

Giganti feriti

Il rischio di schianto o di rottura è un problema da considerare attentamente negli alberi monumentali, spesso caratterizzati dalla presenza di cavità più o meno ampie e di infezioni fungine a carico del legno. Per valutare la loro stabilità esistono oggi alcuni metodi facilmente applicabili e di buona attendibilità, come il VTA.

RICCARDO ANTONAROLI
agronomo, libero professionista

TREE CARE

In the case of monumental trees, breakage risk has to be taken into serious consideration because they are usually characterised by quite large holes and wood mycotic infections. Nowadays, tree stability can be evaluated by means of easy and reliable tests, such as the VTA one which is based on the identification of external lesions reflecting inner wood pathologies.

When a tree is characterised by structural defects due to abnormal growth or to the loss of some parts, beside a proper pruning, tree stabilisation systems (cabling and bracing) aimed at reducing the breakage risks might be necessary. Cabling and bracing are worthwhile to be done if part of wood has not been damaged yet, otherwise it is better to remove the tree.

Particolarmente gravi per le persone, tanto in ambito urbano che in ambiente rurale, sono i rischi connessi alla perdita di stabilità degli alberi, che tuttavia nella generalità dei casi possono essere previsti.

Se il danno è a livello radicale

Se da una parte lo schianto di un albero per il suo solo peso è un evento molto raro, d'altra parte le cause dei crolli improvvisi sono molteplici. La prima è costituita dall'improvviso isolamento della pianta per l'abbattimento di quelle vicine o dalla distruzione di parte dell'apparato radicale. Un apparato radicale monco su di un lato priva infatti l'albero del suo naturale sostegno e determina gravi rischi di caduta. I danni alle radici in seguito ad interventi edili sono molto frequenti, anche se di solito sottovalutati, in quanto non si considera che l'estensione laterale delle radici orizzontali può raggiungere i 20-30 m ed è, se non vi sono ostacoli allo sviluppo, fino a sei volte superiore all'estensione dei rami.

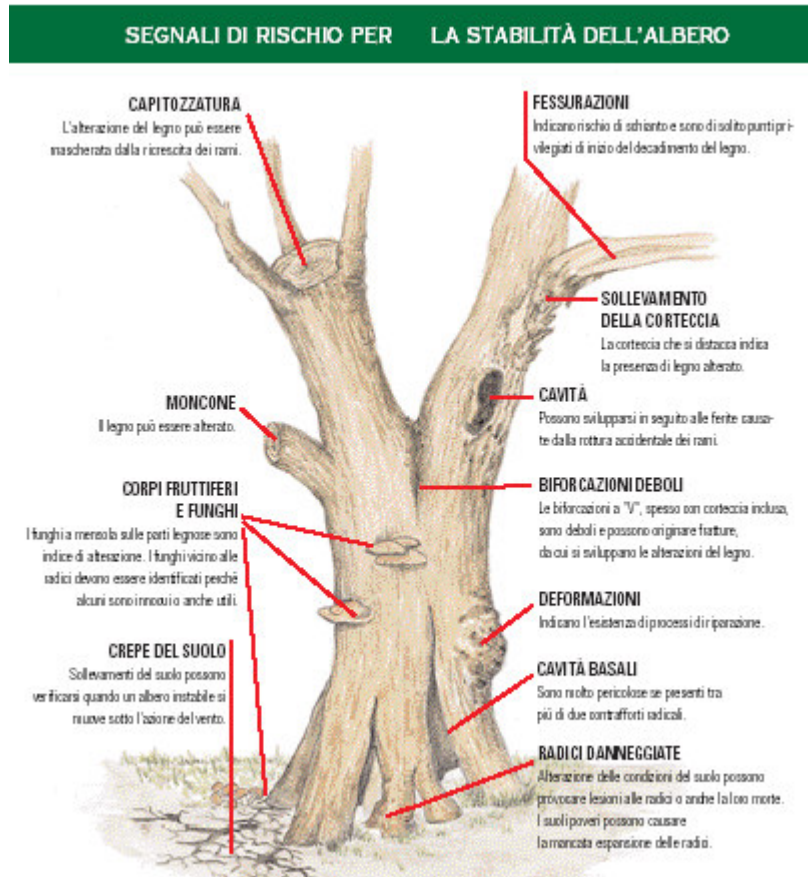
Gli alberi radicati su terreni di scarso spessore, oppure pesanti o mal drenati, hanno un apparato radicale superficiale, dalla minore biomassa e molto deformato, per cui possono facilmente essere abbattuti dalle intemperie. In questi casi i difetti presenti in una parte dell'apparato radicale sono, di solito, resi visibili dai rami secchi presenti su di un solo lato della chioma.

Allo stesso modo, l'arresto di crescita dell'albero, accompagnato frequentemente da corteccia secca e friabile nella zona in cui le radici entrano nel terreno, è indice di un ridotto ancoraggio. L'elevata crescita alla base di singole radici di ancoraggio, correlata spesso a spaccature longitudinali nella corteccia o a rigonfiamenti arrotondati della superficie, è segno di un accresciuto carico della radice, che può essere messo in relazione con la perdita o il cedimento di parte dell'apparato radicale oppure con significative modificazioni della simmetria della chioma.

Le alterazioni dell'apparato radicale e del colletto possono essere dovute a funghi, batteri e insetti. I sintomi, non specifici, si rendono visibili quando i danni sono ormai gravi. Quelli più facilmente osservabili consistono in una diminuzione della crescita e nel diradamento del fogliame, che assume una colorazione chiara, mentre foglie e frutti cadono in anticipo. In alcuni casi si ha la formazione da parte dell'albero di radici avventizie per sopperire a quelle perdute. Le alterazioni del legno, conseguenti soprattutto al taglio di rami con diametro superiore a 3-5 cm, provocano un indebolimento dello scheletro dell'albero esponendolo a future rotture. Neve e ghiaccio che permangono a lungo sulla chioma possono originare altri gravi danni strutturali.

La frattura friabile di parti morte è resa visibile da fenditure trasversali e longitudinali della corteccia esterna o dal locale distacco e sollevamento della corteccia.

Per valutare la stabilità degli alberi



I metodi per valutare la stabilità degli alberi sono numerosi, tra questi ricordiamo il SIA (Statisch Integrierte Abschätzung) e il VTA (Visual Tree Assessment). Il primo, di recente introduzione in Italia, ha come principale obiettivo la determinazione della capacità di sopportazione da parte degli alberi dei carichi, costituiti prevalentemente dal vento, in base all'altezza della pianta, alla forma della chioma, al diametro del tronco, considerato privo di corteccia, e alla specie.

Il metodo attualmente più utilizzato in Italia per valutare la stabilità degli alberi è il VTA. L'analisi con questo metodo prevede l'individuazione di quei sintomi esterni che l'albero manifesta in presenza di anomalie a carico del legno interno.

Il metodo VTA si basa sul principio della tensione costante, in base al quale le strutture biologiche si sviluppano in modo da garantire una regolare distribuzione del carico sulla propria superficie. Nessun

punto della superficie dovrà essere quindi sovraccarico, poiché questo comporta una debolezza della struttura in quella parte, o al contrario poco caricato, dato che ciò si traduce in uno spreco di materiale per l'individuo.

Se questa condizione ottimale dell'albero è alterata, per esempio a causa dello svilupparsi di una carie o per una rottura, che possono agire localmente come cause di aumento di pressione sulla struttura, l'albero si affretta a ristabilire lo stato di "stress costante", producendo materiale di riparazione nelle zone danneggiate.

La formazione di questo materiale di riparazione, qualora l'albero abbia la possibilità di produrlo, è pertanto un sintomo della presenza di difetti meccanici e fisici all'interno dell'albero. La presenza di costolature longitudinali fortemente pronunciate, per esempio, indica l'esistenza di fenditure longitudinali che scorrono radialmente. Queste fenditure sono pericolose poiché costituiscono una via di ingresso per gli agenti della carie, che possono così facilmente interessare l'intera sezione del tronco o della branca.

Il calcolo col metodo VTA

Il metodo VTA prevede tre fasi:

1. controllo visivo dell'albero, così da individuare sintomi esterni di difetti interni;
2. successivo esame approfondito, allo scopo di confermare e misurare il difetto correlato;
3. determinazione della dimensione del difetto e della qualità del legno e applicazione di criteri di previsione di schianto per stabilire se l'albero è pericoloso.

Maggiore è la dimensione di una cavità, più è alto il pericolo di rottura. Per stabilire il pericolo di frattura dovuta a una riduzione della sezione trasversale dell'albero, si deve procedere al calcolo del rapporto esistente tra spessore del legno sano residuo (t), vale a dire del legno compatto, e raggio del tronco per l'albero ancora in completa fogliazione (R), cioè la metà del diametro del punto di rilievo. Questa seconda misurazione si deve perciò riferire all'originario diametro del tronco.

Numerose ricerche hanno dimostrato che valori del rapporto t/R inferiori a 0,3 sono indici di futura rottura dell'albero, mentre è assai raro che gli alberi si spezzino quando lo spessore residuo è superiore al 30% del raggio. La frattura per piegatura dell'albero è probabile quando è presente una cavità aperta con un angolo superiore a 120° . Particolarmente gravi sono i danni nella porzione basale dell'albero, dato che questa sopporta pesi strutturali molto concentrati. La sopravvivenza degli alberi con gravi danni nella zona basale del tronco è generalmente estremamente bassa nel lungo termine.

Questi parametri numerici devono essere considerati come dei punti di riferimento per la diagnosi, non come dei valori cui si debba connettere automaticamente l'abbattimento di un albero. Nella valutazione finale si devono tenere presenti, per esempio, anche le caratteristiche tecnologiche del legno, proprie di ciascuna specie, nonché la posizione in cui è posta l'alterazione. Ad esempio un'alterazione del legno situata lateralmente causa una perdita di resistenza meccanica maggiore di un analogo deficit posto al centro del tronco.

Attenzione alle malattie del legno

La presenza di cavità è relativamente frequente negli alberi monumentali. Il motivo è di solito da ricercarsi nell'attacco di funghi cariogeni, che appartengono fondamentalmente ai generi *Ganoderma*, *Phellinus*, *Stereum* e *Trametes*. Questi funghi degradano la lignina e la cellulosa, provocando la disorganizzazione e il disfacimento dei tessuti di sostegno. La causa scatenante è comunque sovente costituita da lesioni, sia accidentali sia dovute a tagli di potatura.

Il legno alterato presente nelle cavità è frequentemente infestato da insetti, quali le larve dei coleotteri cerambicidi, che possono a loro volta scavare lunghe gallerie nel legno sia alterato che ancora sano. Lo scolorimento del legno è spesso un sintomo che la carie non tarderà a sopravvenire, anche se ovviamente non tutti gli scolorimenti sono da collegarsi alla presenza di questa.

La velocità di sviluppo della carie è legata alle condizioni della ferita (l'alternarsi di umidità e secco la accelera), a fattori propri del singolo albero, come per esempio specie di appartenenza, condizioni generali della pianta e vitalità, ma anche a fattori ambientali, come temperatura, piovosità, ecc. La degradazione del legno non avviene con velocità lineare, ma procede a balzi, con rapidi avanzamenti in concomitanza di stress idrici, che in città possono facilmente verificarsi come, per esempio, quando l'asfalto giunge fino al colletto degli alberi, impedendo all'acqua piovana di raggiungere gli strati di terreno esplorati dalle radici.

I sintomi esterni delle alterazioni del legno si evidenziano molto tempo dopo l'insediamento del patogeno, frequentemente con la comparsa di grossi corpi fruttiferi sul tronco, che rappresentano il completamento del ciclo nella vita del fungo.

Generalmente solitari carpofori dalla forma a mensola sono indice dell'alterazione del duramen, mentre piccoli carpofori, riuniti in gruppi numerosi, sono il segnale del decadimento dell'alburno. L'effetto finale dell'attacco consiste nel deperimento della pianta e nella perdita della funzione meccanica da parte del legno alterato, con la possibile rottura del tronco, delle branche e dei rami.

Esistono differenti strumentazioni che consentono di compiere, direttamente o indirettamente, la misurazione del legno sano residuo. Molto pratico e veloce, ma adatto a fornire solo un esame orientativo sulle carie interne, è il martello a impulso elettronico. Tra gli strumenti più impiegati vi sono i penetrometri, il cui funzionamento si basa di solito sull'introduzione nell'albero di una sonda molto sottile, controllata elettronicamente, che penetra a velocità costante. L'assorbimento di potenza del motore nel corso della perforazione esprime la resistenza del legno alla penetrazione ed è trasformato in un grafico che permette valutazioni molto precise. Lo shigometro misura l'impedenza elettrica, di solito ridotta nella zona cariata; i dati ottenuti sono però di difficile interpretazione per le numerose variabili che li condizionano. La tecnica termografica consente di rilevare le discontinuità nella struttura

interna del fusto ma, come la tomografia computerizzata e la risonanza magnetica, è ancora poco utilizzata per gli elevati costi delle attrezzature.

Complesso il giudizio sul rischio di schianto

La valutazione del rischio di schianto di un albero non può mai tuttavia basarsi esclusivamente su considerazioni di tipo meccanico o semplicemente su di un'analisi quantitativa del legno. È indispensabile infatti osservare la pianta nel suo insieme. Un elemento di valutazione importante è la vitalità dell'albero, che indica la capacità della pianta di reagire ai traumi. A tal fine si devono controllare la lunghezza del ramo dell'anno precedente, la lunghezza degli internodi degli ultimi 2-3 anni e il grado di riparazione delle ferite. Per una corretta diagnosi si deve tenere presente che la lunghezza degli accrescimenti è direttamente proporzionale all'alimentazione idrica dell'albero: qualora la stagione sia secca è perciò normale che la crescita della pianta sia ridotta. Non si devono inoltre confondere vigore e velocità di crescita; quest'ultima è infatti determinata dalle caratteristiche della specie o della varietà.

Analogamente importante è stabilire lo stato sanitario dell'albero. Si opera normalmente osservando le radici, il tronco, le branche, le foglie, la fruttificazione e il vigore dell'albero. Un generale stato di stress si manifesta di solito con la produzione di foglie di dimensione inferiore al normale (microfillia), clorotiche, che cambiano di colore e cadono anticipatamente, con una ridotta crescita dei germogli apicali e un diradamento della chioma. Il deperimento di un albero è un fenomeno progressivo, che consiste in una perdita generalizzata di vigore: le branche e i rami si disseccano, mentre compaiono succhioni sul tronco e le branche.

La diagnosi fisiologica degli alberi, infine, che si conclude con l'attribuzione della pianta ad uno stadio di sviluppo, ha lo scopo di valutare il potenziale di vita dell'albero. I criteri morfologici su cui è basata tale diagnosi sono relativamente semplici:

- si deve rilevare la presenza o l'assenza di una cima vigorosa e nettamente dominante;
- si osserva se lo sviluppo preferenziale delle ramificazioni sulle branche avviene sulla faccia inferiore (ipotonia), su quella superiore (epitonia) o in tutte le direzioni (isotonia);
- si analizza la ripartizione delle branche e l'evoluzione della loro mortalità;
- si esamina l'accrescimento dei germogli più vigorosi, nonché la loro capacità di ramificarsi l'anno successivo.

Oltre alle considerazioni di carattere fisiologico e strutturale, nella valutazione finale del rischio di schianto devono anche rientrare osservazioni più generali, che riguardano la dimensione delle parti potenzialmente pericolose e l'ubicazione dell'albero stesso. Se infatti l'albero è posto in un luogo molto frequentato o in vicinanza di manufatti di particolare importanza il pericolo sarà più elevato. Grandi esemplari arborei rappresentano ovviamente un potenziale di rischio maggiore rispetto ad alberi di minori dimensioni, così come le piante più vecchie mostrano una minore capacità di adattamento ai cambiamenti dell'ambiente in cui si trovano, andando di conseguenza incontro al decadimento del legno o ad altri problemi di stabilità.

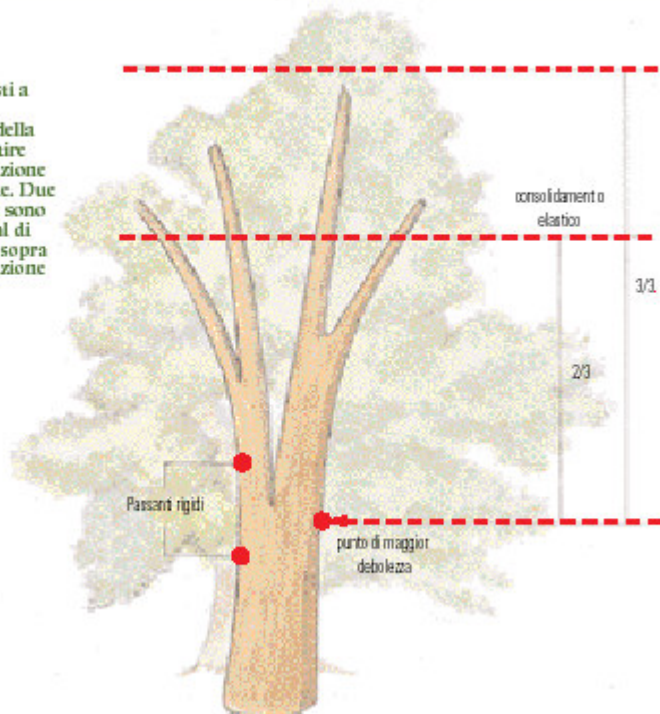
In base alle condizioni rilevate gli alberi sono quindi attribuiti a una classe di rischio fitostatico, che esprime la valutazione del rischio di schianto o caduta.

Operazioni di consolidamento

Quando un albero mostra deficit strutturali dovuti alla cattiva conformazione o alla perdita di alcune parti, oltre a un'adeguata potatura si possono realizzare interventi di consolidamento che riducano il pericolo di rotture e schianti. Una corretta potatura è in grado di ridurre il rischio di caduta delle branche, grazie all'asportazione o riduzione di quelle morte o con gravi difetti strutturali, e inoltre può limitare il pericolo di schianto o ribaltamento dell'intero albero quando è finalizzata a diminuire la resistenza opposta al vento da parte della chioma. D'altra parte le potature errate sono, come già ricordato, una delle principali cause di perdita di stabilità degli alberi. Il consolidamento è attuabile quando l'apparato radicale dell'albero è integro e le parti interessate presentano un quantitativo sufficiente di legno non alterato. Nel caso in cui non si verificano tali condizioni è meglio procedere all'abbattimento della pianta.

CONSOLIDAMENTO DI UN ALBERO MONUMENTALE

I cavi di ancoraggio vengono posti a due terzi dell'altezza della piuma a partire dalla biforcazione delle branche. Due tiranti rigidi sono posizionati al di sotto e al di sopra della biforcazione stessa.



I cavi di ancoraggio, che possono essere in acciaio o in materiali sintetici, devono essere posizionati in linea di massima a due terzi dell'altezza della parte danneggiata, misurata a partire dalla biforcazione delle branche. Nel caso del sostegno di un ramo orizzontale, il punto di attacco deve trovarsi più in alto possibile, in modo che il cavo formi un angolo non inferiore a 45° con il ramo debole. I cavi devono sempre consentire ai rami di compiere deboli oscillazioni: un'eccessiva rigidità è infatti estremamente pericolosa a causa delle conseguenti sollecitazioni al tronco e all'apparato radicale, con possibile conseguente rottura dell'albero ad opera del vento. Le ramificazioni nel punto di ancoraggio devono essere integre e di adeguata dimensione.

I cavi vengono ancorati mediante viti, inserite unicamente nel legno sano, e

lungo la linea del cavo: in caso contrario infatti la vite verrebbe spostata lateralmente o verticalmente dalle sollecitazioni e si formerebbe una nuova piccola cavità. Numerose prove hanno evidenziato che l'uso, per l'ancoraggio, di rondelle ad angoli acuminati è causa di maggiori alterazioni nel legno rispetto alle rondelle rotonde. Negli ultimi anni sono stati messi a punto alcuni interessanti sistemi di supporto realizzati con fasce elastiche, che non ostacolano la crescita del ramo e che possono essere messi in opera senza forare il legno.

Qualora l'albero presenti la spaccatura del tronco nel punto in cui si divide in due branche assurgenti, si può ricorrere all'apposizione di una barra filettata passante il tronco e terminante con due rondelle rotonde collocate direttamente sul legno. In tal modo la barra filettata funge da centro di rotazione di un bilanciere e l'apice della fessurazione è schiacciato insieme trasversalmente.

Un ancoraggio costituito da un tirante, anch'esso rigido, deve essere posizionato sopra la biforcazione a una distanza dall'altro irrigidimento pari a circa due volte il diametro del tronco.

Quando si è in presenza di aree cariate nel legno o di cavità, le lesioni della zona di barriera, formatasi in seguito ai classici interventi di dendrochirurgia, consentono ai patogeni di penetrare nel nuovo legno sano.

L'asportazione del legno alterato pertanto può avere unicamente lo scopo di eliminare parte del focolaio d'inoculo, di ridurre la possibilità di colonizzazione da parte di insetti xilofagi e di verificare l'avanzamento del processo degenerativo. Questo intervento deve essere compiuto senza raggiungere il legno apparentemente sano, così da non incidere la barriera zonale, mentre l'apertura per consentire l'esecuzione del lavoro deve essere strettamente limitata alla porzione di legno alterato.

Quando la soluzione è l'abbattimento

L'abbattimento degli alberi gravemente deperienti o dall'elevato rischio di schianto e ribaltamento deve essere compiuto entro il più breve tempo possibile. In ambito rurale si procede all'abbattimento della pianta ancora intera. Nel caso di alberi dal legno pregiato l'abbattimento è realizzato preferibilmente in periodo di luna calante.

In ambiente urbano gli alberi sono abbattuti mediante progressivo depezzamento a partire dall'alto, onde non arrecare danni alle restanti piante, alle costruzioni e alle pavimentazioni. All'abbattimento dell'albero seguono l'allontanamento del materiale di risulta e, se possibile, l'eliminazione della ceppaia e delle radici. In quest'ultimo caso è necessario verificare l'esistenza di linee sotterranee a rete così da non danneggiarle.

Per l'abbattimento di alberi appartenenti al genere *Platanus* colpiti da *Ceratocystis fimbriata* è indispensabile operare in base alle indicazioni fornite dal Servizio fitosanitario regionale, sotto indicate.

Abbattimento di platani colpiti da cancro colorato

- Gli abbattimenti devono essere effettuati **nei periodi asciutti dell'anno**.
- Alle operazioni di abbattimento deve essere **riservata tutta la superficie** atta a contenere la ricaduta della segatura.
- Gli abbattimenti devono essere eseguiti **a partire dalle piante di rispetto** e procedendo verso quelle sicuramente malate o morte.
- Il terreno circostante le piante da abbattere deve essere ricoperto con teli di plastica resistenti, allo scopo di **raccogliere la segatura** e il materiale di risulta. In sostituzione, se la superficie è asfaltata o ementata, è possibile ricorrere all'utilizzo di un aspiratore. Al fine di ridurre ulteriormente il rischio di dispersione della segatura la stessa deve essere ripetutamente bagnata con sali quaternari di ammonio.
- Si deve contenere al massimo il **numero dei tagli**, in particolare modo nelle parti infette delle piante.
- Dopo il taglio degli alberi infetti e dei contermini, si deve procedere all'**estirpazione delle ceppaie** tramite cavaceppi o ruspe e successivamente alla disinfezione delle buche con calce viva. Qualora tale operazione fosse impossibile è necessario tagliare il ceppo e le radici affioranti ad almeno 20 cm sotto il livello del suolo, procedendo poi alla disinfezione delle buche con calce viva. Nel caso in cui queste operazioni non possano essere compiute, si taglieranno le ceppaie e le radici affioranti a livello del suolo, devitalizzando la parte residua tramite calce viva e ricoprendo poi la buca con terreno non infetto.
- **Al termine delle operazioni**, tutta la zona interessata dagli abbattimenti, nonché tutti gli attrezzi utilizzati per l'esecuzione dei tagli, devono essere disinfettati con sali quaternari di ammonio.