

## UN MODELLO PER PROGETTI DI CONSOLIDAMENTI ARBOREI

**Luigi Sani**

[gigisani@giforperglialberi.it](mailto:gigisani@giforperglialberi.it)



come citare questo articolo:

SANI L. 2020. Un modello per progetti di consolidamenti arborei. In ARBORETE INFORMA (<https://www.arborete.it/files/Modello-Progetto-Consolidamento.pdf>)

### Introduzione

In questo documento viene presentato un modello da utilizzare per la redazione di progetti di consolidamento arboreo, quale strumento operativo utile al professionista nell'ambito dello svolgimento del proprio incarico relativamente alle fasi di gestione del patrimonio arboreo che seguono i procedimenti di valutazione integrata di stabilità degli alberi. Il modello rappresenta pertanto uno schema di partenza sul quale basarsi per l'elaborazione di un progetto di consolidamento che contenga le informazioni adeguate per la corretta realizzazione dell'intervento.

### CONSOLIDAMENTO DEL \_\_\_\_\_ UBICATO IN \_\_\_\_\_ RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

#### Scopo dell'intervento

Il \_\_\_\_\_ vegetante in \_\_\_\_\_, censito con il numero \_\_\_\_\_, ha recentemente subito un importante cedimento di una grande branca. L'osservazione dell'albero e le analisi strumentali effettuate hanno evidenziato le anomalie e i difetti presenti, ma autorizzano la conservazione dell'albero, sia pure con prescrizioni colturali e di monitoraggio. Fra tali prescrizioni emerge l'opportunità di eseguire un consolidamento di tenuta (e in parte dinamico) di alcune branche e rami più esposti e con caratteristiche morfostrutturali tali da possedere una significativa propensione al cedimento strutturale. Tale è infatti la più probabile modalità di cedimento di questo albero, che può manifestarsi in occasione di eventi sollecitativi piuttosto intensi, come pure in situazioni più complesse e imprevedibili (come il fenomeno del *Sudden Branch Drop*) anche in assenza di eventi meteo intensi. Il contrasto di tale difetto mediante la realizzazione di un consolidamento autorizza a ritenere che sia possibile una importante riduzione della probabilità di cedimento dei rami, e che si riduca la probabilità che, allorquando il cedimento si verifichi, vengano interessate persone o cose. Tali benefici sono stati quantificati e sono riportati nella scheda di rilievo allegata alla Perizia Tecnica di Valutazione in coerenza con il dettato del Protocollo Areté<sup>®</sup> per la Valutazione e gestione del patrimonio arboreo (scaricabile dal sito [www.protocolloarete.com](http://www.protocolloarete.com)) che qui si richiama integralmente.

L'obiettivo del consolidamento dell'albero NON è quindi certamente quello di metterlo in sicurezza (vedi Termini di Validità, § X della Perizia Tecnica), cosa per altro impossibile, quanto piuttosto quello di ridurre la pericolosità intrinseca dei rami che appaiono maggiormente pronti ad un possibile cedimento, o meglio di far sì che la probabilità che l'eventuale cedimento dei rami possa provocare dei danni a cose o persone sia la più bassa possibile. Tutto questo in un'ottica di ragionevole gestione del rischio arboreo (vedi § X della Perizia Tecnica).

#### Scelta del tipo di consolidamento

Per soddisfare gli obiettivi prefissi si ritiene appropriato eseguire un consolidamento di tenuta (e in parte dinamico) a carico dei rami di maggiore lunghezza ed estensione verso l'esterno della chioma, sulla base della ragionevole supposizione che sono proprio tali rami che subiscono il maggior livello di sollecitazione, sia dovuta al proprio peso, che al carico degli agenti meteorici (vento, pioggia e, eventualmente, neve).

### Modalità operative

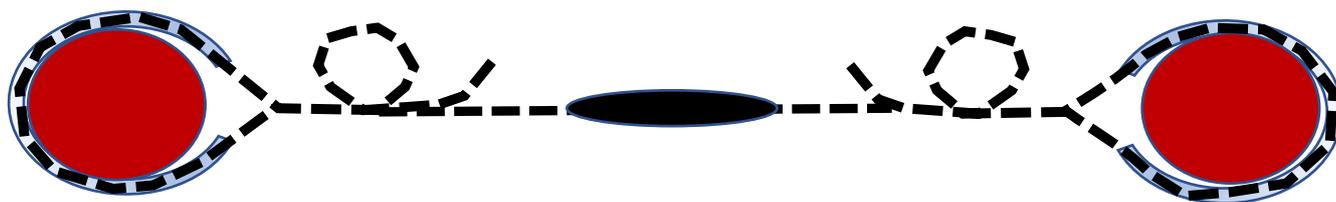
Il consolidamento dovrà essere realizzato ricorrendo a cavi tessili di tipo \_\_\_\_\_ specificamente progettati per l'installazione su alberi, dotati di idonea fettuccia di espansione, di fascia salvacambio e, laddove opportuno, di ammortizzatore.

Il **dimensionamento** del carico di lavoro del cavo dipende dalle dimensioni (diametro e lunghezza della branca o del ramo da consolidare), dalla lunghezza del tirante (distanza fra i due ancoraggi che separano la branca debole e il punto scelto per il suo sostegno) e dall'elasticità desiderata (funzione del movimento ipotizzato della branca).

La **geometria** del posizionamento dipende dalle forze che il consolidamento si propone di contrastare come la spinta trasversale del vento o il carico della neve e dal tirante che intercorre fra il punto di presumibile rottura e il terreno (o meglio un'altezza tale da non provocare danni a persone o mezzi in transito sotto l'albero).

Il punto di **posizionamento** deve tenere conto della presenza di noduli, rami o altre protuberanze che possono consentire al cavo di non scorrere lungo il ramo o il tronco perdendo la posizione prescelta. È possibile, su indicazione della DLL, ricorrere all'aggiunta di cinture a nastro da collocare in punti stabili, in modo tale da permettere al cavo di non spostarsi lungo il tronco.

Le **modalità costruttive** prevedono la misura della circonferenza nel punto di installazione e il taglio di una banda protettiva di tale lunghezza. L'installazione della banda di espansione deve essere eseguita ad una distanza non inferiore a 1 – 1,5 m dalla punta del cavo in ragione della necessità di garantire sufficiente cavo per la impalmatura ed in funzione delle dimensioni dell'albero e del carico di lavoro della corda. La banda di espansione deve essere di misura proporzionata alla circonferenza del tronco da consolidare. È ammesso l'uso di 2 bande o il taglio della banda in caso di sue dimensioni eccedenti o inferiori la circonferenza. Successivamente all'inserimento dentro il cavo della banda di espansione, si avvolge il cavo all'interno della fascia salvacambio e si colloca il sistema sulla circonferenza avendo cura che il sistema sia in tutte le sue parti ben steso. In seguito si provvede all'impalmatura che, per il sistema xxx, prevede l'ingresso del capocorda dentro il cavo in modo tale da formare, a regime, un angolo inferiore a 30° (vedi Figura qui sotto). Il capocorda deve attraversare all'interno del cavo per una lunghezza non inferiore a 20 cm (cavo di resistenza 2t), 30 cm (4t), o 40 cm (8t). Una volta raggiunta tale lunghezza interna del cavo esso può essere fatto uscire per formare l'anello esterno, ampio 20-30 cm e quindi rientrare per altri 10-15 cm o essere impalmato su sé stesso per poi essere collegato al cavo mediante una fascetta elastica da elettricista. La punta del cavo deve essere coperta dal cappuccio in dotazione o avvolta con nastro isolante in modo tale da non sfibrarsi nel tempo. In funzione della lunghezza del tirante e della necessità o meno di garantire un maggiore allungamento del cavo, secondo le indicazioni di progetto o della DLL, è possibile inserire 1 o anche 2 ammortizzatori all'interno del cavo. La loro posizione è indifferente, anche se la collocazione approssimativamente a metà del tirante è preferibile.



### Sicurezza sul lavoro

La posa in opera del sistema di consolidamento può essere realizzata, per la fase di accesso in pianta, sia ricorrendo a piattaforme elevatrici che con la tecnica del Tree Climbing. In entrambi i casi è necessario che gli operatori siano specificamente formati e dispongano delle relative certificazioni. Prima di aprire il cantiere è necessario predisporre un Programma dei Lavori finalizzato a definire compiti, modalità di lavoro, possibili rischi e misure di prevenzione e protezione sia individuale che collettiva da porre in essere al fine di operare in condizioni di massima sicurezza possibile.

### Modalità di realizzazione dell'intervento

Con riferimento a quanto illustrato nella immagine seguente la geometria del sistema di consolidamento prevede la posa di:

- Cavo \_\_\_\_\_ 2t (colore rosso in foto) con ammortizzatore, da posizionare per contenere i rami di minori dimensioni, da installare fra la branca di supporto il più in alto possibile (in relazione alle dimensioni della branca e alla posizione del ramo da consolidare, avendo cura che il cavo sia approssimativamente orizzontale e si posizioni sul ramo oltre il suo più probabile punto di rottura;
- Cavo \_\_\_\_\_ 2t (colore giallo in foto) senza ammortizzatore, da posizionare per impedire che il ramo rompendosi raggiunga il terreno, da installare fra la branca di supporto il più in alto possibile (in relazione alle dimensioni della branca e alla posizione del ramo da consolidare, avendo cura che il cavo sia approssimativamente verticale e si posizioni sul ramo oltre il suo più probabile punto di rottura;
- Cavo \_\_\_\_\_ 4t (colore blu in foto) con o senza ammortizzatore (a seconda della lunghezza del tirante), da posizionare per contenere le branche maggiori, da installare fra le branche principali oltre il più probabile punto di rottura;
- Cavo \_\_\_\_\_ 8t (colore viola in foto) con o senza ammortizzatore (a seconda della lunghezza del tirante) da posizionare per contenere tronchi codominanti, da installare fra essi oltre il più probabile punto di rottura.

Si precisa che il collocamento dei cavi previsto in fase progettuale può essere motivatamente modificato durante le operazioni costruttive se e nella misura in cui, durante il collocamento, emergano situazioni e complessità, da concordare con la DLL, che non era possibile prevedere in fase progettuale.

### Manutenzione e cure colturali

Il consolidamento è un manufatto che si associa ad un organismo vivente quale è l'albero. Tale unione costituisce un sistema dinamico che muta nel tempo in ragione delle modificazioni continue di entrambi i costituenti. Nel tempo i cavi (anche per le modifiche che si verificano sui rami) possono allentarsi eccessivamente o, più spesso, possono provocare lo strozzamento dei tessuti legnosi (a causa dell'accrescimento del ramo o del tronco, o anche per la subsidenza del ramo debole), danneggiando il cambio e inducendo talora un aumento incontrollato e dannoso della rigidità del sistema, che può quindi evolvere anche in rotture fragili e istantanee della struttura arborea, in particolare durante eventi sollecitativi appena più intensi del normale. Può accadere altresì che i movimenti naturali dell'albero determinino lo spostamento delle fasce di protezione o anche che alcuni rami vadano a collidere con i cavi, provocando lo sfregamento del cavo sul tessuto legnoso ruvido. Ciò determina la perdita di quota parte della resistenza nominale del cavo e anche la sua possibile rottura. Può infine essere necessario eseguire delle cure colturali all'albero, quali potature di diversa natura che, asportando del materiale legnoso, cambiano l'assetto statico della pianta e quindi modificano la posizione e l'efficacia dei cavi. Per tutte queste ragioni è necessario provvedere ad un **controllo a cadenza annuale** (e certamente in un momento successivo al verificarsi di eventi meteorici molto intensi) del sistema di consolidamento, da svolgersi in quota per poter osservare in dettaglio l'eventuale presenza di anomalie o rotture localizzate del cavo eventualmente da correggere.

### Garanzia del consolidamento

Il materiale utilizzato per il consolidamento gode di una garanzia fornita dalla casa madre che si estende per almeno 8 anni dalla produzione del cavo. Risulta pertanto del tutto chiaro che il manufatto, anche qualora risultasse perfettamente integro, deve essere rimosso e ricostruito con materiale nuovo dopo tale lasso di tempo (8 anni) in quanto l'obsolescenza dei materiali costitutivi ne diminuisce la funzionalità. Risulta evidente che nell'occasione della rimozione è necessario sottoporre l'albero a una nuova valutazione delle condizioni di stabilità complessive e particolari e, eventualmente, a una nuova progettazione dell'intervento, in quanto quello predisposto potrebbe non essere più appropriato alla mutata situazione strutturale della pianta.

## VERBALE DI VISITA, RELAZIONE E CERTIFICATO DI COLLAUDO

Ente appaltante: \_\_\_\_\_

Lavori di: Consolidamento del \_\_\_\_\_ vegetante in \_\_\_\_\_

Impresa: \_\_\_\_\_

Il progetto dell'opera, che qui si richiama integralmente, è stato redatto dallo studio \_\_\_\_\_. La realizzazione dell'opera è stata affidata dal Comune di \_\_\_\_\_ allo \_\_\_\_\_ che, in qualità di Direttore dei Lavori, si è avvalso della collaborazione di \_\_\_\_\_ e degli arboricoltori \_\_\_\_\_.

L'area è stata consegnata il xx gennaio 2021 e restituita alla disponibilità del Comune in data xx gennaio 2021. L'impresa esecutrice ha eseguito i lavori nel rispetto del Piano dei Lavori da lei redatto, con particolari indicazioni e norme atte a garantire la sicurezza degli operatori e del cantiere nel suo complesso. Nel corso dell'esecuzione dei lavori non risulta che siano avvenuti infortuni. L'impresa \_\_\_\_\_ è in regola con tutti gli adempimenti assicurativi come risulta dal DURC.

La visita di collaudo è stata effettuata in data \_\_/\_\_/\_\_\_\_. Il collaudo del manufatto è eseguito al termine dei lavori mediante test manuale di sollecitazione in pianta con osservazione della congruità degli ancoraggi e delle impalmature. In seguito alle risultanze della visita di cui sopra, il sottoscritto \_\_\_\_\_, Direttore dei Lavori, considerato:

- a) che i lavori sono stati eseguiti in conformità al progetto approvato, alle prescrizioni contrattuali e alle indicazioni della direzione dei lavori, riscontrando l'idoneità dei materiali impiegati ed il buono stato di conservazione e manutenzione delle opere;
  - b) i lavori stessi sono stati eseguiti a regola d'arte impiegando buoni materiali e idonee maestranze;
  - c) per le opere non ispezionabili, o difficilmente ispezionabili, ai fini del controllo il direttore dei lavori e l'Impresa appaltatrice hanno concordemente assicurato la loro perfetta rispondenza agli atti progettuali, contrattuali, contabili, la loro esecuzione a regola d'arte;
  - d) l'importo delle opere realizzate è contenuto entro il limite di spesa autorizzata;
  - e) i lavori sono stati ultimati in tempo utile entro il termine contrattuale, tenendo conto delle proroghe concesse;
  - f) non è stato necessario occupare proprietà private né sono stati prodotti danni di sorta a terzi;
- certifica la fine dei lavori e la congruità di quanto realizzato.

### BIBLIOGRAFIA

Protocollo Areté® per la Valutazione Integrata di Stabilità dell'Albero [ver. 3.2] - ARBORETE®  
(<http://www.protocolloarete.com>)