

CONSOLIDAMENTO

DEGLI ALBERI

Standard Europeo
di consolidamento degli alberi



European
Arboricultural
Standards

 VERSIONE
ITALIANA



EUROPEAN ARBORICULTURAL STANDARDS

Standard Europeo di
Consolidamento

2022

BG: Укрепване на дървета	PL: Wiązania i inne wzmocnienia mechaniczne drzew
HU: Fák kábelezése/abroncsozása	ET: Puude toestussüsteemide paigaldamine
CS: Bezpečnostní vazby stromů	PT: Ancoragem, consolidação e suporte de árvores
IT: Consolidamento degli alberi	FI: Latvustuntojen tekeminen
DA: Kronesikring	RO: Montarea de ancore în coronament
LT: Medžio kamienų ir lajos sutvirtinimas	FR: Standard de haubanage
DE: Kronensicherung	SK: Bezpečnostné väzby korún stromov
LV: Koka stabilizācijas sistēmas	GA: Rásaíocht crann
EL: Ενίσχυση δένδρων	SL: Povezava krošnje
MT: Irbit tas-siġar għall-appoġġ	HR: Standard postupaka stabilizacije stabla
EN: Tree Cabling/Bracing	SV: Kronstabilisering
NL: Stam- en kroonverankeringen	
ES: Anclajes de árboles	

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 contribuito alla stesura e revisione di questo standard.

Il presente standard mira a definire le procedure tecniche utilizzate nel consolidamento 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),
Valentino Cristini (Czech Republic),
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)
Sarah Bryce (United Kingdom)

Traduzione in lingua italiana:

Anna Barp

Disegni:

Olga Klubova (Republic of Latvia)

Bibliografia consigliata:

European Tree Cabling/Bracing Standard (2022). EAS 02:2022. European Arboricultural Standards (EAS), Working group “Technical Standards in Tree Work (TeST)”.

EAS 02:2022 (EN) – European Tree Cabling/Bracing Standard.

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



Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-ND 4.0), we welcome translations of the text to other languages
If you want to translate text of the standard to other languages, please contact the project leader on info@arboristika.cz

Prefazione

Il sistema di certificazione europeo (*European Tree Worker e European Tree Technician*), largamente riconosciuto in tutto il continente e in crescita anche nel nostro Paese, è stato un passo in avanti molto importante per migliorare la qualità degli interventi di gestione e cura degli alberi. Contestualmente alla crescita di professionalità tra gli operatori, si è avvertita sempre più la necessità di linee guida e buone prassi condivise, così come l'utilizzo di un linguaggio tecnico comune, e la definizione di strumenti ed indirizzi tecnici omogenei per elevare la qualità degli interventi arboricolturali e, di conseguenza, nel patrimonio arboreo del nostro Paese.

Il progetto Erasmus+ "*TeST - Technical Standards in Tree Work*" ha visto la partecipazione di 11 Paesi europei e aveva per obiettivo la definizione di standard, a partire da alcune delle operazioni più comuni in arboricoltura: la piantagione, la potatura e il consolidamento. In questo standard tecnico vengono presentate tecniche, procedure e requisiti minimi del consolidamento, una pratica arboricolturale complessa che può essere necessaria per il mantenimento di un albero, tutelando la pubblica incolumità e al tempo stesso l'integrità dell'albero, ma che richiede conoscenze ed attrezzature idonee quali quelle che vengono illustrate entro il documento.

Durante lo sviluppo di questo standard è emersa la forte criticità legata al controllo post-installazione: molti sistemi, infatti, dopo essere stati installati non vengono più monitorati e, quando necessario, sostituiti. Per migliorare tale aspetto, il gruppo di lavoro del progetto Erasmus+ "*TeST - Technical Standards in Tree Work*", ha sviluppato una app, accessibile da tutti i dispositivi mobile, che consente agli arboricoltori di registrare il sistema di consolidamento e le relative ispezioni, condividendo tali informazioni con colleghi e con il proprietario dell'albero. L'app è scaricabile gratuitamente dal sito <https://www.sdstreets.eu>

Il ringraziamento per questo importante lavoro va ai soci SIA Paolo Pietrobon e Anna Barp, dottori forestali, che hanno partecipato al progetto Erasmus+ "*TeST - Technical Standards in Tree Work*" e curato la traduzione e l'adattamento del testo alla lingua italiana.

Andrea Pellegatta
Presidente Società Italiana di Arboricoltura



Società Italiana
d'Arboricoltura - o.n.l.u.s.
Sezione Italiana dell'International
Society of Arboriculture

Indice:

1. Obiettivo e contenuti dello standard	5
1.1 Scopo	5
1.2 Obiettivi principali	5
1.3 Protezione fitosanitaria	5
2. Riferimenti normativi	6
2.1 Qualificazione professionale	6
2.2 Requisiti generali di sicurezza	6
3. Metodi di consolidamento	7
3.1 Introduzione	7
3.2 Interventi sul bersaglio	8
3.3 Consolidamento mediante potatura	8
3.4 Consolidamenti dinamici	9
3.5 Consolidamenti statici	10
3.6 Rinforzo statico (tiranti)	11
3.7 Puntellamento	11
3.8 Sistemi di consolidamento poco frequenti o storici	12
3.8.1 Fasce di compressione	12
3.8.2 Legatura/tirantaggio	12
3.8.3 Collegamento di alberi	13
4. Descrizione dei metodi di consolidamento	14
4.1 Introduzione	14
4.2 Geometria dei collegamenti (orizzontali)	14
4.3 Altezza di installazione	15
4.4 Angolo dei cavi	17
4.5 Sistemi di consolidamento dinamico della chioma	17
4.6 Sistemi di consolidamento statico della chioma	20
5. Registrazione, controlli, manutenzione e reinstallazione	25
5.1 Introduzione	25
5.2 Registrazione	25
5.3 Ispezione di routine	25
5.4 Ispezione di dettaglio	26
5.5 Sostituzione	26
6. Gestione del sito	28
6.1. Introduzione	28
6.2 Impatto sui suoli	28
6.3 Impatto sugli alberi vicini	28
BIBLIOGRAFIA	29
ABBREVIAZIONI	30

1. Obiettivo e contenuti dello standard

1.1 Scopo

- 1.1.1 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**.
- 1.1.2 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.
- 1.1.3 Obiettivo dello standard è presentare le tecniche, procedure e requisiti comuni riferiti al consolidamento degli alberi con l'obiettivo di garantire la pubblica incolumità conservando nel contempo l'integrità della pianta. Il presente standard illustra le pratiche fondamentali condivise in diversi paesi europei.
- 1.1.4 I metodi di consolidamento descritti nello standard comprendono procedure che sono comuni nella pratica arboricolturale odierna. In casi specifici, può rendersi necessario utilizzare procedure speciali e la combinazione dei metodi descritti al fine di raggiungere l'effetto di stabilizzazione desiderato.
- 1.1.5 Lo standard fornisce indicazioni di sicurezza per gli arboricoltori e altri lavoratori impegnati negli interventi di arboricoltura e costituisce riferimento per le dotazioni e requisiti di sicurezza di chi svolga professionalmente interventi di consolidamento di alberi.
- 1.1.6 Ciascuno è responsabile della propria sicurezza sul posto di lavoro ed è tenuto a rispettare le norme nazionali, federali o statali 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 per gli utensili, attrezzature e macchinari che utilizza.

1.2 Obiettivi principali

- 1.2.1 L'installazione di sistemi di cablaggio e rinforzo o altri ausili alla stabilizzazione deve avvenire in casi giustificati a seguito di appropriata ispezione e valutazione a carico di alberi significativamente destabilizzati, ed essere finalizzata a estenderne la prospettiva di vita mediante un miglioramento della loro stabilità biomeccanica e/o gestendo la possibilità che eventuali cedimenti strutturali dell'albero o sue porzioni possano dar luogo a danneggiamenti.
- 1.2.2 Il presente standard descrive i metodi e le procedure di base impiegati nei Paesi europei. Approcci differenti possono aver luogo in casi particolarmente complessi, ad esempio a carico di piante con difetti rilevanti e/o combinati.
- 1.2.3 Altre procedure e preferenze, basate su esperienze alla scala nazionale o regionale, vengono descritte negli allegati nazionali.

1.3 Protezione fitosanitaria

- 1.3.1 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.
- 1.3.2 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.
- 1.3.3 Tutti gli attrezzi dovrebbero essere puliti e disinfettati dopo l'uso in ciascun sito. Devono essere seguite le linee guida del produttore.
- 1.3.4 Quando si lavora su alberi con elevata probabilità di essere infettati da parassiti e malattie contagiose, devono essere applicati standard di protezione fitosanitaria più elevati, quali la pulizia e disinfezione degli attrezzi da taglio nel passaggio da una pianta all'altra. Si applicano le norme e prescrizioni di ciascun Paese membro.

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 L'installazione di sistemi di cablaggio e rinforzo 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 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);
- VETcert - Veteran Tree Specialist (livello operativo).

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

- ETT - European Tree Technician (EAC);
- Board Certified Master Arborist (ISA);
- VETcert - Veteran Tree Specialist (livello consulenza).

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

2.1.5 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 Deve essere eseguita una valutazione del rischio specifico riferito al sito di intervento e tutte le misure rilevanti di controllo, oltre alle informazioni organizzative sul lavoro da svolgere, devono essere oggetto di comunicazione a tutti i lavoratori da parte dell'arboricoltore qualificato o del supervisore dell'intervento.

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 trafficate ovvero che si trovino a gestire limitazioni temporanee del traffico devono essere in possesso di addestramento specifico 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. Si rimanda al riguardo agli allegati nazionali.

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 DPI, seguendo le istruzioni dei produttori per tali attrezzature, utensili e macchinari.

3. Metodi di consolidamento

3.1 Introduzione

- 3.1.1 Il consolidamento degli alberi si riferisce a tutti i metodi di collegamento o supporto delle branche o fusti di una pianta che hanno lo scopo di ridurre la probabilità di cedimento e/o i danni associati ad un cedimento strutturale della pianta.
- 3.1.2 L'obiettivo complessivo del consolidamento è cercare di prevenire il cedimento della branca o della pianta intera e/o di evitare danneggiamenti a persone o cose nel caso che il cedimento abbia luogo. Un ulteriore aspetto rilevante è prevenire la perdita di alberi o habitat di pregio a seguito del verificarsi di cedimenti di chioma o per sradicamento.
- 3.1.3 Il consolidamento di un albero deve venire eseguito a seguito di una valutazione rischi-benefici che tenga in considerazione il rischio di danni significativi a persone e cose o alla struttura arborea rimanente, la probabilità di cedimento e il valore dell'albero.
- 3.1.4 L'impiego di sistemi di consolidamento a carico di alberi può disturbare o interrompere i naturali processi di riduzione di chioma e abbandono delle branche, che sono parte dei cambiamenti strutturali che naturalmente hanno luogo a carico di una pianta nel corso della sua vita.
- 3.1.5 La progettazione e il posizionamento di sistemi di consolidamento degli alberi dovrebbero venire eseguiti da parte di professionisti in possesso di conoscenza dei diversi sistemi di cablaggio e rinforzo disponibili sul mercato, così che venga garantita la scelta di materiale idoneo e che lo stesso sia correttamente posizionato. Solamente specialisti con esperienza dimostrabile dovrebbero progettare e installare sistemi di consolidamento a carico di alberi complessi sotto il profilo biomeccanico.
- 3.1.6 Tutti i sistemi di consolidamento necessitano di essere registrati e controllati, con regolari interventi di ispezione, manutenzione o sostituzione. Un piano di manutenzione deve essere definito e consegnato al proprietario della pianta (si veda il successivo capitolo 5). La conservazione della documentazione e l'organizzazione di un programma di controllo e manutenzione sono parti essenziali del lavoro e di questo si deve tener conto al momento di prescrivere o posizionare un sistema di consolidamento.
- 3.1.7 La documentazione completa di ogni sistema di consolidamento utilizzato deve essere fornita al proprietario o gestore dell'albero.
- 3.1.8 Materiali, componenti e sistemi di consolidamento devono avere una vita utile minima di servizio di 8 anni.
- 3.1.9 Ci si deve assicurare che il sistema di consolidamento installato possieda sufficiente capacità di tenuta.
- 3.1.10 Di solito, la forza di un sistema viene espressa sotto forma di resistenza minima alla rottura (espressa in newton [N]); tale valore può venire talvolta convertito in un carico di rottura minimo (espresso in chilogrammi [kg]) o in una capacità di carico minima (espressa in tonnellate [t]).
- 3.1.11 Un intervento di consolidamento di una pianta può venire eseguito mediante impiego di materiali e/o sistemi certificati o meno per l'uso su alberi. In ogni caso, se vengono utilizzati materiali o sistemi non certificati, il professionista che progetta e/o installa il sistema di consolidamento è responsabile della progettazione dello stesso, della combinazione dei materiali, della valutazione delle loro proprietà e del carico di rottura del sistema installato. La descrizione completa del sistema, inclusi i materiali impiegati, deve essere parte della documentazione prodotta alla fine dell'intervento.
- 3.1.12 Sistemi di consolidamento finalizzati ad alleggerire la sollecitazione di punti specifici (ad esempio forcelle e attaccature di rami) possono modificare la distribuzione delle forze all'interno della pianta e, come conseguenza, ridurre i fenomeni di crescita compensativa dell'albero. Ciò deve essere valutato e tenuto nella dovuta considerazione prima di iniziare la progettazione dell'intervento.

3.1.13 L'impatto dei sistemi di consolidamento sulla redistribuzione delle forze a carico degli alberi deve essere attentamente valutato, anche se non è possibile predire con certezza la risposta meccanica ai carichi da vento, sia di tipo dinamico (frequenza, ammortizzazione) che statico (distribuzione degli stress e delle sollecitazioni), in generale e sul singolo albero oggetto di intervento. Un aumento del numero dei consolidamenti all'interno della chioma ha

una influenza diretta sulle dinamiche della stessa (dissipazione) e può aumentare lo stress a carico sulle porzioni inferiori di pianta soggette a carico, compreso l'apparato radicale.

3.1.14 Nessun sistema di consolidamento deve essere posizionato se è probabile che possa aumentare la possibilità che l'albero ne risulti destabilizzato in futuro.

3.2 Interventi sul bersaglio

3.2.1 Con il termine bersaglio si intende un oggetto, persona o bene che potrebbe essere interessato dal cedimento dell'albero o di sue parti.

3.2.2 Al fine di ridurre il livello di rischio sotto la soglia ritenuta accettabile, la valutazione della possibilità di spostare o modificare il bersaglio del cedimento deve aver luogo prima di valutare l'esecuzione di interventi di potatura o altri sistemi di consolidamento.

3.2.3 I vantaggi principali sono:

- assenza di interferenze con la pianta;
- possibilità di sostegno alla biodiversità.

3.2.4 I limiti principali sono:

- Irrealizzabilità degli interventi sul bersaglio;
- restrizioni al passaggio attorno alla pianta;
- permanenza del rischio di cedimento della pianta.

3.3 Consolidamento mediante potatura

3.3.1 La potatura è generalmente il metodo preferibile per ottenere un consolidamento di lungo periodo, nel rispetto delle corrette tecniche di intervento (si veda al riguardo lo *Standard Europeo di Potatura – EAS 01:2021 European Tree Pruning Standard*). È comunque possibile gestire alcune criticità biomeccaniche mediante il posizionamento di sistemi di cablaggio e rinforzo preventivi senza che questo abbia impatto sulla fisiologia della pianta.

3.3.2 Il consolidamento di parti delle chiome può essere solitamente ottenuto attraverso la potatura di riduzione laterale.

3.3.3 Il consolidamento dell'intera pianta (incluso il suo apparato radicale) può essere ottenuto mediante la potatura di riduzione in altezza. Questo tipo di intervento deve essere però eseguito facendo in modo che esso non provochi a danni significativi alla vitalità dell'albero. Deve inoltre essere attentamente valutato l'effetto che una tale riduzione avrà sul comportamento dinamico della chioma (si veda in tal senso lo *Standard Europeo di Potatura – EAS 01:2021 European Tree Pruning Standard*).

3.3.4 I vantaggi principali sono:

- viene evitato il posizionamento di sistemi artificiali entro la pianta;

- nessuna restrizione al movimento naturale delle branche;
- è possibile eseguire interventi di correzione o pulizia a carico della chioma.

3.3.5 I limiti principali sono:

- esecuzione di ferite da potatura;
- possibile riduzione della vitalità;
- possibile alterazione delle dinamiche di chioma;
- alterazione della forma della chioma;
- necessità di ripetere gli interventi a seguito della ricrescita di chioma.

3.3.6 L'esecuzione di ulteriori interventi di consolidamento, ad esempio mediante cablaggio, rinforzo o posizionamento di puntelli, può rendersi necessaria qualora l'intervento di potatura necessario al fine di pervenire ad un accettabile livello di rischio potrebbe compromettere la vitalità dell'albero o determinare la perdita della struttura di alberi di pregio.

3.3.7 L'esecuzione aggiuntiva di interventi di consolidamento mediante cablaggio, rinforzo o posizionamento di puntelli può essere impiegata quale misura temporanea nell'ambito di un intervento di potatura da eseguirsi per step successivi, che consenta di pervenire a un livello di rischio accettabile senza un sistema di consolidamento.

3.4 Consolidamenti dinamici

3.4.1 I sistemi di consolidamento dinamico vengono utilizzati per ridurre la probabilità di cedimento di una pianta o delle branche attraverso l'eliminazione dei picchi di stress, per dissipazione dell'energia grazie all'allungamento dei cavi (distensione). In alcune situazioni, il consolidamento dinamico può anche venire impiegato quale misura preventiva di ritenuta di una branca (o altra porzione instabile di chioma) che dovesse eventualmente cedere.

3.4.2 I sistemi di consolidamento dinamico possiedono una elasticità variabile tra il 5 e il 25%.

3.4.3 I sistemi di consolidamento dinamico sono realizzati generalmente con cavi in poliestere, polipropilene (se installati con un dissipatore) o poliammide (si veda lo *Jahrbuch der Baumpflege* 1998; SCHRÖDER et.al.).

TABELLA 1: Panoramica delle proprietà di base dei materiali impiegati per il consolidamento dinamico

Proprietà dei materiali	Poliestere (PES)	Poliammide (PA)	Polipropilene (PP)
Elasticità	circa 5%	circa 20%	circa 5%
Riduzione di tenuta in corrispondenza del nodo	50-60%	50-60%	35-50%
Riduzione di tenuta causata dall'umidità	0%	10-(max) 30%	0%
Dilatazione a seguito di carico statico prolungato	prossima allo 0%	1-2%	3-5%
Resistenza ai raggi UV	eccellente	buona	solo se coperto con resina scura

3.4.4 I vantaggi principali sono:

- conservazione della forma della chioma;
- minima perdita di volume di chioma;
- immobilizzazione di branche che potrebbero cedere;
- riduzione degli interventi di potatura.

3.4.5 I limiti principali sono:

- possibile ostacolo ai movimenti naturali di chioma;
- posizionamento di un sistema artificiale sull'albero;
- necessità di interventi di ispezione e manutenzione regolari;
- l'installazione è possibile solo in presenza di branche o rami solidi.

3.5 Consolidamenti statici

- 3.5.1 I sistemi di consolidamento statico sono costituiti da componenti costruiti con materiali bassa elasticità. Il sistema viene considerato statico quando nel suo complesso possiede una elasticità inferiore al 2% nell'ambito della capacità di carico dichiarata.
- 3.5.2 I sistemi statici vengono installati in tensione (precaricati). Ciò potrebbe rendere necessario avvicinare le parti oggetto di consolidamento durante il processo di installazione.
- 3.5.3 I sistemi statici dovrebbero venire installati in modo da avere una lunga durata senza influenzare negativamente la vita della pianta. Se possibile, la sostituzione di un sistema statico deve aver luogo solamente a fronte di una effettiva necessità. I cavi statici sintetici hanno una vita utile di servizio limitata, e di conseguenza dovrebbero venire impiegati solo per sistemazioni temporanee.
- 3.5.4 I sistemi di consolidamento statico sono numerosi (si veda la Tabella 3). Sulla base delle esperienze locali, in diversi Paesi viene preferito, oppure scoraggiato, l'impiego di alcuni sistemi. Si vedano al riguardo gli allegati nazionali.
- 3.5.5 I materiali impiegati possono essere funi statiche (sintetiche), cavi in acciaio o altri prodotti o sistemi sempre in acciaio. I materiali e le componenti metalliche devono essere resistenti alla corrosione (ad esempio zincati). Tutti i materiali e componenti metallici impiegati in un sistema devono essere dello stesso metallo (senza mescolare, ad esempio, acciaio inox, ferro zincato e acciaio), al fine di prevenire problemi di corrosione elettrolitica.
- 3.5.6 I sistemi statici vengono utilizzati per stabilizzare difetti al fusto o alle branche in presenza di segni di cedimento (es. forcelle fessurate, strappi, ecc.), in modo rigido.
- 3.5.7 I consolidamenti statici devono essere posizionati nella porzione inferiore, statica, della chioma.
- 3.5.8 I consolidamenti statici possono modificare la distribuzione delle sollecitazioni all'interno della pianta e influenzarne la crescita adattativa naturale (auto ottimizzazione).
- 3.5.9 I consolidamenti statici possono aumentare la rigidità complessiva della pianta e ridurre la capacità di far fronte ai carichi dinamici, a causa di una riduzione nello smorzamento di massa. Di conseguenza, va posta attenzione particolare nell'installazione dei consolidamenti statici su alberi caratterizzati da difetti nell'area della base del fusto o a carico dell'apparato radicale.
- 3.5.10 Tra i sistemi di consolidamento statico si distinguono tra:
- consolidamento con viti passanti (cavo metallico a unire barre filettate passanti con occhielli);
 - sistema a cavo metallico e distanziatori;
 - fasce collegate da cavo statico (in acciaio o sintetico) o da catena.
- 3.5.11 I vantaggi principali sono:
- conservazione della forma di chioma;
 - nessuna perdita di volume di chioma;
 - immobilizzazione di fusti/branche/rami che potrebbero cedere;
 - assenza o esecuzione minimale di interventi di potatura.
- 3.5.12 I limiti principali sono:
- incidenza sui movimenti naturali di chioma;
 - danno localizzato ai tessuti legnosi in caso di foratura;
 - possibili problemi di inglobamento da parte dei tessuti della pianta nel caso di impiego di fasce e cavi metallici con distanziatori;
 - viene posizionato un sistema artificiale sull'albero;
 - necessità di interventi di controllo e manutenzione nel tempo;
 - limitazioni nella possibilità di installazione su fusti/branche/rami interessati da fenomeni di carie attivi.

3.6 Rinforzo statico (tiranti)

- 3.6.1 Il rinforzo statico viene eseguito mediante posizionamento di barre filettate entro la pianta, alla base dei fusti, delle branche, dei rami o direttamente su una forcella.
- 3.6.2 Il rinforzo statico viene impiegato per fissare rigidamente fusti o branche che mostrano segni di un possibile cedimento (forcelle fessurate, strappi, ecc.).
- 3.6.3 Questo metodo non è raccomandabile quando a carico dell'area di installazione sono presenti fenomeni di decadimento da carie o cavità, dato che l'installazione comporta il rischio di danneggiare le barriere interne e le zone di reazione oltre alla possibilità di danno meccanico nel caso la parete residua sia esigua.
- 3.6.4 I vantaggi principali sono:
- può essere impiegato per branche ad inserzione molto stretta;
 - ridotta necessità di interventi di manutenzione;
 - nessuna necessità di sostituzione;
 - il risultato è un consolidamento molto forte e sicuro;
 - assenza o esecuzione minimale di interventi di potatura.
- 3.6.5 I limiti principali sono:
- possibile impatto sulle dinamiche di chioma;
 - viene posizionato un sistema artificiale sull'albero;
 - viene danneggiato il duramen e può essere facilitata la formazione di legno disfunzionale;
 - una volta installato, il sistema è modificabile o adattabile con difficoltà;
 - limitata possibilità di installazione su fusti/branche/rami interessati da fenomeni di carie attivi.

3.7 Puntellamento

- 3.7.1 Il puntellamento comprende tutti i metodi di sostegno di una pianta o branca da terra, al fine di evitarne il cedimento.
- 3.7.2 I puntelli possono essere costituiti da strutture in legno o metallo, semplici o complesse. Sono fissati alla pianta o alla branca e non permettono alla parte fissata di muoversi.
- 3.7.3 La progettazione dei puntelli è una prestazione specialistica, che tiene in considerazione i carichi prevedibili, inclusi quelli laterali e l'azione del vento. La cooperazione di esperti in materie diverse e la supervisione di un arboricoltore dotato di esperienza specifica durante la loro installazione è essenziale. In molti Paesi la legislazione richiede un calcolo delle capacità di sostegno del sistema di puntellamento.
- 3.7.4 Nella progettazione dei puntelli devono essere tenuti in considerazione i seguenti aspetti:
- materiali da impiegare;
 - durata di vita operativa;
 - contatto del puntello con la parte fissata;
 - fissaggio del puntello al terreno;
 - posizionamento del puntello;
 - possibilità di adattare il puntello alla pianta nel corso della crescita;
 - necessità di futura sostituzione;
 - influenza estetica sull'albero e i suoi dintorni.
- Il posizionamento di un puntello è un'operazione che deve essere progettata specificamente per l'albero su cui si interviene.
- 3.7.5 I vantaggi principali sono:
- protezione dei fusti/branche/rami che potrebbero essere oggetto di cedimento;
 - assenza o esecuzione minimale di interventi di potatura.
- 3.7.6 I limiti principali sono:
- viene posizionato un sistema artificiale molto visibile sull'albero;
 - necessità di interventi di manutenzione nel tempo;
 - possibilità di interferenza con l'apparato radicale;
 - impatto sulle dinamiche di chioma;
 - necessità di interventi di controllo e manutenzione regolari;
 - rischio di danni per vandalismo.

3.8 Sistemi di consolidamento poco frequenti o storici

3.8.0 Nel caso di alberi di grande valore (veterani), caratterizzati da strutture biomeccaniche complesse, i sistemi standard di consolidamento più sopra descritti possono risultare insufficienti ai fini della completa stabilizzazione della pianta o della riduzione del rischio di cedimento sotto la soglia ritenuta accettabile. In questi casi, può rendersi necessario ricorrere a sistemi di consolidamento meno frequenti. Alcuni sistemi impiegati nel passato sono stati abbandonati a causa del loro impatto negativo sulla fisiologia della pianta. In rari e motivati casi, quale ultima risorsa finalizzata al salvataggio di piante significative, può essere valutata l'opportunità di ricorrere a queste tecniche poco frequenti o storiche.

3.8.1 Fasce di compressione

3.8.1.1 Le fasce di compressione sono solitamente fasce metalliche posizionate lungo il fusto della pianta, per lo più su vecchie piante (alberi veterani). Il loro impiego mira a tenere insieme il fusto, prevenendone la deformazione. A volte questo posizionamento è stato eseguito per evitare che habitat significativi (quale ad esempio del legno degradato) si distaccassero dalla pianta.

3.8.1.2 Sebbene le fasce di compressione in metallo venissero utilizzate in passato, questa tecnica non è più molto diffusa dal momento che la loro installazione ha conseguenze sia sul comportamento statico e dinamico dell'albero che sulla sua fisiologia: il cambio può infatti risultare danneggiato o devitalizzato per schiacciamento, e fenomeni di carie da compressione insediatisi a seguito della morte di unità funzionali della pianta.

3.8.1.3 La loro installazione deve essere attentamente valutata da parte del consulente incaricato di progettare il sistema, valutando caso per caso non solo gli aspetti della gestione del rischio ma anche il rispetto per i meccanismi fisiologici della pianta oggetto di intervento.

3.8.1.4 La fascia di compressione può essere costituita da una fascia metallica realizzata su misura, giuntata con bulloni, una cinghia a cricchetto (simile a quelle utilizzate per l'ancoraggio dei carichi sugli autotreni), o un cavo d'acciaio passante attraverso viti ad occhio.

3.8.1.5 Nel caso di fasce metalliche o cinghie a cricchetto, le funzioni fisiologiche dell'albero vengono alterate, dal momento che fasce e cinghie limitano la crescita in senso radiale. Può essere necessario provvedere a un monitoraggio regolare e al progressivo aggiu-

stamento del sistema.

3.8.1.6 I limiti principali sono:

- viene posizionato un sistema artificiale molto visibile sull'albero;
- necessità di interventi di manutenzione nel tempo per il continuo inglobamento del sistema nei tessuti del fusto;
- rischio di danni da vandalismo.

3.8.2 Legatura/tirantaggio

3.8.2.1 Per legatura si intende l'azione di collegare un albero mediante tiranti ad una pianta vicina o ad un ancoraggio al suolo al fine di prevenirne la caduta in una certa direzione nel quale potrebbe causare danno a un bersaglio che non può essere spostato, o di ridurre il rischio correlato alla pianta fino a una soglia ritenuta accettabile.

3.8.2.2 Di norma, uno o più cavi vengono tesi a partire dalla chioma verso il terreno. I cavi sono fissati al suolo mediante un punto di ancoraggio stabile.

3.8.2.3 Possono venire utilizzati cavi d'acciaio, funi sintetiche dotate di alta resistenza (e bassa elasticità), o una combinazione di entrambi.

3.8.2.4 Nell'installazione di tiranti deve essere adottato un approccio individuale alla pianta oggetto di intervento, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- effetto dei carichi laterali (da vento);
- capacità portante del sistema;
- condizioni dell'albero nel punto di posizionamento dei tiranti;
- tenuta dell'ancoraggio al suolo.

3.8.2.5 Qualora si tema la possibilità di vandalismi, la progettazione del sistema deve tenerne conto.

3.8.2.6 I vantaggi principali sono:

- prevenzione del cedimento della pianta o danneggiamento dei bersagli;
- possibilità di consolidamento per alberi con problemi di tenuta radicale;
- esecuzione minimale di interventi di potatura.

3.8.2.7 I limiti principali sono:

- viene posizionato un sistema artificiale molto visibile sull'albero;
- necessità di interventi di manutenzione nel tempo per continuo inglobamento dei cavi a seguito della crescita del fusto;
- rischio di cedimento del fusto o delle branche al di sopra del punto di installazione;
- rischio di danneggiamento per vandalismo.

3.8.3 Collegamento di alberi

3.8.3.1 Collegare le chiome di alberi vicini attraverso sistemi statici o dinamici è una soluzione poco frequente al problema di consolidare un albero significativamente danneggiato.

3.8.3.2 Questo tipo di consolidamento può essere progettato e installato solo dopo un controllo dettagliato delle condizioni degli alberi che dovrebbero fungere da ancoraggio, per determinare la loro resistenza sia alla rottura che allo sradicamento.

3.8.3.3 L'installazione di un sistema di consolidamento che colleghi alberi diversi dipende dal suo tipo, ma in linea di principio non è differente dall'installazione di un dato tipo di tirante all'interno della chioma di un singolo albero.

3.8.3.4 I vantaggi principali sono:

- prevenzione del cedimento della pianta o di danneggiamento di bersagli;
- possibilità di consolidare alberi che presentano problemi di ancoraggio radicale.

3.8.3.5 I limiti principali sono:

- possibili influenze sugli alberi utilizzati come ancoraggi.

4. Metodi di consolidamento

4.1 Introduzione

4.1.1 I consolidamenti in chioma vengono realizzati mediante collegamento di porzioni della stessa che sono a rischio di cedimento strutturale. Le porzioni di chioma cui vengono collegati i cavi devono essere in grado di sopportare i carichi statici aggiuntivi derivanti dal consolidamento.

4.2 Geometria dei collegamenti (orizzontali)

4.2.1 Le opzioni nella geometria di consolidamento includono:

- collegamento diretto;
- configurazione triangolare;
- configurazione ad anello (fluttuante).

4.2.2 Si parla di **collegamento diretto** quando vengono collegate due branche/fusti, e il carico avviene solamente lungo l'asse della connessione. In questo caso, l'oscillazione laterale delle porzioni di chioma che sono state collegate tra loro non viene eliminata. Una branca che presenti difetti strutturali dovrebbe essere sostenuta collegandola ad una branca o fusto solidi dotati di diametro uguale o maggiore in grado di sopportare i carichi statici aggiuntivi derivanti dal consolidamento.

4.2.3 La **configurazione triangolare** consente di fornire sostegno alla porzione di chioma oggetto di intervento in più di una direzione. Viene realizzato un sistema costituito da uno o più triangoli così da costituire una rete che riduce l'oscillazione in diverse direzioni. Questo metodo di installazione consente anche di dissipare l'energia del vento scaricandola grazie ai cavi su diverse porzioni di chioma.

4.2.4 La **configurazione ad anello (fluttuante)** agisce solo sulle forze di oscillazione laterale. Questo raro tipo di combinazione permette di evitare interventi di potatura eccessivi, in particolare qualora si intervenga su chiome secondarie e quando si intenda mettere in sicurezza la ricrescita derivante da un intervento di capitozzatura.



Immagine 1: Esempio di collegamento diretto

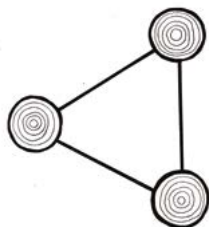


Immagine 2: Esempio di collegamento triangolare

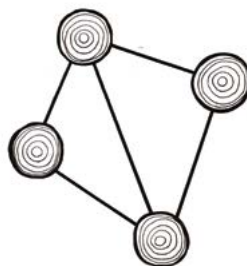


Immagine 3: Esempio di collegamento triangolare combinato

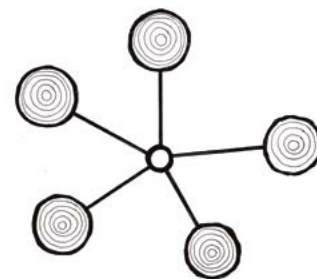


Immagine 4: Esempio di collegamento ad anello (vista generale)

4.3 Altezza di installazione

- 4.3.1 In generale, i sistemi dinamici vengono installati su un unico livello.
- 4.3.2 I sistemi dinamici dovrebbero venire installati preferibilmente nella porzione superiore (dinamica) della chioma, o per lo meno nella metà superiore della stessa prendendo a riferimento la forcella.
- 4.3.3 Se il sistema dinamico non è combinato (multilivello), è preferibile che venga posizionato a $2/3$ della lunghezza della branca/fusto (misurata dalla forcella). La stabilità del punto di ancoraggio e gli obiettivi della stabilizzazione devono essere presi in considerazione.
- 4.3.4 Modificando l'altezza di installazione (e il corretto lasco del sistema, e aggiungendo un dissipatore, ecc.) un sistema può essere reso più o meno dinamico (semidinamico/semi-statico).
- 4.3.5 I sistemi statici dovrebbero venire installati nel quarto ($1/4$) inferiore della chioma (misurata dalla forcella), preferibilmente il più vicino possibile alla giunzione.
- 4.3.6 Tutte le forze entro la chioma si concentrano al livello in cui il sistema statico (precaricato) viene installato, e tutti gli altri sistemi di stabilizzazione posizionati sotto di esso possono diventare meno funzionali dal punto di vista meccanico.
- 4.3.7 I sistemi statici possono essere combinati con sistemi dinamici e installati più in alto all'interno della chioma per ridurre i carichi meccanici che agiscono sulle parti oggetto di consolidamento. I sistemi dinamici possono essere provvisori, ovvero venire installati al fine di lasciare che l'albero si adatti al nuovo sistema di consolidamento statico.
- 4.3.8 Nel caso di sistemi realizzati su misura per situazioni specifiche, la progettazione del sistema dovrebbe tenere in considerazione le dinamiche di chioma descritte nella successiva Immagine 5. Si noti che l'elasticità degli alberi giovani è molto maggiore di quella in alberi adulti.
- 4.3.9 L'impiego di **sistemi di consolidamento su più livelli** dovrebbe essere valutato nei seguenti casi:
- combinazione di sistemi statici e dinamici, in particolare su alberi molto alti;
 - alberi con molte branche, o con lunghe branche ad andamento orizzontale;
 - qualora branche o fusti destabilizzati siano posizionati immediatamente sopra un possibile bersaglio.

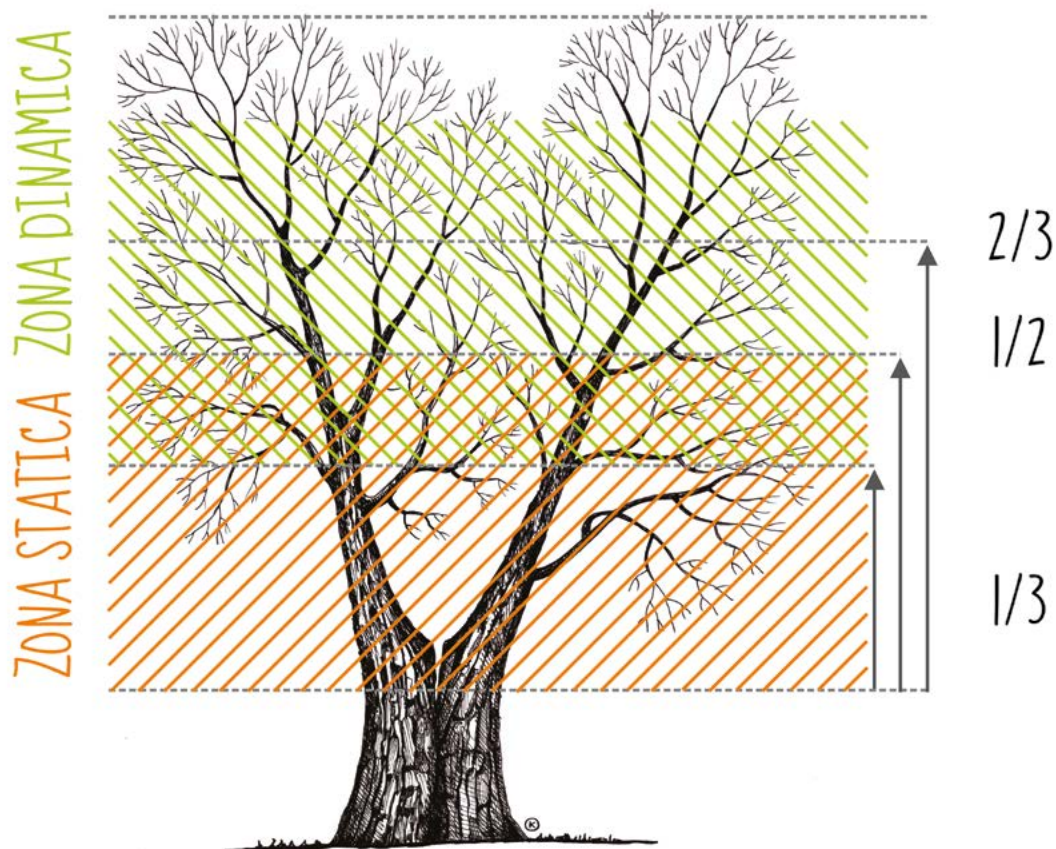


Immagine 5 Altezza di installazione

4.3.10 La **lunghezza dei collegamenti** (cavi o funi) e il loro posizionamento dovrebbero essere scelti in modo che nel caso di cedimento di una branca, la porzione di chioma assicurata venga trattenuta. Nel caso si verifichi il cedimento della porzione di chioma stabilizzata, i danni al possibile bersaglio possono venire ridotti mediante un adeguato posizionamento del sistema di consolidamento.

4.3.11 Nel consolidamento di una **branca orizzontale**, sia la sua base che la punta dovrebbero venire assicurate, utilizzando funi diverse così da ridurre il rischio di danneggiamenti. Il dimensionamento e posizionamento di entrambi i cavi deve essere valutato in relazione al loro angolo.

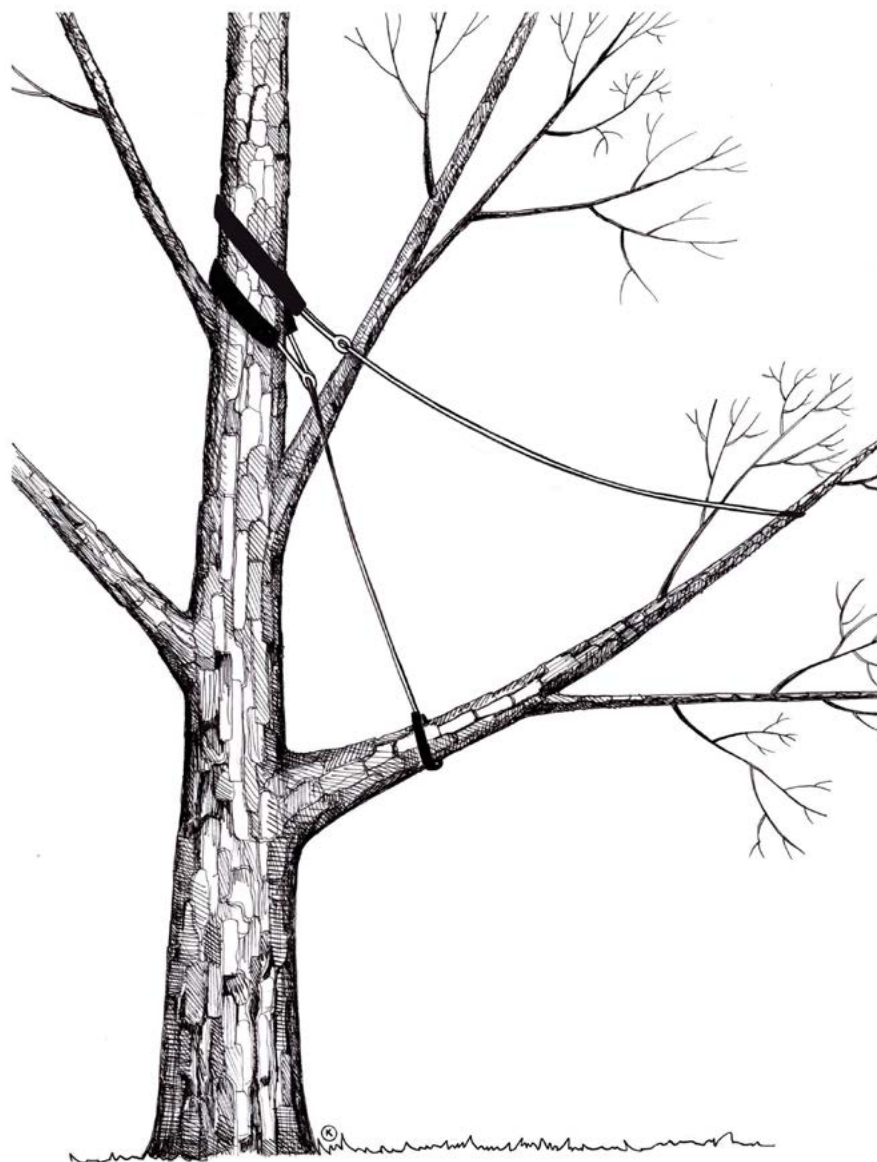


Immagine 6: Consolidamento di una branca orizzontale al fine di prevenire danneggiamenti in caso di cedimento.

4.4 Angolo dei cavi

4.4.1 Le forze che agiscono sui cavi e i loro punti di ancoraggio cambiano al cambiare del loro angolo di installazione in relazione alla direzione del carico. La differenza tra un angolo di 90 gradi e un angolo di 30 gradi può aumentare

il carico del 100%. Di conseguenza, è necessario valutare l'opportunità di aumentare le caratteristiche di tenuta dei cavi e degli ancoraggi nel caso che essi vengano installati con carico obliquo.

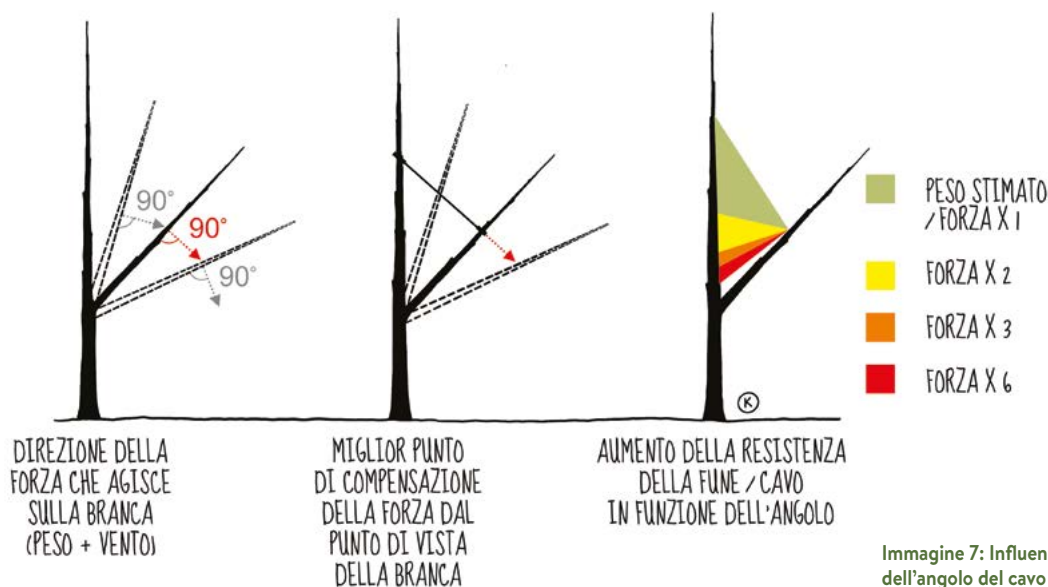


Immagine 7: Influenza dell'angolo del cavo sulla distribuzione delle forze.

4.5 Sistemi di consolidamento dinamico della chioma

4.5.1 Devono essere impiegati solamente sistemi per i quali siano disponibili istruzioni dettagliate del produttore. Le informazioni necessarie sono le seguenti:

- carico di rottura minimo del sistema completo;
- procedura di installazione (manuale d'uso);
- modalità di controllo prevista (ad esempio ispezione visiva/di dettaglio) e tempistica (ad esempio ispezione annuale);
- massima durata di vita operativa in pianta.

Come indicato nel paragrafo 3.1.8, la durata operativa minima dei materiali è 8 anni.

4.5.2 I sistemi dinamici richiedono revisioni e adattamenti regolari, secondo quanto indicato dal produttore nelle istruzioni.

4.5.3 I sistemi di consolidamento dinamico devono venire installati nella porzione dinamica della chioma e devono essere proporzionati ai movimenti che hanno luogo nella porzione della pianta interessata. Devono venire installati prevedendo un lasco per il cavo così da permettere la futura crescita dell'albero e le variazioni stagionali (si veda il paragrafo 4.5.12).

4.5.4 Si noti che i sistemi di consolidamento dinamico possono essere danneggiati, ad esempio per frizione o azione di animali (es. scoiattoli).

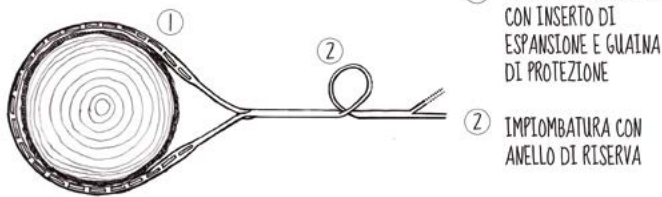
4.5.5 Al fine di prevenire danneggiamenti da attrito e frizione, i cavi installati non devono toccarsi né venire a contatto con branche (anche piccole). Qualora ciò non possa essere evitato, il cavo deve essere difeso mediante posizionamento di una idonea protezione.

4.5.6 Alcuni sistemi di consolidamento dinamico vengono forniti con delle fasce di posizionamento, da installare attorno ai fusti. L'impiego di tali fasce di posizionamento è descritto nelle istruzioni del produttore.

4.5.7 Per l'installazione di sistemi di cavi devono essere seguite le istruzioni del produttore. Si raccomanda che tutte le parti utilizzate provengano dallo stesso produttore.

4.5.8 Il collegamento del cavo portante il carico con il fusto dovrebbe avvenire nei modi seguenti:

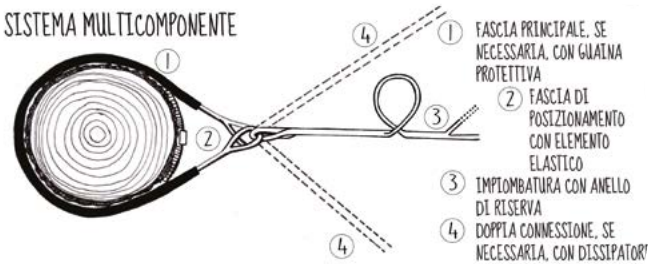
FUNE A TRECCIA CAVA



- ① FUNE A TRECCIA CAVA CON INSERTO DI ESPANSIONE E GUAINA DI PROTEZIONE
- ② IMPIOMBATURA CON ANELLO DI RISERVA

Immagine 8: Collegamento di una fune a treccia cava (il collegamento può essere diverso, a seconda delle istruzioni del produttore)

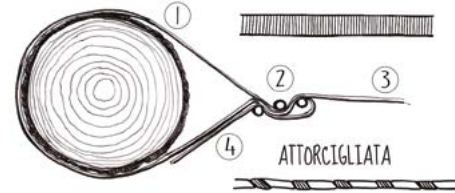
SISTEMA MULTICOMPONENTE



- ① FASCIA PRINCIPALE, SE NECESSARIA, CON GUAINA PROTETTIVA
- ② FASCIA DI POSIZIONAMENTO CON ELEMENTO ELASTICO
- ③ IMPIOMBATURA CON ANELLO DI RISERVA
- ④ DOPPIA CONNESSIONE, SE NECESSARIA, CON DISSIPATORI

Immagine 9: Collegamento di un sistema multi-componente

FASCIA



- ① ANELLO, SE NECESSARIO, CON GUAINA DI PROTEZIONE
- ② FIBBIA DI FISSAGGIO
- ③ CINGHIA, PIATTA O ATTORCIGLIATA
- ④ RISERVA DI ASSESTAMENTI CON FERMO EXTRA

Immagine 10: Collegamento a fascia

4.5.9 La distanza tra la branca consolidata e il punto di bloccaggio dell'asola dovrebbe essere almeno pari alla metà (0,5) del diametro della branca nel punto di contatto con la fune. (Immagine 11).

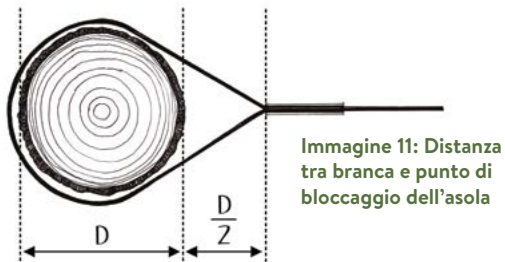


Immagine 11: Distanza tra branca e punto di bloccaggio dell'asola

4.5.10 Il punto di bloccaggio dell'asola deve essere protetto, senza che si possa verificare frizione tra il cavo e la branca.

4.5.11 Il fissaggio del punto di bloccaggio dell'asola deve essere realizzato secondo le istruzioni del produttore del sistema.

4.5.12 I sistemi di consolidamento dinamico devono essere installati con un lasco (si veda l'immagine 12):

- per funi aventi lunghezza fino a 5 m, va previsto un lasco del 10-15%;
- per funi aventi lunghezza superiore, va previsto un lasco del 5-10%.

Deve essere inoltre considerato il prevedibile movimento delle branche consolidate.

4.5.13 In casi specifici può essere previsto un lasco maggiore o minore, a seguito di adeguata valutazione (si veda il paragrafo 4.5.21). Il lasco deve essere calcolato con riferimento alla pianta durante la stagione vegetativa (con foglie); nella stagione invernale il lasco può essere superiore rispetto ai valori sopra indicati, per le latifoglie.

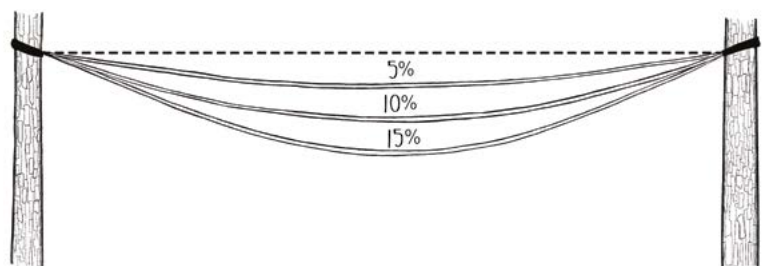


Immagine 12: Raffigurazione del lasco in un sistema di consolidamento dinamico

- 4.5.14 È necessario lasciare un'adeguata quantità di cavo dopo il punto di bloccaggio dell'asola o l'anello incrementale al fine di permettere di allentare il sistema qualora questo risulti necessario nei controlli successivi.
- 4.5.15 È possibile utilizzare più di un sistema di consolidamento sulla medesima pianta o una combinazione di sistemi dinamici e statici se necessario, in relazione all'estensione del difetto e allo sviluppo della chioma.

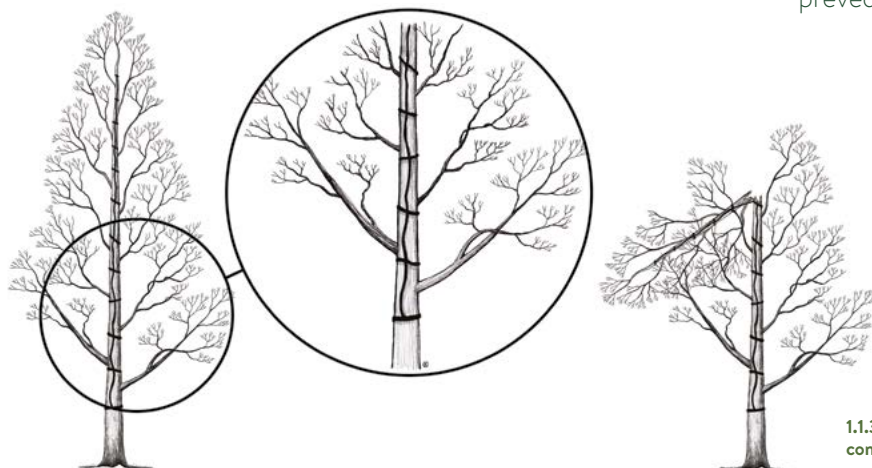
- 4.5.16 Devono essere attentamente valutati la lunghezza della branca, l'angolo della fune, la massa delle branche da consolidare, l'altezza del punto di installazione e la spinta del vento. In alcuni casi, può risultare necessaria una analisi dei carichi più dettagliata.
- 4.5.17 Il dimensionamento suggerito per i sistemi dinamici (cfr. ZTV Baumpflege) viene riportato nella Tabella 2.

Tabella 2: Dimensionamento minimo suggerito per sistemi dinamici

Diametro alla base dei fusti/branche (mm)	Resistenza minima alla rottura della fune (kN)
fino a 400	20 (2 t)
400-600	40 (4 t)
600-800	80 (8 t)
più di 800	setup su misura per ogni singolo caso

- 4.5.18 Un sistema può essere considerato realmente dinamico solo se le forze applicate a esso sono in grado realmente di deformare il materiale. Se un sistema (anche costituito da materiali elastici) è sovradimensionato, esso sarà da considerarsi statico dal momento che le forze applicate saranno troppo basse per provocare una deformazione elastica del materiale.
- 4.5.19 Di conseguenza, il carico di rottura minimo dei sistemi dinamici non dovrebbe eccedere significativamente i valori riportati nella Tabella 2, per evitare il rischio di inaspettati shock da carico.
- 4.5.20 La forza di rottura minima dichiarata per il sistema nel suo insieme deve essere mantenuta per tutta la vita utile che il sistema ha sulla pianta (fino alla data di scadenza).
- 4.5.21 Ci sono diversi modi di utilizzare i sistemi di consolidamento dinamico:

- sistema di **“prevenzione della rottura”**: installazione con lasco sulla fune secondo i valori riportati al paragrafo 4.5.12;
- sistema di **“prevenzione del danneggiamento”**: installazione con lasco superiore così da permettere il movimento naturale e con sola funzione di ritenuta di branche/fusti che dovessero essere oggetto di cedimento. Deve essere prestata attenzione alla necessaria forza di rottura dei materiali dal momento che è prevedibile un fattore di caduta;
- **sistema “intrecciato”** (cfr. Immagine 13): viene impiegato per assicurare le cime degli alberi o di branche per prevenire che parti ne possano cadere a terra, in casi in cui si abbia ancoraggio insufficiente (sistema auto ritenuto). Deve essere prestata attenzione alla forza di rottura minima dei materiali, dal momento che è prevedibile un fattore di caduta.



1.1.38 Ci sono diversi modi di utilizzare i sistemi di consolidamento dinamico:

4.6 Sistemi di consolidamento statico della chioma

4.6.1 I sistemi di consolidamento statico possono essere installati secondo diverse configurazioni, impiegando una grande varietà di materiali (*fonte: VETcert fact sheet*). La Tabella 3 elenca

alcuni metodi utilizzati in Paesi europei; si può tuttavia verificare una differenza sostanziale tra i metodi preferiti nei diversi Paesi e regioni (si vedano al riguardo gli allegati nazionali).

Tabella 3a: Panoramica dei sistemi di consolidamento statico

Metodo	Procedura	Vantaggi	Limiti
Fune sintetica	Fune sintetica statica collegata a fascioni sintetici posizionati attorno alle branche o fusti. Si tratta di un sistema di consolidamento che dovrebbe essere utilizzato solamente in via temporanea.	<ul style="list-style-type: none">• installazione facile• se installata in modo adeguato (corretto tensionamento/ posizionamento di guaine protettive /...), il danno alla pianta durante l'installazione è minimo.	<ul style="list-style-type: none">• la fune dovrebbe venire installata in tensione, e ciò causa una stretta connessione tra la fascia e la branca nella zona di installazione. Elevata probabilità che la fascia sia rapidamente inglobata dai tessuti della branca, con conseguente danneggiamento degli stessi.• la fune è suscettibile ai danni da frizione e può essere danneggiata (vandalismo, scoiattoli, etc.)

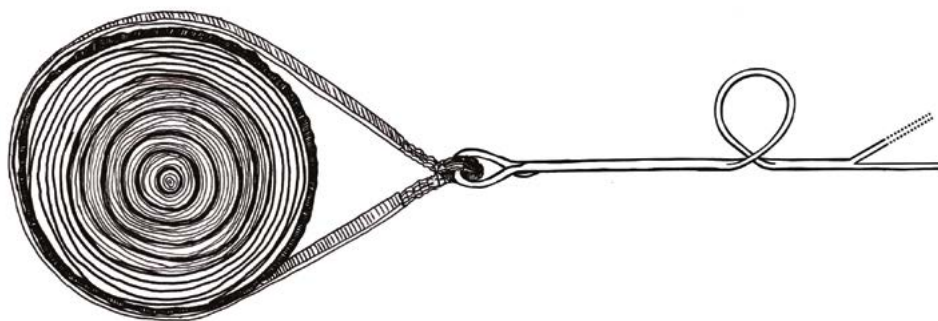


Immagine 14: Collegamento di un sistema statico con impiego di fune sintetica

Tabella 3b: Panoramica dei sistemi di consolidamento statico

Metodo	Procedura	Vantaggi	Limiti
Cavo metallico e distanziatori avvolti attorno alla branca/fusto	Il cavo metallico utilizzato per collegare le branche viene avvolto attorno a queste con impiego di distanziatori. Questo sistema è raccomandato qualora nel punto di installazione sulla branca/fusto si preveda la comparsa di carie.	<ul style="list-style-type: none"> • Se correttamente installato (corretto tensionamento / forma dei distanziatori), il danno alla pianta è minimo. • Può essere impiegato su branche e su fusti parzialmente degradati, in cui la parete residua sia sufficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema la cui installazione è impegnativa. • Qualora non venga installato e controllato correttamente, i distanziatori possono arrecare danno alla branca, oppure distaccarsi. • Nel caso di venti molto forti, il movimento delle branche può rilasciare la tensione del sistema e il collegamento tra il cavo e i distanziatori può venire meno.

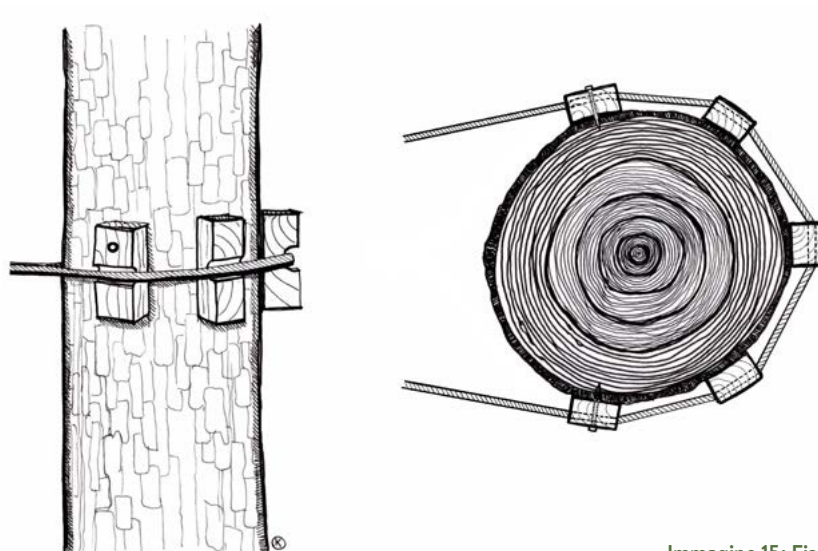


Immagine 15: Fissaggio del sistema a cavo e distanziatori



Immagine 16: Modalità suggerite di installazione del sistema a cavo e distanziatori

Tabella 3c: Panoramica dei sistemi di consolidamento statico

Metodo	Procedura	Vantaggi	Limiti
Cavo d'acciaio collegato a viti a occhiello o barre filettate passanti con occhielli	Sulla branca/fusto oggetto di consolidamento viene eseguito un foro in allineamento con il cavo, attraverso cui si installa una barra filettata passante o una vite a occhiello che vengono fissati con rondella e dado. Il cavo d'acciaio viene agganciato agli occhielli; per evitare l'abrasione del cavo nel punto di contatto, esso va protetto con una guaina. È buona norma che il foro abbia il medesimo diametro della barra che viene inserita (non più grande) e l'impiego di rondelle grandi, che devono essere a pieno contatto con l'alburno (rimuovere la corteccia).	<ul style="list-style-type: none"> • non è necessaria la rein-stallazione • possibilità di integrazione nelle parti consolidate per crescita radiale 	<ul style="list-style-type: none"> • danneggia il duramen e può dare l'avvio o accelerare lo sviluppo di carie • l'installazione può risultare impegnativa qualora si intervenga su branche aventi diametro più grosso oppure sui fusti, dato che l'esecuzione di un foro passante dritto richiede una certa abilità • l'esecuzione deve essere evitata qualora siano presenti segni di decadimento di origine fungina o cavità

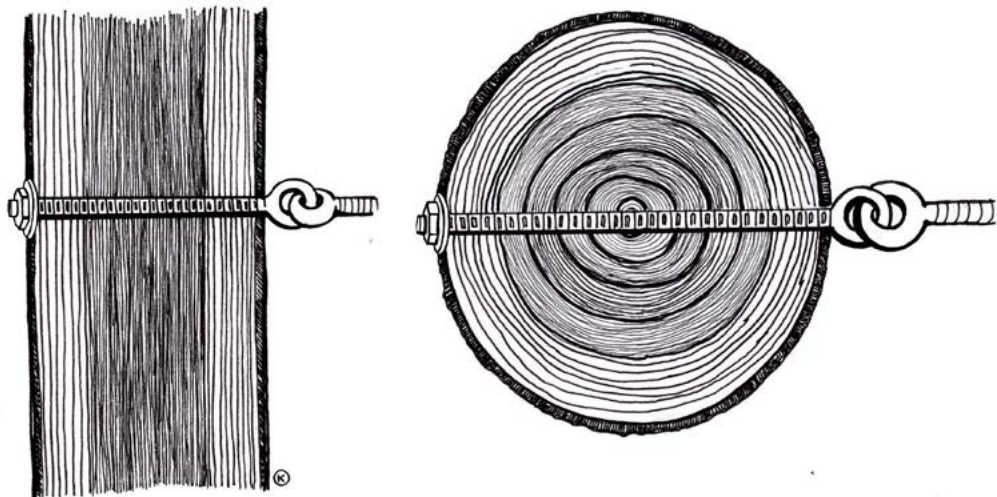


Immagine 17: Dettaglio del sistema statico a vite passante

4.6.2 Tutte le componenti di un sistema che devono sopportare forze o carichi devono venire dimensionate in maniera adeguata a garantirne la resistenza e durata fino alla fine della vita operativa prevista per il sistema stesso.

4.6.3 I requisiti minimi di resistenza per il dimensionamento di un sistema statico (cfr. ZTV Baumpflege) vengono riportati nella Tabella 4.

Tabella 4: Dimensionamento minimo suggerito per i sistemi statici

Diametro alla base dei fusti/branche (mm)	Resistenza minima alla rottura (kN)
fino a 400	40 kN (4 t)
400-600	80 kN (8 t)
600-800	160 kN (16 t)
più di 800	setup su misura per ogni singolo caso

4.6.4 In rari e specifici casi, può essere opportuna una analisi dei carichi più dettagliata.

4.6.5 Ai proprietari o gestori degli alberi deve essere fornito l'elenco di tutti i materiali e componenti utilizzati nel sistema di consolidamento realizzato.

4.6.6 I materiali e i componenti metallici devono essere resistenti alla corrosione (ad esempio almeno zincati). Tutti i materiali e componenti metallici impiegati in un sistema devono essere dello stesso metallo (senza mescolare, ad esempio, acciaio inox, ferro zincato e acciaio), al fine di prevenire problemi di corrosione elettrolitica.

4.6.7 I cavi metallici installati entro la chioma non si devono toccare o sfregare.

4.6.8 Ciascun cavo metallico deve venire fissato con un numero adeguato di morsetti, eseguendo il montaggio in maniera corretta (posizionando i cavallotti sul tratto rinvato della fune - capo morto - e i ponti sul tratto in tiro; si vedano le Immagini 18 e 19) e serrandoli come prescritto dal produttore. Il serraggio dei morsetti deve essere verificato con una chiave dinamometrica. Possono inoltre venire impiegati idonei morsetti stampati.

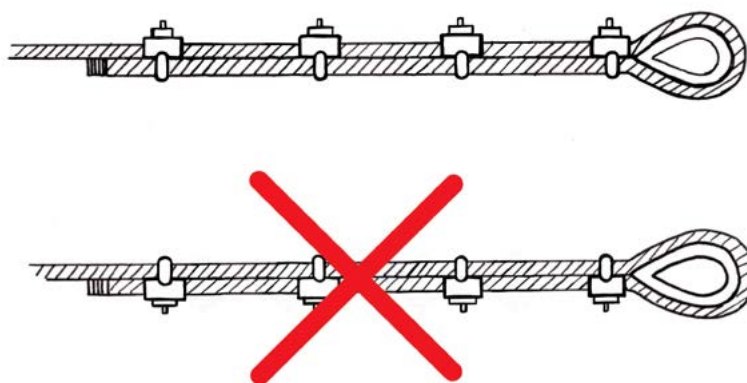


Immagine 18: Posizionamento dei morsetti per il fissaggio del cavo (il numero dei morsetti dipende dal diametro del cavo)

Tabella 5: Numero e distanza dei morsetti in relazione al diametro del cavo secondo la norma DIN EN 13411-5:2009-02: Terminations for steel wire ropes - Safety - Part 5: U-bolt wire rope grip

Diametro del cavo (mm)	Numero minimo di morsetti raccomandato	Distanza tra i morsetti raccomandata (mm)
6-7	2	120
8	3	133
9-10	3	165
11-12	3	178
13	3	292
14-15	3	305
16	3	305

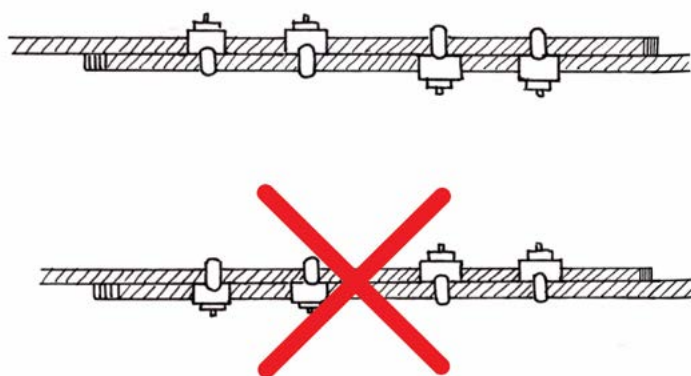


Immagine 19: Posizionamento dei morsetti nel caso di installazione circolare del cavo (il numero dei morsetti dipende dal diametro del cavo)

- 4.6.9 Se si impiegano due cavi continui indipendenti (installazione circolare), va raddoppiato il numero dei morsetti a parità di dimensione del cavo.
- 4.6.10 Se per il fissaggio si usa un grillo, questo deve possedere caratteristiche di qualità adeguate (resistenza alla rottura) e forma adatta.
- 4.6.11 Le funi sintetiche devono essere fissate con le modalità raccomandate dal produttore.
- 4.6.12 Il cavo non deve toccare la pianta né altri oggetti, a meno che il punto di contatto venga protetto, ad esempio mediante posizionamento di una guaina ovvero collegato a una fascia (fanno eccezione i cavi posizionati mediante perforazione del fusto).
- 4.6.13 Nel caso dei sistemi realizzati perforando il fusto:
- i fori non devono venire realizzati nella zona del collare del ramo;
 - si raccomanda di mantenere una distanza verticale di almeno 50 cm tra i fori che vengono realizzati sulla stessa branca o fusto, per evitare la formazione di fessurazioni.
- 4.6.14 Nel caso di sistemi con distanziatori:
- il sistema deve essere installato in tensione, al fine di garantire che i distanziatori abbiano una posizione non modificabile (ad esempio per azione del vento);
 - si deve mantenere una distanza di almeno 2 cm tra il cavo e la branca al momento dell'installazione;
 - si raccomanda di utilizzare distanziatori in legno duro, aventi larghezza e lunghezza sufficienti a prevenire che il cavo sia inglobato dai tessuti della branca; lo spazio tra un distanziatore e il successivo dovrebbe essere superiore alla larghezza dei distanziatori stessi (distanza ottimale pari a 2 volte la larghezza dei distanziatori o più);
 - la forma dei distanziatori deve evitare che il cavo scivoli e si distacchi;
 - i distanziatori che non sono sempre in tensione (ad esempio quelli più esterni) dovrebbero essere fissati alla pianta.

5.1 Introduzione

5.1.1 Tutti i sistemi di consolidamento devono essere assoggettati a controlli su base regolare, secondo gli intervalli fissati dal produttore dei materiali. Si raccomanda di fornire al proprietario o gestore dell'albero un prospetto dei controlli e degli eventuali interventi accessori da eseguire.

5.2 Registrazione

5.2.1 Al fine di facilitare l'ispezione periodica dei sistemi di consolidamento e monitorare la loro durata operativa, deve essere conservata la documentazione relativa agli alberi su cui sia stato installato un sistema di consolidamento.

5.2.2 Dopo l'installazione, le informazioni sul sistema installato devono essere registrate dall'arboricoltore e consegnate al proprietario della pianta. È opportuno che queste informazioni vengano registrate in un sistema di gestione informatizzata degli alberi.

5.2.3 Le registrazioni relative ai sistemi di consolidamento devono includere le seguenti informazioni:

- località (posizione dell'albero);
- data di installazione;
- motivo per cui il consolidamento è stato realizzato (problema biomeccanico rilevante);

- dati di contatto dell'arboricoltore o società che ha eseguito l'installazione;
- intervallo o data di ispezione proposti;
- tipo di sistema di consolidamento (dinamico, statico);
- altezza (livello) di installazione;
- marca e modello (nome commerciale) del sistema di consolidamento, se presente;
- capacità di carico nominale (resistenza minima alla rottura) del sistema di consolidamento;
- numero di consolidamenti (funi, cavi, tiranti, puntelli, ecc.);
- vita operativa massima di servizio del sistema.

5.2.4 È consigliabile utilizzare un sistema di gestione informatizzata che permetta la registrazione dei monitoraggi e controlli di routine, e assicuri un avviso automatico dell'approssimarsi della fine della durata di vita operativa del sistema di consolidamento.

5.3 Ispezione di routine

5.3.1 In generale l'ispezione di routine, visiva, del sistema di consolidamento (e dell'albero che lo ospita) deve essere eseguita almeno una volta all'anno. Ispezioni aggiuntive sono opportune dopo il verificarsi di eventi intensi (ad esempio ventosi severi, terremoti, ecc.). In alcune circostanze, è possibile che il periodo di ispezione possa variare.

5.3.2 L'ispezione di routine viene solitamente eseguita da terra, con impiego di binocoli, senza accesso in chioma.

5.3.3 Il periodo ottimale per l'ispezione di routine è la stagione di riposo vegetativo (quando gli alberi sono privi di foglie).

5.3.4 Devono essere oggetto di controllo almeno i seguenti parametri:

- rottura dei sistemi di allerta per sovraccarico (se presenti);
- presenza di lasco sufficiente (su sistemi dinamici);
- condizioni dell'ammortizzatore (se impiegato);
- assenza di lasco o altri segni di allentamento del sistema (su sistemi statici);
- grado di inglobamento nei tessuti della branca/fusto;
- condizioni del difetto biomeccanico che

- ha reso necessario il posizionamento del consolidamento;
- su sistemi dinamici: conferma che l'estremità dell'impionatura è ancora visibile, compreso il sovrappiù di cavo necessario ad allentare il sistema per compensare la

- crescita della pianta (assenza di tensioni nel sistema, anello incrementale presente, etc.);
- verifica che l'angolo di ingresso del cavo nell'impionatura sia acuto.

5.4 Ispezione di dettaglio

- 5.4.1 L'ispezione di dettaglio, aerea, del sistema di consolidamento deve venire eseguita sulla base delle istruzioni del produttore, almeno una volta ogni 5 anni (o secondo le prescrizioni dell'installatore e/o di chi ha svolto l'ispezione visiva, comunque rispettando l'intervallo temporale minore). In aggiunta a ciò, l'ispezione di dettaglio può essere eseguita su richiesta, se si rilevano elementi di preoccupazione.
- 5.4.2 L'ispezione di dettaglio comprende un esame ravvicinato, dall'alto, del sistema in opera.
- 5.4.3 L'ispezione di dettaglio comprende la verifica dei parametri elencati al paragrafo e la regolazione (riposizionamento) o allentamento di parti del sistema di consolidamento se

- necessario, per compensare la crescita della pianta.
- 5.4.4 L'ispezione di dettaglio non include la reinstallazione del sistema di consolidamento o di sue parti.
- 5.4.5 È consigliabile abbinare l'ispezione di dettaglio dei sistemi di consolidamento presenti agli interventi di manutenzione ordinaria della chioma (potatura, ecc.), seguendo il piano di gestione delle piante.
- 5.4.6 L'ispezione di dettaglio dovrebbe comprendere la predisposizione di documentazione fotografica adeguata ad illustrare le condizioni dei principali elementi sottoposti a carico entro il sistema di consolidamento.

5.5 Sostituzione

- 5.5.1 I sistemi di funi devono essere sostituiti:
- quando abbiano raggiunto la durata di vita massima prevista dal produttore dei materiali;
 - in caso di danneggiamento di parti soggette a carico;
 - nel caso le condizioni strutturali della pianta siano variate in maniera significativa;
 - dopo il cedimento di una porzione significativa della pianta;
 - a seguito di sovraccarico del sistema (alcuni modelli di cavo possiedono un sistema di allerta per sovraccarichi, ad esempio un trefolo colorato dotato di minore resistenza al carico rispetto agli altri).
- 5.5.2 In caso di sostituzione, si dovrebbe procedere come per una nuova installazione, eseguendo anche una valutazione della pianta.
- 5.5.3 Se un sistema di consolidamento viene rimosso dopo che è stato inglobato dalla pianta, ci si deve assicurare che la pianta stessa non venga danneggiata dalla rimozione delle parti inglobate.

- 5.5.4 Se si deve eseguire la reinstallazione di un sistema dinamico dotato di lasco (non in tensione), dovrebbe venire eseguita secondo l'ordine seguente:
- esecuzione di un intervento di potatura, se necessario;
 - installazione del nuovo sistema;
 - rimozione del vecchio sistema.
- 5.5.5 Se si deve eseguire la sostituzione di un sistema dinamico in tensione, dopo aver eseguito una valutazione della variazione della distribuzione dei carichi si dovrebbe operare secondo l'ordine seguente:
- esecuzione di un intervento di potatura, se necessario;
 - installazione di un sistema di backup (collegamento statico precaricato, temporaneo);
 - rimozione del vecchio sistema;
 - lento rilascio del sistema di backup con attento controllo dei movimenti nella zona in cui è localizzato il difetto;
 - installazione del nuovo sistema.

5.5.6 Se un sistema dinamico deve essere convertito in statico, ciò dovrebbe essere eseguito secondo l'ordine seguente:

- esecuzione di un intervento di potatura, se necessario;
- installazione di un sistema di backup (se in tensione);
- installazione del nuovo sistema statico;
- rimozione del vecchio sistema (dinamico);
- rilascio del sistema di backup.

5.5.7 Se si deve eseguire la sostituzione di un sistema statico, dovrebbe venire eseguita secondo l'ordine seguente:

- misurazione della tensione che agisce sul cavo da sostituire con un tensiometro al fine di scegliere il sistema più idoneo per la sostituzione e di calcolare la forza necessaria per rimuovere il sistema presente;
- esecuzione di un intervento di potatura, se necessario;
- valutazione della necessità di impiegare un ulteriore sistema dinamico (anche

temporaneo) per ridurre gli effetti indiretti (concentrazione delle sollecitazioni meccaniche su nuovi punti);

- installazione di un sistema di backup;
- installazione del nuovo sistema statico; quando cavi in tensione vengono sostituiti, i nuovi dovrebbero essere posizionati il più vicino possibile a quelli originali, sia in termini di porzione nell'albero che di tensione esercitata. Una variazione improvvisa delle dinamiche di carico all'interno della pianta può causare nuove tensioni e un incremento, almeno temporaneo, della probabilità di cedimento;
- rimozione del vecchio sistema;
- rilascio del sistema di backup.

5.5.8 Non è raccomandabile sostituire o installare nuovi sistemi di consolidamento senza rimuovere i precedenti, a meno che non si individui sulla pianta un elemento di debolezza nuovo (emergente) che deve essere affrontato.

6. Gestione del sito

6.1 Introduzione

6.1.1 Gli interventi di consolidamento eseguiti su alberi sono operazioni altamente qualificate che devono essere adeguatamente pianificate, eseguite e controllate con regolarità. Questo capitolo vuole evidenziare alcuni aspetti dei consolidamenti che possono influire sul sito di radicazione dell'albero oggetto di intervento e sulle piante vicine.

6.2 Impatto sui suoli

6.2.1 Nell'eseguire interventi di consolidamento a carico di alberi l'impatto sulla qualità del suolo, che è elemento essenziale per la salute delle piante, deve essere tenuto in considerazione nel corso dell'intero intervento, compresa la gestione del materiale di risulta.

6.2.2 La compattazione e la degradazione del suolo devono essere evitati, e qualora ciò non sia possibile idonee misure di mitigazione devono essere adottate.

6.2.3 Al fine di evitare la compattazione e la degradazione del suolo, è necessario pianificare accuratamente i seguenti aspetti:

- accesso e uscita dal cantiere;
- ubicazione della stazione di rifornimento (se presente);
- parcheggio e posizionamento delle attrezzature (autocarri, rimorchi, ecc.) e, più specificamente, posizionamento delle PLE se del caso.

6.2.4 Al fine di evitare la compattazione e il degrado del suolo potrebbe rendersi necessaria una modifica della tempistica (ad esempio operando al di fuori della stagione piovosa) o del piano di lavoro (ad esempio modificando il tipo di PLE utilizzata) inizialmente previsti per l'intervento.

6.3 Impatto sugli alberi vicini

6.3.1 Nel pianificare qualsiasi intervento a carico di alberi occorre tener conto del possibile impatto sugli alberi vicini. Alberi diversi da quello oggetto di intervento non dovrebbero essere influenzati negativamente dagli interventi di consolidamento, ad esempio a seguito di una modifica eccessiva della distribuzione dei carichi da vento.

6.3.2 Questo tipo di impatto deve essere preso in considerazione in particolare quando le piante vicine vengono utilizzate per stabilizzare l'albero oggetto di intervento, o quando vengono posizionati sistemi di consolidamento dotati di fondazioni (ad esempio puntelli).

6.3.3 Se l'impatto sugli alberi vicini non può essere evitato, idonee misure di mitigazione devono essere adottate.

BIBLIOGRAFIA

- Ball, J., Konda, T., 2000. Cobra: An Examination of an Alternative Tree Support System. *Tree Care Industry Magazine* (March): 8-16
- Bethge, K.C., Mattheck, C., Schröder, K., 1994. Dimensionierung von Kronensicherungssystemen ohne Windlastabschätzung. *Das Gartenamt* (4) S. 257-259
- Dahle, G., James, K., Kane, B., Grabosky, J., Detter, A., 2017: A review of factors that affect the static load-bearing capacity of urban trees. *Arboriculture and Urban Forestry*, 43(3), 89-106.
- DIN-German Institute for Standardization, 2009. DIN EN 13411-5: Terminations for steel wire ropes – Safety – Part 5: U-bolt wire rope grips.
- James, K.R., 2002. An engineering study of tree cables. *Arborist News* (4), 35-39.
- Kane, B., Ryan, D., 2002. Discoloration and decay associated with hardware installations in trees. *Journal of Arboriculture*, 28(4), 187-193.
- Kolařík, J., et al., 2003. Péče o dřeviny rostoucí mimo les I., Český svaz ochránců přírody, Vlašim
- Kolařík, J., Ambros, A., Borský, J., Bulíř, P., Jašková, V., Ledvina, P., Praus, L., Růžička, P., Skotnica, J., Šarapatka, T., Vojáčková, B., 2019. Arboricultural Standard: “Crown Security System”. Nature Conservation Agency of the Czech Republic.
- Lonsdale, D. 1999. Principles of Tree Hazard Assessment and Management. Arboricultural Association, ISBN: 9780900978579
- Reiland, Mark, Brian Kane, Yahya Modarres-Sadeghi, and H. Dennis P Ryan. 2015. “The Effect of Cables and Leaves on the Dynamic Properties of Red Oak (*Quercus Rubra*) with Co-Dominant Stems.” *Urban Forestry and Urban Greening* 14(4): 844–50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2015.08.010>.
- Schröder, K., 1998. Kronensicherung mit “Doppelgurtsystem Osnabrück” – Entwicklungen und Erfahrungen seit 1990. In *Jahrbuch der Baumpflege* 1998, 170-183.
- Schröder, K., 2002. Die Auffangsicherung – integrales Element der Kronensicherung. *grünFORUM.LA* 9, S. 18- 21.
- Shigo, A.L., 1991. *Modern Arboriculture: A Systems Approach to the Care of Trees and Their Associates*. Shigo and Trees. ISBN: 9780943563091
- Sinn, G., 2009. *Baumkronensicherungen*. Stuttgart : Ulmer
- Smiley, E.T., 2003. Does included bark reduce the strength of codominant stems? *Journal of Arboriculture* 29, 104-106.
- Smiley, E.T., Kane, B., 2006. The effects of pruning type on wind loading of *Acer rubrum*. *Arboric. Urban For.* 32, 33-40.
- Smiley, E.T., Lilly, S., 2007. *Best management practices: Tree support systems: Cabling, Bracing and Guying*. Champaign IL: International Society of Arboriculture.
- Stobbe, A., Dujesiefken, D., Schröder, K., 2000. Tree Crown Stabilization with the double-belt system Osnabrück. *Journal of Arboriculture* 26 (5): 270-274
- VETcert working group, 2019. Cable bracing, propping and related techniques – Fact sheet available at <https://www.vetcert.eu/node/63>.
- Wessolly, L., Erb, M., 2014. *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*. Berlin; Hannover: Patzer.
- Wessolly, L., Vetter, H., 1998. Tips und Tricks bei der Kronensicherung von Bäumen. *Neue Landschaft* 43 (10): 747-750.
- ZTV-Baumpflege, 2017: Zusätzlich Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, 6. Ausgabe, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL), Bonn, 82 S., english version: Additional Technical Terms of Contract and Guidelines for Tree Care, 88 pages.

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
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
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 Igualeda, 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 consolidamento degli alberi



European
Arboricultural
Standards