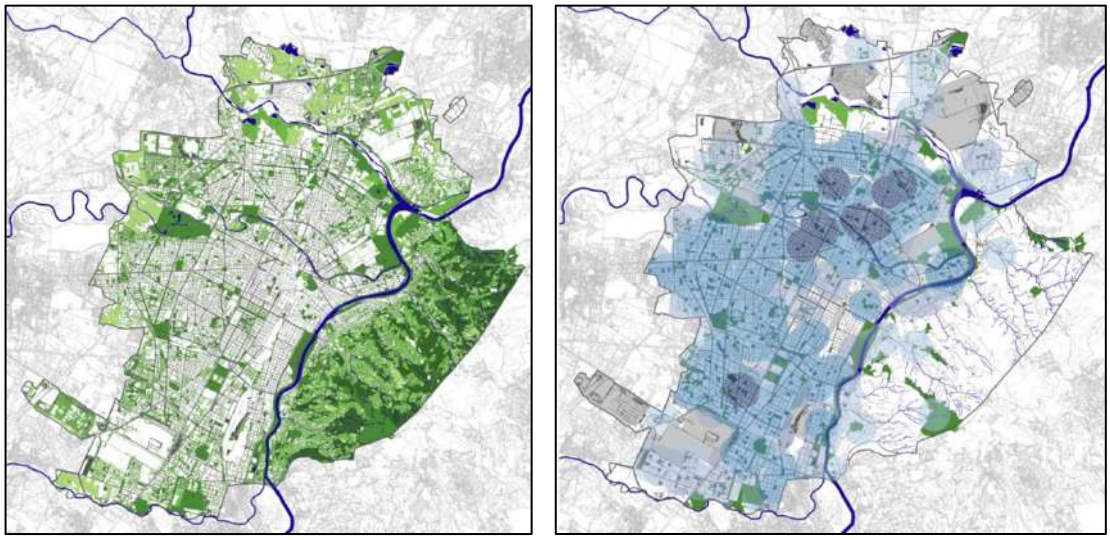
NOTA TECNICA E METODOLOGICA

PIANO DEL VERDE

Uno strumento di pianificazione del verde pubblico

Per gestire bene una risorsa pubblica occorre prima conoscerla soprattutto se questa è **vivente** – come il verde urbano – che ha un'evoluzione dinamica nel tempo. Per una pianificazione strategica del verde urbano in un'ottica di riqualificazione territoriale e di miglioramento continuo della gestione delle aree pubbliche è consigliata a tutti i Comuni la redazione di un **Piano del Verde**. Il patrimonio verde è un sistema vivente in continua evoluzione e richiede un'analisi puntuale, una costante attività di monitoraggio, la programmazione di manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché di nuove realizzazioni per potenziarlo.



Il Piano del Verde è **uno strumento integrativo della pianificazione urbanistica generale**, che stabilisce in base alle **priorità** determinate dalle esigenze del territorio, gli **obiettivi** previsti in termini di miglioramento dei servizi ecosistemici, gli **interventi di sviluppo e valorizzazione** del verde urbano e periurbano a lungo termine, le **risorse economiche** da impegnare e le modalità di monitoraggio degli obiettivi raggiunti (previsti dal Piano stesso) e di coinvolgimento delle comunità locali. Al pari di altri piani di settore, il Piano del Verde rappresenta quindi **uno strumento strategico che indirizza le politiche di trasformazione urbanistica locale e le conseguenti scelte dell'Amministrazione Pubblica in materia di verde**, ma non solo.

Una pianificazione organica pluriennale degli interventi nel verde urbano permette all'Ente Pubblico di investire secondo le priorità predefinite dall'Amministrazione Comunale, ma al contempo alla stessa di ottimizzare e risparmiare risorse economiche, definendo anche, infine, una scala di priorità degli interventi, finalizzata anche alla definizione del **Programma delle Opere Pubbliche a livello comunale**.

Tra gli **obiettivi** più specifici del Piano del Verde vi sono:

- migliorare le condizioni complessive del territorio comunale, urbano e periurbano, dal punto di vista ecologico e dei servizi ecosistemici forniti dalla componente vegetale;
- approfondire e sviluppare l'analisi degli spazi aperti e del verde pubblico e privato attuali, al fine di pianificare le nuove aree verdi e definire gli indirizzi e i criteri per la progettazione;
- individuare le possibili connessioni ecologiche tra diverse aree a valenza naturalistica o a destinazione agricola e tra queste e l'ambito urbano, includendo anche le componenti blu (aree umide, fiumi, canali, rogge irrigue etc.), fornendo le prescrizioni per la mitigazione delle infrastrutture grigie, degli insediamenti produttivi e degli interventi di trasformazione previsti;
- pianificare e gestire il verde pubblico in modo da aumentare la biodiversità del territorio;
- aumentare e migliorare la continuità spaziale e la connettività ecologica dei vari sistemi verdi e blu nell'ottica delle infrastrutture verdi;
- prevedere, dove possibile, la realizzazione di aree verdi con funzione di mitigazione degli impatti antropici, localizzate ai margini delle aree infrastrutturali, specialmente viarie, utilizzando le specie opportune;
- promuovere azioni di informazione, sensibilizzazione e coinvolgimento attivo di tutti i portatori di interesse nella co-gestione partecipata e inclusiva del verde.

Il Piano del Verde è composto da un quadro conoscitivo derivante dal **censimento del verde**, di un **piano di indirizzo** e di **modalità di attuazione**.

Il Piano del Verde contiene tutti quegli elementi che danno atto della multifunzionalità del sistema del verde di una municipalità e cioè delle sue differenti caratteristiche ambientali, eco-biologiche, infrastrutturali, urbanistiche, economiche, sociali, analizzando le aree verdi secondo modalità di classificazione per evidenziare specifiche funzionalità.

Il Piano del Verde in dettaglio contiene:
1. la caratterizzazione ambientale e paesaggistica del territorio comunale;
2. il censimento delle aree verdi con classificazione tipologica-funzionale, analisi delle criticità e potenzialità e dello stato di conservazione;
3. pianificazione di indirizzo in cui si analizzano i bisogni e la domanda di spazi verdi, si definisce la potenzialità di sviluppo e di conservazione del verde comunale, la pianificazione delle nuove aree e delle azioni per la conservazione/manutenzione dell'esistente;
4. i criteri per la realizzazione di nuove aree o infrastrutture verdi;

5. le modalità di attuazione con cui si definiscono i rapporti del piano con altri strumenti di pianificazione territoriale, si stabilisce un piano generale di programmazione degli interventi e la priorità degli stessi nel breve e nel medio periodo, si individuano le opportunità e le fonti potenziali di finanziamento, infine si indicano le azioni per la promozione del verde verso la cittadinanza;
6. attività e approfondimenti di dettaglio:

1. *Piano annuale di gestione e manutenzione;*
2. *Piano dei diserbi.*

Inoltre, per garantire al sicurezza dei cittadini e tutela dell'Amministrazione Comunale, al bisogno si possono abbinare **APPROFONDIMENTI STRUMENTALI** del patrimonio arboreo:

3. *Tomografica sonica*
4. *Analisi dendrodensimetrica*
5. *Prova di trazione controllata*
6. *Consolidamenti*

APPROFONDIMENTI TECNICI:

1. Censimento arboreo e analisi fitopatologica degli alberi.

Il censimento degli alberi è uno strumento tecnico-operativo fondamentale per la gestione di un popolamento arboreo pubblico e/o privato. La creazione di una base informativa preliminare consente la raccolta di elementi descrittivi relativi alle condizioni di salute dei diversi esemplari arborei in ottica di programmazione delle successive operazioni colturali o di approfondimento analitico.

Gli elementi vegetali presenti nell'area oggetto di studio sono individuati in campo e posizionati su cartografia digitalizzata. Oltre alla posizione, per ogni elemento localizzato vengono raccolti una serie di dati quantitativi e qualitativi. L'elaborazione dei dati può avvenire tramite G.I.S. (*Geographic Information System*), un sistema che permette l'analisi di mappe digitalizzate collegate a dati alfanumerici. Le planimetrie generali e le mappe tematiche prodotte possono essere visualizzate sia come estratti che su supporto informatico digitale gestibile su software freeware.

Con l'elaborazione del censimento del verde l'**Amministrazione Pubblica** dispone di una *database* permanente che può essere comodamente aggiornata nel tempo per la programmazione delle successive operazioni di monitoraggio e gestione del patrimonio verde in un'ottica di ottimizzazione delle risorse.

A partire dai dati raccolti ed elaborati nel censimento è possibile sviluppare la fase successiva di analisi delle condizioni vegetative e fitosanitarie degli alberi, nonché la programmazione pluriennale delle operazioni arboricolturali necessarie, in un'ottica di sostenibilità non solo tecnica, ma anche economica, in funzione del valore dei diversi esemplari e delle loro prospettive di conservazione.

Scheda di analisi fitosanitaria e della stabilità dell'albero

Cod. censimento	Specie	H (m)	D. fusto (cm)	Età stimata (anni)	Data rilievo
9	*CEDRUS DEODARA (Cedro dell'Himalaya)*	17	150	60	2021-11-24

Stadio morfofisiologico rilevato

Pienezza/Inizio maturità

Anamnesi

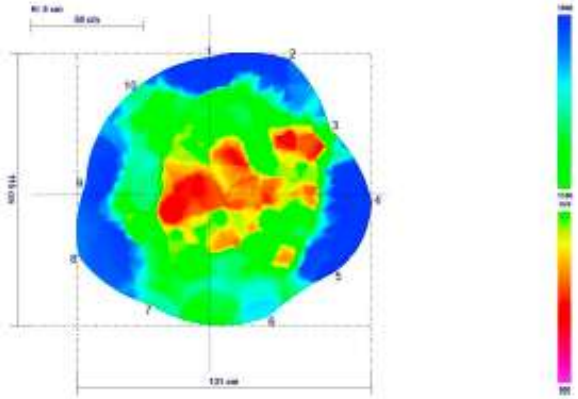
Albero con vigoria scarsa; chioma capitozzata con sviluppo di riscoppi traumatici; totale asportazione delle ramificazioni interne; presenza di tronchi reiterati secondari con inserzione meccanicamente svantaggiosa sul fusto; monconi secchi; colletto lievemente ricaricato con presenza di ferite e legno disfunzionale; probabile carie radicale.

Analisi visiva in quota n.a.

Analisi strumentale Tomografia al colletto

Commento del referto strumentale

Dal tomogramma della sezione analizzata si rilevano aree diffuse a ridotta velocità di diffusione sonica compatibili con la presenza di legno alterato o carie.



Diagnosi

All'analisi visiva e dall'approfondimento strumentale si sono rilevate anomalie che non consentono di dare indicazioni sul fattore di sicurezza dell'albero.

C.P.C. Incerta

Prescrizioni

Prova di trazione.

Ricontrollo (mesi) n.a.

2. Piano di gestione e manutenzione

Il Verde Pubblico e in particolare le alberature sono elementi che richiedono una specifica tutela e soprattutto figure professionali competenti e qualificate, capaci di garantire una pianificazione e una conservazione corretta, che tenga conto delle trasformazioni ambientali e territoriali.

Attraverso un accurato piano di gestione delle alberature e degli sfalci su base **quinquennal**e, è possibile programmare gli interventi colturali garantendo la sostenibilità ambientale ed economica. Grazie al censimento del verde e analisi della stabilità (VTA) sarà possibile stabilire un ordine di priorità degli interventi sugli alberi evitando inutili operazioni colturali, spesso costose e molte volte anche dannose.

Per la programmazione e la pianificazione delle operazioni di manutenzione saranno utilizzati schemi che riportano le singole operazioni/processi con i periodi ottimali in cui eseguire gli interventi. Il piano di manutenzione è costituito principalmente da: *cronoprogramma dei lavori, modalità esecutive, planimetria aree, schemi tecnici degli impianti, stima dei costi, impiego orario di manodopera e mezzi*.

3. Piano di Diserbo

La redazione di un Piano di Diserbo chimico ai sensi del *D.g.r. Lombardia n. 1376 del 11 marzo 2019*, ha come obiettivo il controllo della vegetazione infestante all'interno delle aree del territorio comunale e la riduzione del numero di interventi sul territorio, con i relativi costi, e permettere una migliore gestione della vegetazione infestante, rallentandone lo sviluppo, così da ottenere un **migliore decoro delle aree pubbliche**. Nel Piano di Diserbo saranno comunque escluse dall'utilizzo di prodotti chimici di sintesi le aree frequentate da gruppi di popolazione particolarmente vulnerabili, come scuole, asili nido, aree giochi, aree di sgambamento cani, ecc.

Il Piano del Diserbo è redatto da Consulente abilitato ai sensi DL 150/2012 e 128/2009/CE (PAN), come previsto dalla normativa:

- descrizione delle aree di intervento;
- le specie infestanti per cui sono previsti gli interventi;
- il numero complessivo dei trattamenti previsti e le relative epoche di intervento;
- la modalità di distribuzione e il tipo di attrezzature che saranno utilizzate;
- i principi attivi e i formulati commerciali che saranno impiegati, con il relativo dosaggio;
- la registrazione degli interventi.

Per completezza e maggior dettaglio, il Piano di diserbo sarà comprensivo anche della seguente

documentazione in allegato:

- una o più planimetrie con evidenziate le aree oggetto di diserbo chimico;
- la Prescrizione fitosanitaria redatta su apposito modulo dal Consulente abilitato (*ai sensi D.g.r. Lombardia n. 1376 del 11 marzo 2019, DL 150/2012 e 128/2009/CE*);
- copia dell'etichetta del/i prodotto/i fitosanitario/i che sarà/anno impiegato/i;
- copia del modulo che sarà utilizzato per la registrazione degli interventi;
- copia dell'attestato del Consulente abilitato che ha redatto il Piano di utilizzo.

Il Piano del Diserbo sarà predisposto e consegnato al Comune prima della fine della stagione invernale e rinnovato annualmente fino alla scadenza del contratto.

RISCHIE E RESPONSABILITA' DEGLI AMMINISTRATORIO PUBBLICI E DEI RESPONSABILI DEGLI UFFICI TECNICI COMUNALI

A causa dei sempre più frequenti fenomeni meteorologici estremi, dovuti ai cambiamenti climatici in corso, è fondamentale per gli **Amministratori Locali** e i **Tecnici Comunali** essere consapevoli dei **rischi e delle responsabilità legali** a cui si espongono trascurando i controlli sulle alberature in ambito urbano, oltre che in parchi e giardini pubblici, soprattutto nei pressi di luoghi sensibili come scuole e aree giochi, cimiteri, viali storici, parcheggi, zone dedicate a eventi sportivi e pubblico spettacolo.

Essere assicurati non basta! Nel caso del verde pubblico chi risponde civilmente e/o penalmente di eventuali danni a cose o persone è sempre il **Sindaco o un suo delegato (Assessore o Responsabile UTC)**.

Da una statistica della Regione Lombardia è emerso **che meno del 10%** dei Comuni lombardi si autotutela e tiene sotto controllo con tecnici specializzati e abilitati le alberature in ambito urbano. L'unico modo per tutelarsi, come sarà approfondito in seguito, è il **monitoraggio e la diagnosi preventiva della stabilità degli alberi (VTA)**.

Gli unici tecnici abilitati in Italia per queste tipologie di analisi, visive e diagnostiche sono i **dottori agronomi e dottori forestali**, che possono rilasciare all'Amministrazione Comunale una certificazione che **ha validità legale** sullo stato di salute delle alberature.

Il cedimento di un albero o di una sua grossa branca è un evento sempre più diffuso e ogni anno, anche nei Comuni Italiani, oltre ai consistenti danni materiali a cose (automobili, edifici...) ci sono anche sempre più morti e i feriti gravi.

Per gli **Amministratori Pubblici** e i **Tecnici Comunali** non è più solo una questione economica di indennizzo danni, ma è un problema di responsabilità legale, civile e/o penale. La legge parla chiaro: **il responsabile è colui che ha in carico la custodia del bene, in questo caso l'albero**.

Il **dovere di custodia**, addebita automaticamente ogni responsabilità civile (amministrativa) a carico di chi ha la responsabilità di custodia dell'albero, mentre così non è per le responsabilità penali, sempre da dimostrare con un'azione processuale a sé.

Una **scappatoia che non funziona**, cercata spesso da molti Amministratori Pubblici che si vengono a trovare a dover rispondere di danni di questo tipo, punta a cercare di dimostrare il *caso fortuito* o la *causa di forza maggiore*, ma nel **96%** dei casi viene respinta e non trova fondamento perché il cedimento dell'albero risulta, a seguito di verifiche del CTU (Consulente Tecnico di Ufficio) nominato dal giudice in tribunale, quasi sempre

addebitato a patologie pregresse della pianta, a cattive manutenzioni (es. capitozzature, potature selvagge o scavi stradali) o a errori di piantagione (es. suolo inadatto).

Per quanto attiene agli eventi che solitamente sono invocati a discolpa, vale a dire gli eventi atmosferici straordinari, ricordiamo sempre che la responsabilità propria svanisce solo se si dimostra che l'evento atmosferico è stato eccezionale (es. Tempesta Vaia in Trentino) e imprevedibile (come stabilito dal Tribunale di Verona, sent. 28 giugno 1994, Salaorni e Fraccaroli, Turco e Comune di Verona).

È intuitivo il fatto che, in caso di cedimento di un singolo albero seppur in presenza di un forte temporale estivo o di un'abbondante nevicata invernale, diventa improponibile la straordinarietà dell'evento atmosferico, in quanto di alberi a terra se ne dovrebbero trovare decine o centinaia.

Le cause principali di schianto a terra di un albero appartengono a tre categorie di problemi, praticamente di pari valore percentuale:

1. *le patologie del legno (carie funginee insetti lignicoli);*
2. *i difetti di crescita (difetti biomeccanici spesso provocati potature eccessive ed errate o da errori di piantagione);*
3. *i danni antropici causati in prevalenza da cantieri (lavori stradali o di varia natura).*

I controlli preventivi sugli alberi diventano una questione di **Protezione Civile** a tutela del cittadino, ma ne va anche della **tranquillità degli Amministratori Pubblici**. La legge, infatti, attribuisce al custode del verde pubblico, il Sindaco o suo delegato, le responsabilità civili e penali in caso di sinistri di questo tipo. "Custode" è, quindi, chi si trovi nelle condizioni di controllare i rischi inerenti alla cosa, per effetto della disponibilità materiale di essa (cfr. Cass. Civ. Sez. III, 24530/09; Cass. Civ. Sez. Unite, 12019/91).

La giurisprudenza individua nell'Amministratore Pubblico, o in una figura delegata in forma scritta e circostanziata, il titolare dei doveri di custodia diligente da cui discendono le responsabilità civili e penali in caso di danni e lesioni causate dall'oggetto in custodia. Il Sindaco è quindi gravato del **dovere di diligente custodia** degli alberi che ricadono nelle loro aree verdi. Le condanne a carico del custode dell'albero non scusano mai l'incapacità dell'ufficio tecnico di un Ente Pubblico che non ha rilevato i segnali di handicap di un albero. **La gestione in sicurezza delle alberature non ammette "ignoranza".**

Le perizie fitostatiche, *vedere nota tecnica allegata***, effettuate da dottori agronomi o dottori forestali risultano gli unici strumenti diagnostici per valutare preventivamente la pericolosità degli alberi e per garantirsi contro le responsabilità della negligenza nei doveri di custodia.**

In caso di caduta di un albero o parte di esso, le polizze assicurative possono coprire la responsabilità civile, ma nulla possono su quella penale, che resta a carico della persona fisica titolare della "custodia del bene", che deve dimostrare di avere fatto preventivamente tutto il possibile per evitare il danno.

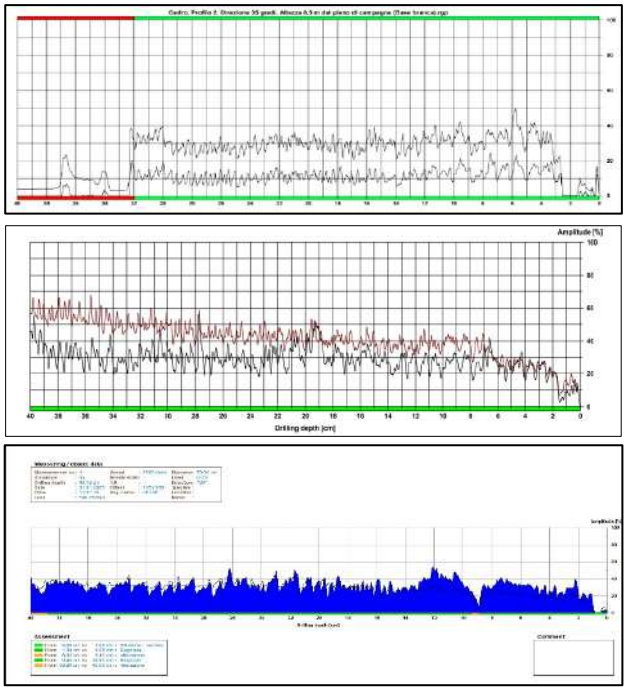
La gestione e la cura degli alberi deve tenere conto della **sicurezza dei luoghi** in cui essi vivono; tuttavia, nonostante le cure, si possono verificare cedimenti di piante intere o di loro parti tali da provocare danni a persone o cose. Ciò impone un'attenta valutazione delle norme che regolano la responsabilità per danni conseguenti al cedimento degli alberi. Si tenga presente che il tecnico valutatore della stabilità è *super partes*, con il **dovere etico e professionale di conservare gli alberi il più a lungo possibile**, se possibile, fornendo una valutazione puntuale delle loro condizioni di stabilità e individuando le cure colturali idonee allorché l'albero possa continuare a vegetare.

L'approccio prioritario dei dottori agronomi e dottori forestali è sempre di **conservazione**, anche alla luce dei benefici (servizi eco-sistemici) che fornisce il verde urbano, che per altro anche l'Amministratore Pubblico ha **il dovere etico di preservare**, essendo un **bene comune,** senza farsi forviare da frettolose valutazioni fatte da addetti del verde **NON qualificati** che hanno in primis l'interesse economico di abbattere e sostituire alberi. Solo in caso di **comprovata pericolosità** il tecnico abilitato individuerà quei soggetti da abbattere a causa della presenza di difetti tali da poter determinare un cedimento in tempi brevi.

4. Analisi dendrodensimetrica
Resi PD 400® IML®

https://www.iml.de/baumkontrolle/

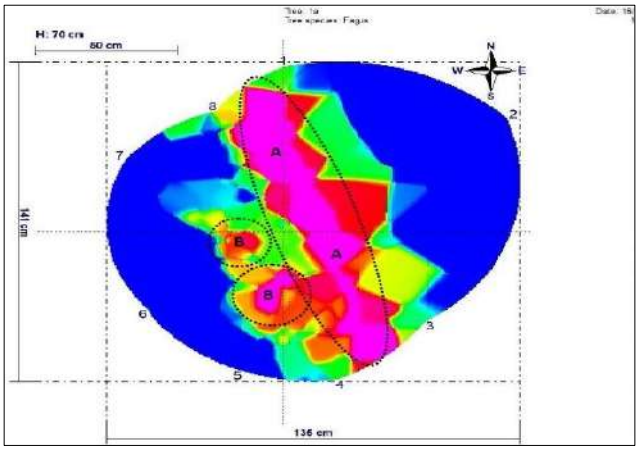
Il dendrodensimetro è uno strumento che consente di valutare la densità del legno attraverso la misurazione della resistenza alla micro-perforazione di una sonda metallica: la misura della resistenza alla perforazione del legno da parte della punta viene misurata ogni decimo di millimetro ed i dati vengono memorizzati dalla centralina dello strumento.



5. Tomografia sonica.

Nella valutazione delle condizioni vegetative, fitosanitarie e di stabilità degli alberi all'analisi visuale da terra o in quota (adottando tecniche di ***tree climbing***) è possibile integrare una o più tipologie di approfondimento strumentale nell'ottica di giungere a una valutazione quanto più oggettiva possibile di eventuali criticità associate alla riduzione del fattore di sicurezza di chioma, fusto o radici.

Il **tomografo sonico** utilizza sensori appositamente progettati e costruiti per essere utilizzati sul legno. Questi sensori, posizionati in numero variabile lungo una circonferenza del tronco o del colletto, sono in grado di misurare la velocità con cui un'onda sonora prodotta sui sensori stessi si propaga all'interno della sezione analizzata. L'onda sonora viene prodotta attraverso la percussione esercitata da un piccolo martello metallico sui sensori. La velocità di propagazione dell'onda sonica dipende dall'elasticità del legno (quindi dalla specie) e dalle sue condizioni di densità e umidità (modificate dalla presenza di carie). Poiché nel corso dei fenomeni di degradazione del tessuto legnoso, sia pure in modo diverso a seconda dei casi, l'elasticità tende a ridursi prima e più rapidamente della densità, si può spesso dedurre la presenza di degradazione interna con il ridursi della velocità di propagazione dell'onda. La propagazione del suono sarà infatti tanto più lenta quanto più il legno è "meno solido" cioè, probabilmente, più alterato. In questo caso otteniamo un'informazione relativa sostanzialmente alla rigidità del tessuto legnoso che può essere utilizzata, sotto certe condizioni ed entro certi limiti, come una stima indiretta (deduttiva) della resistenza. Il tomografo sonico misurando la propagazione del suono fra tutti i sensori posizionati lungo la circonferenza di una data sezione del tronco o del colletto, permette di elaborare una immagine di tale sezione in cui colori diversi rappresentano zone a velocità di diffusione sonica differenziata.

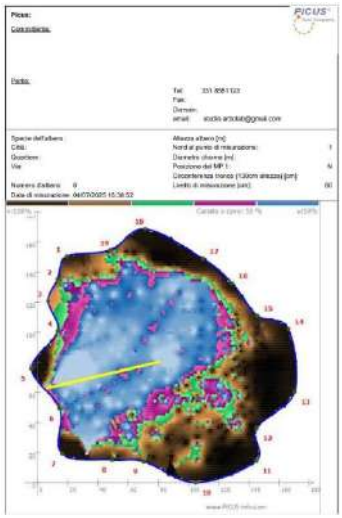


L'analisi viene realizzata imprimendo un carico statico controllato all'albero mediante trazione con fune e paranco in modo tale da simulare la spinta impressa dal vento; contemporaneamente, attraverso l'impiego di inclinometri biassiali posti alla base dell'albero, in corrispondenza del colletto, è possibile misurare lievissime inclinazioni della zolla con una risoluzione al millesimo di grado. Il carico controllato viene misurato attraverso l'impiego di una cella di carico installata sulla fune di trazione. Vengono inoltre acquisiti dati dimensionali e morfologici dell'albero oggetto di indagine. Un software dedicato infine consente l'elaborazione delle informazioni raccolte, la definizione della curva di ribaltamento ed il calcolo del fattore di sicurezza relativo all'ancoraggio radicale dell'albero. Quando il fattore di sicurezza è superiore a 1,5, l'albero è da considerare a bassa probabilità di scalzamento della zolla; i valori compresi fra 1,5 e 1, definiscono situazioni di media propensione allo scalzamento; i valori inferiore a 1, infine, si associano ad alberi per i quali il pericolo di sradicamento, frattura o ribaltamento della zolla è da considerarsi elevato.

Tomografia sonica - IML Electronics – PiCUS 3

https://www.iml-electronic.com/product/picus-sonic-tomograph/

l PiCUS Sonic Tomograph 3 è uno strumento diagnostico utilizzato per individuare difetti interni nei tronchi degli alberi. Funziona misurando il tempo di transito delle onde sonore attraverso la sezione di legno analizzata: in presenza di alterazioni o cavità, il suono impiega più tempo a propagarsi rispetto al legno sano. L'onda sonora viene prodotta attraverso la percussione con piccolo martello metallico, collegato tramite antenna Bluetooth all'hardware principale, e recepita dai sensori presenti sui gli altri chiodi posizionati intorno alla sezione analizzata. La velocità di propagazione dell'onda sonica dipende dall'elasticità del legno (quindi dalla specie) e dalle sue condizioni di densità e umidità (modificate dalla presenza di carie). Poiché nel corso dei fenomeni di degradazione del tessuto legnoso, sia pure in modo diverso a seconda dei casi, l'elasticità tende a ridursi prima e più rapidamente della densità, si può spesso dedurre la presenza di degradazione interna con il ridursi della velocità di propagazione dell'onda. La propagazione del suono sarà infatti tanto più lenta quanto più il legno è "meno solido" cioè, probabilmente, più alterato. In questo caso otteniamo un'informazione relativa sostanzialmente alla rigidità del tessuto legnoso che può essere utilizzata, sotto certe condizioni ed entro certi limiti, come una stima indiretta (deduttiva) della resistenza. Il tomografo sonico misurando la propagazione del suono fra tutti i sensori posizionati lungo la circonferenza di una data sezione del tronco o del colletto, permette di elaborare una immagine di tale sezione in cui colori diversi rappresentano zone a velocità di diffusione sonica differenziata.



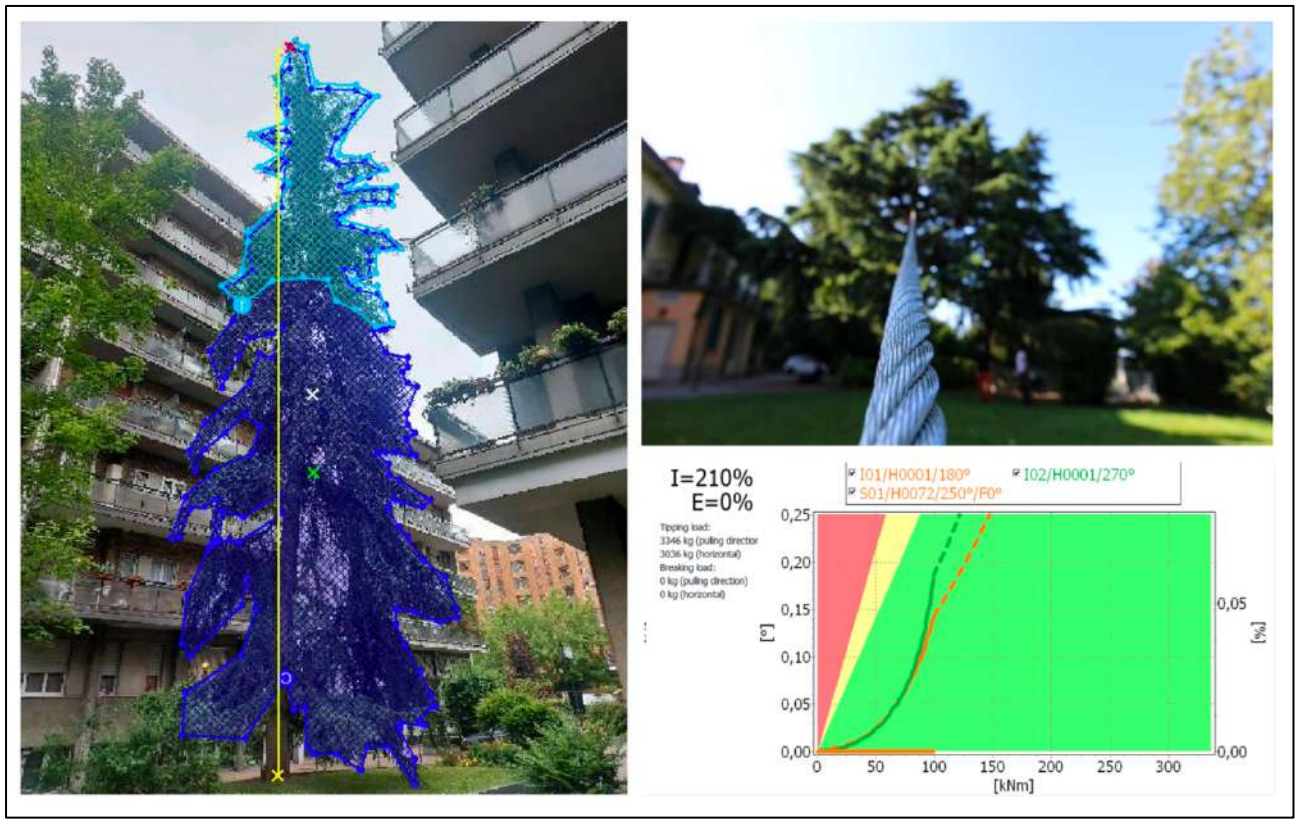
Prova di trazione (pulling test).

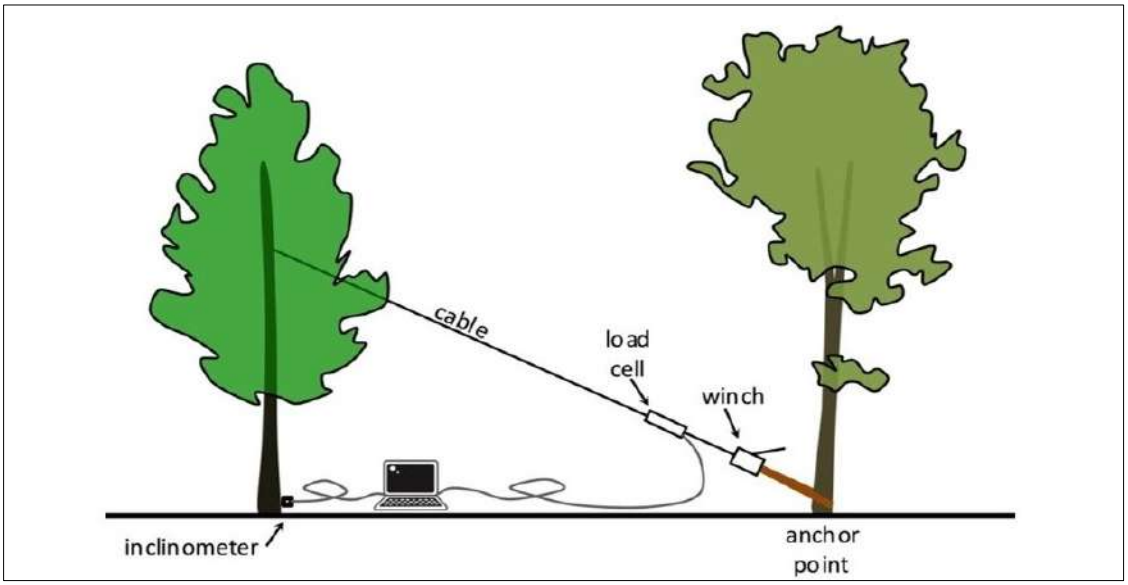
DynaTimTM – Tree and Timber Load Analysis – Rinntech Inc., Germania

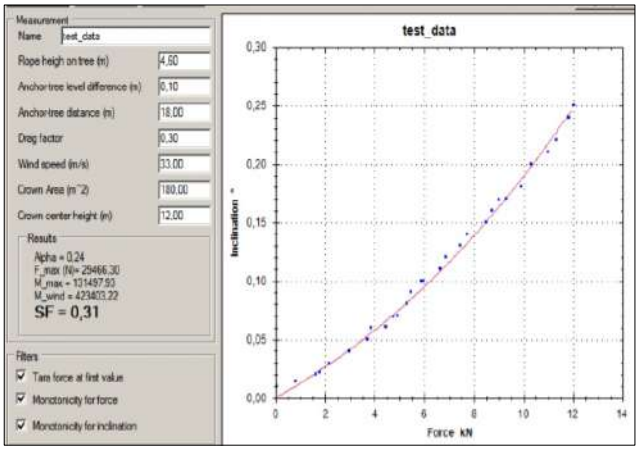
https://rinntech.info/products/dynatim/

L'analisi mediante **prova di trazione controllata** (pulling test) viene realizzata imprimendo un carico statico all'albero attraverso trazione con fune in acciaio-dyneema e paranco allo scopo di simulare la spinta impressa dal vento sulla chioma; l'impiego di due inclinometri posti alla base dell'albero, nella regione anatomica del colletto, consente la misurazione e registrazione in tempo reale delle inclinazioni della zolla con una risoluzione di 1/100°. Il carico controllato viene infine contestualmente misurato attraverso l'impiego di un dinamometro installato tra la fune di trazione ed il fascione di ancoraggio sull'albero. Sono acquisiti, inoltre, i dati dimensionali e morfologici dell'albero oggetto di indagine; l'area della chioma e la posizione del baricentro vengono calcolati con il programma ArWiLoTM – Tree Wind Load Analysis Software (https://rinntech.info/products/arwilo/). Come base dei dati per i calcoli, sono considerati la curva generalizzata di ribaltamento della zolla di Wessoly (Wessolly & Erb, 1999), le disposizioni standard DIN 1055 per determinare l'influenza del vento sulla chioma e l'esposizione al vento dell'albero determinata secondo le

indicazioni di Davenport (Davenport A.G., 1960). La proporzione tra il momento flettente, che risulta dal carico applicato (Mf = forza x cos α dell'angolo della fune x 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 grado Beaufort (velocità del vento = 32,6 m/s = 117 km/h – fortunale/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). Solo per le piante che hanno mostrato un valore di stabilità ≥ 150 (= standard predefinito) è possibile affermare che l'apparato radicale è in grado di contrastare le sollecitazioni causate da eventi atmosferici con intensità del vento fino a 11 grado Beaufort. Laddove il criterio sopra citato non viene soddisfatto, le condizioni strutturali degli alberi sono ridotte.







6. CONSOLIDAMENTI

II **consolidamento degli alberi** è una cura colturale specifica volta a ridurre il rischio connesso alla rottura o caduta di porzioni della chioma, o dell'intera pianta. Tutto questo in un'ottica di ragionevole gestione del rischio arboreo.

I consolidamenti sono realizzati mediante l'impiego di cavi tessili specificamente progettati per essere installati su gli alberi, dotati di idonea fettuccia di espansione, di fascia salva-cambio e, laddove opportuno, di dissipatore di energia. II 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 tra 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).

I sistemi di consolidamento possono essere classificati in tre categorie: statici, dinamici e di ritenuta. I primi proteggono dal cedimento tronchi o ramificazioni già danneggiate (ad esempio gravate da cretti aperti

all'inserzione); le protezioni dinamiche si utilizzano per tronchi o branche con difettosità passabili di indurre un cedimento (biforcazioni con corteccia inclusa, elementi anatomici con difetti quali ferite, carie, cavità oppure con sviluppo orizzontale o sensibile esposizione a sollecitazioni), esse consentono oscillazioni naturali di questi elementi anatomici dell'albero pur evitando sollecitazioni troppo intense in grado di causare eccessivo carico sui difetti; infine, i consolidamenti di ritenuta possono evitare che particolari porzioni anatomiche dell'albero, gravate da difetti, possano, cedendo, cadere a terra o colpire target sensibili.

Nota tecnica e metodologica a cura di:

Dott. Agr. Emanuele Cabini – *Albo Dottori Agronomi di Cremona n. 272*
Dott. Agr. Alberti Luigi - *Albo Dottori Agronomi di Bergamo n. 288*
Dott. Agr. Michele Dell'Oro – *Albo Dottori Agronomi di Como, Lecco e Sondrio n. 338*
Dott. Agr. Noemi Valsecchi - *Albo Dottori Agronomi di Como, Lecco e Sondrio n. 383*