoperto prove di una maggiore tolleranza alla siccità delle NNT che crescono nelle aree urbane rispetto alle specie autoctone. Per esempio, uno studio dendroecologico condotto su diverse specie arboree coltivate lungo le strade di Dresda (Germania) ha mostrato che *Quercus rubra* e *Platanus x hispanica* sono meglio adattate a condizioni calde e secche rispetto ad *Acer platanoides* e *Acer pseudoplatanus*.<sup>[27]</sup> Allo stesso modo, Vaštag et al.<sup>[28]</sup> hanno riportato che gli alberi di *Acer platanoides* che crescono nell'area urbana di Novi Sad, Serbia, hanno mostrato una riduzione più grave delle prestazioni fisiologiche rispetto al *Liquidambar styraciflua* quando sottoposti a stress da siccità. Infine, usando la tecnica della fluorescenza della clorofilla a per studiare lo stato dell'apparato fotosintetico in giovani alberi di otto specie e cultivar a Varsavia, in Polonia, Swoczyna et al.<sup>[29]</sup> hanno scoperto che le tre specie introdotte *Gleditsia triacanthos*, *Platanus x hispanica*, e *Pyrus calleryana* hanno raggiunto la massima resa quantica dei valori del fotosistema II approssimativamente ottimali indipendentemente dalla loro distanza dalle strade e dalla data delle misure.

Anche se la condizione fisiologica degli alberi è strettamente legata alla loro capacità di fornire servizi ecologici in ambienti urbani,<sup>[30]</sup> un'elevata biodiversità degli alberi dovrebbe essere promossa per migliorare la resilienza complessiva delle foreste urbane agli stress biotici e abiotici.<sup>[27]</sup> Inoltre, poiché gli stress incontrati dagli alberi urbani dipendono dalle condizioni di crescita nelle aree urbane (ad es, gli alberi dei parchi e gli alberi che crescono nei boschi urbani sono meno colpiti da fattori di stress rispetto agli alberi che si trovano nelle piazze, nelle fosse degli alberi o lungo le strade),<sup>[30]</sup> una varietà di specie arboree, comprese le NNT e le specie autoctone meno comunemente usate, dovrebbe essere considerata per l'impianto in ambienti urbani. In questo contesto,

dovrebbero essere sviluppate, per regioni specifiche, linee guida complete sulla tolleranza alla siccità e sul potenziale di crescita di diverse specie di alberi in varie condizioni urbane, compreso un elenco di caratteristiche che potrebbero essere sfruttate come bioindicatori della resistenza di quelle specie agli stress. <sup>[8]</sup> <sup>[20]</sup>

## Riferimenti

- [1] Swoczyna, T., Kalaji, H.M., Pietkiewicz, S., Borowski, J. Ability of various tree species to acclimation in urban environments probed with the JIP-test. *Urban Forestry & Urban Greening* 14, 544-553 (2015).
- [2] McDermot, C.R., Minocha, R., D'Amico III, V., Long, S., Trammell, T.L.E. Red maple (*Acer rubrum* L.) trees demonstrate acclimation to urban conditions in deciduous forests embedded in cities. *PLoS ONE* 15, 7. e0236313 (2020).
- [3] Michael, T., Dananjali, G., Naoki, H., Anke, A., Saman, S. Effects of elevated carbon dioxide on photosynthesis and carbon partitioning: a perspective on root sugar sensing and hormonal crosstalk. *Frontiers in Physiology* 8, 578 (2017).
- [4] Katul, G., Manzoni, S., Palmroth, S., Oren, R. A stomatal optimization theory to describe the effects of atmospheric CO<sub>2</sub> on leaf photosynthesis and transpiration. *Annals of Botany* 105, 431-442 (2010).
- [5] Wright, I.J., Ning Dong, N., Maire, V., Prentice, C.I., Westoby, M., Díaz, S., Gallagher, R.V., Jacobs, B.F., Kooyman, R., Law, E.A., Leishman, M.R., Niinemets, Ü., Reich, P.B., Sack, L., Villar, R., Wang, H., Wilf, P. Global climatic drivers of leaf size. *Science* 357, 917. DOI: [10.1126/science.aal4760](https://doi.org/10.1126/science.aal4760) (2017).
- [6] Whitlow, T.H., Bassuk, N.L., Reichert, D.L. A 3-year-study of water relations of urban street trees. *Journal of Applied Ecology* 29, 2: 436-450 (1992).
- [7] Kleerekoper, L., Van Esch, M., Salcedo, T.B. How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling* 64, 30-38 (2012).
- [8] Sjöman, H., Hirons, A.D., Bassuk, N.L. Urban forest resilience through tree selection - variation in drought tolerance in *Acer*. *Urban Forestry & Urban Greening* 14, 858-865 (2015).
- [9] Gilbertson, P., Bradshaw, A.D. The survival of newly planted trees in inner cities. *Arboricultural Journal: The International Journal of Urban Forestry* 14, 287-309 (1990).

- [10] Nitschke, C.R., Nichols, S., Allen, K., Dobbs, C., Livesley, S.J., Baker, P., Lynch, Y. The influence of climate and drought on urban tree growth in southeast Australia and the implications for future growth under climate change. *Landscape and Urban Planning* 167, 275-287 (2017).
- [11] Cameron, R.W.F. Plants in the environment: amenity horticulture. In: Thomas, B., Murphy, D., Murray, B. (Eds.), *The Encyclopedia of Applied Plant Sciences*. Elsevier Science Ltd, London, pp. 735-742 (2003).
- [12] Kesić, L., Vuksanović, V., Karaklić, V., Vaštag, E. Variation of leaf water potential and leaf gas exchange parameters of seven silver linden (*Tilia tomentosa* Moench) genotypes in urban environment. *Topola* 205, 15-24 (2020).
- [13] Thomas, F.M., Gausling, T. Morphological and physiological responses of oak seedlings (*Quercus petraea* and *Q. robur*) to moderate drought. *Annals of Forest Science* 57, 325-333 (2000).
- [14] Deligöz, A., Bayar, E. Drought stress responses of seedlings of two oak species (*Quercus cerris* and *Quercus robur*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 42, 114-123 (2018).
- [15] Sanders G.J., Arndt S.K. Osmotic adjustment under drought conditions. In: Aroca R. (eds) *Plant responses to drought stress*. Springer, Berlin, Heidelberg (2012).
- [16] Escalona, J.M., Flexas, J., Medrano, H. Stomatal and non-stomatal limitations of photosynthesis under water stress in field-grown grapevines. *Functional Plant Biology*, 27, 1: 87-87 (2000).
- [17] Gallé, A., Haldimann, P., Feller, U. Photosynthetic performance and water relations in young pubescent oak (*Quercus pubescens*) trees during drought stress and recovery. *The New Phytologist* 174, 799–810 (2007).
- [18] Farooq M., Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. In: Lichtfouse E., Navarrete M., Debaeke P., Véronique S., Alberola C. (eds). *Sustainable Agriculture*. Springer, Dordrecht (2009).
- [19] Stojnić, S., Kovačević, B., Kebert, M., Vaštag, E., Bojović, M., Stanković-Nedić, M., Orlović, S. The use of physiological, biochemical and morpho-anatomical traits in tree breeding for improved water-use efficiency of *Quercus robur* L. *Forest Systems* 28, 3. e017 (2019).
- [20] Sjöman, H., Hirons, A. D., Bassuk, N. L. Improving confidence in tree species selection for challenging urban sites: a role for leaf turgor loss. *Urban Ecosystems* 21, 1171-1188 (2018).



- [21] Fierravanti, A., Fierravanti, E., Coccozza, C., Tognetti, R., Rossi, S. Eligible reference cities in relation to BVOC-derived O<sub>3</sub> pollution. *Urban Greening and Urban Forestry*, 28, 73–80 (2017).
- [22] Ferrini, F., Bussotti, F., Tattini, M., Fini, A. Trees in the urban environment: response mechanisms and benefits for the ecosystem should guide plant selection for future plantings. *Agrochimica* 58, 3: 234-246 (2014).
- [23] Kendal, D., Dobbs, C., Lohr, V.I. Global patterns of diversity in the urban forest: Is there evidence to support the 10/20/30 rule? *Urban Forestry & Urban Greening* 13, 411-417 (2014).
- [24] Schlaepfer, M.A., Guinaudeau, B.P., Martin, P., Wyler, N. Quantifying the contributions of native and non-native trees to a city's biodiversity and ecosystem services. *Urban Forestry & Urban Greening* 56. 126861 (2020).
- [25] Chalker-Scott, L. Nonnative, noninvasive woody species can enhance urban landscape biodiversity. *Arboriculture & Urban Forestry* 41(4): 173-186 (2015).
- [26] Hoyle, H., Hitchmough, J., Jorgensen, A. Attractive, climate-adapted and sustainable? Public perception of non-native planting in the designed urban landscape. *Landscape and Urban Planning* 164, 49-63 (2017).
- [27] Gillner, S., Bräuning, A., Roloff, A. Dendrochronological analysis of urban trees: climatic response and impact of drought on frequently used tree species. *Trees-Structure and Function* 28, 1079-1093 (2014).
- [28] Vastag, E., Kesić, L., Orlović, S., Karaklić, V., Zorić, M., Vuksanović, V., Stojnić, S. Physiological performance of sweetgum (*Liquidambar styraciflua* L.) and Norway maple (*Acer platanoides* L.) under drought condition in urban environment. *Topola* 204, 17-27 (2019).
- [29] Swoczyna, T., Borowski, J., Pietkiewicz, S., Kalaji, H.M. Growth and physiological performance of young urban trees of eight taxa in Warsaw. *Plants in Urban Areas and Landscape*. Slovak University of Agriculture in Nitra. p. 15-19. ISBN: 978-80-552-1262-3 (2014).
- [30] Czaja, M., Kolton, A., Muras, P. The complex issue of urban trees - stress factor accumulation and ecological service possibilities. *Forests* 11, 9: 932 (2020).



# PIANTE INVASIVE IN AREE URBANE

*Katharina LAPIN*

Per secoli, le città sono state centri fiorenti di vita umana e di commercio, nonché sentieri per alberi alieni invasivi. Il XIX secolo in particolare ha visto la creazione di numerosi giardini botanici e parchi paesaggistici in cui centinaia di alberi esotici provenienti dall'Asia e dal Nord America sono stati piantati e ammirati dai loro visitatori. All'epoca, la diffusione involontaria di queste specie non era affatto considerata, e infatti uno degli interessi principali era come coltivare, commerciare e riprodurre tali alberi esotici per il rinverdimento urbano e altri scopi economici. Da allora, tuttavia, il fenomeno dell'invasività delle specie arboree è diventato sempre più importante a causa degli effetti del cambiamento climatico e dell'aumento dei nutrienti disponibili negli ambienti urbani. Quasi 150 anni dopo il boom dell'introduzione di specie arboree aliene in Europa, le preoccupazioni sono cambiate notevolmente, e l'invasività di alcuni alberi non nativi è diventata una questione importante per gli scienziati e le amministrazioni urbane.

Oggi, gli alberi non nativi (NNT) - specie arboree introdotte le cui origini si trovano al di fuori dello spazio alpino - sono diventati elementi chiave dell'infrastruttura verde urbana. L'inventario ALPTREES degli NNT nello spazio alpino ha identificato 352 specie di alberi non nativi che crescono nei parchi, ombreggiano le strade o sono piantati nei giardini. Questa lunga lista di alberi alieni contiene per lo più specie che non mostrano finora alcuna indicazione di avere un impatto negativo, ma ci sono anche diverse specie arboree (potenzialmente) invasive - NNT la cui introduzione, insediamento e/o diffusione pone rischi potenziali o identificati per la biodiversità nativa, le funzioni dell'ecosistema o gli aspetti socio-economici, compresa la salute umana. Mentre la maggior parte degli alberi non autoctoni sono mantenuti per fornire vari preziosi servizi ecosistemici tra cui il miglioramento della

qualità dell'aria, il sequestro del carbonio, il raffreddamento degli ambienti urbani e i benefici estetici, alcune specie invasive sono già note per causare problemi. Le amministrazioni comunali di tutto il mondo stanno lavorando per combattere la dispersione degli alberi invasivi per proteggere la biodiversità degli ecosistemi periurbani, le infrastrutture urbane e la salute delle loro popolazioni.

Il pioppo canadese (*Populus x canadensis*), per esempio, ha un sistema di radici ben sviluppato ed è noto per crescere rapidamente fino a grandi dimensioni, il che può essere problematico se le piantine crescono inosservate sui tetti o troppo vicino agli edifici storici. Il bosso invasivo (*Acer negundo*) e l'albero del cielo (*Ailanthus altissima*) devono essere gestiti ogni anno lungo le linee ferroviarie o le stazioni della metropolitana, dove possono interferire con le infrastrutture. Inoltre, il polline di molti alberi invasivi può causare reazioni allergiche e altri problemi di salute.

<b>La gestione completa degli alberi invasivi nelle città dovrebbe includere le seguenti fasi:</b>	
1	Identificare gli impatti per definire l'obiettivo di gestione
2	Individuare gli alberi invasivi
3	Rispettare la legislazione locale
4	Identificare i percorsi
5	Facilitate the prioritization of management actions
6	Pianificare e condurre le azioni di gestione determinate con la dovuta considerazione per l'accettazione degli stakeholder e l'efficienza dei costi
7	Stabilire il monitoraggio a lungo termine
8	Condividere le esperienze positive e negative

Gli NNT invasivi stabiliti sono generalmente facili da identificare poiché sono presenti in gran numero e di solito tollerano molti tipi di suolo e si diffondono facilmente. L'albero del paradiso (*Ailanthus altissima*), il Sommacco (*Rhus typhina*) e l'albero della Principessa (*Paulownia tomentosa*) sono tra le specie più diffuse nelle aree urbane dello spazio alpino. L'identificazione degli alberi potenzialmente invasivi che non sono ancora prevalenti è molto più impegnativa. Utilizzando le esperienze di altre città, nonché i rapporti tecnici e la letteratura

scientifici, gli esperti possono spesso stimare il tempo in cui una specie arborea non autoctona sarà in grado di diffondersi facilmente e in modo incontrollato dall'area in cui è stata piantata. Le specie arboree potenzialmente invasive come l'Angelica giapponese (*Aralia elata*) o lo spino di Giuda (*Gleditsia triacanthos*) dovrebbero essere osservate continuamente nelle aree urbane, poiché il rilevamento durante la fase iniziale della loro diffusione in nuovi habitat generalmente migliora l'efficienza dei costi delle misure di gestione necessarie.

La nostra esperienza durante il progetto ALPTREES è stata che non solo gli scienziati e gli esperti addestrati possono osservare e segnalare la diffusione involontaria di alberi potenzialmente invasivi. Ogni abitante della città può unirsi a una comunità di citizen science come iNaturalist o altri programmi locali per segnalare i cambiamenti nell'ecosistema urbano. Questo aiuta gli ecologisti e le amministrazioni a tracciare e stimare lo sviluppo della flora e della fauna urbana e a specificare le azioni di gestione necessarie.

Sebbene il problema degli alberi invasivi nelle città sia oggi più attuale che mai, ovviamente non è ancora risolto. L'implementazione di un sistema di allarme precoce e un rapido scambio transnazionale sull'arrivo e la gestione degli alberi invasivi sarebbe altamente auspicabile. Nel progetto ALPTREES, abbiamo presentato esempi in azioni pilota, workshop e manuali per aumentare la consapevolezza pubblica e la conoscenza locale all'interno di una rete di comunicazione internazionale che è necessaria per affrontare gli alberi invasivi nelle città.

**Specie aliene invasive:** Le specie esotiche invasive (IAS) sono animali e piante che sono state **introdotte** accidentalmente o deliberatamente in un ambiente naturale dove non si trovano normalmente, con gravi **conseguenze negative** per quell'ambiente.

*Definizione dal regolamento UE 1143/2014 sulle specie esotiche invasive*



**Figura 1:** *Populus x canadensis* sullo storico tetto della Cattedrale di Santo Stefano a Vienna, © Lapin



**Figura 2:** *Aralia elata* che sfugge dai giardini alle foreste urbane. Nel progetto ALPTREES nel 2021, questa specie è stata controllata con successo durante la fase iniziale della sua introduzione.



**Figura 3:** *Paulownia tomentosa* e *Ailanthus altissima* nella città di Vienna.





# LA SALUTE E LO STATO DELLE PIANTE A TRENTO

*Giovanna ULRICI, Gala CARANNANTE, Olga PARIS*

È ben accertato che gli spazi verdi urbani possono fornire benefici alla salute mentale e fisica dei residenti, offrendo relax psicologico e sollievo dallo stress, stimolando la coesione sociale, sostenendo l'attività fisica e riducendo l'esposizione agli inquinanti atmosferici, al rumore e al calore eccessivo.

Oggi, più della metà degli abitanti del nostro pianeta vive in ambienti urbanizzati - con l'Europa che raggiunge picchi dell'80% - ed è chiaro che questa tendenza continuerà nel prossimo futuro. La natura e il carattere delle nostre città saranno costretti a cambiare molto più radicalmente di quanto non avvenga attualmente. Se puntiamo a fornire un ambiente sano in cui le persone possano crescere e relazionarsi, allora gli aspetti legati al miglioramento della salute e del benessere devono essere considerati una priorità nella pianificazione delle città del futuro.

La letteratura scientifica abbonda di studi epidemiologici che dimostrano che gli spazi verdi urbani hanno vari effetti positivi sulla salute umana, come l'attenuazione della depressione e il miglioramento della salute mentale, la diminuzione della morbilità cardiovascolare e polmonare e mortalità, e l'abbassamento dei tassi di obesità e diabete. I percorsi che portano a questi effetti benefici del verde urbano sono diversi e complessi, e gli studiosi hanno formulato varie teorie per spiegare la relazione tra spazi verdi e salute. Oltre agli aspetti della salute e del benessere, la futura pianificazione urbana dovrà prendere in considerazione anche gli aspetti sociali legati al verde urbano. Per esempio, numerosi studi hanno dimostrato che le persone socioeconomicamente svantaggiate tendono a beneficiare maggiormente di un migliore accesso al verde urbano, mentre le aree in cui vivono tendono a presentare una disponibilità limitata di spazi verdi. Fornire un accesso equo alle aree verdi è quindi un obiettivo impor-

tante della politica urbana orientata alla salute, ed è diventato un tema ricorrente tra gli obiettivi chiave affrontati in accordi e dichiarazioni internazionali nell'ultimo decennio.

In questo contesto, le NNT possono amplificare i benefici e i servizi dell'ecosistema da un lato (poiché sono più resilienti delle specie native), mentre dall'altro possono anche introdurre nuovi problemi per la salute umana direttamente (per esempio, le allergie) e indirettamente (destabilizzazione dei sistemi naturali).

Abbiamo visto che la presenza di aree verdi in una città, come parchi e giardini di varie tipologie e dimensioni, produce un miglioramento della qualità della vita osservabile in termini molto concreti. Nel caso di Trento, ad esempio, gli alberi di Piazza Venezia, uno dei parchi inclusi nell'anello stradale più trafficato che circonda il centro storico, assorbono gli inquinanti dall'aria e riducono la temperatura ambientale nelle calde giornate estive, mentre l'area del parco stesso offre spazi per la ricreazione e lo sport, che studi hanno rilevato essere benefici per la salute mentale e fisica. La progettazione urbana deve tenere conto anche delle caratteristiche dell'ecosistema, che devono essere valutate in base ai contesti locali e alle reali esigenze dei cittadini.



*Gli spazi verdi urbani della città di Trento come caso di studio*

Anche se gli ecosistemi urbani coprono un'area limitata rispetto ad altri ecosistemi del pianeta, il loro contributo è immensamente importante, poiché si trovano proprio dove i loro benefici possono essere goduti direttamente e facilmente da molte persone. Per esempio, un parco strategicamente posizionato di dimensioni considerevoli - come Gocciadoro o i giardini di Piazza Venezia - può abbassare le temperature fino a 3 o 4 gradi in estate, influenzando il microclima circostante in un raggio di diverse centinaia di metri. Questo non solo aumenta direttamente il comfort umano nell'area, ma può anche produrre indirettamente ripercussioni economiche positive, abbassando i costi legati all'uso dell'aria condizionata e le spese sanitarie per le malattie estive. Allo stesso tempo, tali parchi possono funzionare come spazi all'aperto per eventi cittadini, come campi da gioco e sportivi, e come punti di aggregazione, nel qual caso il loro potenziale per quanto riguarda la ricreazione aumenta mentre il potenziale per mitigare le temperature estive diminuisce un po'. Questa situazione di trade-off ci aiuta a immaginare le città come mosaici di aree verdi con diverse funzioni specifiche - alcune più adatte alla ricreazione, altre più efficaci per la purificazione dell'aria o l'abbassamento delle temperature.

### **Censimento del patrimonio arboreo di Trento**

Il comune di Trento possiede un patrimonio arboreo di notevole importanza, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. Le numerose specie di piante presenti sul territorio rendono la città accogliente e più vivibile, anche dal punto di vista ecologico.

Le specie arboree presenti nel verde pubblico della città sono state oggetto di diversi censimenti a partire dagli anni '90 finalizzati esclusivamente alla conoscenza e alla classificazione: specie, età, ubicazione e caratteristiche dimensionali. Nel 2016, con l'introduzione di un sistema integrato di censimento, etichettatura, geolocalizzazione e gestione della manutenzione, è stato possibile iniziare una collazione sistematica di questi dati con le conoscenze sulle caratteristiche fitopatologiche, le misure di pianificazione e le registrazioni degli interventi di cura e manutenzione.

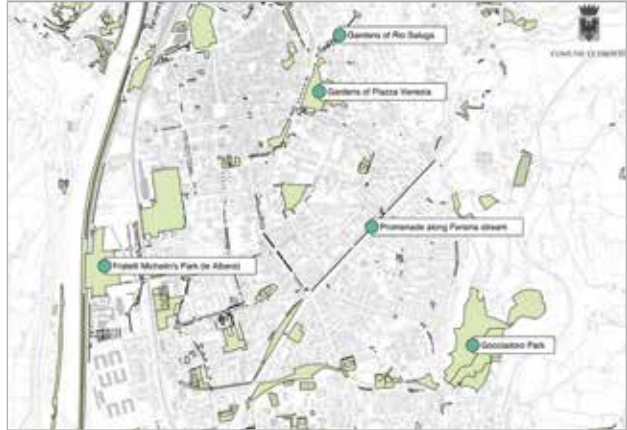


Figura 1: Mappa delle aree verdi urbane a Trento

Alla fine del 2017 il Comune di Trento ha avviato il censimento del patrimonio arboreo relativo a viali alberati e alberi in parchi e giardini. Ne sono risultate più di 270 specie arboree rivelate: si tratta di un numero molto elevato rispetto al verde pubblico urbano, che rende la città di Trento ricca di specie e varietà. Tra queste c'erano specie autoctone e non, quelle più ricorrenti nei dati del censimento sono riportate in Fig. 2.

Dall'analisi delle specie presenti sul territorio, risulta che le NNT costituiscono attualmente circa il 45% di tutte le specie presenti, rappresentando quindi quasi la metà del patrimonio vegetale della città di Trento. Le direttive operative che hanno portato alla piantumazione delle NNT nelle aree urbane di Trento si basano sulle caratteristiche delle rispettive specie, sul loro valore ornamentale e sulla loro resistenza meccanica e sulla stabilità - in particolare la resistenza alla rottura dei rami, uno degli aspetti fondamentali per garantire la sicurezza pubblica negli ambienti urbani.

Nelle aree urbane dell'arco alpino, le specie arboree autoctone devono affrontare molteplici sfide: Sono sempre più colpite da organismi infestanti, malattie, parassiti e dalle alte temperature dovute al cambiamento climatico; per questo motivo, alcune specie arboree che attualmente svolgono un

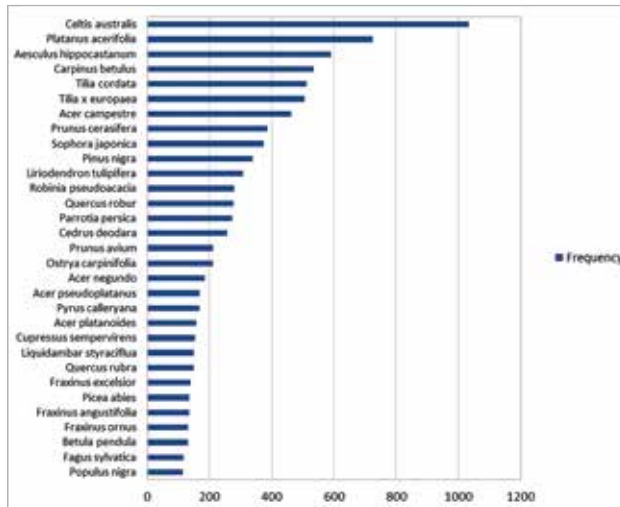


Figura 2: Censimento del patrimonio arboreo nel comune di Trento.

ruolo nella pianificazione del verde urbano erano ritenute inadatte fino a pochi decenni fa. È quindi importante sviluppare strategie di crescita che includano la presenza di nuove specie arboree nei progetti di adattamento al cambiamento climatico, oltre a considerare i loro effetti futuri sulla società. Le NNT offrono molti benefici e forniscono nuove opportunità, specialmente contribuendo a rendere il verde urbano più resiliente al cambiamento climatico.

Una sfida particolare è la vulnerabilità delle specie arboree native ai nuovi parassiti. Il cambiamento delle condizioni climatiche promuove lo spostamento e l'insediamento stabile nelle fasce temperate di parassiti precedentemente confinati a latitudini più meridionali e sub-tropicali. In questo scenario, le possibili misure di adattamento includono cambiamenti nelle pratiche di piantagione e gestione degli alberi, un migliore abbinamento delle specie e la piantumazione di NNT resistenti a questi parassiti - una volta che hanno superato la catena di controllo e ricevuto il passaporto delle piante secondo il regolamento (UE) 2016/2031 e il regolamento di esecuzione (UE) 2017/2313.

### **Cittadini e spazi verdi urbani**

Da quasi un decennio, i cittadini di Trento hanno mostrato un crescente desiderio di utilizzare luoghi pubblici condivisi e aperti e infrastrutture pubbliche per attività a carattere intergenerazionale e interculturale. Questo desiderio viene soddisfatto dalle infrastrutture pubbliche presenti a Trento, che offrono la possibilità di impegnarsi in varie attività di questo tipo. Per questo motivo, il comune di Trento si è concentrato sulla realizzazione di azioni di rigenerazione urbana guidate dalle strategie di sviluppo e trasformazione che la città ha adottato.

Esiste una molteplicità di iniziative frutto della collaborazione diretta tra l'amministrazione comunale e i cittadini che si svolgono specificatamente negli spazi aperti con l'obiettivo di sensibilizzare i cittadini coinvolgendoli attivamente nella cura del verde pubblico cittadino.

Tra queste l'iniziativa "Adotta un'aiuola", in cui i cittadini possono "adottare" e curare un'area verde ricevendo supporto e guida dal rispettivo ente preposto alla sua manutenzione ordinaria e continuativa. Un ulteriore programma è "Sport nel Verde", che promuove lo sport negli spazi verdi urbani attrezzati con tavoli da ping-pong, campi da pallavolo e basket, campi da tennis e da bocce. Questo espone i parchi come spazi aggregativi e ricreativi in cui i cittadini possono trascorrere del tempo da soli o incontrare nuove persone, favorendo e stimolando il senso di appartenenza alla comunità e alla città.

Oltre ad essere un operatore attivo, il Comune di Trento promuove anche aule all'aperto e progetti di educazione ambientale realizzati da altre istituzioni che operano sul suo territorio (scuole, cooperative, guide ambientali, ecc.).

Le iniziative sopra descritte mettono in evidenza le potenzialità della cittadinanza nel far rivivere luoghi e spazi. Cittadini di età diverse utilizzano il verde urbano in modi diversi: da soli, in compagnia di altri, con la creazione di microeconomie locali o forme specifiche di "welfare comu-

nitario" negli spazi aperti. In questo contesto, il verde urbano di Trento assume un ruolo significativo per le aree urbane e periurbane che comprendono le vicine montagne e le valli circostanti, per il suo valore ambientale e paesaggistico.

### **Conclusione**

La pratica attuale è quella di incoraggiare la piantagione di specie native, citando il loro adattamento alle condizioni locali e la necessità di mantenere la biodiversità e una base genetica nativa. Tuttavia, le specie native o naturalizzate potrebbero non essere in grado di adattarsi al cambiamento climatico, specialmente dato il suo tasso di crescita. L'approvvigionamento di piante da regioni con condizioni climatiche simili a quelle previste dagli studi per le aree locali può fornire una possibilità di mitigare questi effetti; tuttavia, bisogna fare attenzione a selezionare le piante che presentano i minori rischi possibili. Oltre ai cambiamenti climatici, devono essere considerati anche altri fattori per assicurare che tali piantagioni siano effettuate in modo appropriato rispetto al luogo, al tempo e alle tecniche.

In generale, i criteri da seguire nella scelta degli alberi da piantare sono influenzati dai cambiamenti climatici e suddivisi in tre grandi categorie: design, caratteristiche del sito e gestione della manutenzione. Più specificamente, i fattori da considerare nel caso di alberi per strade o parchi urbani sono la loro risposta alla potatura, la stabilità, la resistenza alle malattie, l'adattamento al suolo, la tolleranza al sole/ombra e l'assenza di parassiti catastrofici. Nell'attuale scenario di cambiamento climatico, le NNT - se adeguatamente selezionate, censite e gestite - sono spesso la scelta più adatta per le aree verdi urbane.

### **Riferimenti**

- Alexander, J.M., Lembrechts, J.J., Cavieres, L.A. et al. Plant invasions into mountains and alpine ecosystems: current status and future challenges. *Alp botany* 126, 89-103 (2016).
- Dainese, M., Kühn, I., Bragazza, L. Alien plant species distribution in the European Alps: Influence of species' climatic requirements. *Biological Invasions* 16 (2014).

- Gaertner, M., Wilson, J.R.U., Cadotte, M., Maclvor, J., Zenni, R.D., Richardson, D. Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges. *Biological Invasions* (2017).
- Kuo, M. How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in psychology*, 6, 1093 (2015).
- Lachowycz, K., Jones, A.P. Towards a better understanding of the relationship between greenspace and health: Development of a theoretical framework. *Landscape and urban planning*, 118, 62-69 (2013).
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione.
- World Health Organization. Protecting children's health in a changing environment: report of the fifth ministerial conference on environment and health. World Health Organization. Regional Office for Europe (2010).



# RACCOMANDAZIONI PER LA PIANIFICAZIONE DEL PAESAGGIO URBANO

*Giovanna ULRICI, Linda BONETTI*

## **Introduzione**

Punti chiave nello sviluppo della pianificazione del paesaggio urbano:

- Raccomandazioni e linee guida europee, nazionali o comunali;
- Importanza della progettazione e della manutenzione del verde urbano;
- Evoluzione del verde urbano in relazione al cambiamento climatico;
- Collaborazione e coordinamento europeo;
- Importanza dell'opinione pubblica rispetto all'introduzione di specie non autoctone.

Studiare il fenomeno dell'invasione e la gestione delle piante non native nell'area alpina è essenziale per preservare i delicati ecosistemi alpini; il cambiamento climatico e la crescita urbana verso le aree forestali alpine richiedono un'azione olistica per comprendere la flora non nativa in tutti i suoi aspetti.

Anche se gli scienziati hanno scoperto che le aree alpine tendono a non essere in contatto estremamente stretto con le specie di piante non native, che di solito si trovano a livelli di altitudine inferiori, è comunque importante studiare e comprendere il comportamento di queste piante non native, poiché la loro presenza nelle vicinanze delle foreste alpine può comunque permetterne la diffusione in regioni di altitudine superiore.

Un aspetto chiave della ricerca sugli alberi non nativi è la comprensione degli usi e dei benefici che l'introduzione controllata di queste specie può apportare a un ecosistema.

Sebbene siano pericolosi per alcuni aspetti, possono anche fornire molti vantaggi biologici ed economici: Il loro materiale può essere sfruttato per costruire vari prodotti in modo più efficiente, e la loro presenza può diventare più facile da gestire nel tempo grazie ai cambiamenti climatici. Negli ultimi anni, gli alberi non nativi sono stati utilizzati anche per la medicina, l'agricoltura e la silvicoltura.

L'Unione Europea ha quindi finanziato il progetto ALPTREES nell'ambito del programma INTERREG Alpine Space. Il progetto copre l'intera area alpina e mira a coordinare un'azione comune per garantire una gestione uniforme del ruolo degli alberi non indigeni all'interno della flora alpina.

ALPTREES riunisce specialisti di vari settori per garantire che ogni aspetto della gestione degli alberi non indigeni sia rappresentato. E per la prima volta in assoluto, mette anche al centro di un progetto europeo la gestione degli alberi non indigeni nelle aree urbane.

Nel 2007, il numero di persone che vivono nelle aree urbane ha superato per la prima volta quello delle persone che vivono nelle aree rurali. La gestione della flora nei territori delle città, che spesso ospitano milioni di persone, può diventare una sfida molto complessa. Diverse persone e gruppi di pressione possono avere interessi molto diversi, e l'introduzione di alberi non nativi può dividere l'opinione pubblica per quanto riguarda gli aspetti culturali, estetici o sanitari. Queste differenze di opinione tra la moltitudine di cittadini nelle città portano a molte sfide relative alla gestione omogenea dell'introduzione di alberi non autoctoni.

Il verde urbano è un verde "artificiale" e ornamentale che persegue contemporaneamente le nozioni di straordinarietà (nuove specie) e di valorizzazione (specie autoctone). Una caratteristica molto importante del verde urbano è la sua multifunzionalità, che richiede diverse scelte progettuali, gradi di protezione e regole di gestione, date le molteplici finalità che può avere: può avere funzioni educative (verde

scolastico), estetiche (verde storico, giardini), di aggregazione sociale (verde condominiale, parchi pubblici).

Poiché la ricerca sull'invasività degli alberi non autoctoni è spesso condotta nelle foreste o nelle aree naturali, sappiamo ancora poco su come gli alberi non autoctoni possano insediarsi ed eventualmente invadere la flora autoctona nelle aree urbane, dove la struttura stessa della città può anche incoraggiare le invasioni date le varie opportunità di incontro e scambio tra le persone. Questo dà origine a ulteriori domande e sfide riguardanti l'introduzione di alberi non autoctoni nelle città.

Un'altra questione riguardante l'introduzione di alberi non autoctoni nelle città è l'opinione pubblica su di essi. L'educazione e l'informazione sono leve importanti che devono essere utilizzate per interessare e coinvolgere i singoli cittadini sul tema degli alberi non indigeni e della loro introduzione. Le autorità locali dovrebbero quindi fare ogni sforzo per informare e dare l'esempio in modo chiaro e riproducibile.

Una notevole responsabilità nel contesto della diffusione e dell'uso di specie non indigene ricade anche sui produttori e rivenditori di piante ornamentali. Tuttavia, è raro trovare una filiera vivaistica informata e responsabile in grado di fornire un numero e un tipo adeguato di piante non autoctone; questo è un problema alla base dell'uso di alberi non autoctoni che deve essere studiato e analizzato più in dettaglio.

Le aree urbane richiedono indubbiamente approcci di gestione degli alberi non autoctoni diversi da quelli applicati nelle aree forestali; un'attenzione specifica deve essere prestata al modo in cui le città sono costruite, a come i fiumi esistenti - elementi naturali che, uniti ad altri vettori naturali o artificiali, possono esacerbare i rischi di invasione - sono legati alle aree verdi, e al problema dei terreni privati e a ciò che i rispettivi proprietari vogliono piantare. Un altro aspetto finora trascurato dalla ricerca è il ruolo del cambiamento climatico per quanto riguarda le specie non indigene nelle aree urbane. Solo molto recentemente abbiamo cominciato a

capire i benefici delle foreste urbane, ma finora abbiamo solo una scarsa conoscenza degli effetti del cambiamento climatico su di esse. È ormai ampiamente noto che il cambiamento climatico può causare stress alla flora, e molte piante sono state recentemente osservate rispondere ai vari stimoli derivati dallo stress climatico in modi complessi e differenziati. La comprensione degli effetti del cambiamento climatico è quindi ovviamente uno strumento chiave per poter gestire adeguatamente le piante non autoctone.

Negli ultimi anni sono stati registrati sempre più casi di invasioni di flora non autoctona nelle aree urbane, spostando l'attenzione sulla questione di come progettare linee guida per l'introduzione e la gestione di alberi non autoctoni nelle aree urbane per prevenire conflitti tra il verde urbano e la biodiversità insieme alla diffusione di specie non autoctone negli ecosistemi naturali periurbani. Gli esempi di diffusione di specie come la *Robinia pseudoacacia* o la *Paulownia tomentosa* dalle città ai boschi circostanti sono abbondanti; meno evidenti e noti sono la crescente sofferenza di specie "consolidate" come le querce che rivestono le strade delle città e la diffusione "silenziosa" di *Ilex aquifolium* o *Olea fragrans* nei giardini urbani del versante meridionale delle Alpi.

Bisogna ricordare che il verde urbano è estremamente vario nelle sue funzioni e proprietà. Gli enti amministrativi dovrebbero cercare di individuare i punti deboli e le potenzialità dell'intero ecosistema piuttosto che limitarsi alla gestione del verde di loro stretta competenza. È per questo motivo che gli enti pubblici promuovono e gestiscono le aiuole stagionali così come i parchi, le strade alberate e i giardini storici. In questo contesto, la gestione degli alberi non autoctoni comprende vari aspetti tecnici e culturali oltre che normativi ed è supportata da linee guida definite a livello centrale.

Le politiche nazionali riguardanti la gestione degli alberi non indigeni "devono essere basate su un approccio gerarchico che dia la priorità alla prevenzione di nuove introduzioni di specie non specificamente autorizzate, al rilevamento e alla successiva eradicazione in caso di nuove incursioni, ed even-

tualmente al controllo e al contenimento a lungo termine quando l'eradicazione non è più praticabile e gli impatti causati dalle specie introdotte rendono necessaria questa opzione". Anche i vari strumenti di governo locale possono giocare un ruolo chiave nel definire le linee guida per lo sviluppo del verde e l'uso di alberi non autoctoni integrati con la crescita e la trasformazione della rispettiva città.

Il piano sviluppato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare italiano, evidenzia l'importanza del coordinamento non solo tra le regioni italiane ma anche tra le varie nazioni europee.

Non c'è dubbio che l'Europa, in quanto unione di nazioni che desiderano creare un piano d'azione comune, debba stabilire dei criteri per la selezione del verde urbano in termini di ciò che può essere benefico per la flora locale e ciò che potrebbe causare danni alla stessa.

La convinzione diffusa che l'uso di piante autoctone offra la soluzione alla maggior parte dei problemi, così come l'applicazione dei soli criteri estetici nella selezione delle piante ornamentali, deve essere superata a favore di:

- Una corretta progettazione che consideri le implicazioni per l'equilibrio ecologico urbano, periurbano ed extraurbano con lo scopo di valorizzare la quantità e la qualità dei servizi ecosistemici offerti dal verde urbano. L'importanza della qualità delle piante, la riduzione del fabbisogno idrico, la cattura di CO<sub>2</sub> da parte dell'ecosistema, le risposte delle singole specie in contesti specifici (soprattutto stradali), i livelli di stabilità e sicurezza delle specie arboree durante eventi estremi e anomali (sempre più frequenti nella regione alpina) sono solo alcune delle caratteristiche chiave che una progettazione adeguata deve prendere in considerazione. In questo contesto, è estremamente importante conoscere l'origine della produzione di una pianta, selezionare le cultivar adatte e capire la costanza di risposta dei cloni.
- Una corretta manutenzione che sia consapevole delle conseguenze di una cattiva potatura o cura della fisiologia delle piante, così come del fatto che i cicli di vita delle

piante nell'ambiente urbano sono strettamente legati al rispetto di quelle piante e dei valori simbolici e culturali ad esse associati. La gestione consapevole è l'unico modo in cui le piante non autoctone possono essere introdotte in un'area geografica; in altre parole, devono essere accompagnate da studi di manutenzione mirati ad ogni singola specie e situazione potenziale.

Il concetto di adattabilità è più importante di quello di diversità per la protezione e la gestione delle piante native e non native.

### Riferimenti

- Alexander, J.M., Lembrechts, J.J., Cavieres, L.A. et al. Plant invasions into mountains and alpine ecosystems: current status and future challenges. *Alp botany* 126, 89-103.  
<https://doi.org/10.1007/s00035-016-0172-8> (2016).
- Dainese, M., Kühn, I., Bragazza, L. Alien plant species distribution in the European Alps: Influence of species' climatic requirements. *Biological Invasions*, 16, 815-831. 10.1007/s10530-013-0540-x (2014).
- Gaertner, M., Wilson, J.R.U., Cadotte, M., Maclvor, J., Zenni, R.D., Richardson, D. Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges. *Biological Invasions*, 19. 10.1007/s10530-017-1598-7 (2017).
- Celesti-Grapow, L., Pretto, F., Brundu, G., Carli, E., Blasi, C. Le invasioni di specie vegetali in Italia (2009).
- Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V, Assini, S., Banfi, E., Barni, E., Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini L., Lucchese, F., Medagli, P., Blasi, C. Non-native flora of Italy: Species distribution and threats. *Plant Biosystems*, 144.,12-28. 10.1080/11263500903431870 (2009).
- Italian ministry of environment and protection of the territory and the sea. The impact of alien species on ecosystems: management proposal, 26-27 (2013).







# NOCCIOLO TURCO

## (*Corylus colurna*) – UN ALBERO DI CITTÀ PER CONDIZIONI CLIMATICHE MUTATE

*Olaf SCHMIDT, Katharina LAPIN, Isabel GEORGES*

Il nocciolo turco (*Corylus colurna*) è stato piantato nelle città europee per diversi decenni come albero popolare nelle strade e nei parchi. Le sue esigenze relativamente basse legate al sito e l'alta tolleranza al calore e alla polvere, insieme alla sua crescita uniforme e agli aspetti estetici associati, sono le ragioni chiave del suo frequente utilizzo. In tempi di cambiamenti climatici, negli ultimi anni è stata prestata sempre più attenzione al nocciolo turco anche da un punto di vista forestale<sup>[1], [2], [3], [4]</sup>. Monografie sul nocciolo turco sono state scritte da Alteheld<sup>[5]</sup> e Pauls<sup>[6]</sup>.

### **Distribuzione e crescita del nocciolo Turco**

Il nocciolo turco e circa una dozzina di altre specie di *Corylus* appartengono alla sottofamiglia *Coryloideae*, che comprende anche i generi strettamente correlati *Carpinus*, *Ostrya* e *Ostryopsis*. Questa sottofamiglia, insieme alla sottofamiglia *Betuloideae*, appartiene alla famiglia delle betulle (*Betulaceae*). *Corylus colurna* è una specie eurasiatica distribuita naturalmente nella penisola balcanica, lungo la costa settentrionale dell'Asia Minore, e nelle regioni montuose della Persia e dell'Afghanistan, dove può presentarsi ad altitudini fino a 1.600-1.800 metri. Nella regione balcanica, si trova di solito in miscele con il faggio (*Fagus sylvatica*), il carpino (*Carpinus betulus*), il carpino orientale (*Carpinus orientalis*), la quercia ungherese (*Quercus frainetto*) e il tiglio argentato (*Tilia tomentosa*). Nelle foreste miste di querce dei Rodopi greci, si trova spesso insieme al tiglio argentato in siti meglio forniti d'acqua, per esempio nelle valli dei torrenti e nelle gole.<sup>[7]</sup>

La specie è caratterizzata da una crescita eccezionalmente dritta e regolare che si traduce in una corona piramidale molto compatta. Può raggiungere un'altezza di 25-30 m, una larghezza della chioma di 8-10 m e un diametro del tronco di oltre 60 cm. Le foglie larghe, ovate, doppiamente seghettate con base a forma di cuore sono lunghe da 8 a 12 (15) cm, con un colore verde scuro molto ricco che diventa giallo in autunno. Le infiorescenze appaiono prima che le foglie emergano e sono simili a quelle del nativo nocciolo comune (*Corylus avellana*). A causa dell'alto potenziale allergenico del loro polline anemofilo,<sup>[8]</sup> si consiglia di non piantare alberi di ontano, betulla o nocciolo nelle città.<sup>[9]</sup> Sebbene manchino studi specifici sul nocciolo turco, si può presumere che sia simile al nocciolo comune in questo senso, dato che le due specie sono strettamente imparentate. Le noci del nocciolo turco di solito si trovano in grappoli da due a otto (eccezionalmente fino a 28) circondati da un tipico pericarpo pesantemente fessurato e appiccicoso. Sono prontamente mangiati dagli scoiattoli, e anche la nocciolaia Eurasiatica (*Nucifraga caryocatactes*) viene nelle città dalle foreste in alcune regioni per raccogliere le noci.<sup>[10]</sup>

### **Malattie e parassiti che colpiscono il nocciolo Turco**

Finora, il nocciolo turco ha dimostrato di essere una specie molto sana e resistente. In linea di principio, si può supporre che sia colpito da uno spettro di funghi e insetti simile a quello del nocciolo comune. Questo fatto indica la possibilità di una rapida integrazione del nocciolo turco negli ambienti naturali europei. Negli ultimi anni, tuttavia, ci sono state ripetute segnalazioni di problemi di vitalità nel nocciolo turco, che si manifestano con un crescente assottigliamento della chioma e possono infine portare alla morte degli alberi colpiti.<sup>[11]</sup>

Gli agenti patogeni più importanti che infettano il nocciolo turco sono probabilmente batteri fitopatogeni dei generi *Pseudomonas* e *Xanthomonas*. Essi causano il disseccamento delle gemme o il germogliamento più tardi in primavera, così come schiariture, macchie ed eventuali necrosi sulle foglie, specialmente sui bordi delle foglie. I germogli mostrano sintomi di appassimento e possono morire del tutto. In alcuni

casi, si può sviluppare una necrosi della corteccia che causa la rottura della corteccia e la formazione di cancri.<sup>[12]</sup>

I sintomi degli alberi colpiti sono visibili in uno scolorimento del loro fogliame durante il periodo di crescita, che può portare alla morte di singoli rami o dell'intera chioma. Sintomi corrispondenti della chioma e un cospicuo flusso mucoso dalla corteccia sono stati osservati su noccioli turchi nella Germania settentrionale, per esempio a Göttingen e Vorpommern.<sup>[13]</sup>

L'infestazione con il fungo fogliare specifico *Phyllosticta coryli* è stata rilevata anche sulle foglie dei noccioli turchi.<sup>[11], [14]</sup> In definitiva, questa infestazione porta alla caduta prematura delle foglie. Tuttavia, non si può supporre che il nocciolo turco sia minacciato da *Phyllosticta coryli*.

Una certa specie di vespa delle piante (*Craesus septentrionalis*) è nota per attaccare betulle e noccioli come piante nutrici; può verificarsi anche sui noccioli turchi. Il polifago buff-tip (*Phalera bucephala*) è anche noto per verificarsi molto frequentemente e facilmente su alberi di nocciolo.<sup>[15]</sup>

Il più importante parassita animale che colpisce la coltivazione commerciale delle nocciole è il curculio nucum, che può causare una diminuzione dei raccolti a causa della sua riproduzione nei frutti. Poiché la resa dei frutti non è la preoccupazione principale del nocciolo turco, tuttavia, non si possono ipotizzare grandi problemi a questo proposito.

L'acaro galligeno del nocciolo (*Phytoptus avellanae*) causa vistose galle a forma di gemme visibilmente ispessite sui rami del nocciolo.<sup>[16]</sup> Questo non influisce però sulla vitalità dei noccioli turchi colpiti.

## Conclusione

Per adattarsi al cambiamento climatico, si stanno cercando nuove specie di alberi da usare in città e foreste che possano espandere il nostro attuale spettro di specie di fronte a temperature medie più alte e a precipitazioni più basse. Il nocciolo turco è tra le specie che possono rappresentare potenziali

alternative, specialmente per gli spazi verdi urbani. Nel complesso, sembra sorprendentemente resistente ai parassiti e alle malattie degli alberi di tutti i tipi. Lo spettro di funghi e insetti presenti sul nocciolo turco è molto simile a quello del nocciolo nativo, con i batteri che sembrano essere gli agenti patogeni più pericolosi. Il nocciolo turco è una specie di albero esteticamente piacevole per il paesaggio urbano grazie alla sua crescita uniforme, alla colorazione autunnale gialla e ai grandi grappoli di frutta a ciuffi.

### Riferimenti

- [1] Richter, E. Baumhasel – Ein Baum für den Klimawandel?, AFZ – Der Wald 8, S. 8-9 (2012).
- [2] Richter, E. Baumhasel – anbauwürdig in Mitteleuropa?, AFZ – Der Wald 5, S. 7-9 (2013).
- [3] Richter, E. Baumhasel: Schnelles Wachstum in trockenwarmem Klima, AFZ – Der Wald 8, S. 11 (2014).
- [4] Schölch, M. Baumhasel und Ahornblättrige Platane – erste Erfahrungen im forstlichen Anbau, Forstarchiv 82, S. 155 – 156 (2011).
- [5] Altheld, R. Die Baumhasel (*Corylus colurna* L.), Monographie einer Baumart, Baumkunde, Bd. 1, S. 39-74, IHW-Verlag (1996).
- [6] Pauls, T. Die Baumhasel (*Corylus colurna*) – mehr als ein Alleebaum, Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 91, S. 191 – 199 (2006).
- [7] Schölch, M., Schmidt, O., Rothhammer, A., Kühnel, B., Danzer, J. Griechischer Wald – geeignete Arten und Herkünfte für Bayern?, Der Dauerwald 61, s. 20 – 27 (2020).
- [8] Gruber, H.F. Wenn Bäume krank machen, TASPO Baumzeitung 01, S. 23 – 25 (2010).
- [9] Schmidt-Weber, C.B. Gesundheitsrisiko Allergie und die Rolle der Baumpollen, Jahrbuch der Baumpflege 22. Jhg., S. 113 -116 (2018).
- [10] Günther, E., Schütte, H. Erntezeit im Harz: Tannenhäher und Haselnüsse, Der Falke 11, S. 28 – 29 (2018).
- [11] Petercord, R. *Phyllosticta coryli* als Krankheitserreger an Baumhasel?, AFZ – Der Wald 12, S. 46 (2016).
- [12] Kreckl, W., Probst, S. Ist der Anbau von Haselnüssen zur Fruchtgewinnung in Bayern wirtschaftlich möglich? Abschlussbericht Forschungsvorhaben A/06/10, Teilbereich Pflanzenschutz LfL (2014).
- [13] Kehr, R., Schumacher, J. Neue Schadsymptome an Baum-Hasel, TASPO Baumzeitung 2, S. 27 – 29 (2014).

- [14] Blaschke, M. Baumhasel mit massiven Blattverlusten, LWF aktuell Nr. 101, S. 41 (2014).
- [15] Schmidt, O. Biotische Schäden an Baum-Haseln (*Corylus colurna*) – eine aktuelle Einschätzung, Jahrbuch der Baumpflege 24. Jhg., S. 356-360 (2020).
- [16] Bellmann, H. Geheimnisvolle Pflanzengallen, Quelle & Meyer, 312 S (2012).



# CASO STUDIO I: ALBERI NON-NATIVI NELLA CITTA' DI TRENTO

*Giovanna ULRICI, Gala CARANNANTE, Olga PARIS*

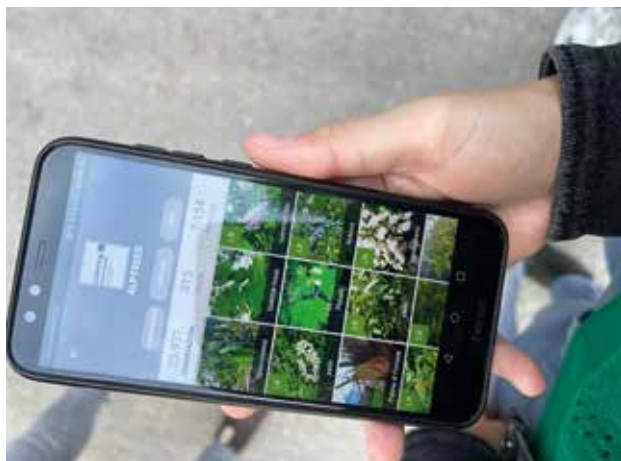
La città di Trento possiede un patrimonio arboreo di notevole importanza, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. Le numerose specie di piante presenti sul territorio rendono la città accogliente e più vivibile, anche dal punto di vista ecologico. L'ente responsabile della cura e della manutenzione degli spazi verdi di Trento è l'Ufficio Parchi e Giardini, un dipartimento del Servizio Gestione Strade e Parchi. A fine 2017 la città ha avviato un censimento del patrimonio arboreo in termini di alberi che costeggiano i viali e crescono nei parchi e nei giardini pubblici. Questo censimento ha identificato più di 270 specie di alberi - un numero elevato per uno spazio pubblico urbano, rendendo Trento una città ricca di specie e varietà.



*Località della città di Trento*

## **Le principali attività intraprese dal Comune di Trento comprendono:**

- Esecuzione del censimento GIS con catalogazione degli esemplari di alberi urbani.
- Condivisione del quadro legislativo, normativo e gestionale locale relativo alle NNT sul territorio comunale con le altre istituzioni che gestiscono il verde.
- Identificazione di due località per la progettazione e la realizzazione di azioni pilota ALPTREES.
- Indagine qualitativa iniziale sullo stato generale degli habitat e analisi agronomica specifica di un'area Natura 2000.
- Attività educative per le scuole e i cittadini.
- Sviluppo di laboratori di biodiversità nelle aree verdi urbane di Trento sulla base del materiale pedagogico sviluppato nel progetto ALPTREES.
- Adesione a una campagna di ONG per la riqualificazione e la protezione del territorio e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Attraverso questo programma di riforestazione



**Figura 1:** *Uso dell'applicazione iNaturalist per l'identificazione delle NNT.*

urbana, saranno piantati 2.000 alberi nelle aree pilota.

- Creazione di contenuti di comunicazione per la presentazione del progetto ALPTREES e l'uso dell'app iNaturalist.

**Le azioni pilota eseguite nella città di Trento hanno avuto luogo in due luoghi diversi:**

- **Nell'azione pilota 1** relativa al parco di Gocciadoro, l'analisi ha mostrato che l'approccio migliore era quello di cercare di conservare le specie arboree originali e contenere le specie non autoctone.
- **Nell'azione pilota 2** relativa al quartiere Canova, un'area altamente urbanizzata, l'inclusione di specie non autoctone è stata ritenuta vantaggiosa, in quanto più resistente ai cambiamenti climatici e all'inquinamento.

Il Parco di Gocciadoro possiede un notevole valore ambientale. Con i suoi oltre 20 ettari, è il più grande spazio verde dell'area periurbana di Trento e, grazie alla sua straordinaria ricchezza di alberi, è parzialmente protetto come area di conservazione "Natura 2000". È anche un'area speciale di conservazione secondo la direttiva 92/43/CEE sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche per la protezione degli habitat delle specie animali e vegetali.



Il sito rappresenta un nucleo residuo di foresta mesofila a foglie cadute (*Carpinus betulus* e *Quercus robur*) su una collina, un tipo di vegetazione in declino in tutto lo spazio alpino.

Per analizzare le dinamiche in atto e pianificare la strategia ottimale degli interventi di gestione all'interno del parco, è stato redatto un "Piano di gestione e monitoraggio della diffusione delle specie invasive nel Parco di Gocciadoro". Le principali dinamiche rilevate durante lo studio dell'area del parco sono le seguenti:

- Invasione della robinia (*Robinia pseudoacacia*), particolarmente aggressiva, soprattutto nelle zone con castagni;
- Invasione di altre specie alloctone ornamentali, alcune delle quali sono quasi naturalizzate (canne di bambù; rinnovamento delle palme);
- Pressione antropica;
- Instabilità del suolo in sezioni di pendio ripido.

Si raccomandano quindi le seguenti attività di gestione: controllo delle popolazioni di robinia e albero del cielo (*Ailanthus altissima*) e progressiva riduzione delle specie aliene; valorizzazione e conservazione delle latifoglie mesofile e mesoigrofile, in particolare farnia, faggio e rovere, valorizzazione di alcuni individui di carpino nero e bianco; conservazione/valorizzazione delle rocce con vegetazione steppica e delle aree forestali adiacenti; mitigazione delle cause di degrado (antropizzazione, instabilità).

Le attività nell'area di Canova comprendono l'avvio del progetto CO<sub>2</sub> - Parco aperto con la piantumazione di specie non autoctone. Situato vicino a una periferia con una mancanza di spazi verdi pubblici, questo parco si svilupperà lentamente su un pezzo di terreno incolto con acqua stagnante. Il CO<sub>2</sub> - Open Park è destinato alla cura cooperativa attraverso la partecipazione degli abitanti della città; fornirà anche formazione e informazione sui benefici del verde per mitigare gli effetti del cambiamento climatico e promuoverà progetti e iniziative economiche specificamente rivolte ai cittadini più giovani (attività nel settore della cura e dell'implementazione del verde, attività didattiche, attività di animazione).

A questa attività è stata abbinata una serie di piantumazioni nei frammenti pubblici incolti, in parte a forma di giardini della pioggia, con interventi specifici di sostituzione e integrazione di alberi.

La proposta complessiva è quella di incrementare il patrimonio verde della città e lanciare una campagna educativa sui benefici degli alberi autoctoni e non autoctoni per mitigare gli effetti del cambiamento climatico e dell'aumento dei fenomeni meteorologici estremi (vento forte combinato con precipitazioni irregolari o intense, su alberi indeboliti da stagioni autunnali e primaverili insolitamente secche o sottoposti a stress da calore in contesti di isole di calore) in ambiente urbano. I dati climatici degli ultimi decenni sono stati analizzati allo scopo di pianificare attività di piantumazione di alberi appropriate.

La piantumazione di specie non autoctone all'interno dell'area Canova serve come primo elemento di una metodologia di progettazione da replicare in altre parti della città. L'obiettivo del progetto è quello di migliorare l'area Canova offrendo progetti sociali, ambientali, educativi e sperimentali che promuovano la fornitura di servizi ecosistemici e la partecipazione dei cittadini - in altre parole, rendendo gli elementi di naturalità, ruralità, sostenibilità ambientale, socialità, inclusione, resilienza, cittadinanza attiva e benessere fisico e mentale accessibili a tutti nell'ambiente urbano. Il risultato primario è un parco che funziona come centro di aggregazione, sostegno ed educazione sociale e ambientale per le famiglie e i cittadini del quartiere attraverso la progettazione e realizzazione di attività di partecipazione sociale. Il beneficio atteso dal progetto è la soddisfazione dei bisogni sopra citati attraverso il coinvolgimento di cittadini, famiglie, scuole di quartiere e associazioni varie. L'obiettivo è quello di creare un centro vivo e attivo di valorizzazione sociale, educativa e ambientale, di ricerca e sperimentazione nel campo degli stili di vita e degli insediamenti urbani sostenibili, un'oasi dove gli abitanti della città possano entrare in contatto con la natura, un laboratorio di cittadinanza attiva e di sussidiarietà, uno spazio per le famiglie

La pratica corrente in molti contesti urbani è quella di incoraggiare la piantumazione di specie native, citando il loro adattamento alle condizioni locali insieme all'obbligo di mantenere la biodiversità e una base genetica nativa. Tuttavia, le specie native o naturalizzate potrebbero non essere in grado di adattarsi al cambiamento climatico, specialmente dato il suo tasso di crescita. L'approvvigionamento di piante da regioni con climi simili alle condizioni previste per le aree alpine negli studi può offrire una soluzione; tuttavia, bisogna fare attenzione a garantire che vengano selezionate piante appropriate per minimizzare i rischi associati. Oltre ai cambiamenti climatici, altri fattori devono essere considerati per assicurare che la piantagione sia effettuata in modo appropriato per quanto riguarda il luogo, il tempo e le tecniche.

In generale, i criteri da seguire nella scelta delle specie arboree da piantare sono influenzati dai cambiamenti climatici e suddivisi in tre grandi categorie: progettazione, caratteristiche del sito e gestione della manutenzione. Più specificamente, i fattori da considerare nel caso di alberi per strade e parchi urbani sono la risposta delle rispettive specie alla potatura, la stabilità, la resistenza alle malattie, l'adattamento al suolo, la tolleranza al sole/all'ombra e l'assenza di parassiti catastrofici. Nell'attuale scenario di cambiamento climatico, le NNT - se adeguatamente selezionate, censite e gestite - sono la scelta più adatta per le aree verdi urbane.

In conclusione, le azioni pilota nella città di Trento si sono svolte nel contesto di due diversi piani di gestione delle specie non autoctone sul territorio.

**Nell'area di azione pilota 1** (Parco di Gocciadoro), le attività principali sono state il monitoraggio e il contenimento delle specie non autoctone, poiché il parco è un'area protetta e lo scopo primario dell'azione pilota era quello di conservare gli habitat naturali e proteggere le specie autoctone.

**Nell'area di azione pilota 2** (Canova), invece, sono state piantate specie arboree non autoctone, poiché l'area si trova in un contesto altamente urbanizzato dove le specie non



**Figura 2:** *Percorso a piedi nel parco di Gocciadoro*

autoctone offrono maggiori benefici e forniscono nuove opportunità, contribuendo a rendere il verde urbano più resiliente ai cambiamenti climatici.

A Trento, come altrove, non esiste un unico metodo universale per la gestione delle specie non autoctone; ogni programma di gestione deve invece essere progettato e realizzato sulla base di un'analisi dei rischi e dei benefici per la rispettiva area.

# CASO STUDIO II: OTTIMIZZARE IL FUTURO DELLE FORESTE URBANE NELLA CITTA' DI KLAGENFURT

*Regine HRADETZKY*

Il cambiamento climatico è diventato un fatto incontrovertibile negli ultimi anni, con l'aumento delle temperature medie e i loro effetti di vasta portata percepibili in vari contesti. Le aree urbane di solito differiscono climaticamente dai loro dintorni periurbani a causa della loro struttura, dei materiali che accumulano calore e del calore aggiuntivo che generano attraverso i sistemi di riscaldamento, gli scarichi industriali e dei veicoli, e simili, e la ridotta velocità del vento al loro interno. Conosciuto come effetto isola di calore urbano (UHI), questa circostanza significa che le temperature nei centri densamente costruiti possono essere fino a 10 K più alte rispetto ai loro dintorni periurbani. Combinata con le ondate di calore estive, questa situazione può diventare rapidamente drammatica.

L'aumento delle temperature osservato e il numero crescente di giorni caldi ( $T_{max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ) hanno un serio impatto sulla qualità della vita urbana e possono anche influenzare negativamente il benessere e la salute umana. I tentativi fattibili per contrastare gli effetti dell'UHI in una città possono includere l'aumento della riflettività e dell'albedo delle superfici urbane come i tetti, i muri o i marciapiedi, la riduzione della superficie sigillata in generale, e l'utilizzo degli effetti di raffreddamento dell'aumento del flusso di calore latente e dell'evaporazione, promuovendo l'acqua aperta e la vegetazione all'interno della città. In questo contesto, lo sviluppo e la manutenzione delle cosiddette "infrastrutture blu e verdi" di una città avranno un ruolo cruciale nell'adattamento al cambiamento climatico urbano.



*Posizione della città di Klagenfurt*

**La rete del verde urbano**

Il verde urbano è molto vario. Rappresenta principalmente la somma di tutte le aree verdi come i parchi pubblici, i giardini privati, i campi sportivi e i cimiteri, insieme alle strutture lineari di collegamento come i filari di alberi lungo le strade, i singoli alberi formativi, le siepi o le foreste alluvionali relitte lungo ruscelli e fiumi. Tutte queste strutture ed entità insieme formano la "rete verde" di una città, che si trasforma nei dintorni suburbani e periurbani ai margini della città con i loro diversi modelli di insediamento e la dominanza di spazi verdi e foreste.

**Come salvaguardare i servizi ecosistemici del verde urbano?**

La rete del verde è multifunzionale e, come ogni altra presenza naturale di verde, fornisce servizi ecosistemici agli abitanti delle città che spesso sono dati per scontati. Tra questi servizi, la purificazione dell'aria filtrando la polvere e le sostanze inquinanti, aumentando l'ossigeno e fissando l'anidride carbonica nella biomassa e fornendo esperienze ricreative e naturali facilmente accessibili, e le funzioni microclimatiche come l'influenza sul bilancio idrico locale e le temperature possono essere considerate le più importanti - specialmente negli ambienti urbani.

Tuttavia, il cambiamento climatico in corso e le alte temperature urbane possono anche avere un impatto sulle infrastrutture verdi urbane, influenzando le condizioni del sito in un modo che diminuisce la loro idoneità per alcune specie. Di conseguenza, la manutenzione delle strutture verdi e la fornitura continua dei loro benefici servizi ecosistemici possono diventare incerti. Alla luce degli attuali sviluppi, è quindi giunto il momento di sviluppare strategie per aumentare la resilienza della rete verde da un lato (per esempio trovando composizioni di specie alternative per i popolamenti esistenti e garantendo la loro esistenza a lungo termine), e per sviluppare nuovi popolamenti e strutture verdi aggiuntive al fine di integrare strategicamente la rete verde urbana dall'altro. Questo è tanto più importante in quanto le proiezioni prevedono che più di due terzi della popolazione mondiale vivrà

nelle città entro il 2050,2 e un'attenzione particolare deve essere posta nel far fronte agli effetti urbani del cambiamento climatico in modo da sviluppare e creare ambienti urbani vivibili che forniscano tutti i servizi di cui l'uomo ha bisogno per il suo benessere.

Mentre il ruolo e l'importanza delle foreste urbane diffuse e di vecchia crescita che sono ben frequentate, ben gestite ed essenziali per la ricreazione urbana sono già stati studiati, meno attenzione è stata data al ruolo dei siti verdi urbani non intenzionali come le aree rurali abbandonate o i lotti che sono rimasti inutilizzati, non sviluppati e lasciati ai processi di successione naturale per diversi decenni. Questi terreni urbani incolti o popolamenti abbandonati con composizioni di specie spontanee sono generalmente piuttosto piccoli, spesso abbondano di specie NNT, e di solito esistono solo per pochi anni prima che i prezzi interessanti dei terreni e le attività di costruzione prevalgano su qualsiasi altro potenziale interesse. Tuttavia, alcuni di questi siti possono essere considerati oggi come foreste completamente cresciute; rappresentano elementi preziosi della rete verde all'interno di zone densamente edificate, e il loro probabile prezioso contributo al mosaico microclimatico urbano e ad altre funzioni e servizi ecosistemici merita di essere mostrato e considerato.

### **La situazione nella città' di Klagenfurt**

Negli anni 2018-20, il progetto internazionale "Urban Climate Change Adaptation for Austrian Cities: Urban Heat Islands" 3 ha utilizzato un modello climatico urbano per analizzare la situazione locale a Klagenfurt, in Carinzia, e ha sviluppato proiezioni climatiche future per due Representative Concentration Pathways, RCP 4.5 (diminuzione delle emissioni dopo il 2040 secondo l'obiettivo di Parigi) e RCP 8.5 (scenario peggiore). Sono state simulate anche diverse misure di adattamento. I risultati mostrano che rispetto al periodo recente (periodo di riferimento 1971-2000), il numero di giorni caldi medi annuali (HD,  $T_{max} \geq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) aumenterà da circa 7,4 a 19,3 HD/a (RCP 4.5) rispettivamente a 20,1 HD/a (RCP 8.5) nel periodo dal 2021 al 2050. La prospettiva a lungo termine per gli anni dal 2071 al 2100 prevede 25,0 HD/a (RCP 4.5)

rispettivamente 48,1 HD/a (RCP 8.5), mostrando chiaramente la necessità urgente di future misure di compensazione urbana.

Con riferimento al periodo 1981 - 2010 il numero medio annuale di giorni caldi (HD,  $T_{max} \geq 30^{\circ}C$ ) è stato di 12,5 HD/a con un range tra periferia verde e centro città da 2 a 21 HD/a. Una simulazione di diversi scenari di adattamento ha mostrato che il numero di giorni caldi può essere ridotto al meglio dalle cosiddette "misure della città bianca" (raddoppiando l'albedo di tetti, muri e strade) combinate con le cosiddette "misure della città verde" (aumentando la superficie dei tetti verdi del 50%, aumentando il numero di alberi del 50%, diminuendo le aree sigillate e le aree pervie non vegetate del 30%), mentre la massima riduzione raggiungibile è stata stimata a -9,2 HD/a (44%), la riduzione media a -4,5 HD/a (36%).

#### Ottimizzazione di tre stand di foreste urbane

Sulla base dei risultati dell'indagine "Adapt UHI" e utilizzando un modello urbano simile con una risoluzione più alta (20m x 20m celle di griglia), abbiamo cercato di determinare in che misura tre popolazioni di foreste urbane possono contribuire a ridurre il calore e il numero di giorni estivi su una scala molto locale.



Figura 1: (a) Kreuzbergl (30.12 ha), (b) Schachterwald (3.28 ha), (c) Forstgarten (0.87 ha).



Concentrandosi sulle tre aree pilota KreuzbergI (30,12 ha) Schachterlwald (3,28 ha) e Forstgarten (0,87 ha) le domande principali erano:

1. Fino a quale distanza dai popolamenti forestali possono essere percepiti i loro effetti?
2. Cosa cambierebbe se le foreste fossero abbattute?
3. Quale effetto si potrebbe ottenere imboschendo altri due siti vicini, anch'essi situati in una zona urbana densamente edificata?

I popolamenti forestali sono stati anche mappati e, sulla base dei risultati e dei fattori di cambiamento climatico previsti, sono state raccomandate misure di gestione con un focus sulla salvaguardia a lungo termine di questi popolamenti contro le condizioni climatiche mutevoli previste, che possono anche includere alcune specie NNT dopo un processo di valutazione.

#### **Literatur**

- [1] Landsberg, H. The urban climate. International Geophysics Series, Vol. 28. Academic Press New York. Zit. bei Sukopp, H. und R. Wittig (Hrsg.): Stadtökologie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, Jena, New York, 1993. 117 s. (1981).
- [2] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations. (2019).
- [3] See, L., et al. Urban Climate Change Adaptation for Austrian Cities: Urban Heat Islands (ADAPT UHI). Austrian Climate Research Programme 2017.  
<https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/B769957-ACRP10-ADAPT-UHI-KR17AC0K13693-EB.pdf> (2020).



## CASO STUDIO III: MANUTENZIONE DEGLI ALBERI NELLA CITTA' DI MARIBOR

Živa BOBIČ ČERVEK

Le fotografie aeree della città di Maribor rivelano molte aree verdi. Le foreste coprono circa il 36% dell'area comunale, le aree naturali protette e i siti Natura 2000 insieme costituiscono quasi il 16%, mentre i parchi e le altre aree verdi rappresentano più del 5% dell'intero territorio. Circa 112.000 persone vivono nei 147 km<sup>2</sup> della città.

Le aree verdi della città sono digitalizzate nel sistema informativo geografico comunale, che viene gradualmente aggiornato. Il nuovo database comprenderà un catasto degli alberi che include tutti gli attributi importanti necessari per la manutenzione. Il Dipartimento dei servizi municipali, del traffico, dell'ambiente e della pianificazione territoriale supervisiona la manutenzione di tutte le aree verdi pubbliche. Le concessioni di manutenzione sono attualmente concesse a due società: Una si occupa dei parchi e l'altra mantiene i viali alberati e le aree verdi lungo le strade. Linee guida prescritte e raccomandazioni di esperti sono usate dai servizi competenti e dagli appaltatori per pianificare, scegliere, piantare e mantenere le piante legnose e perenni. Ogni anno vengono piantati fino a 300 nuovi alberi nelle aree pubbliche.

Una delle più grandi sfide affrontate dalla città è la manutenzione e la gestione del parco più grande - il parco cittadino con il suo ampio entroterra, che è impegnativo e genera costi elevati per diversi motivi:

- La parte più antica del parco è stata progettata nel 1872. Da allora, sono state piantate 120 specie di alberi diversi, mentre alcuni degli alberi esistenti risalgono ancora agli inizi del parco.



Posizione della città di Maribor



Figura 1: Vista del parco della città con il suo più ampio entroterra – modello 3D  
(Fonte: Sistema informativo geografico e sezione di elaborazione dati del Comune di Maribor6)

- Il parco è sottoposto a una notevole pressione a causa della sua vicinanza al centro della città: eventi, picnic e ciclismo, di norma proibiti nell'ambiente naturale, possono svolgersi regolarmente.
- L'area circostante genera interazioni tipiche e uniche con il parco: ci sono foreste naturali e vigneti, che richiedono diversi approcci di gestione in zone che devono essere adattate a varie funzioni protettive, ricreative ed estetiche.

Il dipartimento dei servizi di protezione dell'ambiente dell'amministrazione comunale di Maribor si prende cura di 44 alberi protetti da un'ordinanza comunale del 1992 a causa della loro età, gamma, luogo di crescita o rarità. Le istituzioni statali competenti per la protezione del patrimonio naturale e culturale rilasciano tutte le autorizzazioni necessarie per l'intervento e la gestione. Negli ultimi anni, sono stati installati pannelli informativi che mostrano fatti sui singoli alberi, nonché la loro storia e le loro caratteristiche. La più frequente tra le 15 specie di alberi protetti è *Taxus baccata*. Dato che sono stati piantati regolarmente intorno alle case e nella campagna collinare per più di 300 anni, questi alberi sono tra i più grandi rappresentanti della loro specie in Slovenia. Altre specie

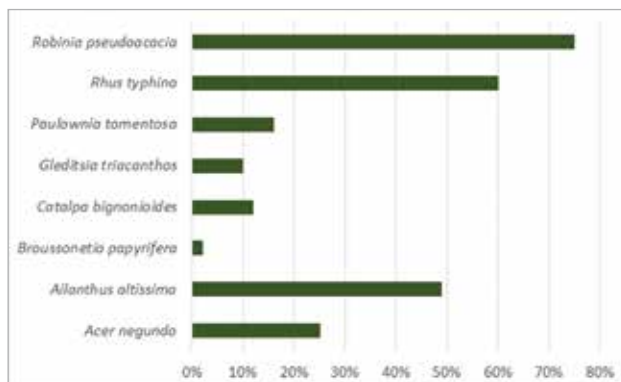


**Figura 2:** *L'Acer negundo* è una delle molte specie di piante non indigene nel parco della città

arboree meno comuni che vale la pena menzionare sono *Sorbus domestica* nelle montagne Kozjak, *Sorbus austriaca* nelle montagne Pohorje, e una grande *Paulownia tomentosa* nella città di Maribor.

Anche la gestione delle specie di piante non autoctone è di competenza del Dipartimento dei servizi di protezione ambientale. Dal 2017, gli inventari delle specie vegetali non autoctone sono stati compilati per l'area cittadina, le foreste urbane e periurbane, le rive del fiume Drava e le aree naturali protette (caratteristiche naturali, siti Natura 2000). Nel 2020, questi inventari sono stati eseguiti come parte del progetto ALPTREES in aree selezionate in quattro diversi tipi di paesaggio. Negli ultimi anni, otto specie arboree non autoctone sono state aggiunte alla lista dell'inventario. I risultati sono mostrati nel grafico qui sotto.

La città si trova attualmente di fronte a una popolazione relativamente piccola di specie arboree non autoctone che sono state identificate come invasive e che potrebbero ancora essere rimosse con successo. Al fine di prevenire la loro ulteriore diffusione, gli sforzi dovrebbero essere fatti per rimuovere in particolare gli esemplari più vecchi, poiché i



**Figura 3:** Presenza di singole specie arboree non indigene in aree selezionate (% di tutte le aree dell'inventario)

nostri risultati mostrano che essi rappresentano l'origine dell'espansione. Tuttavia, la rimozione delle piante invasive dovrebbe rimanere concentrata nelle aree di protezione della natura al fine di preservare le piante autoctone. Aumentare la consapevolezza del pubblico e migliorare il riconoscimento delle specie di piante invasive aiuta a ridurre lo smaltimento di materiale vegetale verde in natura e contribuisce a un acquisto più ponderato delle piante.

# CASO STUDIO IV: PERCEZIONE DELL'ABETE DI DOUGLAS DA PARTE DEI VISITATORI DELLA FORESTA NELLA CITTÀ DI FRIBURGO

*Katharina ABLER, Kristina WIRTH, Anja BINDEWALD,  
Tina GERSTENBERG*

## Introduzione

Le foreste urbane sono preziose per gli abitanti delle città perché offrono eccellenti opportunità di ricreazione. Questo valore ricreativo delle foreste è in parte dovuto all'attrattiva rilevata degli alberi. Tuttavia si sa poco sulla percezione visiva e sulla conoscenza delle singole specie di alberi, soprattutto per quanto riguarda le controverse specie di alberi non indigeni che sono considerate sia utili che invasive. L'abete di Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) (Fig. 1) originario del Nord America, per esempio, copre il 13% dell'intera area forestale urbana della città di Friburgo nel sud-ovest della Germania (Fig. 1, 2). Da un lato, la specie è considerata invasiva in Germania perché si è diffusa in aree ad alto valore di conservazione. Dall'altro lato, la sua importanza nelle foreste potrebbe aumentare in futuro, poiché è considerata un'alternativa adatta all'abete rosso nelle condizioni di cambiamento climatico previste. Sullo sfondo di questa dicotomia, la conoscenza della percezione dell'abete Douglas da parte dei visitatori della foresta può facilitare il processo decisionale nella gestione delle foreste urbane. Tra gli altri fattori, la percezione di questa specie arborea non nativa può essere modellata dal contesto socioculturale, dalla conoscenza dei rischi e dei benefici e dalle preferenze estetiche. L'obiettivo di questo studio è stato quello di indagare come l'abete Douglas è percepito dai visitatori della foresta utilizzando la foresta cittadina di Friburgo (Stadtwald) come caso di studio.



Posizione della città di Friburgo

### **Metodologia**

La percezione e la conoscenza dell'abete di Douglas nella foresta della città di Friburgo sono state valutate attraverso un sondaggio online tra i visitatori della foresta. In primo luogo, oltre alle informazioni socio-demografiche, ai partecipanti è stato chiesto il loro background educativo riguardo alle specie. In secondo luogo, le specie arboree che crescono in abbondanza nella foresta cittadina - compreso l'abete di Douglas - sono state presentate individualmente su foto utilizzando un modulo standardizzato con uno sfondo invariante. I partecipanti hanno valutato gli alberi in base alla loro preferenza (visiva). Inoltre, diverse coppie di aggettivi bipolarizzati riguardanti "preferenza", "bellezza", "stabilità" e "origine" sono stati forniti per valutare i singoli alberi su una scala di 11 punti. Per esempio, nella sezione "origine", ai partecipanti è stato chiesto di valutare la loro percezione di ogni specie di albero da nativo (1 punto) a straniero (11 punti). Successivamente, ai partecipanti sono state poste domande riguardanti i benefici socio-economici e gli impatti ambientali (positivi e negativi) delle principali specie arboree della City Forest, cioè abete rosso (*Picea abies*), abete di Douglas, abete bianco (*Abies alba*), faggio europeo (*Fagus sylvatica*) e querce (*Quercus petraea*, *Q. robur*). Il sondaggio online includeva anche una domanda aperta su quali aspetti i partecipanti apprezzavano o non apprezzavano l'aspetto dell'abete Douglas. Infine, è stato chiesto loro di mappare le aree forestali di Friburgo che amano particolarmente.

### **Risultati e discussione**

La maggior parte dei partecipanti (compresi i non esperti) ha identificato correttamente l'abete di Douglas e quindi ha mostrato le conoscenze necessarie per percepirlo come tale nella foresta. Sulla base delle valutazioni delle immagini, l'abete di Douglas è visivamente preferito all'abete rosso e percepito come significativamente più bello rispetto alle altre conifere. Nel complesso, tuttavia, gli alberi decidui sono stati preferiti alle conifere. I partecipanti hanno apprezzato in particolare gli abeti di Douglas alti con tronchi di grandi dimensioni. Gli abeti di Douglas sono anche comuni in luoghi all'interno della foresta cittadina che sono stati mappati come aree preferite dai



partecipanti. Si può quindi supporre che la specie sia percepita come un elemento costitutivo della foresta urbana. Il fatto che circa la metà dei partecipanti abbia percepito l'abete Douglas come "piuttosto non estraneo" o "per niente estraneo" è coerente con questa osservazione. Da un punto di vista economico, l'abete Douglas è percepito meglio dell'abete rosso e dell'abete bianco. Coerentemente con questo, la tolleranza dell'abete Douglas alla siccità, il suo valore del legno e la resistenza agli insetti dannosi sono percepiti come più alti rispetto all'abete rosso e all'abete bianco. Mentre gli esperti in particolare attribuiscono all'abete Douglas un'alta performance di protezione del clima, lo valutano in modo relativamente critico dal punto di vista ecologico, per esempio per quanto riguarda l'impatto percepito sulla biodiversità autoctona.

### Conclusione

Nel complesso, i risultati indicano che l'abete Douglas è benefico per il valore estetico delle foreste urbane. Tuttavia, per affrontare le preoccupazioni riguardanti possibili impatti negativi sulla biodiversità nativa e mantenere un alto valore ricreativo, i gestori delle foreste possono continuare a coltivare l'abete Douglas in miscela con altre specie di alberi.<sup>[6]</sup>

### Riferimenti

- [1] Gerstenberg T, Hofmann M (2016) Perception and preference of trees: A psychological contribution to tree species selection in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening* 15:103-111 doi:<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.12.004>.
- [2] Shackleton RT et al. (2019) Explaining people's perceptions of invasive alien species: A conceptual framework. *J Environ Manage* 229:10-26 doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.04.045>.
- [3] Schmalfuss, N. and Vitcova, L. 2016 Douglas-fir in Freiburg City Forest: an introduced tree species in the light of multifunctional management objectives. In *Introduced tree species in European forests: opportunities and challenges*. F. Krumm and L. Vitcova (eds.), European Forest Institute, Freiburg, Germany, pp. 320-329.
- [4] Pötzelsberger E, Spiecker H, Neophytou C, Mohren F, Gazda A, Hasenauer H (2020) Growing Non-native Trees in European Forests Brings Benefits and Opportunities but Also Has Its Risks and Limits. *Current Forestry Reports* doi:[10.1007/s40725-020-00129-0](https://doi.org/10.1007/s40725-020-00129-0) (2020)

- [5] Vor, T., Nehring, S., Bolte, A. and Höltermann, A. 2016 Assessment of invasive tree species in nature conservation and forestry - contradictions and coherence. In *Introduced tree species in European forests: opportunities and challenges*. F. Krumm and L. Vitcova (eds.), European Forest Institute, Freiburg, Germany, pp. 148-156.
- [6] Wohlgemuth T, Moser B, Pötzelsberger E, Rigling A, Gossner MM (2021) Über die Invasivität der Douglasie und ihre Auswirkungen auf Boden und Biodiversität. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 172:118-127 doi:10.3188/szf.2021.0118 (2021).



**Figura 1:** L'abete di Douglas nell'area della foresta urbana della città di Friburgo nel sud-ovest della Germania.



**Figura 2:** La parte montuosa della foresta della città di Friburgo situata nella regione della Foresta Nera nel sud-ovest della Germania.



# CASO STUDIO V: DIFFUSIONE NATURALE DI ALBERI NON NATIVI DAI PARCHI ALLE FORESTE GESTITE NELLA CITTÀ DI PREDDVOR

*Aleksander MARINŠEK, Ana DOLENC*

## Introduzione

La maggior parte degli alberi non nativi (NNT) nello spazio alpino si trova nelle aree urbane, principalmente nei parchi e nei giardini privati. Questi parchi e giardini rappresentano quindi dei bacini di specie arboree non indigene da cui gli NNT possono diffondersi negli ecosistemi vicini, come prati e foreste. Alcuni NNT piantati persistono solo temporaneamente come casuali nella nuova area, mentre altri possono superare le barriere abiotiche e riproduttive locali per stabilire popolazioni autosufficienti.<sup>[1], [2]</sup>

Lo scopo di questo studio era quello di rilevare il numero e la quantità di NNT in un'area in cui vengono piantate molte NNT. Inoltre, volevamo stimare la potenziale pressione di propagazione delle NNT e la loro diffusione nella vicina foresta naturale gestita.

## Metodologia

Lo studio è stato condotto in una foresta urbana gestita nella città di Preddvor, che fa parte del Comune di Preddvor situato nella zona centrale della regione Gorenjska in Slovenia. Le foreste coprono più del 74% del Comune. Preddvor è una vecchia, piccola città menzionata per la prima volta in fonti scritte nel 1147 come Niwenhouen. È delimitata dal fiume Kokra e dal lago Črnava e da 4 castelli - il castello di Preddvor, il castello di Pusti, il castello di Hrib, il castello di Turn. Sulla base dei dati esistenti e delle conoscenze degli esperti della zona, abbiamo deciso di studiare il parco che circonda il



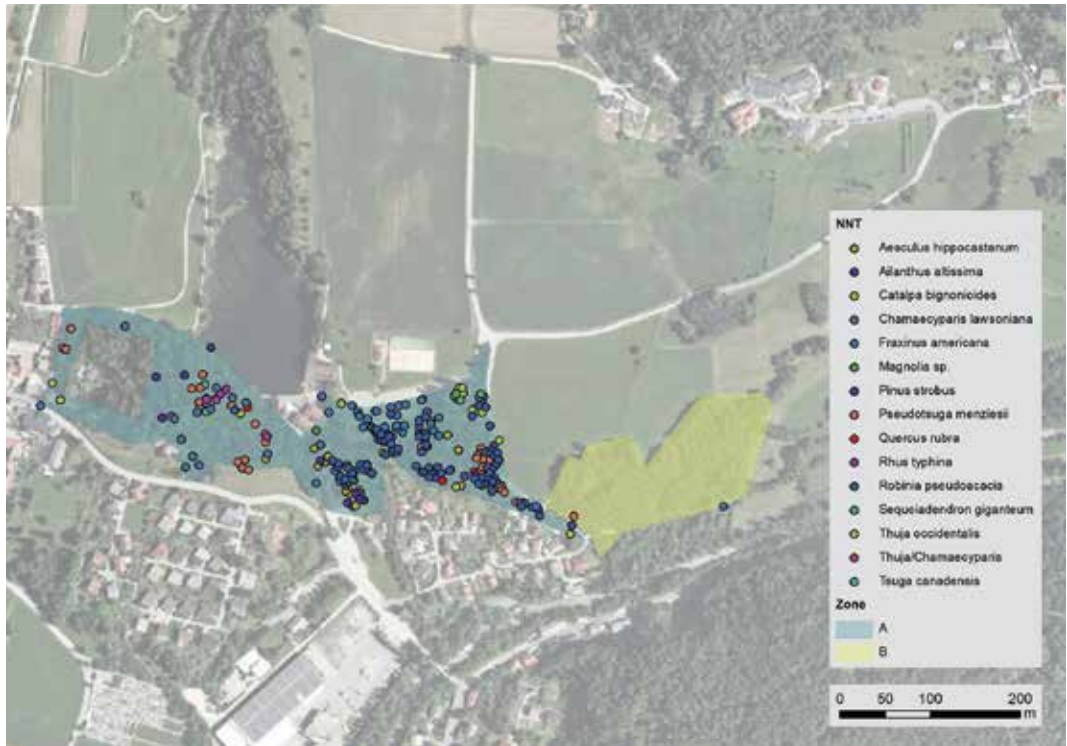
*Posizione della città di Preddvor*



Figura 1: Vista aerea del castello di Hrib e del parco circostante.

maniero medievale conosciuto come il Castello di Hrib, dove le NNT sono state piantate dai precedenti proprietari (Zona A in Fig. 3). Essi hanno assemblato una collezione di varie specie di alberi esotici e autoctoni, la maggior parte dei quali sono conifere (*Sequoiadendron giganteum*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus strobus*, *Thuja occidentalis*, ecc.), con un numero minore di alberi decidui (*Fraxinus americana*, *Quercus rubra*, ecc.).

Abbiamo esaminato i dati esistenti sulle NNT nel comune utilizzando l'applicazione Invazivke.si, un sistema informativo sulle specie non indigene che include dati raccolti attraverso la citizen science e diverse fonti nazionali. Il database e l'applicazione sono stati sviluppati dal progetto Life Artemis. <sup>[3]</sup> Poiché i dati ottenuti da questa fonte erano scarsi, abbiamo deciso di condurre un'indagine in loco sulle NNT esistenti.



**Figura 2:** Foto aerea dell'area di studio con la zona A che rappresenta il parco/foresta del maniero e la zona B che rappresenta una sezione della vicina foresta naturale gestita. I punti colorati indicano le posizioni georeferenziate delle NNT scoperte.

Abbiamo rilevato tutte le NNT nel parco, separandole in quattro classi di altezza per stimare il loro ringiovanimento naturale. Una piccola parte dell'area di studio era circondata da una recinzione e quindi omessa dall'analisi.

Per l'indagine, abbiamo esaminato l'intera area del parco selezionata (Zona A in Fig. 3). Abbiamo anche ispezionato una sezione vicina di foresta gestita (Zona B in Fig. 3) per qualsiasi presenza delle NNT determinate o segni del loro ringiovanimento. Abbiamo registrato tutti gli NNT scoperti, li abbiamo inseriti nell'applicazione Invazivke.si<sup>[3]</sup> e li abbiamo classificati in 4 classi di altezza: fino a 50 cm, da 50 a 150 cm, da 150 a 500 cm e più grandi di 500 cm (inclusi gli alberi maturi). Successivamente abbiamo utilizzato strumenti statistici e ArcGIS per analizzare i dati.

### Risultati e discussione

L'area di studio è stata divisa in Zona A (5,02 ha) che rappresenta il parco/foresta del maniero e Zona B (2,37 ha) che rappresenta una sezione di foresta gestita (Fig. 3).

Nella zona A, abbiamo scoperto 16 diverse specie di NNT (Fig. 3, Tabella 1) con un numero totale di 440 individui (Tabella 1). Le più abbondanti erano *Robinia pseudoacacia*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Ailanthus altissima*, *Pseudotsuga menziesii*, *Thuja occidentalis*, e *Aesculus hippocastanum* (Tabella 1). Nella zona B che rappresenta la vicina foresta naturale gestita che consiste principalmente di *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* e *Castanea sativa*, abbiamo trovato solo due NNT, entrambi alberi maturi: *Pseudotsuga menziesii* e *Chamaecyparis lawsoniana* (Fig. 3).

### Ringiovanimento naturale di NNT:

L'analisi del ringiovanimento naturale ha rivelato che alcune NNT stanno ringiovanendo bene, come *Robinia pseudoacacia*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Pseudotsuga menziesii* e *Ailanthus altissima* (Fig. 3), mentre altre sono presenti solo come alberi maturi (*Sequoiadendron giganteum*, *Magnolia* sp., *Catalpa*

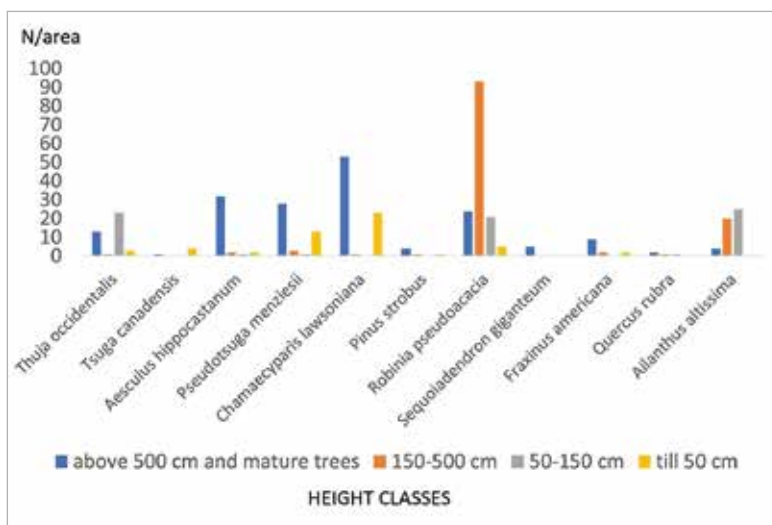


Figura 3: Ricorrenza di NNT nel parco/foresta del maniero diviso nelle quattro classi di altezza. Cinque NNT che si verificano solo una volta non sono rappresentati nel grafico.



*bignonioides*, *Rhus typhina*, *Clerodendrum trichotomum*) e non stanno ringiovanendo.

## Conclusioni

Il nostro studio sul terreno del castello di Hrib ha fornito quattro risultati:

1. Secondo l'età stimata e le dimensioni dell'attuale NNT, molti di questi alberi sono stati introdotti nel parco del maniero più di un secolo fa (*Chamaecyparis lawsoniana*, *Thuja occidentalis*, *Sequoiadendron giganteum*, e altri nella zona pilota), mentre alcuni sono stati introdotti intenzionalmente o involontariamente più tardi (ad esempio, *Catalpa bignonioides*, *Magnolia* sp., *Rhus typhina*, *Clerodendrum trichotomum*).
2. Alcune NNT nell'area di studio non si stanno rinnovando naturalmente (ad esempio, *Catalpa bignonioides*, *Clerodendrum trichotomum*) o mostrano segni di vitalità calante (ad esempio, *Sequoiadendron giganteum*, molto probabilmente indebolito dallo stress da siccità).
3. Alcune NNT si stanno rinnovando molto intensamente (per esempio, *Thuja occidentalis*, *Pseudotsuga menziesii*), e alcune mostrano segni di invasività nell'area di studio (per esempio, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*).
4. Secondo un insieme diversificato di specie NNT nel parco del maniero, ci aspetteremmo un'intensa diffusione di NNT nella vicina foresta gestita. Al contrario, pochissime di queste specie sono state trovate nella foresta gestita. La ragione potrebbe risiedere nella gestione di questa foresta.

## Riferimenti

- [1] Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93–107 (2000).
- [2] Wagner, V., Chytrý, M., et al. Alien plant invasions in European woodlands. *Diversity and Distributions* 23: 969–981 (2017).
- [3] Project LIFE ARTEMIS;  
<https://www.tujerodne-vrste.info/en/project-life-artemis/>

NNT - name	No.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	146
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	69
<i>Ailanthus altissima</i>	44
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	44
<i>Thuja occidentalis</i>	43
<i>Aesculus hippocastanum</i>	37
<i>Fraxinus americana</i>	18
<i>Thuja/Chamaecyparis</i>	15
<i>Pinus strobus</i>	6
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	5
<i>Tsuga canadensis</i>	5
<i>Quercus rubra</i>	4
<i>Catalpa bignonioides</i>	1
<i>Magnolia</i> sp.	1
<i>Rhus typhina</i>	1
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	1
<b>TOTAL</b>	<b>440</b>

Tabella 1: Elenco di NNT trovati nell'area di studio e la loro presenza in numero di individui.



---

# ALBERI NON-NATIVI SELEZIONATI NELLE AREE URBANE DELLO SPAZIO ALPINO

---

## *ABIES BORNMUELLERIANA* Mattf.

---



Bornmüller's fir, Turkish fir



Bornmüllerjeva jelka



Bornmüllertanne, Türkische Tanne



Sapin de Bornmüller



Abete di Bornmüller



### **Caratteristiche principali:**

- Estremamente tollerante al calore e alla siccità - eccellente potenziale selvicolturale sullo sfondo del riscaldamento globale.
- Prospera su terreni ricchi di nutrienti, profondi e piuttosto acidi nella sua area di origine.
- Al di fuori del suo areale naturale, è principalmente piantato come albero di Natale e come albero

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Come l'abete di Nordmann, l'*Abies bornmuelleriana* è usata principalmente per gli alberi di Natale e come arbusto e albero ornamentale in parchi e grandi giardini. In Italia, la specie viene già piantata frequentemente lungo le strade. La chioma estesa può essere un problema, ma d'altra parte, il profondo sistema di fittoni assicura che gli abeti Bornmüller non cadano facilmente durante le tempeste.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Questa specie preferisce i siti ricchi di nutrienti ed evita i terreni influenzati dalle acque sotterranee. Occupa una posizione simile all'abete di Nordmann (*Abies nordmanniana*) nelle comunità forestali e domina il suo habitat naturale grazie alla sua tolleranza all'ombra, specialmente nelle ultime fasi della successione ecologica. In Turchia, è un importante albero forestale grazie alla sua crescita rapida e alla sua tolleranza relativamente alta al gelo tardivo, ma recentemente ha incontrato problemi con le gelate tardive in Europa. Può sopportare il calore estremo e la siccità, ma non tollera l'umidità stagnante.

### **Invasività e rischi**

Attualmente considerata non invasiva. Tuttavia, sono necessarie ulteriori prove di coltivazione per garantire una valutazione completa.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Influenza stabilizzante nelle comunità di alberi densi. Assorbitore naturale di suoni e schermo lungo le strade. La buona crescita, l'adattamento alla siccità e lo scoppio tardivo delle gemme in primavera lo rendono interessante in vista del cambiamento climatico.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

L'abete di Bornmüller è da considerarsi non invasivo. Non è facilmente infestato da vari parassiti o malattie. Anche se ha lottato con le gelate tardive negli ultimi anni, si sta riprendendo meglio dell'abete Douglas e dell'abete bianco.

## *ABIES CEPHALONICA* Loudon

---



Creek fir



grška jelka



Griechische Tanne



Sapin de Céphalonie



L'abete di Cefalonia



### **Caratteristiche principali:**

- Si trova naturalmente in due isole greche, Eubea nel Mar Egeo e Cefalonia nel Mar Ionio.
- Appartiene a un gruppo di specie del genere *Abies* che presentano lo scoppio più precoce delle gemme e il periodo di allungamento più breve
- Le piantine emergenti sopravvivono meglio nella relativa protezione delle piante più vecchie.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'abete greco non ha particolari esigenze di terreno; può anche prosperare su terreni sassosi e nelle fessure della roccia ed è molto tollerante alla siccità e al calore.

Anche se non è particolarmente suscettibile ai funghi o alle malattie in generale, i ristagni d'acqua possono spesso portare a infestazioni fungine. È anche suscettibile ai coleotteri della corteccia quando è stressato da incendi o tempeste.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Abies cephalonica* è considerata una delle specie di abete mediterraneo più sensibile al gelo, soffrendo a temperature inferiori a -15 °C. È anche vulnerabile al fuoco, poiché non produce coni serotinosi e quindi non mantiene una banca di semi della chioma quando si verificano incendi estivi. La sopravvivenza delle piantine è positivamente influenzata da una copertura chiusa del suolo, da un'altitudine più elevata (1.600 m), da un suolo poco profondo e da una chioma chiusa.

### Invasività e rischi

Dalla letteratura disponibile, l'abete greco non sembra essere invasivo da nessuna parte - al contrario, è addirittura considerato in pericolo. Mancano però dati al di fuori del suo areale d'origine.

### Servizi ecosistemici forniti

Protegge il delicato suolo mediterraneo dall'erosione. Adatto al rimboschimento di terreni carsici, ed è stato usato a questo scopo in Slovenia, Croazia e Francia.

### Raccomandazioni dell'esperto

*Abies cephalonica* è una neofita naturalizzata. È usata per rimboschire le aree siccitose nella forma ibrida naturale *A. × borisii-regis* (*A. cephalonica* x *A. alba*) così come per scopi ornamentali. È anche spesso soggetto a contaminazione genetica da parte di altre specie del genere *Abies*. A causa della sua elevata tolleranza al calore e alla siccità, l'abete greco dovrebbe essere considerato un albero climatico intelligente, soprattutto in tempi di cambiamenti climatici.

## ACER NEGUNDO L.

---



Box elder



ameriški javor, negundovec



Eschen-Ahorn, Eschenahorn



erable a feuilles de frene



acero a foglie di frassino,  
acero americano



### Caratteristiche principali:

- Sopravvive bene all'ombra e raggiunge una crescita elevata in piena luce
- Non è raccomandata per l'impianto in aree urbane a causa della sua invasività, della crescita rapida, della grande chioma e dei rami frangibili che possono facilmente cadere durante le tempeste di vento.
- Considerata problematica in molti paesi europei.



### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Il sambuco di bosso è usato per scopi ornamentali. È visto come un'agrofita o apofita potenzialmente aggressiva che si diffonde spontaneamente negli habitat ripariali e nei terreni abbandonati ed è quindi considerato un'erbaccia. La contromisura consigliata è l'eradicazione con successivo rimboschimento con specie native. Allo stesso modo, si raccomanda di ripetere annualmente la cercinatura degli individui adulti e degli alberelli accompagnato dalla rimozione delle piantine dallo strato sottostante per indurre la massima mortalità possibile.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Le condizioni ottimali di crescita sono terreni alluvionali umidi, sabbiosi e ben permeabili. Può tollerare basse temperature invernali, ma vento e neve sono condizioni inadatte. Il sambuco di bosso può raggiungere un vantaggio competitivo rispetto alle specie native grazie alla sua eccellente sopravvivenza all'ombra e all'elevata crescita in piena luce. È anche in grado di superare la vegetazione nativa grazie alla formazione di popolazioni dense e agli effetti allelopatici. L'acqua sembra essere il fattore più determinante per la sua sopravvivenza. I ricercatori sconsigliano di piantarlo nelle aree urbane a causa della sua invasività, della crescita rapida, della grande chioma e dei rami frangibili che possono facilmente cadere durante le tempeste di vento e causare danni alle proprietà.

### **Invasività e rischi**

L'*Acer negundo* è considerato problematico in molti paesi europei e attualmente è classificato come invasivo in tutta l'Europa meridionale, centrale e orientale, dove si trova principalmente negli habitat ripariali. È considerato una specie pioniera a causa della sua adattabilità e può spesso invadere terreni agricoli abbandonati.

### **Servizi ecosistemici forniti**

In alcuni paesi come il Canada e la Russia, il sambuco di bosso è apprezzato come fornitore di ombra così come per le barriere frangivento e il controllo dell'erosione. I suoi semi sono un'importante fonte di cibo per i roditori, specialmente sotto la copertura nevosa invernale. A causa del modello di semina ritardata, alcuni semi sono quasi sempre disponibili.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

Per quanto riguarda i lavori di arboricoltura, l'*Acer negundo* è molto difficile da scalare, poiché i suoi rami sono fragili e fragili. Gli alberi maschi rilasciano grandi quantità di polline e quindi hanno un alto potenziale allergenico durante il periodo di fioritura. Il sambuco è un albero dalla crescita rapida e dalla vita piuttosto breve che può raggiungere fino a 25 m di altezza. I germogli sono verdi, spesso con un rivestimento ceroso biancastro o rosa o viola quando sono giovani. I rami sono lisci e tendono a mantenere un colore verde fresco piuttosto che formare una corteccia di tessuto morto protettivo.

## ACER SACCHARINUM L.

---



Silver maple, creek maple



srebrni javor



Silber-Ahorn



Érable argenté



L'acero saccharino, acero argenteo



### Caratteristiche principali:

- Piantata in molte aree urbane per la sua facilità di trapianto e di insediamento, l'adattabilità a una vasta gamma di siti, la crescita rapida e la buona forma.
- Ha rami frangibili, quindi non è consigliabile piantarla vicino a case, strade o linee elettriche.
- Possibile potenziale di invasività a causa della sua rapida crescita e della prolifica produzione di semi.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

L'acero argentato è stato introdotto in Europa nel 1723 ed è oggi piantato come albero ornamentale in tutto il continente. È spesso usato nelle aree urbane perché è facile da trapiantare e stabilire, oltre ad essere adattabile a una vasta gamma di siti; inoltre cresce rapidamente e ha una forma attraente. A causa delle sue grandi dimensioni, è più comune negli spazi pubblici e nei parchi, lungo i viali e simili. La sua forza dei rami è valutata da debole a medio debole, il potenziale di danno alle radici è alto. Questo significa che è suscettibile ai danni del vento e della neve se non viene potata frequentemente.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Cresce meglio su terreni profondi, umidi e ben drenati, ma può tollerare altri tipi di terreno così come basse temperature, siccità, inquinamento atmosferico e inondazioni occasionali. È il più fotofilo di tutti gli aceri. Il suo punto debole sono i suoi rami frangibili, che possono essere pericolosi durante le tempeste e i forti venti o sotto la neve pesante; si sconsiglia quindi di piantarlo vicino alle case, alle strade e alle linee elettriche.

### **Invasività e rischi**

L'*Acer saccharinum* è stato segnalato per la prima volta nel 2008 per formare macchie invasive lungo le rive dei fiumi Mosa e Ourthe in Belgio. Negli ultimi anni, tuttavia, si sta naturalizzando in habitat ripariali in varie parti d'Europa, per esempio in Francia e Germania. Un'ulteriore naturalizzazione, soprattutto lungo i fiumi, è molto probabile nel prossimo futuro. Non è comunque classificata come specie arborea invasiva.

### **Servizi ecosistemici forniti**

La linfa dell'acero argentato può essere usata per fare un buon sciroppo leggero, anche se il contenuto di zucchero della linfa è il più basso tra le specie di acero usate per lo sciroppo.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

L'*Acer saccharinum* non è stato un punto chiave della silvicoltura in molti paesi dello spazio alpino (Germania, Ungheria). A causa della sua prolifica produzione di semi e della sua rapida crescita, esiste un potenziale di invasività in siti abbandonati (rovine, cantieri non gestiti, aree industriali, cave di ghiaia, ecc. Questo è più problematico per le foreste ripariali, che sono spesso già abbastanza fragili. Ulteriori prove in miscela sotto controllo sono raccomandate. Il lato positivo è che la specie è colpita da pochissimi parassiti e malattie e può tollerare la siccità e l'inquinamento atmosferico.

## ACER TATARICUM L.



Tatar maple, Tatarian maple



tatarski javor



Tatarischer Steppen-Ahorn



l'Érable de Tartarie



Acero dei tartari



### Caratteristiche principali:

- Gamma nativa che si estende attraverso l'Europa orientale e l'Asia occidentale.
- Baldacchino irregolare con rami sottili; spesso cresce come un cespuglio.
- Molto resistente e tollerante alle condizioni avverse

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Si dice che l'acero tataro sia originario della Slovenia, ma non si trova più nelle foreste. È comunemente piantato come albero ornamentale nell'Austria orientale, nella Slovacchia meridionale, in Ungheria e in tutta la penisola balcanica. È considerato una specie legnosa molto importante e adatta agli habitat urbani nelle condizioni di cambiamento climatico previste in Europa.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

L'*Acer tataricum* cresce bene in terreni umidi, ben drenati e ricchi di materia organica; preferisce il pieno sole o posizioni luminose e soleggiate. Ha una certa tolleranza alla siccità, nessuna grave sensibilità agli insetti o alle malattie, e dà il meglio di sé in aree con clima estivo fresco.

### **Invasività e rischi**

Non è classificato come specie arborea invasiva nell'Unione Europea. L'acero tataro è sfuggito alla coltivazione e si è naturalizzato per auto-semina in alcune parti degli Stati Uniti orientali d'America. Allo stesso modo si è naturalizzato in alcune parti della Russia, dove si è diffuso rapidamente negli ultimi anni.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Piantato come barriera naturale frangivento in Ucraina per proteggere le ferrovie dalle tempeste di neve. È anche buono per le api e le sue foglie cadute migliorano il terreno. Piantato individualmente o in gruppi come albero ornamentale.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

*Acer tataricum* è forse una specie un po' sottovalutata. Potrebbe essere usato più spesso come albero migliorativo da piantare in aree degradate grazie alla sua resistenza alla siccità estiva, alla tolleranza all'ombra parziale e a certe proprietà pioniere. Ha anche diverse altre caratteristiche utili ed è lodato come specie decorativa. A causa della sua forma bassa e spesso cespugliosa, finora non è stato studiato intensamente nelle piantagioni forestali per la produzione di legname in Europa.

## AESCULUS x CARNEA

---



Red horse-chestnut



rožnati divji kostanj



Rotblühende Rosskastanie



Marronnier à fleurs rouge



Ippocastano rosa



### **Caratteristiche principali:**

- Resiste bene nelle aree urbane, anche in spazi di terreno ristretti e compattati.
- Nessun potenziale invasivo rilevato.
- Ha una forma un po' fragile e produce una notevole quantità di rifiuti.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'*Aesculus x carnea* è un bell'albero paesaggistico per parchi, isole di parcheggio, strisce mediane autostradali e prati di medie dimensioni. Può anche essere piantato come albero da ombra. Tuttavia, il deprezzamento del fogliame durante la stagione di crescita a causa di malattie e insetti può in qualche modo limitare il suo valore. Di solito cresce con diversi tronchi e rami che cadono man mano che l'albero cresce, quindi la potatura è necessaria per garantire una struttura forte. Troppa potatura può esporre la corteccia del tronco al sole, però, causandone la rottura; il tronco deve quindi essere protetto lasciando i rami più bassi sugli alberi piccoli ed evitando una potatura eccessiva.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

L'ippocastano rosso preferisce i terreni umidi e fertili, ma è facilmente coltivabile in qualsiasi terreno medio, mediamente umido e ben drenato in pieno sole o in ombra parziale. Una volta stabilito, può essere difficile da trapiantare a causa della sua profonda radice a fittone. Spesso non è raccomandato come albero stradale perché i suoi fiori, noci, ramoscelli e foglie producono una notevole quantità di rifiuti; le grandi foglie che si decompongono lentamente, in particolare, possono essere sgradevoli per alcune persone in autunno.

### Invasività e rischi

Non classificato come invasivo in Europa.

### Servizi ecosistemici forniti

I fiori dell'ippocastano rosso sono molto attraenti per le api e le sue noci sono un buon cibo per la fauna selvatica. Gli individui della specie sono anche spesso piantati per fare ombra.

### Raccomandazioni dell'esperto

Non ci sono dati disponibili sull'invasività di *Aesculus x carnea*. A causa della sua origine genetica, della germinazione dei semi e delle strategie di riproduzione, tuttavia, non sembra avere un potenziale invasivo significativo. Tra i vantaggi della specie ci sono la sua buona resistenza alla siccità e alla minatrice delle foglie di ippocastano (*Cameraria ohridella*) rispetto all'*Aesculus hippocastanum*. È molto difficile da scalare, dato che i suoi rami sono fragili e frangibili.

## *AILANTHUS ALTISSIMA* (Mill.) Swingle



Tree of heaven



veliki pajesen



Götterbaum



ailante, arbre du ciel



Ailanto, Albero del paradiso



### **Caratteristiche principali:**

- Si trova comunemente nelle aree urbane, in particolare nei siti disturbati.
- Molto difficile da controllare, specialmente dove le misure di controllo meccanico sono limitate.
- Attualmente tra le prime 20 erbacce ambientali identificate come bersaglio del controllo biologico classico in Europa



### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'albero del cielo è stato un albero ornamentale comunemente piantato per molto tempo ed è stato in grado di diffondersi in modo invasivo in habitat ruderali secchi e come specie pioniera su praterie secche abbandonate. È problematico nelle aree urbane a causa della sua capacità di crescere in ogni fessura. Trattandosi di una specie aliena invasiva di interesse per l'Unione Europea, si stanno impiegando varie tecniche e misure per controllarla, prevenirne l'ulteriore diffusione, individuare nuove infestazioni ed eradicare le popolazioni rilevate di recente. È proibito per legge portare *Ailanthus altissima* nell'Unione Europea, riprodurlo, coltivarlo, trasportarlo, acquistarlo, venderlo, usarlo, scambiarlo e possederlo.

### Tree site conditions and threats to be considered

L'albero del cielo può crescere su terreni poveri ed è resistente agli habitat disturbati o stressati. È anche tollerante al sale, all'inquinamento dell'aria e a un ampio spettro di condizioni climatiche tra cui umidità, luce e livelli di umidità. Le piante giovani sono sensibili al freddo estremo. Il polline è un noto allergene. La specie ha un legno fragile e i rami si seccano rapidamente durante la crescita; richiede quindi una cura costante. Inoltre, tutte le parti della pianta hanno un odore forte e distinto che è spesso paragonato a quello delle arachidi.

### Invasività e rischi

L'*Ailanthus altissima* è diventato invasivo in tutti i continenti tranne l'Antartide. La specie può avere impatti negativi sui servizi dell'ecosistema, così come impatti economici negativi colpendo le infrastrutture. Può anche avere implicazioni per la salute umana, poiché il contatto con le foglie può causare gravi dermatiti e il polline può scatenare reazioni allergiche. Può influenzare negativamente la biodiversità nativa attraverso la competizione diretta e gli effetti allelopatici.

### Servizi ecosistemici forniti

La specie è stata usata in passato per l'imboschimento nelle aree carsiche, così come per l'abbellimento, il giardinaggio e la costruzione. Alcuni paesi l'hanno usata per allevare la falena della seta *Samia cynthia*. Può anche servire per cinture di protezione e controllo dell'erosione, bonifica del terreno, medicina (radici), mobili e olio (semi). A causa dei composti allelopatici che produce, potrebbe avere un potenziale di sviluppo come erbicida naturale.

### Raccomandazioni dell'esperto

L'albero del cielo è una specie indesiderabile a causa della sua repulsione vegetativa aggressiva, specialmente da parte delle femmine, così come per i suoi semi e il suo odore sgradevole. Lo strappo è generalmente il metodo migliore per liberarsene. Gli individui crescono rapidamente e possono raggiungere altezze di 15 m in 25 anni. Anche se è un albero poco longevo in qualsiasi luogo e raramente vive più di 50 anni, la sua capacità di mettere polloni gli permette di clonarsi indefinitamente. L'*Ailanthus altissima* è tra le specie arboree più tolleranti all'inquinamento, compresa l'anidride solforosa, che assorbe nelle sue foglie. Può sopportare la polvere di cemento e i fumi delle operazioni di catrame di carbone, oltre a resistere relativamente bene all'esposizione all'ozono. Inoltre, alte concentrazioni di mercurio sono state trovate accumulate nei suoi tessuti. La tolleranza dell'albero del cielo alla siccità è anche alta grazie alla sua capacità di immagazzinare efficacemente l'acqua nel suo sistema di radici. Come risultato di queste caratteristiche, si trova spesso in aree dove pochi alberi possono sopravvivere.

## ALNUS CORDATA (Loisel.) Duby



Italian alder



srčastolistna jelša



Herzblättrige Erle



L'Aulne de Corse, Aulne cordé



L'ontano napoletano



### Caratteristiche principali:

- L'*Alnus cordata* è originario degli Appennini meridionali e delle montagne nord-orientali della Corsica.
- Formando una forma approssimativamente piramidale a maturità, il suo fogliame è particolarmente impressionante a causa della struttura verde lucida e delle foglie a forma di cuore (cordate).
- A differenza di altri ontani, *Alnus cordata* non è una specie ripariale.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

L'ontano italiano è di minore importanza nelle aree urbane dello spazio alpino, poiché è molto raro. Può essere presente in parchi e giardini o come albero ornamentale. La specie preferisce siti da acidi a leggermente alcalini con suoli da sabbiosi a limosi, e si comporta meglio in condizioni di siccità che di umidità. È un albero estremamente resistente.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

L'*Alnus cordata* cresce bene su terreni umidi e ben drenati, ma è abbastanza tollerante alle condizioni di siccità e povertà. La sua resistenza al vento lo rende una pianta ideale per la schermatura e le barriere frangivento, nonché per l'impianto nelle regioni costiere. Cresce rapidamente anche in circostanze molto sfavorevoli.

### **Invasività e rischi**

L'ontano italiano non è noto per essere invasivo nella sua gamma introdotta. Tuttavia, si è naturalizzato in paesi al di fuori della sua area di origine, e cresce velocemente in siti difficili come cumuli di materiale minerario e terreni urbani fortemente compattati.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Protezione del suolo e frangivento. Nei boschi cedui, la specie era tradizionalmente usata per la legna da ardere. Può anche stimolare la crescita di specie associate grazie alla sua capacità radicale che fissa l'azoto e alle sue foglie ricche di azoto e facilmente degradabili, che migliorano la qualità della lettiera e del suolo.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

I batteri simbiotici che crescono sulle radici di *Alnus cordata* fissano l'azoto atmosferico. Oltre a permettere all'albero di crescere bene in terreni poveri, parte di questo azoto diventa disponibile anche per altre piante che crescono nelle vicinanze. Utile come albero a crescita rapida in siti asciutti e difficili, specialmente con terreni con livelli di pH più alti, ma può anche tollerare terreni umidi e acidi. Le piantine di ontano non crescono bene in condizioni di ombra.

## *BROUSSONETIA POPYRIFERA* (L.) L'Hér. ex Vent.



Paper mulberry



papirjevka murva



Papiermaulbeerbaum



Mûrier à papier



Broussonetia o gelso da carta



### **Caratteristiche principali:**

- Una caratteristica di questa specie sono le sue grandi foglie molto pelose e le stipole larghe e vistose.
- Finora non sono stati segnalati parassiti e malattie specifiche che colpiscono la *Broussonetia papyrifera*.
- La sua idoneità come specie di albero urbano alternativo per l'adattamento al clima in Europa è in fase di test.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il gelso da carta è piantato come albero ornamentale in Europa. È più comune nella regione mediterranea, dove si può trovare in parchi e giardini e lungo i viali. Questa specie ha bisogno di terreni con un contenuto di sabbia del 25 %; richiede annaffiature regolari e deve essere concimata con concime per piante da vasca ogni 2 o 3 settimane da aprile a ottobre. Durante i loro primi 2 o 3 anni, gli alberi non dovrebbero essere conservati al di sotto dei 10 °C. Il gelso da carta è raramente attaccato da malattie o parassiti

### Condizioni del sito e minacce da considerare

La *Broussonetia papyrifera* prospera in habitat più caldi negli ambienti urbani e lungo i bordi delle foreste e dei fiumi. Terreni leggeri e ben drenati e siti soleggiati si adattano bene. Ha una crescita rapida e una vita breve, è resistente alla siccità e alle gelate tardive ed è considerata facile da curare. Può causare allergie al polline.

### Invasività e rischi

In alcune regioni del mondo, il gelso da carta è classificato come invasivo perché mostra un comportamento di crescita dominante che rimpiazza le altre specie. Ha la capacità di colonizzare habitat facilmente accessibili, specialmente in aree disturbate, invadendo habitat aperti come i margini delle foreste e dei campi e spostando le specie native attraverso la competizione e l'ombreggiamento. Una volta stabilita, mostra una tendenza riproduttiva aggressiva, con impatti negativi associati per gli animali selvatici che dipendono dalla vegetazione nativa.

### Servizi ecosistemici forniti

La *Broussonetia papyrifera* è di notevole importanza nella cultura indocinese, dove viene usata per produrre medicine come lassativi o antipiretici. Inoltre, possono essere prodotti agenti per il trattamento di morsi di serpenti e cani e punture di api. È anche considerata una promettente pianta di biocarburante.

### Raccomandazioni dell'esperto

Altre specie di gelso già coltivate in Europa (*Morus alba*, *Morus nigra*) sono preferibili alla *Broussonetia papyrifera*. Hanno già dimostrato il loro valore nell'Europa centrale e mostrano una migliore performance di crescita, sono meno suscettibili al gelo tardivo e possono essere tagliati facilmente.

## CATALPA BIGNONIOIDES Walter



Southern catalpa, common catalpa, cigartree



navadni cigarovec, ameriška katalpa



Gewöhnlicher Trompetenbaum



Catalpa commun



Catalpa americana



### Caratteristiche principali:

- Originaria del sud-est degli Stati Uniti.
- Un'importante pianta ornamentale che fornisce verde urbano; particolarmente popolare per le sue attraenti fioriture.
- Ha anche foglie molto grandi a forma di cuore che creano notevoli problemi di rifiuti.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Uno degli alberi ornamentali più frequentemente piantati in Europa e spesso presente in parchi e giardini. Molto comune lungo i viali grazie alla sua resistenza alle sollecitazioni dell'ambiente urbano. Quando viene piantato come ornamentale in un giardino, bisogna assicurarsi che non sia troppo vicino a un edificio, una recinzione, una linea di proprietà, una linea elettrica o un sistema settico. Si dovrebbe fornire un ampio spazio per permettergli di raggiungere la sua altezza matura. Le foglie morte della lettiera e l'odore sono i maggiori problemi di gestione delle catalpe ornamentali.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Le condizioni ottimali per *Catalpa bignonioides* sono terreni profondi, ricchi, aerati, da freschi a umidi e sabbiosi. La specie è una semi-eliofita e può tollerare l'inquinamento atmosferico. La siccità e il vento sono condizioni inadatte e le giovani piante sono suscettibili al gelo. Le grandi foglie cadute al suolo creano uno strato di lettiera che si decompone lentamente nell'ambiente circostante.

### **Invasività e rischi**

La catalpa meridionale può diventare infestante o invasiva in alcune regioni o habitat e può spostare la vegetazione desiderabile se non gestita correttamente. Produce una serie di sostanze chimiche allelopatiche che influenzano i microrganismi del suolo e altre piante, che di conseguenza possono essere stressate o danneggiate in prossimità del fogliame della catalpa o delle aree di radicazione. La pianta è nota anche per il suo rapido tasso di crescita.

### **Servizi ecosistemici forniti**

La *Catalpa bignonioides* è un'importante pianta da miele grazie alla sua fioritura tardiva. Varie parti dell'albero possono anche essere utilizzate per scopi medicinali.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

La specie non è considerata invasiva in Europa, ma questo potrebbe essere dovuto al fatto che finora è stata piantata solo in ambienti urbani a scopo ornamentale e mai introdotta in ambienti naturali in modo intensivo, ripetutamente e per un lungo periodo di tempo. Si consiglia quindi un monitoraggio costante della sua presenza. In Europa esistono lacune nella conoscenza del suo grande potenziale in apicoltura e delle proprietà del suo legno.

## CATALPA OVATA G.Don



Chinese/yellow/Japanese catalpa



japonska katalpa



Kleinblütiger Trompetenbaum



Catalpa jaune



Catalpa a foglie ovate



### Caratteristiche principali:

- Nativa dell'Asia dell'est, principalmente Giappone e Cina.  
I suoi fiori sono più piccoli di quelli della *Catalpa bignonioides* e le foglie non hanno un odore sgradevole.
- Non è seriamente colpita da nessun parassita o malattia conosciuta.



---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

La Catalpa cinese è piantata come albero ornamentale in giardini e parchi. Dopo essere stata introdotta in Europa, è stata scambiata per *Catalpa bungei* per molto tempo.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Gli alberi di catalpa cinese sono resistenti e possono sopravvivere e adattarsi alla maggior parte delle condizioni, rendendoli estremamente facili da coltivare e da curare. Tollerano siti asciutti e umidi, terreni alcalini e argillosi, così come il sale stradale, ma sono più facilmente coltivati in terreni medi, da medi a umidi e ben drenati, in pieno sole o in ombra parziale. Questa specie ama i terreni fertili umidi e tollera le inondazioni stagionali. Può essere disordinato quando i suoi fiori e frutti cadono, e i suoi rami sono fragili e possono rompersi nelle tempeste.

### **Invasività e rischi**

La catalpa cinese è sfuggita giardini e naturalizzato in alcuni stati negli Stati Uniti orientali.

### **Servizi ecosistemici forniti**

La *Catalpa ovata* è un'importante pianta da miele grazie alla sua fioritura tardiva. Varie parti dei suoi alberi possono essere usate per scopi medicinali. Si dice che assorba l'inquinamento da piombo e cadmio dall'aria.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

La catalpa cinese ha rami fragili e frangibili e presenta una crescita veloce. Viene usata per scopi ornamentali e per creare zone d'ombra grazie alle sue ampie foglie trilobate. È molto longeva, con gli esemplari più vecchi che raggiungono fino a 8-10 m di altezza.

## CEDRUS DEODARA (Roxb. ex D.Don) G.Don



Himalayan cedar



himalajska cedra



Himalaya-Zeder



cèdre de l'Himalaya



cedro dell'Himalaya



### Caratteristiche principali:

I primi rapporti sull'introduzione del *Cedrus deodara* in Europa si trovano nel 1822, quando i semi furono portati in Gran Bretagna.

- Nella sua gamma nativa, gli oli essenziali raccolti dal legno resinoso hanno una vasta gamma di applicazioni.

Le foreste di *Cedrus deodara* sono anche spesso associate ai siti di meditazione degli antichi saggi indiani.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Rispetto alle due specie di cedro mediterraneo, il cedro dell'Himalaya si trova meno spesso come albero ornamentale in parchi e giardini. A causa del suo sistema di radicamento piatto, gli alberi dovrebbero essere piantati in siti con bassa velocità del vento; inoltre, i luoghi di impianto dovrebbero offrire abbastanza spazio per i rami ampi dell'albero. Richiede molta luce e abbastanza calore per una crescita ottimale. Il momento perfetto per piantare alberi di cedro dell'Himalaya è in primavera in modo da permettere loro di stabilirsi bene fino all'inverno. In generale, gli alberi urbani di questa specie non richiedono alcun trattamento speciale, tranne nei periodi di siccità, quando gli alberelli devono essere annaffiati.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Il *Cedrus deodara* ha un'elevata richiesta di precipitazioni e raggiunge prestazioni di crescita ottimali in regioni con clima fresco e precipitazioni annuali da 1.000 a 1.900 mm. La sua crescita è quindi fortemente determinata dalle temperature pre-monsooniche e dalla quantità di precipitazioni durante l'estate. Condizioni climatiche estremamente secche e calde non sono adatte. Preferisce molto i siti profondi e ben drenati e ha una ragionevole tolleranza per l'ombra. Soprattutto negli stadi più giovani, le piantine possono essere suscettibili ai danni delle gelate e dei venti freddi; la resistenza al gelo delle piante mature dipende fortemente dalla provenienza. Nelle regioni con grandi quantità di neve, gli alberi di cedro dell'Himalaya possono soffrire di rotture di neve.

### Invasività e rischi

Non ci sono dati specifici sull'invasività del *Cedrus deodara*. Considerando le sue elevate richieste di precipitazioni e la sua resistenza al gelo relativamente bassa, questa specie di albero ha probabilmente poco potenziale di invasività nello spazio alpino.

### Servizi ecosistemici forniti

Il legno del cedro dell'Himalaya possiede buone proprietà curative, che sono ben documentate nella medicina ayurvedica indiana. I suoi oli essenziali sono spesso usati per respingere gli insetti. Si dice che il legno abbia anche un effetto antifungino e quindi è spesso usato nella costruzione di magazzini per alimenti.

### Raccomandazioni dell'esperto

Le specie di cedro sono generalmente considerate resistenti e non complicate. *Cedrus deodara* è uno dei cedri più resistenti al gelo, con piante giovani in particolare che mostrano robustezza e crescita eccellente. La specie ha bisogno di molta luce, prospera in terreni poveri e poveri di nutrienti. In vista del cambiamento climatico, ha quindi un notevole potenziale per l'uso urbano e forestale.

## *CEDRUS LIBANI* A. Rich.

---



Lebanon cedar



libanonska cedra



Libanon-Zeder



Cèdre du Liban



Cedro del Libano



### **Caratteristiche principali:**

- Presenta una bassa competitività ed è quindi spesso limitata negli ambienti naturali.
- Gli alberi sono sensibili se piantati in terreni umidi o compatti.

Il *Cedrus libani* ha un'importanza simbolica in Libano ed è raffigurato sulla bandiera del paese.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il cedro del Libano è ampiamente utilizzato per scopi ornamentali. A causa dei suoi rami che si diffondono orizzontalmente, è adatto solo per il posizionamento solitario in grandi giardini e parchi aperti. Sui terreni pubblici, l'ispezione regolare degli alberi è obbligatoria, e deve essere eseguita una manutenzione appropriata. La specie preferisce terreni calcarei e siti soleggiati e protetti dal vento. Grazie alla sua eccellente tolleranza al calore, è più adatta per i pendii esposti a sud e a ovest. Ha problemi con il gelo tardivo.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Le condizioni ottimali per il cedro del Libano sono sulla roccia madre calcarea. Tollera bene la siccità ma è meno resistente ai cambiamenti climatici estremi del cedro dell'Atlante. Un'eliofita a crescita lenta, richiede molto calore per la lignificazione. La specie non è adatta ad ambienti con suolo denso, aria inquinata, neve bagnata o temperature invernali inferiori a -16°C, che possono portare a stress da freddo e a una maggiore mortalità. Secondo lo stato attuale delle conoscenze, *Cedrus libani* è raccomandato per luoghi poco profondi su calcare, con provenienze dal Libano da evitare a causa della loro suscettibilità al gelo tardivo.

### Invasività e rischi

Non ci sono ancora rapporti di invasività. A causa della sua rara presenza nell'Europa centrale, finora si sa poco sull'invasività, ma si può supporre che il *Cedrus libani* non abbia un potenziale invasivo a causa della sua bassa forza competitiva.

### Servizi ecosistemici forniti

Gli oli essenziali estratti dal legno di cedro del Libano sono utilizzati in profumeria e in microscopia (olio di immersione).

### Raccomandazioni dell'esperto

Le varietà di *Cedrus libani* sono utilizzate nei giardini. È molto tollerante alla siccità, ma è necessaria cautela perché è sensibile al gelo. Nello spazio alpino, c'è particolare preoccupazione quando la specie viene piantata in luoghi con forti nevicate a causa della possibilità di rottura dei suoi rami orizzontali di ampia portata. Il polline causa moderate reazioni allergiche.

## *CHAMAECYPARIS LAWSONIANA* (A. Murray bis) Parl.



Lawson cypress



Lawsonova pacipresa



Lawsons Scheinzypresse



Cyprès de Lawson



Cipresso di Lawson



### **Caratteristiche principali:**

- L'esemplare più alto di questa specie proviene dall'Oregon, USA e misura 66,7 m.
- Preferisce terreni di media consistenza con umidità estiva costante.
- Nessuna segnalazione di invasività.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Il cipresso di Lawson è una specie ampiamente utilizzata per scopi ornamentali in parchi e cimiteri. È stabilito ma non comune in Germania, Slovenia e Francia. Esperimenti di coltivazione e di origine sono in corso in Austria e Germania. Esistono più di 200 varietà ornamentali. Sui terreni pubblici, l'ispezione regolare degli alberi è obbligatoria, e la manutenzione degli alberi appropriata deve essere eseguita.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

*Chamaecyparis lawsoniana* è relativamente tollerante all'ombra e può far fronte a una vasta gamma di condizioni e tipi di suolo. Tollera la siccità moderata così come l'inquinamento atmosferico ed è resistente alle basse temperature. Siti sperimentali nel Brandeburgo, in Germania, riferiscono che la rigenerazione funziona molto bene sotto riparo.

### **Invasività e rischi**

Non è stato trovato nessun report sull'invasività.

### **Servizi ecosistemici forniti**

L'olio essenziale viene estratto dalle foglie e dai giovani steli. Ha proprietà antimicotiche e antibatteriche e viene utilizzato in profumeria e aromaterapia.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

Il cipresso Lawson è colpito solo da pochi parassiti ma è sensibile alla siccità. Può essere piantato al posto del *Cupressus sempervirens*, specialmente in siti freddi. Questa specie può crescere ad altezze impressionanti e rilascia molto polline; ha quindi un alto potenziale allergenico durante il suo periodo di fioritura.

## CORYLUS COLUMNNA L.



Turkish hazel



turška leska



Baumhasel



Noisetier de Byzance



Nocciola



### Caratteristiche principali:

- Introdotto nell'Europa centrale intorno al 1600.
- Può crescere in diverse condizioni di sito ed è un albero molto comune nelle aree urbane di tutta Europa.
- I suoi frutti pesanti sono mangiati dagli animali selvatici e dall'uomo.



---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il nocciolo turco è molto popolare come albero ornamentale in parchi e giardini. A causa del suo fogliame denso, è spesso piantato per prevenire il rumore e fornire ombra. È resistente alla siccità estiva e molto insensibile alle emissioni, il che lo rende adatto ad essere piantato lungo le strade o in piantagioni protettive vicino alle aree industriali. Tuttavia, è sensibile al sale stradale. Nei loro primi anni, gli alberi potrebbero non avere un sistema di radici ben consolidato; gli alberelli hanno quindi bisogno di essere annaffiati intensamente per mezz'ora una o due volte a settimana durante le estati secche.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

L'adattabilità del nocciolo turco è eccellente, il che lo rende vitale su vari siti. Si trova su terreni forestali profondi, ricchi di nutrienti, da umidi a secchi e su terreni alluvionali, ma anche su terreni poveri con alti volumi di detriti e su siti sassosi minacciati dall'erosione. Può sopravvivere a temperature estreme per brevi periodi senza essere danneggiata, ed è in grado di sviluppare una radice a fittone che arriva fino a 3-4 m, il che le permette di insediarsi anche su terreni molto sassosi. Sui terreni buoni, ha un'alta tolleranza all'ombra. Le uniche condizioni in cui il nocciolo turco ha difficoltà sono i siti estremamente secchi o molto umidi, così come i luoghi con salinità molto elevata.

### Invasività e rischi

A causa della sua forza competitiva molto bassa, non ci si aspetta che *Corylus colurna* sia invasiva, come confermato dalle esperienze di numerose piantagioni a lungo termine in Europa. Finora non sono state determinate conseguenze negative per la flora, la fauna e i suoli nativi.

### Servizi ecosistemici forniti

Le noci vengono mangiate dagli animali e raccolte dall'uomo per essere consumate o vendute ai pasticceri. C'è anche la possibilità di produrre olio dai semi, che viene poi lavorato dall'industria farmaceutica o utilizzato per fare vernici ad olio. Grazie al suo radicamento intensivo, il nocciolo turco è una specie di albero ideale per la protezione dall'erosione.

### Raccomandazioni dell'esperto

*Corylus colurna* è molto attraente per l'uso in aree urbane, motivo per cui si trova comunemente nei parchi e lungo le strade. La specie è molto resistente alla siccità estiva e non soffre di gelate tardive, ma è sensibile al sale stradale. È molto ben formato e si auto-pianta relativamente bene. Può essere usata insieme ad altre specie nel popolamento e dovrebbe essere piantata in fasci, gruppi o ammassi per estendere l'attuale spettro di specie arboree e diluire il rischio di coltivazione.

## CUPRESSUS SEMPERVIRENS L.



Italian cypress, Mediterranean cypress



vednozelená cipresa



Echte Zypresse, Mittelmeerzypresse



Cypres commun, Cypres vert



Cipresso comune



### Caratteristiche principali:

- Specie molto tollerante alla siccità che si comporta bene in condizioni di caldo.
- Gli aghi e le parti della corona sono resistenti alla fiamma.
- Rappresenta un simbolo di vita eterna e quindi si trova spesso vicino ai cimiteri.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

In Europa centrale, la forma colonnare del cipresso mediterraneo, *Cupressus sempervirens* var. *sempervirens*, è la varietà più comunemente piantata in parchi, giardini, cimiteri e come protezione dal vento lungo le strade. Grazie alla sua buona resistenza al calore e alla siccità, la coltivazione in regioni fortemente colpite dal cambiamento climatico potrebbe aumentare nei prossimi anni. La specie è considerata altamente adattabile e mostra una buona crescita anche in terreni secchi e poveri di nutrienti.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Il cipresso mediterraneo prospera in terreni da medi a profondi, umidi e permeabili con almeno un moderato apporto di nutrienti. Ha bisogno di abbastanza luce e può crescere in quasi tutti i terreni alcalini o leggermente acidi, ma non dovrebbe essere coltivato in terreni argillosi o saturi d'acqua. Sviluppa un sistema radicale ampio e poco profondo. Gli habitat naturali di questa specie sono dominati da estati secche e calde e da inverni miti e piovosi con un tasso di precipitazioni di soli 200 mm all'anno. Gli studi hanno dimostrato che gli aghi e le parti della corona sono resistenti alla fiamma.

### Invasività e rischi

Il *Cupressus sempervirens* è piantato solo per le sue qualità estetiche. La distribuzione di altre specie di alberi non è influenzata, e non mette in pericolo l'ecosistema. Anche se può rigenerarsi facilmente nelle foreste, finora non è stato segnalato come invasivo.

### Servizi ecosistemici forniti

Il cipresso mediterraneo è un popolare arbusto ornamentale ed è adatto per l'uso in siepi di confine e per ombreggiare i giardini. Serve anche come frangivento lungo le strade e le coste poiché può tollerare i venti salati. Inoltre, è ampiamente usato per vari scopi di medicina tradizionale.

### Raccomandazioni dell'esperto

Suggerita per l'impianto in ambienti urbani, ma solo in piccole aree e principalmente per scopi ornamentali. In vista dei cambiamenti climatici attesi, si prevede che questa specie prospererà nella regione mediterranea in quanto può sopportare la siccità, il gelo leggero e l'abbandono, pur essendo altamente decorativa. Periodi prolungati di siccità in estate, che sono previsti per l'intera regione dell'Europa sud-orientale, potrebbero avere un effetto positivo sull'uso di questa specie di albero in futuro. Il suo uso ornamentale genera un significativo valore economico.

## *FRAXINUS PENNSYLVANICA* Marshall



Green ash



pensilvanski jesen



Rotesche



Frêne rouge



Frassino della Pensilvania



### **Caratteristiche principali:**

- Comunemente usato nei parchi e lungo le strade.
- Albero deciduo con un'ampia distribuzione naturale in Nord America.
- Vive poco, con un'età massima di 125-150 anni.
- In Europa si possono trovare tronchi irregolari, mentre sono tipicamente dritti nell'area di origine.
- Coltivato in Europa dal 1783.

## Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

La sua resistenza al gelo e la sua alta tolleranza al sale rendono il frassino verde adatto anche alle aree urbane con climi continentali. La specie ha anche un basso potenziale di formazione di ozono attraverso i composti organici volatili (VOC) e non soffre di inquinamento. Può essere una buona alternativa al frassino comune (*Fraxinus excelsior*) nell'ambiente urbano, in quanto è meno suscettibile alla malattia del l'avvizzimento del frassino (*Hymenoscyphus fraxineus*) e fornisce una colorazione autunnale decorativa. La cultivar maschile "Summit" è particolarmente raccomandata per le piantagioni urbane grazie alle buone esperienze sulla sua resistenza al calore nel sud della Francia e al fatto che non presenta alcun potenziale invasivo. *Fraxinus pennsylvanica* ha un'alta resilienza alle lesioni accidentali come la potatura, la rimozione di grandi radici o il danneggiamento del tronco durante i lavori stradali, anche se gli alberi subiscono lesioni multiple.

## Condizioni del sito e minacce da considerare

La crescita del frassino verde può essere molto diversa a seconda delle condizioni del sito. Mentre la specie ha generalmente un ampio adattamento fisiologico, tassi di crescita migliori sono stati determinati su terreni ben forniti di acqua e nutrienti. Le condizioni ideali del sito per il *Fraxinus pennsylvanica* sono luoghi pesanti e umidi con eventi di inondazione di lunga durata che coprono fino al 40% del periodo di vegetazione, dove le specie arboree native non possono competere con esso. Le gelate tardive possono causare problemi. Non ci sono prove che il frassino verde abbia impatti negativi sulle condizioni del suolo.

## Invasività e rischi

Uno studio di ricerca in una foresta urbana di Brema in Germania ha dimostrato che la cultivar "Summit" non è molto competitiva al di fuori delle foreste ripariali. Si è scoperto che si rigenera con successo per due generazioni nella foresta urbana di Brema, senza mostrare segni di invasività a causa della mancanza di disturbi.

## Servizi ecosistemici forniti

I frassini verdi attirano molte specie di uccelli, pipistrelli e scoiattoli. Possiedono una buona capacità di recupero dopo il taglio o la rottura. I ricercatori hanno studiato i servizi ecosistemici forniti da questa specie nelle città, calcolando che ogni frassino verde fornisce servizi per un valore di 402 dollari all'anno. Recentemente, tuttavia, il *Fraxinus pennsylvanica* è stato trovato suscettibile di una grave malattia causata dal fungo patogeno *Hymenoscyphus fraxineus*.

## Raccomandazioni dell'esperto

*Fraxinus pennsylvanica* è molto adatto come albero da rivestimento stradale e come sostituto di *Fraxinus excelsior* grazie alla sua buona forma del fusto e alla resistenza al morbo del frassino. Sfortunatamente, la specie ha un potenziale invasivo complessivamente molto forte, motivo per cui si raccomanda la cultivar maschile "Summit". Questa varietà ha superato con successo tutti i test come albero stradale in Baviera senza mostrare alcun problema relativo alle condizioni del sito. Altri aspetti positivi sono la sua bella colorazione in autunno e il fatto che i cittadini europei non riconoscono il frassino verde come "non nativo".

## GINKGO BILOBA L.

---



Ginkgo, kew tree



ginko, dvokrpi ginko



Entenfussbaum, Ginkgo, Ginkgobaum



arbre à noix, arbre à pattes de canard,

arbre aux pagodese



ginco



### **Caratteristiche principali:**

- Originario della Cina, del Giappone e della Corea.
- Fossile vivente che fornisce un'immensa fonte di composti bioattivi e ingredienti medicinali.
- Può raggiungere un'età di più di 2.500 anni.
- Introdotto in Europa nel 18° secolo.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Dal 1730, il Ginkgo è stato ampiamente coltivato come albero ornamentale in strade e parchi e come pianta medicinale, soprattutto in Cina, Corea, Francia, Germania e Stati Uniti. In vista del cambiamento climatico, uno studio europeo ha valutato la specie come molto adatta agli habitat urbani per quanto riguarda la sua tolleranza alla siccità e per la sua resistenza all'inverno. Questo fossile vivente si adatta bene alle condizioni urbane, e il suo uso per fiancheggiare le vie cittadine è diventato di moda tra i dipartimenti di parchi e giardini di molti comuni europei e americani. Poiché i semi degli alberi femmina emanano un odore di acido butirrico, la maggior parte degli alberi piantati sono maschi. Dal 1982, gli alberi di Ginkgo sono coltivati su larga scala in Francia per la produzione di estratto EGb dalle loro foglie.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Sebbene cresca al meglio se piantato in pieno sole, il *Ginkgo biloba* ha la capacità di persistere indefinitamente in condizioni di scarsa luce e scarse sostanze nutritive, come lungo le strade delle città densamente popolate. In coltivazione, tollera un'ampia varietà di climi stagionali che vanno dal mediterraneo al freddo temperato, dove le temperature minime invernali possono raggiungere i -20 °C. Anche se spesso descritta come a crescita lenta, può mostrare tassi di crescita fino a 30 cm all'anno per i primi 30 anni circa della sua vita. C'è poca letteratura sui parassiti o le malattie che colpiscono il Ginkgo, poiché è molto resistente ad essi.

### Invasività e rischi

Non ci sono rapporti sul potenziale invasivo di questa specie.

### Servizi ecosistemici forniti

Le parti medicinali dell'albero di Ginkgo sono le sue foglie fresche o secche insieme ai semi dopo la separazione dal loro strato esterno carnoso. È prezioso anche per ragioni estetiche, specialmente in autunno quando le sue foglie diventano gialle.

### Raccomandazioni dell'esperto

Una combinazione di resilienza alle malattie, legno resistente agli insetti e la capacità di formare radici e germogli aerei rende il ginkgo una specie longeva, con alcuni esemplari segnalati per avere più di 2.500 anni. È noto per essere un forte emettitore di composti organici volatili biogenici (BVOC). Il succo dei frutti può causare irritazioni alla pelle.

## *GLEDITSIA TRIACANTHOS* L.



Honey locust



Ameriška gledičija, trnata gledičevka



Amerikanische Gleditschie



févier d'Amérique



spino di Giuda



### **Caratteristiche principali:**

- Originario del Nord America.
- Coltiva una radice a fittone che lo rende una specie di albero stabile in condizioni di vento.
- Il legno è molto pesante e denso, da 700 a 800 kg/m<sup>3</sup>.



### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Tra le varie varietà della robinia utilizzate come alberi ornamentali in parchi e giardini e come barriere frangivento in zone secche, le cultivar senza spine sono piantate preferibilmente per ovvie ragioni. In generale, la specie offre caratteristiche perfette per essere piantata come siepe o protezione dal vento. Dopo la potatura, la forte ricrescita crea siepi spinose e impraticabili. Quando viene utilizzata per le barriere frangivento, la *Gleditsia triacanthos* ha una crescita media annuale in altezza di circa 50 cm nei primi sette anni. Le provenienze dalle aree settentrionali del suo areale di distribuzione naturale tendono a mostrare una maggiore tolleranza al gelo, mentre gli alberi delle parti meridionali producono semi con un maggiore contenuto di nutrienti. La maggior parte delle robinie che possono essere acquistate in Europa presentano tassi più bassi di produzione di seme. Grazie alla sua buona resistenza al gelo e alla resistenza alla siccità e alle alte temperature, la *Gleditsia triacanthos* è una buona scelta per piantare lungo le strade o nei parchi delle aree urbane.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

La robinia si comporta bene su terreni poco profondi ed è resistente alla siccità e all'alta salinità. Può crescere sia su terreni alcalini che acidi, e anche un basso apporto di azoto non costituisce un problema per questa specie. Raggiunge le sue migliori prestazioni di crescita su terreni umidi e ricchi di nutrienti con un valore di pH tra 6 e 8. In combinazione con la sua alta tolleranza alle inondazioni, questo significa che *Gleditsia triacanthos* è ideale per l'uso in zone di fondo.

### Invasività e rischi

Soprattutto nell'emisfero meridionale, la robinia è una specie arborea fortemente invasiva. In Europa, è attualmente classificata come potenzialmente invasiva, con solo pochi casi di invasione documentati finora. Per il futuro, si prevede che il ruolo della *Gleditsia triacanthos* come specie arborea invasiva diventi più pronunciato, poiché il cambiamento delle condizioni climatiche promuoverà la sua rigenerazione e crescita.

### Servizi ecosistemici forniti

La robinia fornisce una fonte di polline e nettare durante il suo periodo di fioritura relativamente breve. Viene piantata come protezione contro l'erosione e il vento o come albero ornamentale nelle città. Nella sua gamma nativa, i suoi frutti servono come cibo per bovini, capre, animali selvatici, scoiattoli, conigli, corvidi e storni.

### Raccomandazioni dell'esperto

Ci sono numerose specie arboree adatte a compensare la perdita di alcune specie native a causa del cambiamento climatico. Pertanto, l'importanza della *Gleditsia triacanthos* è piuttosto bassa. Tuttavia, la specie può rappresentare un'opzione interessante per la selvicoltura grazie alla sua tolleranza alla siccità e alla resistenza ai parassiti e all'alimentazione della selvaggina. Viene già utilizzata nelle aree urbane per la sua insensibilità alla siccità, alla salinità e al taglio, così come per la sua importanza come alimento per le api. Gli aspetti negativi degni di nota sono la sua forma irregolare della corona, la caduta dei frutti, il legno morto e lo sviluppo delle spine. Al di fuori delle città non si trova nessun esemplare di robinia e quindi il suo potenziale invasivo è attualmente basso. Nelle aree che stanno diventando più secche a causa del cambiamento climatico, tuttavia, la specie potrebbe rappresentare un problema in futuro, e le contromisure potrebbero diventare necessarie. Poiché la *Gleditsia triacanthos* è nota per avere un'elevata richiesta di luce, una possibile misura di gestione potrebbe essere la promozione di altre specie arboree che possano superarla e dominarla.

## *JUGLANS NIGRA L.*

---



Black walnut



črni oreh



Schwarznuß



noyer noir



noce nero americano



### **Caratteristiche principali:**

- Originaria degli Stati Uniti orientali e centro-occidentali.
- Introdotto in Europa per scopi ornamentali all'inizio del XVII secolo.
- Al giorno d'oggi è coltivato su più larga scala per la produzione di legname.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il noce nero ha un alto valore ornamentale ed è spesso usato in parchi e giardini nelle città europee. In alcune parti d'Europa, è stato anche usato per la riabilitazione/ripristino di terreni degradati, per esempio nei popolamenti di robinia a bassa produttività in Moldavia o nelle ex cave in Croazia. *Juglans nigra* ha esigenze del suolo molto specifiche: Non tollera i terreni acidi né una forte compattazione. Richiede anche luce e calore. Non sono noti parassiti e quasi nessun fungo pericoloso. Non dovrebbe essere potato durante il periodo di crescita delle foglie.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Le condizioni di crescita ottimali per il noce nero sono terreni profondi, ricchi, sciolti e umidi in pianura, preferibilmente nelle valli dei fiumi. Non può crescere su terreni argillosi pesanti o in habitat soggetti a lunghe inondazioni, ma può tollerare una moderata siccità e temperature fino a -30 °C. Il gelo può comunque danneggiare i giovani alberi. *Juglans nigra* è un'eliofita che preferisce climi caldi e miti con precipitazioni frequenti e ben distribuite. A livello mondiale, è la specie allelopatica più conosciuta a causa della sostanza juglone presente in tutte le parti degli alberi.

### Invasività e rischi

La specie non è considerata invasiva.

### Servizi ecosistemici forniti

I semi di noce nera sono un prodotto importante per gli animali e gli esseri umani. La specie è usata in agroforesteria per l'alto valore del suo legno, la sua produzione di noci e le caratteristiche del suo fogliame, che permette la penetrazione di luce sufficiente a sostenere la crescita delle piante nel sottobosco. Adatto alla riabilitazione/ripristino di terreni degradati. Il guscio verde del frutto (la buccia) è noto come colorante naturale.

### Raccomandazioni dell'esperto

La caduta dei frutti può causare problemi sulle superfici pavimentate durante l'autunno. Gli alberi di noce nero rilasciano molto polline e quindi hanno un alto potenziale allergenico durante il periodo di fioritura. La maggior parte delle parti dell'albero, comprese le foglie, i gambi e i gusci dei frutti, hanno un odore pungente o speziato molto caratteristico. Tuttavia questo odore è assente nella noce stessa. La *Juglans nigra* è più resistente al gelo della noce inglese o persiana. Può causare laminite nei cavalli quando è presente nella loro lettiera. La specie è di particolare interesse per quanto riguarda gli estremi climatici futuri - specialmente il caldo e la siccità, a cui è ben adattata.

## *KOELREUTERIA PANICULATA* Laxm.



Golden rain tree, pride of India



latnati mehurnik



Blasenesche, (rispiger) Blasenbaum



Arbre a vernis de Chine,

Koelreuteria paniculee



La koelreuteria, albero delle lanterne cinesi



### **Caratteristiche principali:**

- Originario della Cina, della Corea e del Giappone.
- Popolare come albero ornamentale in Europa.
- In Europa si trova nelle foreste ripariali, nei siti ruderali e negli habitat urbani.
- Tutte le parti dell'albero sono velenose, inclusi i semi, i baccelli, i fiori, le gemme, le foglie, i petali, il legno, la corteccia e le radici.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

L'albero delle lanterne cinesi è molto popolare come albero ornamentale a causa dei fiori gialli che produce in autunno. Può essere piantato individualmente o in gruppi, così come lungo le strade. I suoi fiori sono usati in medicina; il loro estratto fornisce anche un colorante giallo, mentre l'estratto delle foglie fornisce un colorante nero. La specie tollera bene l'ambiente urbano, l'inquinamento atmosferico e le alte temperature.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

È una specie modesta che preferisce terreni profondi, fertili e ben drenati e può crescere su terreni acidi o alcalini. Ha bisogno di siti caldi e soleggiati e tollera la siccità moderata. Gli alberi più giovani sono sensibili alle basse temperature. Il vento non danneggia la *Koelreuteria paniculata*, ma non può crescere in zone di mare.

### **Invasività e rischi**

L'albero delle lanterne cinesi è segnalato come invasivo in Nord America, specialmente in Florida. In Slovenia, ad oggi, la specie cresce raramente in natura ma si sta già diffondendo nelle città di alcuni paesi europei.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Un prezioso albero ornamentale per i parchi. I fiori dell'albero delle lanterne cinesi sono usati per scopi medicinali come il trattamento degli occhi infiammati. Le sue foglie e i suoi fiori sono usati per produrre rispettivamente tintura nera e gialla, mentre i semi sono spesso usati per fare rosari. È anche impiegato per la produzione del miele.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

La *Koelreuteria paniculata* è una neofita naturalizzata, e una pianta che non richiede particolari cure o potature. È resistente alla maggior parte dei parassiti, ma suscettibile di marciume radicale se il terreno non è ben drenato, e può soffrire di cancro dei rami che provoca crescite nodose. I semi sono irritanti e velenosi.

## LARIX KAEMPFERI (Lamb.) Carrière



Japanese larch



japonski macesen



Japanische Lärche



mélèze du Japon



arice giappone



### Caratteristiche principali:

- Piantato come albero ornamentale e in piantagioni forestali.
- Fornisce legno di alta qualità.  
Cresce più velocemente del *Larix decidua* ed è anche più resistente al cancro del larice.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

In Slovenia, il larice giapponese è piantato come albero ornamentale in parchi e giardini, e solo raramente in piantagioni forestali. È stato introdotto in Europa nel 18° secolo ed è stato utilizzato attivamente nei giardini, nelle foreste e nei parchi dal 1861. Ci sono molte varietà di *Larix kaempferi* usate nel giardinaggio che differiscono per dimensioni, forma della chioma e caratteristiche degli aghi. Un albero che richiede relativamente poca manutenzione, tollera la potatura, ma di solito non ne necessita. Gli animali selvatici (cervi, ecc.) non se ne curano particolarmente e di solito lo tralasciano a favore di opzioni più gustose. Non ha caratteristiche negative significative.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

In Europa, il clima oceanico è il più adatto per il larice giapponese. La neve umida e pesante lo danneggia. Per una buona crescita, richiede l'umidità dell'aria e del suolo e un periodo di vegetazione più lungo rispetto al larice europeo. Resistente al vento e all'inquinamento atmosferico.

### Invasività e rischi

Non ci sono report di invasività di questa specie.

### Servizi ecosistemici forniti

I flavonoidi presenti nel legno di larice giapponese agiscono come forti deterrenti per la termite sotterranea, *Coptotermes formosanus* Shiraki, mentre l'arabinogalattano del legno mostra un effetto di preferenza per l'alimentazione, indicando che gli estratti acquosi del legno possono essere potenzialmente utili nel controllo delle termiti come deterrente o attrattore. Uno studio indica che i composti organici volatili biogenici (BVOC) di *Larix kaempferi* hanno un potenziale terapeutico per il trattamento o la prevenzione dell'infiammazione locale e sistemica grazie ai loro effetti immunosoppressivi.

### Raccomandazioni dell'esperto

Il larice giapponese tollera bene la potatura e può essere usato anche come albero da siepe. È simile al *Larix decidua*, ma ha germogli invernali rosso porpora ricoperti di peluria cerosa. Il suo legno è molto elastico e può assumere forme molto insolite.

## LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA L.

---



American sweetgum



ameriški ambrovec



Amerikanischer Amberbaum



Copalme d'Amérique



Storace americano



### Caratteristiche principali:

- Si trova naturalmente nelle zone orientali e sud-orientali del Nord America.
- Introdotto in Europa nel 1680.
- In Europa è usato principalmente per scopi ornamentali.
- Il suo legno è di qualità media, flessibile e molto fragrante.



### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

A causa dei suoi impressionanti colori autunnali, il ruolo più importante del storace americano è come albero ornamentale. È un albero molto popolare nei parchi e lungo le strade. Sta bene nella maggior parte delle condizioni urbane ed è relativamente esente da malattie e resistente alla maggior parte degli insetti nocivi.

La specie richiede molta luce e preferisce terreni sassosi e compatti. Nei primi anni dopo essere stata piantata, ha bisogno di essere protetta dalla flora concorrente. Anche la cacciagione può essere un problema.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Liquidambar styraciflua* cresce meglio su terreni da moderatamente grossolani a fini che sono ben drenati e leggermente acidi (pH 6.1-6.5). Sviluppa una profonda radice a fittone con numerose radici laterali molto sviluppate nei siti di fondo ben drenati e un sistema radicale poco profondo e ampiamente diffuso nei siti scarsamente drenati. È molto intollerante all'ombra, ma può sopportare le inondazioni e può crescere in siti di mare se protetto dai venti forti. I giovani alberi su terreni umidi sono spesso danneggiati dal gelo. Non cresce bene nei siti asciutti. La specie è suscettibile alla clorosi ferrica su terreni ad alto pH, ai danni da gelo ai germogli di fine estate, a necrosi emorragiche occasionali, al deback del capo, alla peronospora dello Storace americano, alle macchie delle foglie, alla piralide dello Storace americano, ai bruchi, alla cocciniglia cotonosa, alla cocciniglia del liquidamber e alla cocciniglia del noce.

### Invasività e rischi

Non ci sono rapporti di invasività finora, ma la specie può facilmente rispuntare dalle radici.

### Servizi ecosistemici forniti

I semi dello Storace americano sono mangiati da uccelli, scoiattoli e chipmunks. È una buona scelta come albero frangivento a causa della sua crescita veloce e della sua tolleranza per un'ampia varietà di siti. Frequentemente usato come pianta esemplare, albero da ombra e albero stradale. Le foglie e la corteccia sono utilizzate per ottenere una resina comunemente conosciuta come ambra liquida, che viene aggiunta alla gomma da masticare oltre ad essere utilizzata nelle industrie della medicina e dei profumi.

### Raccomandazioni dell'esperto

Il residuo dei frutti può causare problemi sulle superfici pavimentate. *Liquidambar styraciflua* rilascia molto polline e quindi ha un alto potenziale allergenico durante il suo periodo di fioritura. È anche noto per essere un forte emettitore di composti organici volatili biogenici (BVOC), e i suoi semi possono essere una fonte rinnovabile di acido shikimico. La specie è di particolare interesse per quanto riguarda gli estremi climatici futuri e il cambiamento climatico, in quanto è particolarmente tollerante al calore e resistente alla siccità e può resistere senza problemi a forti inondazioni fino a 20 giorni. Tollera bene anche i fumi di scarico industriali e veicolari.

## LIRIODENDRON TULIPIFERA L.



Tuliptree



navadni tulipanovec



Tulpenbaum



Tulipier de Virginie



L'albero dei tulipani



### Caratteristiche principali:

- Ha grandi fiori simili a tulipani.
- Originario del Nord America.
- In Europa è stata coltivata per molto tempo e si trova nei parchi, nei giardini pubblici e negli appezzamenti sperimentali.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'albero dei tulipani ha un'idoneità limitata nelle aree urbane, poiché richiede molto spazio e sviluppa un esteso sistema di radici. È meno adatto lungo le strade che in grandi parchi e giardini pubblici. Gli studi hanno dimostrato che anche se la specie è resistente all'inverno, deve essere classificata come problematica in termini di tolleranza alla siccità. Il *Liriodendron tulipifera* è stato coltivato in Europa dal 1663 e si trova spesso in giardini e parchi urbani così come in appezzamenti sperimentali di istituti di ricerca forestale.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Ci sono diverse popolazioni di albero dei tulipani vigorose nei due stati federali Baden-Württemberg e Nord Reno-Westfalia (Germania). La specie cresce nelle foreste fluviali e nei siti forestali di bassa montagna fino a circa 500 m su substrati da debolmente acidi a moderatamente basici da medi a profondi. *Liriodendron tulipifera* è molto adatto come specie arborea mista per boschi di querce, faggi e aceri, così come per la transizione di boschi puri da rigenerazione naturale in boschi misti e per riempire anche piccoli vuoti. Gli stress abiotici come il gelo tardivo, la compattazione del suolo, la rottura della neve e la pressione della neve possono influenzarla.

### Invasività e rischi

L'albero dei tulipani non è stato finora classificato come invasivo, e il suo potenziale di invasività è considerato basso. Secondo le esperienze precedenti, l'integrazione nelle comunità forestali naturali e indigene è possibile senza problemi. Tuttavia, sono necessarie ulteriori osservazioni.

### Servizi ecosistemici forniti

Il *Liriodendron tulipifera* arricchisce la biodiversità e il valore estetico di foreste, giardini e parchi. I suoi fiori e semi sono importanti fonti di cibo per molti insetti, uccelli e piccoli mammiferi. La lettiera fogliare è facilmente degradabile e migliora l'humus nel terreno superiore, assicurando così l'arricchimento dei nutrienti del suolo. Tutte le parti della pianta, specialmente il suo legno e la corteccia, sono tossiche per l'uomo.

### Raccomandazioni dell'esperto

L'albero di tulipano ha un grande potenziale per l'uso forestale nell'Europa centrale, poiché mostra un ottimo comportamento di crescita e non è invasivo. Ci sono diversi appezzamenti sperimentali in Germania (Esslingen, Friburgo), Austria (Graz) e Belgio, e la specie viene ora riprodotta anche in Europa. Tollera i periodi di siccità ma è molto suscettibile alle gelate tardive. Le giovani piante in particolare devono essere protette dal gelo tardivo e dalla cacciagione dopo il rimboschimento delle aree esposte. La riproduzione naturale è problematica, poiché il 70% dei semi è sterile. *Liriodendron tulipifera* prospera meglio in popolamenti sciolti con luce sufficiente e un apporto medio di nutrienti. La specie dovrebbe essere introdotta sporadicamente, dato che l'impianto di nidi può portare all'infestazione di parassiti. Non sono note malattie specifiche, ma i bruchi la infestano occasionalmente. Il legno è facile da lavorare ed è adatto per l'industria del mobile così come per la finitura di interni e l'isolamento, dato che è a pori molto grandi. L'idoneità dell'albero dei tulipani per le aree urbane è limitata, dato che forma un esteso sistema di radici e non tollera il terreno compresso, tuttavia, può crescere bene in grandi parchi e giardini.

## MAGNOLIA GRANDIFLORA L.



Southern magnolia, evergreen magnolia



velecvetna magnolija



Immergrüne Magnolie



Magnolia a grandes fleurs



Magnolia sempreverde



### Caratteristiche principali:

- L'unica specie di magnolia sempreverde.  
Esistono più di 100 cultivar differenti e 2 varietà di *Magnolia grandiflora*.
- Originaria del Nord America.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'uso della magnolia meridionale è raccomandato solo in luoghi con estati calde e inverni molto miti, e la sua idoneità per l'impianto nella regione alpina è quindi limitata. Sui siti inadatti, la specie non può sviluppare tutto il suo potenziale: la sua vitalità ed estetica sono ridotte, e l'intensità delle cure richieste e il tasso di fallimento aumentano. Per le località urbane dell'Europa sud-orientale, tuttavia, rappresenta un'alternativa promettente.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

La *Magnolia grandiflora* può tollerare senza problemi brevi periodi di gelo tardivo e temperature sotto lo zero se il clima di base è appropriato. Prospera al meglio nelle zone climaticamente miti della Gran Bretagna, del Mediterraneo e a sud delle Alpi in generale, ma esistono anche varianti che mostrano una buona crescita nella parte settentrionale delle Alpi. Nell'Europa centrale è necessaria un'irrigazione continua.

### Invasività e rischi

Non sono disponibili informazioni riguardo la sua invasività.

### Servizi ecosistemici forniti

La *Magnolia grandiflora* è un albero popolare per la sua estetica lungo le strade, nel centro delle città, e nei parchi e giardini mediterranei ed esotici. È un "albero di stato" negli stati americani della Louisiana e del Mississippi. Alcune parti della pianta possono essere usate per scopi terapeutici; i nativi americani Choctaw e Koasati, per esempio, usano la corteccia come medicina. Le sue foglie sempreverdi sono usate in floricoltura per fare bouquet, e i semi di magnolia sono una fonte di cibo per uccelli e piccoli mammiferi. Nel sud della Gran Bretagna, la magnolia meridionale è usata come albero a spalliera sui palazzi signorili.

### Raccomandazioni dell'esperto

La *Magnolia grandiflora* sta guadagnando popolarità nelle aree urbane in Germania e Austria. Gli alberi sono ideali per rinverdire le città a causa del loro alto valore estetico e della resistenza al calore e alla siccità. Anche le temperature più fredde e il gelo tardivo non sono un problema, purché il clima di base sia adatto. Essendo una specie sempreverde, inquina anche le aree pedonali meno delle specie affini. Le precipitazioni nell'area di origine della magnolia meridionale sono quasi il doppio di quelle dell'Europa centrale, quindi la specie dipende da un regime di irrigazione continua quando viene piantata qui, rendendola poco attraente per l'uso forestale. La *Magnolia grandiflora* non è invasiva e non sono ancora state scoperte malattie specifiche, anche se gli alberi tendono a sviluppare la muffa nelle estati piovose. Le lumache possono infestare le giovani piante. La scelta di una provenienza adeguata è un fattore decisivo per l'insediamento della magnolia meridionale, e sarebbe quindi auspicabile ricercare e sviluppare nei prossimi anni delle varianti della specie che si adattino meglio ai diversi luoghi. Per quanto riguarda i cambiamenti climatici previsti, la *Magnolia grandiflora* è una specie con caratteristiche eccellenti per la distribuzione in Europa.

## MAGNOLIA x SOULANGEANA



Saucer magnolia



Soulangeeva magnolija



Tulpen-Magnolie



Magnolija de Soulange



Magnolija di Soulange



### Caratteristiche principali:

- Uno degli alberi ornamentali più popolari del genere *Magnolia*.
- Spesso piantato in giardini e parchi urbani per i suoi attraenti fiori rosa come tulipani.
- Prende il nome da Étienne Soulange-Bodin, un botanico francese che l'ha creata incrociando due specie di magnolia dell'Asia.
- Cresce in luoghi soleggiati, protetti dal vento e ricchi di sostanze nutritive, ma è sensibile alla siccità e al calore.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

La magnolia Soulange è una pianta ornamentale comune in giardini, parchi e aree urbane. È più comunemente piantata in modo solitario a causa delle eccezionali caratteristiche ornamentali che mostra durante tutto l'anno. Le magnolie sono considerate sensibili alla siccità e al calore, motivo per cui hanno un'idoneità limitata per l'inverdimento delle aree urbane. In Europa centrale, la specie cresce principalmente in forma di arbusto ornamentale.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

La *Magnolia x soulangeana* prospera meglio come albero solitario in terreni profondi, umidi, ricchi di humus e leggermente acidi. Richiede posizioni soleggiate, protette dal vento con un buon apporto di nutrienti ed è tollerante all'ozono. Vulnerabile al gelo tardivo perché fiorisce prima che le foglie germoglino. Sebbene sia considerata una specie resistente, sono possibili infestazioni da *Pseudomonas syringae*, *Siphoninus phillyreae* e muffe.

### **Invasività e rischi**

Essendo piantata esclusivamente come pianta ornamentale, la *Magnolia x soulangeana* non influisce sugli ecosistemi e sulle altre specie. È considerata generalmente non invasiva.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Le magnolie sono importanti alberi culturali in Asia. Da alcune specie vengono prodotti estratti di corteccia per scopi medicinali. In Europa, la *Magnolia x soulangeana* è apparsa finora principalmente come pianta ornamentale. Aumenta la biodiversità e contribuisce ad aumentare il valore estetico degli spazi verdi urbani.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

La specie è nota per essere un forte emettitore di composti organici volatili biogenici (BVOCs).

## *PAULOWNIA TOMENTOSA* (Thunb.) Steud.



Princess tree



pavlovnija



Kaiser-Paulownie



Paulownia



Paulownia



### **Caratteristiche principali:**

- Albero a crescita rapida che raggiunge fino a 18 m di altezza, con grandi e caratteristiche foglie a forma di cuore.
- Introdotto in Europa dalla Cina come pianta ornamentale all'inizio del XIX secolo.
- Apprezzato per il suo legno di alta qualità usato in mobili, prodotti decorativi e strumenti musicali.
- Specie potenzialmente invasiva in Europa.



## Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Gli alberi della principessa sono stati originariamente piantati come piante ornamentali, e l'attuale distribuzione della specie in tutta Europa è quasi esclusivamente limitata alle aree urbane e ai parchi. Nello spazio alpino, le presenze sono state registrate in Germania (naturalizzata), Austria, Svizzera, Francia, Slovenia e Italia. In diversi paesi è stata osservata anche una rigenerazione naturale. È presente soprattutto nelle aree urbane e nei terreni industriali abbandonati, così come lungo le ferrovie, principalmente a causa delle temperature relativamente calde delle città. È comune anche sui bordi delle strade, nelle radure, ai margini delle foreste, sulle scogliere, sui pendii rocciosi ripidi, sulle rive dei fiumi e negli habitat disturbati. Occasionalmente si può trovare anche vicino ai giardini o nelle fessure dei marciapiedi.

## Condizioni del sito e minacce da considerare

Straordinariamente resistente a fattori di stress come temperature estive estremamente elevate e periodi di siccità nelle aree urbane. Cresce in terreni profondi, umidi e ben drenati, aerati, al riparo dal vento e con sufficiente luce solare. I frutti caduti e le grandi foglie possono costituire un problema di rifiuti nelle città, e la specie può anche formare grandi radici superficiali che possono influenzare le infrastrutture stradali vicine. L'albero della principessa produce migliaia di semi che germinano facilmente in primavera e possono diventare una seccatura nei giardini così come negli interstizi e nelle crepe dei marciapiedi e dei viali. I semi richiedono luce per la germinazione, e la *Paulownia tomentosa* cresce spesso in habitat disturbati. Una volta rimossa, tutte le radici dovrebbero essere eliminate per prevenire la ricrescita e l'ulteriore diffusione. Non tollera le gelate precoci o tardive, che portano alla perdita delle foglie. La temperatura minima per l'albero della principessa è di 15 °C. Nei suoi primi anni, è necessaria una cura intensiva in vivaio e un'ampia irrigazione. A partire dal 5° anno, può tollerare la siccità ed è superiore alle specie arboree autoctone in questo senso. Per evitare rischi ecologici, l'albero della principessa non dovrebbe essere coltivato su larga scala o vicino ad habitat aperti di alto valore di conservazione.

## Invasività e rischi

La *Paulownia tomentosa* ha la tendenza a fuggire e invadere, crescendo rapidamente in aree disturbate. Semina abbondantemente e rigermaglia dalle radici e dai ceppi, formando alla fine monoculture. Come specie pioniera, si stabilisce prevalentemente in siti aperti. Gli alberi ornamentali piantati possono rappresentare fonti di dispersione dei semi nel verde urbano circostante e negli habitat naturali. I semi vengono dispersi fino a 3,5 km dalle piante mature dall'acqua e dal vento e rimangono vitali per molto tempo. Oltre alla distribuzione attraverso i semi, l'albero della principessa può anche riprodursi vegetativamente attraverso la ricrescita di materiale radicale o di fusto. Alla fine potrebbe rivelarsi invasivo in Europa. Dovrebbe essere monitorato da vicino in futuro, poiché potrebbe potenzialmente colonizzare gli habitat vicini a quelli naturali, specialmente nelle condizioni di cambiamento climatico previste.

## Ecosystem services provided

In alcuni paesi europei, l'albero della principessa è coltivato come ornamentale per i suoi bei fiori. Si trova nei giardini botanici, negli arboreti e nei parchi. A volte è anche usato per le barriere frangivento lungo le strade e sui terreni agricoli e le rive dei canali nel Mediterraneo. La specie è anche ritenuta in grado di ridurre l'inquinamento da anidride solforosa e potrebbe agire come serbatoio di anidride carbonica particolarmente efficiente a causa della sua grande superficie fogliare. I giovani alberi possono essere una fonte di cibo per i mammiferi selvatici, poiché le foglie sono gustose e molto ricche di proteine.

## Raccomandazioni dell'esperto

La potenziale invasività degli ibridi coltivati nelle piantagioni (soprattutto "Shang-Tong") può essere ridotta tagliando tutte le infiorescenze. Questa rimozione è molto costosa, tuttavia, e probabilmente non si dimostrerà sufficiente a prevenire la diffusione della specie a causa della sua propagazione vegetativa, che può essere sospettata anche per gli ibridi. In Germania, le piantine di alberi di principessa sono colpite dal brucare della selvaggina, ma non da altri parassiti o malattie.

## PICEA OMORIKA (Pančić) Purk.



Serbian spruce



omorika, Pančićeva smreka



Serbische Fichte



Epicea de Serbie



Abete rosso della Serbia



### Caratteristiche principali:

- Specie di conifera dalla chioma stretta, snella ed elegante.
- Esteticamente gradevole e tollerante all'inquinamento cittadino, quindi adatto all'impianto in aree urbane.
- La sua gamma naturale è oggi limitata a una piccola area nei Balcani centrali, al confine tra Serbia e Bosnia-Erzegovina.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'abete serbo è spesso usato per il rinverdimento urbano nelle città grazie alla sua tolleranza all'inquinamento urbano e alle sue qualità estetiche. Può essere piantato individualmente o in gruppi, e anche come albero stradale sempreverde che serve da schermo. Grazie al suo basso fabbisogno di acqua e di sostanze nutritive, è anche spesso usato nei giardini. Una specie estremamente resistente, preferisce siti soleggiati o semi-ombreggiati che siano sassosi e a pH neutro (con un pH di circa 7) e che offrano un moderato apporto di nutrienti. Il terreno deve anche essere sciolto, perché l'abete serbo non tollera i ristagni d'acqua. È meglio piantato in autunno ed è generalmente facile da curare, non richiede potature e solo qualche irrigazione supplementare nelle estati calde. Nelle piantagioni più grandi, la morte dell'omorika (imbrunimento degli aghi) si verifica spesso a causa della carenza di magnesio e dell'arricchimento di cloro. *Armillaria*, marciume rosso, coleotteri della corteccia e l'afide dell'abete Sitka possono anche causare problemi.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Picea omorika* è molto tollerante alle condizioni urbane. Richiede una temperatura media annuale di 4-6 °C e precipitazioni totali di circa 1.000 mm. Presenta una crescita leggermente più lenta rispetto al *Picea abies*, ma è molto resistente ai danni biotici e abiotici. La potatura è richiesta solo per il passaggio di veicoli o pedoni sotto la chioma nelle aree urbane, e le radici superficiali non sono di solito un problema.

### Invasività e rischi

Questa specie è considerata non invasiva.

### Servizi ecosistemici forniti

Usata per la produzione di alberi di Natale e siepi decorative.

### Raccomandazioni dell'esperto

L'abete rosso serbo si rigenera abbastanza bene dopo eventi catastrofici di incendio. Poiché è adattato a crescere in climi freddi, tuttavia, le attuali previsioni di cambiamento climatico possono portare a problemi di sopravvivenza. La rigenerazione è difficile a causa dell'erba più competitiva e di altre specie di piante. Per queste ragioni, la *Picea omorika* è classificata come specie in pericolo nella lista IUCN. Il suo legno era apprezzato per la sua buona qualità in passato e usato per fare speciali tipi di vasi per il formaggio. Dove non è disponibile un legno migliore, il legname può essere utilizzato principalmente per la costruzione di tetti.

## *PICEA PUNGENS* Engelm.

---



Colorado spruce, blue spruce



bodeča smreka



Blaufichte, Stechfichte



Épicéa du Colorado



abete del Colorado, picea pungentee



### **Caratteristiche principali:**

- Specie subalpina originaria delle Montagne Rocciose del Colorado e dello Utah (USA).
- Albero di conifere con aghi blu-verdi e una corona piramidale con rami orizzontali.
- Piantato e coltivato come albero ornamentale nelle aree urbane.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'abete blu è una specie subalpina originaria delle Montagne Rocciose del Colorado e dello Utah (USA) che è stata ampiamente introdotta in molte altre regioni. Nello spazio alpino, è presente esclusivamente come albero ornamentale in parchi e giardini urbani, dove è comunemente piantato solitariamente o come schermo e raramente supera i 15 m di altezza. Il suo fogliame è blu o blu-verde, e molti cultivar della specie sono noti. La *Picea pungens* ha bisogno di molto sole e di terreni asciutti, idealmente sabbiosi o ghiaiosi, ricchi di nutrienti e alcalini. E' molto facile da curare e non richiede alcun trattamento speciale se non un'ampia buca di impianto per permettere alle radici di diffondersi bene. Tuttavia, è molto suscettibile a funghi come *Chrysomyxa*, *Armillaria*, o marciume del pino, e l'afide dell'abete Sitka è spesso un problema.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

A causa del loro sistema di radici relativamente poco profondo, non si raccomanda di piantare gli abeti blu vicino agli edifici e alle strade. Gli alberi richiedono anche la potatura per lo spazio veicolare o pedonale sotto la chioma nelle aree urbane. La specie prospera in un terreno fresco, profondo e ben drenato. Richiede una mezz'ombra da leggera a soleggiata senza troppo sole diretto, poiché non tollera i climi caldi e secchi e tende a seccarsi nella stagione calda. Deve anche essere riparato dal vento, anche se l'abete blu è decisamente resistente al vento. Fa un'ombra densa quando è ramificato fino a terra, non permettendo al sottobosco o all'erba di crescere.

### Invasività e rischi

Probabilmente non comporta un serio rischio di invasività, in quanto non è nota per essere una specie pioniera.

### Servizi ecosistemici forniti

L'abete blu ha un valore ornamentale nelle aree verdi urbane, nei paesaggi e nel giardinaggio. Grazie ai suoi rami rigidi e orizzontali e al suo fogliame blu, conferisce un'aria formale a qualsiasi paesaggio. La specie sostiene la fauna selvatica - in particolare gli scoiattoli, che amano la sua resina - e fornisce il controllo dell'erosione grazie al suo sistema di radici. Può anche essere usata come pianta medicinale (infusi degli aghi) e viene coltivata per l'industria degli alberi di Natale..

### Raccomandazioni dell'esperto

Se non vengono potati, gli abeti blu possono potenzialmente diventare molto grandi. La specie è tollerante ai microclimi caldi e quindi una scelta migliore del *Picea abies* per molti siti urbani. È attaccato da due specie di *Adelges*, insetti simili ad afidi che causano la formazione di galle. Inoltre, è suscettibile a diverse malattie degli aghi che fanno diventare gli aghi gialli, screziati o marroni prima di cadere.

## *PICEA SITCHENSIS* (Bong.) Carr.

---



Sitka spruce



sitka



Sitka-Fichte



Épinette de Sitka



Il peccio di Sitka



### **Caratteristiche principali:**

- Originario del Nord America, dove è naturalmente distribuito nelle zone costiere con alte precipitazioni e temperature miti.
- Introdotto in Europa nel XVIII secolo.
- Albero commerciale molto importante in alcuni paesi europei.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

L'abete di Sitka mostra un forte potenziale di riproduzione in aree con condizioni pedoclimatiche favorevoli (alte precipitazioni e temperature miti). Non dovrebbe quindi essere piantato in queste regioni per limitare il suo potenziale di invasività. Al di fuori di queste aree, può essere utilizzato in città senza restrizioni, poiché il clima continentale non favorisce la diffusione involontaria. Tuttavia, la bassa resistenza alla siccità della specie la rende poco attraente per l'impianto nelle città dell'Europa centrale e orientale.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

La *Picea sitchensis* preferisce terreni profondi e nutrienti che permettono una profondità di radicazione fino a 2 m. I siti con terreno compattato nella parte superiore del terreno e il ristagno d'acqua dovrebbero essere evitati, poiché queste condizioni contribuiscono a creare sistemi di radicazione molto piatti e un conseguente alto rischio di lancio del vento. È un po' adatto alla piantagione lungo le strade, in quanto tollera bene il sale, ma non è molto resistente all'inquinamento atmosferico e alla siccità. Anche quando è esposto a deboli concentrazioni di inquinanti atmosferici, l'abete Sitka comincia ad avere difficoltà. Allo stesso modo, dovrebbe essere considerato il rischio di importare patogeni potenzialmente emergenti in Europa dal Nord America con le piantine di abete Sitka poiché la silvicoltura in alcune regioni si basa sull'idoneità della specie.

### Invasività e rischi

L'abete di Sitka non è considerato invasivo nella maggior parte dei paesi europei e generalmente non presenta alcun pericolo per gli ecosistemi naturali. L'invasività è un problema solo in una zona molto piccola delle brughiere costiere della Norvegia con condizioni climatiche specifiche. Lì, la specie ha cambiato le condizioni microclimatiche e la composizione delle specie del suolo della foresta, minacciando un paesaggio di alto valore di conservazione. Per questo motivo è stata inserita nella lista nera in Norvegia dal 2012 come precauzione. In Irlanda, dove è già stata usata a lungo per scopi selvicolturali e domina il 60% di tutte le piantagioni, non è considerata invasiva.

### Servizi ecosistemici forniti

*Picea sitchensis* può fornire un habitat per gli uccelli, specialmente per la nidificazione e il roosting. I nodi e gli alberi vivi con le cime rotte forniscono punti di nidificazione per i nidificatori primari e secondari della cavità. Può anche essere usato per scopi medicinali (per esempio, il tè può essere fatto dai giovani germogli).

### Raccomandazioni dell'esperto

Anche se usato principalmente per la silvicoltura, l'abete Sitka può essere un attraente ornamentale quando gli viene dato spazio sufficiente per svilupparsi. Se piantato in condizioni appropriate, si stabilisce facilmente e mostra una crescita veloce. È leggero e facile da lavorare, e il suo buon rapporto forza-peso lo rende adatto per recinzioni, pallet e costruzioni generali.

## PINUS STROBUS L.

---



Eastern white pine, Weymouth pine



gladki bor, zeleni bor



Weymouth-Kiefer, Strobe



Pin Weymouth, pin du lord, pin blanc



Pino strobo, pino di Lord Weymouth



### Caratteristiche principali:

- Conifera molto alta originaria del Nord America.
- Ha aghi a tre lati in fascicoli di cinque e coni di semi cilindrici grigio-marroni lunghi 8-20 cm.
- Una delle specie economiche più importanti e di grande interesse per la silvicoltura, ma anche piantata come albero ornamentale in parchi e giardini.
- Ampiamente piantato in Europa, poi abbandonato nel corso del 20° secolo a causa della ruggine.



## Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il Pino strobo è una specie nordamericana introdotta per la prima volta in Europa nel 1705 e successivamente ampiamente piantata e distribuita in tutto il continente durante il XIX secolo. È stato anche frequentemente piantato per scopi ornamentali in aree urbane, così come in giardini privati e pubblici. A causa dell'infestazione della ruggine blisterica *Cronartium ribicola*, la specie è stata alla fine completamente abbandonata in silvicoltura. *Pinus strobus* ha una vasta gamma ecologica, crescendo in regioni con inverni rigidi e miti e ad altitudini dal livello del mare fino a 2.200 m a seconda delle condizioni climatiche. Il limite altitudinale superiore in Svizzera è stimato a circa 800-1.000 m sopra il livello del mare.

## Condizioni del sito e minacce da considerare

Il Pino strobo cresce su quasi tutti i tipi di suolo. È più competitivo su terreni sabbiosi abbastanza infertili come i terreni di dilavamento ben drenati e si presenta solo raramente su terreni argillosi o scarsamente drenati. È moderatamente tollerante all'ombra e richiede una buona fornitura d'acqua e abbastanza calore estivo. Le sue richieste di suolo e nutrienti sono molto basse, e può sopportare una vasta gamma di temperature, umidità e regimi idrici, anche se preferisce terreni ben drenati e climi freschi e umidi. Il suo legno piuttosto debole rende la specie suscettibile alla rottura. I rami più bassi vengono mantenuti durante la crescita dell'albero, rendendolo esteticamente adatto a piantare come albero singolo o in gruppi. Suscettibile alle lesioni da sale delle strade e sensibile all'inquinamento atmosferico. La ruggine della bolla del pino bianco (*Cronartium ribicola*) può colpire gli alberi piantati.

## Invasività e rischi

*Pinus strobus* è considerato una specie invasiva nella Repubblica Ceca, in Germania e in Ungheria e in altri paesi. Sebbene sia stato precedentemente piantato su larga scala, le registrazioni di invasioni non sono abbondanti. Attualmente, nella Repubblica Ceca, la specie longeva è altamente invasiva in diverse aree principalmente di arenaria, ma non invasiva in altre parti. Ora è una componente non solo delle foreste miste piantate, ma anche di altre foreste, oltre ad essere presente in siti rocciosi scarsamente vegetati. Nell'Europa centrale, molte aree di arenaria sono protette come ambienti unici, e la rigenerazione su larga scala di una specie arborea aliena costituisce quindi un serio problema di conservazione. I semi di pino di Weymouth possono disperdersi fino a 750 m dalla fonte.

## Servizi ecosistemici forniti

Il pino di Weymouth fornisce cibo (semi, fogliame, corteccia) e un habitat per numerose specie selvatiche, comprese le opportunità di nidificazione per gli uccelli. È anche usato come albero di Natale.

## Raccomandazioni dell'esperto

I coni dei semi di *Pinus strobus* maturano nell'estate del secondo anno dopo l'impollinazione e tendono a cadere dopo che i semi sono stati rilasciati. La specie richiede poca manutenzione e cresce rapidamente come albero campione. Se non vengono potati, gli individui possono potenzialmente diventare molto grandi, ma con una tosatura regolare possono anche essere formati come siepi. Alcune cultivar sono anche usate nei bonsai. Il pino di Weymouth è anche adatto per le persone con allergie ed è moderatamente resistente al fuoco: gli alberi maturi sopravvivono alla maggior parte degli incendi di superficie grazie alla loro corteccia spessa, ai tronchi senza rami e alle abitudini di radicazione moderatamente profonde. Inoltre, gli aghi hanno un contenuto di resina relativamente basso e quindi non sono particolarmente infiammabili. Gli alberi più giovani non sono così resistenti al fuoco, ma i sopravvissuti maturi sono in grado di riseminare le aree bruciate. Il tonchio del pino bianco (*Pissodes strobi*) e la ruggine bianca del pino (*Cronartium ribicola*), un fungo introdotto, possono danneggiare o uccidere gli alberi di *Pinus strobus*. Non raccomandato come albero stradale a causa delle sue radici diffuse e moderatamente profonde.

## *PINUS WALLICHIANA* A.B. Jacks.

---



Bhutan Pine, Himalayan white pine



Himalajski bor



Tranenkiefer



pin de l'Himalaya



pino dell'Imalaia



### **Caratteristiche principali:**

- Originario della regione himalayana dell'Asia dall'Afghanistan al Myanmar.
- Aghi blu-grigi lunghi da 12 a 18 cm in fascicoli di cinque.
- Introdotto in Inghilterra nel 1823.
- Albero a crescita rapida usato soprattutto come ornamentale.

---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il pino dell'Himalaya è ampiamente utilizzato come pianta ornamentale e apprezzato nelle città per la sua resistenza relativamente alta all'inquinamento atmosferico, che tollera meglio di alcune altre conifere. In Europa, è piantato in parchi e grandi giardini per il suo fogliame attraente e le sue grandi pigne decorative.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Adatto a terreni leggeri (sabbiosi), medi (argillosi) e pesanti (argillosi); preferisce terreni ben drenati e può crescere in terreni argillosi pesanti e poveri di nutrienti. Accetta livelli di pH da acidi a neutri. Il pino dell'Himalaya può sopravvivere in siti esposti, ma ha un aspetto molto migliore quando cresce in luoghi riparati. Può tollerare i venti forti ma non l'esposizione marittima, e non può crescere all'ombra. Non è adatto all'agroforesteria perché gli aghi contengono terpene, che viene rilasciato quando la pioggia li bagna e ha un effetto negativo sulla germinazione di alcune piante, compreso il grano. Gli alberi vecchi conservano i loro rami inferiori.

### Invasività e rischi

Non è stata segnalata alcuna invasività in Europa, e il potenziale sembra basso poiché questa specie cresce in terreni freschi e profondi ed è resistente al freddo, preferisce un clima umido e siti riparati, e non tollera la siccità e il caldo. Dovrebbe essere censita in luoghi riparati, ma è facile da controllare in quanto non si riproduce vegetativamente.

### Servizi ecosistemici forniti

*Pinus wallichiana* fornisce servizi ecosistemici culturali come albero ornamentale in Europa, dove è apprezzato per il suo fogliame attraente e i coni decorativi. È usato nel verde urbano, nell'architettura paesaggistica e nel giardinaggio. Fornisce anche il controllo dell'erosione grazie al suo sistema di radici girevoli e può essere usato come fonte commerciale di trementina e catrame. La trementina ottenuta dalla resina di tutti i pini è antisettica, diuretica, rubefacente e vermifuga.

### Raccomandazioni dell'esperto

È difficile valutare quali benefici potrebbe offrire questa specie rispetto alle specie di pino alpino esistenti, che sono probabilmente più resistenti alla siccità. A causa delle sue origini, *Pinus wallichiana* ha un ragionevole grado di resistenza al freddo, ma è suscettibile alle gelate tardive. Non è raccomandato come albero stradale perché ha radici diffuse e moderatamente profonde.

## *PLATANUS ACERIFOLIA* (Aiton) Willd.



London plane



javorolistna platana



Ahornblättrige Platane, Bastardplatane,

Gewöhnliche Platane



platane, platane commun



platano, platano commune



### **Caratteristiche principali:**

- Albero deciduo che cresce fino a 40 m di altezza con rami ampiamente diffusi, foglie simili all'acero, corteccia a scaglie e grappoli di frutti rotondi e appuntiti.
- Popolare albero da strada in tutto il mondo, ampiamente coltivato dalla fine del 1600. Scoperto per la prima volta a Londra nel 1663 come ibrido tra *Platanus orientalis* e *Platanus occidentalis*.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il platano comune è un albero molto comune in parchi e giardini e lungo le strade. È fortemente raccomandato come pianta stradale per le aree urbane, specialmente per la sua tolleranza all'inquinamento atmosferico. È anche più resistente alle malattie e ai parassiti comuni e più resistente al freddo del platano americano. La luce artificiale influenza la sua fenologia di caduta delle foglie, con gli alberi esposti a livelli più alti di luce che mantengono le foglie verdi più a lungo in autunno e in inverno. E' raccomandata l'irrigazione dei platani piantati durante l'estate e l'autunno negli anni con precipitazioni inferiori alla media, poiché riduce il potenziale di cavitazione progressiva dello xilema e facilita la comparsa delle foglie in primavera.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Platanus acerifolia* può sopportare il pH elevato, l'inquinamento e lo sporco delle città. Può sopportare potature pesanti e viene frequentemente impollinato. È anche in grado di resistere alla siccità, al fumo e ad altre condizioni sfavorevoli del suolo e dell'atmosfera meglio di molti altri alberi. L'alta tolleranza alla siccità della specie è confermata dal fatto che i platani non mostrano un calo significativo della crescita durante gli anni di siccità. In vista del cambiamento climatico, tuttavia, è probabile che in futuro le specie di *Platanus siano* più colpite dalla siccità estiva e autunnale e dalle ondate di calore. Diversi parassiti e malattie possono causare problemi negli alberi piantati.

### Invasività e rischi

Non è classificato come invasivo in Europa.

### Servizi ecosistemici forniti

*Platanus acerifolia* è apprezzato per fornire un'eccellente ombra. Gli studi dimostrano che un platano londinese piantato sul lato ovest di una casa può ridurre le emissioni di carbonio dall'uso estivo dell'elettricità di una media del 31% in 100 anni. Adatto per scopi di fitorimediazione e riforestazione di terreni dopo l'estrazione mineraria.

### Raccomandazioni dell'esperto

Nell'ambiente urbano, il platano è una delle specie di alberi più comuni in Europa, poiché mostra un'eccellente resistenza alle dure condizioni urbane. La specie è estremamente spiacevole da potare, tuttavia, poiché i piccoli peli sulle sue foglie e sui giovani ramoscelli possono causare irritazioni respiratorie. L'uso di maschere facciali e la potatura in inverno (ma non a temperature sotto lo zero) sono quindi raccomandati per la salute degli arboristi. La *Corythucha ciliata*, la cimice del platano, è un problema sia per le persone che per gli oggetti vicini (per esempio, le auto parcheggiate sotto la chioma). La malattia di Massaria causata dal fungo *Splanchnonema platani* ha una forte influenza sulla decisione di piantare o meno i platani in città, poiché comporta il pericolo di rottura dei rami e il conseguente ferimento degli arrampicatori che attaccano le loro corde ai rami infetti. *Platanus acerifolia* fornisce una buona ombra, ma l'antracnosi (*Apiognomonina veneta*) può assottigliare la sua chioma. Tollera bene i danni al sistema radicale, ma i rami tendono a rompersi nelle tempeste umide a causa della grande superficie fogliare e del conseguente peso dell'acqua.

## POPULUS × CANADENSIS Moench

---



Canadian poplar



kanadski topol



Kanadische Pappel



Peuplier du canada



pioppo canadese



### Caratteristiche principali:

Ibrido ottenuto incrociando *Populus nigra* (zona alpina) e *Populus deltoides* (America).

- La maggior parte di questi cloni ibridi sono stati sviluppati nel nord Italia dall'Istituto Casale Monferrato a partire dagli anni '30.
- I cloni più famosi sono I-214, Dvina e Neva.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il pioppo canadese è una specie ibrida sviluppata principalmente per fornire legno. È coltivato in tutto il mondo temperato, e nel frattempo anche usato per inverdire le aree urbane grazie alla sua tolleranza per la pavimentazione e la resistenza al gelo. È adatto a rivestire strade, ma anche parchi a tema, aree costiere e barriere frangivento. Principalmente coltivato in pianura e molto raramente si trova ad altitudini più elevate.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Populus x canadensis* ha bisogno di terreni profondi (almeno 50 cm di profondità) con un buon approvvigionamento idrico. Può adattarsi a varie condizioni climatiche ma è facilmente stressato dalla siccità. I pioppi hanno un apparato radicale molto esteso e aggressivo, che può causare danni alla pavimentazione e ad altre strutture nei siti urbani, in particolare nel caso di pavimenti impermeabili. La loro crescita rapida che permette loro di raggiungere rapidamente altezze di circa 30 m può anche essere talvolta problematica in prossimità di edifici. La pianta femmina produce frutti durante la primavera che possono causare disagio per gli abitanti delle città e problemi per i sistemi di filtraggio dell'aria del clima, oltre ad essere un fastidio per le colture vegetali in aree periurbane o urbane.

### Invasività e rischi

Non è considerata una specie invasiva. Tuttavia può incrociarsi spontaneamente (anche se raramente) con *Populus nigra*, il pioppo nero. In questo caso può verificarsi un rischio di introgressione dovuto alla vicinanza genetica con *Populus nigra*. I semi di pioppo sono incorporati in quantità significative di pappo (cioè peli lunghi, bianchi e setosi attaccati al seme) per promuovere la dispersione eolica su grandi distanze. I pioppi sono prolifici produttori di semi e tipicamente producono grandi quantità di semi trasportati dal vento in primavera. Ecco perché gli individui femminili di questi ibridi di pioppo sono particolarmente pericolosi se piantati vicino agli aeroporti, agli ospedali e ovunque l'aria debba essere mantenuta pulita. Pertanto, i loro semi possono creare condizioni non sicure lungo gli aeroporti, o i loro semi possono interferire con i sistemi di pulizia dell'aria e crearne il malfunzionamento. I fiori maschili possono talvolta scatenare allergie al polline negli esseri umani.

### Servizi ecosistemici forniti

Controllo dell'erosione (grazie al forte e aggrovigliato sistema di radici), sequestro di CO<sub>2</sub>, produzione di legname, e purificazione delle acque e fito-rimedio grazie alle capacità della microflora ospitata dal sistema di radici del pioppo canadese (metalli pesanti, aree dismesse, lungo i campi agricoli).

### Raccomandazioni dell'esperto

Molte cultivar sono sensibili a batteri, virus, malattie da ruggine fogliare e cancri. *Populus x canadensis* è anche noto per essere un forte emettitore di composti organici volatili biogenici (BVOC). È spesso difficile da distinguere da *Populus nigra*, che ha ramoscelli giovani più arrotondati, una base fogliare cuneiforme (o talvolta tronca), e nessuna ghiandola nel punto di inserimento del fusto con la lamina.

## *PRUNUS CERASIFERA L.*

---



Cherry plum



mirobalana



Kirschpflaume



Myrobolan ou Prunier-cerise



mirabolano



### **Caratteristiche principali:**

- Popolare albero ornamentale per il giardino e l'uso paesaggistico.
- Spesso piantato per la sua fioritura molto precoce (metà febbraio).
- Originario dell'Asia occidentale e del Caucaso.



---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il mirabolano è un albero ornamentale popolare per il giardino e il paesaggio grazie alla sua fioritura molto precoce. Sono state sviluppate numerose cultivar, comprese alcune con un attraente fogliame viola. In caso di comportamento invasivo, la specie non può essere controllata semplicemente tagliando gli alberi, poiché possono ricrescere dai tronchi e dalle radici.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Essendo un albero di piccola statura, il ciliegio è adatto alle aree urbane dove lo spazio è limitato. Preferisce terreni ben drenati, profondi e sufficientemente umidi e non è adatto a terreni compatti. La sua crescita ottimale si ottiene in pieno sole, anche se può tollerare qualche ombra. Non è certo che il ciliegio possa adattarsi bene ai cambiamenti climatici, specialmente alla siccità estiva. Suscettibile a un gran numero di insetti e funghi e frequentemente danneggiato dai cervi.

### Invasività e rischi

Finora il *Prunus cerasifera* non è stato identificato come invasivo in Europa, ma è sfuggito alla coltivazione in alcuni siti e si trova frequentemente vicino alle città e lungo i bordi delle strade, così come in chaparral (arbusteti sempreverdi), boschi e aree riparie. Naturalizzata in alcune parti del sud-est dell'Australia, dove è considerata un'erbaccia leggermente invasiva nelle boscaglie vicino ai centri urbani. Anche se possono essere competitivi per alcuni alberi e arbusti nativi, i ciliegi di prugna crescono generalmente in modo piuttosto rado e quindi hanno un impatto limitato rispetto alle specie che formano macchie dense.

### Servizi ecosistemici forniti

I ciliegi coltivati possono avere frutti, fogliame e fiori di diversi colori. Alcune varietà hanno frutti dolci che possono essere mangiati freschi, mentre altre sono acide e migliori per fare marmellate. La specie è anche usata come portainnesto per diversi tipi di prugne innestate come la prugna greengage, quetsche o mirabelle.

### Raccomandazioni dell'esperto

L'uso continuato come albero ornamentale è possibile, ma il *Prunus cerasifera* non è interessante per l'uso nelle foreste alpine. Può arricchire alcuni ecosistemi urbani in quanto non è invasivo, ma ha poca capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. I piccoli alberi da frutto mediterranei esistenti dovrebbero essere preferiti nelle foreste multifunzionali.

## *PRUNUS SEROTINA* Ehrh.



Black cherry



pozna čremsa



Amerikanische Traubenkirsche



capulin



ciliegio nero



### **Caratteristiche principali:**

- Tra le prime specie arboree americane ad essere coltivate come ornamentali nei giardini europei.
- Le sue foglie emergono in tarda primavera e cadono dall'albero poco prima dell'inverno.
- Il controllo della sua diffusione invasiva richiede sforzi enormi.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

In Europa, l'amarena è spesso piantata come albero ornamentale nelle città per i suoi bei fiori, le foglie colorate, la crescita rapida e la buona tolleranza alla potatura. Gli alberi possono essere potati e mantenuti alle dimensioni di un arbusto tagliandoli a terra ogni 2 o 3 anni. La specie è anche comune nelle aree urbane e nei parchi, in particolare in situazioni gestite in modo meno intensivo, ed è talvolta piantata anche nelle siepi. A causa della sua invasività in molte parti d'Europa, è stata proposta per l'inclusione nella lista di preoccupazione dell'Unione. Le misure di controllo sono state adottate non appena la specie ha iniziato a diffondersi rapidamente al di fuori delle piantagioni, ma questi sforzi si sono in gran parte rivelati infruttuosi..

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Come specie a crescita rapida, *Prunus serotina* è adatta alle aree urbane. Ha un'alta richiesta di luce, ma può crescere su terreni poveri di nutrienti così come su quelli asciutti. Non cresce bene su terreni con alti livelli di pH, tuttavia. Non è raccomandata per essere piantata vicino a passeggiate e marciapiedi, perché la compattazione del suolo diminuisce la sua capacità di sviluppo del sistema radicale e di conseguenza la sua resistenza alla siccità. Può tollerare temperature invernali relativamente basse.

### Invasività e rischi

L'amarena è in grado di disperdersi nel paesaggio molto facilmente. Gli habitat urbani sono suscettibili all'invasione della specie, in particolare i bordi delle foreste urbane o gli interni delle foreste con chiome relativamente aperte. Essendo una specie pioniera, beneficia delle perturbazioni antropogeniche come la gestione delle foreste e il disturbo del suolo, che rendono i siti più favorevoli all'insediamento delle piantine e al reclutamento dalla banca dei semi del suolo. Gli sforzi di eradicazione sono costosi e richiedono un monitoraggio frequente. Sebbene sia generalmente un albero moderatamente longevo, il fatto che l'amarena sia soggetta a danni da tempesta deve essere considerato negli ambienti urbani. La sua corteccia, le radici e le foglie contengono concentrazioni di composti cianogenici tossici.

### Servizi ecosistemici forniti

Come albero fruttifero, *Prunus serotina* è un'importante fonte di cibo per la fauna selvatica - in particolare per gli uccelli, che contribuiscono anche alla dispersione a lunga distanza dei suoi semi. I frutti sono commestibili ma non particolarmente gustosi per l'uomo e sono quindi più spesso usati per le bevande. La corteccia dei rami ha effetti medicinali. Nella sua gamma nativa e introdotta, l'amarena è usata per arricchire la biodiversità e migliorare le condizioni del suolo. Poiché può diventare rapidamente un colonizzatore aggressivo, tuttavia, può contribuire a diminuire la biodiversità..

### Raccomandazioni dell'esperto

In diverse parti d'Europa, *Prunus serotina* è una delle specie arboree aliene invasive più comuni. Ci sono diversi approcci a questo problema: molti paesi cercano di combattere la specie, rimuovendola e cercando di limitarne la diffusione, il che ha raramente successo. Allo stesso tempo, ci sono poche ricerche (né prove) sulla sua potenziale nocività per gli ambienti naturali o la salute umana. Infatti, la maggior parte dell'atteggiamento negativo verso l'amarena sembra semplicemente dovuto al fatto che è una specie aliena. Il secondo possibile approccio, che è già applicato in alcune parti d'Europa, è più pragmatico. Poiché la specie produce legno di alta qualità e i suoi frutti promuovono la biodiversità e la componente animale degli ecosistemi forestali, e poiché non ha dimostrato gravi impatti negativi sull'ambiente, è considerata una specie arborea utile ovunque si sia diffusa e integrata nella composizione arborea naturale. Tuttavia, attualmente ci sono poche ricerche complete sull'amarena e il suo potenziale in Europa, e avrebbe senso incrementare le conoscenze su questa specie. Poiché è difficile da sradicare e può ricrescere dai ceppi, la sua completa eliminazione dalle aree invase è molto costosa. Considerare quest'ultimo approccio ogni volta che è possibile sembra quindi ragionevole.

## *PRUNUS SERRULATA* Lindl.



Japanese cherry



japonska češnja



Japanische Blütenkirsche



Cerisier a fleurs



Ciliegio del Giappone



### **Caratteristiche principali:**

- Ampiamente usato come albero ornamentale nelle aree urbane.
- Ha più di 120 cultivar.
- La cultivar "Kanzan" è famosa per la sua attraente fioritura in primavera.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Il ciliegio giapponese è comune come albero ornamentale lungo le strade, i parcheggi, i percorsi pedonali, o in altri spazi verdi urbani. Richiede una manutenzione regolare nelle aree urbane a causa della sua suscettibilità alle malattie come il fungo *Monilia laxa*; sono necessarie misure comuni come la potatura dopo l'infezione. La frequenza di piantare questa specie nelle aree urbane è destinata a diminuire in futuro, poiché non è resistente alla siccità.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

*Prunus serrulata* può crescere potenzialmente in una varietà di condizioni climatiche diverse ed è considerato resistente all'inquinamento atmosferico nelle aree urbane. Ha bisogno di un buon drenaggio ma può crescere su terreni argillosi così come su pendii o in letti rialzati. Sono preferiti i terreni da altamente acidi a leggermente alcalini. L'impianto su siti umidi con ristagni d'acqua dovrebbe essere evitato a causa della sua suscettibilità alle malattie fungine.

### **Invasività e rischi**

Non ci sono indicazioni di potenziali rischi di invasione nello spazio alpino o in Europa in generale.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Il ciliegio giapponese è apprezzato come albero ornamentale urbano per il suo aspetto visivo decorativo, con individui o gruppi di alberi che talvolta rappresentano importanti attrazioni turistiche. Tuttavia, la specie non è considerata amica degli impollinatori, poiché produce solo poco nettare per gli insetti.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

*Prunus serrulata* è una specie adatta per l'impianto ornamentale lungo sentieri e piste ciclabili, ma non è considerata resistente alle condizioni climatiche future.

## *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (Mirb.) Franco



Douglas fir



navadna ameriška duglazija



Douglasie



Douglas bleu



Abete di Douglas



### **Caratteristiche principali:**

- Specie sempreverde con una corona piramidale.
- Gli alberi maturi sono caratterizzati da una corteccia marrone-rossiccia con profonde e spesse scanalature.
- Dovrebbe essere piantato in pieno sole o in ombra parziale su un terreno argilloso acido e ben drenato.

---

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

Sulla base della letteratura disponibile, l'abete di Douglas sembra essere usato principalmente come albero forestale piuttosto che come albero urbano. Grazie alle sue caratteristiche, tuttavia, potrebbe anche svolgere un ruolo importante nella silvicoltura urbana per migliorare la resilienza climatica in città con condizioni ambientali estreme come la siccità e le temperature più elevate. Dovrebbero essere condotti ulteriori studi sui benefici dell'uso di questa specie nelle aree urbane nello spazio alpino.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Lo *Pseudotsuga menziesii* dovrebbe essere piantato in pieno sole o in ombra parziale su terreni argillosi acidi e ben drenati. I giovani alberi hanno una forma piramidale e sono facili da trapiantare, ma non sono ancora tolleranti alle condizioni di siccità. Gli alberi maturi raggiungono grandi dimensioni, e quindi dovrebbe essere fornito uno spazio di crescita sufficiente.

### **Invasività e rischi**

Nelle aree urbane, l'abete di Douglas non mostra un comportamento invasivo, e non ci sono grandi rischi associati a questa specie.

### **Servizi ecosistemici forniti**

La *Pseudotsuga menziesii* è apprezzata per la sua notevole capacità di sequestro del carbonio, fornendo il più alto contenuto di fissazione tra le conifere temperate. Il periodo di immagazzinamento del carbonio viene prolungato quando il legno viene raccolto nelle foreste e trasformato in prodotti di legno o utilizzato per la costruzione. Il legno di abete di Douglas è anche usato come fonte di energia e quindi serve come sostituto dei combustibili fossili.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

Gli abeti di Douglas hanno proprietà simili ad altre conifere native in termini di ecologia e valore estetico. Tuttavia, le esperienze delle piantagioni forestali mostrano che la specie ha rami più flessibili e le sue chiome sono meno suscettibili ai danni fisici rispetto ad alcune conifere native. Pertanto, potrebbe anche essere adatto per un maggiore utilizzo come albero ornamentale nelle aree urbane.

## QUERCUS COCCINEA Münchh.



Scarlet oak



škrlatni hrast



Scharlach-Eiche



Chêne écarlate



Quercia della cocciniglia,  
Quercia scarlatta d'America



### Caratteristiche principali:

- Principalmente originaria degli Stati Uniti centrali e orientali.
- Il nome si riferisce alla colorazione autunnale del suo fogliame.
- Può essere confusa con la quercia da pin, la quercia nera o la quercia rossa.



---

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

La quercia scarlatta è talvolta piantata come albero ornamentale per lo spettacolare fogliame rosso vivo che mostra in autunno. La sua capacità di fare ombra è anche molto apprezzata nei centri urbani. Poiché è un albero di grandi dimensioni, dovrebbe essere piantato in luoghi che offrono spazio sufficiente per la sua crescita e diffusione fino alla sua dimensione matura.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Una specie esigente di luce che si trova su terreni secchi, sabbiosi, di solito acidi e cresce meglio in terreni profondi e ricchi di nutrienti. Nelle aree urbane non tollera la salinità o l'ombra. Anche se preferisce condizioni edafiche secche, la sua tolleranza alla siccità e al fuoco è solo media. La malattia più dannosa, soprattutto per le piantine, è l'oidio o quercia bianca (*Microsphaera quercina*).

### Invasività e rischi

*Quercus coccinea* è strettamente legata alla quercia rossa settentrionale (*Quercus rubra*). Ci si può quindi aspettare che sia altrettanto invasiva di quest'ultima, o forse anche di più. Poiché tollera condizioni ecologiche più secche in termini di suolo e aria, potrebbe sostituire le specie di quercia autoctone.

### Servizi ecosistemici forniti

Le ghiande della quercia scarlatta sono un'importante fonte di cibo per numerose specie selvatiche, e il cervo dalla coda bianca sfoglia occasionalmente i giovani germogli. Piccoli mammiferi e uccelli usano le querce come habitat di nidificazione, sia nella chioma che nelle cavità. La qualità del legname della quercia scarlatta è inferiore a quella della quercia rossa settentrionale.

### Raccomandazioni dell'esperto

Questa specie sembra interessante per essere piantata nei parchi. Tuttavia, si consiglia di collocarla sufficientemente lontano dalle foreste native per evitare una potenziale diffusione invasiva. La sua tolleranza alla siccità deriva almeno in parte dalla sua capacità di radicare in profondità, quindi non mostrerà la stessa resistenza alla siccità dove la sua profondità di radicazione è limitata. La cultivar "Splendens" ha vinto il Royal Horticultural Society's Award of Garden Merit.

## QUERCUS RUBRA L.



Northern red oak



rdeči hrast



Rot-Eiche



Chêne rouge d'Amérique



Quercia rossa



### Caratteristiche principali:

- Tollerante alle condizioni urbane e spesso piantato come albero ornamentale.
- Le grandi chiome mostrano una colorazione attraente in autunno.
- Cresce meglio in terreni profondi e fertili.
- Longevità superiore a 150 anni, resistenza dei rami valutata come forte.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Si sa poco sull'uso urbano della quercia rossa settentrionale nello spazio alpino o in altre parti d'Europa, anche se è stata piantata come albero stradale. Gli studi dendrocronologici nelle aree urbane indicano una forte dipendenza dalla crescita climatica e un'elevata resistenza invernale per le querce rosse nordiche nelle aree urbane. Rispetto alle specie native di *Acer*, *Quercus rubra* mostra un'efficienza nell'uso dell'acqua significativamente migliore durante la stagione della siccità, il che indica un uso più economico dell'acqua rispetto alle specie native. È anche considerata abbastanza resistente alla siccità nelle aree urbane e quindi potrebbe essere un candidato importante per l'adattamento al cambiamento climatico nelle città dello spazio alpino.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Può crescere in pieno sole o in ombra parziale. La quercia rossa del nord ha bisogno di terreni ricchi e ben drenati con tessitura argillosa, limosa o sabbiosa. I terreni da acidi a leggermente alcalini sono ottimali. La sua tolleranza al mare è buona anche nei climi miti. Gli alberi della specie emettono grandi quantità di composti organici volatili biogenici (BVOC), e il loro polline è un grave allergene. Suscettibile agli afidi, ai bruchi, alle galle degli insetti e a varie malattie fungine come *Armillaria*, *Antracnosi*, *Phytophthora*, marciume radicale e ruggine.

### Invasività e rischi

Come negli ecosistemi forestali, la quercia rossa settentrionale tende a naturalizzarsi nelle aree urbane. Singoli alberi stradali o alberi nei parchi non sono considerati avere tali tendenze, ma possono fornire una fonte sufficiente di semi per popolare le aree urbane vicine. I rischi associati al suo potenziale invasivo sono elevati - in particolare nelle foreste urbane, dove la *Quercus rubra* può rappresentare una grave minaccia per la biodiversità nativa di vari gruppi di organismi (ad esempio, piante, funghi, microbi del suolo).

### Servizi ecosistemici forniti

La quercia rossa settentrionale è considerata una specie attraente ed è usata come albero ornamentale nelle città. Produce ghiande, un cibo desiderabile per uccelli e scoiattoli, e serve come fonte di biomassa. Da un punto di vista ecologico, in particolare per quanto riguarda il cambiamento climatico, si pensa che mescolare le querce rosse settentrionali nelle foreste urbane aumenti la resilienza dei loro ecosistemi ai cambiamenti nel regime di disturbo, aiutando così a mantenere le funzioni fondamentali dell'ecosistema.

### Raccomandazioni dell'esperto

I cittadini hanno familiarità con questa specie arborea perché è spesso coltivata come albero da strada e di conseguenza non viene percepita come esotica rispetto ad altre specie arboree non autoctone. Con le sue foglie autunnali rosse e il suo raccolto frequente e abbondante, è di solito visto piuttosto positivamente. D'altra parte, il suo ringiovanimento forte e quasi stratificato è per lo più percepito negativamente, poiché porta a cambiamenti nella composizione delle specie e a un declino generale della ricchezza di specie della vegetazione del suolo.

## QUERCUS SUBER L.



Cork oak



hrast plutovec



Korkeiche



Chêne liège



Querce dasughero



### **Caratteristiche principali:**

- Caratterizzato dalla sua spessa corteccia usata per un'ampia varietà di prodotti.
- La corteccia è un adattamento alle condizioni calde e secche e protegge gli alberi dagli incendi.
- Le savane di quercia da sughero sono paesaggi molto diversi con un alto valore conservativo ed estetico.

### **Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino**

La quercia da sughero non è attualmente utilizzata nelle aree urbane all'interno dello spazio alpino. Tuttavia, è considerata adatta ai parchi urbani e alle aree residenziali grazie alla sua corteccia interessante e alle associazioni storiche. Potrebbe anche essere piantata come albero stradale insieme a specie a crescita più rapida. Nelle regioni mediterranee della Francia, è utilizzato nei popolamenti forestali per la produzione commerciale di sughero.

### **Condizioni del sito e minacce da considerare**

Essendo un albero dal fusto corto e dalla grande diffusione, *Quercus suber* richiede un ampio spazio di crescita e un sufficiente volume di terreno. Longeva e a crescita lenta, la specie è caratterizzata da una bassa tolleranza all'ombra e da un'elevata resistenza alla siccità, e potrebbe quindi essere particolarmente adatta per i siti più secchi e caldi nei centri urbani. Le sue ghiande sono attraenti per gli animali e possono essere un fastidio nelle aree pedonali, ma vengono prodotte solo raramente. Le foglie sempreverdi e la capacità relativamente buona di fare ombra possono essere un problema in inverno. Richiede un clima oceanico.

### **Invasività e rischi**

La quercia da sughero non è considerata una specie arborea invasiva. Molte delle sue caratteristiche - come la bassa capacità di dispersione dovuta ai frutti grandi e pesanti - non suggeriscono un alto rischio di invasività. Alcuni rapporti indicano che si sta naturalizzando nelle isole Baleari e Canarie.

### **Servizi ecosistemici forniti**

Il sughero è un prodotto a bassa densità che fornisce un buon isolamento termico, acustico e dalle vibrazioni, oltre ad essere resistente all'acqua. Il sughero femmina è tradizionalmente usato per fare tappi di vino, mentre il sughero maschio può essere frantumato in granuli e trasformato in pannelli isolanti. In ordine di importanza, le foreste di sughero si trovano più comunemente in Portogallo, Spagna, Francia meridionale e nel sud-ovest dell'Italia. Rare a livello mondiale, queste suberaie sono riconosciute come habitat di interesse comunitario in Europa e svolgono un ruolo ecologico inestimabile in termini di biodiversità, conservazione del suolo, fissazione del carbonio e conservazione delle risorse idriche.

### **Raccomandazioni dell'esperto**

*Quercus suber* richiede una gestione intensiva poiché è competitivamente inferiore ad altre specie. La sua potenziale diffusione è limitata dai suoi requisiti climatici ed edafici, anche se i cambiamenti climatici possono promuovere la sua diffusione. È anche una specie arborea interessante per i suoli cristallini. La quercia da sughero è originaria dell'Europa e non è invasiva.

## *RHUS TYPHINA* L.



Staghorn sumac



octovec



Essigbaum



Sumac vinaigrier



Sommacco americano



### **Caratteristiche principali:**

- Originaria del Nord America orientale.
- Introdotta deliberatamente in molte parti della regione temperata come pianta ornamentale.
- Altamente adattabile a diversi ambienti - un vero generalista dell'habitat.
- Ha un pronunciato potenziale invasivo a causa del suo alto tasso di riproduzione e capacità di colonizzazione.

## Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Il sommacco americano è una pianta ornamentale gradevole alla vista tutto l'anno. È apprezzato per il suo fogliame colorato in autunno e per i suoi interessanti frutti, che persistono sull'albero durante l'inverno. La sua vigorosa abitudine a formare polloni lo rende però inadatto ai giardini più piccoli. Dove sono invasivi e causano problemi, gli alberi devono essere tagliati e le loro radici scavate, e i nuovi germogli emergenti devono essere rimossi regolarmente. Nel caso di una propagazione locale per seme indesiderata, gli alberi femminili devono essere segnalati e rimossi per primi, dato che *Rhus typhina* è una specie dioica.

## Condizioni del sito e minacce da considerare

Gli alberi di sommacco possono crescere in una vasta gamma di condizioni, ma sono più spesso trovati su terreni secchi e poveri dove altre piante non possono sopravvivere. La specie preferisce siti soleggiate e caldi e generalmente ha basse esigenze di fertilità, il che le permette di sopportare diversi tipi di suolo, dal più grossolano al più fine. Essendo una specie pioniera, prospera anche nell'aria inquinata della città e può anche stabilirsi nelle crepe dei marciapiedi. Gli agenti patogeni pericolosi per *Rhus typhina* includono le specie di funghi *Fusarium oxysporum*, *Botryosphaeria ribis* e *Cryphonectria parasitica*. Il *Fusarium oxysporum* causa l'appassimento, l'ingiallimento, il declino e il deperimento di alberi giovani e maturi.

## Invasività e rischi

Riconosciuta come specie invasiva in vari paesi. La sua invasività deriva dalla capacità di dispersione dei semi su distanze relativamente lunghe e soprattutto attraverso la diffusione tramite rizomi (fusti orizzontali sotterranei). Questa propagazione vegetativa permette al sommacco pungente di formare popolazioni clonali, in particolare nelle aree disturbate. Invade vari habitat come i margini delle foreste, le radure, le macchie, i terreni di scarto, i campi abbandonati e i giardini. Anche se non è considerato velenoso, diversi studi hanno confermato effetti allergenici e allelopatici. Il modo più efficace per affrontare gli invasori introdotti è quello di identificarli il più presto possibile e tentare di sradicarli o almeno controllarli prima che possano diffondersi ampiamente. Oltre al suo comportamento invasivo, l'alto contenuto di antifeedanti nelle foglie di *Rhus typhina* può inibire nettamente la sopravvivenza e la fecondità di molti insetti.

## Servizi ecosistemici forniti

Il sommacco americano fornisce molte funzioni ecologiche, protettive ed estetiche. Per esempio, è molto efficace nel trattenere l'acqua e il suolo grazie al suo modello di crescita che forma colonie. Può anche essere usato negli sforzi di restauro per migliorare le aree degradate. A causa dell'alto contenuto d'acqua e del basso valore calorico delle sue foglie e del suo legno, è anche raccomandato per creare cinture di alberi resistenti al fuoco. Per la fauna selvatica, *Rhus typhina* non è solo una fonte di frutti ma anche importante per il brucare dei cervi. Si possono trovare molti tipi di impollinatori che visitano i suoi fiori, ed è una preziosa fonte di nettare per la produzione di miele.

## Raccomandazioni dell'esperto

*Rhus typhina* è una pianta diffusa apprezzata non solo per le sue qualità ornamentali ma anche per i suoi molti altri attributi come la commestibilità, le proprietà curative, il legno interessante, il contenuto di coloranti e l'adattabilità agli habitat poveri. D'altra parte, è nota per essere una specie arborea con un potenziale invasivo, il che limita un po' la sua più ampia applicabilità e richiede una certa dose di cautela nella coltivazione. Tuttavia, poiché la maggior parte del suo potenziale invasivo si basa sulla sua diffusione vegetativa piuttosto che generativa, la sua capacità di invadere aree più grandi in natura è relativamente limitata. Il suo ruolo nell'ambiente è sia positivo che negativo. Da un punto di vista arboricolo, *Rhus typhina* ha diverse caratteristiche indesiderabili, tra cui i suoi rami fragili e frangibili. È infatti un albero molto pericoloso per l'arrampicata, poiché gli alberi adulti hanno spesso anche radici o rizomi decaduti e sono quindi inclini a crollare. La sua propagazione vegetativa può essere un problema in siti privi di una regolare manutenzione della superficie.

## ROBINIA PSEUDOACACIA L.



Black locust



navadna robinija



Gewöhnliche Robinie



Robinier



Robinia



### Caratteristiche principali:

- Albero ornamentale popolare nei parchi e nelle foreste urbane.
- Specie esigente in termini di luce e a crescita rapida, armata di spine.
- Non tollera terreni umidi o compatti.
- Invasore di successo in grado di colonizzare una vasta gamma di siti disturbati, compresi gli habitat urbani.



### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Grazie alla sua capacità di tollerare alti livelli di inquinamento atmosferico, salinità, siccità e intensità della luce, così come la bassa qualità del suolo, la robinia è spesso piantata come albero solitario o in gruppi nei parchi urbani, o come elemento lineare lungo le strade. Non tollera molte potature e tagli. La sua capacità di resistere all'inquinamento atmosferico, in particolare, la rende popolare come albero da parco e da viale nelle città dello spazio alpino. È anche attraente per i giardinieri paesaggisti e spesso usato come albero ornamentale. Sono state allevate molte varietà orticole con caratteristiche interessanti come il fogliame giallo, le foglie monofoglie, i rami senza spine o l'habitus piangente. Le cultivar a bassa statura sono adatte alla formazione di corone estetiche tramite potatura.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

In generale, la *Robinia pseudoacacia* mostra un alto grado di plasticità ecologica. Si trapianta bene ed è una pianta appropriata per i siti urbani sfavorevoli, anche se non tollera i suoli umidi o compatti che si verificano comunemente negli ambienti urbani pavimentati. Può crescere bene su terreni asciutti, ma richiede sufficiente luce. Due parassiti principali attaccano la robinia: la piralide e il minatore di foglie di robinia, entrambi i quali possono causare gravi danni agli alberi. Le possibili malattie includono il cancro, l'oidio, le macchie fogliari, il marciume del legno e l'avvizzimento da verticillium.

### Invasività e rischi

Oltre alle spine, la specie ha anche semi, foglie e corteccia velenosi. Inoltre, ha rami fragili che possono rompersi in caso di vento forte. I danni meccanici alle radici o ai tronchi causano un selezionamento clonale vigoroso, con la robinia che invia lunghi polloni sotterranei che non solo diventano un problema di manutenzione, ma possono anche disturbare le aree di giardinaggio vicine. La specie è anche estremamente resistente agli elementi di disturbo. In condizioni di luce sfavorevole, crea una riserva di gemme persistente che include gemme su radici, steli e rami, permettendo una rapida reazione all'aumento della disponibilità di luce dopo che la perturbazione è cessata. Sia il cambiamento climatico che l'impianto per la silvicoltura e l'architettura paesaggistica possono aumentare la gamma di habitat urbani colonizzati da *Robinia pseudoacacia* in futuro.

### Servizi ecosistemici forniti

La robinia viene piantata per molteplici ragioni. Il suo apparato radicale arricchisce il suolo, a beneficio di certi luoghi che hanno bisogno di più azoto. Il miele dei suoi fiori è noto e popolare, e i fiori stessi possono essere usati nell'industria dei profumi. Serve anche come una buona pianta di controllo dell'erosione grazie al suo facile insediamento e alla rapida crescita iniziale. Ha un valore limitato come alimento per la fauna selvatica, ma fornisce un'eccellente copertura se piantata in aree disturbate, e può servire come fonte di legno industriale e legna da ardere di alta qualità.

### Raccomandazioni dell'esperto

Gli ambienti urbani e industriali, compresi i terreni inquinati o salati, non sono esclusi dalla diffusione invasiva della robinia. I siti disturbati colonizzati in prossimità delle aree urbane possono servire come popolazioni donatrici per la sua diffusione spontanea nelle foreste urbane e in altre aree verdi all'interno delle città. La *Robinia pseudoacacia* è amata e disprezzata allo stesso tempo, con i suoi impatti economici positivi e ambientali negativi che generano opinioni controverse e causano conflitti di interesse tra diversi gruppi riguardo al suo valore (conservazione della natura, silvicoltura, paesaggio urbano, apicoltori, pubblico in generale, ecc.). Diverse cultivar ornamentali sono state allevate per ottenere corone rotonde, fiori rosa e assenza di spine, e queste varietà sono preferibili per molti luoghi verdi urbani. Può essere altamente invasiva a causa dei suoi prolifici polloni radicali, in particolare nei climi più caldi.

## STYPHNOLOBIUM JAPONICUM (L.) Schott



Pagoda tree



japonska sofora



Pagodenbaum



Sophora du Japon



sofora del Giappone



### Caratteristiche principali:

- Precedentemente inclusa in un'interpretazione più ampia del genere *Sophora*.
- *Sophora japonica* (L.) è un sinonimo.
- Nonostante il suo nome, è in realtà originario della Cina e della Corea.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

La sofora del Giappone è resistente alle emissioni e al sale stradale ed è quindi un albero favorito nei parchi e lungo le strade. Sui terreni pubblici, l'ispezione regolare degli alberi è obbligatoria e deve essere eseguita una manutenzione appropriata. Le chiome possono e devono essere tagliate regolarmente, rimuovendo il legno morto - preferibilmente in autunno piuttosto che in primavera. Nello spazio alpino, la specie è ampiamente utilizzata per scopi ornamentali in parchi e giardini e lungo le strade.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Styphnolobium japonicum* preferisce posizioni soleggiate e un po' riparate dal vento. Nel suo areale di origine, cresce nelle foreste decidue così come nelle valli e lungo gli argini dei fiumi, evitando terreni compatti e acque stagnanti. La specie è molto robusta in termini di basse temperature, calore, siccità e influenza salina. Studi nelle città tedesche hanno anche dimostrato che è generalmente resistente all'inverno ma solo parzialmente al gelo. Si raccomanda di piantare la sofora del Giappone solo in luoghi protetti, poiché la loro resistenza dei rami è valutata come media.

### Invasività e rischi

La sofora del Giappone è stato segnalato come invasivo negli Stati Uniti, Australia, Sud Africa e in alcune parti della penisola iberica. Le sue radici e gli steli possono essere infestati da *Armillaria mellea*, causando gravi danni. Per il resto ci sono solo pochi parassiti e malattie che colpiscono la specie, tuttavia, essi includono il fungo *Botrytis cinerea* e l'insetto *Bruchophagus sophorae*, entrambi i quali possono causare danni ai semi.

### Servizi ecosistemici forniti

Grazie alla loro fioritura tardiva e magnifica, la sofora del Giappone è apprezzata dagli impollinatori e rappresenta uno degli obiettivi preferiti dalle api. La specie offre una moderata regolazione del microclima e capacità di miglioramento della qualità del suolo. La sua capacità di ombreggiamento è valutata come moderatamente densa sia in foglia che fuori dalla foglia. Ci possono essere problemi di lettiera con frutti e rametti secchi.

### Raccomandazioni dell'esperto

*Styphnolobium japonica* è molto tollerante alle condizioni di siccità e resistente ai fattori di stress urbano. Poiché la sua chioma diventa molto ampia, fornisce una buona ombra ma è adatta solo per aree con ampio spazio come i parchi. La specie è stata recentemente piantata sempre più frequentemente, specialmente come albero stradale. Si può anche trovare in alcuni parchi e giardini d'albergo.

## THUJA OCCIDENTALIS L.



Northern white cedar



ameriški klek



Abendländischer Lebensbaum,  
Gewöhnliche Thuja



Thuja occidental



Tuia occidentale



### Caratteristiche principali:

- Specie arborea sempreverde legata alla famiglia delle *Cupressaceae* con un areale originario del Canada meridionale e degli Stati Uniti settentrionali.
- Popolare pianta da siepe.
- Il suo olio essenziale è usato in medicina e cosmetica.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

La *Thuja occidentalis* è presente in tutti i paesi associati allo spazio alpino e viene utilizzato principalmente per scopi ornamentali in parchi, giardini privati e cimiteri. Esistono numerose varietà, alcune delle quali sono strette, colonnari o coniche, come "Brandon", "Degroot's Spire", "Emerald", "Nigra" e "Pyramidalis". La potatura è necessaria in caso di infestazione da funghi o insetti, e in caso di infestazione intensiva, l'intera pianta deve essere rimossa. Sui terreni pubblici, è richiesta una regolare ispezione degli alberi. Come specie di albero eretto, *Thuja occidentalis* richiede un ampio spazio di crescita. La sua forza dei rami è classificata come forte e il suo potenziale di danno alle radici come moderato.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Thuja occidentalis* è abbastanza sensibile allo stress da siccità. In combinazione con questo fattore, possono verificarsi anche altri parassiti e malattie che danneggiano gli individui. La specie ha bisogno di un'ampia umidità, e i terreni come il terriccio limoso con una buona capacità di immagazzinamento dell'acqua sono i più adatti per lei. A causa del suo sistema radicale poco profondo, è piuttosto vulnerabile alle raffiche di vento. Gli individui infestati da *Armillaria mellea* dovrebbero essere rimossi con tutto il loro sistema radicale, poiché il fungo stabilisce una grande rete di rizomorfi nel terreno. Il coleottero *Lamprodila festiva* è stato osservato sulla tuja occidentale in Romania; questo insetto è già stato riconosciuto come un nuovo parassita invasivo in alcuni paesi europei e potrebbe infestare sempre più la regione alpina in futuro.

### Invasività e rischi

Secondo l'EASIN (European Alien Species Information Network), la specie ha un potenziale invasivo sconosciuto/basso. Non ci sono riferimenti che riportino l'invasività di *Thuja occidentalis* finora.

### Servizi ecosistemici forniti

La capacità di ombreggiamento della Tuja è valutata come densa in foglia. Offre un alto livello di mitigazione dell'inquinamento atmosferico così come un moderato miglioramento della qualità del suolo e capacità di sequestro di CO<sub>2</sub>. I suoi frutti secchi possono causare problemi di lettiera.

### Raccomandazioni dell'esperto

*Thuja occidentalis* è un vero prodotto di massa come una delle piante da siepe più popolari. Ha problemi con la siccità, e c'è stato un aumento della presenza di parassiti (scarafaggio della corteccia di Tuja) negli ultimi anni a causa dell'uso intensivo della specie negli ultimi decenni. La richiesta della Tuja rimane alta, una pianta su due impiegata nelle siepi a scopo di privacy in Alto Adige è rappresentata da questa specie.

## *TSUGA CANADENSIS* (L.) Carrière



Canadian hemlock



kanadska čuga



Kanadische Hemlocktanne



Tsuga du Canada



Tsuga canadese



### **Caratteristiche principali:**

- Gamma nativa che si estende dal Quebec all'Alabama.
- Comunemente usato come albero ornamentale in Europa.
- Dalla sua corteccia si possono ottenere tannini e trementina.
- A rischio di estinzione a causa del piccolo adelgide succhiatore di linfa della cicuta (*Adelges tsuga*) nella sua area di origine.

### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

La *Tsuga canadese* è un albero ornamentale comune in Europa che si combina bene con molte latifoglie e conifere. Tollera bene la potatura e la sagomatura e può anche essere coltivato come una densa siepe formale. Questa specie ha bisogno di molta umidità e non dovrebbe essere piantata lungo i bordi delle strade dove si usa il sale antighiaccio in inverno, perché il suo fogliame è sensibile agli spruzzi di sale. È anche poco adatto all'uso come albero frangivento, poiché l'esposizione al vento provoca il deperimento in inverno. Altri svantaggi includono una resistenza piuttosto bassa allo stress urbano, l'intolleranza a terreni molto umidi o molto secchi, e la suscettibilità all'attacco dell'adelfide della lana della *Tsuga*. La tendenza della *Tsuga canadensis* a perdere rapidamente i suoi aghi dopo essere stata tagliata la rende inadatta come albero di Natale. La sua resistenza dei rami è valutata come forte e il suo potenziale di danno radicale come moderato.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

Le caratteristiche ecologiche della *Tsuga canadese* includono un alto grado di tolleranza all'ombra in relazione alla sua architettura della corona, alle proprietà di saturazione della luce e ai tassi di sviluppo di radici e germogli a bassi livelli di luce. È una delle specie arboree più sensibili alla siccità native del Nord America orientale, dove un gran numero di individui deperisce a causa di gravi eventi di siccità, probabilmente a causa del sistema radicale poco profondo.

### Invasività e rischi

Non è invasiva.

### Servizi ecosistemici forniti

La *Tsuga canadese* è considerata una "specie fondatrice" a causa della sua forte influenza sulla struttura e la funzione degli ecosistemi ripariali nel suo areale di origine. La sua capacità di ombreggiamento è valutata come densa quando è ha chioma svilupata.

### Raccomandazioni dell'esperto

La *Tsuga canadensis* può essere trovata in associazione con molti funghi della foresta come la commestibile *Ramaria flavosaponaria*. A volte è usata per le siepi ma è considerata inferiore in questo senso alla *Tsuga heterophylla*, la *Tsuga occidentale*.

## ULMUS PUMILA L.



Siberian elm



sibirski brest



Sibirische Ulme



orme nain de Sibérie



olmo Sibiriano



### Caratteristiche principali:

- Originario dell'Asia; l'ultima specie di albero incontrata nelle regioni semi-desertiche dell'Asia centrale.
- Cresce velocemente e ricresce rapidamente dalle radici; mostra anche una buona tolleranza alla siccità.
- A differenza della maggior parte degli olmi, l'olmo sibiriano può autoimpollinarsi.



### Gestione e uso nelle aree urbane nello Spazio Alpino

Nel 20° secolo, gli olmi siberiani sono stati ampiamente piantati in Europa a causa della loro resistenza alla malattia olandese dell'olmo, denominata Grafiosi dell'olmo. La specie è anche resistente al gelo, ma incline alla rottura di rami e rametti a causa del vento, della neve e specialmente del ghiaccio. La sua capacità di ombreggiamento è valutata come moderata sia in foglia che fuori dalla foglia, mentre la sua forza dei rami è valutata come debole e il suo potenziale di danno radicale come alto. I frutti secchi possono causare problemi di lettiera.

Grazie alla sua capacità di crescere in aree con inquinamento e salinità, l'olmo siberiano potrebbe essere una specie adatta a essere piantata nelle città.

### Condizioni del sito e minacce da considerare

*Ulmus pumila* ha una forma della chioma arrotondata o allargata e richiede un ampio spazio di crescita. Preferisce terreni fertili e ben drenati con abbondante sole, ma è anche estremamente adattabile a condizioni difficili come la siccità, inverni freddi, lunghe inondazioni e terreni poveri e asciutti. Solo i terreni altamente acidi sono problematici. La specie mostra una notevole variabilità in termini di resistenza alla Grafiosi; per esempio, gli alberi della Cina nord-occidentale e nord-orientale sono in grado di resistere significativamente meglio di quelli della Cina centrale e meridionale.

### Invasività e rischi

La sua capacità di ricrescere rapidamente dalle radici rende l'olmo siberiano molto competitivo; è addirittura considerato invasivo in alcuni paesi come gli Stati Uniti. In Europa, si è diffuso ampiamente in Spagna e in Italia e si ibrida naturalmente con l'olmo campestre nativo (*Ulmus minor*), il che può costituire un problema di conservazione. Il potenziale di ibridazione tra le due specie è alto, e l'introgresione ripetuta potrebbe risultare in un inquinamento genetico dell'olmo campestre. Il risultato potrebbe essere l'evoluzione dell'invasività della specie introdotta.

### Servizi ecosistemici forniti

L'olmo siberiano è usato principalmente per le barriere frangivento e per controllare l'erosione del suolo. Data la sua buona resistenza alla Grafiosi dell'olmo, è stato selezionato con successo per produrre in modo controllato vari ibridi di olmo resistenti.

### Raccomandazioni dell'esperto

*Ulmus pumila* è di solito un albero deciduo di medio-grandi dimensioni, talvolta cespuglioso, che può crescere anche oltre i 30 m di altezza, con un diametro a petto d'uomo anche oltre 1 m. È altamente suscettibile ai danni di molti insetti e parassiti, tra cui il coleottero *Xanthogaleruca luteola*, la mosca asiatica *Aproceros leucopoda*, il giallume dell'olmo, l'oidio, il cancro, gli afidi, la macchia delle foglie e, nei Paesi Bassi, il fungo *Nectria cinnabarina*. Tuttavia, è il più resistente di tutte le specie di olmo all'avvizzimento da *Verticillium*.

