



## **RELAZIONE TECNICA**

**Analisi stabilità alberi di n°4 esemplari arborei vegetanti sul territorio comunale di Santa Maria a Vico (Caserta).**

## INDICE

1. Oggetto e scopo della verifica di stabilità.....	3
2. Metodologie di verifica della Stabilità degli alberi.....	4
3. La strumentazione tecnica per la verifica di stabilità .....	4
3.1 Resistograph 4452®.....	4
3.2 Arbotom®.....	6
3.3 Arbotom Mechanical Module® .....	7
3.4 Arbotom Arboradix version®.....	9
3.5 Dinatym®.....	10
4. Limiti della Valutazione di Stabilità Alberi.....	16
5. Classi di Propensione al Cedimento (C.P.C.).....	18
6. Fase operativa.....	21
6.1. La valutazione del rischio .....	22
6.2. Analisi visiva VTA.....	24
6.3. Analisi strumentale.....	24
6.3.1 Platano sp n°81 .....	25
6.3.2 Platanus sp. n°82.....	28
6.3.3 Cedrus sp. n°83.....	37
REPORT CEDRUS sp - n.83.....	43
6.3.4 Cedrus sp n°84.....	47
REPORT CEDRUS sp - n.84.....	51
6.4. Attribuzione della Classe di Propensione al Cedimento.....	55
7. Conclusioni della Valutazione di Stabilità Alberi.....	57
8. Allegati:.....	59
• Schede Analisi Albero.....	59

**Oggetto:** *Analisi stabilità alberi di n°4 esemplari arborei vegetanti sul territorio comunale di Santa Maria a Vico (Caserta).*

## 1. Oggetto e scopo della verifica di stabilità

La sottoscritta Loredana Caiazza, iscritta all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Salerno con il n°488 e con studio professionale alla via R. Ruggiero, 211 in Napoli, tecnico V.T.A. certificato dal 1999, socio S.I.A. (Società di Arboricoltura Italiana), presa visione delle condizioni fitostatiche degli esemplari arborei oggetto di verifica indicati dalla committenza, ha sottoposto gli stessi ad indagini strumentali al fine di verificare le condizioni di stabilità.

Nello specifico gli alberi indagati sono

- n°2 *Platanus sp.*
- n°2 *Cedrus sp.*

La verifica di stabilità ha lo scopo duplice di quantificare l'entità di eventuali danni presenti e di attribuire la Classe di Propensione al Cedimento predefinita (C.P.C. vedi di seguito); solo in tal modo è possibile la programmazione di interventi manutentivi/monitoraggi eventualmente necessari, ai fini della tutela della pubblica incolumità.

Il proprietario dell'albero, o colui che in altro modo è responsabile dello stesso, ha l'obbligo civile e penale di tutela della sicurezza pubblica, per cui deve approntare le tecniche migliori ed innovative per valutare le condizioni fitostatiche dell'albero, al fine di eliminare l'esemplare arboreo, qualora presentasse una propensione al cedimento estrema, oppure sottoporlo a monitoraggio se presenta criticità strutturali in probabile evoluzione naturale.

## 2. Metodologie di verifica della Stabilità degli alberi

La sottoscritta si atterrà, visto il sito di radicazione degli alberi, **alla Valutazione di Stabilità Alberi di tipo Avanzato**.

La verifica è esplicitata in quattro livelli di analisi:

- la **valutazione del rischio di incolumità degli eventuali bersagli** di un eventuale cedimento/rottura dell'albero, da effettuarsi in via preliminare per identificarli ai fini dell'attribuzione della C.P.C.
- l'**analisi visiva**, che consiste nell'identificazione univoca del soggetto e nell'osservare l'albero nel suo complesso, per individuare le criticità statiche
- l'**analisi strumentale**, effettuata con strumentazione specifica
- la **classificazione della pericolosità**, che esprime un giudizio chiaro sul livello di propensione al cedimento dell'albero o di sue parti con l'assegnazione della C.P.C.

Le analisi strumentali sono effettuate a discrezione del rilevatore, nei punti (colletto, fusto, branche etc.) e nelle quantità necessarie ad ottenere una diagnosi esauriente.

## 3. La strumentazione tecnica per la verifica di stabilità

*L'analisi VTA può essere attuata quando le criticità sono localizzate a livello del colletto/fusto/chioma.*

La strumentazione impiegata è il **Resistograph 4452®**, l'**Arbotom®**, l'**Arbotom Mechanical Module®**, **Arbotom Arboradix version®**, le cui specifiche tecniche sono indicate di seguito.

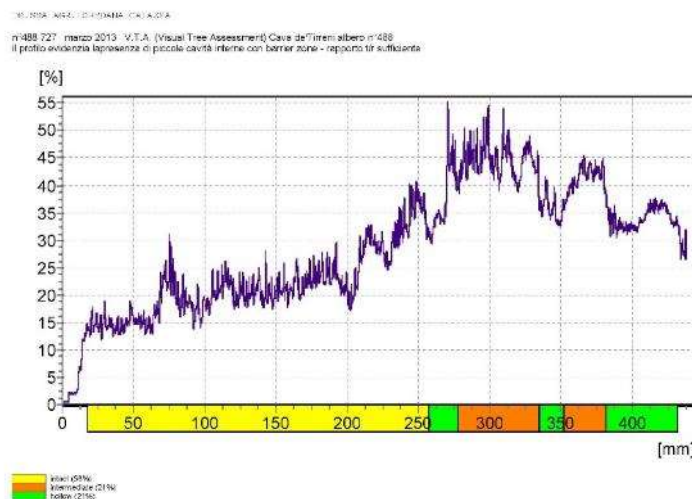
### 3.1 Resistograph 4452®

Il Resistografo inserisce, all'interno della sezione da indagare, un ago molto sottile e ne misura la resistenza alla perforazione.



La resistenza alla perforazione è concentrata sulla punta dell'ago poiché quest'ultima ha uno spessore doppio rispetto allo stelo. La regolazione elettronica del motore garantisce una velocità costante della sonda, velocità che va adattata alle specifiche caratteristiche di densità del legno da esaminare: 50 mm/ min. per legni ad altissima densità, 700 mm/ min. per legni molto teneri.

Il profilo di densità prodotto dal Resistografo consente di misurare le variazioni di densità tra aree di legno estivo ed aree di legno primaverile permettendo in questo modo conteggi anulari ed analisi di curve di crescita di soggetti arborei.



Il legno decomposto o in via di decomposizione, a causa di carie, è evidenziato dai profili di densità, giacché il decadimento causa una riduzione della resistenza meccanica alla perforazione.

Valori estremamente alti di densità sono stati trovati nelle zone limitrofe ad aree di decadimento.

Questi picchi sono correlabili con la presenza di zone di compartimentalizzazione (barrier zone) intorno a zone di decadimento fungino.

Valutazioni comparative di diversi profili di densità sono stati pubblicati (F.Rinn 1993) in quanto ottimi indicatori, anche precoci, di:

- decadimento fungino (depressioni lungo il profilo, formalmente differenziate in funzione dello stadio di decadimento);
- danni da insetti (profonde depressioni locali soprattutto nella parte più esterna del profilo);
- spaccature, slittamento di fibre, cipollature anulari, zone cave (profonde depressioni locali soprattutto nelle parti più interne del profilo).

I valori medi dei profili, in comparazione con soggetti campione consentono, inoltre, elaborazioni accurate.

L'indagine mediante Resistografo ha la funzione principale di quantificare e posizionare eventuali aree di decadimento interno su tronco, cordoni radicali, zone sottostanti il colletto e branche principali, soprattutto nella zona del castello.

Mediante il confronto dei valori del raggio della pianta e della porzione di legno non degradata (ricavato dall'analisi densimetrica), è possibile individuare un indice numerico in grado di stabilire il livello di stabilità della pianta.

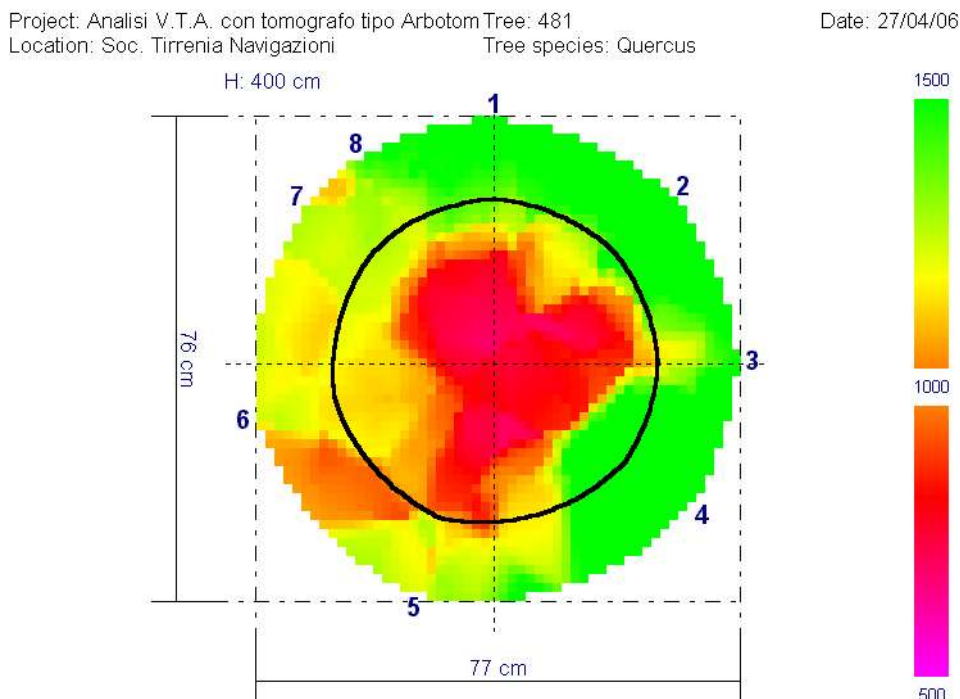
Si sottolinea, inoltre, che dalle curve di densità si ottengono dati oggettivi, significativi, relativi alla crescita degli alberi, utili anche per determinare la prospettiva di vita di un albero.

### 3.2 Arbotom®

Il principio di funzionamento del tomografo è basato sulla velocità di propagazione dell'onda sonora nel legno; la velocità di propagazione dell'impulso è strettamente correlata alla densità del materiale che attraversa; i dati della velocità raccolti dai sensori, disposti intorno al tronco, vengono interpolati al fine di avere un insieme di valori che poi possono essere rappresentati graficamente rispetto alle singole sezioni di tronco esaminate. I sensori sono a contatto con il legno del tronco mediante chiodi infissi nella corteccia. Con un martello si batte un sensore, formando così una percussione, il sensore trasmette contemporaneamente l'impulso sonico agli altri sensori presenti attraverso la sezione di tronco esaminato, e questi interfacciati con un terminale hardware e specifico software, restituiscono i valori relativi di propagazione dell'onda sonora che vengono poi opportunamente elaborati.



Basandosi sulla misurazione del tempo di trasmissione dell'onda sonora nel legno viene elaborata una tomografia bidimensionale della sezione indagata. Il tomogramma rappresenta in vari colori definiti le condizioni del legno sia sano, sia alterato e le eventuali cavità presenti.



Il numero dei sensori applicati sul tronco può variare da 2 a 24, a seconda della dimensione dello stesso. La restituzione grafica che si ottiene consente di visualizzare le aree del legno con evidenti stati di decadimento o le cavità; inoltre le anomalie sono visibili anche dalla matrice delle velocità misurate.

Si precisa che tale metodologia di analisi **non è invasiva**, per misurare le aree interessate da alterazioni, dimensioni e stato delle cavità e lo spessore della parete residua negli alberi.

L'approccio per la valutazione finale della stabilità dell'albero indagato base alla consueta teoria di Mattheck:  $t/r = 0,3$ .

### 3.3 Arbotom Mechanical Module®

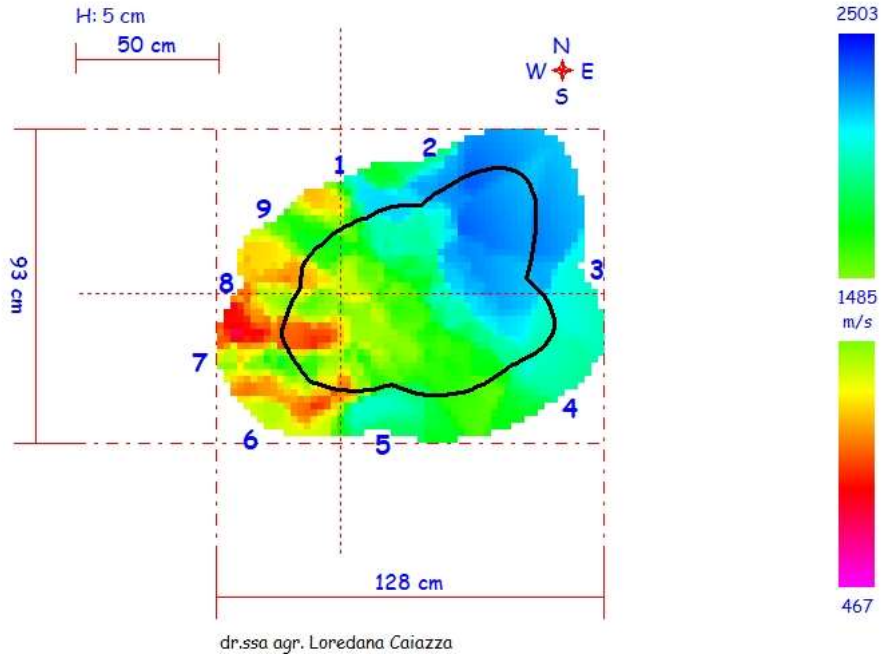
Il modulo meccanico dell'Arbotom determinare la capacità di carico residua di una sezione trasversale danneggiata basandosi sulla sua forma e sulla posizione della cavità/degenerazione.

Attraverso questo modulo è possibile calcolare la riduzione della stabilità meccanica alla rottura dell'albero (Fattore di sicurezza alla rottura).

Project: ANALISI DI STABILITA' VTA  
 Location: ISTITUTO MOTORI CNR NAPOLI

Tree: n°166  
 Tree species: Conifer

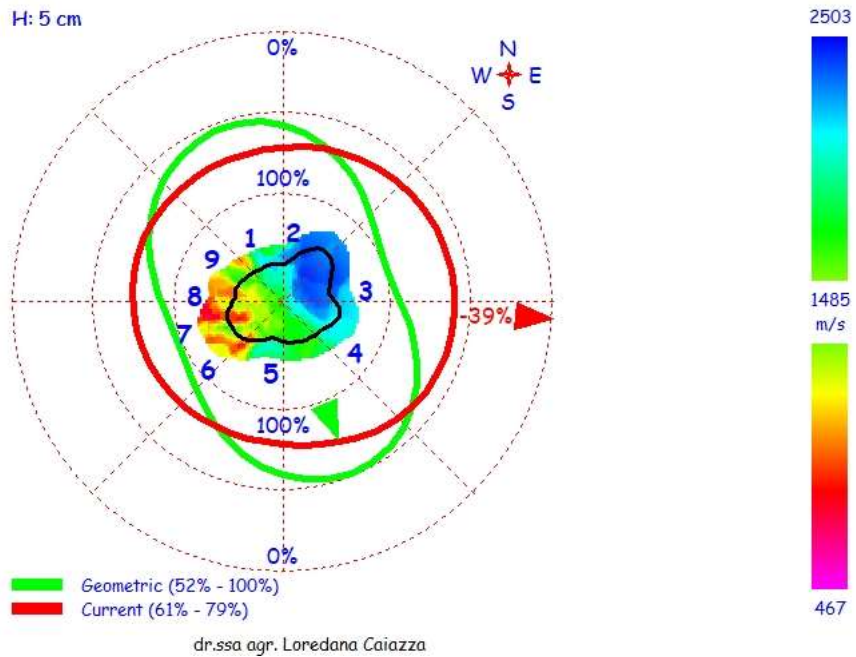
Date: 26/02/2021  
 North: 0°



Project: ANALISI DI STABILITA' VTA  
 Location: ISTITUTO MOTORI CNR NAPOLI

Tree: n°166  
 Tree species: Conifer

Date: 26/02/2021  
 North: 0°



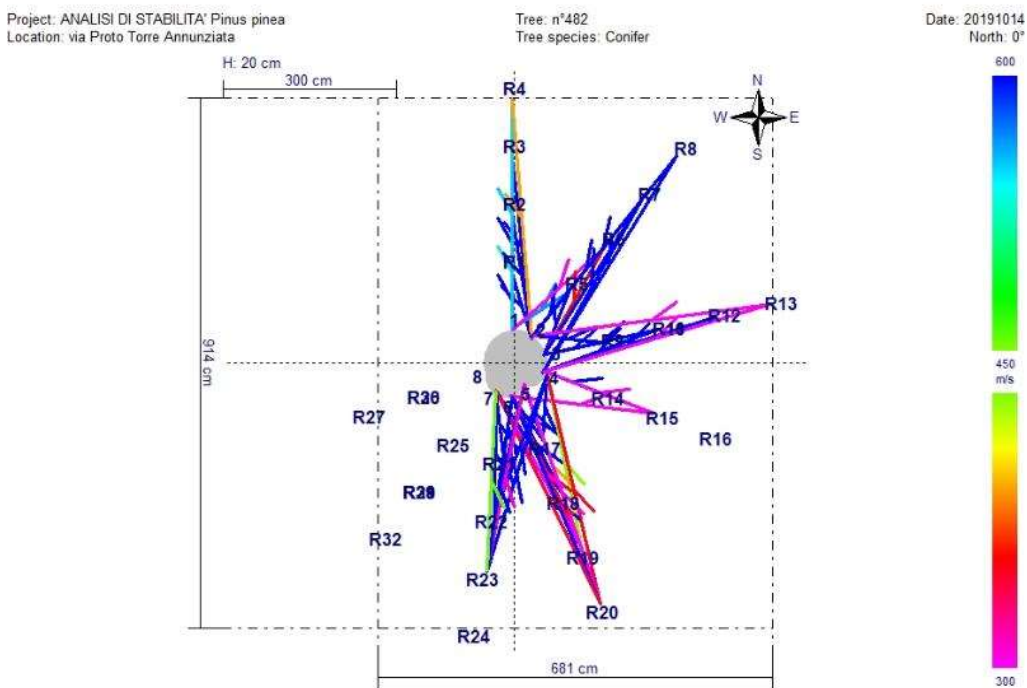
### 3.4 Arbotom Arboradix version®

L'Arbotom Arboradix version, analizzando la soluzione di continuità tra tronco e radici, permette di avere importanti **indicazioni sull'estensione dell'apparato radicale**.

L'onda sonora prodotta dal sensore posto sulla area della zolla radicale analizzata viene registrata dai sensori posti alla base dell'albero.

La velocità di trasmissione di tale onda permette di indicare la qualità del mezzo attraversato: grazie alla precisione dei sensori sonici si ottengono indicazioni sulla posizione e sulle dimensioni dell'apparato radicale.

I dati misurati e registrati dallo strumento, vengono elaborati da specifico software che consente di visualizzare i risultati attraverso la rappresentazione di grafici che indicano la distribuzione e la direzione delle radici maggiori.



Questa tipologia di analisi strumentale si rende necessaria quando si vogliono avere indicazioni sulla strutturazione dell'apparato radicale per differenti motivi quali:

1. la **quantificazione dei danni da attacco fungino** o da **lavori di scavo** eseguiti in prossimità delle radici nelle analisi di stabilità,
2. la **pianificazione di lavori di scavo** in grado di preservare gli apparati radicali;
3. lo studio di **interazioni tra radici e infrastrutture sotterranee**.

Quando le criticità statiche sono localizzate a livello dell'apparato radicale, si impiega il **Dynatim®** per eseguire le prove di trazione a carico controllato (Pulling test) al fine di valutare la tenuta dell'apparato radicale.

*Infatti, la valutazione delle condizioni delle radici presenta, a tutt'oggi, grosse problematiche, prima tra tutte quella della non accessibilità, in secondo luogo, la difficoltà nella determinazione della forza dell'ancoraggio al suolo dell'albero, in definitiva della sua "tenuta".*

*Pertanto, mediante l'impiego del Dynatim® sono state possibili integrazioni al metodo VTA per la valutazione della stabilità dell'apparato radicale.*

### 3.5 Dinatym®

*Si farà uso del Dynatim® per eseguire prove di trazione a carico controllato (Pulling test) al fine di valutare la tenuta dell'apparato radicale.*

*Il Dynatim® è un sistema di registrazione sensibile ai **minimi movimenti** dell'albero in particolare è costituito da un **software** per la **visualizzazione** e la **registrazione** continua dell'inclinazione e del comportamento elastico sotto l'azione del **vento** o sotto l'azione di **forze indotte**, le specifiche tecniche sono indicate di seguito.*

*I dati raccolti durante la prova, dai sensori in grado di rilevare gli effetti della trazione indotta, vengono elaborati in relazione al carico del vento stimato su di un dato albero al fine di ottenere informazioni relative alla sua sicurezza, e consente di definire il **Fattore di Sicurezza** alla **rottura** ed allo **sradicamento**.*

*Secondo i dati di letteratura riguardanti le deformazioni della zolla radicale (Wessolly; Biocca; Lobis), la fase elastica per le essenze arboree è compresa tra 0 e 25 centesimi di grado di inclinazione. In considerazione di ciò i test sono stati condotti mettendo in trazione gli alberi fino ad ottenere un'inclinazione massima di 25/100 di grado. A 2,5 gradi di inclinazione si ha invece il punto irreversibile di ribaltamento (Wessolly). Durante i pulling test viene indotto un carico in trazione che fa riferimento alla seguente formula base in grado di calcolare la forza che il vento esercita sulla chioma di un albero (WLA):*

$$F = A * C_w * (\rho/2) * u^2$$

Dove:

$C_w$  = coefficiente di turbolenza aerodinamica

$\rho$  = peso specifico dell'aria

$A$  = superficie della chioma intesa come intersezione della chioma con un piano perpendicolare alla direzione del vento che passa attraverso l'asse longitudinale della pianta.;

$u$  = velocità del vento

Il momento a terra viene così calcolato:

$$M = F * h$$

Dove:

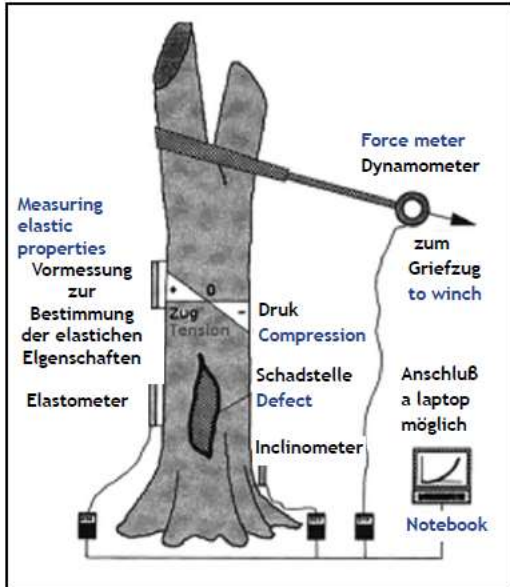
$F$  = Forza del vento simulata al punto di trazione in chioma;

$h$  = Altezza del punto di trazione

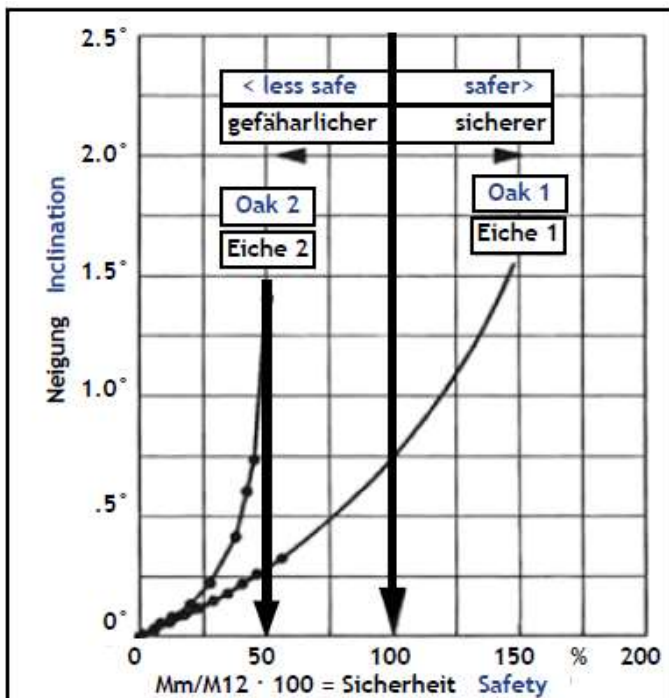
L'albero viene messo in tensione con un paranco manuale per indurre il carico in due punti di applicazione diversi per valutarne la tenuta in direzioni differenti. Vengono posizionati secondo la necessità due inclinometri alla base e/o in chioma, ed estensimetri lungo il fusto *collegati al Dynatim®*. Ogni inclinometro è in grado di registrare dati su due direzioni  $x$  ed  $y$  rispettivamente parallela ed ortogonale alla direzione di trazione. Tali sollecitazioni, indotte nella fase di deformazione elastica del legno, permettono di valutare in modo quantitativo le modalità di ripristino dell'equilibrio statico del soggetto analizzato a seguito di inclinazioni prodotte artificialmente simulanti la forza del vento.

In ogni caso, *l'applicazione della forza è controllata in modo che nessun eccesso di carico venga applicato sull'albero, infatti durante la prova vengono monitorati i valori (carico/rotazione/deformazione) in tempo reale in modo tale da restare nel campo della deformazione elastica del legno.*

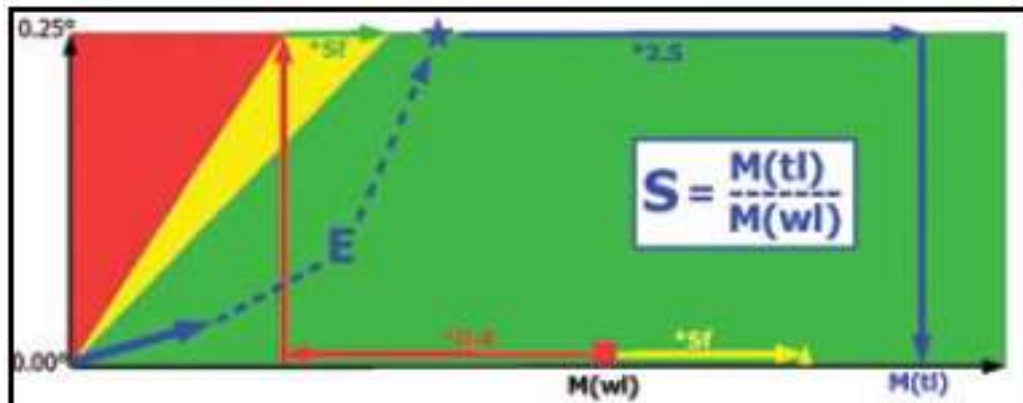
Infatti, questo metodo di prova è classificato come metodo non distruttivo di esame della stabilità.



Wessolly (1991) Pulling test: viene misurata e confrontata l'inclinazione ("Inclinometro") con la forza di trazione ("Dinamometro"). Ciascuno dei sensori è in grado di misurare l'inclinazione sia in direzione x parallela al verso di trazione che y ad essa ortogonale. Mettendo l'albero in trazione in un certo verso si ottengono informazioni relative al verso opposto durante la fase di rilascio.

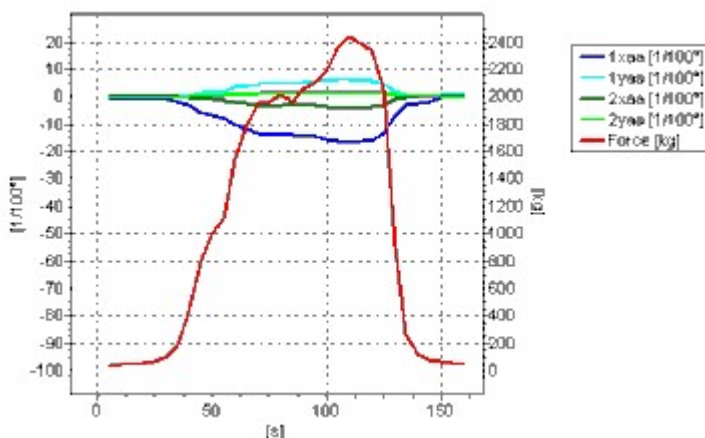


Il grafico di Wessolly (1991) mostra la cosiddetta curva di ribaltamento di una quercia non sicura (Oak2) a sinistra e di una quercia sicura a destra. "Mm" è il carico applicato e "M12" rappresenta il carico del vento stimato (per velocità del vento pari a 12 gradi Beaufort), il loro rapporto indica il coefficiente di sicurezza



Il grafico (Rinn, 2017) mostra: il carico di vento  $M(wl)$  stimato utilizzando l'immagine dell'albero; l'inclinazione dell'albero non deve superare i 2,5 centesimi di grado, l'area rossa indica i valori in cui l'albero non è sicuro ( $S_f < 1$ ), il fattore di sicurezza minimo  $S_f = 1,5$  (limite zona gialla), la freccia blu, inizia dalla posizione di riposo ( $0^\circ$  di inclinazione e zero forza applicata), e rappresenta i valori reali misurati di inclinazione alla base del fusto (sull'asse delle ordinate) in funzione del carico applicato (sull'asse delle ascisse).

Il carico massimo di trazione per ottenere un'inclinazione di  $0,25^\circ$  è notevolmente inferiore a quello richiesto, di conseguenza, l'inclinazione misurata viene estrapolata fino a questo punto. Quindi, la linea blu di solito finisce prima di raggiungere  $0,25^\circ$  ed è estrapolata sulla base di un modello matematico (linea tratteggiata). Questa estrapolazione ("E") si basa sulla cosiddetta "curva di ribaltamento" - una curva non lineare ricavata senza una descrizione analitica di calcolo matematico. L. Wessolly mette in relazione l'inclinazione dell'apparato radicale ottenuta durante il pulling test e i carichi applicati in campo con la forza necessaria per il ribaltamento espresso in percentuale. Il rapporto tra il momento a terra calcolato per mezzo della formula del carico del vento e quello ricavato dalla misura del Dynatim



In rosso sulla scala delle ordinate leggibile sulla destra la forza in kg applicata dal paranco. In verde scuro/chiaro si leggono sulle ordinate di sinistra i valori in centesimi di grado relativi alle oscillazioni x/y al suolo mentre in azzurro scuro/chiaro quelle sul tronco a due metri da terra.

I dati di campo ottenuti con il Dynatim® sono elaborati successivamente utilizzando:

1. il software **ArWilo**, per calcolare l'area della chioma dell'albero e il centro di carico, cioè il punto di pressione del carico da vento sulla chioma (baricentro).
2. il software **Dynatim®** per la valutazione dei dati rilevati in campo sulla rotazione della zolla radicale e sull'allungamento delle fibre dell'albero, in base al carico indotto, ed inoltre fornisce il calcolo del fattore di sicurezza.

Il fattore di sicurezza  $S = PT/WLA$  è un numero puro derivante dal rapporto tra il carico di rottura ed il carico di lavoro. **Non esistendo valori di Normativa, nella prassi, viene considerato sicuro un albero avente valori del fattore di sicurezza almeno pari ad 1,5 sollecitato con un vento pari a 32,7 m/s (12 grado Beaufort<sup>1</sup>), (incrementata di un'aliquota del 10 % per eventuali imprecisioni di misurazione e/o fattori imponderabili, portando la velocità ad un valore di circa 36 m/s fonte Rinntech ).**

<sup>1</sup> La Scala Beaufort della forza del vento è una misura empirica dell'intensità del vento basata sullo stato del mare (ci si riferisce al mare aperto, a grande distanza dalle coste) o le condizioni delle onde. Anche se la velocità del vento può essere misurata con buona precisione mediante un anemometro, che esprime un valore in nodi o in chilometri all'ora, un marinaio dovrebbe saper stimare questa velocità già con la sola osservazione degli effetti del vento sull'ambiente. Il merito di avere perfezionato, nel 1805, una scala contenente dei criteri relativamente precisi per quantificare il vento in mare e permettere in tal modo la diffusione di informazioni affidabili e universalmente comprese sulle condizioni di navigazione si deve all'ammiraglio britannico Francis Beaufort (1774 - 1857) sulla base delle precedenti teorie di Alexander Dalrymple. Questo sistema di valutazione ha validità internazionale dal 1° gennaio 1949.[1]

**Tabella 2 Scala Beaufort (misura empirica dell'intensità della forza del vento)**

grado	velocità (km/h)	tipo di vento	caratteri	velocità (m/s)
0	0 - 1	calma	il fumo ascende verticalmente; il mare è uno specchio.	< 0.3
1	1 - 5	bava di vento	il vento devia il fumo; increspature dell'acqua.	0.3 - 1.5
2	6 - 11	brezza leggera	le foglie si muovono; onde piccole ma evidenti.	1.6 - 3.3
3	12 - 19	brezza	foglie e rametti costantemente agitati; piccole onde, creste che cominciano ad infrangersi.	3.4 - 5.4
4	20 - 28	brezza vivace	il vento solleva polvere, foglie secche, i rami sono agitati; piccole onde che diventano più lunghe.	5.5 - 7.9
5	29 - 38	brezza tesa	oscillano gli arbusti con foglie; si formano piccole onde nelle acque interne; onde moderate allungate.	8 - 10.7
6	39 - 49	vento fresco	grandi rami agitati, sibili tra i fili telegrafici; si formano marosi con creste di schiuma bianca, e spruzzi.	10.8 - 13.8
7	50 - 61	vento forte	interi alberi agitati, difficoltà a camminare contro vento; il mare è grosso, la schiuma comincia ad essere sfilacciata in scie.	13.9 - 17.1
8	62 - 74	burrasca moderata	rami spezzati, camminare contro vento è impossibile; marosi di altezza media e più allungati, dalle creste si distaccano turbini di spruzzi.	17.2 - 20.7
9	75 - 88	burrasca forte	camini e tegole asportati; grosse ondate, spesse scie di schiuma e spruzzi, sollevate dal vento, riducono la visibilità.	20.8 - 24.4
10	89 - 102	tempesta	rara in terraferma, alberi sradicati, gravi danni alle abitazioni; enormi ondate con lunghe creste a pennacchio.	24.5 - 28.4
11	103 - 117	fortunale	raro, gravissime devastazioni; onde enormi ed alte, che possono nascondere navi di media stazza; ridotta visibilità.	28.5 - 32.6
12	oltre 118	uragano	distruzione di edifici, manufatti, ecc.; in mare la schiuma e gli spruzzi riducono assai la visibilità.	> 32.7



*Inclinometri posti alla base del tronco  
posti in posizione ortogonale*



*Dinamometro di precisione per registrazione  
carichi collegato al paranco manuale*



*Paranco manuale per induzione carichi*



*Collare di tenuta per induzione carichi*



*Dynatim® (Centralina misurazione dati)*



*Software rilevazione ed elaborazione dati*

#### 4. Limiti della Valutazione di Stabilità Alberi

I limiti della valutazione di stabilità degli alberi sono conseguenza delle incertezze correlate ai carichi cui sono soggetti.

Inoltre, alcuni limiti da considerare sono i seguenti:

- si possono individuare solo bersagli conosciuti e condizioni dell'albero visibili;
- si tiene conto solo delle condizioni dell'albero al momento dell'ispezione;
- la classificazione del pericolo non deve essere considerata un "termine di garanzia" della valutazione;
- si analizzano solo quegli alberi commissionati dalla committenza

La valutazione di stabilità nel corso di pochi anni si è diffusa in tutto il mondo, dall'Europa alla Nuova Zelanda, dal Giappone al Nord America, come procedimento legalmente riconosciuto per valutare le caratteristiche meccaniche degli alberi.

*Con tale metodologia sono considerati solo i soggetti arborei che presentino una o più anomalie e/o difetti esterni e visibili.*

Tali *sintomi (punti critici)*, come già detto, sono legati alla presenza di un qualche danno interno alla pianta, pur tuttavia **non è da escludere l'eventualità che un albero nasconda, sotto l'apparenza di un aspetto ottimale, il deterioramento di qualche suo componente, non presentando esteriormente sintomi riconoscibili per cui in tali casi non è possibile valutarne lo stato di pericolosità.**

Come ogni metodologia d'ispezione, la valutazione di stabilità è da considerarsi limitata e dinamica, cioè aggiornabile e rinnovabile sulla base delle conoscenze scientifiche, tecniche e tecnologiche in continua evoluzione.

Con la valutazione di stabilità non è possibile individuare ed eliminare ogni situazione di pericolo: ***non è possibile evitare l'accadimento di avvenimenti fatali che sono determinati, principalmente negli ultimi anni, da eventi meteorici eccezionali,***

***nonostante siano state eseguite indagini strumentali appropriate e con la massima accuratezza possibile.***

*In altre parole, si deve prendere in considerazione che non è possibile prevedere se un albero o una sua parte potrà spezzarsi o rimanere integro, ma si può calcolare, se possiede o meno le caratteristiche biomeccaniche e strutturali idonee a garantire la stabilità sulla base delle conoscenze attuali.*

*In ogni caso, al momento attuale la Valutazione di Stabilità (VSA) rappresenta la tecnica più affidabile, sperimentata ed universalmente riconosciuta.*

*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 sono oggetto della manutenzione ordinaria delle alberate.*

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 servizio (legato al fattore età) di alberate.

## 5. Classi di Propensione al Cedimento (C.P.C.)

Le **Classi di Propensione al Cedimento** degli alberi (C.P.C. accettata dalla totalità dei tecnici del settore come sistema di Classificazione Nazionale) è stata elaborata dalla **S.I.A.** (*Società Italiana di Arboricoltura*, 2009) - Chapter Italiano **I.S.A.** (*International Society of Arboriculture*).

Le **Classi di Propensione al Cedimento (C.P.C.)** individuano le piante in **categorie di pericolo predefinite**, secondo le caratteristiche bio-meccaniche dell'albero, indipendentemente da ogn'altra considerazione, in tal modo si possono standardizzare le procedure di monitoraggio e messa in sicurezza di grandi popolazioni arboree.

L'**albero** può essere più o meno **pericoloso** mentre l'**uomo** od i **suoi beni** sono i soggetti a **rischio** in quanto, al realizzarsi del pericolo, possono subire dei danni (per cui non si deve parlare di "rischio di caduta piante" o di "rischio di crollo" ma di "pericolo di caduta" e di "pericolo di crollo") (S.I.A. 2009).

Il **pericolo**, infatti, corrisponde alla **propensione al cedimento** dell'albero (o di sue parti), oppure, in termini statistici, alla **probabilità** che si verifichi tale fenomeno (valutato con l'analisi visuale o strumentale della verifica di stabilità).






Inoltre, la suddivisione in **Classi di Propensione al Cedimento** ha lo scopo di avere dei dati che tengano conto di una "**situazione dinamica**" e di una "**presunta evoluzione**" dei danni, eventualmente riscontrati sugli alberi, per consentire, se possibile, l'individuazione di procedure operative atte a ripristinare per gli alberi una situazione di equilibrio statico (operazioni manutentiva consigliate):

- gli alberi iscritti nella categoria **D** sono alberi da abbattere perché rappresentano una situazione di **pericolo Estremo** a causa di cavità, marciumi e degenerazioni interne, compromissione dell'apparato radicale tali da pregiudicare la stabilità meccanica degli stessi

- gli alberi iscritti nella categoria **C/D** presentano criticità statiche tali che il fattore di sicurezza è drasticamente ridotto, livello del pericolo è **elevato**, per cui sarebbero da abbattere a meno che, non vengano approntati un insieme di interventi arboricolturali atti a ridurre il livello del pericolo
- gli alberi solitamente classificati nelle categorie **B** o **C**, sono alberi portatori di anomalie interne o anche esterne di entità minore e, sebbene non pericolosi nel breve periodo (*pericolo* di caduta **Basso o Moderato**), debbano essere, comunque, **identificati e monitorati**, al fine di poter verificare eventuali evoluzioni delle anomalie.

*La pagina seguente riporta, nella tabella C.P.C., la descrizione per esteso delle caratteristiche morfo-funzionali degli alberi appartenenti alle diverse Classi di Pericolo e la propensione al cedimento dell'albero o di sue parti oppure, in termini statistici, la probabilità che si verifichi un cedimento.*

**Tabella 3 Classi di Propensione al Cedimento (C.P.C.)**

<p><b>TRASCURABILE</b></p> <p>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 <b>controllo visivo</b> periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque <b>non superiore a cinque anni</b>.</p>	<p><b>Classe A</b></p> 
<p><b>BASSA</b></p> <p>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 <b>controllo visivo</b> periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque <b>non superiore a tre anni</b>. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.</p>	<p><b>Classe B</b></p> 
<p><b>MODERATA</b></p> <p>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 <b>controllo visivo</b> periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque <b>non superiore a due anni</b>. L'eventuale <b>approfondimento diagnostico di tipo strumentale</b> e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico. Questa avrà comunque una cadenza temporale <b>non superiore a due anni</b>. Per questi soggetti il tecnico incaricato può progettare un insieme di interventi culturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e, qualora realizzati, potrà modificare la classe di pericolosità dell'albero.</p> <p><small>* È ammessa una valutazione analitica documentata.</small></p>	<p><b>Classe C</b></p> 
<p><b>ELEVATA</b></p> <p>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 <b>insieme di interventi culturali</b>. Tali interventi devono essere finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e devono essere compatibili con le buone pratiche arboreicole. 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.</p> <p><small>* È ammessa una valutazione analitica documentata.</small></p>	<p><b>Classe C/D</b></p> 
<p><b>ESTREMA</b></p> <p>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 <b>fattore di sicurezza</b> naturale dell'albero si sia ormai, quindi, <b>esaurito</b>. 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.</p> <p><small>* È ammessa una valutazione analitica documentata</small></p>	<p><b>Classe D</b></p> 

## 6. Fase operativa

La verifica di stabilità eseguita su n°3 esemplari arborei, n°2 *Cedrus sp.* e n°1 *Platanus sp. sp.* vegetanti nel territorio comunale di Santa Maria a Vico (NA), è stata condotta in quattro fasi:

- **Valutazione del rischio**
- **Analisi visiva VTA**
- **Analisi strumentale**
- **Assegnazione della Classe di Propensione al Cedimento (CPC)**

### 6.1. La valutazione del rischio

In questa fase viene **valutato il sito d'impianto** delle essenze arboree allo scopo di identificare quale potrebbe essere l'obiettivo di un eventuale cedimento dell'albero: in aiuole site in prossimità di strade urbane pedonali e veicolari e di edilizia pubblica e privata.

Quindi, esiste **un rischio estremo per l'incolumità delle persone e delle cose.**

ORTOFOTO CON UBICAZIONE ALBERI



ORTOFOTO CON UBICAZIONE ALBERI



## 6.2. Analisi visiva VTA

Dall'analisi visiva eseguita sui quattro alberi oggetto dell'analisi di stabilità hanno presentato criticità diverse, pertanto è stata impiegata la strumentazione specifica per il punto critico individuato.

Nello specifico i due esemplari di Platano sono stati sottoposti ad analisi tomografiche e resistografica.

Per quanto riguarda i due Cedri, sono state approntate due prove di trazione a carico controllato.

I punti critici individuati sono stati riportati sulle Schede analisi albero, redatte per ogni pianta indagata, allegate alla presente relazione tecnica.

I dati inseriti nelle schede sono i seguenti:

1. *dati stazionari*
2. *dati di identificazione numerica*
3. *valutazione del rischio di incolumità*
4. *dati morfofisiologico*
5. *dati vegetazionali*
6. *dati fitosanitari*
7. *dati dimensionali*
8. *punti critici individuati*
9. *commento della valutazione di stabilità*
10. *assegnazione della CPC*

## 6.3. Analisi strumentale

Rilevati i punti critici con l'analisi visiva VTA sugli alberi oggetto di verifica, si è ritenuto necessario approfondire la valutazione di stabilità impiegando la strumentazione opportuna, quali Resistograph®4452 Arbotom® e Dynatim®

Riportiamo di seguito la documentazione fotografica delle analisi strumentali eseguite.

6.3.1 Platano sp n°81



Platanus sp. n°81



Il Platano oggetto di indagine si presenta con colletto allargato, presenza di ferite chiuse e contrafforti di reazione.



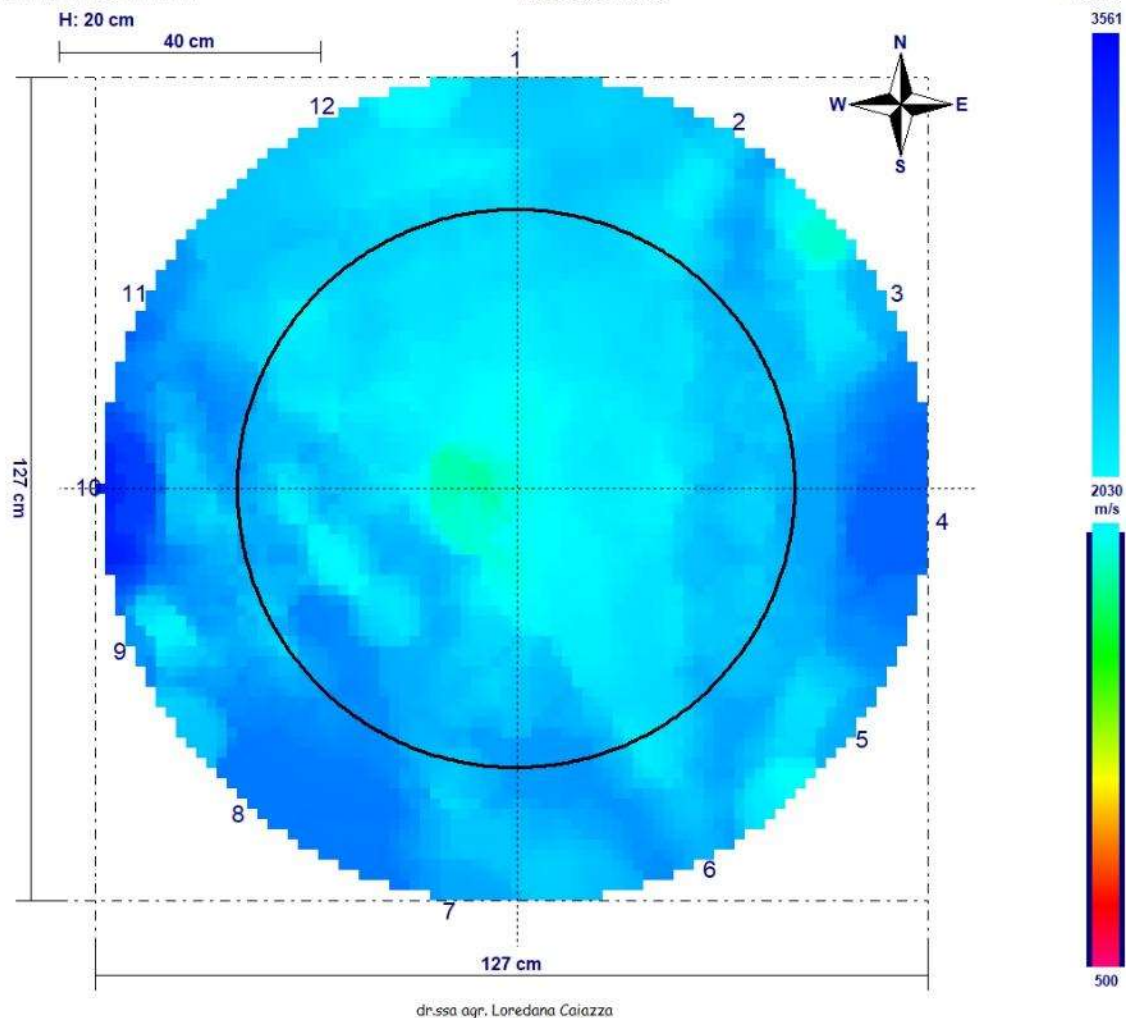
Presa visione di ciò si è proceduto con un'analisi tomografica al colletto per verificare l'eventuale presenza di carie del legno.

La tomografia sonora eseguita al colletto in corrispondenza delle ferite ha prodotto i seguenti risultati:

Project: VALUTAZIONE STABILITA' ALBERI  
Location: SANTA MARIA A VICO VIA APPIA

Tree: n°81  
Tree species: Platanus

Date: 06/05/2024  
North: 0°



Da quanto si evince non si evidenzia anomalie del legno interno; l'albero ha compartimentato le ferite al colletto.

Non si sono ritenuti necessari ulteriori approfondimenti strumentali.

### 6.3.2 *Platanus* sp. n°82



*Platanus* sp. n°82

Il platano n°82 presenta il colletto fortemente allargato con produzione di contrafforti di reazione, ma la criticità maggiore è rappresentata dalla presenza di un'ampia cavità aperta dal colletto al fusto con legno cariato.

Anche in questo caso è stata impiegata la tomografia sonica per verificare l'estensione della carie presente al colletto/fusto;

per il posizionamento della ferita aperta la tomografia è stata eseguita sia in 2D che in 3D, al fine di conoscere l'eventuale estensione della carie nella zona interessata colletto/fusto.



Platanus sp. n°82 con ampia ferita aperta al colletto/fusto

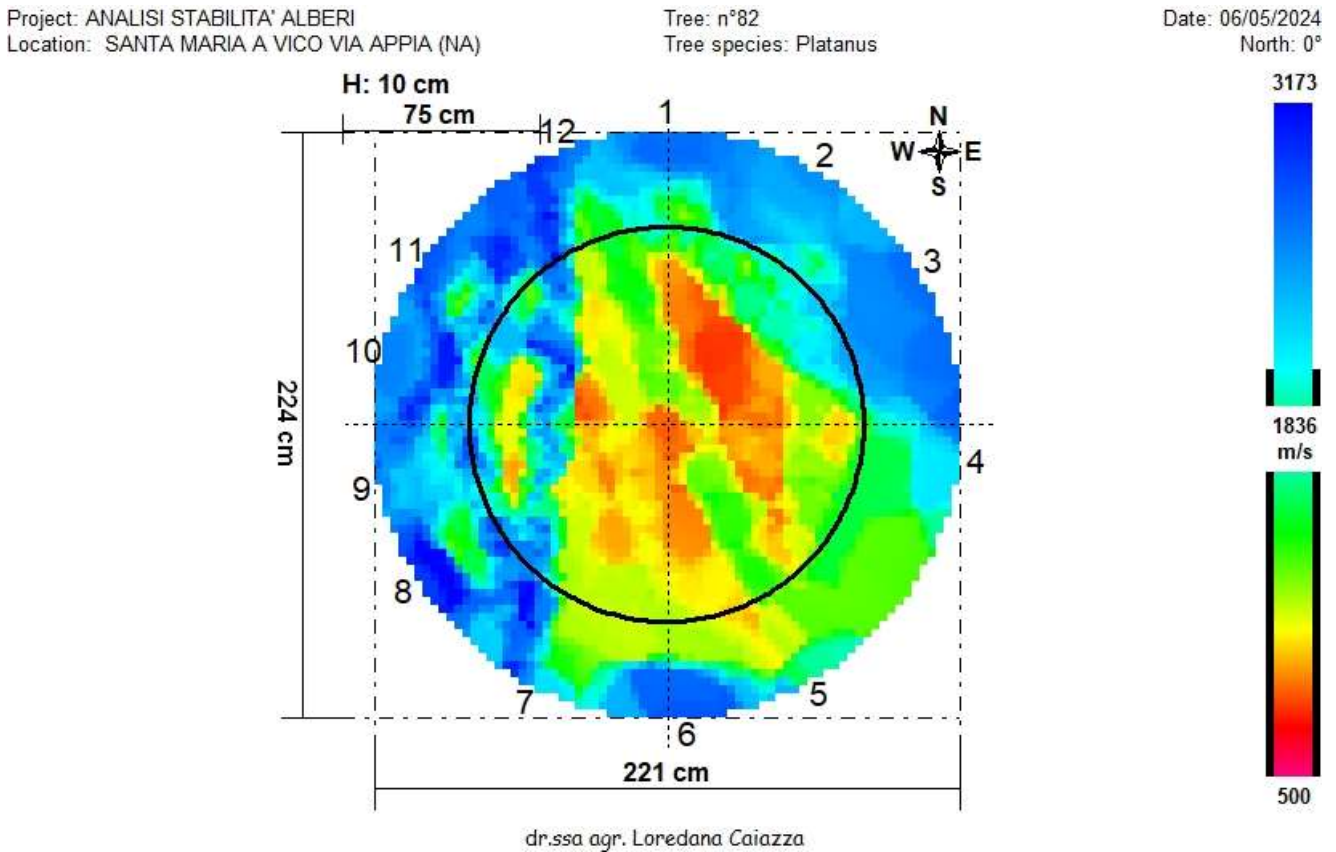


Platano n°82 tomografia sonica al colletto 2D

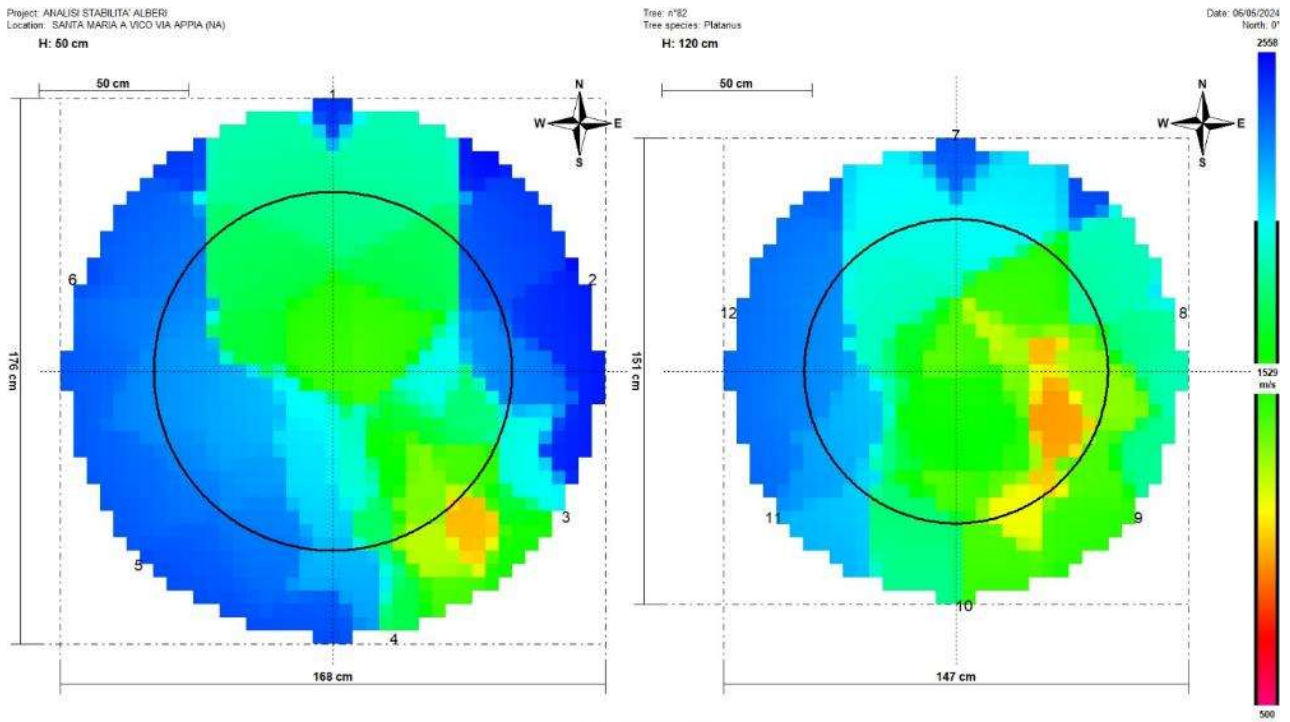


Platano n°82 tomografia sonica al colletto/fusto 3D

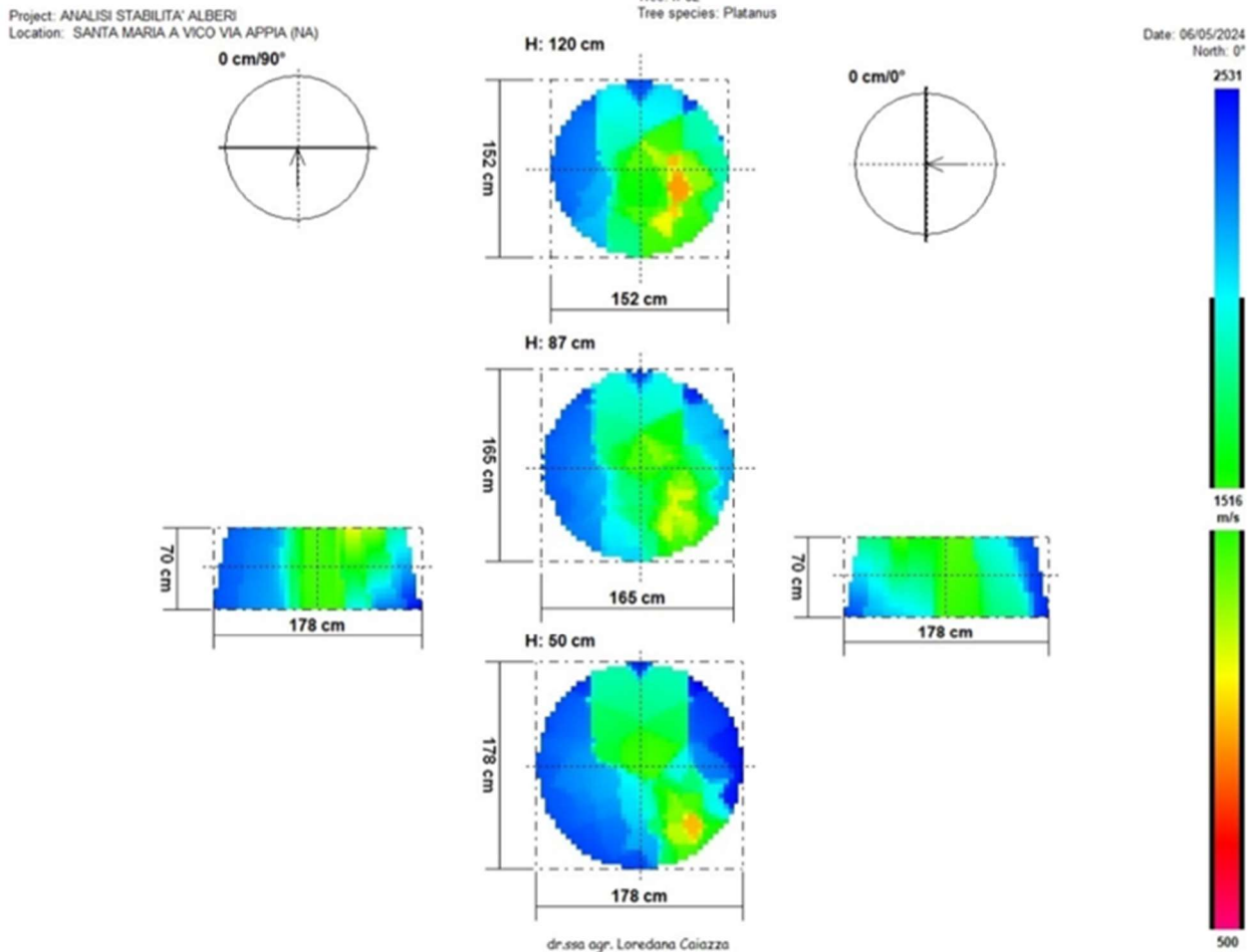
Le tomografie eseguite al colletto/fusto in corrispondenza della ferita aperta hanno prodotto i seguenti risultati:



Tomografia al colletto 2D



dr.ssa agr. Loredana Caiazza



dr.ssa agr. Loredana Caiazza

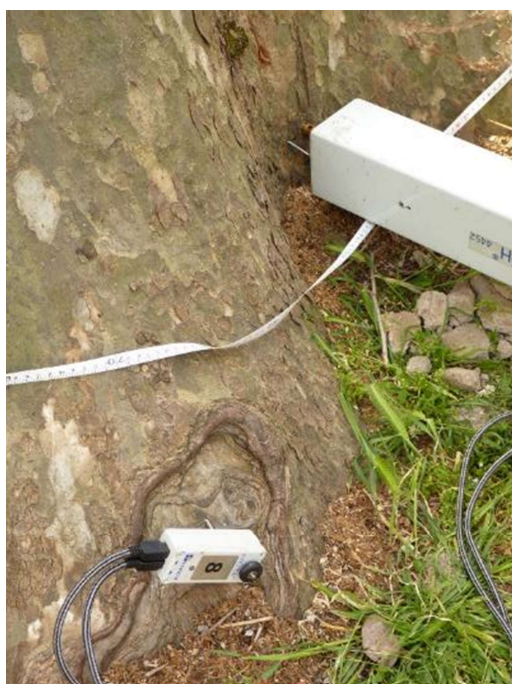
Tomografie al colletto/fusto 3D

Da quanto evidenziato dalle tomografie eseguite a più livelli sull'albero, si è rilevata la presenza di una carie del legno estesa che parte dal colletto e si propaga lungo il fusto.

Vista l'estensione della carie, si è proceduto con l'indagine strumentale elaborando il modulo meccanico delle sezioni indagate e valutando con il resistografo la qualità del legno interno.

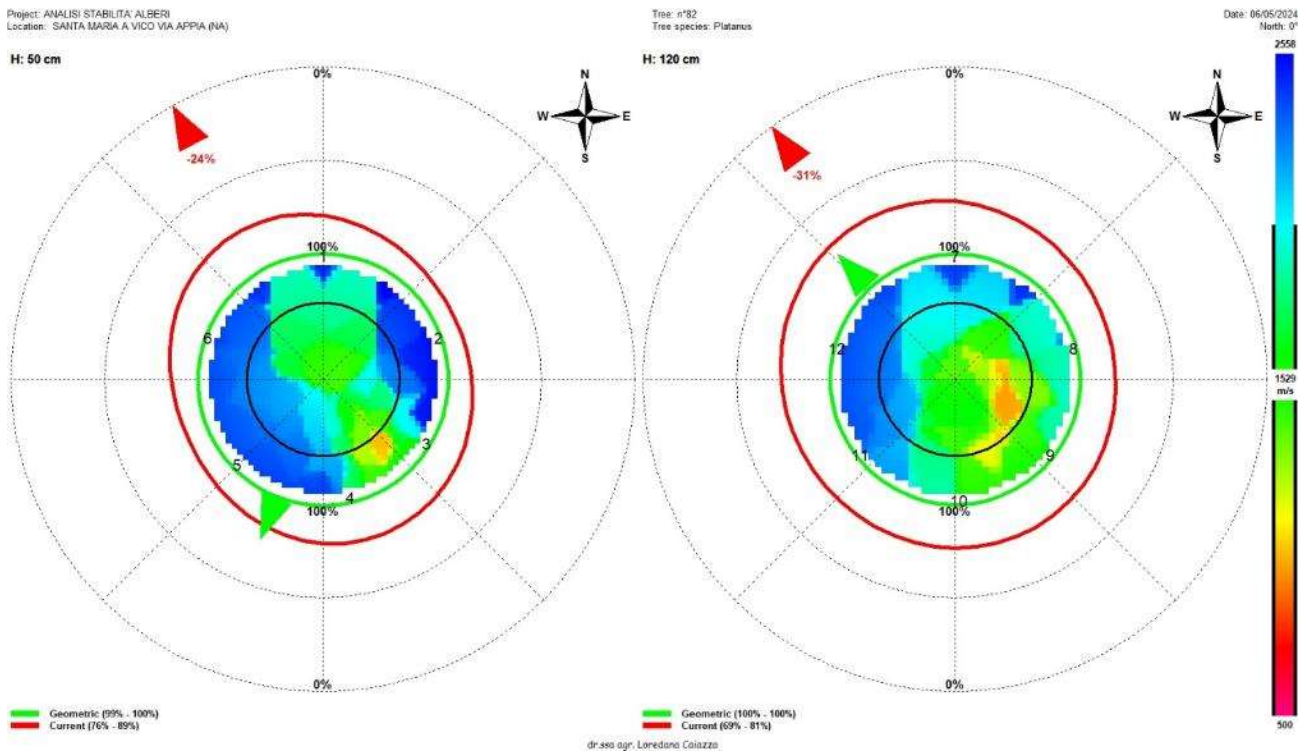


Analisi resistografiche al fusto in corrispondenza della ferita aperta al fusto



Analisi resistografiche al fusto in corrispondenza della ferita aperta al fusto

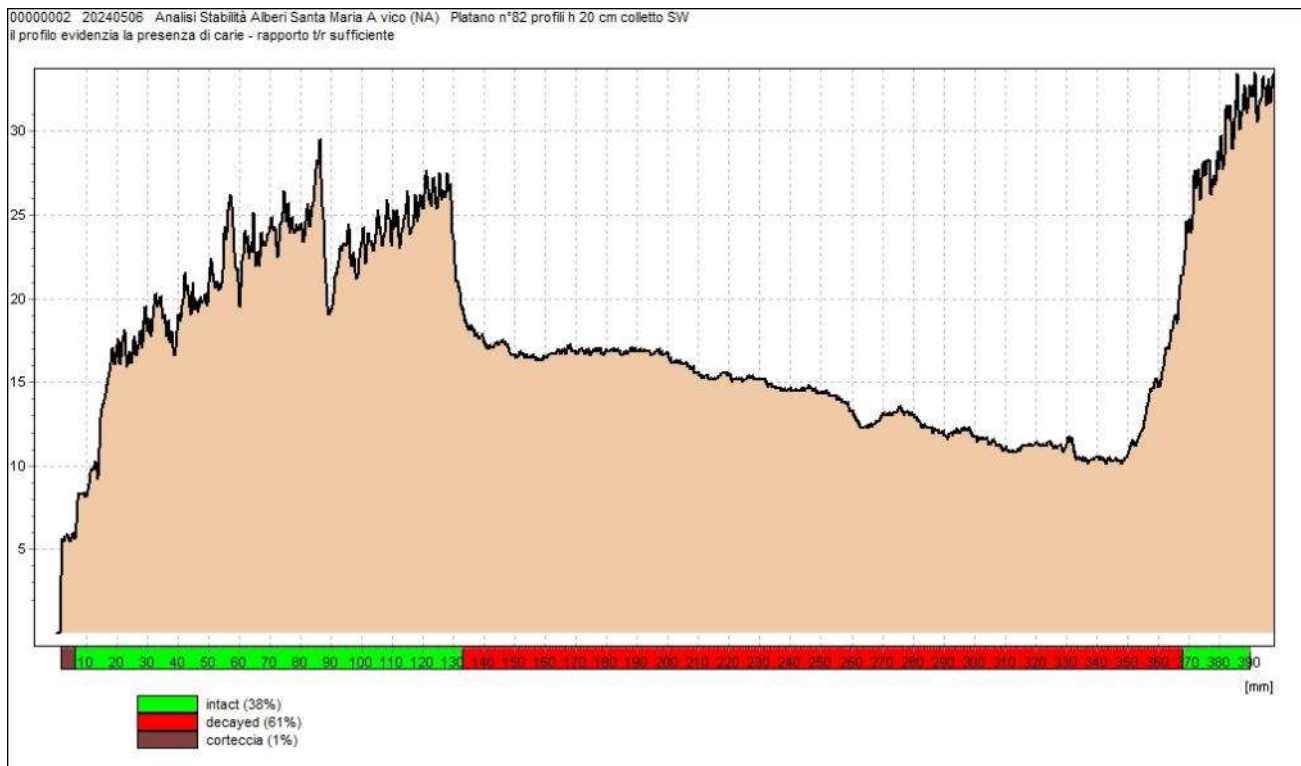
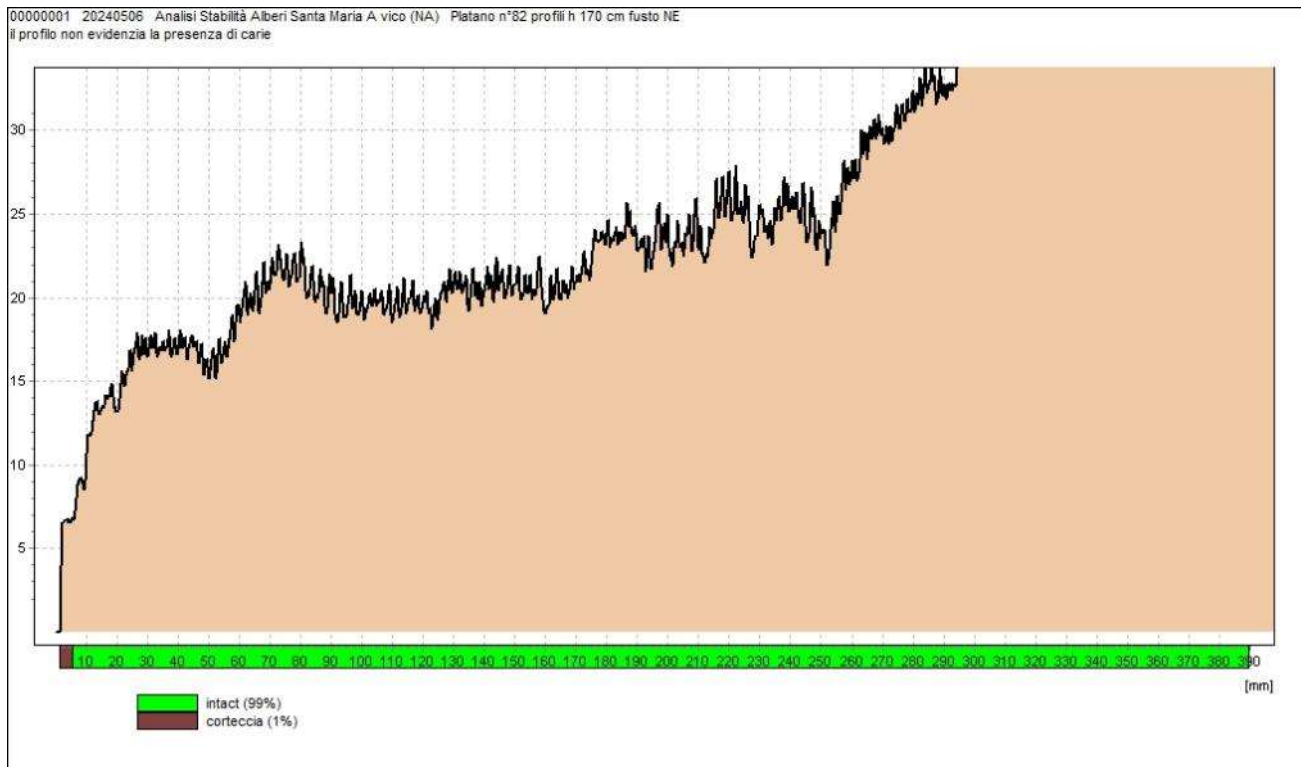
Le analisi strumentali al colletto/fusto in corrispondenza della ferita aperta hanno prodotto i seguenti risultati:



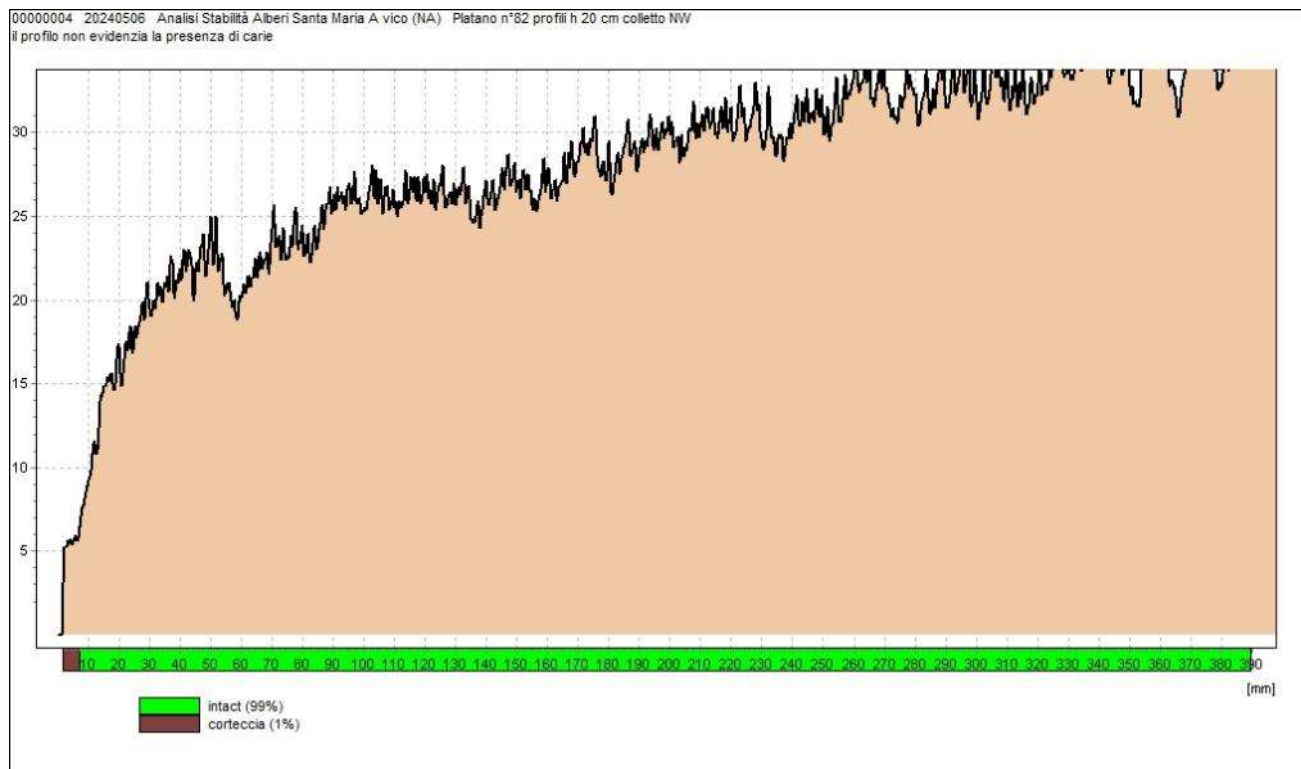
#### Modulo meccanico delle sezioni indagate sul fusto

Da quanto si può constatare in entrambe le sezioni indagate, a causa della presenza di carie, la resistenza alla flessione del fusto subisce una riduzione, che varia dal - 24% al - 31% in direzione NW.

### Profili Densimetrici



COMUNE DI SANTA MARIA A VICO  
Protocollo Arrivo N. 13171/2024 del 18-06-2024  
Doc. Principale - Copia Documento



Da quanto si evince dai profili densimetrici al colletto/fusto la carie non è presente nei punti indagati, solo il profilo (n.2) fatto al di sopra della ferita aperta evidenzia la presenza di carie.

Questi risultati confermano e corrispondono alle sezioni tomografiche.

Il Platano n°82, presa visione dei risultati delle indagini strumentali, potrebbe presentare carie anche a livello dell'apparato radicale.

Pertanto per una valutazione esaustiva è necessaria una prova di trazione a carico controllato, per definire la C.P.C.

### 6.3.3 Cedrus sp. n°83



Cedrus sp. n°83

Il Cedro n°83 presenta al colletto contrafforti di reazione, radici avvolgenti all'interno dell'aiuola d'impianto che presenta dimensioni non adeguate allo sviluppo naturale della pianta; inoltre la pavimentazione ricoprente il marciapiede arriva a meno di 2 m dal colletto.



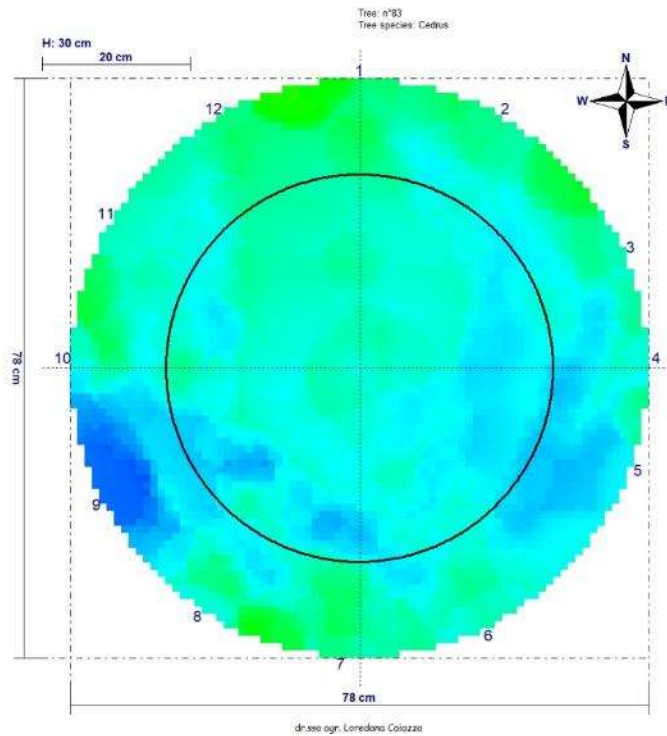
Valutati i punti critici rilevati sull'albero sono state eseguite tomografie soniche al colletto ed al fusto.



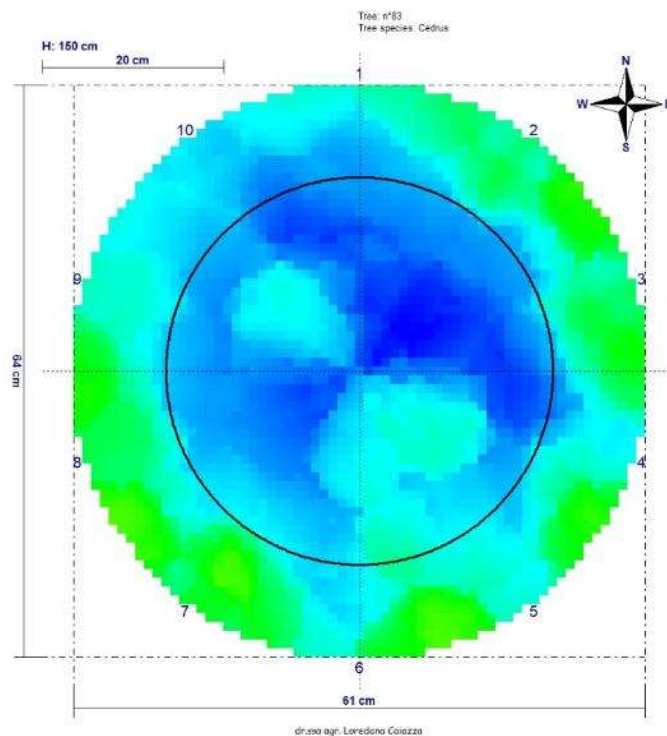
Cedro n°83 tomografia al colletto

Le analisi strumentali eseguite al colletto/fusto hanno prodotto i seguenti risultati:

Project: VALUTAZIONE STABILITA' ALBERI  
Location: SANTA MARIA A VICO VIA APPIA



Project: VALUTAZIONE STABILITA' ALBERI  
Location: SANTA MARIA A VICO VIA APPIA



Sia al colletto che al fusto non si evidenziano fenomeni cariogeni.

La presenza di radici avvolgenti richiede una prova di trazione a carico controllato per verificare la tenuta dell'apparato radicale.



Posizionamento degli inclinometri e dell'estensimetro sul Cedro n°83



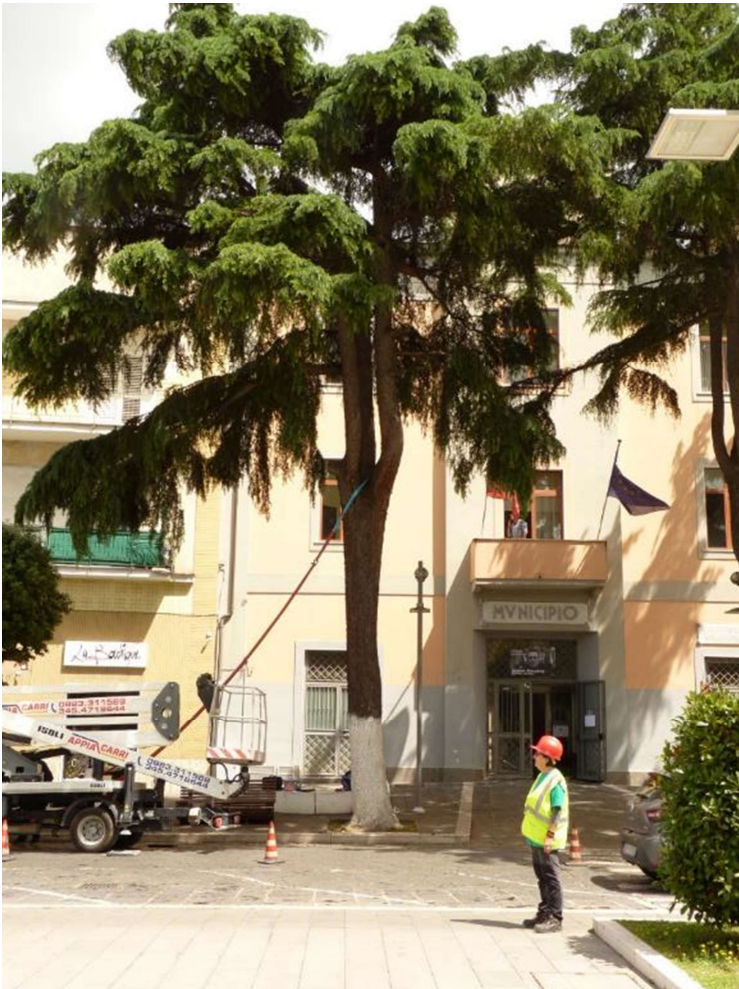
Imbracatura del fusto al castello del Cedro n°83



Cedro n°83 Pulling Test dir W



Cedro n°83 Tirfor e Dynaforce



Cedro n°83 Pulling Test dir W

Sono stati eseguiti due Pulling test rispettivamente in direzione W e in direzione S.  
I report ottenuti sono i seguenti.

**REPORT CEDRUS sp - n.83**



<b>Crown area</b>	117	0%	<b>117 [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Height of crown area center</b>	12,1	0%	<b>12,1 [m]</b>
<b>Height of crown force center</b>	12,5	0%	<b>12,5 [m]</b>
<b>Wind force on crown</b>	20	0%	<b>20 [kN]</b>
<b>Stembase bending moment</b>	252	0%	<b>252 [kNm]</b>
<b>Torsion moment</b>	15	0%	<b>15 [kNm]</b>

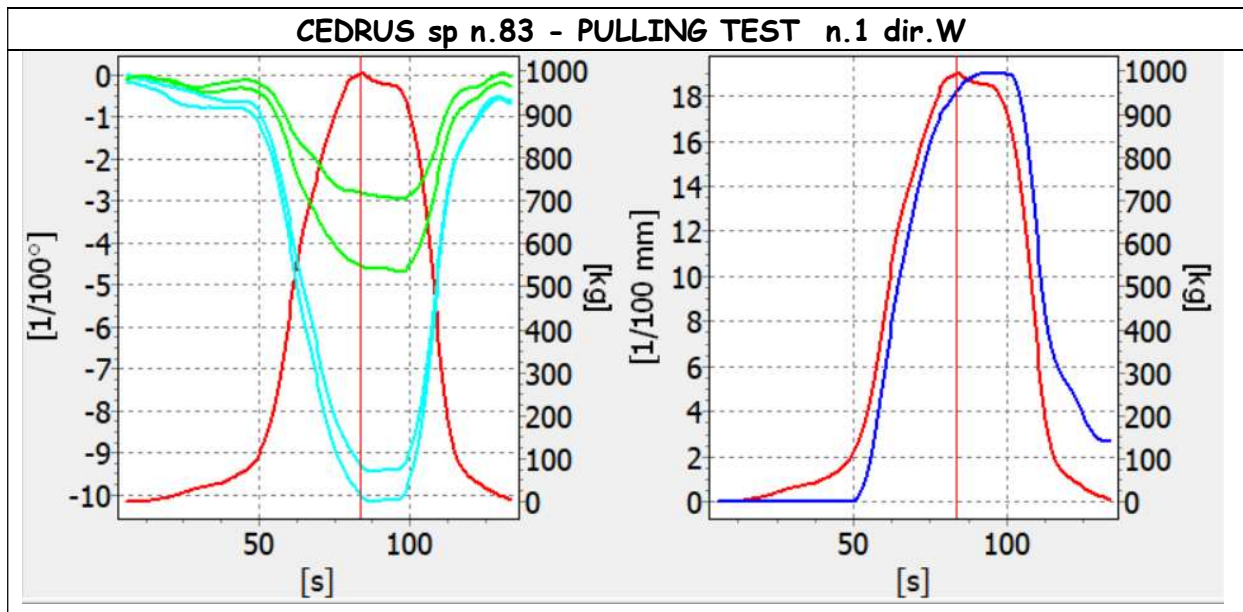


Fig. 1 Diagramma Carico-Rotazione-Tempo

Fig. 2 Diagramma Carico-Allungamento-Tempo

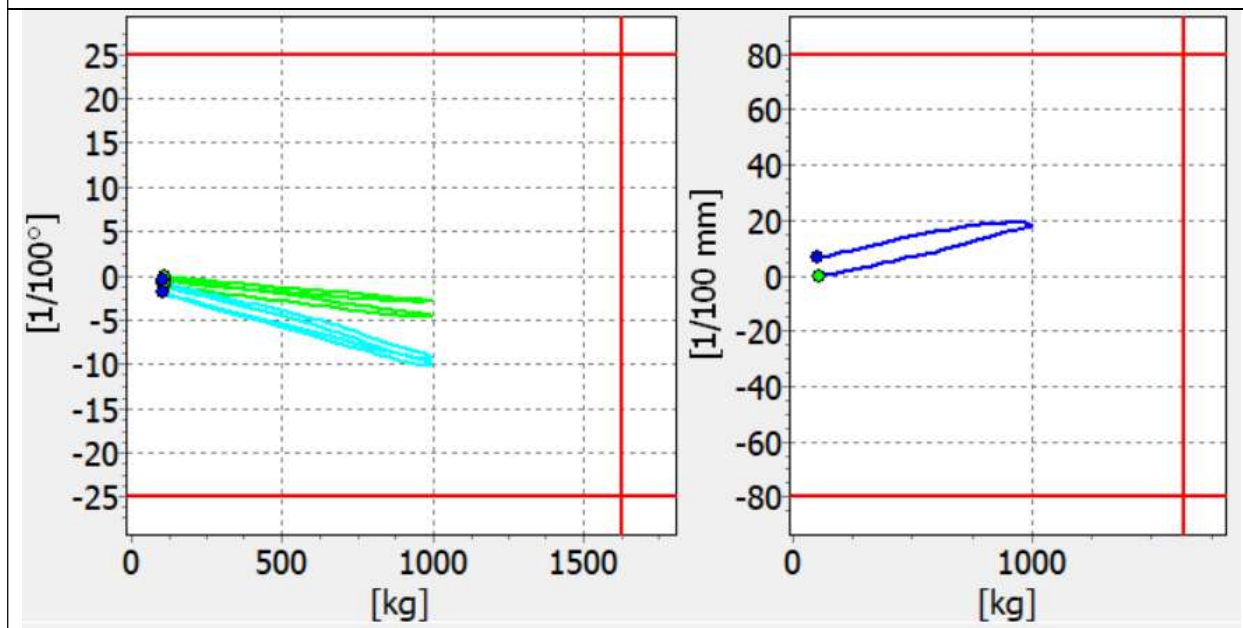


Fig. 3 Diagramma Carico-Rotazione

Fig. 4 Diagramma Carico-Allungamento

	Forza di trazione applicata		Forza di trazione applicata
	Inclinometro 1 [direzione tiro]		Estensimetro
	Inclinometro 1 [ortogonale tiro]		
	Inclinometro 2 [direzione tiro]		
	Inclinometro 2 [ortogonale tiro]		

Elaborazione dati con il software Dynatim® per il calcolo della superficie dell'alberatura esposta al vento. Nei grafici si possono leggere sull'asse delle ordinate i gradi misurati dagli inclinometri (figure 1 e 3), la forza applicata espressa in kg. (figure 1 e 2) e gli allungamenti (figure 2 e 4); sull'asse delle ascisse è riportato il tempo di realizzazione della prova (figure 1 e 2) e la forza applicata espressa in kg. (figure 3 e 4).

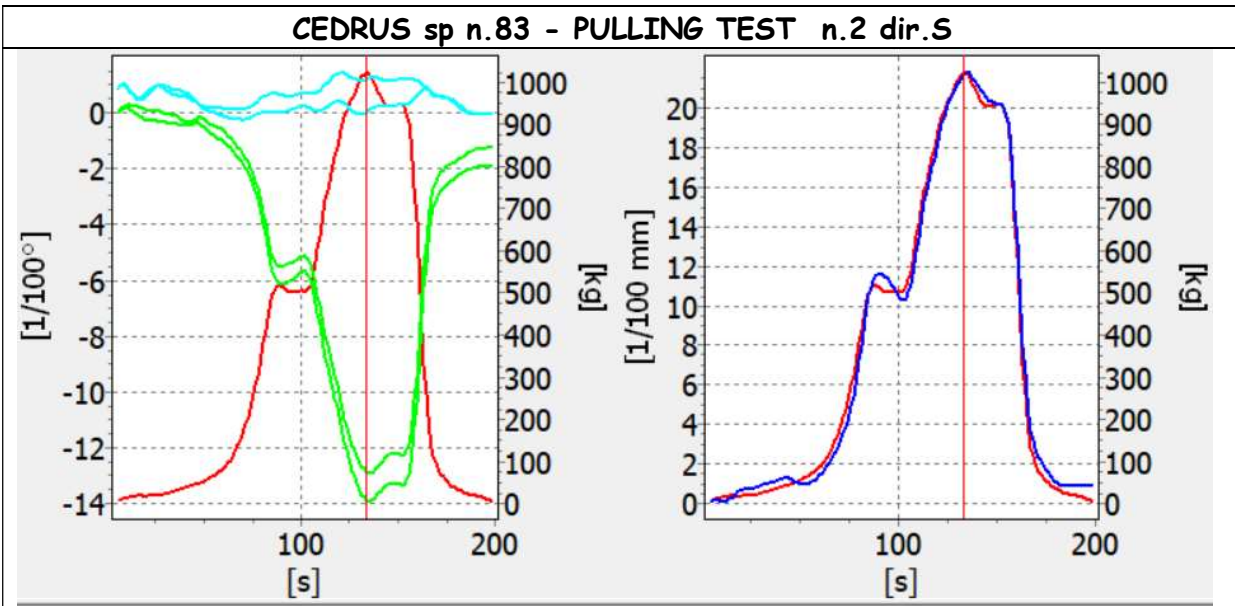


Fig. 1 Diagramma Carico-Rotazione-Tempo

Fig. 2 Diagramma Carico-Allungamento-Tempo

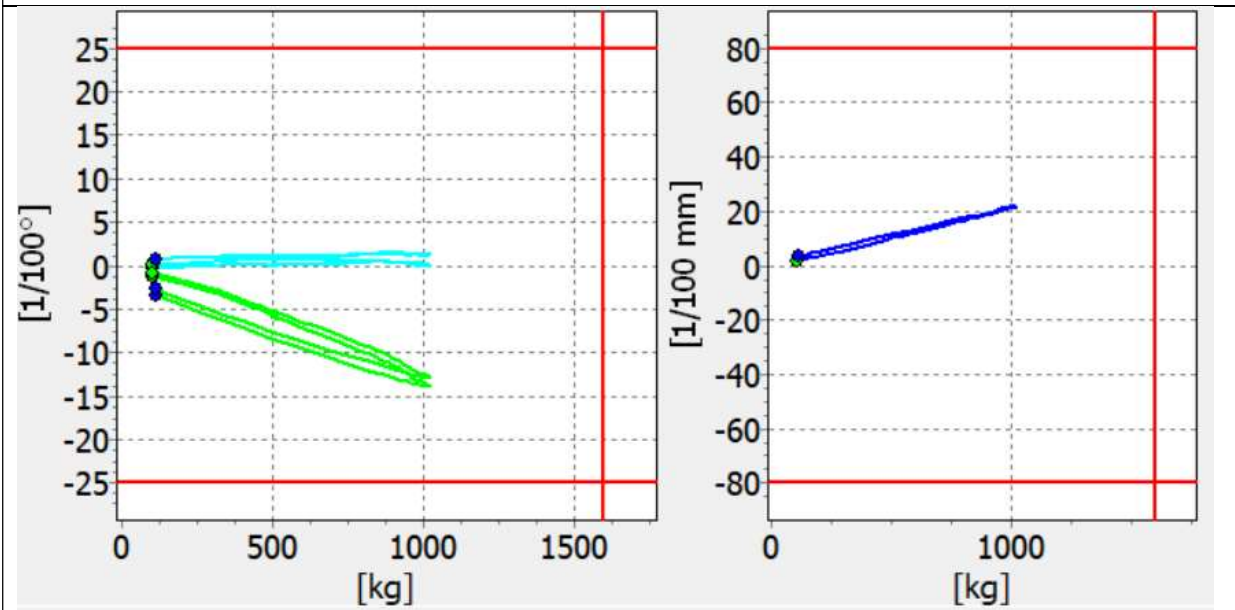


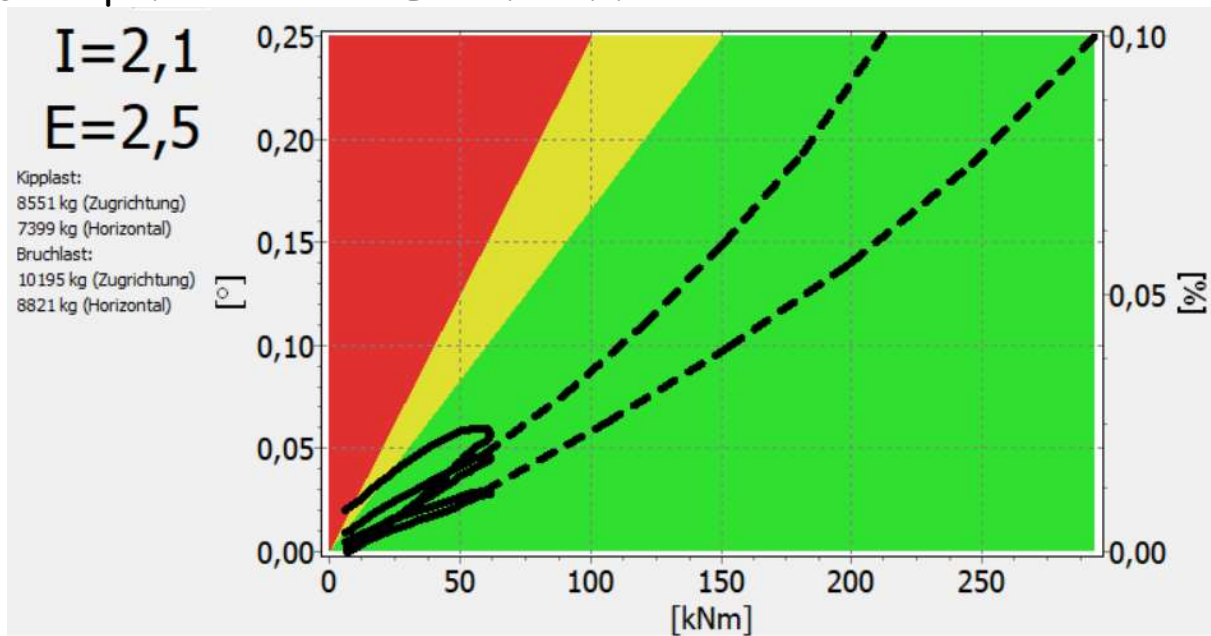
Fig. 3 Diagramma Carico-Rotazione

Fig. 4 Diagramma Carico-Allungamento

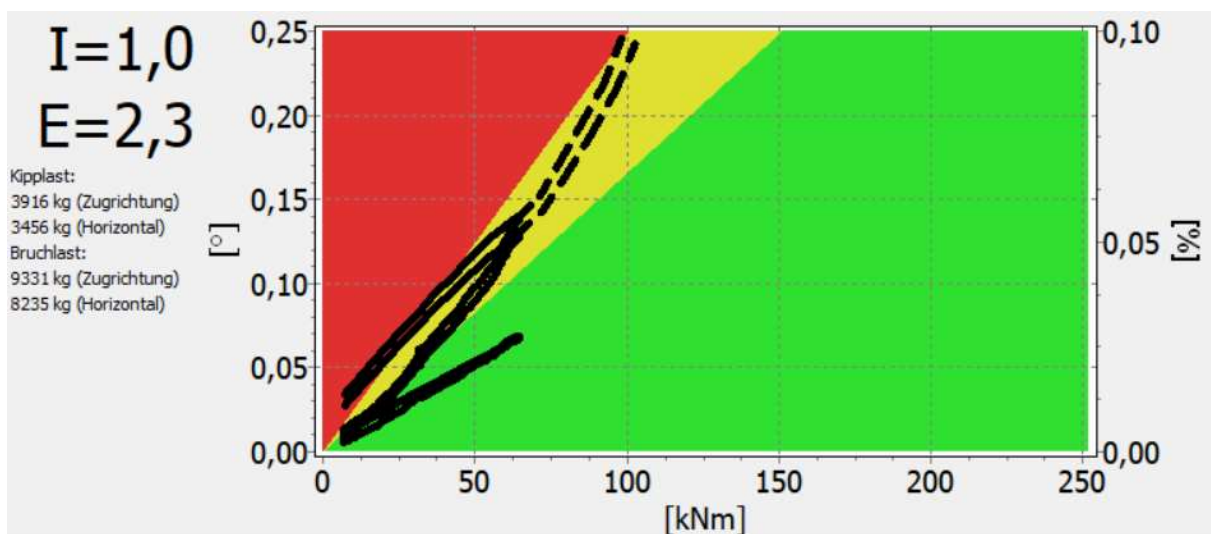
Forza di trazione applicata	Forza di trazione applicata
Inclinometro 1 [direzione tiro]	Estensimetro
Inclinometro 1 [ortogonale tiro]	
Inclinometro 2 [direzione tiro]	
Inclinometro 2 [ortogonale tiro]	

Elaborazione dati con il software Dynatim® per il calcolo della superficie dell'alberatura esposta al vento. Nei grafici si possono leggere sull'asse delle ordinate i gradi misurati dagli inclinometri (figure 1 e 3), la forza applicata espressa in kg. (figure 1 e 2) e gli allungamenti (figure 2 e 4); sull'asse delle ascisse è riportato il tempo di realizzazione della prova (figure 1 e 2) e la forza applicata espressa in kg. (figure 3 e 4).

**CEDRUS sp n.83 - PULLING TEST n.1 dir.W**



**CEDRUS sp n.83 - PULLING TEST n.2 dir.S**



**Dynatim result:** Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento, (considerando, a vantaggio di sicurezza, il valore minimo derivante dalle 2 prove) è pari a 1. Il coefficiente di sicurezza alla rottura del fusto, (considerando, a vantaggio di sicurezza, il valore minimo derivante dalle 2 prove) è pari a 2,3

I risultati delle due prove di trazione eseguite sul Cedro n°83 hanno evidenziato che il coefficiente di sicurezza al ribaltamento in direzione S non è verificato perché è pari a 1, al di sotto della soglia minima di 1,5, pertanto la probabilità al ribaltamento è estrema.

### 6.3.4 Cedrus sp n°84



Cedrus sp. n°84

Il Cedro n°84 presenta il colletto molto allargato con contrafforti di reazione, i quali presentano ferite e decorticazioni; l'aiuola d'impianto non presenta dimensioni adeguate allo sviluppo naturale della pianta; inoltre la pavimentazione ricoprente il marciapiede arriva a meno di 2 m dal colletto.

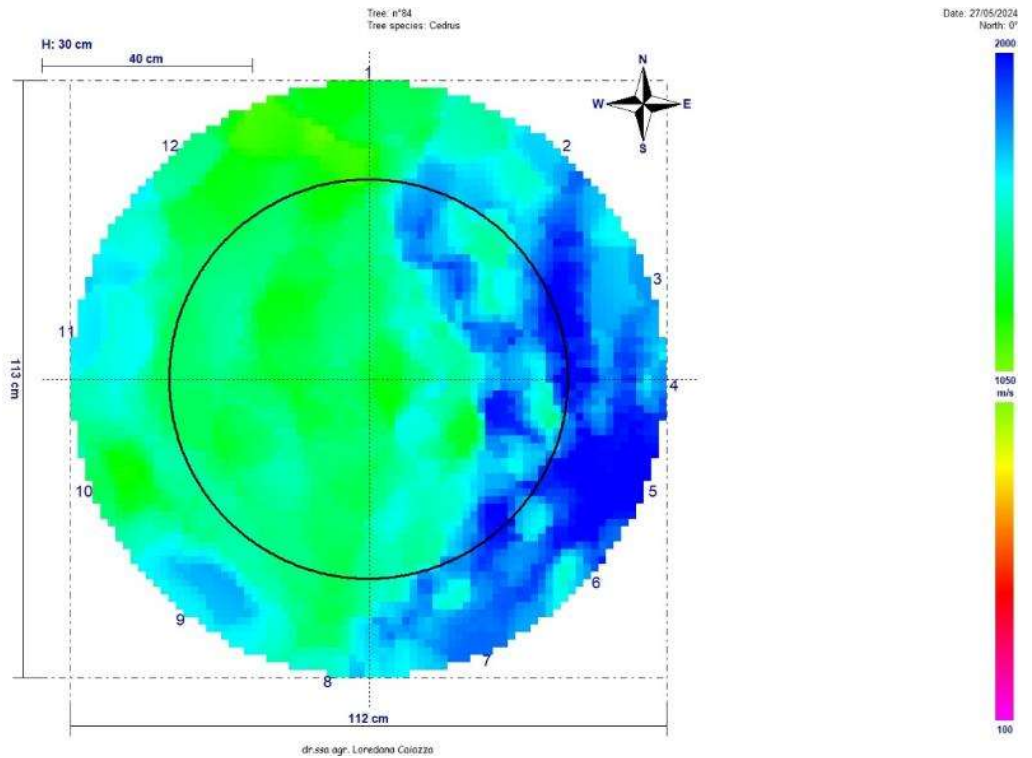
Valutati i punti critici rilevati sull'albero sono state eseguite tomo grafie soniche al colletto ed al fusto.



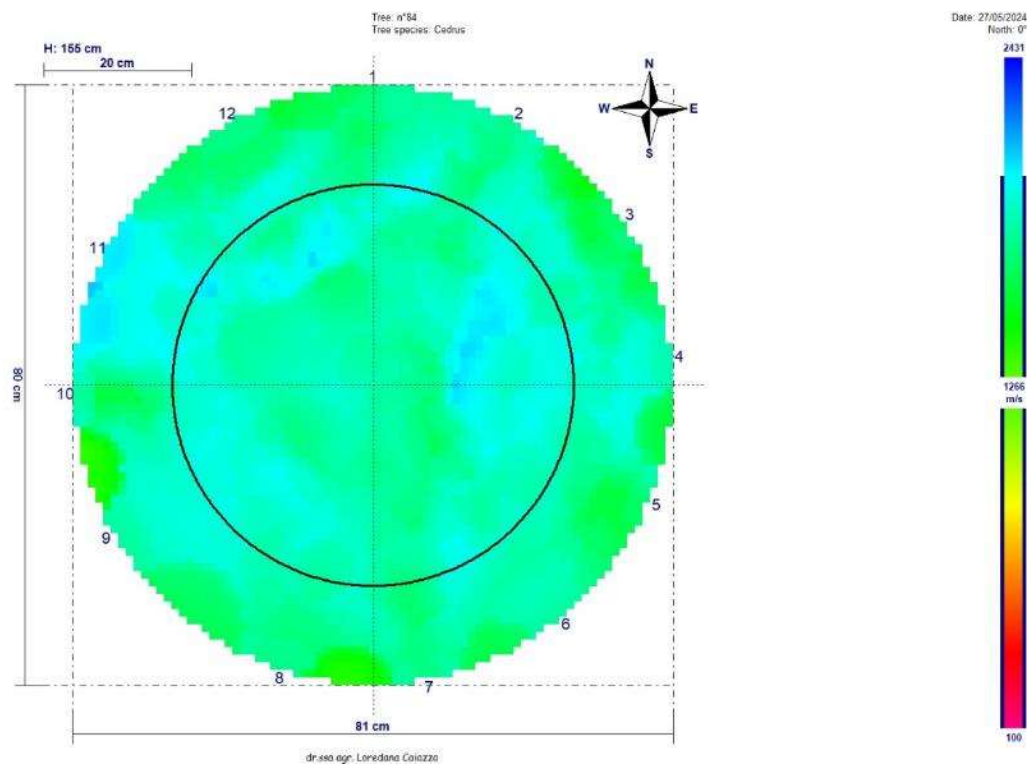
Cedro n°84 tomografia sonica al colletto

I risultati strumentali ottenuti sono i seguenti:

Project: ANALISI DI STABILITÀ ALBERI  
Location: SANTA MARIA A VICO VIA APPIA



Project: VALUTAZIONE STABILITÀ ALBERI  
Location: SANTA MARIA A VICO VIA APPIA



Da quanto si evince nelle sezioni indagate non sono presenti fenomeni cariogeni, sia al colletto che al fusto.

L'albero è stato sottoposto, valutato l'esiguità del sito d'impianto, ad una prova di trazione a carico controllato per verificare la tenuta dell'apparato radicale.



Posizionamento degli inclinometri e dell'estensimetro sul Cedro n°84



Imbracatura al castello del Cedro n°84

Sono stati eseguiti due Pulling test rispettivamente in direzione W e in direzione S.  
 I report ottenuti sono i seguenti.

**REPORT CEDRUS sp - n.84**



<b>Crown area</b>	150	0%	<b>150 [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Height of crown area center</b>	14,0	0%	<b>14,0 [m]</b>
<b>Height of crown force center</b>	14,4	0%	<b>14,4 [m]</b>
<b>Wind force on crown</b>	28	0%	<b>28 [kN]</b>
<b>Stembase bending moment</b>	404	0%	<b>404 [kNm]</b>
<b>Torsion moment</b>	-17	0%	<b>-17 [kNm]</b>

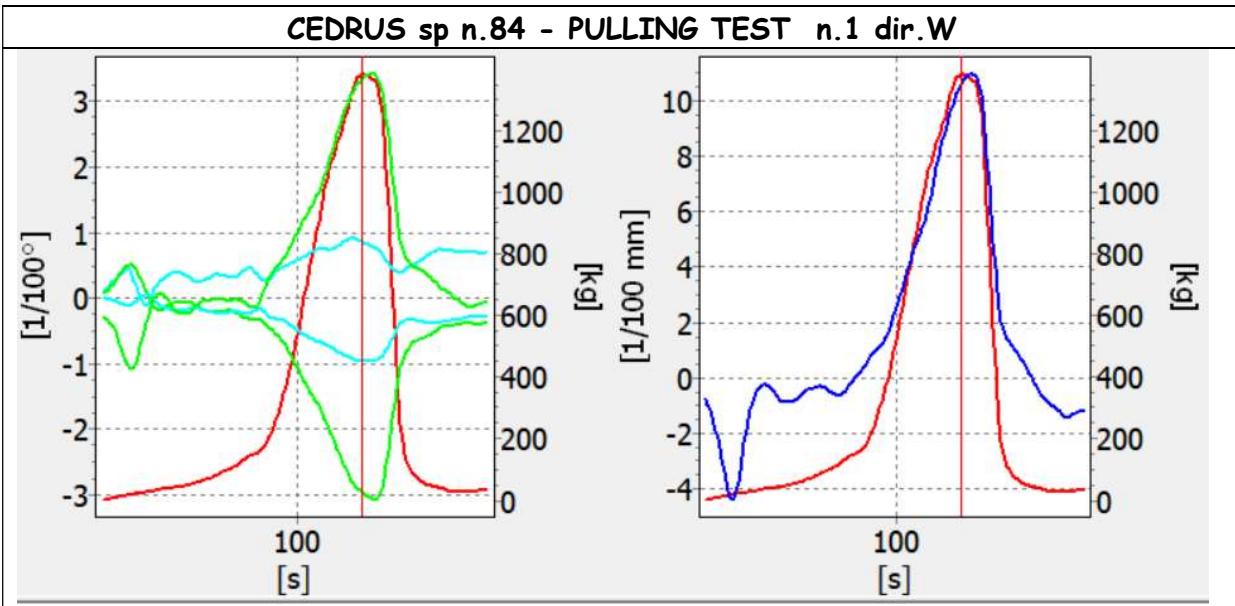


Fig. 1 Diagramma Carico-Rotazione-Tempo

Fig. 2 Diagramma Carico-Allungamento-Tempo

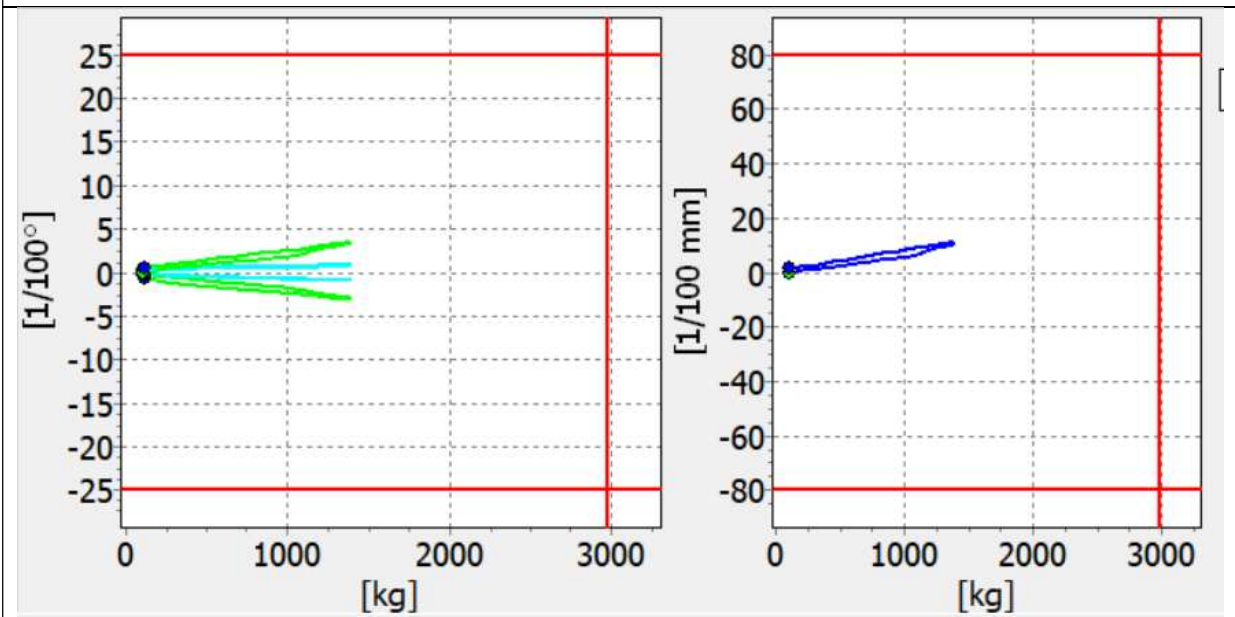


Fig. 3 Diagramma Carico-Rotazione

Fig. 4 Diagramma Carico-Allungamento

Forza di trazione applicata	Forza di trazione applicata
Inclino metro 1 [direzione tiro]	Estensimetro
Inclino metro 1 [ortogonale tiro]	
Inclino metro 2 [direzione tiro]	
Inclino metro 2 [ortogonale tiro]	

Elaborazione dati con il software Dynatim® per il calcolo della superficie dell'alberatura esposta al vento. Nei grafici si possono leggere sull'asse delle ordinate i gradi misurati dagli inclinometri (figure 1 e 3), la forza applicata espressa in kg. (figure 1 e 2) e gli allungamenti (figure 2 e 4); sull'asse delle ascisse è riportato il tempo di realizzazione della prova (figure 1 e 2) e la forza applicata espressa in kg. (figure 3 e 4).

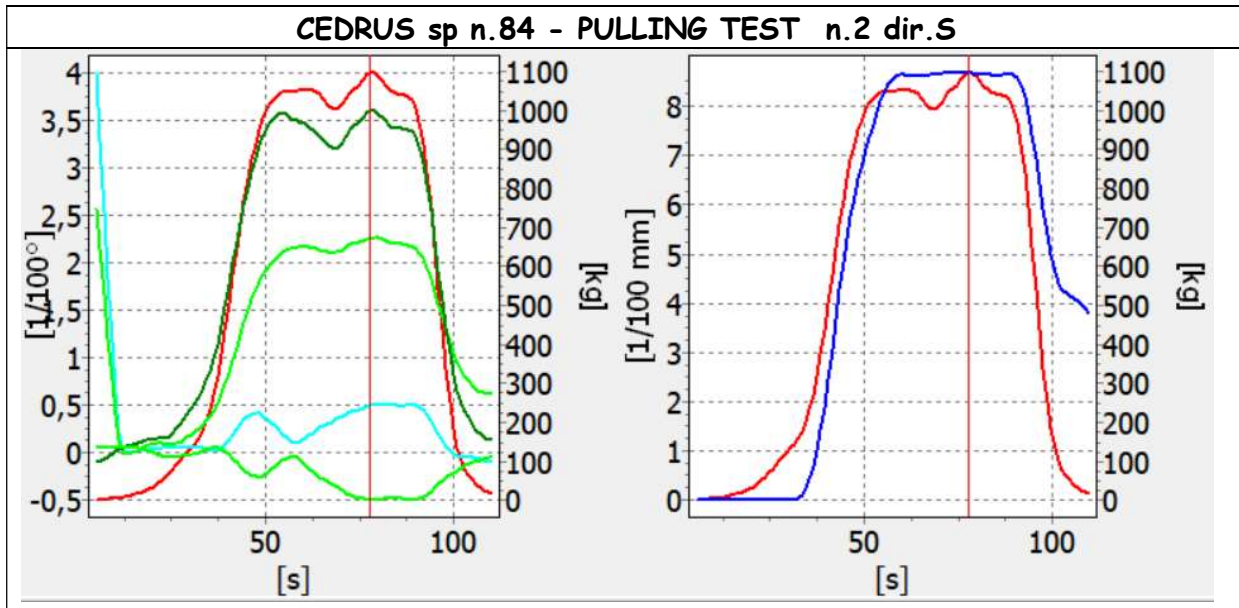


Fig. 1 Diagramma Carico-Rotazione-Tempo

Fig. 2 Diagramma Carico-Allungamento-Tempo

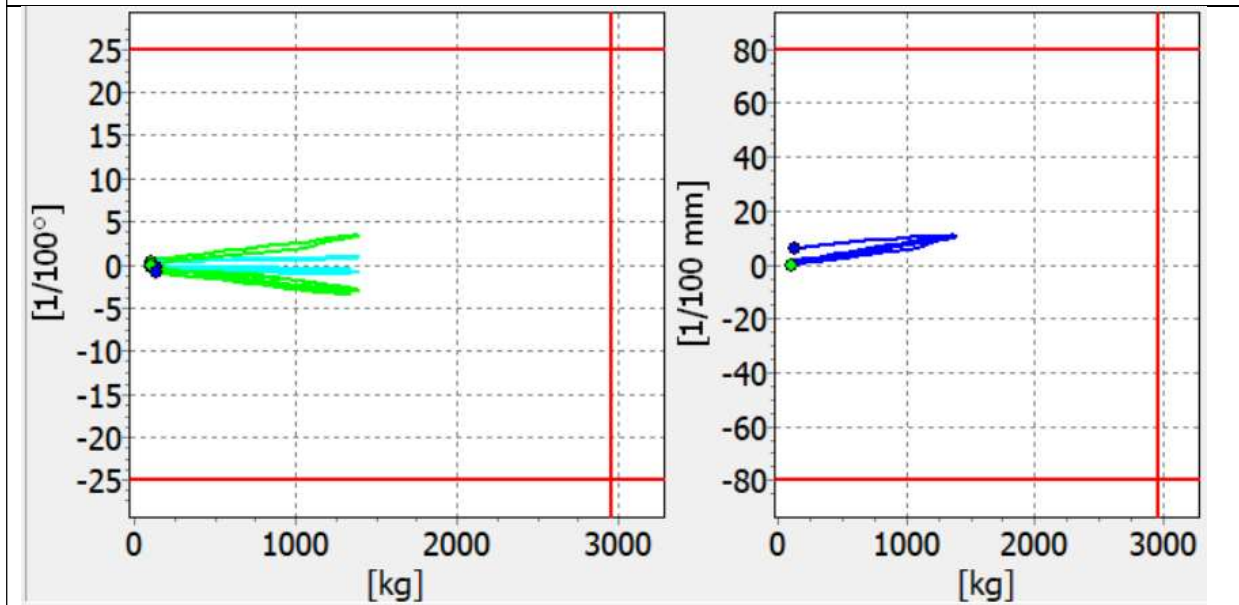


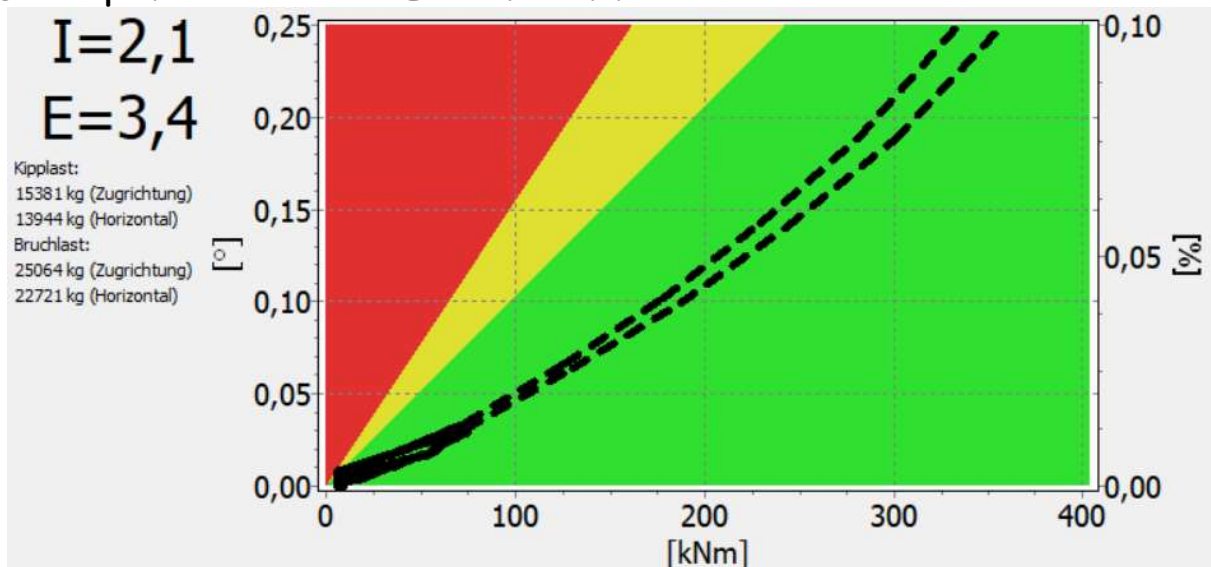
Fig. 3 Diagramma Carico-Rotazione

Fig. 4 Diagramma Carico-Allungamento

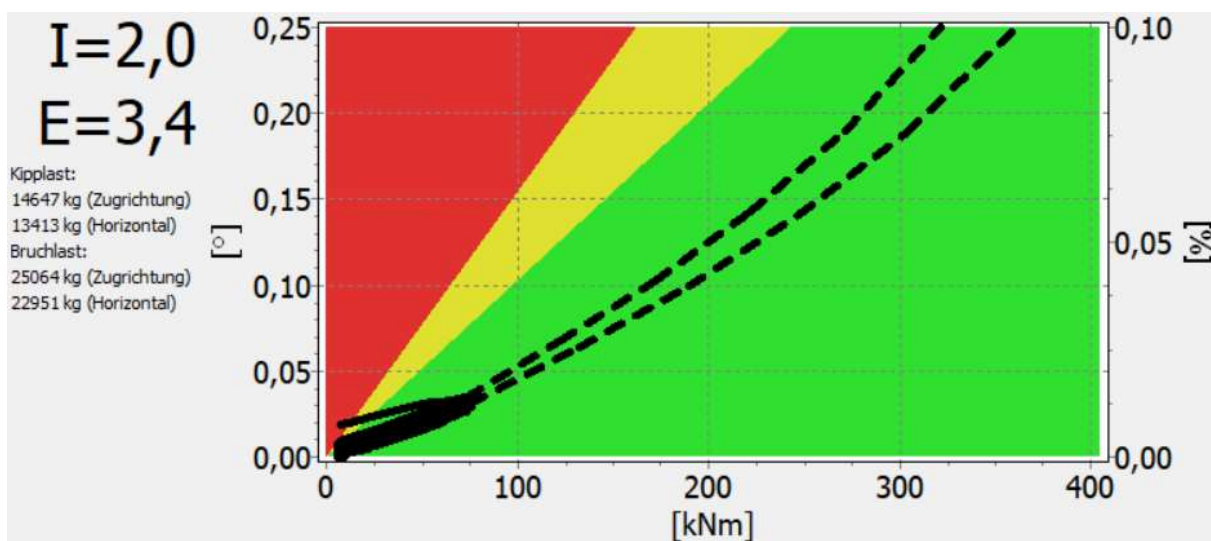
	Forza di trazione applicata		Forza di trazione applicata
	Inclinometro 1 [direzione tiro]		Estensimetro
	Inclinometro 1 [ortogonale tiro]		
	Inclinometro 2 [direzione tiro]		
	Inclinometro 2 [ortogonale tiro]		

Elaborazione dati con il software Dynatim® per il calcolo della superficie dell'alberatura esposta al vento. Nei grafici si possono leggere sull'asse delle ordinate i gradi misurati dagli inclinometri (figure 1 e 3), la forza applicata espressa in kg. (figure 1 e 2) e gli allungamenti (figure 2 e 4); sull'asse delle ascisse è riportato il tempo di realizzazione della prova (figure 1 e 2) e la forza applicata espressa in kg. (figure 3 e 4).

**CEDRUS sp n.84 - PULLING TEST n.1 dir.W**



**CEDRUS sp n.84 - PULLING TEST n.2 dir.S**



**Dynatim result: Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento, (considerando, a vantaggio di sicurezza, il valore minimo derivante dalle 2 prove) è pari a 2,0. Il coefficiente di sicurezza alla rottura del fusto, (considerando, a vantaggio di sicurezza, il valore minimo derivante dalle 2 prove) è pari a 3,4**

I risultati delle due prove di trazione eseguite sul Cedro n°84 hanno evidenziato che i coefficienti di sicurezza al ribaltamento e/o rottura del fusto sono verificati in entrambe le direzioni di tiro, pertanto la probabilità al ribaltamento è moderata.

#### 6.4. Attribuzione della Classe di Propensione al Cedimento.

L'attribuzione della Classe di Propensione al Cedimento è stata eseguita valutando tutti i fattori contemplati, ubicazione del sito d'impianto che stabilisce il livello del rischio per l'incolumità delle persone e delle cose; valutazione dei risultati delle analisi strumentali della parte aerea; valutazione dei fattori di sicurezza al ribaltamento/rottura ottenuti con le prove di trazione a carico controllato.

La tabella di seguito riassume i **risultati** delle prove strumentali con indicazione della **Classe di Propensione al Cedimento ed i turni di monitoraggio**.

N°	Specie	Analisi tomografica	Analisi resistografica	Pulling test			C.P.C. Turni monitoraggio
				Dir. tiro	Coeff. Sic. Rib.	Coeff. Sic. Rot.	
81	<i>Platanus sp.</i>	Non si rilevano fenomeni cariogeni nei punti indagati	-	-	-	-	<b>C</b> Ricontrollo visivo due anni
82	<i>Platanus sp.</i>	Si rilevano fenomeni cariogeni nei punti indagati	Si rilevano fenomeni cariogeni in corrispondenza ferita	-	-	-	Non è possibile l'attribuzione CPC si consiglia PT
83	<i>Cedrus sp.</i>	Non si rilevano fenomeni cariogeni nei punti indagati	-	W S	2,1 1,0	2,5 2,3	<b>D</b> Si consiglia l'abbattimento
84	<i>Cedrus sp.</i>	Non si rilevano fenomeni cariogeni nei punti indagati	-	W S	2,1 2,0	3,4 3,4	<b>C</b> Ricontrollo PT/VTA tra due anni

Tabella 1. Risultati analisi strumentali

Dalla tabella 1 si evincono le seguenti informazioni:

- Platano n°82 presenta una carie estesa che parte dal colletto e raggiunge il fusto, pertanto si consiglia di approntare una prova di trazione a carico controllato per verificare la tenuta dell'apparato radicale.
- Cedro n°83 ha una propensione al ribaltamento in direzione S estrema, poiché il coefficiente di sicurezza al ribaltamento (pari a 1) non è verificato.

**Normalmente viene considerato sicuro un albero avente valori minimi (valore soglia) del fattore di sicurezza al ribaltamento e/o alla rottura almeno pari ad 1,5 sollecitato con un vento pari almeno a 32,7 m/s (12 gradi Beaufort).**

Gli altri due esemplari indagati nn°81-84 sono stati classificati in classe C e si consiglia un ricontrollo tra due anni per entrambi.

## 7. Conclusioni della Valutazione di Stabilità Alberi

È stata eseguita la Valutazione di Stabilità Alberi di n°4 esemplari arborei (n°2 Platani, n°2 Cedri), vegetanti sul territorio comunale di Santa Maria a Vico (NA).

Da quanto verificato con l'analisi strumentale **solo nel caso del Cedro n°83 non sussistono le condizioni minime di sicurezza al ribaltamento in quanto il coefficiente di sicurezza è pari ad 1,0.**

Nel caso del Platano n°82 non è possibile l'attribuzione della CPC opportuna perché necessita un approfondimento strumentale a livello radicale con PT.

Riportiamo di seguito una tabella riassuntiva delle Classi di Propensione al Cedimento attribuite con i relativi turni di ricontrollo.

N°	Specie	CPC	Turni di ricontrollo
81	Platano	C	Ricontrollo visivo due anni
82	Platano	-	Approfondimento strumentale con PT
83	Cedro	D	<b>Abbattimento</b>
84	Cedro	C	Ricontrollo PT/VTA tra due anni

Tabella 2. CPC e ricontrolli

*Occorre precisare che la correlazione tra i dati delle prove di trazione e le Classi di Propensione al Cedimento, è stata effettuata considerando parametri empirici e soggettivi, non esistendo Normativa di Legge specifica in proposito.*

*Ovviamente, si precisa che i risultati delle presenti analisi strumentali, valgono per le condizioni al contorno rilevate in fase di verifica in campo, sia per quanto attiene alla superficie della chioma e sia per quanto riguarda la conformazione dei siti di impianto (aiuole, marciapiede, pavimentazione ecc.).*

La Valutazione di Stabilità effettuata riguarda esclusivamente la valutazione delle condizioni fitostatiche degli alberi sottoposti ad analisi.

*Si rimane a disposizione per qualsiasi chiarimento in merito al lavoro svolto, e si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.*

Napoli, giugno 2024

Il tecnico incaricato  
(dr.ssa agr. Loredana Caiazza)




The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI', 'SALERNA', 'Dott. LOREDANA CAIAZZA', and 'N.488 Albo'.

## 8. Allegati:

- Schede Analisi Albero

**SCHEDA VERIFICA STABILITA' ALBERI**

<b>ALBERO N°</b>	<b>SPECIE BOTANICA</b>	
81	Platanus sp. L. 1753	
<b>Dati dimensionali</b>		
diametro fusto 190 cm	Classe altezza 10/12 m	Ampiezza chioma < 5 m
<b>Dati stazionali</b>		
Tipologia di copertura	pavimentazione	
Condizione vegetazionale	-	
Tipologia impianto/Ubicazione	isolata/aiuola	
Posizione	Intermedia	
Stadio morfofisiologico	Maturità	
<b>Cartellino di identificazione</b>		
	<b>Esami strumentali</b>	Analisi tomografica al colletto







**ANALISI VISIVA VTA**

<b>COLLETTO</b>	allargato, contrafforti di reazione, piegatura fibre corticari, ferite chiuse
<b>FUSTO</b>	screpolature corticali
<b>CHIOMA</b>	branche capitozzate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**


**RISULTATI STRUMENTALI NOTE OPERATIVE**

	
screpolature corticali	contrafforti di reazione
	
branche capitozzate	ferita chiusa al colletto

**C.P.C. C**

L'analisi strumentale VTA non ha evidenziato la presenza di anomalie del legno interno; si attribuisce la La Classe di Propensione al Cedimento C e si consiglia il ricontrollo visivo tra due anni

**SCHEDA VERIFICA STABILITA' ALBERI**

<b>ALBERO N°</b>	<b>SPECIE BOTANICA</b>	
82	Platanus sp. L. 1753	
<b>Dati dimensionali</b>		
diametro fusto 147 cm	Classe altezza 10/12 m	Ampiezza chioma < 5 m
<b>Dati stazionali</b>		
Tipologia di copertura	asfalto	
Condizione vegetazionale	-	
Tipologia impianto/Ubicazione	isolata	
Posizione	dominante	
Stadio morfofisiologico	Maturità	
<b>Cartellino di identificazione</b>		
	<b>Esami strumentali</b>	Analisi tomografica e resistografica






**ANALISI VISIVA VTA**

<b>COLLETTO</b>	allargato, contrafforti di reazione, cavità aperta con legno necrotizzato, asfalto al colletto
<b>FUSTO</b>	cavità aperta con legno necrotizzato
<b>CHIOMA</b>	branche capitozzate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

**RISULTATI STRUMENTALI NOTE OPERATIVE**

	
colletto allargato	cavità aperta colletto/fusto
	
branche capitozzate	asfalto al colletto

**C.P.C. -**

L'analisi strumentale VTA ha evidenziato la presenza di una carie estesa dal colletto al fusto, non si attribuisce la Classe di Propensione al Cedimento in attesa di poter eseguire una prova di trazione a carico controllato al fine di verificare la tenuta dell'apparato radicale.

**SCHEDA VERIFICA STABILITA' ALBERI**

<b>ALBERO N°</b>	<b>SPECIE BOTANICA</b>	
83	Cedrus sp. Trew 1757	
<b>Dati dimensionali</b>		
diametro fusto 61 cm	Classe altezza 10/12 m	Ampiezza chioma < 5 m
<b>Dati stazionali</b>		
Tipologia di copertura	pavimentazione	
Condizione vegetazionale	buona	
Tipologia impianto/Ubicazione	filare omogeneota/aiuola	
Posizione	Intermedia	
Stadio morfofisiologico	Maturità	
<b>Cartellino di identificazione</b>		
	<b>Esami strumentali</b>	Analisi tomografica e PT




**ANALISI VISIVA VTA**

<b>COLLETTO</b>	allargato, contrafforti decorticati tranciati, pavimentazione a distanza < 2 m dal colletto, radice avvolgente
<b>FUSTO</b>	inclinato lieve
<b>CHIOMA</b>	branche capitozzate, cima capitozzata

<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>		<b>RISULTATI STRUMENTALI NOTE OPERATIVE</b>
		<p align="center"><b>C.P.C. D</b></p> <p>Le PT hanno evidenziato che il coefficiente al ribaltamento in direzione S non è verificato, pertanto la propensione al cedimento è estrema e si attribuisce la La Classe di Propensione al Cedimento D e si consiglia l'abbattimento</p>
contrafforti decorticati tranciati	pavimentazione a distanza < 2 m dal colletto	
		
fusto inclinato lieve	cima capitozzata	

**SCHEDA VERIFICA STABILITA' ALBERI**

<b>ALBERO N°</b>	<b>SPECIE BOTANICA</b>	
84	Cedrus sp. Trew 1757	
<b>Dati dimensionali</b>		
diametro fusto 81 cm	Classe altezza 12/15 m	Ampiezza chioma < 5 m
<b>Dati stazionali</b>		
Tipologia di copertura	pavimentazione	
Condizione vegetazionale	buona	
Tipologia impianto/Ubicazione	filare omogeneo/aiuola	
Posizione	Intermedia	
Stadio morfofisiologico	Maturità	
<b>Cartellino di identificazione</b>		
	<b>Esami strumentali</b>	Analisi tomografica e PT



**ANALISI VISIVA VTA**

<b>COLLETTO</b>	allargato, contrafforti decorticati tranciati, cordoli e sottoservizi a distanza < 2 m dal colletto
<b>FUSTO</b>	-
<b>CHIOMA</b>	branche capitozzate, cima capitozzata

<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>		<b>RISULTATI STRUMENTALI NOTE OPERATIVE</b>
		<p align="center"><b>C.P.C. C</b></p> <p>Le PT hanno evidenziato che i coefficienti di sicurezza al ribaltamento e/o rottura sono verificati in entrambe le direzioni di tiro, pertanto si attribuisce la Classe di Propenzione al Cedimento C e si consiglia il ricontrollo strumentale tra due anni</p>
branche capitozzate	contrafforti di reazione decorticati tranciati	
		
seccume diffuso	cordoli e sottoservizi a distanza < 2 m dal colletto	

COMUNE DI SANTA MARIA A VICO  
 Protocollo Arrivo N. 13171/2024 del 18-06-2024  
 Doc. Principale - Copia Documento