

COMITATO VIVERE A PREDOSA

ESECUZIONE ANALISI FITOSANITARIE E FITOSTATICHE VTA E QTRA.
DUE ESEMPLARI ARBOREI *CEDRUS SPP.*
PARCO VILLA COMUNALE DEL CASTELLO. PREDOSA. ALESSANDRIA.



Tecnici

agr. dott. Marco Pandini
dott. Agr. Gianluca Ferri

Data: 13 settembre 2022



Studio Pandini srl

Viale Abruzzi 37, 20131 Milano Italia

T+39-2-45 38 8728 M +39-392-04 66 276

Pec: studiopandinisrl@emailgarantita.it

P IVA/CF 09945220961 n REA MI-2123973 Codice univoco 66OZKW1



Indice

PREMESSE	2
INQUADRAMENTO STORICO/PAESAGGISTICO	3
L'INCARICO E I METODI DI INDAGINE UTILIZZATI	4
CONCLUSIONI	14
ADDENDUM	17
BIBLIOGRAFIA	20
GLOSSARIO DI ARBORICOLTURA	21

Premesse

Nel 2021 e 2022, il Comune di Predosa, tramite due differenti incarichi ad altrettanti professionisti, emerse la necessità/prescrizione di abbattere alcuni esemplari arborei (tra cui due esemplari di cedro – un *Cedrus deodara* e un *Cedrus atlantica*) ubicati nel giardino denominato parco villa Comunale del Castello.

Su mandato del Comitato Vivere a Predosa, la nostra società è stata incaricata di redigere degli specifici controlli sui due soggetti arborei suddetti in merito: al loro stato di salute; alla loro propensione al cedimento; al calcolo della quantificazione del rischio.



Inquadramento storico/paesaggistico

L'area a verde (storica) nasce su volontà della famiglia Lanzavecchia che realizzò, verso la metà del 1800, sui resti di un antico castello medievale, il giardino in cui sono posti a dimora i cedri oggetto della perizia.

Tra gli alberi dell'area, sicuramente, il più importante è l'esemplare di cedro del Libano (*Cedrus libani*) posto all'ingresso il giardino. Di qualche decennio più giovani i cedri dell'Himalaya e Atlantica di cui oggetto di nostra perizia.

Si vuole qui segnalare la caratteristica del terreno sopra elevato rispetto il sedime della strada, il quale denota la storicità del luogo come roccaforte o bastione militare medioevale.



Nelle foto della pagina, da sinistra verso destra: il maestoso esemplare di *Cedrus libani*; il *Cedrus deodara*; il *Cedrus atlantica*



L'incarico e i metodi di indagine utilizzati

Come già premesso, a seguito di mandato da parte del **Comitato Vivere a Predosa**, i nostri tecnici (l'agr. dott. Marco Pandini e il dott. Agr. Gianluca Ferri) hanno svolto le analisi fitosanitarie e fitostatiche sui due esemplari citati di cedro meglio identificati nell'immagine sotto, con finalità di determinarne la salute, la propensione al cedimento e la quantificazione del rischio.



I due soggetti arborei su cui si è intervenuti sono: il *Cedrus atlantica* n 1 e il *Cedrus deodara* n 2 .

Di nostra volontà, tenuto conto della bellezza e importanza storico/paesaggistica dell'esemplare di *Cedrus libani* n 3, si è eseguita una tomografia al colletto onde verificarne la struttura interna.

Il tutto è stato effettuato in virtù della finalità di conservazione nel rispetto della presenza di un'area giochi e dei conseguenti rischi connessi alla presenza antropica, nonché da quanto scaturito dai colleghi che hanno eseguito le indagini nel 2021 e 2022.

Risulta doveroso precisare che il nostro incarico ha valutato sia **la propensione al cedimento** secondo il protocollo VTA ISA intesa come probabilità che un albero, o le sue parti, in termini statistici, possa schiantarsi, **sia il rischio** secondo il protocollo QTRA e, quindi, il pericolo, il quale, è relazionato, oltre alla probabilità del verificarsi di un cedimento, alla possibilità che questo possa provocare un danno alle persone e ai manufatti.



La propensione al cedimento è un valore assoluto e riferito unicamente alle condizioni dell'albero, il concetto di rischio/sicurezza/pericolo/danno può essere diversa al variare del contesto (es: una piazza di una città, una strada di campagna, una zona interna ad un bosco poco frequentato, etc).

Tornando all'analisi intrinseca della propensione al cedimento, va specificato che gli alberi possono potenzialmente cadere ma solo pochi effettivamente lo fanno.

Per quanto riguarda le **indagini fitostatiche**, queste sono state eseguite secondo il protocollo **internazionale ISA (international society arboriculture) secondo il metodo VTA**, il quale è adottato ufficialmente da vari paesi sia europei che extra europei ed utilizzato in caso di controversie giudiziarie.

Costituisce strumento di gestione, salvaguardia e pianificazione del patrimonio arboreo mediante interventi di potature, consolidamenti, abbattimento etc.

La valutazione ha preso in considerazione gli alberi nei loro diversi apparati anatomici e consta di quattro fasi: **anamnesi, diagnosi, prognosi, prescrizioni.**

La sua applicazione è finalizzata a:

- una migliore capacità decisionale del proprietario/custode del bene;
- un'ottimizzazione delle risorse economiche ed umane necessarie alla sua gestione;
- un miglioramento dei rapporti con i fruitori del bene.

Il VTA si basa principalmente sull'identificazione degli eventuali sintomi esterni che l'albero evidenzia in presenza di anomalie, anche laddove non esistano evidenze macroscopiche.

Tale metodologia consente di identificare, sul singolo albero, i punti critici da prendere in considerazione per gli esami strumentali necessari che confermino e quantifichino l'entità dei difetti riscontrati visivamente.

Allo scopo di fornire un quadro più esaustivo su tale metodo di indagine, si ritiene opportuno richiamare alcuni stralci tratti dal 'Protocollo SIA sulla Valutazione della Stabilità degli Alberi'.

- *Una valutazione di stabilità deve descrivere lo stato biomeccanico di un albero nei suoi vari apparati (radici, colletto, fusto, corona, chioma), in termini qualitativi e quantitativi soprattutto per quanto concerne il pericolo di schianti o cedimenti. Tale verifica, che fonda le sue basi su nozioni di patologia vegetale, botanica, meccanica, tecnologia del legno etc. ... avrà anche il fine di consentire l'individuazione di procedure operative atte a ripristinare, per gli alberi oggetto di analisi, una situazione di equilibrio statico (note operative arboricolturali).*
- *La valutazione visiva è consistita nella raccolta dati e valutazione dell'architettura, dell'anatomia, della biologia, della fitopatologia e della struttura dei dati attraverso l'osservazione degli alberi e del contesto, ovvero alla ricerca di segni, sintomi e difetti che possano essere indizi di una riduzione della stabilità come propensione al cedimento integrale o parziale come meglio descritto nelle schede tabellari allegate. Tale procedura concorre all'individuazione dei punti su cui effettuare gli esami strumentali*
- *Sugli alberi su cui sono stati individuati 'punti critici' si effettuano esami strumentali con lo scopo di descrivere a livello quantitativo i danni o le lesioni presenti. Le analisi si effettuano a discrezione del rilevatore in numero necessario e sufficiente ad ottenere una diagnosi esauriente e documentata relativamente a quanto concerne la*



stabilità dell'albero. Il criterio dovrà seguire quello del minimo danno per l'albero. Gli strumenti dovranno fornire dati ripetibili e direttamente o indirettamente correlabili alle caratteristiche fisico-meccaniche delle porzioni anatomiche prese in considerazione.

- È necessario che ad ogni albero venga attribuita una classe di propensione al cedimento predefinita in modo da poter individuare in modo rapido ed inequivocabile gli alberi stabili, instabili e da ricontrrollare. Questa suddivisione ha anche lo scopo di avere dei dati che tengano conto di una 'situazione dinamica' e di una 'presunta evoluzione' dei danni eventualmente riscontrati sugli alberi.
- Ogni metodologia di ispezione è da considerarsi limitata e, appunto, dinamica, cioè aggiornabile e rinnovabile sulla base delle conoscenze scientifiche, tecniche e tecnologiche in continua evoluzione. Non è possibile predire se un albero esaminato (o una sua porzione) potrà schiantarsi oppure no, ma semmai, se ha o non ha le caratteristiche bio-meccaniche e strutturali idonee a garantirne la stabilità sulla base delle conoscenze attuali.
- Non fanno parte dei giudizi esprimibili nell'ambito delle indagini di stabilità, quelli basati su criteri estetici, paesaggistici, ecologico ambientali o relativi a valutazioni estimative legate ad esempio al valore ornamentale o al valore di lavoro (legato all'età) di alberate urbane. È possibile consigliare l'abbattimento di soggetti non pericolosi ma insignificanti o di scarso pregio purché tale parere venga espresso a parte e con le motivazioni che le sono proprie. Anche i piccoli rami o le ramificazioni di modesta importanza non sono oggetto di indagine. Il cosiddetto secco fisiologico può dare origine a distacchi e cedimenti che in qualche modo potrebbero anche essere pericolosi ma questi sono oggetto della manutenzione ordinaria delle alberate.

A seguito si riporta la catalogazione delle classi di propensione al cedimento.

CLASSE CPC		DEFINIZIONE
A	trascurabile	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, non manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a cinque anni.
B	bassa	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili con il controllo visivo ed a giudizio del tecnico con indagini strumentali, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero non si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a tre anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.



CLASSE CPC		DEFINIZIONE
C	moderata	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a due anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico. Questa avrà comunque una cadenza temporale non superiore a due anni. Per questi soggetti il tecnico incaricato può progettare un insieme di interventi colturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e, qualora realizzati, potrà modificare la classe di pericolosità dell'albero. È ammessa una valutazione analitica documentata.
CD	elevata	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia drasticamente ridotto. Per questi soggetti il tecnico incaricato deve assolutamente indicare dettagliatamente un insieme di interventi colturali. Tali interventi devono essere finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e devono essere compatibili con le buone pratiche arboricole. Qualora realizzati, il tecnico valuterà la possibilità di modificare la classe di pericolosità dell'albero. Nell'impossibilità di effettuare i suddetti interventi l'albero è da collocare tra i soggetti di classe D. È ammessa una valutazione analitica documentata.
D	estrema	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali *. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ormai, quindi, esaurito. Per questi soggetti, le cui prospettive future sono gravemente compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'arboricoltura. Le piante appartenenti a questa classe devono, quindi, essere abbattute. È ammessa la valutazione analitica documentata.

In virtù della sicurezza pubblica e della tutela degli alberi stessi con finalità di conservarne i benefici ambientali che essi forniscono alla collettività, **oltre all'indagine VTA di propensione al cedimento, si è svolta una valutazione del rischio (ovvero la probabilità di danno) mediante il metodo QTRA (Quantified Tree Risk Assessment - Quantificazione del Rischio Associato agli alberi)** basato sull'ISO 3100:2018 e ALARP (As Low As Reasonably Practicable).

La quantificazione del rischio associato agli alberi (QTRA) è un metodo basato sulla teoria della probabilità che serve a misurare il rischio di danno derivante dalla caduta degli alberi ed è basato sull'ISO 3100:2018.

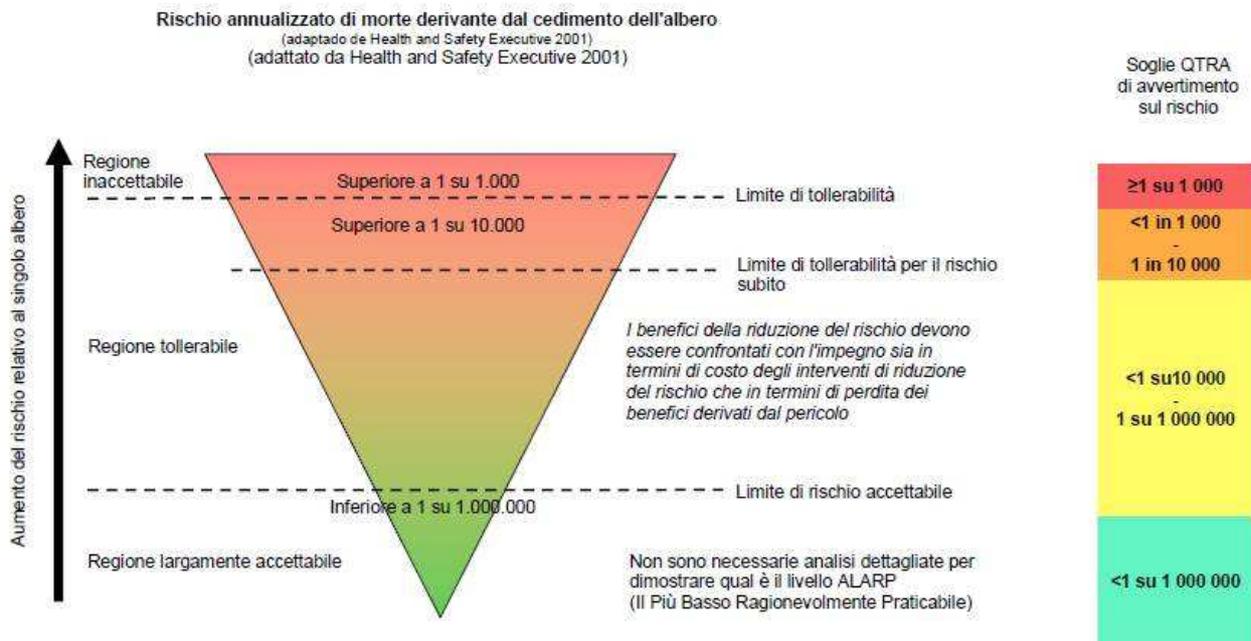
Il QTRA è il frutto delle osservazioni, delle conoscenze, delle competenze e del giudizio dei valutatori e del loro atteggiamento nei confronti dei rischi.



Il QTRA si basa sul concetto di Target (bersaglio, destinazione d'uso). Il metodo è applicabile a diversi livelli, dalla valutazione di una popolazione arborea fino all'ispezione dettagliata di un singolo albero. QTRA utilizza 3 valori di input primari.

1. Obiettivo/Target/Bersaglio/Destinazione d'uso
2. Taglia
3. Probabilità di fallimento

Quadro di riferimento sulla tollerabilità dei rischi



1. Rischio trascurabile: Largamente accettato dalla maggior parte delle persone in quanto vi si incorre normalmente nella vita di tutti i giorni. Questa categoria di rischi include la possibilità di essere colpiti da un fulmine o avere un guasto ai freni dell'automobile.
2. Rischio tollerabile: Si preferirebbe non avere questo rischio, ma lo si tollera in vista dei benefici che si possono ottenere accettandolo. Il costo in termini di denaro è bilanciato dalla scala del rischio e si accetta un compromesso. Questa categoria di rischio si può applicare ad esempio al viaggio in auto, accettiamo che



possano accadere incidenti ma facciamo del nostro meglio per minimizzare le probabilità che avvenga un disastro.

3. Rischio non accettabile: Il rischio è talmente alto che non si è disposti a correrlo. Le perdite superano di gran lunga i benefici che si avrebbero dall'accettare tale rischio.

Per tenere conto dell'incertezza, QTRA utilizza intervalli di valore piuttosto che tentare di essere troppo precisi.

L'obiettivo di QTRA è applicare i principi di ragionevole praticabilità.

La perdita di una vita umana è la conseguenza di riferimento per il metodo QTRA. Nell'ambito del QTRA, la perdita di una vita umana è espressa come conseguenza pari a 1/1 e si può valutare per comparare costi e benefici di controlli del rischio supplementari. È il cosiddetto "Valore della vita statistica" (Value of Statistical Life - VOSL). Se la vita umana può essere valutata, si può posizionare sulla stessa scala di valore la proprietà. Il "Valore della vita statistica" è uno strumento di gestione del rischio che facilita il confronto dei benefici derivanti dalla riduzione del rischio rispetto ai suoi costi. Nell'ambito del QTRA, tale valore è attualmente pari a € 2 200 000. Il QTRA si avvale di questo strumento per assegnare un valore probabilistico alla proprietà e ai beni.

Le indagini strumentali sono state effettuate, per quanto attiene alla quantità e alla tipologia, a discrezione dei rilevatori, secondo la buona pratica professionale finalizzata, questa, ad ottenere un risultato diagnostico esauriente e responsabile.

Il criterio utilizzato è stato quello della massima efficienza e certezza dell'esito nonché del minimo danno per l'albero.

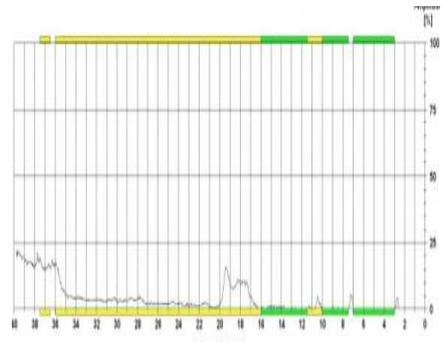
Nello specifico abbiamo eseguito:

- a) **sull'albero 1 un'analisi visiva, un'indagine strumentale con dendrodensimetro in quota e una tomografia al colletto;**
- b) **sull'albero 2 un'analisi visiva, un'indagine strumentale con dinamometro al colletto (pulling test);**
- c) **sull'albero n 3 un'indagine strumentale con tomografia al colletto**

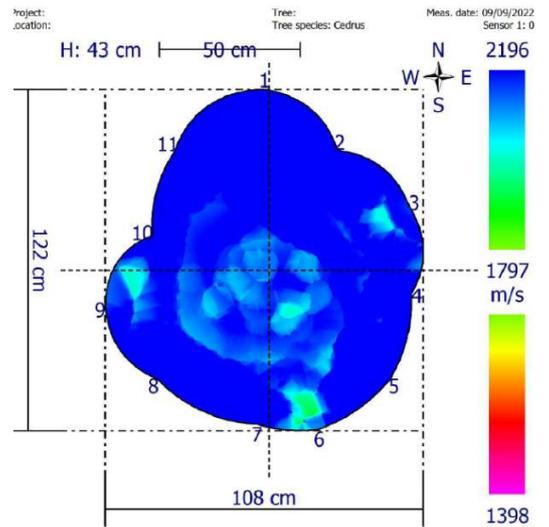
Gli strumenti di indagine utilizzati sono stati i seguenti:

1. **DENDRODENSIMETRO** (PD 400-IML). Strumento che permette, grazie ad una piccola sonda di 3mm di diametro, spinta con avanzamento e rotazione costanti nei tessuti legnosi, di registrare su di un grafico, la resistenza o meno incontrata e, di conseguenza, evidenziare gli eventuali difetti (decadimenti e cavità) interni. Se il legno è sano maggiore è la resistenza incontrata dalla sonda, viceversa, più degradato è il legno, minore è la resistenza.



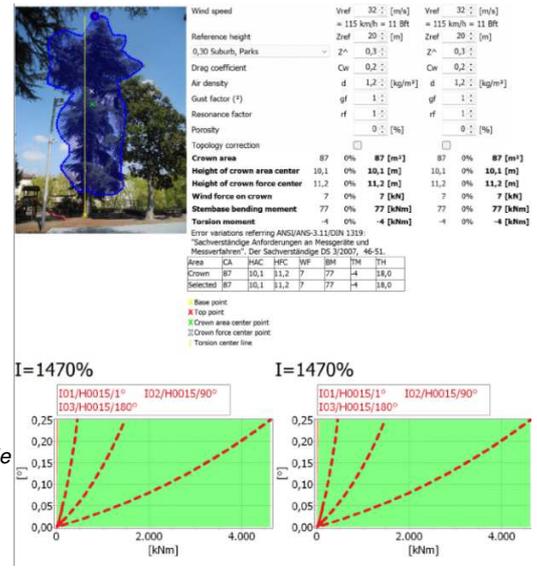


2. **TOMOGRAFO SONICO** (Arbotom 16 sensori- RINNTECH). Questo strumento funziona sfruttando il principio delle diverse velocità di diffusione del suono attraverso il legno in funzione della sua densità. Un legno degenerato viene attraversato dal suono con una velocità diversa rispetto un legno sano. Il tomografo è costituito da un set di sensori che vengono posizionati attorno alla zona che si vuole indagare. Attraverso questi sensori viene generato manualmente con un martello un impulso misurando il tempo di trasmissione delle onde sonore. Poi, attraverso un software, viene elaborato il tomogramma che evidenzia le diverse zone e la loro densità.



Nelle immagini sopra: a sinistra i sensori tomografici al colletto del cedro n 1 e a destra il tomogramma risultante

3. **PROVA A TRAZIONE CONTROLLATA (Dynatim-RINNTTECH).** Conosciuta con il nome di "Pulling test" consente di misurare la propensione al ribaltamento della zolla radicale. Per effettuare questa prova si sottopone l'albero ad una trazione meccanica per simulare l'azione del vento. La trazione viene prodotta tramite un cavo collegato ad un paranco. Sul cavo è posizionato un dinamometro che rileva i valori della trazione e li trasmette ad un computer. Alla base dell'albero, si posizionano delle sonde che trasmettono i valori misurati. Sulla scorta dei dati rilevati rispetto ad altri di riferimento, se ne deduce un indice percentuale di sicurezza. Per convenzione si considera come velocità del vento di riferimento quella compresa fra 103 e 117 km/h.



Tenuto conto della complessità del metodo della trazione controllata, rispetto al dendrodensimetro e al tomografo, si vuole dare una spiegazione più dettagliata del sistema .

Si basa su un criterio di tipo non invasivo e non distruttivo che permette di monitorare, nelle effettive condizioni di campo, le reazioni di un albero alle sollecitazioni generate dal vento e dedurre da queste degli indici di sicurezza oggettivi.

Le sequenze operative sono le seguenti:

- alla base della pianta, nella zona non flessibile del fusto, sono posti degli inclinometri, i quali misurano, con una precisione di un millesimo di grado, l'inclinazione della zolla radicale (SR fattore di sicurezza statica radicale) e quindi la capacità o meno di ancoraggio della pianta di far fronte alle sollecitazioni dal vento;
- in quota, approssimativamente a 2/3 dell'altezza dell'albero, è fissata l'estremità di una fune;
- all'altra estremità della fune è collegato un paranco a leva con catena alla quale è posto un dinamometro (sensore in grado di misurare in tempo reale l'entità della tensione applicata) il tutto fissato ad un altro albero o a un mezzo pesante (trattore o camion) utilizzato come corpo fisso di ancoraggio;



- una volta che tutti i sensori e la fune risultano correttamente predisposti si avvia la prova di trazione aumentando progressivamente il carico attraverso la leva del paranco fino a circa 1.000kg;
- tale forza va a “mimare” le sollecitazioni che genera il vento sulla struttura arborea, permettendo così di monitorare la reazione della pianta in condizioni reali;
- durante l'esecuzione della prova tutti i sensori registrano i valori di tensione in tempo reale; tali dati vengono trasmessi e monitorati attraverso un computer collegato via Bluetooth ai sensori;
- si procede monitorando sempre i valori registrati e rimanendo all'interno di range di sicurezza che non comportino alcuna alterazione irreversibile dello stato di stabilità della pianta;
- una volta terminata la fase di indagine e raccolta dati sul campo, i dati vengono analizzati con un software specifico che permette di confrontare i valori di inclinazione raccolti con delle curve empiriche specifiche di riferimento per ogni specie vegetale e ottenute attraverso opportune prove e grafici anch'essi di riferimento, ricavati da modelli studiati durante le sperimentazioni all'Università di Stoccarda in Germania (Stuttgart Book” di Wessoly - studio delle caratteristiche dei legni vivi sottoposti a carichi, la curva generalizzata di ribaltamento della zolla di Wessoly, le disposizioni DIN 1055 -DIN lista degli standard industriali tedeschi - per determinare l'influenza del vento sulla chioma. L'esposizione al vento dell'albero è stata determinata secondo le indicazioni di Davenport). Tali modelli hanno come riferimento un carico di vento pari all'intensità 11 della scala Beaufort (ovvero compresa fra 103 e 117 km/h), andando così a definire il fattore di sicurezza statica di base teorico (Sbt);
- nel caso specifico sono stati eseguiti sempre minimo 2 tiri fatto salvo alcuni casi ove non era possibile per ragioni logistiche.

Calcolo del carico del vento

Mediante apposito software (ArWiLo, RINNTECH) sono stati calcolati l'area della chioma e la posizione del baricentro.

I carichi massimi dovuti al vento ed esercitati sul baricentro della pianta sono calcolati attraverso il software dello strumento che determina quindi i momenti a terra (carico massimo) che la pianta subisce sottoposta al carico prestabilito (11° grado della scala Beaufort) secondo la formula matematica per il calcolo dei momenti che secondo le convenzioni internazionali seguente:

- M_r momento di ribaltamento = M_f momento flettente = $t_f \cdot C_w \cdot \rho / 2 \cdot \sum (h_z \cdot A_z \cdot v_z^2)$

dove t_f = fattore di turbolenza, C_w = coefficiente aerodinamico, ρ = densità dell'aria, A_z = area della superficie della chioma esposta al vento ad una certa altezza sopra il suolo (h_z), v_z = velocità del vento.

Il software integra i fattori specifici dell'albero e fattori topografici del sito ove è radicato:

- Area totale della chioma sottoposta al vento e suo baricentro (da ArWiLo);
- C_w = coefficiente aerodinamico della chioma;



- Fattore di raffica (Swing gust factor), dipendente dalla turbolenza del vento del sito;
- Fattore di oscillazione (Swinging factor), che considera le oscillazioni della pianta dipendenti dalle diverse forme della chioma;
- Fattore di rugosità del terreno, considera la decelerazione della velocità del vento dovuta alle condizioni topografiche del suolo);
- Densità dell'aria;
- V_{ref} = velocità massima ipotetica a cui è sottoposto l'albero nel luogo in cui è a dimora.

Il valore del carico del vento determinato viene tenuto in considerazione, come dato da comparare per i calcoli successivi.

Fattori di sicurezza statica

Il fattore di sicurezza statica dell'albero calcolato risulta essere pari al carico di ribaltamento diviso il carico massimo di lavoro in caso di tempesta violenta.

Tale fattore ottenuto deve essere maggiore del valore definito dagli standard internazionali ($> 1,5$).

Valori accettabili sono compresi tra 1 e 1,5 ma in questo caso bisogna intervenire sulla pianta con pratiche atte a metterla in sicurezza.

La proporzione tra il momento flettente, che risulta dal carico applicato ($M_f = \text{forza} \times \cos \alpha$ dell'angolo della fune \times altezza del cavo) ed il momento che si svilupperebbe nel caso in cui la pianta fosse sottoposta ad un vento di intensità pari a 11 gradi Beaufort (velocità del vento = 32,6 m/s = 117 km/h - tempesta violenta), permette di definire il valore dell'intensità del vento corrispondente al carico ottenuto, espresso in gradi Beaufort.

I valori di stabilità ipogea si ottengono dalla "curva generalizzata di ribaltamento", Wessolly & Erb 1999.

- 1) **valori superiori a 1,5: stabilità ottimale** - la pianta è teoricamente in grado di sopportare le sollecitazioni generate da venti di forte intensità (almeno fino all' 11° della scala Beaufort).
- 2) **valori compresi tra 1 e 1,5: stabilità parzialmente compromessa** - la pianta presenta dei margini di sicurezza ancora accettabili ma la sua stabilità potrebbe risultare compromessa e dunque potrebbe non essere pienamente in grado di sopportare le sollecitazioni causate da venti notevoli; in questi casi risulta fondamentale che il dato numerico sia affiancato da valutazioni a cura del tecnico che tengano in considerazione lo stato vegetativo e fitosanitario della pianta e le condizioni al contorno, al fine di definire le migliori modalità di intervento per la messa in sicurezza della pianta; laddove interventi di messa in sicurezza non si ritengono tecnicamente praticabili si valuta l'abbattimento dell'esemplare.
- 3) **valori inferiori a 1: stabilità compromessa** - la pianta non è più in grado di sostenere le sollecitazioni generate da venti di forte intensità, i quali possono dunque portare a fenomeni di ribaltamento o crollo della stessa; per gli esemplari con indici al di sotto di 1 viene prescritto l'abbattimento per ragioni di sicurezza.



Conclusioni

Nelle conclusioni si tralascia volutamente di entrare nelle specificità delle singole alberature in quanto ampiamente descritte nei **report visivi e strumentali** trasmessi a latere della presente dove è possibile visionare, albero per albero, lo stato di salute, la stabilità e le prescrizioni operative dei singoli soggetti arborei.

Il lavoro prodotto ha consentito di avere lo **stato dell'arte** dei due soggetti **arborei indagati** nonché un elenco di **interventi e prescrizioni programmatiche** di **conservazione** e **riduzione** della **propensione al cedimento** per la gestione del **rischio**.

Un chiarimento tecnico fondamentale riguarda l'oggettività agronomica delle valutazioni relative agli esemplari da abbattere.

Anche se, apparentemente, alcune soluzioni tecniche potranno sembrare "distruttive" all'occhio del non esperto, così non è nella realtà arboricoltura del "sistema albero".

Sotto l'aspetto tecnico, il fondamento del lavoro risulta essere perciò proprio la valorizzazione del patrimonio arboreo "possibile e sostenibile" e per raggiungere questo uno dei prezzi da pagare diventa spesso l'eliminazione di alcuni alberi presenti irrecuperabili, pericolosi o pericolanti.

Il nostro lavoro si traduce quindi nel supporto migliore per la riqualificazione, il risanamento, la valorizzazione del patrimonio arboreo con lo scopo di predisporre nel migliore dei modi lo sviluppo dei prossimi decenni.

Le classi di propensione al cedimento VTA sono rispettivamente: la C-D per il cedro n 1; la B per il cedro n 2.

Per quanto riguarda il **rischio QTRA**, i due alberi indagati, utilizzando l'apposito foglio di calcolo **QTRA** a disposizione dei certificatori quali il sottoscritto, inserendo:

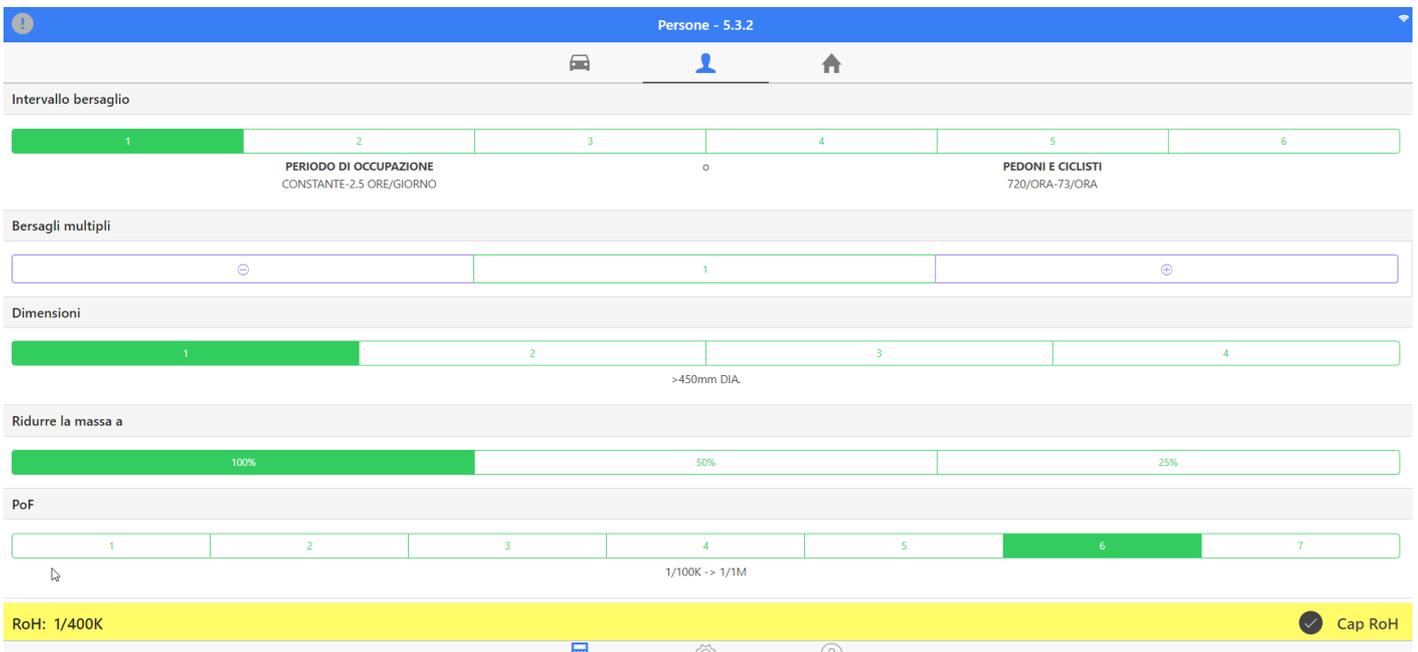
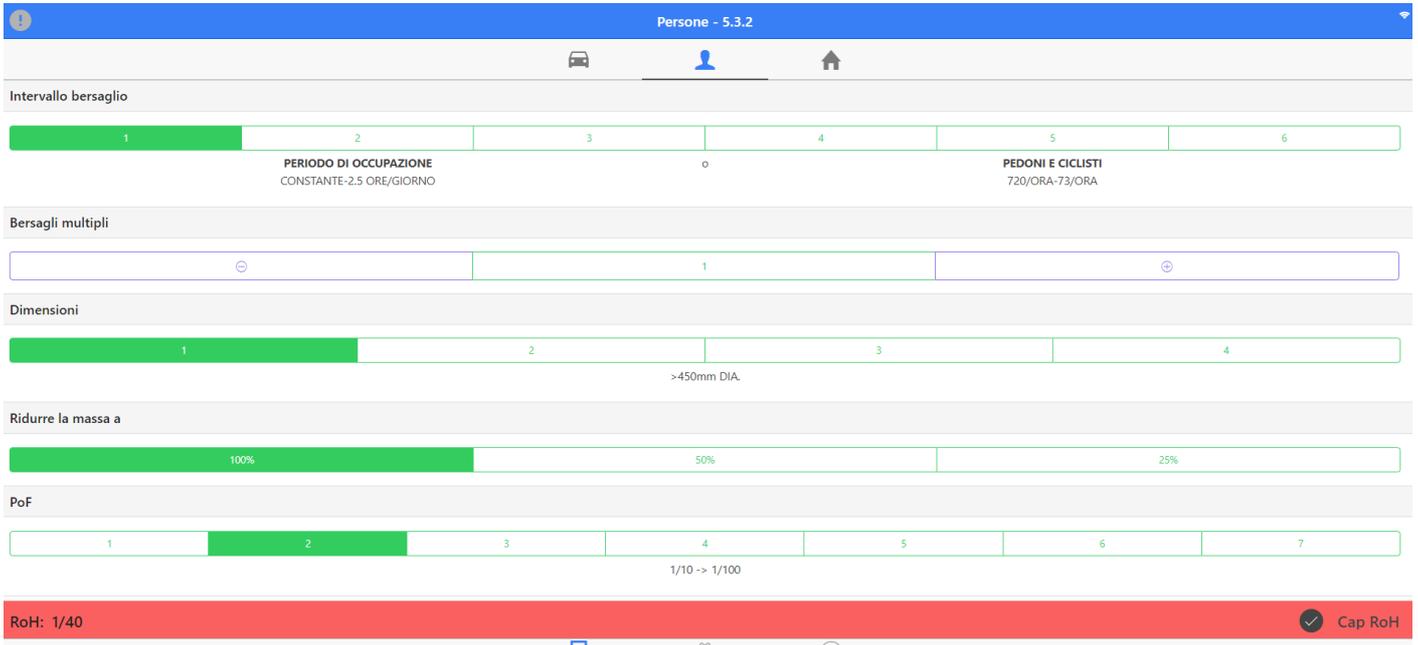
- a) range di permanenza antropica e dimensione/massa identici per entrambi gli alberi;
 - b) probabilità di fallimento rispettivamente **1 (il più alto) per il cedro n 1 e 6 (quasi il più basso) per il cedro n 2**
- emerge:

- un rischio di tollerabilità al limite per il cedro n 1 (**necessario** intervenire con quanto prescritto nella scheda allegata).
- un rischio largamente accettabile per il cedro n 2 (**consigliato** intervenire con quanto prescritto nella scheda allegata).

Per quanto riguarda il calcolo QTRA, si vedano le immagini riferite al calcolo a seguito.

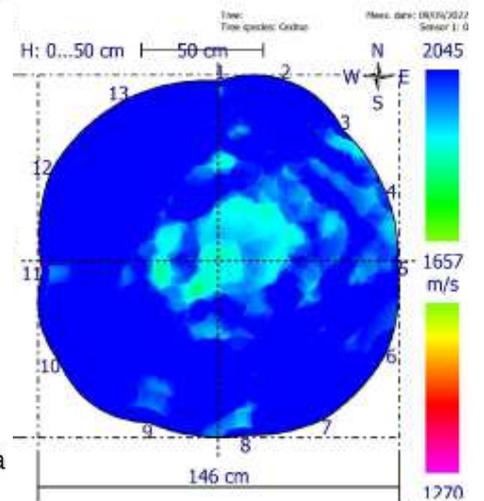


Esecuzione analisi fitosanitarie e fitostatiche VTA E QTRA.
Due esemplari arborei Cedrus spp.
Parco villa comunale del Castello. Predosa. Alessandria.



Studio Pandini

Qui sotto si riporta il tomogramma eseguito al colletto dell'esemplare di *Cedrus libani* storico/monumentale n 3, il quale mostra l'integrità della sezione indagata (cfr. legenda).



Addendum

Alberi apparentemente sani, possono essere pericolosi, di contro, un albero “brutto” può conservarsi stabile per secoli. La letteratura riporta numerosi esempi a tal proposito (Pisa; Padova; Firenze; Torino).



Sono molteplici le ragioni per cui i tecnici di arboricoltura urbana hanno un ruolo preminente nella valutazione e nella gestione degli alberi.

L'utilizzo di un elevato varietà di specie botaniche richiede una profonda conoscenza e una attenta analisi.

L'arboricoltura in ambito urbano è pratica molto complessa in quanto le piante sono soggette a diversi vincoli per effetto di edifici, sottoservizi, vincoli ambientali in genere.

In termini statistici, i cedimenti e gli schianti di alberi sono così distribuiti:

- 70% a livello della chioma;
- 10% a livello del fusto;
- 20% a livello del colletto e delle radici.

In tutto ciò, solo nel 5% dei casi, i cedimenti sono causati da imprevisti quali eventi meteorici straordinari cosiddetti di forza maggiore quali trombe d'aria, nevicate, fulmini, etc. contro i quali la prudenza e l'attenzione nulla possono fare.

Nel restante 95% dei casi, lo schianto di un albero è causato da:

- fitopatie (es: marciume radicale);
- fisiopatie (es: rinsecchimento causato da stress idrico);
- difetti morfologici di crescita (es: dicotomia con corteccia inclusa);
- lesioni subite da scavi o da potature eseguite in maniera scorretta.



Per cui, nella maggior parte dei casi, le ragioni di schianto sono riconducibili a cause prevedibili di indebolimento della struttura dell'albero.

- a) **fitopatie: a1 cause vegetali** (carie fungine); **a.2 cause animali** (insetti lignicoli)
- b) **difetti morfologici di crescita** (es: branche codominanti-corteccia inclusa, radici strozzanti)
- c) **danni antropici** (es: scavi alle radici, errori di potatura, etc),
- d) **fisiopatie** (es: colpo di caldo estivo)

La presente relazione si basa su principi qualificati, con l'appoggio di una bibliografia specifica e professionale.

Le condizioni di debolezza strutturale e di conseguente pericolosità/rischio coinvolgono le responsabilità civili (in caso di danni) e le responsabilità penali (in caso di lesioni) provocate da uno schianto.

Gli alberi, diversamente dai manufatti, sono strutture dinamiche soggette a permutazioni che comportano rischi diversi.

In natura non esiste il "rischio zero". Gli alberi possono subire cedimenti strutturali; fintanto che essi radicano in un determinato luogo, esiste una probabilità, variabile a seconda delle condizioni di salute, biomeccaniche e del contesto stazionale, che possano cadere procurando danni a quanto si trova nelle loro vicinanze.

In base alle attuali conoscenze, non è possibile individuare ogni condizione che potrebbe portare un albero al cedimento totale o parziale, anche in considerazione dell'accresciuta frequenza di fenomeni meteorici violenti.

In termini statistici, il rischio causato dalla caduta parziale o totale di un albero nei confronti della sicurezza umana, dimostrato da diversi studi di valenza internazionale, risulta essere estremamente basso.

Questo valore, rispetto altre attività con cui le persone, nel corso della loro vita quotidiana (circolazione automobilistica, attività produttive o altre azioni che sono di uso quotidiano), devono costantemente misurarsi, è alquanto minore.

Giova rammentare che gli alberi possono cedere sia totalmente che parzialmente ciò a causa dei difetti di natura meccanica e biologica, sostanzialmente legati rispettivamente al carico strutturale della chioma che grava sul tronco e sulle radici, alle forze dinamiche che possono intervenire sulla resistenza e ai processi degenerativi del legno.

L'intera "struttura albero" è sottoposta a sollecitazioni statiche e dinamiche di tipo e origine diversi (peso proprio, vento, neve, ghiaccio).

Il peso proprio e il carico di neve o di ghiaccio danno luogo a sollecitazioni statiche e quindi sono responsabili di cadute solo in caso di eventi eccezionali.

Tra le sollecitazioni dinamiche, quelle dovute al vento sono, senza dubbio, le più importanti, soprattutto perché possono presentarsi con una particolare intensità e imprevedibilità determinando la rottura del fusto e/o di grosse branche o il ribaltamento dell'intero albero.



Va ricordato che anche un soggetto sano e senza difetti strutturali potrebbe potenzialmente a cadere: ciò accade quando le sollecitazioni meccaniche cui esso è sottoposto sono tali da superare la resistenza propria (o delle sue parti) oppure la capacità di tenuta del terreno.

Nella gestione degli alberi l'obiettivo da perseguire è quello di ridurre l'eventualità che si verifichi un danno in quanto, sfortunatamente, non è mai possibile eliminare interamente il rischio derivante da un possibile cedimento, a meno che non si elimini l'albero.

Non è possibile garantire che un albero sarà sano e strutturalmente sicuro in tutte le circostanze e per un dato periodo di tempo.

In sostanza gli alberi devono essere "gestiti" e per convivere con loro è necessario accettare un certo livello di rischio.

Poiché la salute e la stabilità degli alberi si modificano nel tempo talora anche repentinamente, questi ultimi necessitano di un programma di verifica nel tempo delle condizioni di salute e di stabilità.

L'attendibilità si esaurisce naturalmente nel tempo, in funzione ai cambiamenti delle condizioni ambientali del sito di vegetazione, o se vengono eseguiti lavori o interventi non specificati in relazione.

Ad onore del vero va detto anche che, riferendosi all'analisi della stabilità come "semplice" determinazione della propensione di un albero a cedere totalmente o parzialmente ciò dipende dal concorso di diversi fattori:

- gli alberi sono soggetti a processi analitici imperfetti (non esistendo una correlazione matematica tra sintomo/causa/effetto a volte risulta doveroso non eccedere nell'accanimento diagnostico.
- l'abbattimento di un albero, a volte, devono essere dettati dallo status "fisiologico" dell'albero.
- a volte il processo di cedimento, come di contro il processo di cura, nelle entità vegetali come gli alberi, sono sottoposte alla variabile tempo, quindi, sono in funzione di una naturale progressività.

La correlazione tra biologicità e meccanicità è più intrinseca di quanto si possa pensare.

L'analisi di stabilità non è infallibile, ma di contro non abbiamo nessuno strumento più efficace per gestire il patrimonio di una città e la convivenza tra alberi, oggetti ed esseri umani.

I firmatari del servizio assicurano l'obiettività e professionalità del lavoro, il quale è stato eseguito senza alcun interesse personale o economico.

Esso si basa su principi qualificati, con l'appoggio di una bibliografia specifica e professionale. I fatti qui riportati si riferiscono esclusivamente a questo caso e non sono trasferibili ad altre situazioni.

Si demanda ogni responsabilità in caso di eventuali non ottemperanze alle prescrizioni comunicate.

Le conclusioni raggiunte sono il frutto dell'esperienza e della professionalità nell'analisi della situazione riscontrata al momento del sopralluogo e non tengono quindi conto dei possibili effetti derivanti da condizioni climatiche eccezionali, vandalismi o incidenti di varia natura (danni meccanici, inquinamento chimico, fuoco, ecc.).



Bibliografia

- MATTHECK C., BRELOER H. 1994- *The body language of trees*. HMSO
- MATTHECK C. 2002- *La meccanica applicata all'albero*. Il Verde Editoriale
- SANI L. 2008- *Valutazione integrate dell'albero*. Nicomp. L.E.
- SHIGO A., VOLLBRECHT K., HVASS N. 1987- *Biologia e cura degli alberi*. Fitoconsult
- Davenport A. G. 1960 - *Rational for determining design wind velocities*. *Journal of the structural division Proc. ASCE*, 86
- Davenport A. G. 1965 - *The relationship of wind sturcture to wind loading*. *Wind effects of building and structures V.1 HMSO*, London 1965
- Wessoly L. e Erb M. 1998 - *Handbuch der Baumstatik und Baumkontr olle*. Patzer ed., 272 pp.
- Wessoly L. 1995 - *Bruchdiagnose von Baumen*. *Stadt und Gruen* 6/1995: 416-424
- Wessoly L. 1996 - *Standsicherheit von Baumen, das kippverhalten ist geklaert*. *Stadt und Gruen* 4/1999: 268-272.
- SHIGO A. 1989- *Tree pruning*. *Shigo and trees Associates*
- SHIGO A. 1991- *Modern arboriculture*. *Shigo and trees Associates*
- Ansi A300 (Part 3), 2000: *American National Standards Institute, Inc.: Supplement to ANSI A 300 - 1995. Tree, Shrub and other Woody Plant Maintenance - Standard Practices (Support Systems a. Cabling, Bracing and Guying)*, Washington DC 20036, 15 pp.
- Lobis V.; Tomasi M., 2003: *La classificazione degli interventi di manutenzione degli alberi*. *Sherwood*. 94, 39-45
- Lobis Valentin; Erk Brudi, Giorgio Maresi, Paolo Ambrosi 2002: *valutazione della stabilit  degli alberi - Il SIA ed il metodo SIM*. *Sherwood*. 94, 39-45.



Glossario di arboricoltura

Affrancamento = Emissioni di radici al di sopra del punto di innesto.

Albero = Pianta perenne legnosa dotata di un fusto dal quale, ad altezza variabile, hanno origine le branche primarie. Anche piante che solitamente hanno forma arbustiva possono essere allevate in forma arborea.

Alburno = Tessuto legnoso direttamente a contatto internamente con il Cambio, dotato di sistema di canalizzazione per il trasporto dell'acqua e delle sostanze nutritive e con funzioni di immagazzinamento di sostanze di riserva. A seconda della specie, i vecchi anelli interni di alburno perdono più o meno rapidamente le loro funzioni di trasporto e immagazzinamento.

Altezza della chioma = Distanza fra la base e la sommità della chioma.

Altezza di inserimento della chioma = Distanza tra il terreno e il punto di inserzione della branca principale più bassa, misurata lungo il fusto. Nel caso di alberi con portamento fastigiato, si considera il punto di inserzione del ramo più basso, purché non isolato.

Altezza della pianta = Dimensione della pianta dal terreno fino alla cima.

Altezza di inserzione della chioma = Distanza tra il terreno e il punto di inserzione della branca principale più bassa, misurata lungo il fusto. Nel caso di alberi con portamento fastigiato, si considera il punto di inserzione del ramo più basso, purché non isolato.

Ancoraggio della chioma = Stabilizzazione della chioma tramite collegamenti fra rami o parti della chioma stessa, allo scopo di evitare rotture, immobilizzare parti della pianta, imbrigliare rami/diramazioni spezzati.

- Ancoraggio della chioma mediante aste e cavi = Sistema di ancoraggio composto da cavi metallici collegati ad aste filettate in acciaio, che vengono avvitati nel legno. Una variante meno invasiva propone l'uso di fasce al posto delle aste filettate.
- Ancoraggio dinamico della chioma = Sistema di ancoraggio composto da funi, cinghie e/o fasce o altri strumenti di fissaggio, che vengono collocati attorno ai rami e parti della chioma da proteggere, senza azioni invasive (foratura).
- Struttura ad anello = Ancoraggio della chioma composto da almeno quattro rami/ramificazioni, specialmente per assorbire le forze di spinta laterali, ove le parti della chioma adiacenti vengono legate assieme circolarmente.
- Struttura centralizzata = Ancoraggio della chioma, ove tutti i rami/ramificazioni da assicurare vengono legati assieme in un punto centrale.

Arboricoltura = La scienza e la pratica di coltivare le piante arboree e, secondariamente, arbustive applicando i principi dell'agronomia, della botanica, delle scienze forestali, all'impianto e alla manutenzione nell'ambito del territorio urbano ed extraurbano, ove le funzioni prevalenti siano di tipo ornamentale e non produttivo, come tipicamente avviene per parchi, giardini e aree verdi di arredo (Arboricoltura ornamentale).

Base della chioma = Zona inferiore ove terminano le estremità dei rami.



Biforcazione del tronco = Biforcazione in due diramazioni/rami di simile spessore, a forma di U o V, spesso anche in forma mista. Vedi Forcella.

- Biforcazione di compressione/Biforcazione a V = spesso con formazione di corteccia inclusa. Facilmente rischio di rottura.
- Biforcazione di tensione/Biforcazione a U = non a rischio di rottura.

Branca = Grosso ramo che si origina direttamente dal fusto (branca primaria) o da una branca primaria (branca secondaria) ed è permanente.

Callo = Nuova formazione di cellule al bordo della ferita. Si tratta di cellule irregolari con pareti sottili, dalle quali si sviluppa nel corso degli anni un margine calloso, chiamato più propriamente legno da ferita. Un tipo particolare di callo è rappresentato dal callo superficiale. Su ferite superficiali con distacco della corteccia (p.es. danni dovuti a colpi o urti), si possono sviluppare cellule callose sulla superficie della ferita, sulle quali si forma un tessuto funzionale di legno, cambio e corteccia. Al di sotto della superficie del callo il legno rimane intatto. Non si creano variazioni di colore o marciume.

Carico di rottura = Misura del carico massimo che un materiale può reggere. Nell'installazione di ancoraggi si dovrà applicare un adeguato fattore di sicurezza.

Carico continuo = Il carico presente permanentemente sul sistema di ancoraggio della chioma.

Cambio = Strato di cellule meristematiche in grado di differenziare nel corso della divisione cellulare i tessuti dell'Alburno (verso l'interno) e del Libro o floema verso l'esterno.

Capituzzo proprio (pollard) = Tipo di utilizzo storico di alcuni tipi di alberi (specialmente platano e tiglio) che devono essere regolarmente potati in tale modo.

Capituzzatura = Vedi Taglio della chioma.

Carie del legno = vedi Danni al legno.

Cellulosa = Il principale costituente chimico della parete secondaria delle cellule delle piante superiori; è un polisaccaride lineare la cui formula empirica è $(C_6H_{10}O_6)_n$, costituito da numerose unità di anidride glucosica come risultato di una polimerizzazione per condensazione di molecole di glucosio. È strettamente associata con altre componenti del legno, vale a dire emicellulosa e lignina.

Chioma = Parte superiore dell'albero, composta da diramazioni, rami, ramoscelli e fogliame/foglie aghiformi.

- Chioma secondaria = Nuova chioma, originatasi da germogli dormienti (rami epicormici) e/o rami secondari (p.es. in seguito a potatura, danni, processi di deperimento).
- Chioma vuota (cava) = Forma della chioma causata da tagli di allevamento o ristrutturazione errati, o dalla perdita dell'asse del tronco centrale. L'albero si presenta costituito solo da branche a forma di vaso o di candelabro.

Collare del ramo = Rigonfiamento riconoscibile presso la congiunzione fra il tronco e il ramo alla base del ramo.

Colletto = Zona di transizione posta tra fusto e radice; ha caratteristiche anatomiche intermedie tra quelle radicali e quelle del fusto. Talvolta è riconoscibile negli alberi e nei semenzali, per la presenza di un leggero ingrossamento. Convenzionalmente, è la zona compresa tra il livello del terreno e 20 cm di altezza.



Compartimentalizzazione (o compartimentazione) = Reazione del tessuto del legno in parti viventi e reattive della pianta, causata da danneggiamenti e/o carie, allo scopo di limitare la diffusione del danno ai tessuti sani. L'efficacia dipende da molti fattori, p.es. rispetto della zona di protezione.

Corteccia = Parte esterna degli organi legnosi, composta, dall'esterno, da scorza (strato protettivo morto, suberificato), fellogeno (strato meristematico che origina esternamente la scorza e internamente il felloderma), felloderma e Libro. Per ogni stagione vegetativa si distingue una corteccia primaticcia (composta tipicamente da canali cribrosi e da cellule compagne o da cellule cribrose) e una corteccia tardiva (composta da parenchima e con elementi cribrosi scarsi e piccoli).

Corteccia inclusa = Lembo di corteccia a volte associato ad un nodo, che è rimasto più o meno incluso nel legno dall'accrescimento dell'albero.

Cresta della corteccia = Punto di congiunzione più o meno visibile fra la corteccia del fusto e del ramo.

Cura dell'albero = Ogni misura intrapresa sulla pianta stessa e/o sul terreno circostante, mirata ad evitare uno sviluppo errato o al miglioramento, mantenimento o ripristino della vitalità e della sicurezza dell'albero.

Danni alla corteccia/legno

- Crescita deficitaria = Tessuto non sufficientemente alimentato, specialmente in zone caratterizzate da ostacoli come diramazioni, rigonfiamenti, aree danneggiate, a causa di interruzione o riduzione dell'afflusso di linfa. Con il tempo può verificarsi una locale riduzione dell'ispessimento.
- Ferite/Danni alla corteccia = Ferite superficiali di origine meccanica (p.es. urti), che arrivano fino allo strato esterno dell'alburno e che possono essere ricettacolo di funghi.

Danni al legno = Danno del corpo legnoso nella zona dell'alburno e/o del durame.

- Cancro della corteccia = Danno infettivo alla corteccia causato p.es. da funghi o batteri, che può portare ad anomalie della crescita e/o al deperimento della corteccia e del cambio.
- Carie del legno = Decomposizione del legno causata da funghi. Lo sviluppo dipende principalmente dal tipo del fattore scatenante, dalla specie e dalla vitalità della pianta. A seconda del tipo di decomposizione del legno, si distinguono in carie bianca, carie bruna, carie molle.
- Carie bianca = La decomposizione avviene principalmente a scapito della emicellulosa e della lignina; il legno assume una consistenza pallida e fibrosa.
- Carie bruna = Marciume a causa del quale dapprima si decompongono solo emicellulosa e cellulosa in parti diverse.
- Carie molle = Marciume per il quale ife di funghi si installano nelle pareti delle cellule e costruiscono caverne longitudinalmente all'asse del legno. La decomposizione di cellulosa ed emicellulosa può causare la fragilità del legno.
- Carie dell'alburno = Marciume derivante da un'infezione superficiale, che si estende fino all'alburno.
- Carie del durame = Marciume che avanza attraverso ferite ai rami o alle radici dapprima nella zona centrale di rami, fusto e ceppo, e decompone il legno dall'interno. Si sviluppa in molti anni, spesso decenni e alla fine porta alla perdita di stabilità e resistenza alla rottura.



- Cretto = Fessurazione della corteccia o del corpo legnoso (p.es. a causa di carichi meccanici eccessivi, gelo o marciume sviluppatosi esternamente o internamente).
- Cuore bagnato = Inumidimento del cuore/legno maturo a causa di attacco batterico, che può per esempio avvenire in salici, pioppi e abeti ma che non ha effetti sulla solidità del legno. Quando il cuore bagnato si asciuga (p.es. in seguito a ferite) si può facilmente verificare sviluppo di carie.
- Essudazione fermentativa = Secrezione liquida della pianta, normalmente legata a batteriosi.
- Gommosi = Secrezione viscosa, riscontrabile specialmente nelle drupacee, causata principalmente da ferite, funghi.
- Resinosi = Secrezione viscosa riscontrabile in conifere, causata da ferite o fisiopatia.
- Ustione solare/Danni da bruciatura = Danni causati dal calore (p.es. a piante sensibili o tramite l'azione diretta del fuoco), che possono portare al deperimento del cambio, al distacco o alla spaccatura della corteccia nelle zone circostanti e a danni al legno.

Danni alle radici = Danni meccanici, chimici o causati da funghi o altri agenti dannosi alle radici, che possono nuocere alla stabilità e/o al nutrimento minerale della pianta. In caso di danni alle radici di sostegno i rischi alla stabilità sono notevoli.

Danni causati da fulmini = Lacerazione e distacco della corteccia e/o spaccatura del legno causate da fulmini.

Diametro della chioma = Estensione orizzontale della chioma.

Durame = Legno composto da cellule inattive con valore statico. A seconda del tipo di albero, le piante producono legno maturo, vero e proprio durame o durame falso.

Il legno maturo non manifesta nessuna variazione di colore rispetto all'alburno. Il durame vero e proprio ha una colorazione diversa e mantiene una maggior durata naturale grazie al depositarsi di sostanze speciali contro il marciume. Il durame falso possiede anche una colorazione diversa, ma non una durata maggiore.

Emicellulosa = Polisaccaridi (pectine escluse) presenti nella membrana intercellulare e nelle pareti cellulari delle piante. Sono dei polimeri misti di esosi e pentosi e di acidi uronici. Possono essere estratti con soluzioni alcaline in acqua e sono facilmente idrosolubili in acidi; forniscono zuccheri o zuccheri ed acidi uronici.

Epicormico = germoglio che si sviluppa spontaneamente da una gemma avventizia o dormiente sul fusto o su un ramo di una pianta legnosa.

Fittone = Radice ingrossata, con andamento verticale, da cui si originano radici secondarie sottili.

Foglia = Organo delle piante superiori cui sono affidate diverse funzioni fondamentali, tra cui l'evapotraspirazione e la fotosintesi clorofilliana.

Forcella = Zona di biforcazione fra due o più rami o diramazioni.

Frattometro = Strumento in grado di misurare la resistenza di un campione di legno (carota) alla rottura. La carota è alloggiata sulla parte superiore dello strumento e sollecitata alla rottura applicandovi una forza crescente: lo strumento permette di misurare il momento flettente e l'angolo di flessione subito prima che la carota si spezzi. La valutazione dei dati forniti dallo strumento è possibile sulla base di apposite tabelle che forniscono i valori standard in assenza di degradazione del tessuto e in caso di degradazione delle componenti di lignina e cellulosa.



Fusto= Parte della pianta fra il colletto e l'inizio della chioma o la testa del fusto. Un albero è considerato a più fusti (policormico) quando più fusti sorgono da un unico ceppo.

- Asse del fusto = Piano di simmetria derivante dal fusto. Per piante senza germoglio terminale continuo, da considerarsi come il prolungamento teorico della pianta stessa verso l'alto.
- Diametro del fusto = Misura in cm registrata a m 1,30 di altezza dal terreno, se non indicato diversamente. I fusti di piante a più fusti vengono misurati singolarmente.
- Germogli del fusto o del ceppo = Germogli derivanti da gemme avventizie soprattutto nell'area della base del fusto o del fusto (vedi Polloni).
- Stabilizzazione del fusto, della testa del fusto, dei rami = Ancoraggio di fusti, teste di fusti e rami a rischio di rottura.
- Testa del fusto (castello) = Parte superiore del fusto, quando da essa si dipartono le ramificazioni.

Gemma = Formazione tipica delle piante superiori, costituita da cellule indifferenziate e da abbozzi fogliari, protetta esternamente dalle perule. È l'abbozzo di nuovi organi: rami, foglie o fiori.

Germoglio = Ramo, inizialmente erbaceo, poi lignificato, che ha origine dallo sviluppo di una gemma.

Germoglio terminale = Prolungamento continuo dell'asse del ramo/ramificazione.

Getto = Termine generale per indicare un organo vegetale molto giovane, generalmente caulinare (cioè fusto o ramo) sottile ed in fase di accrescimento, come un giovane ramo, un pollone, il fusticino di un semenzale, ecc.

Legno/Xilema= Tessuto adulto secondario cui sono affidate le funzioni di resistenza meccanica e di conduzione dell'acqua e delle sostanze minerali; è caratterizzato dalla presenza di elementi tracheali. Viene prodotto dalla divisione delle cellule interne del cambio.

- Legno da ferita = Tessuto legnoso con strutture particolari, che viene prodotto come reazione a danni del Cambio (callo/margine calloso), vedi Callo.
- Legno di reazione = Legno di trazione (latifoglie) o di compressione (conifere) che si forma per reazione a carichi statici o dinamici.

Libro/Floema = Strato interno alla scorza, composto da cellule inattive e viventi con funzione di trasporto e accumulazione di assimilati. Il floema di formazione primaria è costituito da tubi cribrosi ed è prodotto da un meristema apicale. Il floema derivante dal cambio è il floema secondario o libro ed è costituito da tubi cribrosi, parenchima e fibre. Cordoni o strati di floema inclusi nello xilema secondario di certe dicotiledoni legnose, costituiscono il floema incluso.

Lignina = Componente non carboidrato del legno, e di certi altri tessuti vegetali, che incrosta le pareti cellulari e cementa insieme le cellule. Attualmente si ritiene sia composta da un gruppo di polimeri strettamente correlati di certi derivati fenilpropanici.

Linea di gocciolamento = Bordo esterno dell'ombrello della chioma.



Linfa = Liquido circolante nelle piante, formato da acqua e sostanze minerali (linfa grezza) oppure da acqua e sostanze organiche elaborate dalle parti verdi (linfa elaborata).

Martello a impulsi = Strumento in grado di misurare la velocità di propagazione dell'onda sonora attraverso una sezione di legno (ad. es. il fusto). Una vite da legno infissa nel fusto viene colpita con un martello collegato allo strumento di misura del tempo di propagazione. Ad un'altra vite da legno infissa nel fusto, dall'altro lato dello stesso, è collegato un rilevatore di accelerazione. Immettendo nello strumento di misura la distanza tra le due viti, si ottiene la misura della velocità di propagazione dell'onda sonora. A velocità di propagazione alte corrisponde l'assenza di difetti interni; valori bassi invece indicano la presenza di difetti, la cui entità andrà valutata con altri strumenti (resistografo e frattometro principalmente).

Micorrizza = Simbiosi tra funghi e radici sottili che può essere esterna (Ectomicorrizza) o interna (Endomicorrizza); le ife fungine cedono all'albero acqua e nutrienti minerali in cambio di carboidrati elaborati dal vegetale.

Miglioramento delle condizioni ambientali= Misure intraprese allo scopo di migliorare o ripristinare le condizioni di vita e di crescita della pianta (p.es. miglioramento della disponibilità di luce e acqua per le radici), nonché di ripristinare un ambiente sufficientemente sicuro ed ecologicamente adatto per la pianta.

Necrosi = Morte e degenerazione dei tessuti, si manifesta con imbrunimenti. Sintomo generalmente aspecifico.

Pollone = (da ceppaia) Fusto che si origina da una gemma avventizia o dormiente, situata presso la base di una pianta legnosa.

(radicale) Ramo vigoroso ed eretto, portante solamente gemme a legno, che si origina dalle radici delle piante legnose, in prossimità del colletto.

Potatura della chioma

- Capitozzatura = Taglio esteso e dannoso della chioma, senza considerazione per l'habitus e per le necessità fisiologiche. Da distinguere dalla capitozzatura è il capitozzo proprio (pollard).
- Diradamento della chioma = Sfoltimento della chioma tramite eliminazione di rami sani, particolarmente nella zona dei rami sottili e rametti, nonché di succhioni in eccesso (p.es. per ridurre l'ombreggiamento interno, per compensare la perdita di radici),
- Potatura di allevamento = Tagli effettuati su alberi giovani per ottenere le previste funzioni della chioma.
- Potatura a sagomare = Taglio effettuato per mantenere o ottenere lo spazio necessario per il passaggio del traffico.
- Riduzione di parti della chioma = Tagli a chiome che devono essere parzialmente ridotte per motivi statici o indotti dal territorio circostante; in caso di necessità anche sulle branche. Allo scopo di ottenere una struttura adeguata della chioma, tale misura necessita spesso di una correzione sull'intera chioma
- Rimonda = Taglio di rami morti, malati, spezzati, danneggiati, ritorti e incrociati, prevenzione di sviluppi non regolari tramite tagli effettuati prevalentemente nella zona dei rami sottili, in caso di necessità taglio di monconi di rami.
- Rimozione del legno morto = Taglio di rami morti e spezzati allo scopo di garantire la sicurezza del traffico.
- Taglio di sicurezza = Taglio estremo della chioma senza considerare l'habitus, come misura d'emergenza su piante a breve durata, allo scopo di garantire la sicurezza del traffico e dei frequentatori. Equivale ad una capitozzatura.



- Taglio rigenerativo della chioma = Tagli per la riduzione e la cura della chioma, mirati a sviluppare una chioma secondaria naturale in alberi fisiologicamente danneggiati.
- Protezione delle cavità = Protezioni per cavità e aperture (p.es. di rete o tessuto metallico), mirate principalmente ad evitare che vengano attizzati fuochi o depositata immondizia.

Radice = Parte della pianta situata sottoterra, che ricava l'acqua e le sostanze nutritive ivi disciolte dal terreno, accumula le sostanze nutritive e ancora la pianta al terreno. Da un punto di vista fisiologico, la radice principale si origina direttamente dall'embrione; le radici secondarie o laterali si originano da quella principale. Da un punto di vista meccanico, si distinguono radici con funzione statica, di maggiori dimensioni, in cui prevale la funzione di ancoraggio e di conduzione della linfa. Le altre radici, di minori dimensioni, non hanno una funzione statica significativa e servono per l'assorbimento di acqua e sali minerali e la loro conduzione alle radici di maggiori dimensioni.

- Radici piccole e capillizio = Radici con diametro da 0,1 a 0,5 cm. Le radici ancora più sottili, con diametro inferiore a 0,1 cm e i peli radicali servono per l'assorbimento di acqua e sostanze nutritive.
- Radici fini = Radici con diametro da 0,5 a 2,0 cm. Le radici fini servono prevalentemente per trasportare acqua e sostanze nutritive, per accumulare le sostanze di riserva e per l'ancoraggio al terreno.
- Radici secondarie = Radici con diametro da 2 a 5 cm. Le radici secondarie servono per il trasporto di acqua e sostanze nutritive, per accumulare le sostanze di riserva e per l'ancoraggio al terreno.
- Radici di sostegno = Radici con diametro superiore a 5 cm. Le radici resistenti servono prevalentemente ad ancorare la pianta al terreno, ma anche per il trasporto di acqua e sostanze nutritive e per accumulare le sostanze di riserva.
- Radice avventizia = Radice secondaria, derivata da perdita di altre radici.
- Radice interna = Radice avventizia situata in profonde biforcazioni, teste di fusti, cavità o tubi del fusto.
- Radice strozzante = Radice in prossimità della superficie, in parte formata attorno alla base delle radici, che può portare allo strozzamento della base delle radici e della base del fusto.
- Area radici = Zona del terreno, ove la pianta espande le radici. L'estensione dipende dal tipo di pianta e dall'ubicazione e si estende notevolmente al di là del ciglio della chioma.
- Protezione radici = Misure atte a limitare i danni in caso di scavi nella zona radici, che evitano l'essiccazione, il danneggiamento e il deperimento delle radici da mantenere in vita e favoriscono la formazione di radici nuove.

Ramo = Asse secondario delle piante arboree che ha origine dal tronco o da altri rami e ne ripete la struttura morfologica ed anatomica.

Ramo di sostituzione/tiralinfa = Ramo/rametto inferiore che resta a seguito del taglio di un ramo superiore, allo scopo di favorire la compartimentalizzazione e la creazione di un margine calloso della superficie sottoposta a taglio, nonché allo scopo di consentire la vascolarizzazione delle parti di ramo rimanenti e di riprenderne la direzione di accrescimento.

Ramo epicormico = Germoglio che spunta su piante indebolite, in seguito ad esposizione alla luce o a danni, da una gemma dormiente nella zona del ceppo (Pollone), del fusto o della chioma (Succhione).



Resistografo = Strumento di perforazione che permette di misurare la qualità meccanica del legno in modo da valutare la presenza di carie, la sua estensione, la presenza di barriere di compartimentazione, la parete residua. Lo strumento inserisce nella sezione di legno (ad es. nel fusto) una punta di sezione limitata (3 mm) e permette di riprodurre in un grafico il consumo di energia che è stato necessario per permettere tale penetrazione. Il diagramma che si ottiene fornisce una misura empirica della densità del legno, correlata ad altre grandezze meccaniche.

Riempimento cavità = Riempimento di cavità con presunte funzioni protettive per il legno e/o per facilitare la creazione di un margine calloso (Non più allo stato della tecnica).

Ritidoma = La parte più esterna della corteccia dei fusti, spesso staccata o fessurata. Può essere anche chiamata scorza (vedi corteccia). Ha funzioni di protezione del libro, del cambio e del legno.

Scopazzo = Incontrollato aumento del numero dei rami, con internodi corti e ravvicinati. Spesso sintomo di patologie.

Sito d'impianto = Ambiente della pianta, con tutti i relativi influssi che determinano il suo sviluppo (in particolare locazione geografica, altitudine, esposizione, pendenza, clima, terreno, sottosuolo, sfruttamento del terreno).

Stabilità = Sufficiente ancoraggio della pianta al terreno.

Succhiello di Pressler = Strumento a forma di succhiello con asta perforante cava a forma di tubo che serve per estrarre dal tronco di alberi in piedi un sottile cilindro radiale di legno (carota) su cui si possono effettuare prove distruttive con il frattometro per saggiare le caratteristiche meccaniche del legno. Esaminando invece le cerchie annuali è possibile contare l'età dell'albero o misurare l'incremento. In dendrocronologia, il campione estratto viene utilizzato per ricostruire l'evoluzione cronologica di un albero.

Succhione = vedi Ramo epicormico.

Tubo di drenaggio = Tubo per drenare l'acqua dalla pianta, p.es. da crepe, cavità. (Non più stato della tecnica)

Vegetazione estranea alla pianta = Vegetazione costituita da piante estranee (es: edera, vitalba).

Valutazione della stabilità degli alberi (VTA) = La scienza e la pratica di valutare il grado di stabilità degli alberi allo scopo di preservare la pubblica incolumità, evitando cioè la caduta di interi alberi o loro parti.

Verticillo=Insieme di elementi (foglie, rami ecc.) inseriti al medesimo livello attorno a un asse.

Vitalità = Capacità di un organismo di resistere ed opporsi alle avversità. Determinata dal patrimonio genetico e dalle condizioni ambientali. La vitalità si manifesta con lo stato di salute, in particolare:

- Crescita, struttura della chioma e stato del fogliame.
- Capacità di adattarsi all'ambiente.
- Resistenza a malattie e parassiti
- Capacità rigenerativa

Poiché le piante vitali non sono necessariamente sicure per il traffico e viceversa, è necessario fare una distinzione fra vitalità e stabilità e resistenza alla rottura sull'albero.

Zona di protezione = Zona del tessuto dei rami subordinati nell'area del collare del ramo particolarmente predisposta alla compartimentalizzazione. La formazione della zona di protezione, la sua capacità di compartimentalizzare e la sua efficacia



*Esecuzione analisi fitosanitarie e fitostatiche VTA E QTRA.
Due esemplari arborei Cedrus spp.
Parco villa comunale del Castello. Predosa. Alessandria.*

possono variare e dipendono dalla specie, dall'età, dalla vitalità e dal modello di sviluppo della pianta, dalle condizioni ambientali, dal diametro dei rami danneggiati e dall'epoca in cui è avvenuto il danno.



Studio Pandini