

PIANTAGIONE DEGLI ALBERI

Standard Europeo di piantagione degli alberi



European
Arboricultural
Standards

 **VERSIONE
ITALIANA**



EUROPEAN ARBORICULTURAL STANDARDS

Standard Europeo di Piantagione

2022

BG: Засаждане на дървета
CS: Výsadba stromů
DA: Træplantning
DE: Baumpflanzung
EL: Φύτευση δένδρων
EN: Tree Planting
ES: Plantación de árboles
ET: Puude istutamine
FI: Puiden istuttaminen
FR: Plantation d`arbres
GA: Plandáil crann
HR: Sadnja stabala

HU: Faültetés
IT: Piantagione degli alberi
LT: Medžių ir krūmų sodinimas
LV: Koku stādīšana
MT: Thawwil tas-siġar
NL: Planten van bomen
PL: Sadzenie drzew
PT: Plantação de árvores
RO: Plantare de arbori
SK: Výsadba stromov
SL: Sajenje dreves
SV: Trädplantering

Siamo molto riconoscenti per i commenti e il sostegno a questo lavoro che abbiamo ricevuto dai rappresentanti delle associazioni di arboricoltura nazionali e da singoli arboricoltori di tutta Europa che hanno risposto all'invito a collaborare alla stesura di questo standard.

Il presente standard mira a definire le procedure tecniche utilizzate nella piantagione degli alberi ornamentali.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il sostegno della Commissione Europea alla produzione della presente pubblicazione non costituisce una approvazione dei contenuti della stessa, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per alcun utilizzo che venga fatto delle informazioni qui contenute.

Editoriale:

Testo dello standard:

Gruppo di lavoro “Technical Standards in Treework – TeST”

Autori:

Jaroslav Kolařík (team coordinator, Czech Republic)
Junko Oikawa-Radscheit (Germany, European Arboricultural Council)
Dirk Dujesiefken (Germany)
Thomas Amtage (Germany)
Tom Joye (Belgium)
Kamil Witkoś-Gnach (Poland)
Beata Pachnowska (Poland)
Paolo Pietrobon (Italy)
Henk van Scherpenzeel (Netherlands)
Gerard Passola (Spain)
Daiga Strēle (Republic of Latvia)
Algis Davenis (Lithuania)
Tomáš Fraňo (Slovak Republic)
Goran Huljениć (Croatia)

Revisione del testo:

Simon Richmond (United Kingdom)
Keith Sacre (United Kingdom)
Sarah Bryce (United Kingdom)

Traduzione in lingua italiana:

Anna Barp

Disegni:

Olga Klubova (Republic of Latvia)

© Working group “Technical Standards in Treework – TeST”, August 2022 (1st edition)

Riferimento bibliografico consigliato:

European Tree Planting Standard (2022). EAS 03:2022. European Arboricultural Standards (EAS), Working group “Technical Standards in Tree Work (TeST)”.

EAS 03:2022 (EN) – European Tree Planting Standard.

Per tradurre il testo del presente standard in lingue diverse da quella dell’edizione originale inglese, si prega di contattare il coordinatore del gruppo all’indirizzo: info@arboristika.cz



Attribution-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0), we welcome translations of the text to other languages.

Edizione italiana: febbraio 2024

Prefazione

La piantagione degli alberi nelle città ha avuto, negli ultimi anni, un forte impulso, per il ruolo importante che questi possono giocare nel contrasto al cambiamento climatico, e poiché forniscono numerosi servizi ecosistemici che contribuiscono al benessere dei cittadini.

Troppo spesso, però, nei piani e programmi per aumentare la presenza di alberi nelle città si guarda soprattutto ad aspetti quantitativi (la necessità di piantare “miliardi di alberi”) senza considerare l’importanza di una corretta progettazione degli interventi: la scelta della specie più adatta, la modalità di piantagione e, da ultimo, ma non di minore importanza, le cure post impianto. Aspetti sui quali sono necessarie competenze specifiche, considerato che l’arboricoltura, in cui è compresa anche la piantagione degli alberi e non solo la gestione e la cura di quelli maturi o vetusti, è una delle scienze più complesse ed articolate.

Grazie al progetto europeo Erasmus+ “TeST - Technical Standards in Tree Work”, finalizzato all’innalzamento degli standard di lavoro in arboricoltura, è oggi disponibile la versione italiana dello Standard sulla Piantagione degli Alberi, che fornisce un importante supporto tecnico ai gestori, ai professionisti e agli operatori che si occupano di alberi nelle città.

Anche per questo documento, che chiude la prima “trilogia” degli Standard europei (potatura, consolidamento e piantagione degli alberi), un sentito ringraziamento va al socio SIA Paolo Pietrobon, dottore forestale, che ha partecipato per l’Italia al progetto Erasmus+ “TeST - Technical Standards in Tree Work”, e alla socia SIA Anna Barp, dottore forestale, che ha curato la traduzione e l’adattamento del testo alla lingua italiana.

Andrea Pellegatta

Presidente Società Italiana di Arboricoltura (2021 - 2023)



Sommario:

1. Obiettivi e contenuti dello standard	7
1.0 Scopo	7
1.1 Obiettivi principali	7
1.2 Protezione fitosanitaria	8
2. Riferimenti normativi	9
2.1 Qualificazione professionale	9
2.2 Requisiti generali di sicurezza	9
3. Sito di piantagione	10
3.1 Condizioni locali	10
3.2 Ispezione del sito d'impianto	10
3.3 Scelta delle specie arboree	11
3.4 Condizioni preliminari del sito di piantagione	11
3.5 Spazio sotterraneo potenziale	12
3.6 Tipi di suolo	13
3.7 Siti senza restrizioni	13
3.8 Condizioni di suolo degradate	14
3.9 Impianti su superfici pavimentate	15
4. Qualità del materiale vivaistico	16
4.1 Introduzione	16
4.2 Caratteristiche necessarie per l'accettazione delle piante	16
4.3 Forma finale dell'albero adulto	19
4.4 Requisiti di qualità aggiuntivi per gli alberi in forma naturale	20
4.5 Requisiti di qualità aggiuntivi per alberi per parchi e giardini	21
4.6 Requisiti di qualità aggiuntivi per alberi stradali	22
4.7 Procedura di consegna	23
5. Procedura standard di piantagione	24
5.1 Introduzione	24
5.2 Epoca di piantagione	24
5.3 Trasporto	26
5.4 Gestione delle radici	27
5.5 Miglioramento del sito d'impianto e del suolo	27
5.6 Buca d'impianto	29
5.7 Posizionamento e messa a dimora dell'albero	31
5.8 Sistemi di sostegno della pianta	32
5.9 Protezione del fusto e della chioma	35
5.10 Pacciamatura	36
5.11 Sistemi di irrigazione	36
5.12 Potatura al momento dell'impianto	37
6. Soluzioni tecniche ausiliarie	38
6.0 Introduzione	38
6.1 Compattazione causata dalla realizzazione di infrastrutture	38
6.2 Suoli strutturali	39
6.3 Sistemi di distribuzione della pressione	40
6.4 Sistemi a celle e bunker per alberi	40
6.5 Ponti radicali	41
6.6 Percorsi radicali	41
6.7 Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS)	41
6.8 Sistemi di aerazione	41
6.9 Griglie	43
6.10 Modifiche alle immediate pertinenze degli alberi	44
6.11 Barriere radicali	45
6.12 Protezione dalle auto	45
6.13 Impianti in suoli saturati dall'acqua	45

7. Cure post impianto	46	
7.0	Introduzione	46
7.1	Ispezione e rimozione dei tutori e altri elementi di protezione	46
7.2	Potatura	46
7.3	Irrigazione	46
7.4	Gestione delle infestanti	47
7.5	Protezione da parassiti e malattie	47
7.6	Ricarica della pacciamatura	47
8. Piantagione delle palme	48	
8.1	Caratteristiche delle palme	48
8.2	Procedura di impianto delle palme	48
ALLEGATI	50	
9.1	Allegato 1 - Elenco delle specie di alberi e di arbusti a portamento arboreo che si adattano a terreni alcalini (con pH superiore a 7)	50
9.2	Allegato 2 - Elenco delle specie di alberi e di arbusti a portamento arboreo che tollerano i terreni acidi (con pH inferiore a 4)	52
9.3	Allegato 3 - Elenco delle specie arboree sensibili alla salinità	53
9.4	Allegato 4 - Elenco delle specie arboree invasive	54
9.5	Allegato 5 - Tempo di sostituzione atteso e dimensioni del volume esplorato dalle radici degli alberi urbani	55
9.6	Allegato 6 - Esempi di dimensioni medie della chioma a maturità relative a specie arboree urbane (altezza complessiva dell'albero)	56
9.7	Allegato 7 - Relazione tra densità Proctor e densità apparente dei suoli	57
9.8	Allegato 8 - Modelli di accrescimento del fusto e della chioma, in relazione al loro portamento naturale, in specie arboree rappresentative	58
BIBLIOGRAFIA	59	
ABBREVIAZIONI	62	

1. Obiettivi e contenuti dello standard

1.0 Scopo

- 1.0.1 Il presente standard è stato pubblicato dal Gruppo di lavoro del progetto TeST - Technical Standards in Tree Work in cooperazione con l'EAC - European Arboricultural Council nell'agosto 2022.
- 1.0.2 Nel testo dello standard vengono utilizzate le seguenti formulazioni:
- ove entro lo standard si dice "si può", si fa riferimento a opzioni possibili;
 - ove entro lo standard si dice "si dovrebbe", ciò costituisce una raccomandazione;
 - ove entro lo standard si dice "si deve", ciò indica azioni obbligatorie.
- 1.0.3 Obiettivo dello standard è presentare le tecniche, procedure e requisiti comuni riferiti alla piantagione degli alberi in ambito non forestale.
- 1.0.4 Lo standard fornisce indicazioni di sicurezza per gli arboricoltori e altri lavoratori impegnati negli interventi di arboricoltura. Esso costituisce un riferimento per i requisiti di sicurezza di chi svolga professionalmente interventi di messa a dimora di alberi.
- 1.0.5 Ciascuno è responsabile della propria sicurezza sul posto di lavoro ed è tenuto a rispettare le norme di legge applicabili alla salute e sicurezza professionale, nonché tutte le regole e regolamentazioni applicabili alle sue azioni. Ciascuno è tenuto inoltre a leggere e rispettare le istruzioni del costruttore relative all'impiego degli utensili, delle attrezzature e dei macchinari che utilizza.

1.1 Obiettivi principali

- 1.1.1 La messa a dimora degli alberi è una delle più importanti operazioni arboricole, e dovrebbe venire eseguita in modo da garantire l'attecchimento e l'immediato sviluppo degli alberi.
- 1.1.2 Questo standard è destinato all'impiego per la messa a dimora di alberi il cui obiettivo colturale non è la produzione di frutti, legno o altri prodotti.
- 1.1.3 Il presente standard descrive le procedure di base impiegate nei Paesi europei.
- 1.1.4 Altre procedure e preferenze, basate su esperienze alla scala nazionale o regionale, vengono descritte negli allegati nazionali.

1.2 Protezione fitosanitaria

- 1.2.1 Le persone impegnate professionalmente nella gestione degli alberi possiedono intrinsecamente un alto rischio di trasmettere parassiti e malattie nel passaggio da una pianta all'altra o da un ambito di lavoro al successivo; di conseguenza, essi dovrebbero applicare adeguate procedure di protezione fitosanitaria al fine di limitare tale rischio.
- 1.2.2 Al fine di ridurre il rischio di trasmissione di parassiti e malattie, la pulizia degli strumenti e attrezzature di lavoro deve far parte delle procedure di manutenzione quotidiana degli stessi. Tutti gli attrezzi dovranno essere puliti e disinfettati dopo l'uso, da parte dell'operatore, per ogni pianta e per ogni sito.
- 1.2.3 Qualora vi sia elevata probabilità che gli alberi possano essere infestati da fitofagi o infettati da malattie fungine, devono essere applicati standard di protezione fitosanitaria più elevati. A tale riguardo si applicano le norme di ciascun Paese membro.
- 1.2.4 Tutti gli alberi di provenienza vivaistica dovrebbero essere forniti di un passaporto che evidenzia:
- la specie botanica e la cultivar;
 - un codice identificativo del produttore della pianta;
 - il Paese di provenienza della pianta.
- Si applicano al riguardo norme europee, nazionali e regionali.
- 1.2.5 Ogni pianta deve essere fornita con un'etichetta riportante il suo nome scientifico completo e il calibro commerciale.
- 1.2.6 Il passaporto fitosanitario per gli alberi di produzione vivaistica deve obbligatoriamente riportare alcune informazioni qualora gli alberi vengano commercializzati in Paesi diversi da quello di produzione. Uno di essi è il "codice di tracciabilità" ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2020/1770 della Commissione.
- 1.2.7 Tutti gli alberi e ogni materiale ausiliario impiegato per la loro messa a dimora devono essere esenti da parassiti e malattie, in particolare se si tratta di specie oggetto di monitoraggio all'interno dell'Unione Europea. Si applica il Regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 ottobre 2016, relativo alle misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante, che modifica i regolamenti (UE) n. 228/2013, (UE) n. 652/2014 e (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga le direttive 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE e 2007/33/CE del Consiglio.
- 1.2.8 L'impiego di materiali naturali/biologici dovrebbe essere sempre preferito a quello di materiali plastici.
- 1.2.9 Deve essere evitato il trasporto di terreno e materiali di origine vegetale (ad esempio, cippato) su lunghe distanze, impiegando materiale di provenienza locale.
- 1.2.10 All'interno di aree interessate dalla diffusione di patogeni, la messa a dimora di specie ospite di organismo da quarantena deve essere oggetto di attenta valutazione. Le strutture fitosanitarie dei Paesi membri producono liste aggiornate degli organismi nocivi da quarantena e delle loro piante ospiti.
- 1.2.11 I nuovi impianti dovrebbero privilegiare l'aumento della diversificazione vegetale, al fine di migliorare la capacità di resistenza del sito di intervento alla diffusione di potenziali parassiti e malattie.

2. Riferimenti normativi

2.0 Il presente standard è complementare ad altri standard dell'UE e alle normative nazionali e regionali.

2.1 Qualificazione professionale

2.1.1 La piantagione di alberi e gli interventi arboricolturali correlati sono un'attività professionale che può essere svolta solo da operatori addestrati e dotati di adeguata esperienza, o da un apprendista sotto supervisione.

2.1.2 La messa a dimora degli alberi è una materia oggetto di molti programmi di formazione professionale, negli ambiti forestale, agrario, arboricolturale e del giardinaggio.

2.1.3 In generale, la dimostrazione della effettiva competenza dell'arboricoltore è data dal possesso di certificazioni internazionali o nazionali. All'interno dell'UE, sono riconosciute le seguenti certificazioni per gli arboricoltori:

- ETW - European Tree Worker (EAC);
- Certified Arborist (ISA).

2.1.4 Le seguenti certificazioni sono invece riconosciute per i consulenti in arboricoltura:

- ETT - European Tree Technician (EAC);
- Board Certified Master Arborist (ISA).

2.1.5 Per soddisfare gli standard di qualificazione professionale sono necessari una formazione professionale e un aggiornamento continuo.

Qualifiche professionali nazionali possono essere riconosciute localmente. Se presenti, esse sono elencate negli allegati nazionali a questo standard.

2.2 Requisiti generali di sicurezza

2.2.1 Gli strumenti e le attrezzature utilizzati devono essere conformi ai requisiti delle norme e certificati CE e EN.

2.2.2 Devono essere eseguite una valutazione del rischio specifico riferito al sito di intervento e tutte le misure rilevanti di controllo. Oltre a tali informazioni, l'arboricoltore qualificato o il supervisore dell'intervento devono comunicare a tutti i lavoratori le informazioni organizzative sul lavoro da svolgere.

2.2.3 Prima dell'inizio degli interventi arboricolturali, devono essere messe in atto tutte le azioni necessarie al controllo del traffico veicolare e pedonale attorno al sito di intervento.

2.2.4 Gli arboricoltori e gli altri lavoratori operanti in prossimità di aree soggette ad intenso traffico, ovvero che si trovino a gestire limitazioni temporanee del traffico, devono essere in possesso di addestramento speci-

fico rispetto alle procedure di controllo del traffico, all'uso e posizionamento dei dispositivi, e alle modalità di lavoro in sicurezza in prossimità del traffico, nel rispetto della normativa vigente.

2.2.5 Gli arboricoltori e gli altri lavoratori esposti a rischi riconducibili al traffico stradale, sono tenuti ad indossare indumenti ad alta visibilità che soddisfino i requisiti fissati dalle normative nazionali.

2.2.6 Gli arboricoltori e gli altri lavoratori che utilizzano qualsiasi attrezzatura, utensile e macchinario devono avere familiarità con le pratiche di lavoro in sicurezza e l'uso appropriato dei dispositivi di protezione individuale (DPI), seguendo le istruzioni dei produttori per tali attrezzature, utensili e macchinari.

3. Sito di piantazione

3.1 Condizioni locali

3.1.1 In ciascun Paese europeo, si riscontrano diversi sistemi per definire i siti d'impianto, derivanti dalle diverse esperienze nella piantazione di alberi (in particolare nel settore forestale) e nella produzione agricola. In genere, in aggiunta ai fattori

climatici, tali sistemi tengono in considerazione anche gli aspetti pedologici e geologici locali.

3.1.2 Si rimanda agli allegati nazionali per le definizioni tecniche specifiche.

3.2 Ispezione del sito d'impianto

3.2.1 Il progetto di impianto dovrebbe essere preceduto da una ricerca analitica, valutando i futuri piani di sviluppo urbano dell'area, l'ubicazione delle infrastrutture fuori terra e sotterranee e le loro zone di protezione, ed eventuali altre restrizioni legislative (ad esempio, norme di protezione della natura o del patrimonio culturale).

3.2.2 Un'indagine sul campo dovrebbe identificare i parametri necessari per il progetto di impianto:

- a) effettuando una valutazione visiva del suolo;
- b) utilizzando tecniche speditive di rilievo del suolo;
- c) impiegando strumenti da campo.

3.2.3 Una valutazione sul campo dei fattori che possono influire sulla crescita delle piante deve essere eseguita prima della messa a dimora degli alberi, e deve riguardare:

- lo spazio fuori terra disponibile;
- una valutazione visiva delle proprietà agronomiche del suolo;
- il livello di compattazione del suolo (con impiego di una sonda o penetrometro);
- una prova di infiltrazione dell'acqua.

3.2.4 Un'analisi di laboratorio può risultare appropriata ai fini della valutazione dei suoli.

Se del caso, anche l'idrologia del sito di impianto e il suo potenziale impatto sulle piante dovrebbero essere valutati, ad esempio in luoghi in cui la falda si presenta poco profonda. Questo può essere fatto mediante la valutazione degli orizzonti del suolo (ad esempio individuando eventuali orizzonti a gley, anossici) oppure valutando visivamente l'ambiente circostante (ad esempio, valutando la vicinanza di corsi d'acqua, segni di ristagno idrico, ecc.).

3.2.5 La velocità di infiltrazione dell'acqua nel terreno e il suo movimento attraverso il suolo vengono valutati utilizzando test di infiltrazione all'interno della buca di impianto. Questo tipo di test idrodinamico prevede il versamento rapido di un certo volume d'acqua nella buca di impianto, misurando quindi il tasso di diminuzione del livello dell'acqua entro la buca; esso è proporzionale alla permeabilità dell'orizzonte di suolo oggetto di indagine. Una corretta valutazione di questo test idrodinamico richiede la misurazione del livello dell'acqua nella sonda a intervalli regolari.

3.2.6 Il livello di compattazione dei suoli necessario per l'attività edilizia richiede valori fino al 95% della densità Proctor. La prova di compattazione Proctor è un metodo di laboratorio per determinare sperimentalmente il contenuto di umidità ottimale al quale un determinato tipo di suolo diventerà più denso e raggiungerà la sua massima densità secca. I test vengono generalmente eseguiti compattando un terreno con contenuto di umidità noto in uno stampo cilindrico con un pestello di altezza e diametro standard, utilizzando una forza di compattazione controllata. Viene quindi tracciata graficamente la relazione tra la densità secca e il contenuto di umidità del terreno, definendo una curva di compattazione dalla tipica forma a campana. La massima densità secca e il corrispondente contenuto ottimale di umidità corrispondono al punto di picco della curva di compattazione. Per una prova Proctor del 100%, la densità varia a seconda della tipologia del suolo: in terreni argillosi un valore Proctor del 100% corrisponde a una densità di 1,7 g/cm³ in peso secco, in terreni limosi a 1,8 g/cm³, e in terreni sabbiosi a circa 2,2 g/cm³.

- I livelli di compattazione richiesti dall'attività edilizia inibiscono la colonizzazione radicale, dato che la soglia massima di compattazione che consenta comunque la crescita delle radici è di circa l'85%. Di conseguenza, la messa a dimora di alberi in suoli con livelli di compattazione superiori a tale soglia non è consigliabile.
- 3.2.7 I terreni compattati al di sopra dell'85% di densità Proctor, o di un valore di 3 MPa mi-

surato con penetrometro, necessitano di essere decompattati per consentire la crescita delle radici.

- 3.2.8 I terreni che debbano essere compattati al di sopra dell'85% di densità Proctor per la costruzione di infrastrutture, ma nei quali sia necessario consentire lo sviluppo radicale, rendono necessaria l'adozione di soluzioni tecniche ausiliarie specifiche, quali ad esempio la sostituzione con suoli strutturali.

3.3 Scelta delle specie arboree

- 3.3.1 La procedura base per la selezione delle specie in relazione ad uno specifico sito d'impianto consiste in una ricognizione del sito stesso, con valutazione delle condizioni che influiscono sulla crescita degli alberi. Tale indagine deve tenere in considerazione l'altitudine del sito oltre ad altre condizioni quali, ad esempio, l'esposizione a sole e vento, le caratteristiche del terreno, la topografia locale, ecc.
- 3.3.2 Al fine di mantenere la variabilità genetica naturale, è consigliabile utilizzare materiale vegetale di provenienza locale, in particolare per le specie botaniche più rare.
- 3.3.3 La resistenza a gelo, siccità e calore è un fattore limitante molto importante che influisce sulla scelta delle piante. La resistenza delle diverse specie arboree e il loro adattamento al sito specifico dovrebbero essere oggetto di adeguata considerazione.
- 3.3.4 In una sistemazione paesaggistica naturaliforme è consigliabile utilizzare specie corrispondenti alla composizione vegetale naturale del sito (comprese le specie rare),

oltre alle specie arboree tradizionalmente utilizzate nella zona.

- 3.3.5 Quando si intervenga in aree urbanizzate, il focus deve essere posto sulla valutazione della capacità della singola specie botanica di sopravvivere nel sito d'impianto, svolgendo in modo ottimale le funzioni richieste; di conseguenza, può essere necessario impiegare specie alloctone più resistenti alle specifiche condizioni avverse. L'impiego di specie botaniche aventi potenziale invasivo è soggetto a limitazioni, come da Regolamento (EU) n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive (si veda l'Allegato 4).
- 3.3.6 Nell'esecuzione di impianti lungo le strade, deve essere tenuto in considerazione l'impatto della manutenzione stradale invernale. Potrebbe risultare opportuno selezionare specie arboree tolleranti al sale. Le specie arboree sensibili alla salinità sono elencate nell'Allegato 3.

3.4 Condizioni preliminari del sito di piantagione

- 3.4.1 La scelta del sito in cui mettere a dimora un albero deve essere sempre preceduta da una verifica della posizione delle reti tecnologiche (cavi sotterranei, linee elettriche aeree, tubazioni, ecc.) presenti nell'area. Le fasce di protezione delle **reti tecnologiche** sono specificate dalle norme di ciascun Paese membro.
- 3.4.2 La presenza di **alberi lungo le strade** ("alberate stradali") risulta essenziale al fine di ottenere benefici estetici, biologici e microclimatici, nonché per creare un ambiente adeguato anche dal punto di vista dei conducenti di automezzi (protezione dai raggi solari radenti, ecc.).
- 3.4.3 **Spazio per le porzioni epigee degli alberi.** Il sito prescelto per l'impianto deve consentire alla pianta di sviluppare la chioma fino alle dimensioni che raggiungerà a maturità in re-

lazione alla specie botanica prescelta. Eventuali eccezioni a tale norma, possono includere la messa a dimora di alberi da allevare in forma obbligatoria o l'esecuzione di impianti temporanei. La presenza di edifici circostanti, infrastrutture stradali, reti di servizi fuori terra, altri alberi preesistenti, ecc., deve essere attentamente valutata.

- 3.4.4 In linea di principio, non è consigliabile piantare alberi sotto la chioma di alberi esistenti.
- 3.4.5 La distanza tra gli alberi messi a dimora (sesto d'impianto) dovrebbe corrispondere alle dimensioni standard raggiunte dalla chioma dell'albero maturo, in relazione alla specie (in generale pari al 50-100% dello sviluppo di chioma dell'albero maturo). Qualora si scelga deliberatamente di piantare con sesto più denso (ad esempio, nella realizzazione di nuovi allineamenti), la relazione di progetto

deve definire le operazioni colturali necessarie per la gestione successiva (quali potature o diradamenti), comprese le tempistiche per tali interventi.

3.4.6 Le caratteristiche del sito di impianto e le funzioni richieste alle piante possono rendere

3.5 Spazio sotterraneo potenziale

3.5.1 Qualsiasi sito di impianto deve avere spazio di crescita sotterraneo (volume di suolo esplorabile dalle radici), cioè il cosiddetto volume di pertinenza dell'apparato radicale, (come viene definito spesso nei regolamenti comunali del verde) sufficiente a consentire lo sviluppo di nuove radici, così che l'albero messo a dimora possa utilizzare acqua e sali minerali a sufficienza e garantire la propria condizione statica.

3.5.2 Il volume esplorabile dalle radici comprende tutti i suoli e substrati che possano ospitare lo sviluppo radicale (ovvero dotati di sufficienti ossigeno, umidità e dotazione di elementi minerali con una rete trofica del suolo integra).

3.5.3 La dimensione del volume esplorabile dalle radici varia in relazione ai requisiti spaziali caratteristici per le diverse specie botaniche (si veda l'Allegato 5).

3.5.4 Il volume di suolo esplorabile dalle radici è espresso in metri cubi. La profondità utile di detto volume di suolo è di almeno un metro, in caso di terreno libero e, di solito non supera il valore di 1,5 m.

3.5.5 Per i nuovi interventi in ambiente urbano, è consigliabile evitare conflitti tra le radici degli alberi e le infrastrutture, rispettando una

re necessari requisiti speciali (quali ad esempio uno specifico franco libero sottochiodo, o un'altezza massima raggiungibile dalle piante, ecc.) che influenzano la scelta della specie o cultivar da impiegare, e devono essere rispettati.

distanza minima priva di ostacoli tra pianta e sottoservizi. Questa distanza dipende dalla situazione specifica, dalle dimensioni dell'albero e dal tipo di infrastruttura, ma è in genere compresa tra 0,5 m e 3 m.

3.5.6 Per i siti d'impianto esistenti, queste distanze spesso non possono essere garantite quando si (ri)piantano alberi, motivo per cui potrebbero rendersi necessarie misure di mitigazione oppure di correzione ripetuta (si veda il Capitolo 6 – Soluzioni tecniche ausiliarie) al fine di ridurre al minimo i conflitti futuri.

3.5.7 La messa a dimora di alberi all'interno delle zone di protezione di infrastrutture di servizio, può richiedere l'autorizzazione da parte del gestore dell'infrastruttura e l'impiego di soluzioni tecniche ausiliarie per la riduzione dei conflitti.

3.5.8 Non è consigliabile eseguire il posizionamento di nuove infrastrutture di servizio entro il volume di pertinenza dell'apparato radicale degli alberi. Qualora ciò risulti necessario, devono essere intraprese tutte le misure finalizzate a proteggere il volume di suolo esplorabile dalle radici e gli apparati radicali degli alberi esistenti (impiegando, ad esempio, tecnologie no-dig).

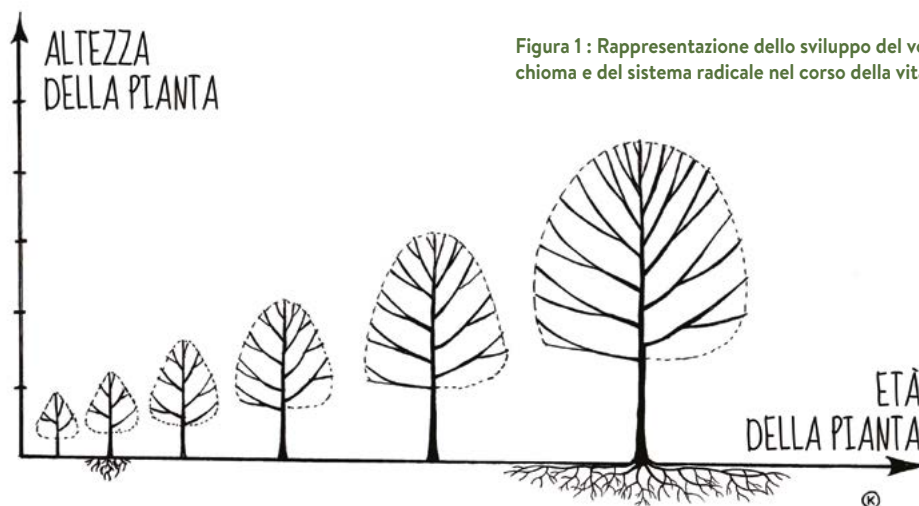


Figura 1 : Rappresentazione dello sviluppo del volume della chioma e del sistema radicale nel corso della vita dell'albero.

3.6 Tipi di suolo

- 3.6.1 Di massima, distinguiamo 4 tipi specifici di suolo:
- argilla,
 - limo,
 - sabbia,
 - torba.
- 3.6.2 I **terreni argillosi** sono caratterizzati da un drenaggio limitato e da bassa aerazione, a fronte di una buona capacità di ritenzione di minerali e acqua. Questi suoli possono essere facilmente sovracompattati. È di grande importanza che la buca di impianto possa drenare sufficientemente così da prevenire il rischio di ristagno idrico.
- 3.6.3 I **terreni sabbiosi** sono caratterizzati da un buon drenaggio e aerazione, a fronte di una bassa capacità di ritenzione di minerali e acqua. Questi suoli si asciugano rapidamente

e, in generale, anche se compattati mantengono una sufficiente porosità.

- 3.6.4 La capacità di stoccaggio e distribuzione dell'acqua nei terreni sabbiosi dipende dalla percentuale di materia organica (humus stabile) e/o dalla percentuale di particelle di argilla e limo presenti.
- 3.6.5 L'impianto di alberi in **terreni torbosi** non è comune in ambito urbano. Gli alberi piantati su torba crescono su suoli instabili e hanno un'aspettativa di vita ridotta. In questi casi, dovrebbe essere preferito l'impiego di alberi di piccole dimensioni.
- 3.6.6 La profondità dello strato di torba e il livello del pH devono essere misurati prima della messa a dimora degli alberi, al fine di selezionare la specie botanica più adatta al sito.

3.7 Siti senza restrizioni

- 3.7.1 Gli alberi messi a dimora in suoli con caratteristiche simili al terreno agrario e, comunque, non degradati, non hanno bisogno di azioni speciali
- 3.7.2 Può essere utile apportare modifiche minime al terreno al fine di ottimizzare la resilienza degli alberi, ad esempio migliorando lo spazio di radicazione, la dotazione di ossigeno, la ritenzione di umidità, la dotazione di minerali e la rete trofica del suolo.

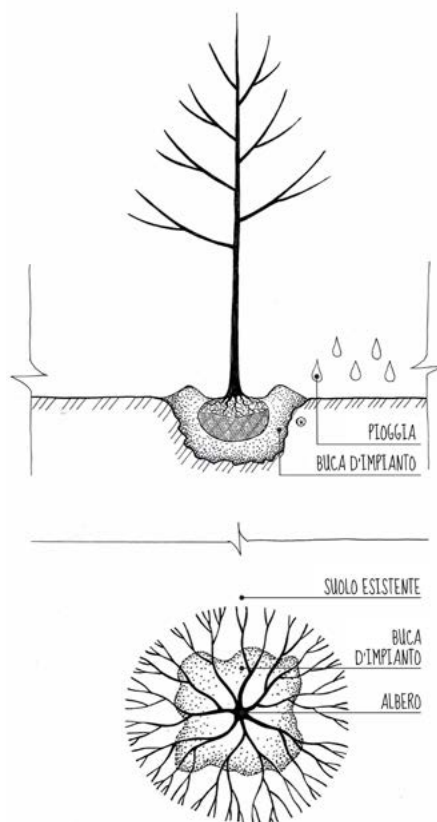


Figura 2: Messa a dimora di alberi in siti senza restrizioni.

3.8 Condizioni di suolo degradate

- 3.8.1 Suoli per altri aspetti idonei alla messa a dimora di alberi, potrebbero caratterizzarsi localmente per la presenza di condizioni degradate o di fattori limitanti, quali la compattazione o la presenza di orizzonti eterogenei, che potrebbero limitare in misura significativa lo spazio a disposizione dell'apparato radicale.
- 3.8.2 Dopo avere valutato i fattori limitanti presenti e le principali cause di degradazione del suolo, è necessario procedere al miglioramento dello stesso, al fine di ripristinare le condizioni che rendano possibile l'impianto, descritte in precedenza. Ciò può includere:
- aumento del volume di suolo esplorabile dalle radici,
 - decompattazione,
 - mescolamento degli strati di suolo eterogenei o impermeabili,
 - apporto di ammendanti (ad esempio, compost o estratto di compost, sabbia, argilla, lapillo, biochar, calcari, secondo il bisogno),
 - sostituzione del suolo con un idoneo substrato di piantagione di alta qualità (solo qualora sia impossibile migliorare il terreno presente in modo sufficiente).
- 3.8.3 Le azioni di miglioramento del suolo devono essere eseguite a carico dell'intero volume di suolo esplorabile dalle radici, come indicato nella Sezione 5.5, non solo nella buca di impianto.

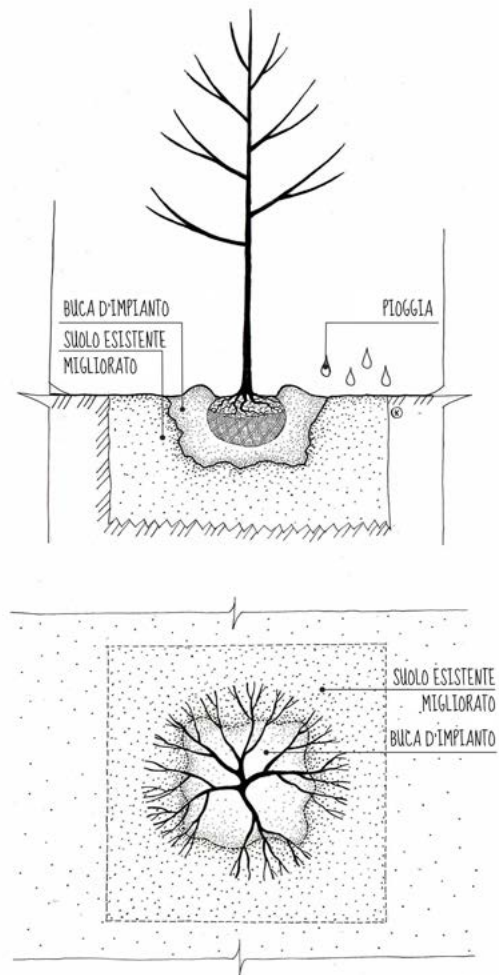


Figura 3: Messa a dimora di alberi in siti con suoli degradati.

3.9 Impianti su superfici pavimentate

- 3.9.1 Quale risultato dei carichi da traffico, il suolo dei siti di impianto realizzati sotto superfici pavimentate risulta spesso troppo compattato. Per evitare la compattazione del volume di suolo esplorabile dalle radici, è possibile adottare soluzioni tecniche ausiliarie che consentano la crescita degli alberi, quali ad esempio l'impiego di suoli strutturali, cellule di suolo, ecc. (si veda al riguardo il Capitolo 6).
- 3.9.2 Un'attenzione specifica, negli spazi esplorabili dalle radici sotto superfici pavimentate, deve essere riservata allo scambio gassoso tra terreno ed atmosfera, così che l'apporto di ossigeno alle radici delle piante sia sufficiente.
- 3.9.3 **Marciapiedi con pavimentazione permeabile.** Questo tipo di marciapiedi presenta un rapporto tra gli spazi liberi e quelli occupati dagli elementi impermeabili che compongono la pavimentazione tale da permettere che acqua e aria si infiltrino nel terreno.
- 3.9.4 In ogni caso, i marciapiedi con pavimentazione permeabile spesso necessitano di un livello più elevato di compattazione del sottosuolo, e questo può avere un impatto negativo sulla crescita radicale. In aggiunta a ciò, la capacità di infiltrazione di acqua e aria di queste pavimentazioni aperte spesso si riduce nel tempo a causa dell'accumulo di detriti negli strati superiori degli spazi liberi.
- 3.9.5 Spesso l'unica superficie libera da pavimentazione al piede dell'albero è solamente l'area della buca di impianto propriamente detta, e ciò limita la disponibilità di acqua e l'infiltrazione dell'aria. Nell'interesse della pianta, è opportuno che al piede dell'albero venga lasciata libera da pavimentazioni la più ampia superficie possibile.

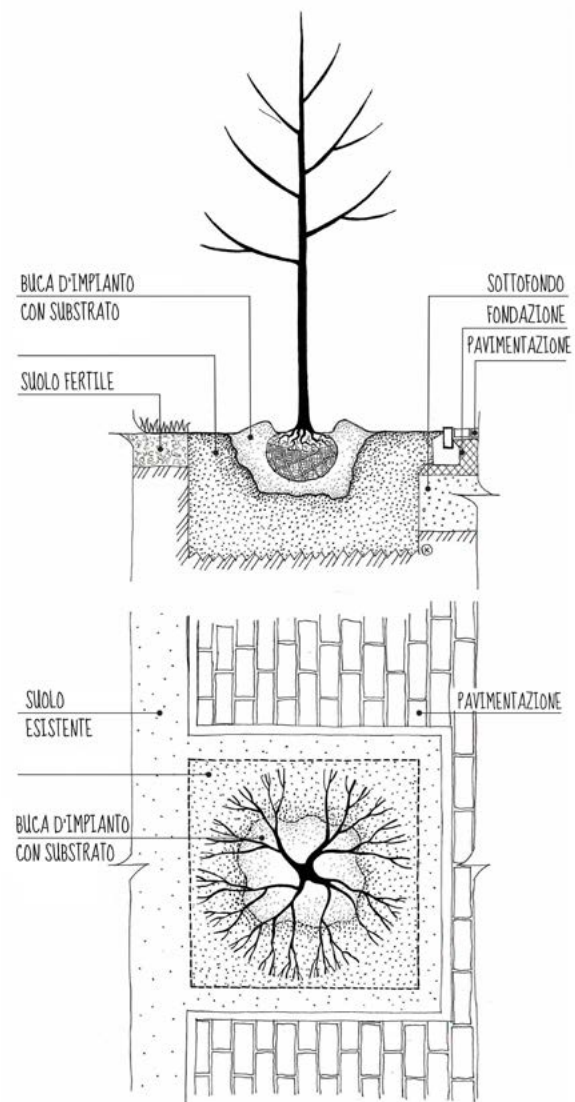


Figura 4: Messa a dimora di alberi in siti pavimentati.

4. Qualità del materiale vivaistico

4.1 Introduzione

- 4.1.1 Le piante hanno una grande capacità di adattamento alle diverse condizioni ambientali. Questa adattabilità è in parte genetica, e in parte legata alle caratteristiche del singolo individuo. Più giovane è l'albero, maggiore è la sua capacità di adattarsi all'ambiente circostante.
- 4.1.2 In alcuni casi, l'adattamento della pianta alle condizioni ambientali in vivaio (clima, suolo, ecc.) può ridurre la sua capacità di crescere bene in altre condizioni ambientali. Gli alberi allevati in vivaio possono richiedere del tempo per adattarsi alle condizioni del sito di impianto definitivo.
- 4.1.3 La soluzione migliore è quella di acquistare le piante da un vivaio avente condizioni ambientali simili a quelle del sito di impianto definitivo. Qualora non sia disponibile un vivaio nelle vicinanze o questo non possieda caratteristiche simili, è utile massimizzare la capacità di adattamento acquistando piante molto giovani. È anche possibile produrre piante adattate partendo da talee o da seme e coltivandole nelle condizioni ambientali definitive.
- 4.1.4 Le caratteristiche più importanti che favoriscono l'adattamento degli alberi in ambiente urbano sono:
- resistenza alla siccità;
 - resistenza al calore;
 - resistenza al gelo;
 - preferenza per un certo pH del suolo (non solo genetica, ma anche correlata alle micorrize e ad altri partner nella rete trofica del suolo).
- 4.1.5 La tendenza corrente nell'arboricoltura urbana prevede l'impianto di materiale vivaistico di dimensioni sempre maggiori. Tuttavia, è consigliabile piantare alberi di dimensioni generalmente più piccole (preferibilmente con circonferenza del fusto tra i 12 e 16 cm), in quanto questi:
- soffrono meno dello shock di trapianto;
 - richiedono cure colturali post trapianto meno intense e più brevi;
 - presentano una struttura della chioma ottimale, con sviluppo di un unico asse di prolungamento del fusto;
 - riprendono più velocemente a crescere;
 - presentano minori perdite di qualità derivanti dalla tecnica di coltivazione in vivaio (determinate ad esempio da cimature, concimazione, ecc.);
 - si adattano meglio alle condizioni ambientali locali.
- 4.1.6 Le dimensioni della pianta sono espresse per classi di circonferenza (ad esempio, 12-14), che si riferiscono alla dimensione minima e massima di circonferenza del fusto, espressa in centimetri e misurata 1 metro al di sopra del colletto della pianta (ad eccezione degli alberi policormici, che vengono classificati per classi di altezza, come indicato nella Sezione 4.4).
- 4.1.7 Nei casi in cui sia necessario ottenere un pronto effetto, come ad esempio nel ripristino di viali alberati, o per ridurre il rischio di vandalismo e altri tipi di danneggiamento, può essere preferibile l'impiego di materiale vivaistico di dimensioni più grandi. Questi alberi più grandi richiederanno però un più lungo periodo di manutenzione (acclimatazione) per insediarsi e crescere normalmente.

4.2 Caratteristiche necessarie per l'accettazione delle piante

- 4.2.1 I dati riportati sulle targhette o etichette di identificazione degli alberi (specie, cultivar, dimensioni, qualità, numero di trapianti, numero di unità nel lotto, numero totale) devono essere precisi e accurati. Le piante consegnate devono essere conformi all'ordine di acquisto e alla bolla di consegna.
- 4.2.2 Il **fusto** deve essere solido e dotato di normale rastremazione (circonferenza maggiore nella porzione inferiore rispetto a quella superiore).
- 4.2.3 La pianta deve possedere un asse di prolungamento del fusto ben sviluppato ed in grado di esprimere, in rapporto alle carat-

- teristiche genetiche della specie, una sufficiente dominanza apicale. Il fusto non deve presentare ferite da urti, ferite aperte ed altri tipi di danni.
- 4.2.4 Tutti gli alberi devono essere consegnati sul sito d'impianto non potati (senza tagli freschi). La potatura può aver luogo solo dopo il controllo di qualità e su precisa disposizione del tecnico responsabile o del cliente.
- 4.2.5 Tutti i vecchi tagli di potatura devono essere circondati da callo (si noti che non è necessario che i tagli siano chiusi completamente). Le ferite di potatura possono avere un diametro massimo di 3 cm (4 cm di diametro nel caso di specie a rapido accrescimento quali *Populus* spp., *Salix* spp., *Platanus* spp., *Fraxinus* spp. e *Ulmus* spp.).
- 4.2.6 Gli alberi devono essere privi di rami con forcelle/inserzioni deboli (in particolare con corteccia inclusa).
- 4.2.7 Non devono essere presenti malattie, parassiti o specie vegetali invasive a carico delle porzioni fuori terra o sotterranee della pianta. Non devono esserci necrosi originate da scottature da sole, corpi fruttiferi di funghi agenti di carie o parassiti, gallerie di insetti o cancri.
- 4.2.8 Al momento della consegna, i getti dell'anno devono presentarsi completamente in-

duriti, cioè deve essere già avvenuta la lignificazione, in modo da ridurre al minimo eventuali danni da gelo

- 4.2.9 Tutti i rami, compresa la cima dell'albero, devono presentare il normale modello di ramificazione della specie (assenza di ramificazioni ad accrescimento debole, in blocco o regressione).
- 4.2.10 Gli alberi innestati non devono presentare rigonfiamenti o discontinuità nel punto di innesto, o una notevole differenza nel tasso di crescita; solo un piccolo rigonfiamento in corrispondenza del punto di innesto è accettabile. Innesto e portinnesto devono risultare ben fusi e presentare compatibilità.
- 4.2.11 La chioma deve essere simmetrica: l'albero deve presentare ramificazioni su tutti i lati.
- 4.2.12 Il colletto della pianta deve presentarsi lineare e non danneggiato.
- 4.2.13 Per fare in modo che l'apparato radicale dell'albero possieda una quantità sufficiente di radici fini, è necessario che la pianta sia sottoposta a trapianti regolari in vivaio, una volta ogni 3-5 anni (si veda il Paragrafo 4.2.21). Il trapianto più recente deve risalire ad almeno 2 anni prima della consegna (con l'eccezione delle piante allevate in contenitore, si veda il Paragrafo 4.2.23).

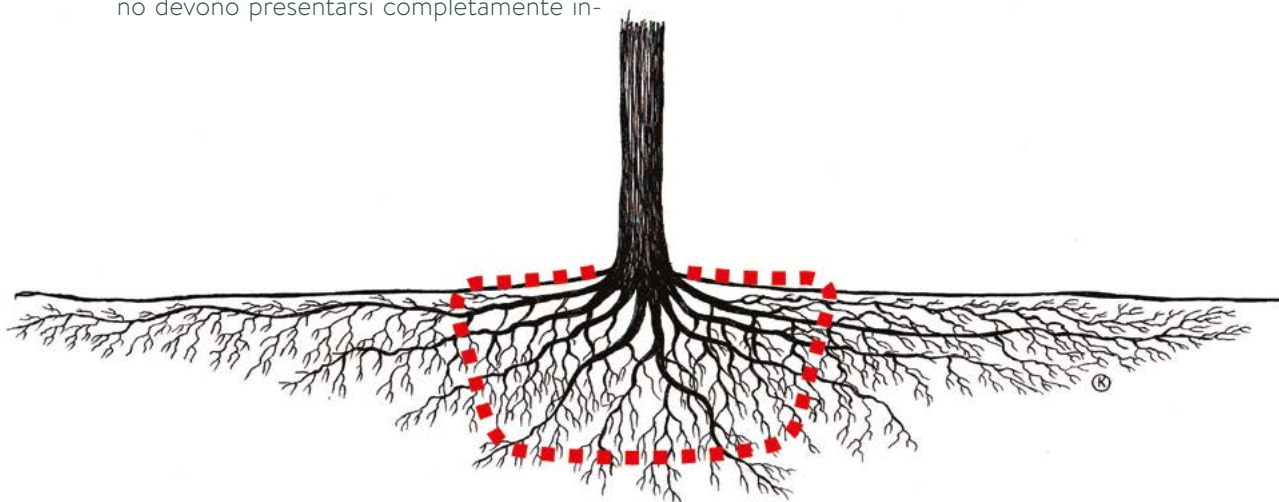


Figura 5: La zolla di un albero allevato in vivaio consiste solo in circa il 5-10% del volume radicale complessivo che la pianta avrebbe raggiunto se si fosse sviluppata in un terreno senza limitazioni.

- 4.2.14 L'**apparato radicale** deve essere costituito sia da radici strutturali sia da radici fini. Il sistema radicale deve presentarsi:
- ben ramificato e sano;
 - non disidratato;
 - dotato di radici strutturali regolarmente distribuite (360°) e continue;

- senza evidenza di radici attorcigliate o tagli ripetuti nello stesso punto;
- senza radici strozzanti;
- senza radici piegate o con curve inferiori a 90°;
- fittamente ramificato, con radici fini abbondanti e regolarmente distribuite.

- 4.2.15 Non devono essere presenti ferite radicali che superino i 2 cm di diametro.
- 4.2.16 Per gli alberi forniti a **radice nuda** fino alla circonferenza di 14 cm, le radici devono essere lunghe almeno 25 cm. Nel caso di alberi aventi circonferenza superiore a 14 cm, la lunghezza minima delle radici deve essere pari al doppio del limite inferiore della classe di circonferenza (ad esempio, nel caso di circonferenza 20/25; lunghezza minima della radice $2 \times 20 = 40$ cm).
- 4.2.17 Per gli alberi forniti in **zolla**, la zolla radicale deve presentarsi compatta, completamente radicata e salda: le radici e il terreno devono formare un insieme unico, senza discontinuità.
- 4.2.18 La zolla radicale deve essere avvolta in iuta pura (tela di sacco) o in materiale simile purché completamente biodegradabile (che si degradi completamente dopo un massimo di 1,5 anni).
- 4.2.19 Se la zolla è avvolta da una rete metallica, questa deve essere costituita da ferro cotto non zincato.
- 4.2.20 Il colletto della pianta deve essere visibile al di sopra della zolla.
- 4.2.21 La zolla radicale deve avere le seguenti dimensioni minime e aver subito il seguente numero di trapianti, secondo quanto indicato dalla European Nurserystock Association (Edizione ENA 2010):

Classe di circonferenza	Diametro minimo della zolla (cm)	Numero di trapianti
10/12	30	2
12/14	40	3
14/16	45	3
16/18	50	3
18/20	55	3
20/25	60	4

Si rammenta che la classe di circonferenza indica la circonferenza del fusto espressa in cm, misurata a 1 metro dal colletto della pianta.

- 4.2.22 Nel caso di alberi coltivati in **contenitore**, il contenitore deve essere costituito da materiale plastico (vaso solido o sacco intrecciato), o da un materiale penetrabile dalle radici e biodegradabile, che deve rimanere intatto fino al momento dell'impianto.
- 4.2.23 L'albero non deve essere stato invasato da poco tempo: dovrebbe essere stato coltivato entro il contenitore per almeno un'intera stagione di crescita prima della consegna, ma per non più di 2 stagioni nello stesso contenitore. Le piante non devono essere coltivate in contenitori, sistemi Air-Pot o simili per periodi prolungati, dato che questi non sono idonei a consentire lo sviluppo di un apparato radicale naturale.
- 4.2.24 L'albero non dovrebbe avere radici attorcigliate. Se queste sono presenti, il loro diametro non deve essere superiore a 0,5 cm ed esse devono essere presenti solo nei 2 cm esterni della zolla radicale, così che sia possibile tagliarle al momento dell'impianto senza che questo comporti danni significativi.
- 4.2.25 Il substrato di coltivazione presente entro il contenitore deve essere completamente esplorato dalle radici, senza radici spiralate o radici che si siano sviluppate al di fuori del contenitore stesso.
- 4.2.26 Il substrato di coltivazione presente entro il contenitore deve risultare a pieno contatto con il contenitore stesso (non essiccato).
- 4.2.27 Il colletto della pianta deve essere visibile al di sopra del substrato di coltivazione.

4.2.28 Il contenitore deve possedere il seguente volume minimo in relazione alla classe di circonferenza, secondo quanto indicato dalla European Nurserystock Association (Edizione ENA 2010):

Classe di circonferenza (cm)	Volume minimo del contenitore (litri)
10/12	25
12/14	50
14/16	50
16/18	65
18/20	65
20/25	100

4.3 Forma finale dell'albero adulto

4.3.1 I requisiti di qualità delle piante dipendono dalla forma finale che si desidera per l'albero adulto. Per alcune categorie di alberi, i requisiti di qualità specifici sono più elevati che per altre. Distinguiamo le seguenti categorie:

- **Albero in forma naturale** (albero con architettura naturale fin dalla base): l'albero adulto avrà il portamento naturale della specie e viene autorizzato a crescere liberamente, anche con più fusti e senza (o con minime) potature di allevamento.
- **Albero per parchi e giardini** (fusto singolo corto, chioma permanente): l'albero adulto sarà caratterizzato da un fusto singolo corto (di solito già impostato in vivaio), al di sopra del quale può assumere il portamento naturale della specie, con potature di allevamento minime.

- **Albero per filari stradali** (fusto singolo lungo, chioma temporanea): l'albero sarà dotato di fusto singolo per garantire il franco libero desiderato (normalmente tra 4,5 e 6,5 metri; si applica la normativa nazionale), che di solito supera l'intera altezza posseduta dalla pianta al momento dell'acquisto. Questi alberi hanno bisogno di potature di allevamento ripetitive nella fase giovanile per consolidare l'asse di prolungamento del fusto e impostare un fusto singolo privo di rami per una lunghezza sufficiente.

4.3.2 Si noti che alle specie arboree e alle cultivar prive di dominanza apicale (ad esempio, forme piangenti o globose) non possono essere applicati tutti i requisiti di qualità previsti per un albero stradale.

4.4 Requisiti di qualità aggiuntivi per gli alberi in forma naturale

- 4.4.1 Ulteriori requisiti di qualità possono essere specificati in relazione alla forma della chioma, alla larghezza della chioma, al numero di ramificazioni principali, all'altezza massima del ramo più basso, ecc. Poiché questi requisiti di qualità aggiuntivi vengono specificati caso per caso, non possono essere definiti in generale.
- 4.4.2 Gli alberi policormici sono un tipo specifico di alberi allevati in forma naturale, caratterizzati dalla presenza di più fusti aventi dimensioni equivalenti che si originano al di sotto di 0,5 m da terra (sopra il colletto della pianta).
- 4.4.3 Gli alberi policormici non vengono classificati in classi di dimensioni del fusto misurate in cm (ad esempio, 20/25), ma per classi di altezza sempre in cm (ad esempio, 350/400), spesso includendo il numero di fusti da cui sono composti.
- 4.4.4 Gli alberi policormici devono originarsi da una singola pianta. Non possono essere il risultato dell'impianto di più alberi uno vicino all'altro.
- 4.4.5 I fusti di un albero policormico devono essere tra loro equivalenti per dimensioni e vigore.

- 4.4.6 I fusti di un albero policormico devono presentare una buona connessione reciproca, senza segni di inserzioni/forcelle deboli (in particolare con corteccia inclusa).

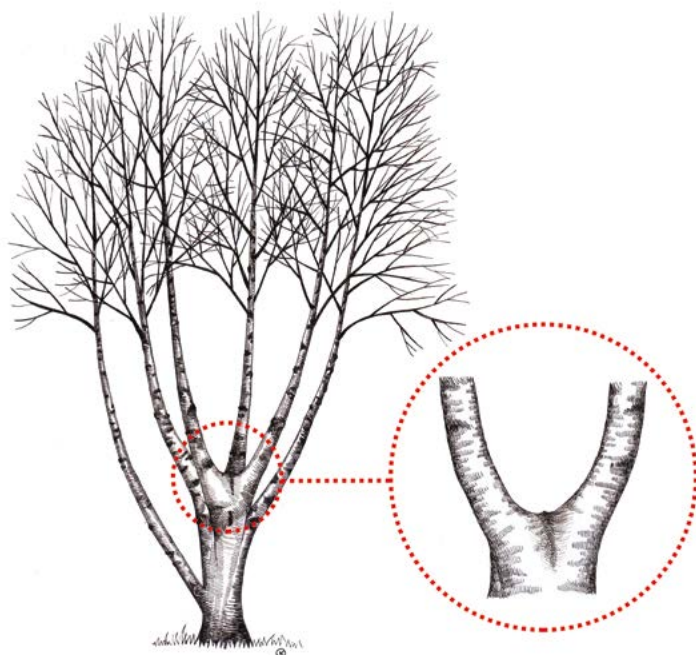


Figura 6: Albero in forma naturale con inserzione standard ben conformata.

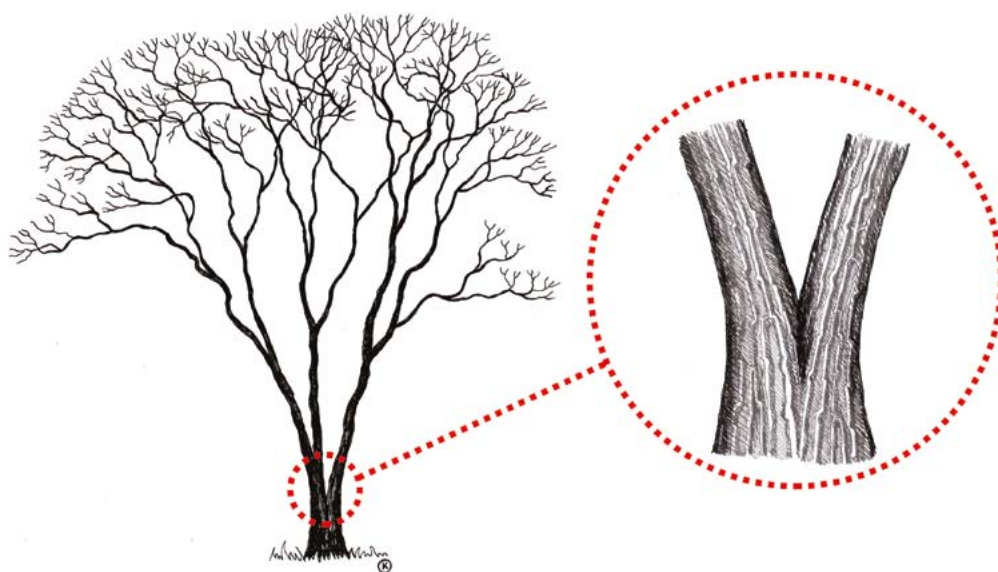


Figura 7: Albero in forma naturale con inserzione debole e corteccia inclusa.

4.5 Requisiti di qualità aggiuntivi per alberi per parchi e giardini

4.5.1 Gli alberi per parchi e giardini sono caratterizzati da un unico fusto privo di ramificazioni nella porzione basale. La lunghezza del fusto viene di solito misurata dal colletto della pianta alla prima ramificazione principale. La

lunghezza minima e massima variano in relazione alla classe dimensionale dell'albero (si veda la successiva tabella per le lunghezze indicative del fusto).

Classe di circonferenza	Lunghezza minima del fusto libero (m)	Rapporto massimo fusto/chioma	Intervallo massimo di altezza (m)
12/14	1.5	1:1	3.60-4.20
14/16	1.5	1:1	4.20-4.80
16/18	1.5	1:1	4.80-5.40
18/20	1.8	1:1	5.40-6.00
20/25	2.0	1:2	6.00-7.50

L'altezza della pianta è solitamente misurata fino a metà dell'ultimo getto terminale.

4.5.2 Gli alberi devono possedere un buon rapporto tra lunghezza e circonferenza del fusto (rapporto di snellezza, L/C), come rappresentato nella figura 8. La distanza (L) tra il colletto della pianta e la metà dell'ultimo accrescimento annuale dell'asse di prolungamento del fusto dovrebbe essere al massimo 30 volte la circonferenza del fusto (C) misurata a 1 m da terra (un valore di 35 volte può risultare accettabile nel caso di specie a rapido accrescimento).

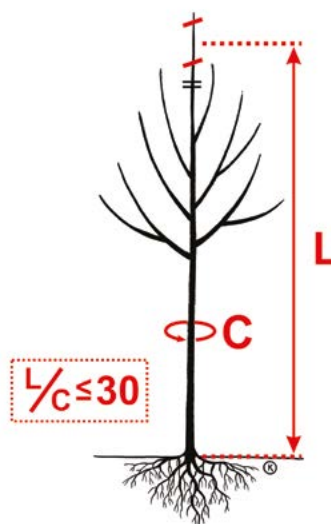


Figura 8: Rappresentazione del rapporto L/C tra lunghezza e circonferenza del fusto (snellezza) in una pianta in vivaio.

4.6 Requisiti di qualità aggiuntivi per alberi stradali

- 4.6.1 In aggiunta ai requisiti di qualità previsti per gli alberi per parchi e giardini (Sezione 4.5), gli alberi da impiegare nei filari stradali devono soddisfare anche i requisiti di qualità di seguito indicati.
- 4.6.2 L'albero deve possedere solo un fusto e solo un asse di prolungamento del fusto dominante, perenne, che costituisce la normale estensione del fusto, secondo l'architettura naturale della specie (per un elenco indicativo delle specie in relazione al loro portamento naturale si veda l'Allegato 8).
- 4.6.3 Per le specie arboree appartenenti alla categoria **A**, deve essere presente un fusto dritto con un asse di prolungamento del fusto dominante definito.
- 4.6.4 Per le specie appartenenti alle categorie **B** o **C**, non è necessario che il fusto sia rettilineo e non è richiesta la presenza di un asse di prolungamento del fusto dominante, ma deve essere presente una chiara dominanza apicale.
- 4.6.5 Per le specie appartenenti alla categoria **C**, l'inclinazione dell'asse di prolungamento del fusto dominante non può derivare da una mancanza di vigore del fusto o dell'asse di prolungamento del fusto dominante stesso.
- 4.6.6 La chioma non deve presentare leader o branche codominanti, né rami morti, malati o danneggiati all'interno della chioma. Nel caso di specie arboree appartenenti alle categorie **B** e **C** (si veda la Figura 9), i residui di assi principali dominati possono essere accettabili, a patto che essi risultino chiaramente subordinati all'asse di prolungamen-

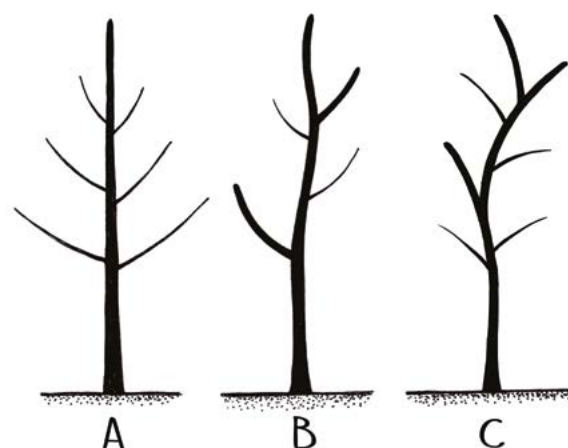


Figura 9: Modello di accrescimento del fusto e della chioma delle specie arboree in relazione al loro portamento naturale.

- to del fusto dominante principale.
- 4.6.7 Il diametro delle ramificazioni, misurato appena fuori dal collare del ramo, non dovrebbe superare il diametro del fusto all'altezza dell'inserzione.
- 4.6.8 L'asse di prolungamento del fusto dominante principale non deve essere danneggiato e non dovrebbe essere stato cimato.
- 4.6.9 Se l'albero è stato cimato o ha perso la dominanza apicale durante la coltivazione in vivaio, la dominanza apicale deve essere stata ripristinata prima della fornitura della pianta.
- 4.6.10 Se, a seguito della cimatura, si verifica una ginocchiatura a carico del fusto principale o dell'asse di prolungamento del fusto dominante, questa può essere pari a massimo 1/3 del diametro (si veda la Figura 10).

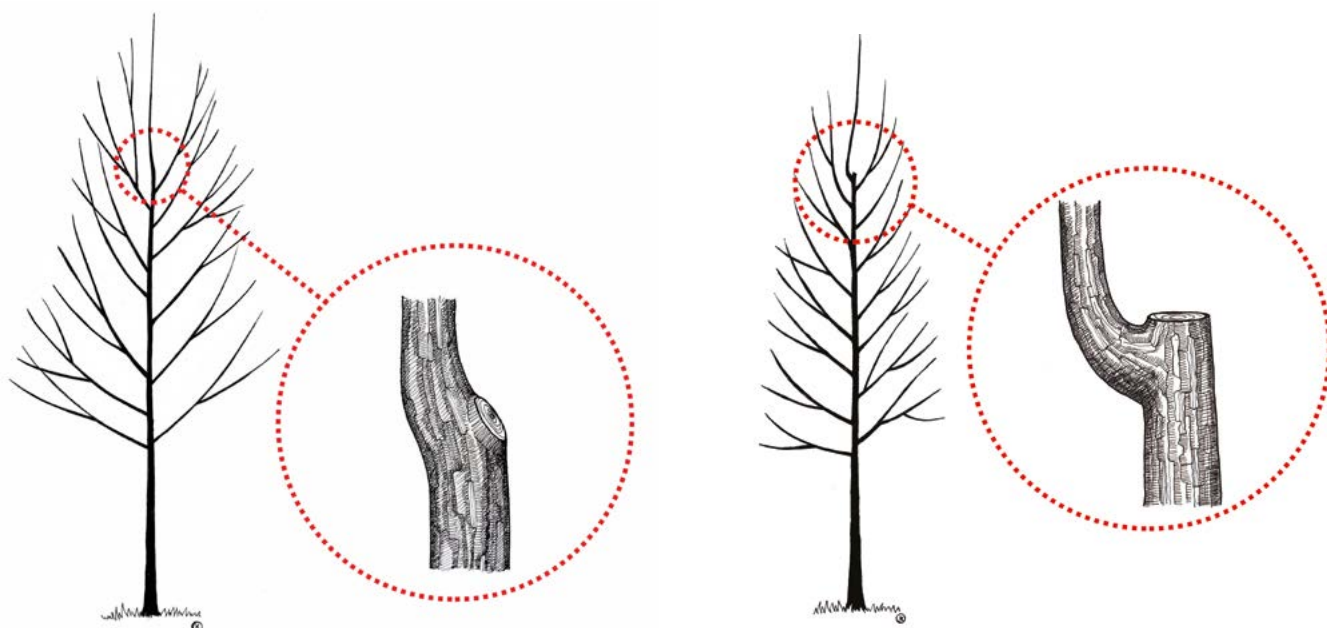


Figura 10: Ginocchiatura accettabile (a sinistra) e non accettabile (a destra) a carico del cimale della pianta.

4.7 Procedura di consegna

- 4.7.1 Al momento della consegna, il cliente o suo delegato devono verificare se gli alberi consegnati soddisfano i requisiti di qualità definiti nell'ordine di acquisto. La selezione preliminare degli alberi in vivaio non sostituisce questo controllo di qualità al momento della consegna (ma potrebbe renderlo più semplice).
- 4.7.2 Il controllo di qualità può essere effettuato su ogni singolo albero oppure selezionando un campione casuale (nel caso di consegne più grandi).
- 4.7.3 Maggiore attenzione deve essere prestata alle radici, alla zolla radicale e al colletto della pianta. Alcuni alberi selezionati casualmente tra quelli in consegna (almeno un albero per ogni gruppo/specie/tipo) dovrebbero essere attentamente controllati e ispezionati. Nel caso di alberi forniti in contenitore o in zolla, questo controllo può comprendere l'esame interno della zolla previa apertura, nel secondo caso, del contenitore.
- 4.7.4 Il vivaio deve fornire un preavviso di consegna di almeno cinque giorni lavorativi così da permettere di organizzare ed eseguire un'ispezione dettagliata della fornitura. Consegne parziali devono essere autorizzate dal cliente.
- 4.7.5 Il cliente o suo delegato hanno la piena discrezione di decidere in merito al livello di tolleranza rispetto a piccole deviazioni dagli standard di qualità. Alberi che presentino piccole deviazioni potrebbero essere accettabili, ma solo se queste non compromettono la forma finale voluta per l'albero. In genere, una riduzione di prezzo dovrebbe essere applicata quale compensazione per l'aumento delle cure post impianto necessarie a correggere tali deviazioni dagli standard di qualità.

5. Procedura standard di piantagione

5.1 Introduzione

5.1.1 Le procedure di seguito illustrate sono finalizzate all'impianto di alberi in ambito urbano e in condizioni normali, inclusi gli impianti lungo strade e altra viabilità, in parchi e in altre tipologie di aree verdi urbane

5.2 Epoca di piantagione





5.2.1 Gli alberi a radice nuda e gli alberi in zolla dovrebbero essere messi a dimora quando la pianta è in riposo vegetativo. L'attività di crescita radicale, di massima, avviene in un arco temporale ben superiore rispetto a quello dell'attività vegetativa fuori terra.

5.2.2 L'impianto durante periodi di gelo e con terreno ghiacciato deve essere evitato.

5.2.3 E' sconsigliabile piantare alberi in fase di risveglio vegetativo e/o con temperature stagionali eccessivamente elevate.

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Impianto di alberi in aree a clima oceanico (Atlantico)											
Latifoglie a radice nuda											
Latifoglie in zolla											
Sempreverdi e conifere in zolla											
Latifoglie, sempreverdi e conifere in contenitore											
Impianto di alberi in aree a clima continentale pannonico											
Latifoglie a radice nuda											
*	*										*
Latifoglie in zolla											
*	*										*
Sempreverdi e conifere in zolla											
*	*										*
Latifoglie, sempreverdi e conifere in contenitore											
*	*										*

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Impianto di alberi di climi temperati o mediterranei in clima mediterraneo											
Latifoglie a radice nuda											
Latifoglie in zolla											
Sempreverdi e conifere in zolla											
Latifoglie, sempreverdi e conifere in contenitore											
Impianto di alberi di climi subtropicali in aree a clima mediterraneo											
Latifoglie a radice nuda											
Latifoglie in zolla											
Impianto di alberi di climi mediterranei o subtropicali in aree a clima subtropicale											
Latifoglie a radice nuda											
Latifoglie in zolla											
Impianto di alberi in aree a clima boreale											
Latifoglie a radice nuda											
*	*										*
Latifoglie in zolla											
*	*										*
Sempreverdi e conifere in zolla											
*	*										*
Latifoglie, sempreverdi e conifere in contenitore											
*	*										*

	Periodo ottimale
	* Intervento possibile in assenza di suolo gelato
	Intervento possibile, ma con accorgimenti particolari
	Impianto sconsigliato

5.3 Trasporto

5.3.1 La movimentazione, il carico e il trasporto degli alberi dal vivaio al sito di impianto, lo scarico delle piante e il loro stoccaggio, devono essere eseguiti senza provocare alcun danno alle piante stesse. La protezione della gemma apicale è di fondamentale importanza.

5.3.2 Gli alberi in zolla dovrebbero idealmente essere gestiti attraverso la zolla. Se vengono afferrati dal fusto (appena sopra la zolla), il fusto deve essere protetto da danni meccanici.

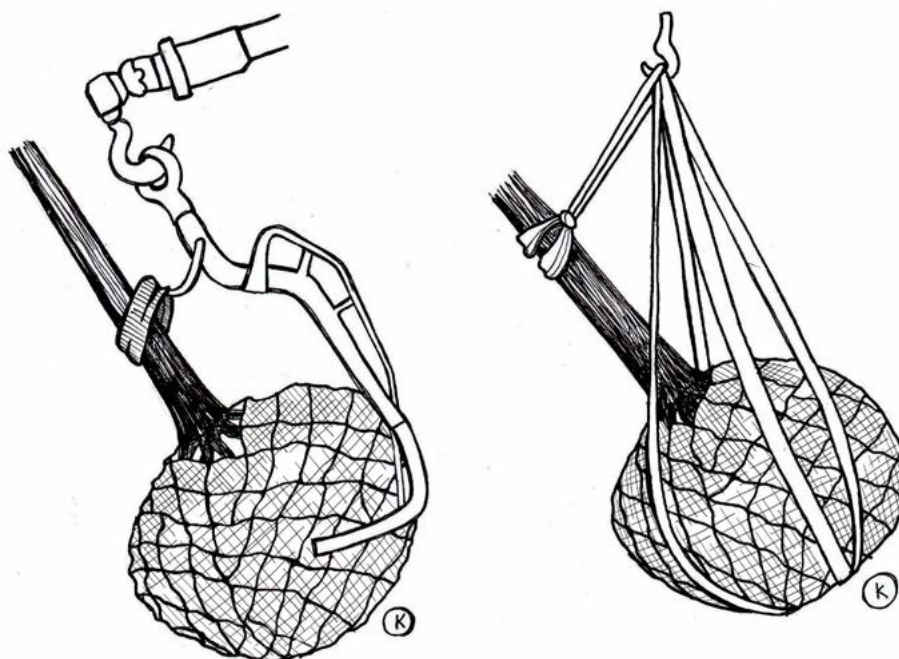


Figura 11: Esempi di modalità di movimentazione di alberi in zolla.

5.3.3 Gli alberi devono essere protetti dall'esposizione al sole diretto, al vento e al gelo, dalla disidratazione e dai danni meccanici.

5.3.4 In particolare, gli alberi devono essere protetti dalla disidratazione, dal surriscaldamento e dal gelo durante le operazioni di trasporto.

5.3.5 Gli alberi possono essere spediti nei periodi di gelo o molto caldi solo con il consenso del destinatario.

5.3.6 Lo stoccaggio temporaneo delle piante deve includere la copertura delle radici con terreno, cippato o altri materiali analoghi.

5.3.7 Le piante immagazzinate devono essere irrigate sufficientemente (in funzione delle condizioni meteorologiche e del materiale di protezione utilizzato) e protette dal danneggiamento da parte della fauna selvatica (a seconda del sito).

5.3.8 Gli alberi a radice nuda devono essere adeguatamente immagazzinati o piantati immediatamente dopo il trasporto. L'unica eccezione è data dalle piante il cui sistema radicale sia stato protetto contro la disidratazione, che possono essere immagazzinate o piantate entro le 24 ore successive. Gli alberi in zolla devono essere immagazzinati temporaneamente o piantati al più tardi entro 48 ore dal trasporto.

5.4 Gestione delle radici

- 5.4.1 Al momento della messa a dimora di alberi a radice nuda, le radici danneggiate devono essere rimosse o accorciate. Le radici spiralate o strozzanti non devono essere presenti (si veda al riguardo la Sezione 4.2), ma qualora le piante vengano comunque accettate, esse dovranno essere rimosse o accorciate.
- 5.4.2 Adattare la buca di impianto se le radici dovessero essere più estese di quanto previsto in modo da non dover potare inutilmente le radici.
- 5.4.3 Le radici degli alberi devono essere irrigate correttamente. Se le radici di alberi a radice nuda mostrano segni di disidratazione, devono essere immerse in acqua, per un massimo di un'ora, prima di eseguire l'impianto.
- 5.4.4 Negli alberi in contenitore, le piccole radici sviluppatasi lungo la circonferenza del contenitore devono essere tagliate in almeno tre punti sui lati e sul fondo del pane di terra oppure devono essere asportati i 2 cm esterni del pane di terra stesso. Le radici accresciutesi all'esterno del contenitore devono essere rimosse.
- 5.4.5 Gli interventi a carico delle radici dovrebbero essere eseguiti immediatamente prima dell'impianto.
- 5.4.6 Non è necessario trattare le ferite derivanti dall'accorciamento delle radici.

5.5 Miglioramento del sito d'impianto e del suolo

- 5.5.1 Il volume di terreno esplorabile dalle radici nel sito d'impianto deve essere adeguatamente preparato prima di eseguire l'impianto. Nella maggior parte dei siti, la preparazione riguarda principalmente i seguenti aspetti: la rimozione delle erbe infestanti, comprese le loro parti in grado di rigenerarsi, e la rimozione dei materiali indesiderati.
- 5.5.2 È consigliabile rimuovere la vegetazione in grado di svolgere azione concorrenziale ai nuovi impianti prima della loro messa a dimora.
- 5.5.3 Un problema frequente nei suoli urbani è il loro livello di compattazione. Per la soluzione di questo problema può rendersi necessario impiegare soluzioni specialistiche (si veda al riguardo il Capitolo 6).
- 5.5.4 Il terreno circostante deve venire modellato e livellato prima di iniziare la messa a dimora della pianta.
- 5.5.5 Se le condizioni del suolo sono buone, non è necessario sostituire o migliorare il terreno all'interno della buca di impianto.
- 5.5.6 Qualora le condizioni del suolo si rivelino insufficienti a garantire la crescita della pianta, è consigliabile migliorarne la qualità.
- 5.5.7 Di solito, parte del terreno originale viene conservato e viene aggiunta una piccola percentuale di nuovo substrato.
- 5.5.8 Azioni di miglioramento del suolo più significative si rendono necessarie solo in caso che lo stesso sia significativamente contaminato. I miglioramenti del terreno si concentrano sui cambiamenti strutturali, chimici e biologici all'interno del suolo. In particolare:
- le proprietà strutturali si riferiscono all'aerazione del suolo e alla ritenzione idrica;
 - le proprietà chimiche si riferiscono al pH, alla disponibilità di minerali e altri analoghi caratteri del suolo;
 - le proprietà biologiche si riferiscono alla ritenzione e alla gestione dei nutrienti e agli organismi biologici che vivono all'interno del suolo.
- 5.5.9 I substrati minerali consistono in materiali a base di sabbia, ghiaia, lapillo vulcanico o altri materiali di origine rocciosa che vengono mescolati al terreno esistente. Questi materiali non devono alterare il pH del terreno.
- 5.5.10 Substrati organici. Si tratta di substrati con una predominanza di componenti organici (in particolare compost e corteccia compostata). Possono essere utilizzati solo per il miglioramento del suolo nel suo strato superiore, fino a una profondità di 0,50 m. Il compost aggiunto ai substrati deve essere ben decomposto. La torba non dovrebbe essere utilizzata a causa del suo impatto climatico e della distruzione degli habitat collegata alla sua estrazione.
- 5.5.11 Per il miglioramento del sito deve essere utilizzato solo compost di buona qualità. Gli aspetti da tenere in considerazione sono:
- tipo di materiali compostati e loro proporzione: il compost di buona qualità è costituito da un mix di materiali naturali ad alto contenuto di carbonio quali cippato di legno, paglia, ecc. e materiali

- naturali ad alto contenuto di azoto quali letame agricolo, fieno fresco, trifoglio, ecc. Deve essere evitato l'impiego di compost prodotti a partire da liquami, rifiuti verdi domestici, ecc.
- Il compost di buona qualità è il prodotto risultante da un compostaggio aerobico. Si noti che il compostaggio industriale su larga scala può portare a condizioni anaerobiche con presenza di componenti dannosi nel prodotto finale.
 - La temperatura durante la prima fase del processo di compostaggio deve essere ben controllata, evitando che si innalzi eccessivamente.
 - Il processo di compostaggio deve essere ultimato prima che il compost venga utilizzato, pertanto all'interno del cumulo non può essere accettato alcun aumento di temperatura (o solo molto limitato).
 - Il compost di buona qualità deve ospitare una sana rete trofica del suolo.
- 5.5.12 Nel caso, la qualità del compost può essere certificata o testata.
- 5.5.13 I fertilizzanti chimici non dovrebbero essere utilizzati, a causa del loro impatto sulla rete trofica del suolo (micorrize, ecc.).
- 5.5.14 Altri componenti ausiliari possono essere aggiunti al terreno o al substrato, a seguito di analisi approfondita, con l'obiettivo di migliorare la rete trofica del suolo:
- estratto (tè) di compost,
 - estratti vegetali,
 - nutrienti biologici,
 - batteri e funghi/micorrize.
- 5.5.15 I materiali idroritensori (es. gel) regolano il regime idraulico, aumentano l'assorbimento di acqua e sostanze nutritive, e promuovono l'attività microbologica all'interno del suolo. In questo modo migliorano la gestione dell'acqua nel sito. Il loro uso si rivela efficace principalmente su terreni sabbiosi o in siti alterati con limitata disponibilità d'acqua.
- 5.5.16 Gli stimolanti radicali promuovono la crescita delle radici e accelerano lo sviluppo di un nuovo apparato radicale.

5.6 Buca d'impianto

- 5.6.1 In generale, quando il progetto lo consente, piantare in trincea è meglio che in singole buche di impianto.
- 5.6.2 Il diametro della buca di impianto deve essere almeno 1,5 volte più grande della larghezza dell'apparato radicale di un albero a radice nuda o del diametro della zolla radicale.
- 5.6.3 Poiché il volume finale dell'apparato radicale della pianta a maturità è molto più grande della buca d'impianto devono essere utilizzate tutte le risorse possibili per supportare lo sviluppo delle radici all'esterno di essa.
- 5.6.4 La profondità della buca di impianto dipende dall'altezza del sistema radicale o della zolla radicale. Il fondo della buca deve essere sciolto.
- 5.6.5 In terreni pesantemente compattati, è più appropriato dare una forma angolare o radiale alla buca di impianto.
- 5.6.6 In terreni sabbiosi o di medio impasto la forma delle buche di impianto non è rilevante.
- 5.6.7 In suoli argillosi, limosi e compattati le buche di impianto non dovrebbero essere eseguite con trivelle a causa del rischio di compattazione della parete della buca stessa.
- 5.6.8 Il terreno asportato al momento dello scavo della buca d'impianto deve essere accumulato separatamente per essere poi utilizzato per il riempimento della buca stessa.
- 5.6.9 Qualora la modalità di scavo della buca d'impianto comporti la formazione di pareti compattate è necessario intervenire manualmente per ridurre tale compattazione in modo da favorire lo sviluppo delle radici.

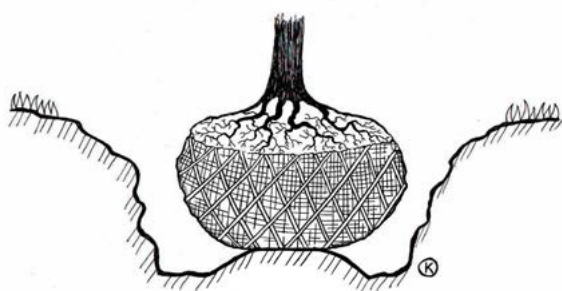


Figura 13: Posizionamento della zolla entro la buca di impianto.

- 5.6.10 Se le proprietà del suolo non sono adatte, si rimanda alle istruzioni riportate nella Sezione 5.5.
- 5.6.11 Non è necessario installare sistemi di aerazione e irrigazione in terreni privi di limitazioni o quando la situazione non lo richieda specificatamente

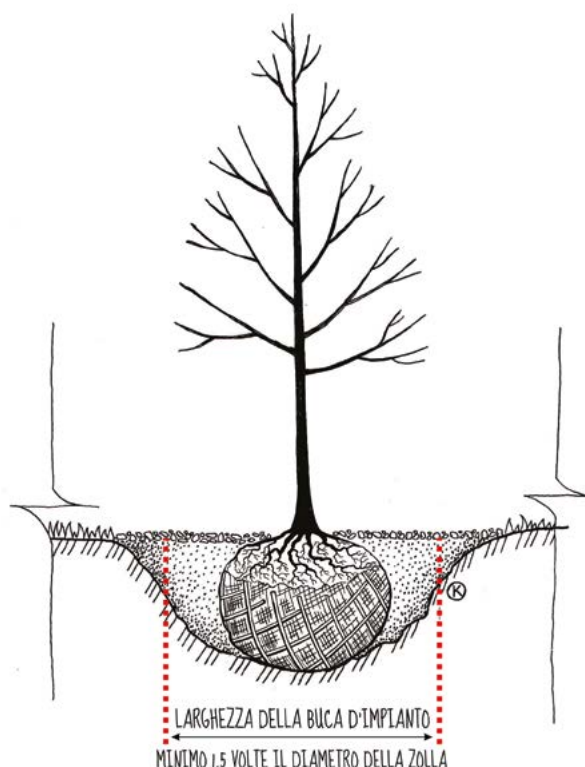


Figura 12: Dimensione minima della buca di impianto.

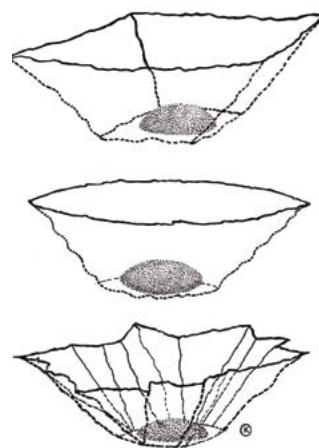


Figura 14: Varie forme di buche di impianto.

- 5.6.12 Per gli allineamenti di alberi realizzati entro aree pavimentate, si raccomanda di ingrandire le singole buche di impianto e/o di collegarle tra loro, ad esempio mediante trincee esplorabili dalle radici, percorsi radicali oppure massimizzando il volume di suolo disponibile al di fuori delle buche di impianto.

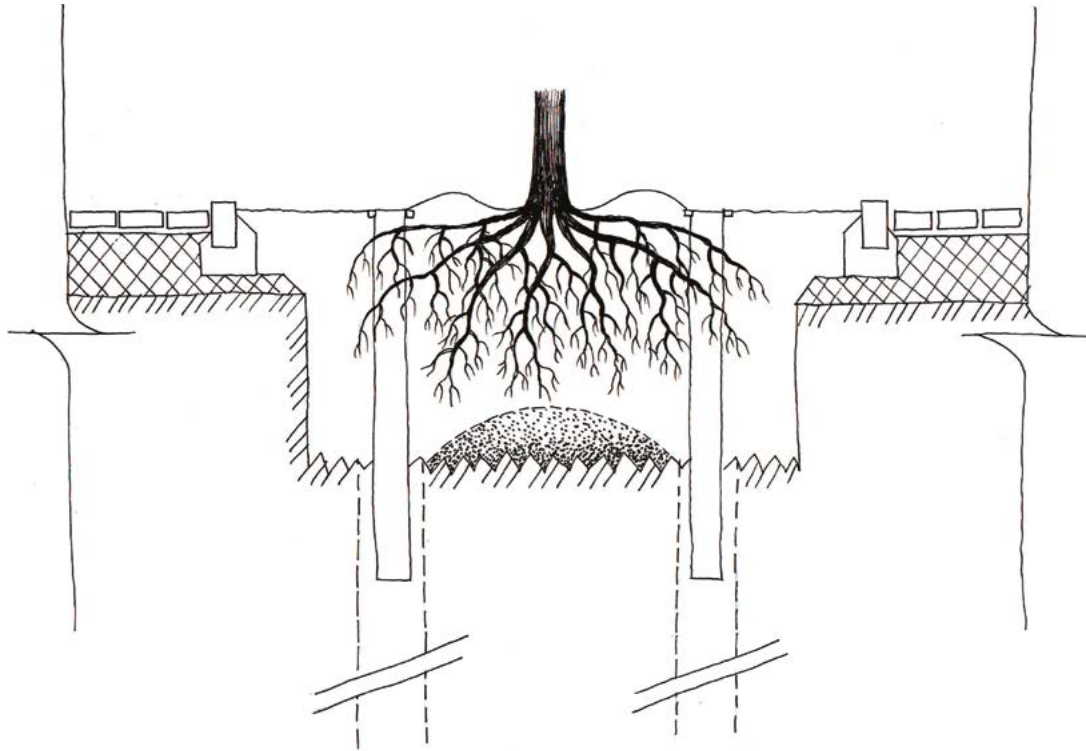
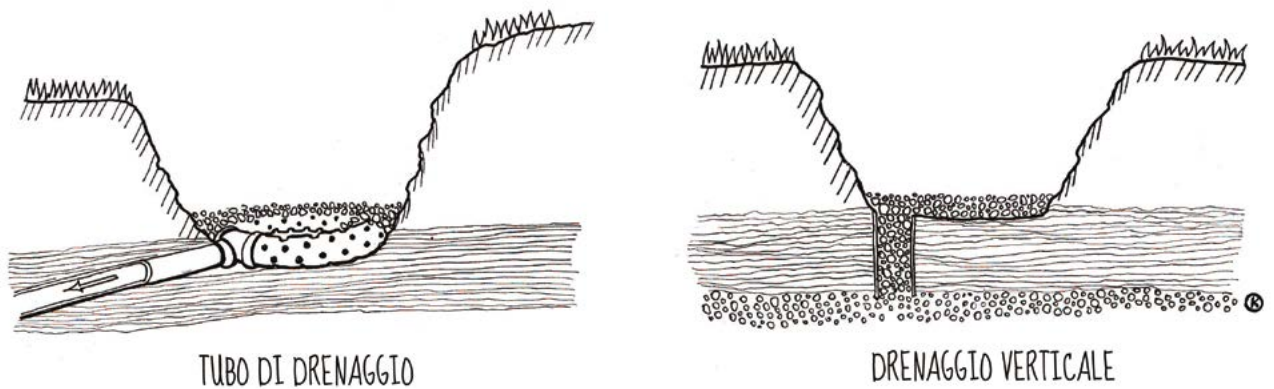


Figura 15: Esempio di sistema di aerazione radicale.



TUBO DI DRENAGGIO

DRENAGGIO VERTICALE

Figura 16: Diversi tipi di drenaggio entro la buca di impianto.

5.6.13 L'uso di attrezzature (pesanti) per l'impianto di alberi può causare un'elevata compattazione del terreno, in grado di ostacolare o rendere impossibile la crescita delle radici. Per prevenire la compattazione del suolo è necessario che i macchinari rimangano al di

fuori delle buche di impianto e al di sopra del volume esplorabile dalle radici oppure che vengano utilizzate piastre stradali o materiali equivalenti. La compattazione del terreno può facilmente verificarsi in terreni bagnati e in suoli argillosi o torbosi.

5.7 Posizionamento e messa a dimora dell'albero

- 5.7.1 Al momento della messa a dimora, l'albero va posizionato al centro della buca di impianto.
- 5.7.2 Il livello del colletto della pianta deve essere controllato, in modo che dopo l'impianto il colletto stesso si trovi ad essere di qualche centimetro più in alto del livello del terreno circostante. Ciò per evitare che il colletto si abbassi troppo con il naturale assestamento del terreno.
- 5.7.3 La quota del colletto di un albero piantato in pendio deve corrispondere al bordo della buca di impianto rivolta a valle (figura 18). Gli alberi piantati in pendio devono essere protetti dall'erosione eventualmente causata dal ruscellamento dell'acqua di pioggia.
- 5.7.4 La modifica della pendenza a monte della pianta e l'adozione di misure speciali di irrigazione sono necessarie nella maggior parte dei casi.
- 5.7.5 Le radici delle piante a radice nuda devono essere distribuite uniformemente a mano.
- 5.7.6 Nel caso di alberi forniti in zolla, se questa è avvolta da una rete metallica ne deve essere asportata la porzione superiore oppure essa deve essere divaricata così da non intralciare lo sviluppo del colletto della pianta.
- 5.7.7 In questa fase dovrebbe essere installato il sistema di sostegno (si veda la Sezione 5.8).
- 5.7.8 L'irrigazione all'impianto risulta più efficace se eseguita quando la buca è aperta, per ridurre al minimo la formazione di sacche d'aria. L'irrigazione deve saturare in maniera uniforme il volume del suolo all'interno di tutta la buca di impianto.
- 5.7.9 L'acqua utilizzata per l'irrigazione non deve essere contaminata. Qualora si impieghi acqua di riciclo, questa deve avere una qualità sufficiente a garantire una vita sana per gli alberi.
- 5.7.10 La buca deve essere riempita a strati assicurandosi che l'albero rimanga in posizione verticale. In ogni fase, il riempimento deve essere compattato con delicatezza per evitare che rimangano spazi aperti sotto e attorno all'apparato radicale della pianta. E' necessario evitare di compattare eccessivamente il terreno.
- 5.7.11 Il terreno proveniente dagli strati inferiori dello scavo deve essere utilizzato per il riempimento delle porzioni più profonde della buca. Il terreno prelevato dallo strato superiore deve invece essere utilizzato

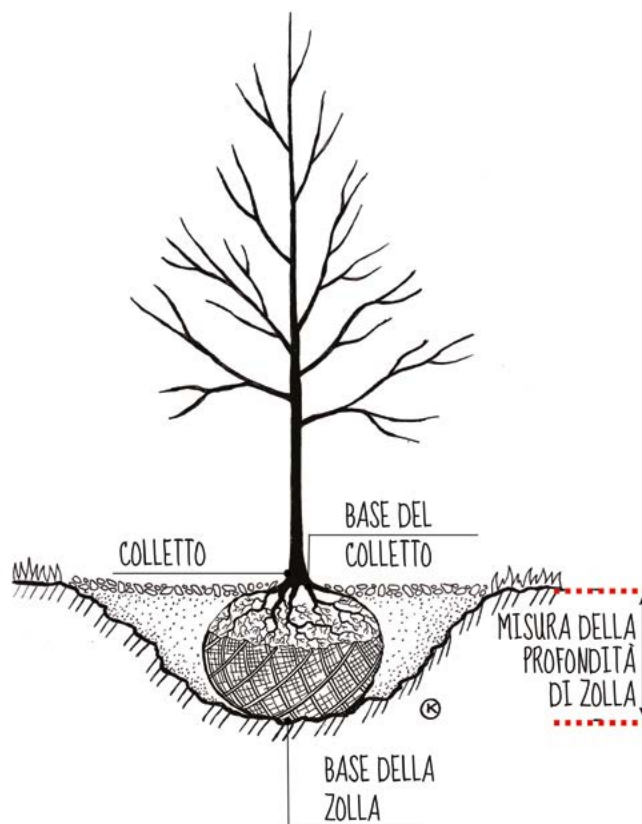


Figura 17: Posizionamento dell'albero nella buca di impianto.

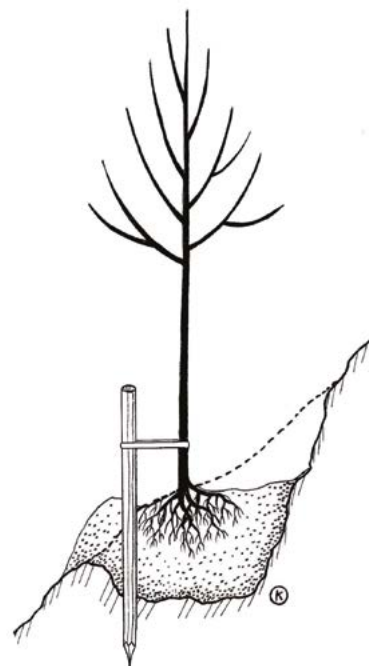


Figura 18: Impianto in pendio.

- per riempire la parte superficiale della buca d'impianto.
- 5.7.12 Immediatamente dopo l'impianto, l'area deve essere accuratamente irrigata.
- 5.7.13 Ove possibile, va realizzata una bordura per l'irrigazione al fine di migliorare l'efficacia degli interventi di bagnatura. È necessario verificare che l'acqua non si disperda e si infiltri nell'area circostante.

- 5.7.14 Qualsiasi interferenza che possa danneggiare il sistema radicale della pianta dopo la messa a dimora deve essere evitata.
- 5.7.15 Dopo il riempimento della buca, la superficie del terreno attorno alla pianta deve trovarsi esattamente alla stessa quota del terreno circostante. La bordura per l'irrigazione dovrebbe essere posizionata appena al di fuori della buca di impianto.



Figura 19: Bordura per l'irrigazione ad un albero appena piantato.

5.8 Sistemi di sostegno della pianta

- 5.8.1 La finalità dei sistemi di sostegno è stabilizzare l'apparato radicale consentendo il movimento delle porzioni fuori terra della pianta. Gli alberi con altezza pari o superiore a 1,5 m e le piante con chiome impostate devono essere saldamente ancorati al suolo al momento dell'impianto.

Le diverse modalità di sostegno della pianta rappresentate nella figura 20, svolgono la funzione di stabilizzazione dell'apparato radicale consentendo il movimento delle porzioni fuori terra in modo differenziato. La scelta di quale di esse sia più opportuna, va fatta in funzione del sito e delle sue caratteristiche. I sistemi di sostegno delle piante si suddividono in due tipologie: tutoraggio e ancoraggio. Il tutoraggio consiste nell'installazione di pali tutori che limitano le oscillazioni della pianta agendo anche sulla zolla radicale. L'ancoraggio consiste nella messa in opera di sistemi che consentano la stabilizzazione della porzione ipogea della pianta e, di conseguenza, della sua porzione epigea.

- 5.8.2 Il tipo di tutoraggio, le dimensioni e la resistenza dei pali dovrebbero essere scelti in relazione alle dimensioni della pianta e alla

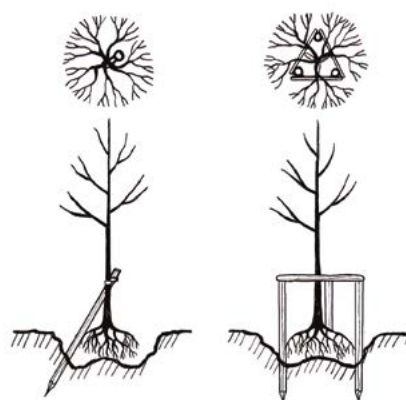


Figura 20.1

Figura 20.2

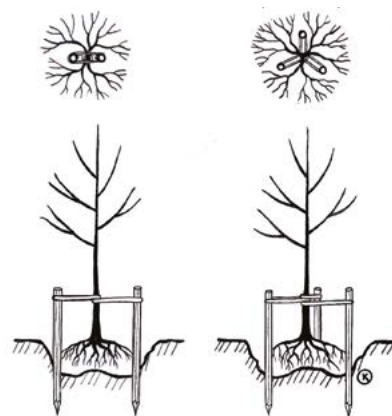


Figura 20.3

Figura 20.4

Figura 20: Diversi tipi di sistemi di tutoraggio con impiego di pali.

durata di utilizzo prevista nel sito di intervento (ad esempio per rispettare requisiti di sicurezza stradale). Il sistema di sostegno della pianta rappresentato nella figura 20.1 è adatto unicamente nel caso di piante di piccole dimensioni e per un massimo di 2 anni.

- 5.8.3 Il sistema di tutoraggio dovrebbe essere sufficiente a sostenere l'albero consentendo allo stesso tempo un certo movimento del tronco, così che le radici di ancoraggio laterali si possano sviluppare.
- 5.8.4 Il sistema di tutoraggio deve venire installato in modo che l'albero non venga danneggiato dal contatto diretto con lo stesso, per abrasione o sfregamento.
- 5.8.5 I tutori vengono solitamente mantenuti per 2 o 3 stagioni successive all'impianto. Si possono avere eccezioni nel caso di messa a dimora di grandi alberi o di piantagioni in siti ventosi o altrimenti esposti.
- 5.8.6 Il sistema di sostegno della pianta è generalmente formato da 1-3 pali (tutoraggio) o da ancoraggi sotterranei (ancoraggio) le cui dimensioni dipendono dalle dimensioni dell'albero messo a dimora.
- 5.8.7 I pali tutori devono essere utilizzati scortecciati, e preferibilmente non impregnati. La loro durata operativa è di 2-3 anni.
- 5.8.8 I pali tutori dovrebbero venire posizionati nella buca aperta, in modo da non danne-

giare le radici. I pali devono essere conficcati nel fondo della buca.

- 5.8.9 Per essere stabile, l'albero ha bisogno di supporto al fusto a circa 50-60 cm da terra. Se il sistema di ancoraggio viene impiegato anche per la protezione del fusto, o in situazioni ventose, può essere consigliabile utilizzare pali più alti.
- 5.8.10 Per aumentare la stabilità dei sistemi a 3 o più pali, è possibile unirne le estremità mediante mezzi pali opportunamente tagliati in modo che si stabilizzino a vicenda.
- 5.8.11 Può essere presa in considerazione l'aggiunta di uno o più livelli di stecche sul fondo del sistema per proteggere la parte inferiore del fusto dai tosaerba e dall'urina dei cani.
- 5.8.12 Le fasce di fissaggio devono essere fissate per evitarne lo scivolamento sui pali. Le fasce non devono danneggiare la corteccia o ostacolare la crescita del tronco. È consigliabile utilizzare fasce realizzate con materiali organici.
- 5.8.13 Gli ancoraggi sotterranei possono essere utilizzati solo su alberi forniti con zolla intatta o in contenitore. I componenti del sistema di ancoraggio devono essere isolati dal contatto diretto con le radici dell'albero. La figura 22 rappresenta una delle possibili soluzioni. Una soluzione più evoluta consiste nell'utilizzo di materiali biodegradabili,

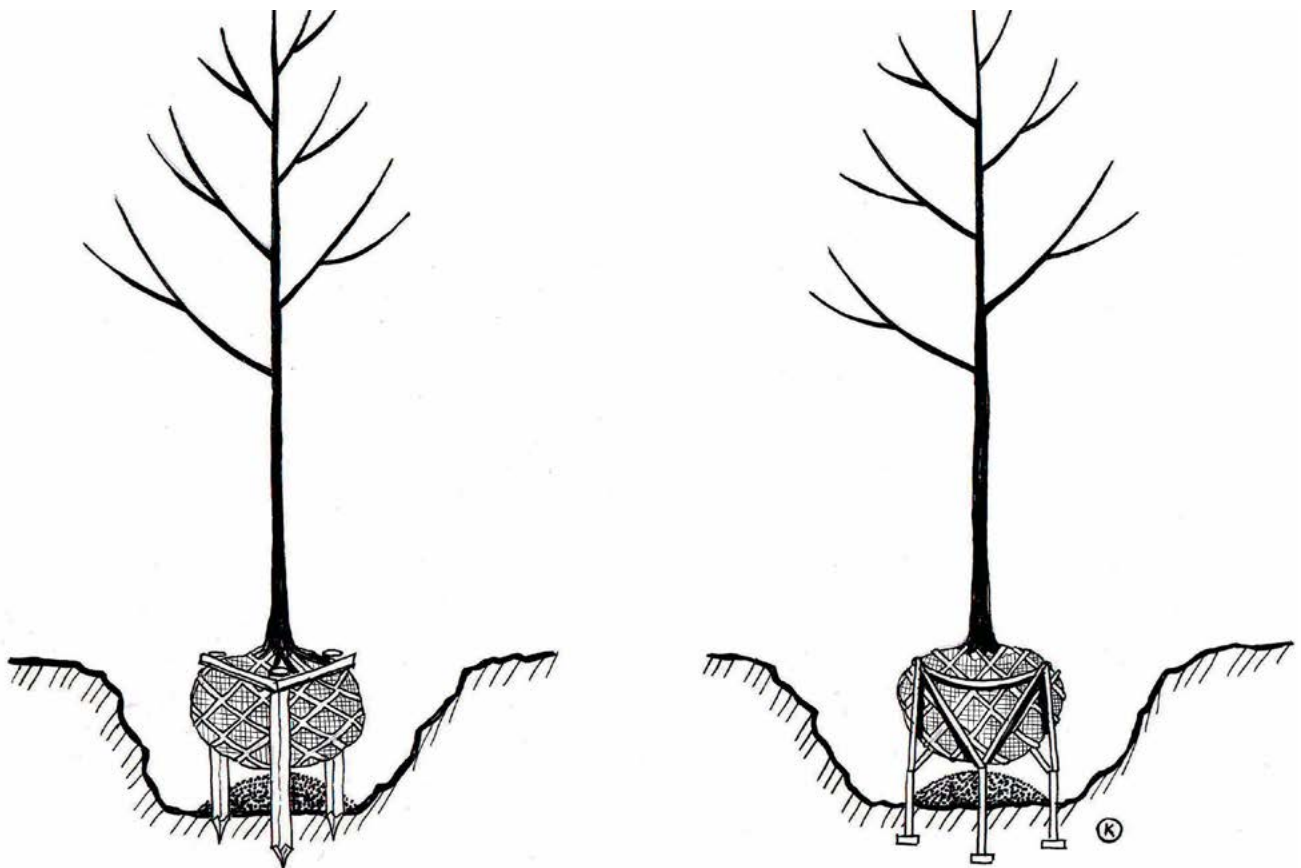


Figura 21: Diversi tipi di sistemi di ancoraggio sotterraneo.

in forma di dischi, da mettere in opera in superficie allo scopo di evitare il contatto diretto tra il sistema di ancoraggio e la zolla radicale. Da ricordare che a seguito dell'avvenuto affrancamento, solitamente verificabile dopo 1,5/2 anni (tempo variabile da specie, età e sito d'impianto) si deve proce-

dere alla rimozione dell'elemento di tensione posto superficialmente alla zolla radicale al fine di non arrecare danno alla pianta.

5.8.14 Gli ancoraggi sotterranei devono essere installati nella buca di impianto prima di riempirla.

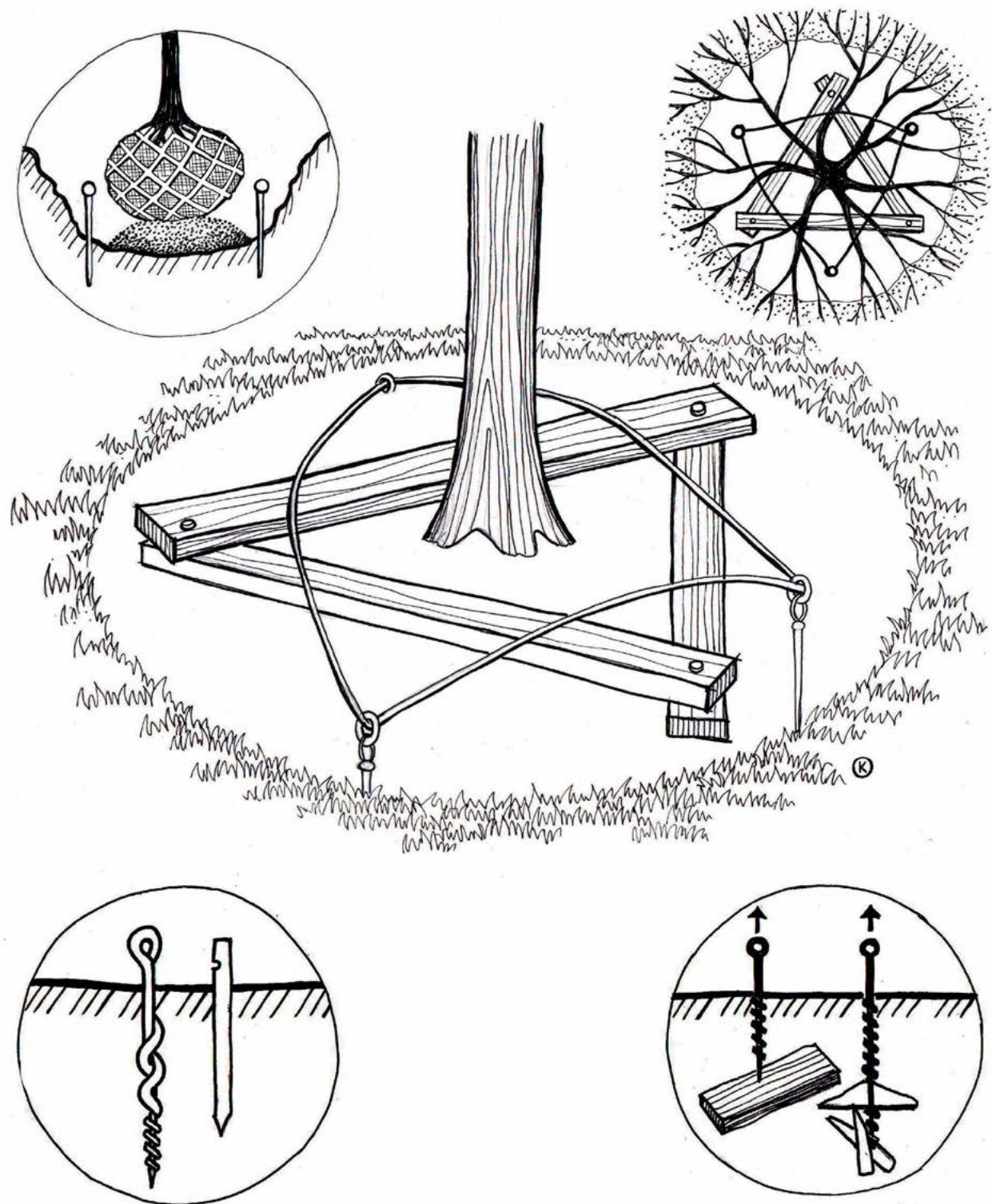


Figura 22: Dettaglio di un sistema di ancoraggio sotterraneo.

5.9 Protezione del fusto e della chioma

- 5.9.1 Deve essere valutata un'adeguata protezione del fusto quando si piantano alberi con fusti distinti.
- 5.9.2 La protezione dalle **scottature solari** viene eseguita di solito con canne o stuoie di bambù o utilizzando una fasciatura di iuta.
- 5.9.3 I fusti possono anche essere ricoperti con vernice bianca per aumentare il riflesso della luce solare (effetto albedo del fusto). Le vernici impiegate dovrebbero essere specificamente progettate per l'uso e comunque essere di origine minerale (gesso, limo, argilla ecc.).
- 5.9.4 Per specie specifiche caratterizzate da una corteccia sottile suscettibile alle scottature solari (quali *Fagus* spp. e *Carpinus* spp.), può essere utile lasciare eventuali piccoli ramoscelli che dovessero svilupparsi sul tronco, per proteggerlo dall'eccesso di luce solare (se non diversamente specificato). Questi ricacci devono essere distribuiti regolarmente sul fusto, essere corti e non più vecchi di 2 anni.
- 5.9.5 Nelle aree in cui gli alberi piantati sono a rischio di danneggiamento da parte della fauna selvatica per **rosura, scortecciamento o sfregamento**, alle piante deve essere fornita una adeguata protezione. In aggiunta alla protezione meccanica (mediante posizionamento di manicotti o recinzioni), è possibile anche procedere al trattamento con sostanze repellenti, per spennellatura o spruzzamento. Gli strati di prodotto o i trattamenti spray devono essere applicati in conformità con le normative sanitarie e i principi di sicurezza per il traffico locali.
- 5.9.6 Nelle aree inerbite, è consigliabile posizionare anche elementi protettivi contro i possibili **danneggiamenti del colletto durante le operazioni di sfalcio dell'erba**. Il mantenimento di un'area di protezione attorno alla pianta (ad esempio, mediante posizionamento di pacciamatura) offre quasi sempre una protezione adeguata contro i danni arrecati dalle macchine operatrici impiegate per lo sfalcio.
- 5.9.7 Qualsiasi sistema di protezione del tronco non deve arrecare danno alla pianta e deve essere installato con un lasco sufficiente a consentire la naturale crescita del fusto e il suo movimento.

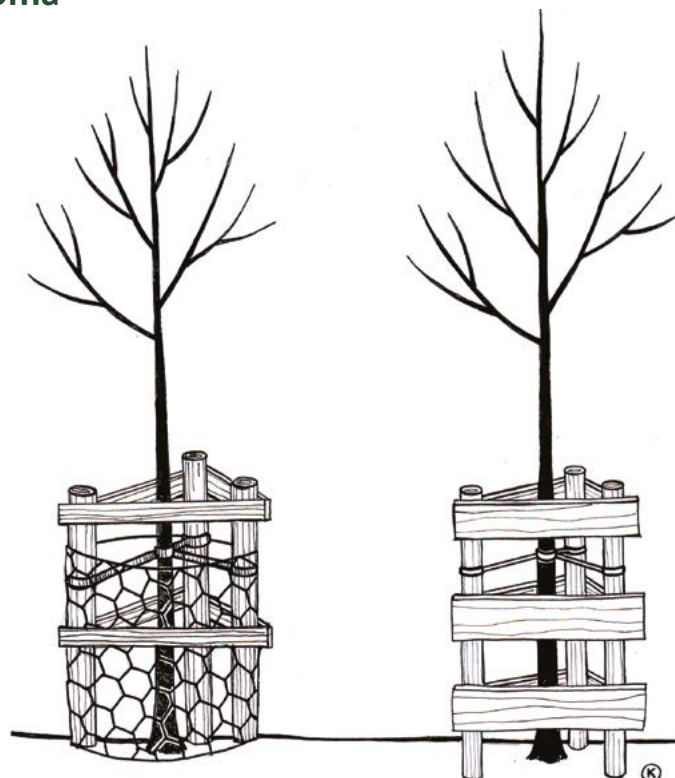


Figura 23: Esempi di protezioni per i fusti delle piante.

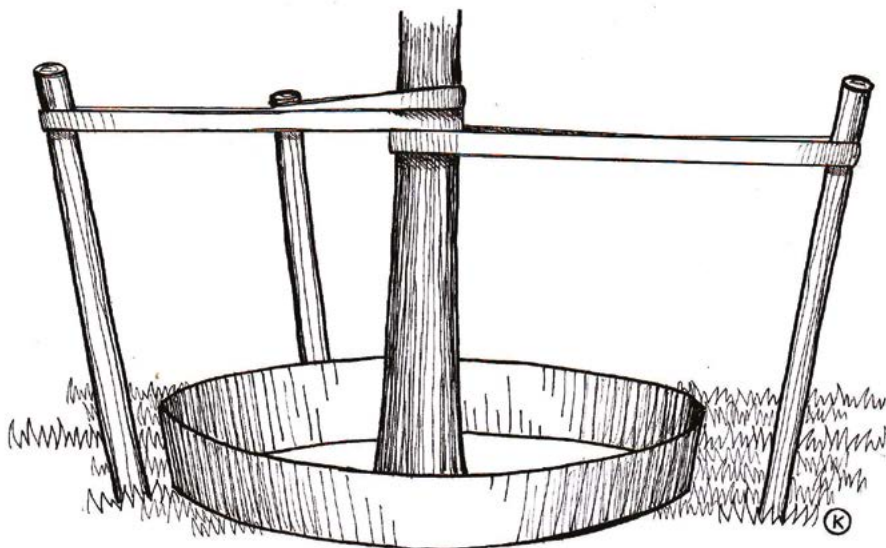
5.10 Pacciamatura

- 5.10.1 È fortemente consigliato che al piede degli alberi messi a dimora venga distribuito uno strato di pacciamatura di massimo 5 cm di spessore (in climi asciutti e impiegando materiale grossolano, lo spessore può essere aumentato a 10 cm). Deve essere evitato il contatto diretto dello strato di pacciamatura con il colletto della pianta.
- 5.10.2 I materiali impiegati per la pacciamatura non devono danneggiare la pianta e le loro proprietà non devono impedire l'assorbimento di aria e acqua da parte del terreno.
- 5.10.3 Per la pacciamatura possono essere utilizzati i seguenti materiali organici:
- corteccia sminuzzata,
 - cippato di legno,
 - paglia.
- 5.10.4 L'impiego di erba e altri residui vegetali freschi non si rivela adatto, dato che essi fermentano. È possibile utilizzare pacciamatura stagionata, cioè parzialmente decomposta. Tuttavia, al fine di evitare la movimentazione di materiale vegetale (sia per ragioni di sicurezza fitosanitaria che per riduzione dell'impronta di carbonio), può essere opportuno utilizzare cippato fresco se è disponibile sul posto.
- 5.10.5 L'impiego di materiale inorganico per la pacciamatura è possibile, anche se esso non svolge tutte le funzioni della pacciamatura organica. È possibile utilizzarlo in luoghi in cui il rischio di compattazione del suolo sia basso. Non deve però essere utilizzato in combinazione con un geotessile.

5.11 Sistemi di irrigazione

- 5.11.1 Dove possibile, va creata una bordura per l'irrigazione (si veda il Paragrafo 5.7.13). Ciò facilita l'irrigazione, dato che mantiene l'acqua nell'area di radicazione. Essa può inoltre offrire una protezione aggiuntiva contro il sale antigelo stradale e i danni da sfalcio.
- 5.11.2 È possibile inoltre impiegare una paratia (vedi figura 24), che dovrebbe avere diametro pari a circa 1-1,5 volte quello della zolla. Essa dovrebbe venire posizionata attorno al colletto, interrandone la base ad una profondità di circa 10-15 cm con il resto fuori terra a delimitare l'area di irrigazione. Le estremità sovrapposte dovrebbero essere fissate ai pali di sostegno, per mantenere stabile la paratia di irrigazione. Il materiale utilizzato per realizzare la paratia di irrigazione dovrebbe essere biodegradabile.
- 5.11.3 Dove richiesto, è possibile utilizzare anche sacchi di irrigazione a lento rilascio. Questi dovrebbero essere posizionati attorno al tronco e quindi riempiti d'acqua. La quantità di riempimento varia a seconda del diametro del tronco. Per evitare danni ai fusti degli alberi, i sacchi di irrigazione possono al bisogno essere fissati ai pali di sostegno.
- 5.11.4 In alcuni casi, è possibile impiegare sistemi di irrigazione costituiti da tubazioni fisse. Queste dovrebbero essere posizionate attorno alla zolla, nella porzione superiore della buca d'impianto. Si rileva che queste tubazioni solitamente hanno diametro ridotto, e pertanto possono trasportare solo limitate quantità d'acqua, allungando i tempi di irrigazione o rendendo questa insufficiente.

Figura 24: Paratia di irrigazione.



5.12 Potatura al momento dell'impianto

- 5.12.1 Eventuali danni minori alle parti epigee o ipogee della pianta che possano essersi verificati durante il trasporto possono essere corretti con la potatura.
- 5.12.2 In generale, la potatura dovrà seguire i principi descritti nello Standard europeo di potatura - *European Tree Pruning Standard* EAS 01:2021.
- 5.12.3 Piante di qualità (che rispettino gli standard vivaistici) non dovrebbero richiedere alcuna potatura all'impianto. L'appaltatore non deve effettuare la potatura al momento della messa a dimora in assenza di un ordine specifico.
- 5.12.4 La potatura all'impianto non è la soluzione per compensare la cattiva qualità vivaistica delle piante. Alberi che richiedano un tale intervento non rispondono ai criteri di qualità per il materiale vivaistico (si veda al riguardo il Capitolo 4).

6. Soluzioni tecniche ausiliarie

6.0 Introduzione

- 6.0.1 Gli alberi dovrebbero preferibilmente essere messi a dimora in siti che ne permettano la libera crescita, senza limitazioni allo sviluppo dell'apparato radicale. Gli impianti su aree pavimentate dovrebbero essere evitati per quanto possibile. Tuttavia, qualora sia necessario piantare in aree pavimentate, è possibile l'impiego di soluzioni tecniche ausiliarie.
- 6.0.2 Le condizioni preliminari all'impiego di soluzioni tecniche ausiliarie e le linee guida per la loro applicazione devono essere definite nell'ambito di un processo ben ponderato di pianificazione e progettazione urbana.

6.1 Compattazione causata dalla realizzazione di infrastrutture

- 6.1.1 In ambito urbano, il sottosuolo viene spesso compattato prima dell'installazione di infrastrutture al fine di evitare cedimenti, ad esempio nel caso di strade, marciapiedi, ecc. Di solito ciò viene eseguito in tutto il profilo della strada, fatto che rende il terreno inadatto alla crescita delle radici degli alberi. Al fine di mantenere il sottosuolo esplorabile dalle radici senza dover ricorrere all'impiego di terreni strutturali o strutture sotterranee che consentano la crescita degli alberi, è possibile:
- limitare la compattazione del terreno al minimo necessario ad evitare cedimenti, sia con riferimento alla profondità che per il grado di compattazione. Ad esempio, il sottosuolo sotto i marciapiedi non necessita della stessa profondità e dello stesso grado di compattazione delle strade ad alta intensità di traffico;
 - creare sotto le superfici pavimentate dei percorsi radicali (si veda la Sezione 6.7), che possano guidare le radici degli alberi verso le aree circostanti (questo non è possibile se anche tutte le aree circostanti sono compattate). Questa misura potrebbe essere accompagnata dalla creazione di piccole isole di buon terreno non compattato per tutta l'estensione della superficie pavimentata, collegate da percorsi radicali;
 - creare una rete di trincee sottili (3-5 cm) nel terreno compattato dopo la compattazione. Tale azione in sé non rende il sottosuolo realmente esplorabile dalle radici, ma consente alle radici fini degli alberi di esplorare un po' di più del volume di suolo circostante;
 - estendere la profondità delle buche di piantagione (fino a 1,5 m o più), consentendo alle radici degli alberi di esplorare gli strati di terreno più profondi, sotto il suolo compattato artificialmente. Il successo di questa misura varia in funzione delle condizioni locali del suolo e dei suoi strati.
- 6.1.2 Si noti che le misure sopra esposte hanno maggiori probabilità di successo in terreni sabbiosi o sassosi ben aerati senza livelli di falda elevati.

6.2 Suoli strutturali

- 6.2.1 I suoli strutturali sono substrati artificiali realizzati in sostituzione di suoli, che combinano elevata capacità di carico e volume esplorabile dalle radici. Possono essere utilizzati sotto tutte le superfici pavimentate, ad esempio per marciapiedi, strade e parcheggi. Si noti che i suoli strutturali consentono la crescita delle radici, ma rimangono un materiale di compromesso da impiegare sotto le superfici pavimentate, e quindi sono subottimali per lo sviluppo delle radici. Per questo motivo, i terreni strutturali non devono essere utilizzati negli impianti in siti senza restrizioni.
- 6.2.2 Tutti i substrati strutturali sono costituiti da una matrice portante di materiale mo-

nogranulare, ovvero costituito da materiali con la stessa granulometria, i cui vuoti vengono riempiti con un terreno ad alto contenuto di limo/argilla e materia organica per poter consentire la crescita delle radici.

- 6.2.3 A seconda della capacità di carico richiesta, la matrice portante può essere costituita da sabbia o rocce frantumate (ad esempio, ghiaio, materiale lavico o materiali riciclati), di diverse dimensioni (in genere comprese tra 0,2 e 15 cm, ma monogranulare). Il materiale deve essere sufficientemente resistente da non sgretolarsi a seguito della compattazione e del carico. Gli elementi devono essere angolari, non rotondi, per essere compattabili.

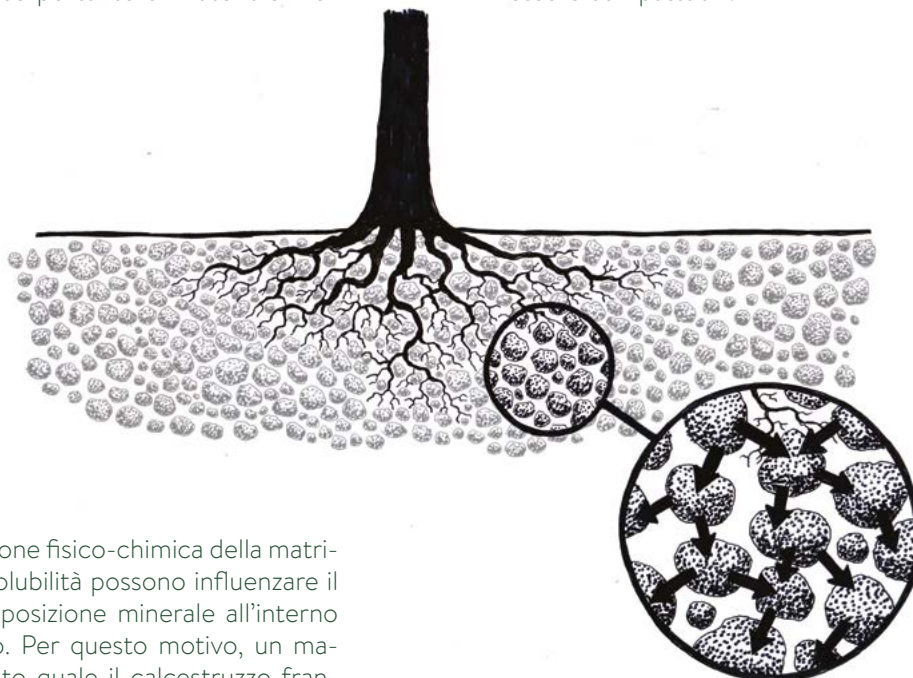


Figura 25: Raffigurazione di un suolo strutturale.

- 6.2.4 La composizione fisico-chimica della matrice e la sua solubilità possono influenzare il pH e la composizione minerale all'interno del substrato. Per questo motivo, un materiale riciclato quale il calcestruzzo frantumato non è generalmente adatto per la realizzazione di terreni strutturali, a causa della sua elevata alcalinità.
- 6.2.5 I terreni strutturali a base di sabbia sono adatti solo per piccoli carichi (ad esempio sotto marciapiedi destinati al solo uso pedonale), dato che si deformano sotto l'azione di carichi pesanti. I suoli strutturali a base di roccia frantumata sono adatti a tutte le categorie di carico senza deformazioni, compreso quello generato da traffico pesante.
- 6.2.6 I suoli strutturali devono essere impiegati secondo le linee guida del produttore. Generalmente, i suoli strutturali devono essere posati asciutti, e compattati per strati di circa 20 cm per volta.
- 6.2.7 Si noti che in un terreno strutturale la maggior parte del volume (oltre 2/3) è costitu-

ito dalla matrice portante. Di conseguenza solo circa 1/3 del volume è costituito da spazi vuoti idonei alla crescita delle radici. Ciò significa che i terreni strutturali hanno una bassa efficienza: 10 m³ di terreno strutturale equivalgono a circa 3 m³ di terreno di buona qualità, non compattato.

- 6.2.8 I suoli strutturali possono limitare lo sviluppo delle grandi radici aventi funzione statica della pianta (a seconda della composizione). È quindi raccomandata la realizzazione di percorsi radicali in grandi siti di impianto realizzati su terreni strutturali.
- 6.2.9 I suoli strutturali a contatto con l'aria esterna possono presentare tassi di evaporazione aumentati, il che può essere problematico nelle regioni aride.

6.3 Sistemi di distribuzione della pressione

- 6.3.1 Per ridurre la degradazione del suolo sotto carico si possono utilizzare sistemi di distribuzione della pressione, così da ripartire il carico su un'area più ampia e ridurre i picchi di carico.
- 6.3.2 I sistemi di distribuzione della pressione sono generalmente costituiti da pannelli sandwich di plastica cavi che vengono collegati tra loro per formare uno strato continuo sotto la superficie pavimentata.
- 6.3.3 Se collegati all'aria esterna, i pannelli sandwich di plastica cavi possono contribuire

all'aerazione del suolo al di sotto della superficie pavimentata.

- 6.3.4 I sistemi di distribuzione della pressione possono anche ridurre i danni arrecati dallo sviluppo superficiale delle radici alle pavimentazioni, distribuendo la pressione delle radici su un'area più ampia.
- 6.3.5 I pannelli sandwich di plastica cavi possono essere (parzialmente) riempiti con compost di alta qualità o terreno organico e fungere da apporto di nutrienti per il terreno (strutturale) sottostante.

6.4 Sistemi a celle e bunker per alberi

- 6.4.1 I sistemi a celle e i bunker per alberi sono sistemi che vengono utilizzati sotto superfici pavimentate al fine di separare la funzione di resistenza al carico dallo spazio di radicazione destinato alla pianta. Sono costituiti da una costruzione portante cava che trasferisce il carico al terreno sottostante e che viene riempita con terreno di alta qualità non compattato in grado di ospitare le radici delle piante. Se progettate e realizzate correttamente, queste costruzioni sono adatte a tutte le categorie di carico, compreso quello generato da traffico pesante.
- 6.4.2 I sistemi a celle sono costituiti da elementi prefabbricati in plastica che possono essere posizionati e impilati per formare una costruzione portante. I coperchi (rinforzati) in plastica hanno generalmente bisogno di una copertura considerevole per riuscire a resistere alle categorie di carico più elevate.
- 6.4.3 I bunker per alberi o box per alberi sono costituiti da moduli prefabbricati in calcestruzzo che formano una struttura portante, che vie-

ne coperta da un solaio in cemento armato.

- 6.4.4 I bunker per alberi in cemento possono anche essere realizzati in opera, utilizzando uno stampo a perdere costituito da tubi e coperture di plastica a forma di volta. Questo sistema risulta più flessibile dei moduli prefabbricati in calcestruzzo e può essere installato attorno ad alberi esistenti, dato che i pilastri possono essere installati tra le radici degli alberi, utilizzando metodi di escavazione non distruttivi.
- 6.4.5 A causa dell'assestamento del terreno non compattato entro la costruzione, in questi sistemi uno strato d'aria (livello artificiale secondario di suolo) si forma sotto il solaio. Esso necessita di essere collegato all'aria esterna per consentire l'aerazione del terreno all'interno della costruzione.
- 6.4.6 Nella progettazione di questi sistemi l'irrigazione e il drenaggio devono essere oggetto di particolare attenzione (si veda la figura 26).

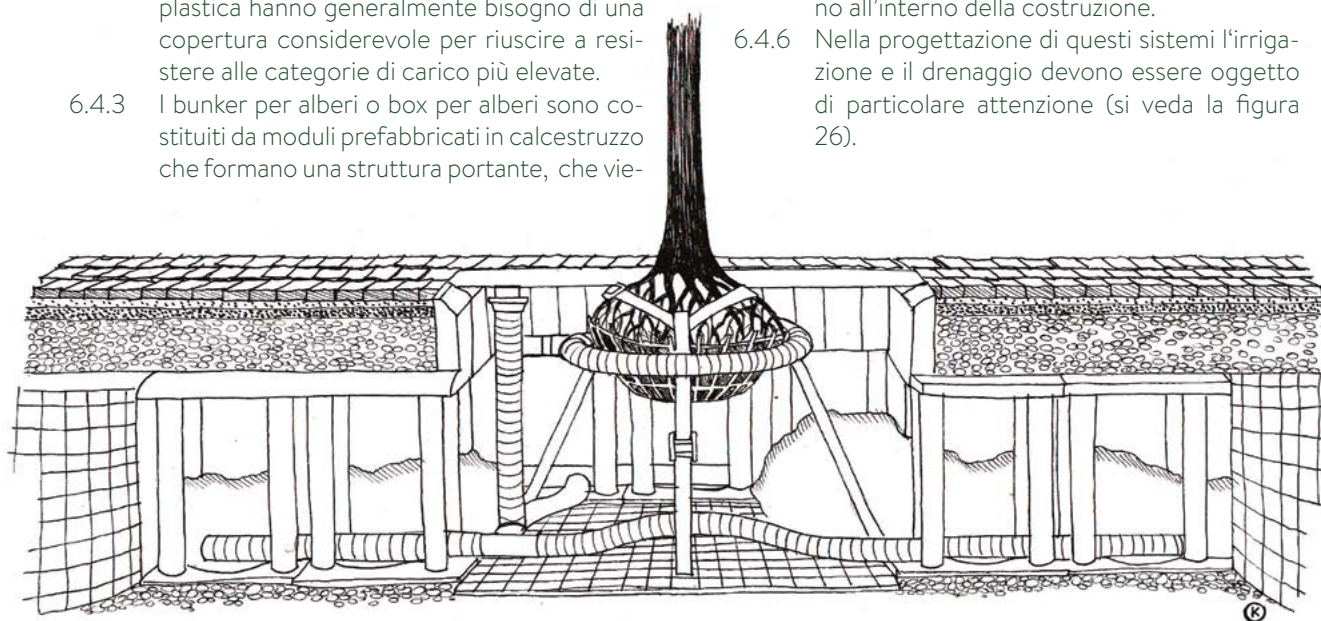


Figura 26: Esempio di sistema a celle realizzato attorno ad un albero di nuovo impianto.

6.5 Ponti radicali

- 6.5.1 I ponti o guide radicali sono sistemi che orientano la crescita radicale allontanandola dalle aree in cui essa non è opportuna (ad esempio immediatamente sotto la pavimentazione) e indirizzandola verso siti più idonei (ad esempio entro un suolo strutturale localizzato sotto la pavimentazione).
- 6.5.2 I ponti radicali possono essere una soluzione localizzata per un problema sotterraneo, quale ad esempio la presenza di una singola radice che danneggia una pavimentazione o un vialetto che debba essere realizzato entro l'area di radicazione di una pianta.

6.6 Percorsi radicali

- 6.6.1 I percorsi radicali consistono in sistemi che consentono di guidare le radici degli alberi verso un'area esplorabile dalle radici stesse più appropriata
- 6.6.2 I percorsi radicali sono in genere strette trincee di terreno strutturale o tubi di plastica/cemento riempiti di terreno, che corrono sotto una superficie pavimentata.
- 6.6.3 Quando si installano percorsi radicali nella zona di radicazione di alberi esistenti, è necessario impiegare metodi di escavazione non distruttivi.

6.7 Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS -Sustainable Urban Drainage Systems)

- 6.7.1 L'area sotterranea di radicazione per le piante in ambiente urbano può avere un ruolo importante nella gestione delle acque piovane, a beneficio sia degli alberi che del sistema idrico urbano.
- 6.7.2 I sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) comprendono tutti i sistemi che consentono l'infiltrazione di acqua piovana nel terreno, principalmente nelle aree verdi. Un incremento di acqua piovana può migliorare la crescita degli alberi; la deviazione delle acque piovane verso le aree verdi riduce inoltre le pressioni di picco sui sistemi di drenaggio e fognario nel corso degli eventi piovosi intensi, consentendo una riduzione del dimensionamento di questi sistemi.
- 6.7.3 I sistemi di drenaggio urbano sostenibile devono essere progettati su misura, così da funzionare in modo ottimale in relazione alle circostanze locali. Devono essere dimensionati e progettati in modo da avere una permeabilità rapida così da funzionare in modo ottimale durante gli eventi piovosi intensi (i cosiddetti eventi T20, T30, T50, che si verificano una volta ogni 20, 30 o 50 anni).
- 6.7.4 Quando si includono spazi per la crescita degli alberi entro i sistemi di drenaggio urbano sostenibile, deve essere posta particolare attenzione a che la progettazione e il dimensionamento del sistema si focalizzino sull'evitare che troppa acqua venga concentrata entro il volume radicale dell'albero per tempi prolungati. I terreni impregnati d'acqua hanno un impatto negativo sulle condizioni fisiologiche della pianta e potenzialmente la possono portare a morte.

6.8 Sistemi di aerazione

- 6.8.1 L'installazione di sistemi di aerazione può essere realizzata in siti (urbani) in cui la superficie del suolo risulti fortemente compattata e/o pavimentata, al fine di consentire un sufficiente livello di scambi gassosi nelle porzioni di terreno esplorate dalle radici. Negli impianti in spazi aperti, non è necessario utilizzare sistemi di aerazione.
- 6.8.2 I sistemi di aerazione possono essere costituiti da tubi di aerazione in plastica o da fori riempiti con ghiaia, che raggiungano la profondità desiderata (in genere circa 1 m).
- 6.8.3 Con il passare del tempo i sistemi di aerazione sono generalmente soggetti a intasamenti da parte di alcune frazioni del suolo e quindi hanno una durata funzionale limitata (in genere circa 5-10 anni).
- 6.8.4 L'aumento dell'aerazione del terreno può anche causare un aumento della disidratazione. Ciò deve essere attentamente considerato, soprattutto nei climi aridi.

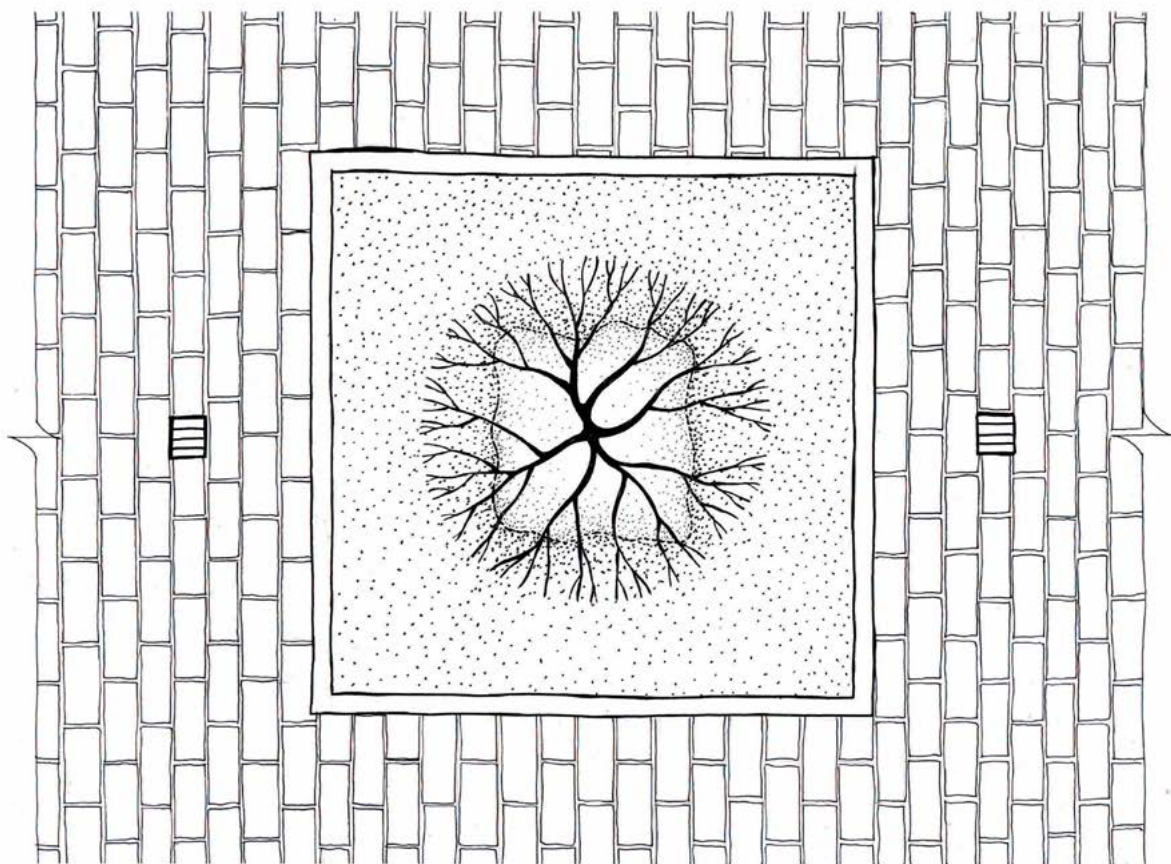
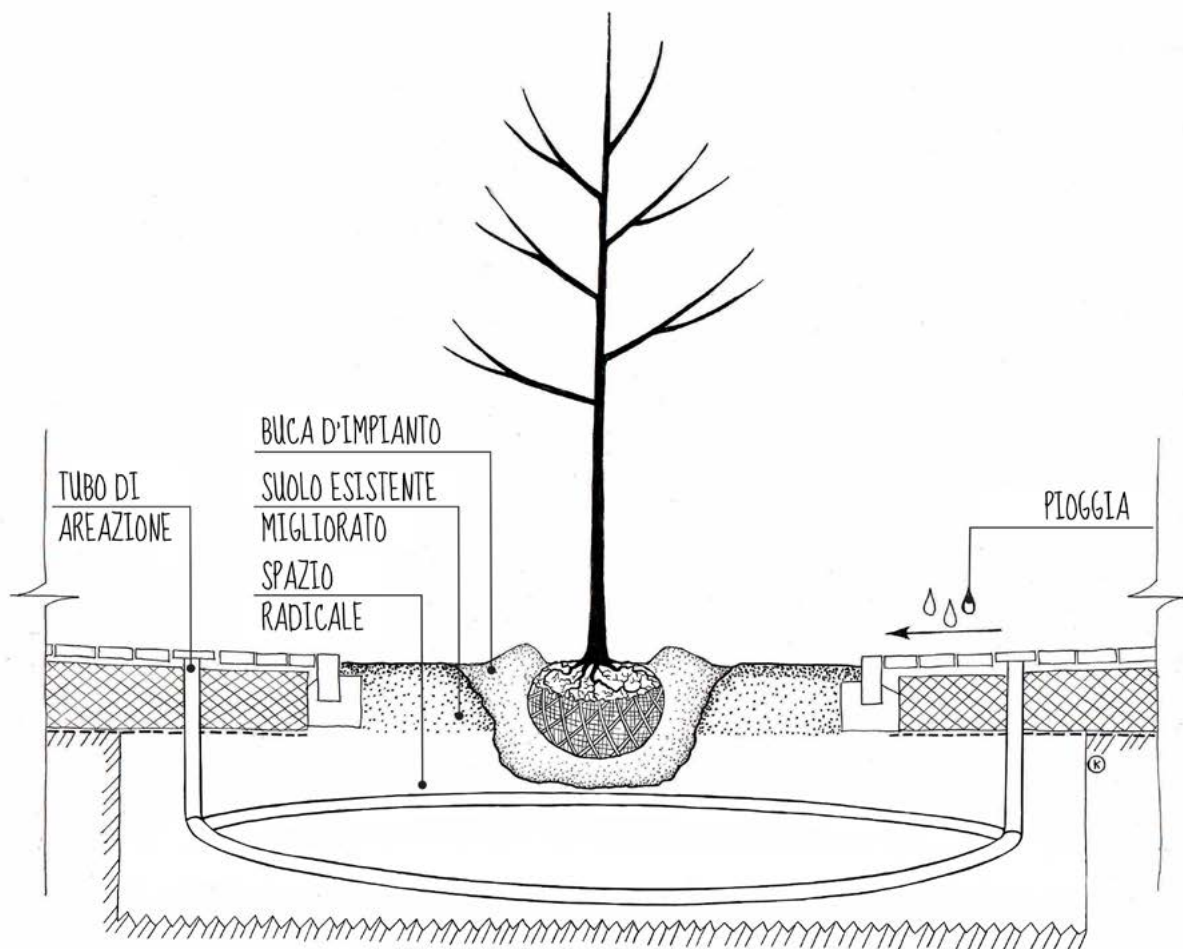


Figura 27: Esempio di sistema di aerazione.

6.9 Griglie

- 6.9.1 Le griglie vengono installate per prevenire la compattazione del suolo in aree con traffico pedonale intenso.
- 6.9.2 La dimensione della griglia dipende dalla dimensione che verrà raggiunta a maturità dall'albero piantato. Per gli alberi più grandi, l'impiego di griglie divise in sezioni è preferibile dato che esse consentono di aumentare lo spazio libero attorno al colletto, generalmente di forma circolare, man mano che l'albero cresce.

- 6.9.3 Le griglie devono essere fissate in modo da non impedire alle radici di crescere nel terreno circostante. Le griglie sono di solito montate su travi poggianti su piedini o plinti.
- 6.9.4 Le griglie devono essere sufficientemente permeabili all'acqua e all'aria e devono consentire l'ispezione dell'area radicale, la rimozione dei rifiuti e la cura delle piante. Dovrebbero consentire lo smontaggio al bisogno ma, al tempo stesso, dovrebbero essere protette contro il furto.

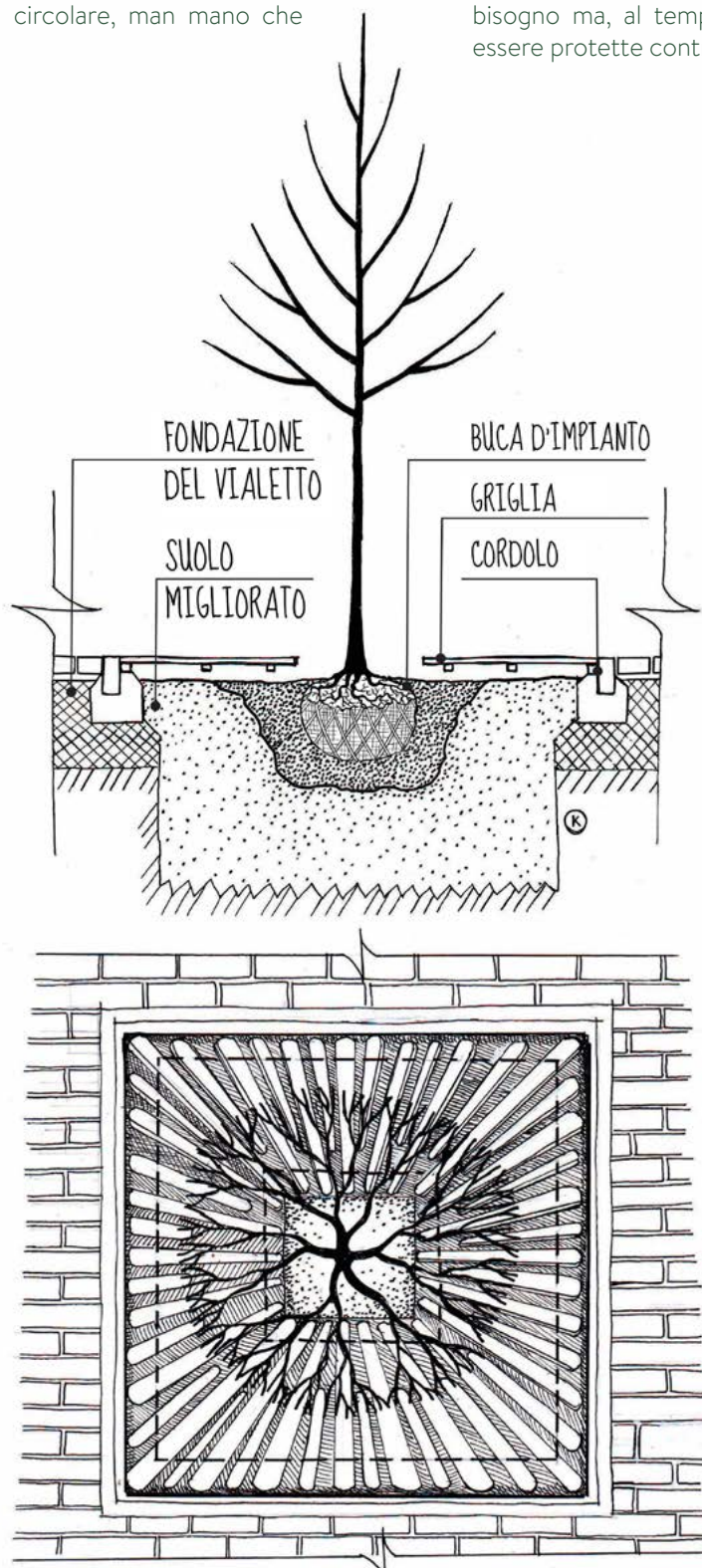


Figura 28: Esempio di installazione di griglia.

6.10 Modifiche alle immediate pertinenze degli alberi

6.10.1 I vantaggi e gli svantaggi delle specifiche sistemazioni intorno agli alberi messi a dimora vengono riassunti nella seguente tabella descrittiva (cfr. LTOA 2015, Surface materials around trees in hard landscapes, London Tree Officers Association).

Valutazione	Caratteristiche	Ghiaino – legato da resine	Ghiaino – auto legato	Gomma granulata	Asfalto
Rispetto alla pianta	Permeabilità che consenta ad aria e acqua di raggiungere il volume di radicazione se correttamente mantenuto	ALTO	MEDIO	ALTO	BASSO
	Flessibilità del materiale	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO
	Rischio di danneggiamento di giovani alberi in caso di errata installazione	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO
	Rischio di danneggiamento di alberi preesistenti in caso di errata installazione	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO
	Rischio di danneggiamento di alberi giovani/preesistenti in assenza di manutenzione	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO
	Potenziale di miglioramento della fertilità del suolo	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
	Idoneità all'installazione fino alla base di un giovane albero	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO
Rispetto al sito	Tolleranza a traffico pedonale regolare	ALTO	MEDIO	BASSO	ALTO
	Resistenza alle spazzatrici stradali e allo scavo da parte di animali	ALTO	BASSO	BASSO	ALTO
	Efficacia nella soppressione della crescita delle infestanti	MEDIO	MEDIO	BASSO	ALTO
	Disponibilità di colori/stili diversi	ALTO	BASSO	BASSO	MEDIO
Rispetto a installazione e manutenzione	Idoneità all'installazione immediatamente dopo la messa a dimora di alberi	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO
	Probabile necessità di posizionamento di un sottofondo prima dell'installazione	ALTO	BASSO	BASSO	ALTO
	Livello di esperienza/competenza richiesto per una corretta installazione e manutenzione	ALTO	MEDIO	BASSO	MEDIO
	Durata prevista del materiale	MEDIO	MEDIO	BASSO	ALTO
	Costo del materiale per l'intero ciclo di vita, inclusi acquisto, installazione, manutenzione e smaltimento	ALTO	MEDIO	BASSO	BASSO

POSITIVO

NEGATIVO

6.11 Barriere radicali

- 6.11.1 Le barriere radicali sono sistemi che impediscono alle radici di crescere entro aree in cui ciò sia indesiderato.
- 6.11.2 Le barriere radicali possono essere utilizzate per prevenire lo sviluppo delle radici in una determinata direzione, ad esempio verso sottoservizi. Esse devono essere installate ad una distanza dalla pianta suffi-

ciente per garantire la stabilità della stessa a maturità.

- 6.11.3 L'installazione di barriere radicali circolari nelle immediate vicinanze della pianta non è consigliabile, in quanto ciò avrà un impatto sulla futura stabilità dell'albero.

6.12 Protezione dalle auto

- 6.12.1 I sistemi di protezione dai danneggiamenti da parte delle auto vengono utilizzati in siti nei quali i veicoli passino o parcheggino vicino agli alberi.
- 6.12.2 Qualsiasi sistema di protezione rispetto alle auto deve essere installato in modo da non danneggiare l'albero (compreso il suo apparato radicale) e deve consentire la futura crescita dell'albero. Il sistema deve essere

ancorato in maniera sufficiente, al di fuori della buca di impianto.

- 6.12.3 Qualsiasi restrizione nei confronti del volume esplorabile dalle radici dovrebbe essere ridotta al minimo. Quando si installano elementi di protezione dalle auto vicino ad un albero esistente, ciò dovrebbe avvenire solo dopo un'attenta ispezione delle radici, ed evitando gravi danni alle radici.

6.13 Impianti in suoli saturati dall'acqua

- 6.13.1 Quando migliorare l'idrologia del suolo risulti impossibile o indesiderato, è consigliabile utilizzare solo specie arboree che tollerano terreni impregnati d'acqua e alti livelli di falda (ad esempio *Populus nigra*, *Salix*, *Alnus*, *Taxodium*, *Metasequoia* ecc.) piuttosto che fare affidamento sul drenaggio (che generalmente ha una durata funzionale limitata).
- 6.13.2 Per facilitare l'insediamento della giovane pianta, questa può essere piantata con il colletto posizionato al di sopra del livello del suolo, in una buca di impianto rialzata. Ciò crea condizioni locali leggermente più asciutte, facilitando l'adattamento dell'albero ed evitando che la zolla si impregni d'acqua.

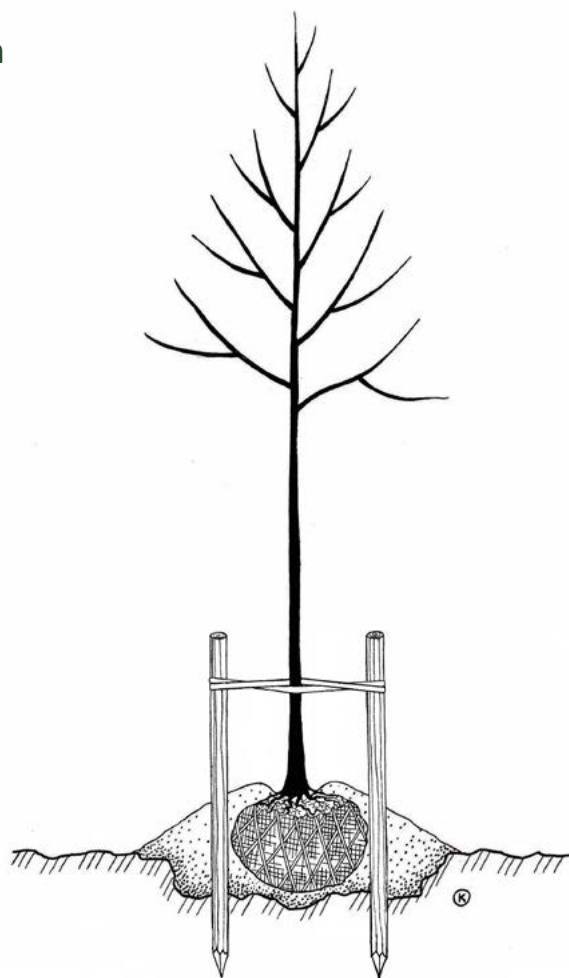


Figura 29: Esempio di impianto in suolo saturo d'acqua.

7. Cure post impianto

7.0 Introduzione

- 7.0.1 La gestione post impianto inizia dal momento della messa a dimora della pianta e si conclude con la consegna definitiva e accettazione dell'impianto da parte dell'amministrazione che ha assegnato il lavoro.
- 7.0.2 La gestione post impianto inizia dalla consegna definitiva e si concentra sul minimizza-

re lo shock post trapianto. In forma ridotta, essa continua per tutta l'ulteriore crescita dell'albero fino al suo affrancamento.

- 7.0.3 La gestione dell'attecchimento è seguita dalla gestione ordinaria, che viene fornita alla pianta per tutto il suo ciclo di vita.

7.1 Ispezione e rimozione dei tutori e altri elementi di protezione

- 7.1.1 I tutori fuori terra devono essere ispezionati almeno una volta all'anno per almeno due anni. L'ispezione include le riparazioni o le regolazioni finalizzate a prevenire danni al fusto e a garantire un funzionamento ottimale. Qualora la pianta messa a dimora si inclini a causa di eventi atmosferici o per atti vandalici, la presenza dei tutori sopra terra può permettere, entro certi limiti, di rimetterla in posizione verticale, con un opportuno intervento sulle fasce di fissaggio. Il tutoraggio viene solitamente rimosso entro 3 anni dall'impianto.
- 7.1.2 Le protezioni del fusto dovrebbero essere ispezionate almeno una volta l'anno, e dovrebbe essere prevista la riparazione e l'al-

largamento. Le verniciature e i trattamenti spray contro la brucatura dovrebbero essere ripetuti annualmente.

- 7.1.3 Le strutture ombreggianti vengono di solito rimosse dopo 2 anni dall'impianto; possono venire lasciate per periodi più lunghi in casi giustificati (ad esempio nel caso di strade lungo le quali vengano eseguiti interventi antigelato invernali).
- 7.1.4 La protezione contro i danni da brucatura, rosura e sfregamento di corna dovrebbe essere mantenuta più a lungo (fino a quando la pianta produce una corteccia più spessa), in particolare nel caso delle specie maggiormente sensibili quale il melo (*Malus* spp.)

7.2 Potatura

- 7.2.1 Gli interventi di potatura, quando necessari, non dovrebbero iniziare prima di 1-2 stagioni vegetative dopo la messa a dimora della pianta.

- 7.2.2 Il focus e gli obiettivi degli interventi di potatura sono definiti dallo Standard europeo di potatura - *European Tree Pruning Standard* EAS 01:2021.

7.3 Irrigazione

- 7.3.1 La bordura (conca) di irrigazione deve essere mantenuta per almeno 2 anni, ovvero per tutto il periodo di irrigazione.
- 7.3.2 La pianta dovrebbe essere irrigata per tutto il periodo necessario a minimizzare lo shock post trapianto. La durata dello shock post trapianto può essere stimata approssimativamente nella misura di 1 anno ogni 8 cm di circonferenza del tronco all'impianto (arro-

tondando per eccesso). Questa regola non si applica ai siti estremi, nei quali condizioni specifiche impongono la fornitura di irrigazione fino al completo attecchimento. In alcuni casi (ad esempio, in siti in cui non c'è connessione tra area di radicazione e terreno naturale), la necessità di irrigazione può durare per tutta la vita della pianta.

- 7.3.3 L'umidità del suolo dovrebbe essere con-

7.3.4 L'irrigazione deve essere adattata alle condizioni climatiche, alle caratteristiche del sito (ad esempio, valutando l'effetto dell'esposizione del sito al vento o al sole), alle condizioni meteorologiche del momento, alle dimensioni dell'albero piantato, all'umidità del suolo, alla data di esecuzione dell'irrigazione (alcune specie richiedono un'abbondante irrigazione prima dell'inverno) e ai requisiti specifici di ciascuna specie botanica. Nel primo anno dall'impianto è necessaria una maggiore frequenza di irrigazione, che può diminuire negli anni suc-

cessivi. Alcuni alberi necessitano di essere irrigati in estate per i primi 3-5 anni.

7.3.5 L'acqua dovrebbe penetrare in profondità nel volume di suolo esplorabile dalle radici (a seconda delle dimensioni dell'albero) in tutta la buca di impianto. La quantità di acqua da apportare ad ogni intervento deve essere funzionale a tale obiettivo.

7.4 Gestione delle infestanti

7.4.1 Le erbe infestanti sono piante naturali che possono essere importanti dal punto di vista della biodiversità del sito e della difesa fitopatologica. Se necessario, può essere eseguito un diserbo per rimuovere le piante indesiderate dall'area di impianto.

7.4.2 Il diserbo dovrebbe essere eseguito esclusivamente utilizzando metodi di rimozione meccanica. Il diserbo chimico è sconsigliato.

7.4.3 Nel diserbo meccanico, l'azione sulle piante indesiderate può avvenire mediante:

- eradicazione o scerbatura;
- sarchiatura cioè eliminazione tramite lama metallica che opera negli strati più superficiali del terreno;
- sfalcio.

7.4.4 Gli interventi devono sempre essere eseguiti con attenzione, per evitare danni al colletto della pianta o alle radici.

7.5 Protezione da parassiti e malattie

7.5.1 Le condizioni generali delle piante devono essere ispezionate con regolarità durante la stagione vegetativa.

7.5.2 Se vengono rilevati sintomi di infestazione da fitofagi e di infezione da patogeni funghi, l'organismo patogeno deve essere identificato e devono essere adottate misure

adeguate in funzione della sua natura e del grado di pericolosità.

7.5.3 In caso compaiano sintomi di fisiopatie, essi vanno adeguatamente valutati per attuare le necessarie soluzioni tramite interventi colturali e di manutenzione.

7.6 Ricarica della pacciamatura

7.6.1 I prodotti naturali (in particolare di origine biologica) utilizzati per la pacciamatura sono soggetti a una graduale decomposizione e devono essere reintegrati durante la cura post impianto.

7.6.2 La ricarica di pacciamatura fino al livello originale dovrebbe essere eseguita una volta all'anno, idealmente all'inizio della stagione vegetativa.

8. Piantazione delle palme

8.1 Caratteristiche delle palme

- 8.1.1 Le palme presentano un apparato radicale avventizio composto da numerose radici primarie fibrose, con poca ramificazione. Queste radici si sviluppano continuamente dalla zona generativa delle radici posta alla base del fusto (stipite).
- 8.1.2 Le dimensioni della zolla radicale delle palme dipendono dalla specie, dalla modalità di coltivazione e dalla utilizzazione delle piante sia in termini geografici che di tipologia di impiego. Le dimensioni medie della zolla radicale di una palma sono più piccole rispetto ad una pianta arborea di pari altezza. Tuttavia, la vigoria che le radici delle palme esprimono dopo la messa a dimora, permette sia un rapido attecchimento sia un veloce affrancamento in termini statici.
- 8.1.3 Le palme piantate in alberature stradali devono avere un'altezza del tronco adeguata

ed i palchi più bassi di foglie devono trovarsi sopra il franco libero stradale (normalmente > 3,5 m).

- 8.1.4 Le palme non dovrebbero essere piantate in contenitore, eccetto in casi speciali nei quali l'impianto temporaneo in contenitore può essere ritenuto accettabile (per un periodo massimo di 6 mesi).
- 8.1.5 Il diametro del fusto di una palma è influenzato dalle condizioni edafiche in cui essa si trova a svilupparsi. Una riduzione temporanea della vitalità della pianta ha come conseguenza il fatto che una porzione di fusto possa presentare un diametro inferiore. Le condizioni di vita in vivaio devono essere adeguate a permettere lo sviluppo dell'intero diametro del fusto, a seconda del tipo di palma.

8.2 Procedura di impianto delle palme

- 8.2.1 Le piccole dimensioni e il peso limitato della zolla non rendono possibile il sollevamento della palma dalla zolla. Le palme vengono trasportate con una cinghia o una imbragatura che viene posizionata sul tronco appena sopra il punto di baricentro stimato. Deve essere utilizzata un'imbottitura adeguata ad evitare danneggiamenti. Le palme vengono comunemente messe a dimora quando hanno raggiunto dimensioni maggiori rispetto agli alberi.
- 8.2.2 Per la maggior parte delle specie di palme, 5 cm di zona generativa delle radici (spesso visibile come porzione del tronco in cui le radici si formano fuori terra) dovrebbero rimanere sopra il piano di campagna. Alcune palme producono radici avventizie più in alto del colletto; queste radici non dovrebbero essere interrate.
- 8.2.3 Se vengono piantate in terreni sabbiosi (condizioni aerobiche), le palme possono essere messe a dimora a profondità variabili così da rendere omogenea l'altezza delle chiome. Nel caso di terreni normali (non sabbiosi) le palme però risultano molto sen-

sibili alle condizioni anaerobiche, e palme piantate troppo in profondità possono morire o avere difficoltà nell'accrescimento. E' inoltre possibile che funghi specifici (*Thielaviopsis* spp.) possano aggredire i tessuti della palma e ne causino il cedimento anche dopo molto tempo dall'impianto.

- 8.2.4 Non è necessaria alcuna rimozione delle fronde all'impianto nel caso di palme coltivate in contenitore. È essenziale una attenta protezione della gemma terminale. Per prevenire danni da gelo o la disidratazione dei tessuti meristemati, le foglie devono rimanere unite.
- 8.2.5 Nel caso di palme allevate in pieno campo, alcune o tutte le fronde possono essere rimosse prima del trasporto al fine di ridurre la perdita d'acqua per traspirazione. Soprattutto nel caso della palma sabal (*Sabal palmetto*), ciò migliora la possibilità di sopravvivenza degli alberi piantati.
- 8.2.6 Le grandi palme dovrebbero essere sostenute con tutori o puntelli dopo la messa a dimora. Nessun chiodo, vite o altro dispositivo meccanico deve essere infisso nel fusto.

8.2.7 Le palme possiedono requisiti di piantagione simili agli alberi. Le fasi di allevamento in vivaio e le operazioni colturali di messa a dimora devono permettere alle palme di crescere con un ritmo ottimale. Infatti il verificarsi di periodi in cui le condizioni di crescita risultano limitate implica che il tronco non riesca a raggiungere il diametro normale. Ciò influisce sulla stabilità delle palme (specialmente nel caso di *Phoenix dactylifera*).

8.2.8 Le palme provengono da diverse zone climatiche. La loro messa a dimora deve rispettare le fasce fitoclimatiche.

8.2.9 Le operazioni di impianto devono essere eseguite durante il periodo caratterizzato da temperature elevate (da aprile ad agosto/settembre).

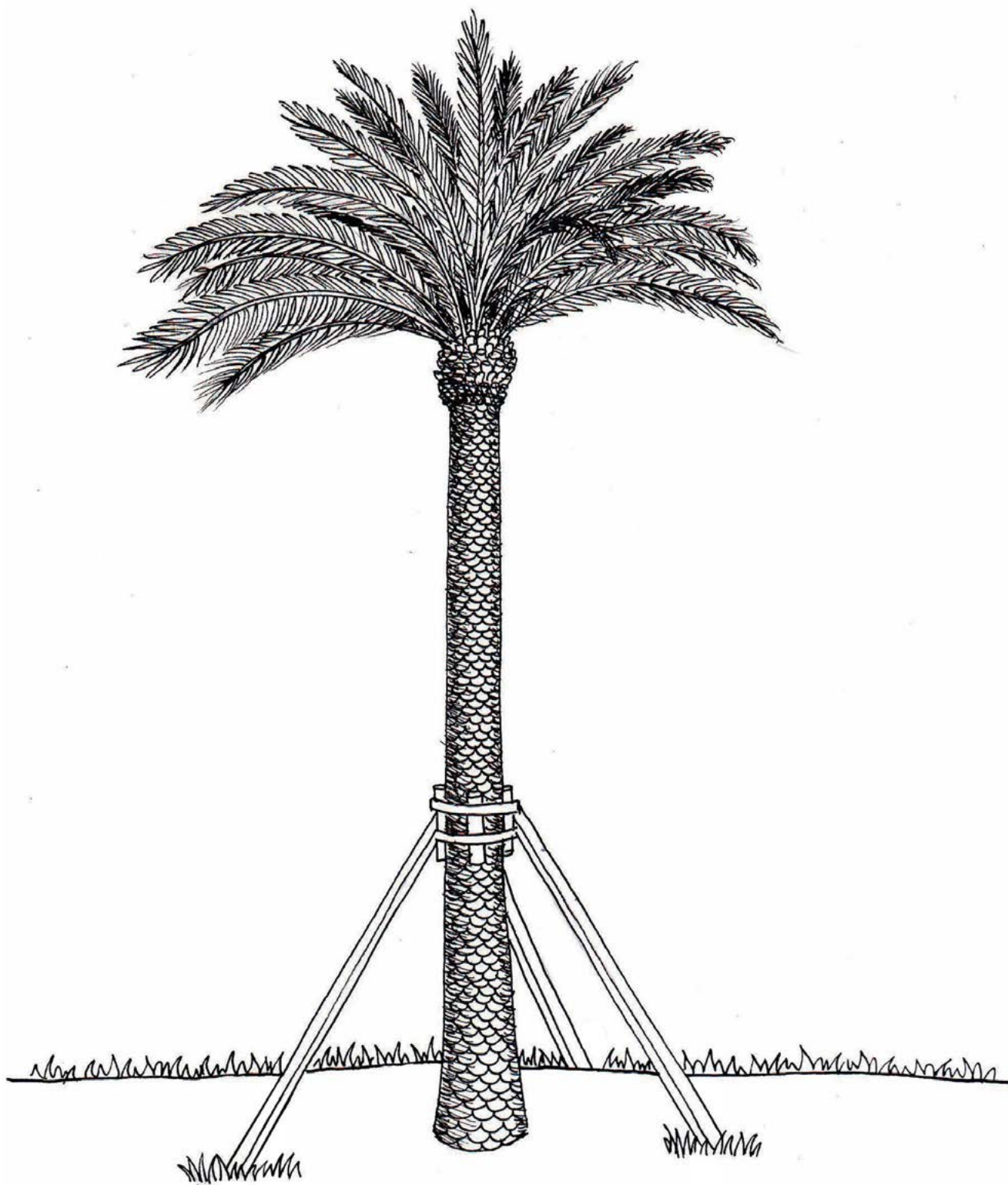


Figura 30: Esempio di sistema di sostegno di una palma alla messa a dimora.

ALLEGATI

9.1 Allegato 1 - Elenco delle specie di alberi e di arbusti a portamento arboreo che si adattano a terreni alcalini (con pH superiore a 7)

Nome scientifico	Nome comune
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Amygdalus communis (Prunus amygdalus)</i>	Mandorlo
<i>Armeniaca vulgaris (Prunus armeniaca)</i>	Albicocco
<i>Calocedrus decurrens</i>	Calocedro
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Cedrus atlantica</i>	Cedro dell'Atlante
<i>Cedrus libani</i>	Cedro del Libano
<i>Cerasus avium (Prunus avium)</i>	Ciliegio selvatico
<i>Cerasus mahaleb (Prunus mahaleb)</i>	Ciliegio canino, ciliegio di Santa Lucia
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Cupressocyparis × leylandii</i>	Cipresso di Leyland
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Olivo di Boemia
<i>Fagus sylvatica</i>	Faggio
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo
<i>Juglans regia</i>	Noce comune
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Koelreuteria
<i>Laburnum anagyroides</i>	Maggiociondolo
<i>Larix decidua</i>	Larice
<i>Morus alba</i>	Gelso bianco
<i>Morus nigra</i>	Gelso nero
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero
<i>Paulownia tomentosa</i>	Paulownia
<i>Picea omorika</i>	Abete dei Balcani
<i>Pinus heldreichii</i>	Pino loricato
<i>Pinus nigra</i>	Pino nero
<i>Pinus ponderosa</i>	Pino giallo, pino ponderosa
<i>Platanus × hispanica</i>	Platano ibrido
<i>Platyclusus orientalis (Thuja orientalis)</i>	Thuja orientale
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
<i>Populus simonii</i>	Pioppo cinese
<i>Pyrus pyraster</i>	Pero selvatico
<i>Quercus frainetto</i>	Farnetto, quercia d'Ungheria
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella
<i>Rhamnus cathartica</i>	Spino cervino
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia
<i>Salix alba</i>	Salice bianco
<i>Salix babylonica</i>	Salice piangente
<i>Salix daphnoides</i>	Salice nero
<i>Sophora japonica</i>	Sofora

Nome scientifico	Nome comune
<i>Sorbus aria</i>	Sorbo montano, farinaccio
<i>Tamarix</i> spp.	Tamerice
<i>Taxus baccata</i>	Tasso
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio nostrale
<i>Ulmus glabra</i>	Olmo montano
<i>Ulmus laevis</i>	Olmo ciliato
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre

Bibliografia:

HURYCH, Václav. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. ISBN 80-85362-46-5.
 KOBLÍŽEK, Jaroslav. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2., rozš. vyd. Tišnov: Sursum, 2006. ISBN 80-7323-117-4.

9.2 Allegato 2 - Elenco delle specie di alberi e di arbusti a portamento arboreo che tollerano i terreni acidi (con pH inferiore a 4)

Nome scientifico	Nome comune
<i>Abies alba</i>	Abete bianco
<i>Abies grandis</i>	Abete bianco americano
<i>Abies homolepis</i>	Abete di Nikko
<i>Abies koreana</i>	Abete coreano
<i>Abies nordmanniana</i>	Abete del Caucaso
<i>Abies procera</i>	Abete nobile
<i>Abies veitchii</i>	Abete di Veitch
<i>Acer saccharinum</i>	Acero saccharino
<i>Betula pendula</i>	Betulla pendula
<i>Betula pubescens</i>	Betulla pelosa
<i>Castanea sativa</i>	Castagno
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	Cipresso di Nootka
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	Chamaecyparis
<i>Juniperus chinensis</i>	Ginepro cinese
<i>Juniperus communis</i>	Ginepro comune
<i>Juniperus virginiana</i>	Ginepro di Virginia
<i>Larix sibirica</i>	Larice siberiano
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Liriodendro, albero dei tulipani
<i>Magnolia</i> spp.	Magnolia
<i>Nyssa sylvatica</i>	Tupelo
<i>Padus avium</i> (<i>Prunus padus</i>)	Pado
<i>Picea abies</i>	Abete rosso
<i>Picea glauca</i>	Peccio canadese
<i>Picea mariana</i>	Peccio nero
<i>Picea sitchensis</i>	Abete di Sitka
<i>Pinus banksiana</i>	Pino di Banks
<i>Pinus cembra</i>	Pino cembro
<i>Pinus koraiensis</i>	Pino coreano
<i>Pinus parviflora</i>	Pino bianco del Giappone
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre
<i>Pinus uncinata</i> ssp. <i>uliginosa</i>	Pino uncinato
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremulo
<i>Pseudolarix amabilis</i> (<i>P. kaempferi</i>)	Pseudolarice
<i>Quercus palustris</i>	Quercia palustre
<i>Quercus rubra</i>	Quercia rossa
<i>Salix pentandra</i>	Salice odoroso
<i>Sciadopitys verticillata</i>	Pino a ombrello giapponese
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbo degli uccellatori
<i>Taxodium distichum</i>	Cipresso calvo
<i>Tsuga canadensis</i>	Abete canadese
<i>Tsuga heterophylla</i>	Abete occidentale

Bibliografia:

HURYCH, Václav. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. ISBN 80-85362-46-5.
 KOBLIŽEK, Jaroslav. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2., rozš. vyd. Tišnov: Sursum, 2006. ISBN 80-7323-117-4.

9.3 Allegato 3 - Elenco delle specie arboree sensibili alla salinità

Nome scientifico	Nome comune
<i>Abies</i> spp.	Abeti
<i>Acer negundo</i>	Acero americano
<i>Acer pensylvanicum</i>	Acero della Pennsylvania
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acero di monte
<i>Acer rubrum</i>	Acero rosso
<i>Acer saccharinum</i>	Acero saccharino
<i>Acer saccharum</i>	Acero zuccherino
<i>Aesculus × carnea</i>	Ippocastano rosso
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ippocastano
<i>Alnus</i> spp.	Ontani
<i>Betula</i> spp.	Betulle
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Castanea sativa</i>	Castagno
<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa
<i>Cedrus atlantica</i>	Cedro dell'Atlante
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Cercidifillo
<i>Cercis canadensis</i>	Albero di giuda canadese
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Corylus colurna</i>	Nocciolo di Costantinopoli
<i>Chamaecyparis</i> spp.	Cipressi di Lawson ed altri
<i>Crataegus laevigata</i>	Biancospino selvatico
<i>Crataegus × lavalleyi</i>	Biancospino di Lavalley
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Fagus sylvatica</i>	Faggio
<i>Juglans</i> spp.	Noci
<i>Laburnum × watereri 'Vosii'</i>	Maggiociondolo 'Vosii'
<i>Larix decidua</i>	Larice
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Liriodendro, albero dei tulipani
<i>Magnolia</i> spp.	Magnolia
<i>Malus</i> spp.	Meli
<i>Mespilus germanica</i>	Nespolo comune
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Metasequoia
<i>Morus alba</i>	Gelso bianco
<i>Picea</i> spp.	Abeti
<i>Pinus cembra</i>	Pino cembro
<i>Pinus peuce</i>	Pino di Macedonia
<i>Pinus strobus</i>	Pino strobo
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre
<i>Pinus mugo subsp. uncinata</i>	Pino uncinato
<i>Platanus × hispanica</i>	Platano
<i>Populus balsamifera</i>	Pioppo balsamico
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero

Nome scientifico	Nome comune
<i>Populus simonii</i>	Pioppo cinese
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremulo
<i>Prunus</i> spp.	Pruni
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Abete di Douglas
<i>Quercus rubra</i>	Quercia rossa
<i>Sorbus</i> spp.	Sorbi
<i>Taxodium distichum</i>	Cipresso calvo
<i>Taxus baccata</i>	Tasso
<i>Thuja</i> spp.	Thuje
<i>Tilia</i> spp.	Tigli
<i>Tsuga canadensis</i>	Abete del Canada
<i>Ulmus glabra</i>	Olmo montano

Bibliografia:

HURYCH, Václav. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. ISBN 80-85362-46-5.
 KOBLÍŽEK, Jaroslav. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2., rozš. vyd. Tišnov: Sursum, 2006. ISBN 80-7323-117-4.

9.4 Allegato 4 - Elenco delle specie arboree invasive

Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, relativo alla prevenzione e alla gestione dell'introduzione e della diffusione di specie esotiche invasive. Si applica la normativa nazionale/regionale

Nome scientifico	Nome comune
<i>Acacia saligna</i>	Acacia saligna
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto
<i>Prunus serotina</i>	Ciliegio americano

9.5 Allegato 5 - Tempo di sostituzione atteso e dimensioni del volume esplorato dalle radici degli alberi urbani

Classe di grandezza	Tempo di sostituzione atteso (età)	Volume minimo di radicazione in suolo normale, a contatto con la falda*	Volume minimo di radicazione in suolo normale, non a contatto con la falda*
Altezza > 16 m	80-120 anni	40 m ³	70 m ³
	60 anni	30 m ³	50 m ³
	40 anni	20 m ³	35 m ³
	20 anni	10 m ³	20 m ³
Altezza 8-16 m	60 anni	25 m ³	40 m ³
	40 anni	12 m ³	25 m ³
	20 anni	7 m ³	15 m ³
Altezza < 8 m	non definito	10 m ³	20 m ³
Albero in forma obbligata	non definito	5 m ³	8 m ³

La tabella riporta i volumi minimi indicativi del volume di suolo esplorato dalle radici degli alberi urbani in presenza di suolo con caratteristiche medie (nel caso di terreni poveri o suoli strutturali, i volumi minimi di radicazione devono essere aumentati in base alla capacità equivalente del substrato di trattenere minerali e acqua).

*Per contatto con la falda si intende che la pianta può raggiungere la falda per tutta la stagione vegetativa (ciò avviene tipicamente per una falda posizionata tra 1 e 2 m sotto il piano di campagna), per cui l'acqua non costituisce un fattore limitante per l'accrescimento. Senza contatto con la falda, l'albero dipende dalla capacità di trattenuta idrica del terreno, e ciò rende l'acqua un fattore limitante per l'accrescimento. In queste situazioni, il volume di suolo necessario è maggiore.

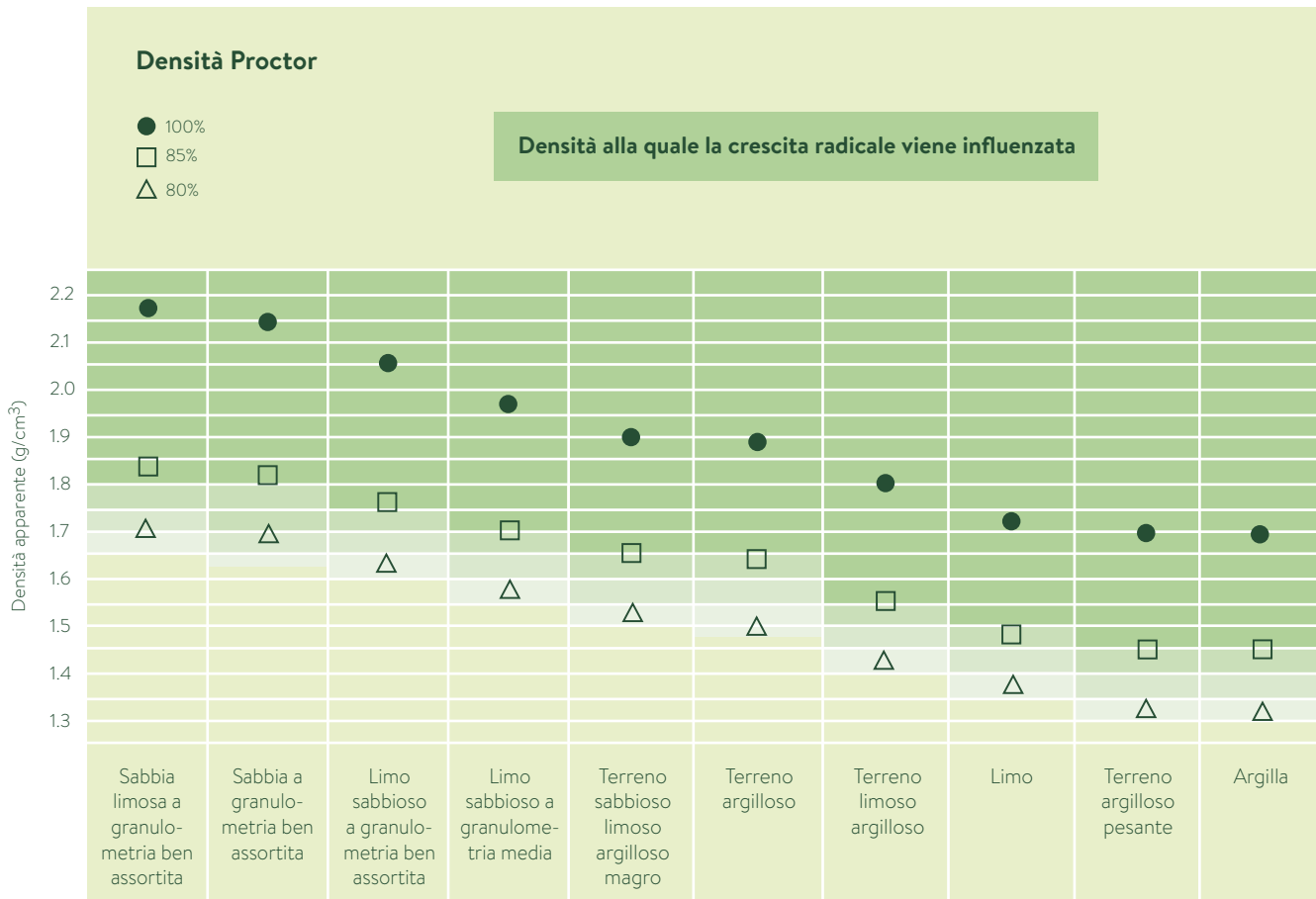
9.6 Allegato 6 - Esempi di dimensioni medie della chioma a maturità relative a specie arboree urbane (altezza complessiva dell'albero)

Specie a chioma espansa (>16 m)	
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acero di monte
<i>Acer saccharinum</i>	Acero saccharino
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ippocastano
<i>Cedrus libani</i>	Cedro del Libano
<i>Celtis occidentalis</i>	Bagolaro
<i>Fagus sylvatica</i>	Faggio
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Juglans cinerea</i>	Noce grigio
<i>Juglans nigra</i>	Noce nero
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar
<i>Platanus</i> spp.	Platani
<i>Quercus</i> spp.	Querce
<i>Salix alba</i>	Salice bianco
<i>Ulmus</i> spp.	Olmi
Specie a chioma media (8 – 16 m)	
<i>Abies</i> spp.	Abeti
<i>Acer negundo</i>	Acero negundo
<i>Aesculus x flava</i>	Ippocastano giallo
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero
<i>Betula pendula</i>	Betulla pendula
<i>Catalpa ovata</i>	Catalpa ovata
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo
<i>Phellodendron amurense</i>	Sughera dell'Amur
<i>Picea abies</i>	Abete rosso
<i>Pinus</i> spp.	Pini
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia
<i>Sorbus domestica</i>	Sorbo domestico
<i>Tilia</i> spp.	Tigli
Specie a chioma ridotta (<8 m)	
<i>Abies veitchii</i>	Abete di Veitch
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	Chamaecyparis
<i>Juniperus</i> spp.	Ginepri
<i>Malus</i> spp.	Meli
<i>Picea mariana</i>	Peccio nero
<i>Sorbus</i> spp.	Sorbi
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja occidentale

Bibliografia:

HURYCH, Václav. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. ISBN 80-85362-46-5.
 KOBLÍŽEK, Jaroslav. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2., rozš. vyd. Tišnov: Sursum, 2006. ISBN 80-7323-117-4.

9.7 Allegato 7 - Relazione tra densità Proctor e densità apparente dei suoli



Bibliografia:

Urban, J.: Up by Roots: Healthy Soils and Trees in the Built Environment, International Society of Arboriculture, 2008, ISBN: 1881956652

9.8 Allegato 8 - Modelli di accrescimento del fusto e della chioma, in relazione al loro portamento naturale, in specie arboree rappresentative

Strategia A	Strategia B	Strategia C
<p><i>Abies</i> spp. <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Aesculus</i> spp. <i>Alnus</i> spp. <i>Betula</i> spp. <i>Castanea sativa</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Juglans</i> spp. <i>Liriodendron tulipifera</i> <i>Pinus</i> spp. <i>Platanus</i> spp. <i>Populus</i> spp. <i>Prunus avium</i> <i>Salix alba</i></p>	<p><i>Acer saccharinum</i> <i>Acer saccharum</i> <i>Ailanthus altissima</i> <i>Fraxinus pennsylvanicum</i> <i>Quercus robur</i></p>	<p><i>Acer pensylvanicum</i> <i>Albizia julibrissin</i> <i>Carpinus</i> spp. <i>Fagus</i> spp. <i>Gleditsia triacanthos</i> <i>Morus</i> spp. <i>Nothofagus antarctica</i> <i>Phellodendron amurense</i> <i>Pterocarya fraxinifolia</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> <i>Tilia</i> spp. <i>Toona sinensis</i> <i>Tsuga canadensis</i> <i>Ulmus</i> spp. <i>Zelkova serrata</i></p>

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2016: Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi. Documento del Gruppo di Lavoro per la Scelta del Materiale Vivaistico e per la Definizione degli Standard Qualitativi, Società Italiana di Arboricoltura Onlus. On-line.

Baldini, Enrico, 1986: Arboricoltura generale, Clueb, Bologna, ISBN: 978-88-491-0014-3

Baldini, Sanzio; Mazzocchi, Francesco; Rabbai, David, 2016: La manutenzione del verde urbano, Edagricole, Bologna, ISBN: 978-88-506-5426-0

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (Hg.) (2022): Fokus Baum. Von Pflanzenqualität bis Pflege und Ausschreibung. Deutsches Institut für Normung; Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau; Beuth Verlag. 3. Auflage. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH (Beuth Praxis).

DIN 18916:2016-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Pflanzen und Pflanzarbeiten.

DIN 18920:2014-07: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen.

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (Hg.), 2018: Fokus Baum. Von Pflanzenqualität bis Pflege und Ausschreibung. Deutsches Institut für Normung; Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau; Beuth Verlag. 1. Auflage. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH (Beuth Praxis).

Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament of the Council of 26 October 2016 on protective measures against pests of plants, amending Regulations (EU) No 228/2013, (EU) No 652/2014 and (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directives 69/464/EEC, 74/647/EEC, 93/85/EEC, 98/57/EC, 2000/29/EC, 2006/91/EC and 2007/33/EC.

Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species

European Nursery Stock Association, 2010: European technical & quality standards for nurserystock, ENA edition

Empfehlungen für Baumpflanzungen, Ausgabe, 2010. Teil 2: Standortvorbereitung für Neupflanzungen, Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate (2018). In: DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (Hg.): Fokus Baum. Von Pflanzenqualität bis Pflege und Ausschreibung. 1. Auflage. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH (Beuth Praxis), S. 213–274.

Empfehlungen für Baumpflanzungen, Ausgabe: 2015. Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege, 2018. In: DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (Hg.): Fokus Baum. Von Pflanzenqualität bis Pflege und Ausschreibung. 1. Auflage. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH (Beuth Praxis), S. 135–211.

Balder, Hartmut, 2012: Leitfaden für eine fachgerechte Baumpflanzung. Baustellen bezogener Pflanzeneinkauf, Ballenbehandlung und Kronenschnitt. In: Dirk Dujesiefken (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 2012. Yearbook of Arboriculture. Braunschweig: Haymarket Media, S. 151–164.

Böll, Susanne, 2017: Neupflanzungen in historischen Gärten unter dem Eindruck des Klimawandels. Beiträge Workshop II "Neupflanzungen in historischen Gärten unter dem Eindruck des Klimawandels". Stadtbäume im Zeichen des Klimawandels – Projekt „Stadtgrün 2021“. In: Norbert Kühn, Sten Gillner und Antje Schmidt-Wiegand (Hg.): Gehölze in historischen Gärten im Klimawandel. Transdisziplinäre Ansätze zur Erhaltung eines Kulturguts. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin (Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, 131), S. 89–94.

- Ferrini, Francesco, 2003: Qualità e attecchimento delle piante in ambito urbano, *ARBOR*, 2:42-46.
- Fini, Alessio; Ferrini, Francesco; Degl'Innocenti, Ciro, 2016: Effect of mulching with compost on growth and physiology of *Ulmus* 'FL634' planted in an urban park, *Arboriculture and Urban Forestry*, 42(3):192-200.
- Gillner, Sten, 2017: Neupflanzungen in historischen Gärten unter dem Eindruck des Klimawandels. Handlungsempfehlungen Neupflanzungen. In: Norbert Kühn, Sten Gillner und Antje Schmidt-Wiegand (Hg.): *Gehölze in historischen Gärten im Klimawandel. Transdisziplinäre Ansätze zur Erhaltung eines Kulturguts*. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin (Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, 131), S. 104–107.
- Handboek Bomen, 2018 - Norminstituut Bomen.
- Hurych, Václav, 2003: *Okrasné dřeviny pro zahrady a parky*. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, ISBN 80-85362-46-5.
- Koblížek, Jaroslav, 2006: *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků*. 2., rozš. vyd. Tišnov: Sursum. ISBN 80-7323-117-4.
- Kolařík, J., Flek, S., Hora, D., Imramovský, P., Kejha, L., Mauer, O., Opravil, J., Úradníček, L., Vojáčková, B., 2021. *Arboricultural Standard: "Tree Planting"*. Nature Conservation Agency of the Czech Republic.
- LTOA, 2015, *Surface materials around trees in hard landscapes*, London Tree Officers Association, London.
- Pietzarka, Ulrich, 2021: Vorstellung von 33 Favoriten: Trockenstresstolerante Stadt-Straßenbaumarten mit ihren Eigenschaften. In: Andreas Roloff (Hg.): *Trockenstress bei Bäumen. Ursachen • Strategien • Praxis*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer, S. 231–266.
- Plietzsch, Andreas, 2007: Qualitätssicherung beim Einkauf und bei der Verwendung von Gehölzen aus neutraler Sicht. In: Dirk Dujesiefken und Petra Kockerbeck (Hg.): *Jahrbuch der Baumpflege 2007. Yearbook of Arboriculture*. Braunschweig: Haymarket Media, S. 115–125.
- Plietzsch, Andreas, 2022: Allee-Neupflanzungen außerorts – im Spannungsfeld zwischen Funktionalität und Naturschutz. In: Dirk Dujesiefken (Hg.): *Jahrbuch der Baumpflege 2022. Yearbook of Arboriculture*. Braunschweig: Haymarket Media, S. 63–77.
- Prooijen, G.J. van, 2019: *Stadsbomen Vademecum, Part: 2A ,Groeiplaatsaspecten'* ISBN-13: 978-90-74481-28-1.
- Prooijen, G.J. van, 2011: *Stadsbomen Vademecum, Part: 2B ,Groeien aanplant'* 2011 ISBN-978-90-74481-47-2.
- Prooijen, G.J. van, 2012: *Stadsbomen Vademecum, Part: 3B ,Boomverzorging en groeiplaatsverbetering'* ISBN-978-90-74481-20-5.
- Roloff, Andreas, 2021: Wie kann Trockenstress bei der Baumpflanzung verhindert werden? In: Andreas Roloff (Hg.): *Trockenstress bei Bäumen. Ursachen • Strategien • Praxis*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer, S. 150–167.
- Roloff, Andreas; Pietzarka, Ulrich; Gillner, Sten, 2022: Baumarten-Verwendung im Klimawandel: KlimaArtenMatrix 2021 (KLAM 2.0) und Empfehlungen zu Baumgrößen, -pflanzungen und -umfeld. In: Dirk Dujesiefken (Hg.): *Jahrbuch der Baumpflege 2022. Yearbook of Arboriculture*. Braunschweig: Haymarket Media, S. 204–223.
- Schmidt, Peter A., 2017: Standorte und Verwendung der Gehölze. In: Peter A. Schmidt und Bernd Schulz (Hg.): *Fitschen – Gehölzflora. Ein Buch zum Bestimmen der in Mitteleuropa wild wachsenden und angepflanzten Bäume und Sträucher*. Unter Mitarbeit von Ulrich Hecker, Gregor Aas, W. Bernhard Dickoré, Eike Jablonski, Gerwin Kasperek, Hans-Roland Müller et al. 13., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Wiebelsheim, Hunsrück: Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co, S. 59–63.

Schmidt-Wiegand, Antje, 2017: Schädlinge und Krankheiten an Gehölzen in historischen Gärten unter dem Eindruck des Klimawandels. Reüme Workshop I. In: Norbert Kühn, Sten Gillner und Antje Schmidt-Wiegand (Hg.): Gehölze in historischen Gärten im Klimawandel. Transdisziplinäre Ansätze zur Erhaltung eines Kulturguts. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin (Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, 131), S. 213–216.

Schneidewind, Axel, 2002: Stamm- und Rindenschutzmaterialien für Baumpflanzungen an der Straße und im Siedlungsraum. In: Dirk Dujesiefken und Petra Kockerbeck (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 2002. Das aktuelle Nachschlagewerk für die Baumpflege. Braunschweig: Thalacker Medien, S. 81–91.

Schneidewind, Axel, 2003: Vergleichsuntersuchungen von Verankerungsmethoden und Baumbindematerialien für Jungbäume. In: Dirk Dujesiefken und Petra Kockerbeck (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 2003. Das aktuelle Nachschlagewerk für die Baumpflege. Braunschweig: Thalacker Medien, S. 86–102.

Strauch, Karl-Heinz; Balder, Hartmut, 1999: Einfluß des Ballensubstrates auf Pflanzung und Pflege von Bäumen. In: Dirk Dujesiefken und Petra Kockerbeck (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 1999. Das aktuelle Nachschlagewerk für die Baumpflege. Braunschweig: Thalacker Medien, S. 185–188.

Streckenbach, Markus, 2021: Urbane Böden – eine Lebensgrundlage für Gehölze?. In: Dirk Dujesiefken (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 2021. Yearbook of Arboriculture. Braunschweig: Haymarket Media, S. 112–124.

Taeger, Claudia, 2017: Wurzelqualität ist Baumqualität – Balleneigenschaften und ihre Bedeutung für eine gelungene Pflanzung. In: Dirk Dujesiefken (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 2017. Yearbook of Arboriculture. Braunschweig: Haymarket Media, S. 74–90.

Urban, J., 2008: Up by Roots: Healthy Soils and Trees in the Built Environment, International Society of Arboriculture, ISBN: 1881956652

Vogt, Juliane; Gillner, Sten; Tharang, Andreas; Dettmann, Sebastian; Hofmann, Mathias; Gerstenberg, Tina, 2015: Die Citree Datenbank – für eine standortgerechte Gehölzartenauswahl in Städten. In: Dirk Dujesiefken (Hg.): Jahrbuch der Baumpflege 2015. Yearbook of Arboriculture. Braunschweig: Haymarket Media, S. 93–103.

ABBREVIAZIONI

CE	Conformità Europea (marcatura amministrativa che indica la conformità agli standard di salute, sicurezza e protezione ambientale per i prodotti venduti all'interno dello Spazio economico europeo)
EAC	European Arboricultural Council
EAS	European Arboricultural Standards
EN	EuroNorms (European Standards)
ES	European Standards
ETT	European Tree Technician
ETW	European Tree Worker
EU	European Union
ISA	International Society of Arboriculture
PLE	Piattaforma di Lavoro Elevabile
DPI	Dispositivi di Protezione Individuale
SUDS	Sustainable Urban Drainage System
TeST	Technical Standards in Treework
VETcert	Progetto Veteran Tree Certification

© Working group TeST – Technical Standards in Tree Work, 2022

	ČSOP Arboristická akademie	Sokolská 1095, 280 02 Kolín 2 Czech Republic	www.arboristickaakademie.cz
	Natuurinvest	Havenlaan 88 bus 75 1000 Brussels, Belgium	www.inverde.be
	Instytut Drzewa Sp. z o.o.	ul. Obozna 145, 52- 244 Wrocław Poland	www.instytut-drzewa.pl
	European Arboricultural Council e. V. (EAC)	Haus der Landschaft Alexander-von-Humboldt- -Str. 4 D-53604 Bad Honnef, Germany	www.eac-arboriculture.com
	Silvatica s.a.s.	Via Solferino, 7 I - 31020 Villorba, Italy	www.silvatica.com
	Boomtotaalzorg B V	Lange Uitweg 27 3998 WD Schalkwijk Netherlands	www.boomtotaalzorg.nl
	Doctorarbol	Carrer Solsones 4 Igualdada, Spain	www.doctorarbol.com
	SIA LABIE KOKI eksperti	„Annas koku skola“, Klīves, Babītes pag., Babītes nov., LV-2107 Latvia	www.labiekoki.lv
	Lithuanian Arboricultural Center	M.K. Čiurlionio g. 110, LT-03100 Vilnius, Lithuania	www.arboristai.lt
	ISA Slovensko	Brezová 2 921 77 Piešťany, Slovak Republic	www.isa-arbor.sk
	Institut für Baumpflege	Brookkehre 60, D-21029 Hamburg, Germany	www.institut-fuer-baumpflege.de
	Urbani šumari d.o.o.	Prudi 25a 10 000 Zagreb, Croatia	www.urbani-sumari.hr

EDIZIONE ITALIANA A CURA DELLA



Società Italiana d'Arboricoltura
o.n.l.u.s.

Sezione Italiana dell'International Society
of Arboriculture

Standard Europeo di piantagione degli alberi



European
Arboricultural
Standards

€ 10,00