

PERIZIA TECNICO ARBORICOLTURALE

ANALISI MORFOSTRUTTURALI, VISIVE E STRUMENTALI, PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO ARBOREO DI TRE CEDRUS DEODARA, VEGETANTI IN PIAZZA ALDO MORO – BATTIPAGLIA (SA) –



COMMITTENTE:

COMUNE DI BATTIPAGLIA
PROVINCIA DI SALERNO
SETTORE GOVERNO DEL TERRITORIO
REGISTRO GENERALE DELLE DETERMINE N. 1144 DEL 08/09/2022
CIG: BF37A66D0

Salerno, luglio 2023

Il tecnico
dr. for. Giuseppe Cardillo

PERIZIA TECNICO ARBORICOLTURALE

affidente le analisi morfostrutturali, visive e strumentali, per la determinazione delle condizioni di rischio arboreo di tre *Cedrus deodara*, vegetanti in piazza Aldo Moro – Battipaglia (SA)

COMUNE DI BATTIPAGLIA
PROVINCIA DI SALERNO
SETTORE GOVERNO DEL TERRITORIO
REGISTRO GENERALE DELLE DETERMINE N. 1144 DEL 08/09/2022
CIG: BF37A66D0

*Il presente elaborato tecnico è stato redatto dal sottoscritto dott.for. Giuseppe Cardiello, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Salerno con il n. 678, arboricoltore certificato Europa (ETT - European Tree Technician - Tessera n. 004933) ed utente qualificato per il metodo Q.T.R.A. (Quantified Tree Risk Assessment), su incarico conferito dal Comune di Battipaglia (SA) – Settore Governo del Territorio, per eseguire le analisi morfostrutturali, visive e strumentali, necessarie per la determinazione delle condizioni di rischio arboreo degli annosi esemplari arborei di *Cedrus deodara* vegetanti in piazza Aldo Moro, nel pieno centro cittadino del Comune di Battipaglia.*

Le attività di verifica sono state condotte dallo scrivente, con la collaborazione del collega dr.agr. Giuseppe Maria Logiudice, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Reggio Calabria con il n. 584, arboricoltore certificato Europa (ETT - European Tree Technician), dell'agrotecnico Carmine Grimaldi, specializzato in lavori in quota su fune nonché operatore certificato a livello europeo (ETW - European Tree Worker) e della dott.ssa Lorenza Ilaria, per la rilevazione dei parametri dendroauxometrici.

Le analisi visive e strumentali eseguite hanno consentito di determinare le condizioni di pericolosità della porzione epigea (colletto, fusto, ramificazioni) ed ipogea

degli elementi arborei. I dati acquisiti sono stati poi impiegati per la determinazione del rischio arboreo mediante metodo QTRA, attività propedeutiche all'individuazione degli interventi arboricolturali necessari alla corretta gestione dei cedri in condizioni di rischio accettabile.



Fig. 1: Individuazione degli esemplari arborei con relativa numerazione assegnata su base ortofoto

CRONOLOGIA DEGLI EVENTI E FINALITA' DELL'INCARICO

In Piazza Aldo Moro, nel pieno centro di Battipaglia, vegetano tre annosi ed imponenti cedri, messi a dimora al termine del secondo conflitto mondiale, che rivestono un ruolo paesaggistico – ambientale di primaria importanza per la cittadina, garantendo anche, ai fruitori dell'area, l'ombra ed il refrigerio soprattutto nei periodi di calura estiva.

Da tempo il Comune di Battipaglia, attraverso il Settore Governo del Territorio, ha iniziato un'attività di monitoraggio delle principali alberature cittadine, tale esigenza, per la piazza Aldo Moro, è particolarmente sentita sia a causa della vulnerabilità del sito (la piazza è costantemente frequentata) sia per lo schianto di un ramo, che ha interessato uno dei tre cedri, avvenuto il 7 luglio u.s., che ha ferito un cittadino.

In una logica di conservazione e preservazione di questo patrimonio ambientale e culturale e vista la valenza paesaggistica della piazza, il Dirigente del Settore Governo del Territorio, ing. Carmine Salerno, ha inteso commissionare la presente perizia tecnico – arboricolturale per monitorare le condizioni vegetative – fitosanitarie delle piante e determinare il pericolo arboreo riconducibile alla presenza degli alberi.

Per la determinazione della propensione al cedimento delle diverse parti costituenti i cedri si è proceduto con le seguenti indagini strumentali:

- *Analisi della porzione ipogea: pulling test di tipo statico per la verifica della tenuta radicale;*
- *Analisi della porzione epigea:*
 - o *Colletto e fusto: tomografie soniche mediante strumentazione Fakopp Arbosonic 3D, riscontro con prove con dendrodensimetro mediante strumentazione IML serie PD-50;*
 - o *Ramificazioni: dendrodensimetro mediante resistografo IML serie PD-50.*

DETTAGLI TECNICI

Ricevuto l'incarico il tecnico, a seguito di sopralluoghi, degli accertamenti tecnici e strumentali, rilievi e valutazioni tecnico-arboricolturali, ha redatto la presente relazione da valere quale atto stragiudiziale asseverato.

Per chiarezza di esposizione e completezza di informazione, il lavoro di consulenza tecnica è stato articolato attraverso i seguenti punti ritenuti fondamentali:

- 1. Tecnico incaricato*
- 2. Metodologia di indagine*
- 3. Descrizione del contesto*
- 4. Restituzione degli esiti delle attività di verifica e prescrizioni arboricolturali*
- 5. Descrizione degli interventi arboricolturali prescritti*
- 6. Conclusioni*

Alla presente relazione vengono allegati i seguenti elaborati che rappresentano parte sostanziale del lavoro svolto per l'espletamento dell'incarico:

- Allegato 1 - schede VTA visiva;*
- Allegato 2 – schede parametri dendroauxometrici;*
- Allegato 3 – schede prove dendrodensimetro;*
- Allegato 4 – schede tomografo sonico;*
- Allegato 5 – schede pulling test;*
- Allegato 6 – scheda descrizione prove strumentali;*
- Allegato 7 – documentazione fotografica;*
- Allegato 8 – schede botaniche di specie utilizzabili per il sito.*

1. TECNICO INCARICATO

Il tecnico incaricato della presente relazione asseverata è lo scrivente dott. Giuseppe Cardello, dottore forestale, specialista arboricoltore, libero professionista in Salerno, ivi residente e con studio alla via Luigi Cacciatore, n.° 7, regolarmente iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Salerno col nr. 678, arboricoltore certificato Europa (ETT - European Tree Technician - Tessera n. 004933) e tecnico qualificato all'utilizzo del metodo Q.T.R.A. (Quantified Tree Risk Assessment).

PEC g.cardiello@epap.conafpec.it, tel. 089/233782 mobile: 3388225367 sito web: www.arbores.it, Polizza RC Rischi Professionali TUA PROFESSIONE POLIZZA 40009012000632 – scadenza 15 luglio 2024, libero professionista dal 2005.

2. METODOLOGIA DI ANALISI

La potenziale caduta di alberi o di parti di albero costituisce una non indifferente fonte di rischio per persone, animali e cose. Il custode dell'albero, che ha responsabilità civile e penale dei fatti e delle conseguenze dovute all'albero, ha il dovere di monitorare i fattori di rischio e di ridurre al minimo la probabilità che un danno del genere si possa verificare. Per prevenire i danni dovuti alla caduta di alberi o di loro parti è necessario riconoscere precocemente le situazioni di pericolo, in modo da poter intervenire tempestivamente per ridurre la pericolosità (magnitudo) o la vulnerabilità (target), in funzione del metodo di gestione ritenuto più idoneo al luogo oggetto di analisi.

Le perizie di questo tipo devono, quindi, essere eseguite da personale tecnico altamente qualificato e competente, in grado di riconoscere le complesse caratteristiche strutturali degli esemplari arborei e le interazioni che questi hanno con il sito di impianto (caratteristiche stazionali: peculiarità geologiche, pedologiche, morfologiche e climatiche). Inoltre, è necessario attenersi a protocolli operativi ed a metodologie di diagnosi riconosciuti e condivisi che forniscano dati scientificamente validi e oggettivamente verificabili.

In questa ottica, tenuto conto della complessità del ruolo dell'arboricoltore professionista, la compiuta valutazione di stabilità di un albero deve prevedere l'esame sia della sua integrità anatomica e morfologica che della sua corretta interazione, statica e dinamica, con le caratteristiche del sito di impianto.

Per provare a soddisfare da un punto di vista tecnico quanto innanzi premesso, tenuto conto della complessa interazione tra le esigenze paesaggistiche conservative, le dinamiche ecosistemiche e la fruizione in condizioni di rischio accettabile di questa importante piazza pubblica, si è fatto ricorso, per l'espletamento del presente incarico, all'integrazione tra diversi protocolli riconosciuti dalla comunità scientifica di settore. Le

due metodologie impiegate, che rappresentano per alcuni aspetti un approccio multimodale, vengono di seguito brevemente descritte.

Analisi della condizione di pericolo attraverso il metodo V.T.A.

Per la verifica dell'integrità strutturale degli alberi si è fatto ricorso alla metodologia comunemente nota con l'acronimo V.T.A. (Visual Trees Assessment). Tale metodologia, costituita da due fasi, una visiva, la seconda, ove prevista e necessaria, di approfondimento strumentale (prove resistografiche e tomografiche).

Questa prima tipologia di verifica ha consentito di stabilire se l'albero esaminato fosse affetto da patologie degenerative dei tessuti legnosi o presentasse difetti strutturali tali da ridurne significativamente la stabilità.

Tutti i dati raccolti nelle diverse fasi di rilievo hanno trovato posto in specifiche schede e sono compiutamente illustrati nel materiale documentario fornito in allegato.

Per maggiore chiarezza interpretativa dei dati e delle prescrizioni che derivano al termine dei rilievi, l'esemplare arboreo è stato catalogato in base allo schema noto come C.P.C. (Classi di Propensione al Cedimento), attribuendo ogni albero ad una delle classi convenzionali (A, B, C, C/D e D) di seguito descritte:

CLASSE A Pericolosità 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.
CLASSE B Pericolosità bassa	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili con il controllo visivo ed a un giudizio del tecnico con indagini strumentali, 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 tre anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.
CLASSE C Pericolosità 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 ma avrà comunque una cadenza temporale non superiore ai 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.
CLASSE C/D Pericolosità 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 arboricolture. 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.

CLASSE D
Pericolosità 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 quasi 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.

Il processo metodologico utilizzato è servito da base per l'oggettiva determinazione della "pericolosità" dei cedri, intesa come probabilità che si possano verificare eventi negativi come crolli, schianti o sradicamenti.

Analisi del rischio arboreo mediante il metodo Q.T.R.A.

Tenuto conto del valore storico, paesaggistico ed ambientale della piazza Aldo Moro si è ritenuto di integrare la fase valutativa di stabilità, secondo il metodo V.T.A., con una valutazione del rischio arboreo mediante il metodo Q.T.R.A. (Quantified Tree Risk Assessment).

La scelta di integrare la valutazione mediante metodo V.T.A. con l'applicazione del rischio arboreo, rientra nelle volontà di perseguire un modello dinamico di conduzione degli alberi in ambiente urbano. Ciò ha consentito di inserire la condizione di pericolo, ottenuta dall'indagine morfostrutturale, all'interno del contesto di vegetazione degli esemplari arborei, attraverso la definizione della vulnerabilità (target).

Il metodo Q.T.R.A. fornisce un quadro di riferimento per la valutazione delle componenti primarie del rischio di cedimento di un albero. Il quadro di gestione del rischio è il risultato dell'analisi tra la possibilità di cedimento di un esemplare arboreo e le potenziali conseguenze di questo evento. La prima fase dell'analisi ha, quindi, come obiettivo la definizione del bersaglio/target di ogni singolo esemplare scelto tra i 6 intervalli di valore previsti dalla metodologia a cui è seguita la fase di determinazione della probabilità di cedimento tra le 7 classi previste dal metodo:

Tabella 2. Bersagli/Targets

Classe del bersaglio	Proprietà (costo di riparazione o di sostituzione)	Persone (non in veicoli)	Traffico veicolare (numero giornaliero)	Intervallo di valori (probabilità di occupazione o frazione di €2 400 000)
1	€2 400 000 - >€240 000 (€2 000 000 - >€200 000)	Occupazione: Costante - 2,5 ore/giorno Pedoni e ciclisti: 720/ora - 73/ora	26 000 - 2 700 a 110km/h (68mph) 32 000 - 3 300 a 80km/h (50mph) 47 000 - 4 800 a 50km/h (32mph)	1/1 - >1/10
2	€240 000 - >€24 000	Occupazione: 2,4 ore/giorno - 15 min/giorno Pedoni e ciclisti: 72/ora - 8/ora	2 600 - 270 a 110km/h (68mph) 3 200 - 330 a 80km/h (50mph) 4 700 - 480 a 50km/h (32mph)	1/10 - >1/100
3	€24 000 - >€2 400	Occupazione: 14 min/giorno - 2 min/giorno Pedoni e ciclisti: 7/ora - 2/ora	260 - 27 a 110km/h (68mph) 320 - 33 a 80km/h (50mph) 470 - 48 a 50km/h (32mph)	1/100 - >1/1 000
4	€2 400 - >€240	Occupazione: 1 min/giorno - 2 min/settimana Pedoni e ciclisti: 1/ora - 3/giorno	26 - 4 a 110km/h (68mph) 32 - 4 a 80km/h (50mph) 47 - 6 a 50km/h (32mph)	1/1 000 - >1/10 000
5	€240 - >€24	Occupazione: 1 min/settimana - 1 min/mese Pedoni e ciclisti: 2/giorno - 2/settimana	3 - 1 a 110kph (68mph) 3 - 1 a 80kph (50mph) 5 - 1 a 50kph (32mph)	1/10 000 - >1/100 000
6	€22 - €2	Occupazione: <1 min/mese - 0,5 min/anno Pedoni e ciclisti: 1/settimana - 6/anno	Nessuno	1/100 000 - 1/1 000 000

Tabella 3. Probabilità di Cedimento

Classe della Probabilità di Cedimento	Probabilità
1	1/1 - >1/10
2	1/10 - >1/100
3	1/100 - >1/1 000
4	1/1 000 - >1/10 000
5	1/10 000 - >1/100 000
6	1/100 000 - >1/1 000 000
7	1/1 000 000 - 1/10 000 000

La probabilità che un albero o un ramo ceda entro i prossimi 12 mesi.

Il processo metodologico utilizzato è servito da base per l'oggettiva determinazione del "rischio" dell'albero, inteso come effetto del danno subito in caso si verificano eventi negativi come crolli, schianti o sradicamenti.

3. DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Per comprendere le condizioni dei tre esemplari arborei di Cedrus deodara vegetanti in Piazza Aldo Moro è necessario ripercorrere brevemente le vicende storiche che hanno interessato Battipaglia. La storia di questa vivace cittadina della provincia di Salerno è molto recente essendo stato il primo comune creato dal Regime nel Mezzogiorno d'Italia nel contesto delle operazioni di bonifica intraprese intorno agli anni trenta. Durante il secondo conflitto mondiale, a causa dei bombardamenti anglo – americani del 1943, la giovane cittadina fu quasi completamente rasa al suolo, pertanto, la parte storica della città è il frutto della ricostruzione rapida e repentina avvenuta nel dopoguerra.

Al periodo della ricostruzione lo scrivente ritiene risalga sia la realizzazione della piazza Aldo Moro, un tempo Piazza del Popolo, che la messa a dimora degli imponenti cedri oggetto di valutazione, pertanto, è parere dello scrivente che le piante abbiano un'età stimata di circa 70 anni.

Quanto asserito trova conferma dalla visione delle immagini storiche della piazza disponibili in rete, risalenti agli anni '50, '60 e '70 del secolo scorso, in cui si vede la piazza nella sua struttura originaria e le giovani piante svilupparsi ed adattarsi al contesto:



Fig. 2: Cartolina del 1956, si vede la piazza antistante il comune di recente realizzazione. I cedri, di difficile individuazione, sono giovani plantule di piccole dimensioni. La scelta di ricorrere a piante giovani ha favorito l'attecchimento delle stesse. Dalla cartolina è evidente come la piazza abbia subito delle modifiche nel tempo.



Fig. 3: Cartolina risalente alla seconda metà degli anni sessanta del secolo scorso. Sono trascorsi una decina di anni dalla precedente e si intravede l'affermarsi dei cedri della piazza. Si tratta di un elemento arboreo non più presente, sostituito, lo scorso inverno, da un giovane cedro che al momento delle valutazioni era già morto.



Fig. 3: Cartolina del 1974, i cedri sono assurti ad elementi caratterizzanti la piazza, i due esemplari visibili alla sinistra dell'immagine sono due delle tre piante oggetto di valutazione.

L'aspetto macroscopico che maggiormente risalta da un punto di vista architettonico è certamente il profondo restyling che ha subito la piazza rispetto all'epoca della messa a dimora dei cedri, l'antico sistema di aiuole e viali è andato totalmente perduto, ciò ha evidentemente comportato delle modifiche dell'originario piano di campagna ma anche attività di cantiere che nel tempo si sono susseguite ed hanno operato in assenza di prescrizione a tutela degli elementi arborei. Ciò è facilmente riscontrabile quindi non solo confrontando la vecchia planimetria di Piazza del Popolo con quella dell'attuale Piazza Aldo

Moro ma anche osservando le condizioni delle radici affioranti, del colletto e relativi contrafforti ed i fusti dei tre elementi arborei oggetto della presente valutazione, dove si rilevano i macroscopici segni di danni da attività antropica.

Ad aggravare un contesto già sufficientemente complesso vi è stato lo schianto di una ramificazione del cedro più maestoso della piazza, avvenuta in data 7 luglio u.s. e che ha ferito un cittadino seduto alla frescura degli alberi, fortunatamente senza alcun esito fatale. Dalla visione della documentazione fotografica sottoposta è parere dello scrivente classificare l'evento dello schianto nel "summer branch drop". Si tratta di una tipologia di schianto che si potrebbe definire in italiano come "rottura (o cedimento) estiva delle branche", questi eventi avvengono soprattutto durante i mesi estivi, durante giornate molto calde e con aria calma. In queste condizioni le branche interessate sembrano quasi esplodere dall'albero. Sono, purtroppo, fenomeni che avvengono senza preavviso e, per alcuni aspetti, sono ancora poco noti agli addetti ai lavori. Tra le piante più soggette a questo fenomeno vi è certamente il genere Cedrus.

Sulla scorta di quanto riportato si evince che lo scopo del presente lavoro è stato quello di quantificare, per ogni cedro presente nella piazza, i difetti strutturali, attraverso indagini visive e strumentali, al fine di acquisire i dati necessari alla determinazione della propensione al cedimento delle diverse parti delle piante e definire il rischio arboreo necessario ad individuare gli interventi, sia di natura arboricolturale che gestionale, necessari al miglioramento delle condizioni vegetative e fitosanitarie dei cedri ed aumentare il livello di sicurezza dell'area.

4. RESTITUZIONE DEGLI ESITI DELLE ATTIVITÀ DI VERIFICA ED INDICAZIONI TECNICA DEGLI INTERVENTI ARBORICOLTURALI PRESCRITTI

Il monitoraggio periodico degli elementi arborei rappresenta al momento l'unico strumento tecnico – professionale disponibile per verificare e valutare le condizioni di stabilità degli alberi.

Il rispetto dell'intervallo di controllo e ricontrollo, infatti, consente di confrontare dati scientifici risalenti a periodi diversi e valutare le strategie di sopravvivenza messe in atto dalle piante attraverso la lettura dei parametri morfostrutturali. Nel caso in esame, purtroppo, non sono disponibili esiti di prove e verifiche precedenti, pertanto, il presente elaborato rappresenta lo strumento di base da cui partire nei futuri ricontrolli per analizzare le dinamiche in atto tra i cedri e gli agenti patogeni rilevati e per determinare la capacità di resistenza e resilienza degli alberi.

L'attuale lavoro rappresenta, quindi, un punto di partenza e non di arrivo utile alla gestione dei cedri e, ove possibile, alla loro conservazione nel tempo in condizioni di rischio accettabile.

Di seguito vengono restituiti in forma sintetica gli esiti delle valutazioni condotte per ogni singolo elemento arboreo, la classificazione del pericolo e la determinazione del rischio arboreo, per un maggior dettaglio della restituzione strumentale si rimanda agli allegati predisposti:

Cedrus deodara n. 61:

Sulla scorta delle valutazioni visive e considerati i parametri quali-quantitativi restituiti dalle prove strumentali condotte, è emersa la seguente condizione:

- *Propensione alla rottura del fusto: fattore di sicurezza 190% superiore al 150% ritenuto come valore base minimo. La prova tomografica ha rilevato una degradazione basale del 36% della sezione;*

- *Propensione allo schianto per ribaltamento della zolla radicale: fattore di sicurezza 1,58 rispetto al 1,5 ritenuto accettabile. Il pulling test ha rilevato una degradazione della tenuta radicale del 21%*

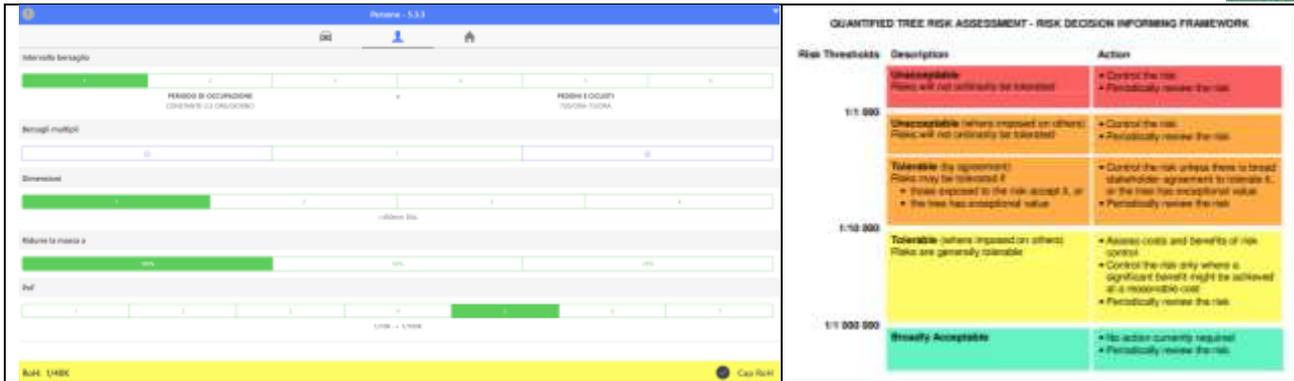
Il processo di valutazione morfostrutturale visivo e strumentale condotto ha quindi evidenziato una situazione di maggiore criticità soprattutto al colletto ed alle radici, probabilmente a causa dei danni subiti dall'albero durante i lavori di rifacimento della piazza, che ha portato ai seguenti risultati:

- *Determinazione del pericolo arboreo attraverso il metodo V.T.A: la pianta viene classificata nella Classe di Propensione al Cedimento **C/D**. Tale scelta è motivata da un lato alle condizioni della chioma, la perdita della dominanza apicale ha innescato uno squilibrio ormonale ed energetico per cui la pianta ha sviluppato sostituti con accrescimenti anomali e leve grandi, dall'altro al processo di degradazione rilevato tra porzione ipogea ed epigea e che nel tempo va monitorato attentamente. **Ciò evidentemente comporta la necessità di programmare degli interventi arboricolturali straordinari.***

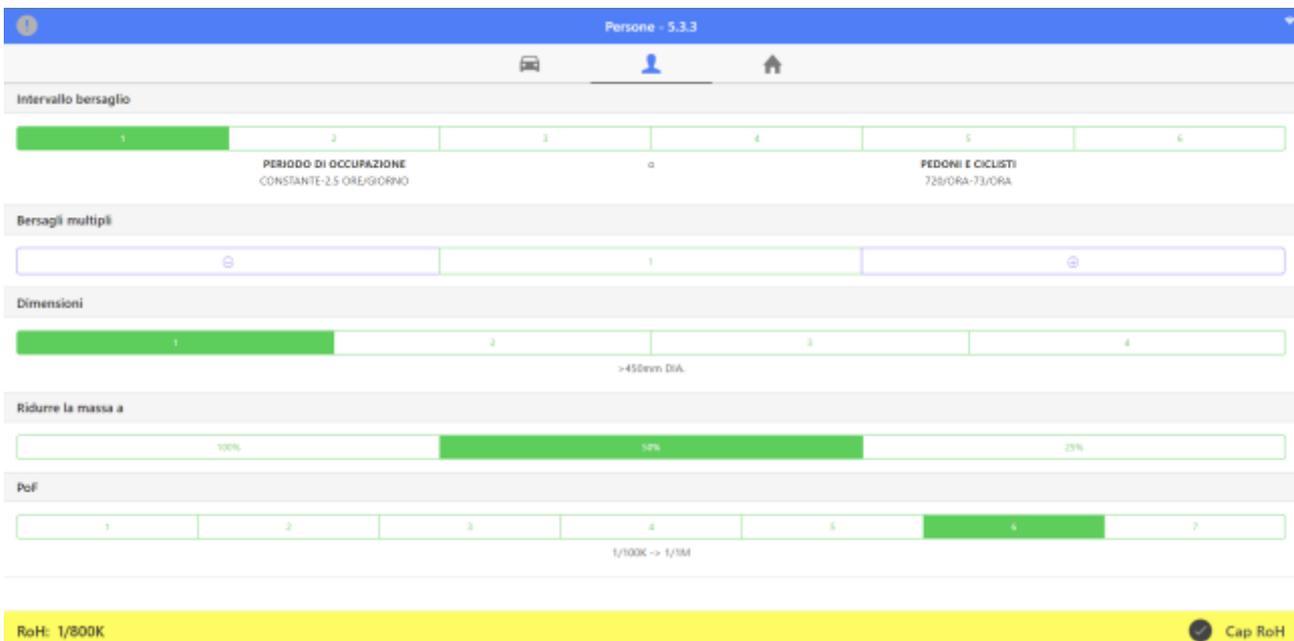
C\D

Elevata: si osservano danni gravi al controllo sia visivo che strumentale, la stabilità dell'albero è notevolmente compromessa. Si stabiliscono interventi colturali per la riduzione della pericolosità, qualora conclusi il tecnico valuterà se modificare la classe di pericolosità dell'albero o di spostare l'albero nella classe D nel caso gli interventi non si possano effettuare

- *Determinazione del rischio arboreo attraverso il metodo Q.T.R.A.: l'elemento arboreo viene classificato nella classe di **rischio ancora tollerabile**. Anche in questo caso il mantenimento dell'esemplare arboreo è subordinato all'esecuzione di interventi arboricolturali straordinari*



Gli esiti delle verifiche condotte hanno evidenziato una condizione sia di pericolo che di rischio arboreo ancora tollerabile. Come anticipato il mantenimento dell'elemento arboreo è subordinato all'esecuzione di un attento piano di interventi arboricolturali straordinari volto alla riduzione della propensione al cedimento della pianta che si riverbera in una condizione di rischio molto più accettabile. L'esecuzione degli interventi arboricolturali, dettagliatamente descritti nel seguente paragrafo, consentirà, infatti, di ottenere la seguente condizione di rischio arboreo:



Cedrus deodara n. 62:

Sulla scorta delle valutazioni visive e considerati i parametri quali-quantitativi restituiti dalle prove strumentali condotte, è emersa la seguente condizione:

- *Propensione alla rottura del fusto: fattore di sicurezza 332% superiore al 150% ritenuto come valore base minimo. La prova tomografica ha rilevato una degradazione basale del 41% della sezione;*
- *Propensione allo schianto per ribaltamento della zolla radicale: fattore di sicurezza 1,68 rispetto al 1,5 ritenuto accettabile. Il pulling test ha rilevato una degradazione della tenuta radicale del 44%*

Il processo di valutazione morfostrutturale visivo e strumentale condotto ha quindi evidenziato una situazione di maggiore criticità soprattutto al colletto ed alle radici, probabilmente a causa dei danni subiti dall'albero durante i lavori di rifacimento della piazza, che ha portato ai seguenti risultati:

- *Determinazione del pericolo arboreo attraverso il metodo V.T.A:* *la pianta viene classificata nella Classe di Propensione al Cedimento **C**. Tale scelta è motivata dai buoni fattori di sicurezza ottenuti dalle prove strumentali e dal vigore vegetativo rilevato, nonostante lo spiacevole evento accaduto lo scorso 7 luglio. **Nonostante parametri di sicurezza accettabili è comunque necessario programmare degli interventi arboricolturali straordinari.***

C

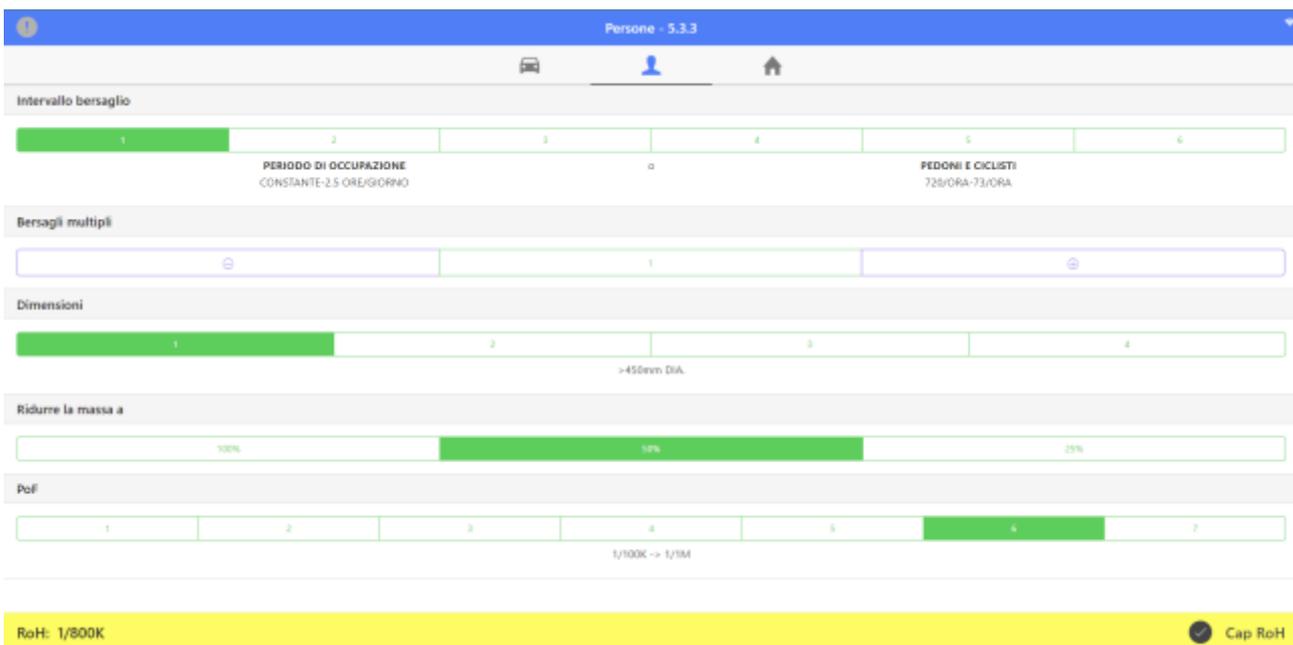
Moderata: si osservano danni rilevati anche con analisi strumentale, la stabilità dell'albero è sensibilmente compromessa. Controlli successivi con decorrenza non superiore ai 2 anni. Il tecnico può stabilire interventi culturali atti alla riduzione di pericolosità dell'albero.

- *Determinazione del rischio arboreo attraverso il metodo Q.T.R.A.:* *l'elemento arboreo viene classificato nella classe di **rischio ancora tollerabile**. Anche in questo caso il mantenimento dell'esemplare*

arboreo è subordinato all'esecuzione di interventi arboricolturali straordinari



Gli esiti delle verifiche condotte hanno evidenziato una condizione sia di pericolo che di rischio arboreo ancora tollerabile. Come anticipato il mantenimento dell'elemento arboreo è subordinato all'esecuzione di un attento piano di interventi arboricolturali straordinari volto alla riduzione della propensione al cedimento della pianta che si riverbera in una condizione di rischio molto più accettabile. L'esecuzione degli interventi arboricolturali, dettagliatamente descritti nel seguente paragrafo, consentirà, infatti, di ottenere la seguente condizione di rischio arboreo:



Cedrus deodara n. 63:

Sulla scorta delle valutazioni visive e considerati i parametri quali-quantitativi restituiti dalle prove strumentali condotte, è emersa la seguente condizione:

- *Propensione alla rottura del fusto: fattore di sicurezza 159% superiore al 150% ritenuto come valore base minimo. La prova tomografica ha rilevato una degradazione basale del 44% della sezione;*
- *Propensione allo schianto per ribaltamento della zolla radicale: fattore di sicurezza 1,48, quindi inferiore al 1,5 ritenuto accettabile. Il pulling test ha rilevato, inoltre, una degradazione importante della tenuta radicale del 62%*

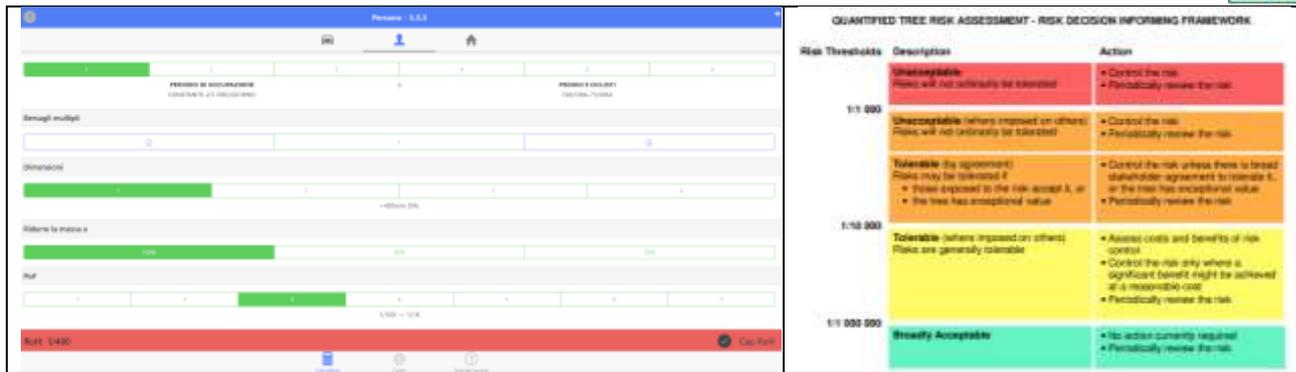
Il processo di valutazione morfostrutturale visivo e strumentale condotto ha quindi evidenziato una situazione di criticità diffusa sia della porzione ipogea che epigea. Tale criticità è facilmente riscontrabile anche in base alle condizioni vegetative ed al grado di trasparenza della chioma, ciò ha determinato la seguente condizione:

- *Determinazione del pericolo arboreo attraverso il metodo V.T.A:* *la pianta viene classificata nella Classe di Propensione al Cedimento **D**. Tale scelta è motivata dalla condizione irreversibile rilevata*

D

Estrema: gli alberi facenti parte di questa classe hanno danni talmente gravi che nessun intervento risulterebbe efficace per la riduzione della pericolosità, quindi vanno tutte abbattute.

- *Determinazione del rischio arboreo attraverso il metodo Q.T.R.A.:* *l'elemento arboreo viene classificato nella classe di **rischio inaccettabile**.*



Gli esiti delle verifiche condotte hanno evidenziato una condizione sia di pericolo che di rischio arboreo molto elevato. Non sussistendo interventi arboricoli prescrivibile per salvaguardare il cedro ripristinando una condizione di sicurezza accettabile per i fruitori dell'area, lo scrivente, in qualità di arboricoltore esperto, ritiene necessario prescrivere l'abbattimento dell'elemento arboreo da eseguirsi con urgenza.

Tenuto conto del valore culturale e paesaggistico della piazza, si ritiene necessario procedere mediante intervento di sostituzione prevedendo la messa a dimora di un nuovo elemento arboreo. Tenuto conto degli aspetti climatici attuali si sconsiglia di non procedere con la sostituzione con la stessa specie ma di preferire specie che meglio si adattano al clima attuale – Allegato

8

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ARBORICOLTURALI PRESCRITTI

Il lavoro condotto ha permesso di determinare le condizioni di pericolo e di rischio riconducibili alla presenza degli importanti ed imponenti cedri vegetanti in Piazza Aldo Moro a Battipaglia (SA).

Gli esiti delle indagini condotte hanno restituito una condizione di rischio ancora tollerabile per le piante individuate con i numeri 61 e 62, mentre, per il Cedrus deodara individuato con il numero 63 la condizione di rischio è risultata estrema. Di seguito vengono indicati gli interventi arboricolturali prescritti in funzione del rischio ottenuto:

Interventi arboricolturali per i Cedrus deodara n. 61 e 62:

Le indagini e le valutazioni hanno evidenziato, per i due cedri individuati con i numeri 61 e 62, la necessità di programmare una serie di interventi arboricolturali straordinari volti sia a migliorare le condizioni di rischio arboreo che le aspettative di vita delle piante, nello specifico si prescrivono i seguenti interventi:

- *Intervento di recupero e gestione delle chiome mediante potatura;*
- *Intervento di miglioramento delle condizioni edafiche attraverso palo iniettore, pacciamatura aiuola e realizzazione di fori aeratori.*

Di seguito viene restituita una dettagliata descrizione degli interventi con l'indicazione anche del periodo di esecuzione:

SPECIFICHE TECNICHE DEGLI INTERVENTI PRESCRITTI

POTATURA DI GESTIONE E RECUPERO

ASPETTI GENERALI

Gli interventi a carico delle chiome di alberi vetusti siti in aree dall'elevata valenza storica e paesaggistica devono essere sempre attentamente valutati e progettati. In genere, essi si concentrano sui seguenti obiettivi:

- *asportazione o riduzione di peso per motivi biomeccanici;*
- *gestione dei getti epicormici (chioma secondaria).*

In genere, l'intervento è finalizzato a preservare le strutture interne della chioma, compresi i getti epicormici, in relazione alla fase di sviluppo e alle caratteristiche dell'albero quale habitat.

L'intervento non deve incidere negativamente sui microhabitat significativi e sul valore in biodiversità dell'albero e dell'ambiente circostante.

È consigliabile contenere la dimensione delle ferite da potatura al valore più piccolo possibile. D'altra parte, la realizzazione di ferite più grandi può rendersi necessaria per raggiungere gli obiettivi, e deve sempre tener conto del fatto che può determinare l'estensione dei fenomeni di alterazione disfunzionale del legno e carie nell'area della ferita.

ASPETTI SPECIFICI

Potatura di gestione e di recupero

Obiettivi:	<p><i>L'intervento mira a ripristinare un albero mal gestito, trascurato o mutilato al fine di ristabilire una forma (semi) naturale. L'intervento deve interessare sia la chioma temporanea che quella permanente. In ogni caso, lo scopo è ridurre al minimo gli effetti negativi a lungo termine dell'abbandono o del danneggiamento subito.</i></p> <p><i>Al momento della potatura devono essere presi in considerazione in particolare i seguenti rami:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- rami/branche secchi;- rami colonizzati da parassiti o malattie;- rami caratterizzati da inserzioni deboli;- rami caratterizzati da forcelle deboli (unione a V) ormai sviluppate o altri difetti meccanici. Qualora essi risultino di grandi dimensioni, è spesso meglio procedere alla loro riduzione, piuttosto che rimuoverli;- le branche caratterizzate da carichi in posizione distale dovrebbero essere ridotte. <p><i>In genere, l'intervento è finalizzato a preservare le strutture interne della chioma, compresi i getti epicormici, in relazione alla fase di sviluppo e alle caratteristiche dell'albero quale habitat.</i></p>
Stagione di esecuzione	<p><i>Questa tipologia di intervento può essere eseguita sia durante il riposo vegetativo che durante la stagione vegetativa. Vanno verificate eventuali condizioni di conflitti con i periodi significativi della fauna: evitare il periodo 15 marzo – 15 giugno ed i periodi di prolungata siccità estiva.</i></p>
Metodo di taglio	<p><i>Possono essere utilizzati i seguenti metodi di rimozione delle branche:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- taglio di ritorno;- taglio di soppressione. L'uso del taglio di soppressione deve essere attentamente valutato, in quanto può comportare la creazione di ferite più grandi.
Intervallo di potatura	<p><i>L'intervallo di potatura deve essere attentamente valutato, in relazione al rischio di danneggiare preziosi microhabitat o specifici organismi associati che vivono nella pianta e nelle sue vicinanze. Nel caso in esame si prevede un periodo di ritorno di 1- 3 anni da valutare su base del monitoraggio previsto entro i 12 mesi.</i></p>
Aspetti quali-quantitativi	<p><i>La quantità di area fogliare che può essere rimossa dipende da ciò che è necessario per raggiungere gli obiettivi, nello specifico gli interventi sono finalizzati a ridurre le sollecitazioni alle corone, interessate da processi degradativi importanti, per questo si prevede una riduzione di superficie fotosintetizzante compresa tra il 20 ed 30%.</i></p>

Peculiarità tecniche	<p><i>La complessità del sito da un punto di vista storico – paesaggistico ed ambientale determinano delle criticità di gestione della struttura vegetale che vanno attentamente evidenziate e di seguiti rassegnate in forma sintetica:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- evitare interventi di mutilazione degli elementi arborei;- eccessiva intensità di intervento (grande volume di area fogliare rimossa);- rimozione completa del legno morto;- monitoraggio periodico.
----------------------	--

METODI DI TAGLIO

Taglio di ritorno:

Il taglio di ritorno consiste nella rimozione dell'asse principale (leader) della branca con rilascio di un ramo laterale vivo in grado di proseguire lo sviluppo della branca stessa. Si raccomanda di lasciare un ramo laterale vigoroso, avente diametro pari ad almeno 1/3 del diametro della ferita da potatura. Il ramo laterale deve formare un'estensione logica del ramo originario; di conseguenza questa tecnica di potatura non dovrebbe portare a cambiamenti significativi nella direzione dell'asse dei rami o punti di unione biomeccanicamente instabili (ad es. rami con inserzione perpendicolare).

L'angolo di taglio deve essere trasversale, fuori dalla cresta corticale, nell'area di inserimento della branca laterale che viene lasciata. La potatura eseguita con rilascio di un ramo laterale avente diametro insufficiente o di rami epicormici è considerata un taglio internodale (a moncone).

Taglio di soppressione:

Il taglio di soppressione consiste nella rimozione di un ramo laterale appena oltre il collare del ramo (che appartiene ai tessuti del fusto) senza danneggiare il collare stesso.

Lo scopo principale di questa tecnica è quello di rimuovere un ramo riducendo al minimo la ricrescita e l'estensione dei fenomeni di alterazione disfunzionale del legno, supportando i processi naturali di reazione alla ferita.

2023

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

In base all'andamento meteo. Evitare i periodi di siccità prolungata.

INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI IPOGEE

È necessario, inoltre, per migliorare le condizioni vegetative e fitosanitarie dei due esemplari arborei, eseguire i seguenti interventi arboricolturali finalizzati al miglioramento delle condizioni edafiche:

- I. Interventi con palo iniettore per migliorare le condizioni edafiche.** *Si tratta di interventi che consentano di garantire buone caratteristiche chimico-fisiche del substrato. Tale intervento risulta particolarmente importante in considerazione delle condizioni di Piazza Aldo Moro a causa della totale impermeabilizzazione delle superfici limitrofe all'aiuola e del grado di compattamento del suolo all'interno dei siti di vegetazione. A tal riguardo si dovranno prevedere dei fori di areazione (diametro di 2-4 cm profondità di 50-80 cm) da riempire con argilla espansa o lapillo da utilizzare anche per la distribuzione dei prodotti degli interventi con palo iniettore. Si dovrà intervenire con miscele di prodotti naturali, microflora, oligopeptidi unitamente a concimi biopromotori e funghi micorrizici. Si prevedono interventi sia con palo iniettore ordinario ma anche con mezzi di ultima generazione in grado di decompattare gli strati più profondi di terreno e favoriscano l'areazione ed i processi biologici.*

2023

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

2024

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

II. Pacciamatura naturale dell'area prossima al colletto e protezione delle radici. Si consiglia di eseguire questo intervento con l'impiego del materiale di risulta della potatura debitamente sminuzzato e essiccato per proteggere la radice e migliorare la protezione del suolo. Si consiglia di interessare l'intera superficie delle aiuole.

2023

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

Si ritiene che le soluzioni proposte possano essere l'unica modalità percorribile per il mantenimento degli elementi arborei in una condizione di rischio accettabile aumentando le aspettative di vita degli esemplari arborei.

Infine, si dovranno rispettare i seguenti intervalli di monitoraggio:

- Al termine delle attività straordinarie arboricole dovrà essere predisposta la chiusura dei lavori con la riclassificazione del rischio arboreo e della Classe di Propensione al Cedimento.
- **Tra 12 mesi eseguire ricontrollo delle condizioni morfostrutturali sia di tipo visivo che strumentale.**

In conclusione, vista la complessità degli interventi arboricoli prescritti e il valore storico, paesaggistico ed ambientale dei cedri si ritiene che le attività debbano essere condotte da un arboricoltore certificato a livello europeo – E.T.W. (European Tree-Worker)

Interventi arboricolturali per il Cedrus deodara n. 63:

Gli esiti delle verifiche condotte hanno evidenziato una condizione di rischio tale per cui è risultato necessario ed urgente prescrivere l'abbattimento dell'elemento arboreo.

Tenuto conto della particolarità del sito di radicazione del cedro, di seguito vengono descritte le diverse fasi lavorative previste con indicazione della tempista di esecuzione:

1. Abbattimento controllato dell'elemento arboreo:

La prossimità dell'elemento arboreo ai fabbricati e la ridotta accessibilità all'area impone che l'abbattimento venga eseguito mediante il sezionamento della pianta in piccoli topi che gradualmente vengono calati a terra e successivamente destinati a discarica. L'intervento può essere eseguito ricorrendo a PLE e/o ad operatori in pianta. L'intervento deve essere eseguito nel rispetto della normativa in materia di sicurezza D.lgs. 81/08 da personale altamente formato per evitare che possano esserci pericoli di danni a persone e/o cose. Viste le condizioni di stabilità della pianta l'intervento deve essere eseguito con la massima celerità una volta acquisite le opportune autorizzazioni:

2023

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

2. Fresatura della ceppaia:

L'aiuola disponibile è adeguata per accogliere un elemento arboreo pronto effetto ma è necessario, una volta abbattuto il cedro, procedere alla eliminazione anche della ceppaia. Tenuto conto dell'accessibilità al sito è necessario prevedere che questa operazione venga eseguita mediante una fresaceppi gommata o cingolata autonoma che acceda all'aiuola tramite una rampa appositamente predisposta. La fresatura della ceppaia dovrà essere eseguita con la massima profondità possibile e, comunque, non essere inferiore ai 60/70 cm, questo per consentire una migliore realizzazione della piantagione successiva.

2023

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

3. Messa a dimora nella nuova pianta:

Come indicato viene prevista la sostituzione della pianta da abbattere con la messa a dimora di un giovane esemplare pronto effetto. Nello specifico si ritiene di consigliare di ricorrere a specie che bene si adattano al clima locale, alle disponibilità di spazio ed alla fruizione del sito. Nell'allegato 8 sono rassegnate le schede botaniche di tre specie ornamentali ampiamente impiegate nei giardini di recente realizzazione. La buona riuscita dell'intervento di nuova piantagione dipende dal rispetto di alcune regole fondamentali di seguito brevemente indicate:

➤ Qualità del materiale vivaistico:

La pianta pronto effetto che si intende impiegare deve rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche:

- ❖ fusto unico, fatta eccezione per il nocciolo, il più diritto possibile, con un'inarcatura massima di 5°;
- ❖ assenza di codominanze (presenza di rami di pari vigore inseriti alla stessa altezza), salvo altra richiesta della committenza;
- ❖ rami principali ben distanziati, assenza di rami verticali o direzionati unilateralmente;
- ❖ inserzione dei rami sul fusto ad angolo piuttosto aperto;
- ❖ chioma densa e compatta e ben distribuita sul fusto;
- ❖ apparato radicale deve essere fitto e ben radicato.

Tali standard qualitativi devono rispondere ad i seguenti rapporti auxometrici:

- l'altezza della pianta dovrà avere un rapporto di 25/30 volte la circonferenza del fusto;

- il diametro della zolla compreso tra 2,5 e 3 volte la circonferenza del fusto a 1 m di altezza;
- l'altezza della zolla pari a 2/3 del diametro della zolla;
- la circonferenza al colletto maggiore almeno del 20% rispetto alla circonferenza ad 1 m del fusto.

➤ La messa a dimora:

Per la messa a dimora la buca deve essere eseguita rispettando i seguenti parametri:

- la profondità della buca di impianto non deve superare l'altezza della zolla radicale.
- il fondo della buca deve essere grossolano.
- al momento della messa a dimora, l'albero va posizionato al centro della buca di impianto.
- il livello del colletto radicale deve essere controllato, in modo che dopo l'impianto il colletto stesso si trovi ad essere di qualche cm più in alto del livello del terreno circostante.
- il sistema di tutoraggio deve essere posizionato optando per la soluzione a scomparsa (es.: arbofix oppure PLATIPUS).

L'esecuzione della messa a dimora del nuovo elemento arboreo deve essere eseguita rispettando le indicazioni fornite nel periodo di riposo vegetativo al fine di aumentare le percentuali di attecchimento dell'elemento arboreo.

2023

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

CONCLUSIONI

Il presente elaborato è stato redatto sulla base dei rilievi visivi e strumentali eseguiti dallo scrivente. Le conclusioni raggiunte sono il risultato della esperienza e della professionalità dell'estensore 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.). L'estensore non risponde di alcuna contestazione derivante da questi fattori, né se i lavori prescritti non saranno realizzati nei tempi e modi indicati, da personale qualificato e nel rispetto delle buone pratiche dell'arboricoltura. L'attendibilità di questa relazione si esaurisce naturalmente nel tempo, in relazione ai cambiamenti delle condizioni ambientali del sito di vegetazione, di potature o se vengono eseguiti lavori o interventi non specificati in relazione.

Nel rispetto dei principi della moderna arboricoltura urbana e per quanto ampiamente descritto da un punto di vista vegetazionale e fitosanitario si ritiene di aver fornito, attraverso un percorso logico – scientifico, gli strumenti necessari a motivare gli interventi arboricoli prescritti per la corretta gestione degli elementi arborei valutati.

Salerno, 25/07/2023

dr.for. Giuseppe Cardiello

ALLEGATO 1

ANALISI FITOSTATICA - scheda visiva

DATA 22/07/2023		COD.ALBERO 61		ULTIMO VTA: MAI	
SPECIE Cedrus deodara			RILEVATORE Cardiello G.		
UBICAZIONE: Piazza Aldo Moro - Battipaglia (Sa)				CODAREA \\\	
LOCALIZZ. <u>a centro città</u> a media periferia a periferia a parchi esterni a zone rurali					
ANCORAGGI		ALTEZZA		DIMORA	
X	assenti		> 24 m	X	aiuola
	ad alberi	X	16 - 24 m		aiuola molto esigua
	ad edifici		8 - 16 m		aiuola spartitraffico
	tra branche		< 8 m		buco nell'asfalto
POSIZIONE		D. FUSTO			
	filare	d	del corno maggiore		prato
X	macchia	84 - 78			prato a margine strada
	isolato				terra battuta
DIFETTI STRUTTURALI				terreno incolto	
	5 - assenti			tornello con cordolo	
	4 - lievi			tornello con griglia	
	3 - medi				
X	2 - rilevanti			TIPOLOGIA	
	1 - inaccettabili			area marginale	
STATO VEGETATIVO				COLLETTO	
	5 - ottimo			cimitero	
X	4 - buono			giardino/parco privato	
	3 - sufficiente			giardino/parco pubblico	
	2 - stentato			impianto sportivo	
	1 - deperente / morto			pertinenze edifici pubblici	
VALORE ESTETICO				verde stradale	
	5 - rilevante				
X	4 - buono			LIMITAZIONI	
	3 - medio			assenti	
	2 - scarso			cartellonistica / paleria	
	1 - pessimo			X cavi aerei	
NOTE				cavi inglobati	
Formiche alla base				X lampione	
Pianta senza dominanza apicale				manufatto	
Tentativi di sostituzione della dominanza con branche laterali				X massiccio calpestio	
				pavimentazione	
				rampicanti su: CO FU CH	
				scavi	
				sede stradale	
				vicinanza altro/i albero/i	
				variazione piano di campagna	

MORFOLOGIA FUSTO				MORFOLOGIA CHIOMA				INTERVENTI PRECEDENTI					
X	monocormico			X	naturale / seminaturale			nessuno	leggeri	importanti			
	bicormico				ricostruita			CONTROLLO ESEGUITO					
	policormico				pot. eccessiva / avventizia recente			X	visivo	X	resistografo da terra		
FUSTO E CORONA				CHIOMA				X	resistografo in quota		a metri:		
	difetti assenti				difetti assenti			X	trazione		X	tomografia	
	arcuato			X	anastomosi			INTERVENTI					
	cancro				asimmetrica			nessuno					
	carie				autoriduzione			consolidamento					
	carie su sedi di taglio				branca compromessa			diradamento chioma					
	carpofori:				branche secche			elevazione impalcatura					
	-				cancro			X	eliminazione branche a rischio				
	-			X	carie su sedi di taglio			eliminazione polloni		CO	FU	CH	
	cavità alla corona				carie all'inserzione di branche			eliminazione rampicanti					
	cavità al fusto				carie su grosse branche			formazione					
	corteccia inclusa tra cormi				carpofori:			riduzione chioma 1/2					
	corteccia inclusa alla corona			-				riduzione chioma 1/3					
	costolature				clorosi			riduzione chioma 1/4					
	depressione				corteccia inclusa			X	riforma				
	effetto botte				essudati/flusso batterico			X	rimonda secco				
	essudati			X	ferita/e aperta/e su branche			scopertura radicale					
X	ferita/e aperta/e			X	ferita/e cicatrizzata/e su branche			X	trattamento con biostimolanti				
X	ferita/e cicatrizzata/e				fori di picchio			abbattimento					
	filato				insetti lignivori:			abbattimento urgente					
	flusso batterico				-			ABBATTIMENTO IN ALTERNATIVA					
	fori di picchio				microfillia			MOTIVO DELL'ABBATTIMENTO					
X	inclinato	<u>1</u>	2	3	monconi secchi			pianta compromessa					
	insetti lignivori:			X	sbilanciata	<u>1</u>	2	3	scarse prospettive future				
	-				necrosi corticali			incomp. con il sito d'impianto					
	nasi di pinocchio				sbrancamento			TIPOLOGIA MONITORAGGIO					
	necrosi corticali			X	seccumi distali			X	visiva	X	resistografo		
	riscoppi			X	seccumi interni			X	trazione	X	tomografo		
	sciabolato				non ispezionabile			FREQUENZA MONITORAGGIO					
	sinuoso			CLASSE FITOSTATICA				X	annuale				
	spiralato				[A] buona			biennale					
	torsione				[B] discreta			triennale					
	tumori batterici				[C] mediocre			quinquennale					
	non ispezionabile			X	[CD] cattiva			decennale					
					[D] pessima								

ANALISI FITOSTATICA - scheda visiva

DATA	22/07/2023	COD.ALBERO	62	ULTIMO VTA:	MAI
SPECIE	Cedrus x deodara		RILEVATORE	Cardiello G.	
UBICAZIONE:	Piazza Aldo Moro - Battipaglia (Sa)			CODAREA \\\	
LOCALIZZ.	<u>a centro città</u>	a media periferia	a periferia	a parchi esterni	a zone rurali
ANCORAGGI		ALTEZZA		DIMORA	
X	assenti	> 24 m	X	aiuola	difetti assenti
	ad alberi	X 16 - 24 m		aiuola molto esigua	avventizie
	ad edifici	8 - 16 m		aiuola spartitraffico	avvolgenti
	tra branche	< 8 m		buco nell'asfalto	carpofori:
POSIZIONE		D. FUSTO			
	filare	d del corno maggiore		prato	-
X	macchia	111 - 92		prato a margine strada	X danneggiate
	isolato			terra battuta	X esposte
				terreno incolto	ricarico di terreno
DIFETTI STRUTTURALI					
	5 - assenti			tornello con cordolo	sollevamento ceppaia
	4 - lievi			tornello con griglia	strozzanti
X	3 - medi				taglio radici d'ancoraggio
	2 - rilevanti				non ispezionabile
				TIPOLOGIA	
	1 - inaccettabili			area marginale	difetti assenti
STATO VEGETATIVO					
	5 - ottimo			cimitero	X allargato
X	4 - buono			giardino/parco privato	carie
	3 - sufficiente			X giardino/parco pubblico	carpofori:
	2 - stentato			impianto sportivo	-
	1 - deperente / morto			pertinenze edifici pubblici	-
VALORE ESTETICO					
	5 - rilevante			verde stradale	cavità
				COLLETTO	
	X 4 - buono				contrafforti lesionati
	3 - medio			LIMITAZIONI	effetto botte
	2 - scarso			assenti	essudati/flusso batterico
	1 - pessimo			cartellonistica / paleria	depressione
NOTE					
	X lampione			cavi aerei	ferita/e aperta/e
	Formiche alla base			cavi inglobati	ferita/e cicatrizzata/e
	Taglio grossa branca in seguito allo schianto di una ramificazione periferica			X lampione	insetti lignivori:
				manufatto	-
				X massiccio calpestio	lineare
				pavimentazione	necrosi corticali
				rampicanti su: CO FU CH	rigonfiamenti
				scavi	riscoppi
				sede stradale	screpolature corticali
				vicinanza altro/i albero/i	tumori batterici
				variazione piano di campagna	non ispezionabile

MORFOLOGIA FUSTO				MORFOLOGIA CHIOMA				INTERVENTI PRECEDENTI					
X	monocormico			X	naturale / seminaturale			nessuno	leggeri		importanti		
	bicormico				ricostruita			CONTROLLO ESEGUITO					
	policormico				pot. eccessiva / avventizia recente			X	visivo	X	resistografo da terra		
FUSTO E CORONA				CHIOMA				resistografo in quota		a metri:			
	difetti assenti				difetti assenti			X	trazione		X	tomografia	
	arcuato				anastomosi			INTERVENTI					
	cancro			X	asimmetrica			nessuno					
	carie				autoriduzione			consolidamento					
X	carie su sedi di taglio				branca compromessa			X	diradamento chioma				
	carpofori:				branche secche			elevazione impalcatura					
	-				cancro			eliminazione branche a rischio					
	-				carie su sedi di taglio			eliminazione polloni		CO	FU	CH	
	cavità alla corona				carie all'inserzione di branche			eliminazione rampicanti					
	cavità al fusto				carie su grosse branche			formazione					
	corteccia inclusa tra cormi				carpofori:			riduzione chioma 1/2					
	corteccia inclusa alla corona			-				riduzione chioma 1/3					
	costolature				clorosi			riduzione chioma 1/4					
X	depressione				corteccia inclusa			riforma					
	effetto botte				essudati/flusso batterico			X	rimonda secco				
	essudati			X	ferita/e aperta/e su branche			scopertura radicale					
X	ferita/e aperta/e			X	ferita/e cicatrizzata/e su branche			X	trattamento con biostimolanti				
X	ferita/e cicatrizzata/e				fori di picchio			abbattimento					
	filato				insetti lignivori:			abbattimento urgente					
	flusso batterico				-			ABBATTIMENTO IN ALTERNATIVA					
	fori di picchio				microfillia			MOTIVO DELL'ABBATTIMENTO					
X	inclinato	<u>1</u>	2	3	monconi secchi			pianta compromessa					
	insetti lignivori:				sbilanciata			1	2	3	scarse prospettive future		
	-				necrosi corticali			incomp. con il sito d'impianto					
	nasi di pinocchio				sbrancamento			TIPOLOGIA MONITORAGGIO					
	necrosi corticali				seccumi distali			X	visiva	X	resistografo		
	riscoppi				seccumi interni			X	trazione	X	tomografo		
	sciabolato				non ispezionabile			FREQUENZA MONITORAGGIO					
	sinuoso			CLASSE FITOSTATICA				X	annuale				
	spiralato				[A] buona			biennale					
	torsione				[B] discreta			triennale					
	tumori batterici			X	[C] mediocre			quinquennale					
	non ispezionabile				[CD] cattiva			decennale					
					[D] pessima								

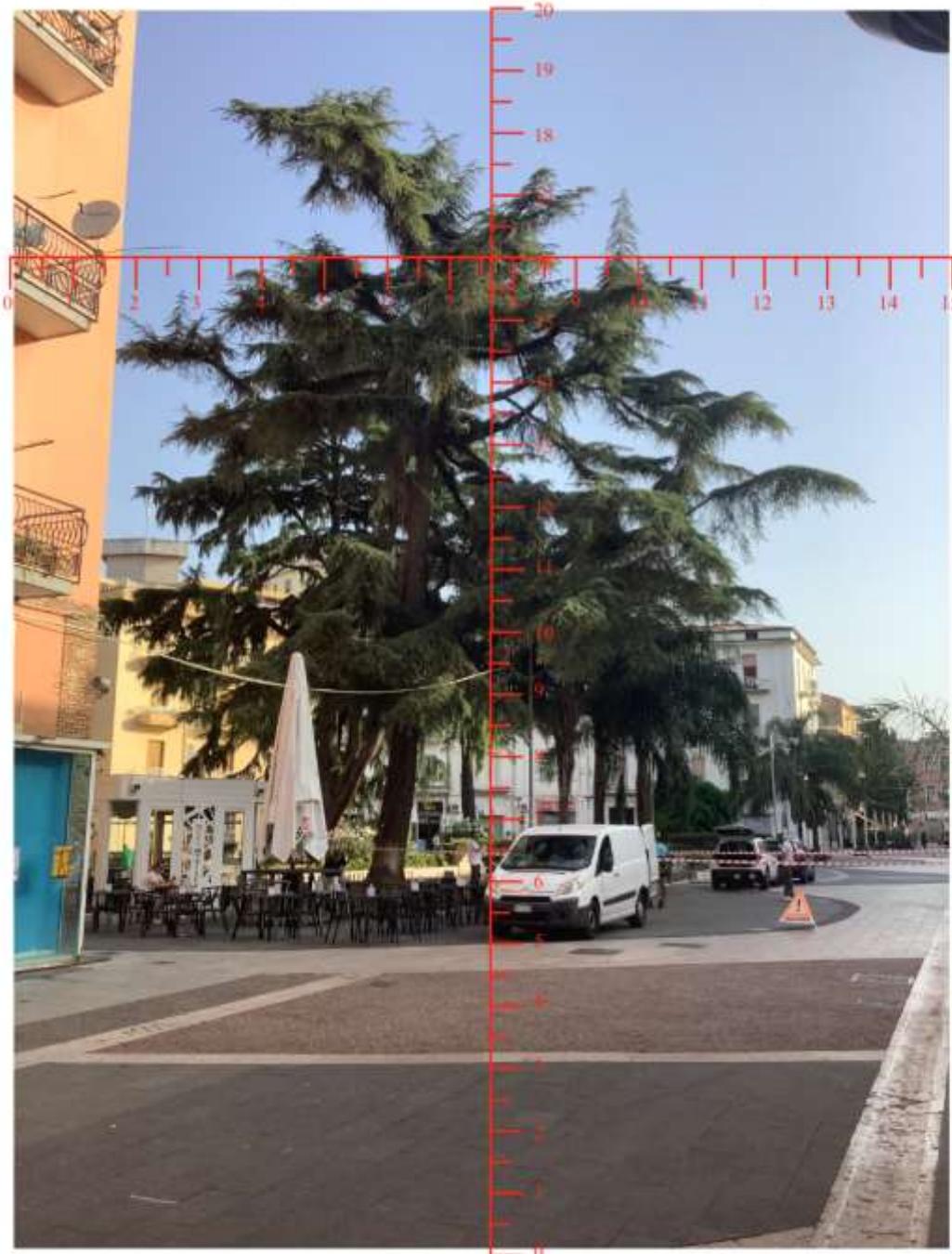
ANALISI FITOSTATICA - scheda visiva

DATA 22/07/2023		COD.ALBERO 63		ULTIMO VTA: MAI				
SPECIE Cedrus deodara			RILEVATORE Cardiello G.					
UBICAZIONE: Piazza Aldo Moro - Battipaglia (Sa)			CODAREA \\\					
LOCALIZZ. <u>a centro città</u> a media periferia a periferia a parchi esterni a zone rurali								
ANCORAGGI		ALTEZZA		DIMORA				
<input checked="" type="checkbox"/>	assenti		> 24 m	<input checked="" type="checkbox"/>	aiuola			
	ad alberi	<input checked="" type="checkbox"/>	16 - 24 m		aiuola molto esigua			
	ad edifici		8 - 16 m		aiuola spartitraffico			
	tra branche		< 8 m		buco nell'asfalto			
POSIZIONE		D. FUSTO						
<input checked="" type="checkbox"/>	filare	d	del corno maggiore		prato a margine strada			
	macchia	80 - 85			terra battuta			
	isolato				terreno incolto	<input checked="" type="checkbox"/>	esposte <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	1
1	2	3						
DIFETTI STRUTTURALI								
	5 - assenti		tornello con cordolo		sollevamento ceppaia			
	4 - lievi		tornello con griglia		strozzanti			
	3 - medi				<input checked="" type="checkbox"/> taglio radici d'ancoraggio			
<input checked="" type="checkbox"/>	2 - rilevanti		TIPOLOGIA		COLLETTO			
	1 - inaccettabili		area marginale		difetti assenti			
STATO VEGETATIVO								
	5 - ottimo		cimitero		<input checked="" type="checkbox"/> allargato			
	4 - buono		giardino/parco privato		carie			
	3 - sufficiente		<input checked="" type="checkbox"/> giardino/parco pubblico		carpofori:			
	2 - stentato		impianto sportivo		-			
<input checked="" type="checkbox"/>	1 - deperente / morto		pertinenze edifici pubblici		-			
VALORE ESTETICO								
	5 - rilevante		verde stradale		cavità			
	4 - buono		LIMITAZIONI		<input checked="" type="checkbox"/> contrafforti lesionati			
	3 - medio		assenti		effetto botte			
	2 - scarso		cartellonistica / paleria		essudati/flusso batterico			
<input checked="" type="checkbox"/>	1 - pessimo		cavi aerei		depressione			
			cavi inglobati		<input checked="" type="checkbox"/> ferita/e aperta/e			
NOTE								
	Formiche alla base		<input checked="" type="checkbox"/> lampione		insetti lignivori:			
	Impianto di irrigazione nell'aiuola non funzionante		<input checked="" type="checkbox"/> manufatto		-			
	Elevata trasparenza		<input checked="" type="checkbox"/> massiccio calpestio		lineare			
	Pianta ha perso l'architettura originaria della chioma		pavimentazione		<input checked="" type="checkbox"/> necrosi corticali			
			rampicanti su: CO FU CH		rigonfiamenti			
			scavi		riscoppi			
			sede stradale		<input checked="" type="checkbox"/> screpolature corticali			
			vicinanza altro/i albero/i		tumori batterici			
			variazione piano di campagna		non ispezionabile			

MORFOLOGIA FUSTO				MORFOLOGIA CHIOMA				INTERVENTI PRECEDENTI				
<input checked="" type="checkbox"/>	monocormico			<input checked="" type="checkbox"/>	naturale / seminaturale			nessuno	leggeri		importanti	
	bicormico				ricostruita			CONTROLLO ESEGUITO				
	policormico				pot. eccessiva / avventizia recente			<input checked="" type="checkbox"/>	visivo	<input checked="" type="checkbox"/>	resistografo da terra	
FUSTO E CORONA				CHIOMA				resistografo in quota		a metri:		
	difetti assenti				difetti assenti			<input checked="" type="checkbox"/>	trazione		<input checked="" type="checkbox"/>	tomografia
	arcuato			<input checked="" type="checkbox"/>	anastomosi			INTERVENTI				
	cancro				asimmetrica			nessuno				
	carie				autoriduzione			consolidamento				
<input checked="" type="checkbox"/>	carie su sedi di taglio				branca compromessa			diradamento chioma				
	carpofori:				branche secche			elevazione impalcatura				
	-				cancro			eliminazione branche a rischio				
	-			<input checked="" type="checkbox"/>	carie su sedi di taglio			eliminazione polloni		CO	FU	CH
	cavità alla corona				carie all'inserzione di branche			eliminazione rampicanti				
	cavità al fusto				carie su grosse branche			formazione				
	corteccia inclusa tra cormi				carpofori:			riduzione chioma 1/2				
	corteccia inclusa alla corona			-				riduzione chioma 1/3				
	costolature				clorosi			riduzione chioma 1/4				
	depressione				corteccia inclusa			riforma				
	effetto botte				essudati/flusso batterico			rimonda secco				
	essudati			<input checked="" type="checkbox"/>	ferita/e aperta/e su branche			scopertura radicale				
<input checked="" type="checkbox"/>	ferita/e aperta/e				ferita/e cicatrizzata/e su branche			trattamento con biostimolanti				
<input checked="" type="checkbox"/>	ferita/e cicatrizzata/e				fori di picchio			abbattimento				
	filato				insetti lignivori:			<input checked="" type="checkbox"/>	abbattimento urgente			
	flusso batterico				-			ABBATTIMENTO IN ALTERNATIVA				
	fori di picchio				microfillia			MOTIVO DELL'ABBATTIMENTO				
<input checked="" type="checkbox"/>	inclinato	<u>1</u>	2	3		monconi secchi			pianta compromessa			
	insetti lignivori:			<input checked="" type="checkbox"/>	sbilanciata	<u>1</u>	2	3	scarse prospettive future			
	-				necrosi corticali			incomp. con il sito d'impianto				
	nasi di pinocchio				sbrancamento			TIPOLOGIA MONITORAGGIO				
	necrosi corticali			<input checked="" type="checkbox"/>	seccumi distali			visiva		resistografo		
	riscoppi				seccumi interni			trazione		tomografo		
	sciabolato				non ispezionabile			FREQUENZA MONITORAGGIO				
<input checked="" type="checkbox"/>	sinuoso			CLASSE FITOSTATICA				annuale				
	spiralato			[A]	buona			biennale				
	torsione			[B]	discreta			triennale				
	tumori batterici			[C]	mediocre			quinquennale				
	non ispezionabile			[CD]	cattiva			decennale				
				<input checked="" type="checkbox"/>	[D]	pessima						

ALLEGATO 2

Rilievi ipsodiametrici da foto e da misurazioni in campo



Id 01 **Arbotag** 61 **Nome scientifico** Cedrus deodara **Localita** Battipaglia (SA) **Piazza** Aldo Moro

LCR (live crown ratio)

78,49%

H albero (da foto)

21,01 m

Fattore di snellezza
(Rapporto altezza albero/diametro)

H/D

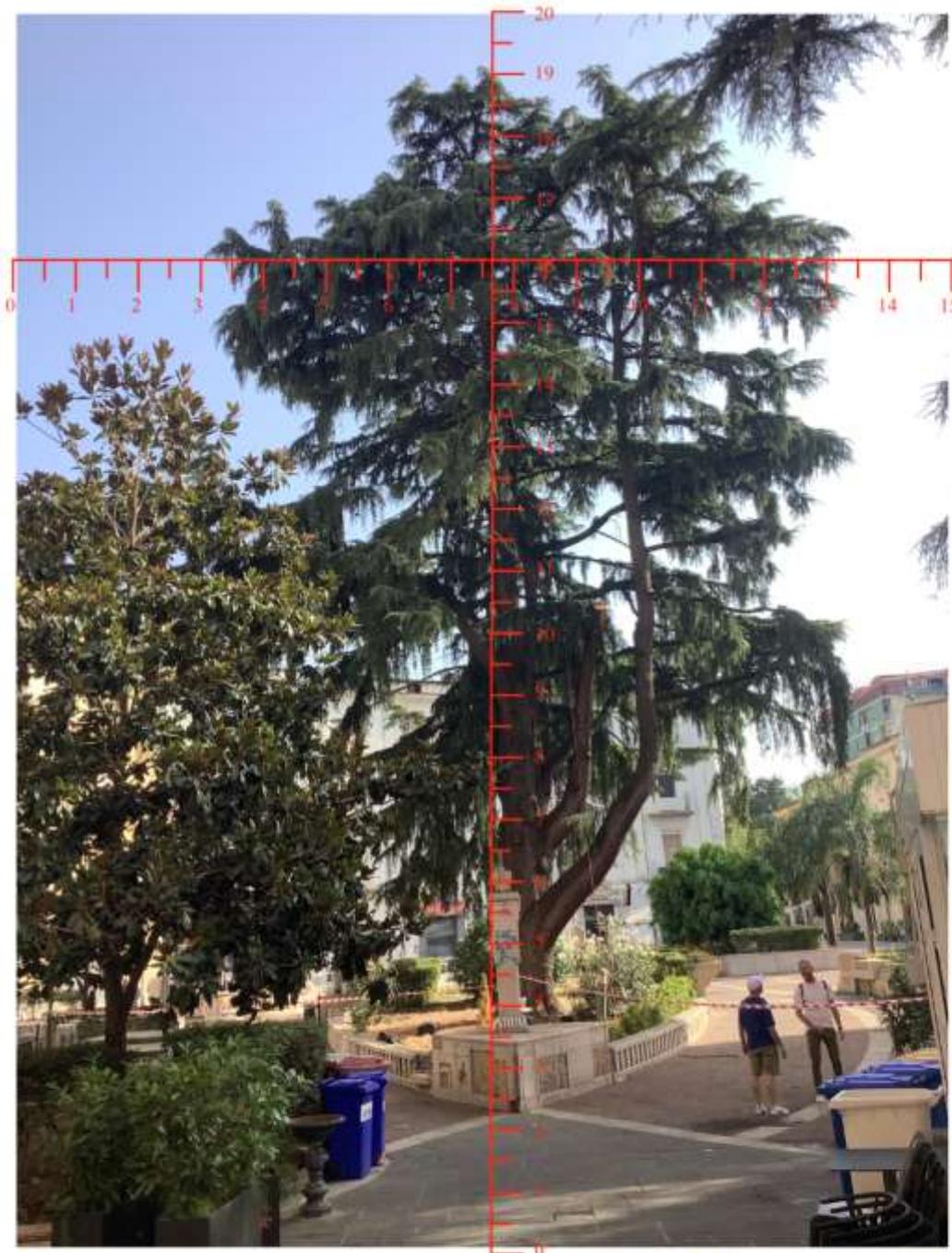
25,47

circonf.	259,05 cm
diam. a (1 m)	82,50 cm
Hfusto	4,52 m
Hchioma	16,49 m
Lchioma	20,59 m

Stime grafiche su foto e rilievi in campo

HPianta min	HPianta max	HPianta (un)	
5,70 un.	18,25 un.	12,55 un.	
	min (un)		min un
H fusto (un)	5,70 un.	Riferim. (un)	5,70 un.
2,70 un.	max (un)	6,81 un.	max un
	8,40 un.		12,51 un.
	min (un)		
Lchioma (un)	1,50 un.		Riferimento
12,30 un.	max (un)		(misura diretta)
	13,80 un.		11,400 m

Rilievi ipsodiametrici da foto e da misurazioni in campo



Località Battipaglia (SA)
Piazza Aldo Moro

Nome scientifico Cedrus deodara

Arbotag 62

Id 02

LCR (live crown ratio)

88,89%

H albero (da foto)

22,41 m

Fattore di snellezza

(Rapporto altezza albero/diametro)

H/D

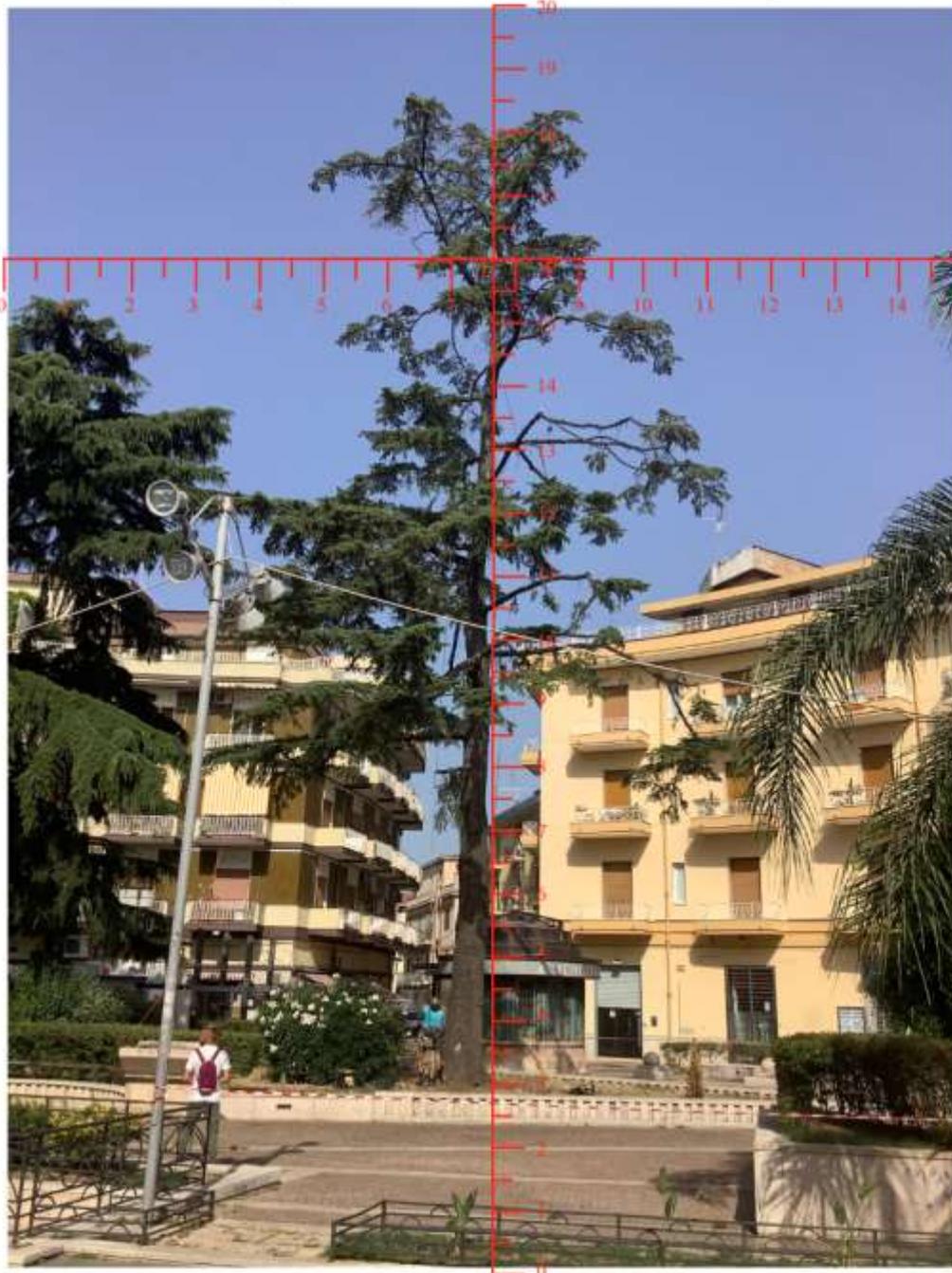
21,04

circonf.	334,41 cm
diam. a (1 m)	106,50 cm
Hfusto	2,49 m
Hchioma	19,92 m
Lchioma	15,38 m

Stime grafiche su foto e rilievi in campo

HPianta min	HPianta max	HPianta (un)	
3,80 un.	19,10 un.	15,30 un.	
	min (un)		min un
H fusto (un)	3,80 un.	Riferim. (un)	3,80 un.
1,70 un.	max (un)	7,90 un.	max un
	5,50 un.		11,70 un.
	min (un)		
Lchioma (un)	3,00 un.		Riferimento
10,50 un.	max (un)		(misura diretta)
	13,50 un.		11,570 m

Rilievi ipsodiametrici da foto e da misurazioni in campo



Località Battipaglia (SA)
Piazza Aldo Moro

Nome scientifico Cedrus x deodara

Arbotag. 63

Id 03

LCR (live crown ratio)

74,28%

H albero (da foto)

22,60 m

Fattore di snellezza
(Rapporto altezza
albero/diametro)

H/D

27,23

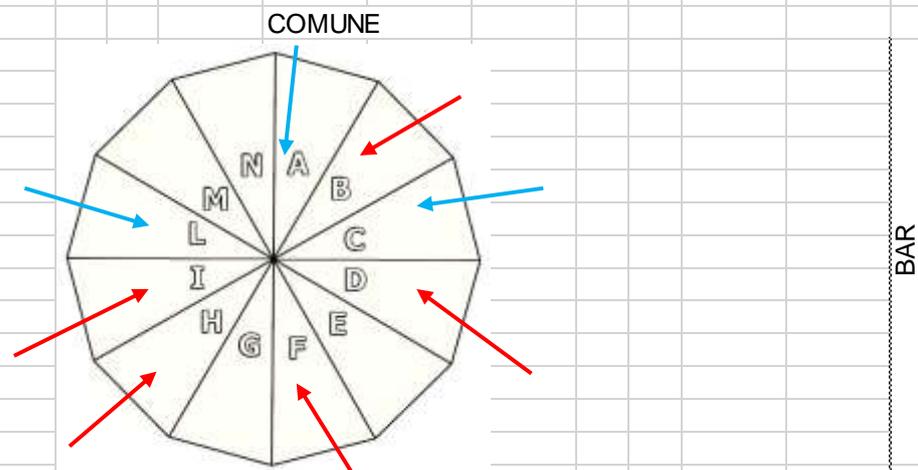
circonf.	260,62 cm
diam. a (1 m)	83,00 cm
Hfusto	5,81 m
Hchioma	16,79 m
Lchioma	12,06 m

Stime grafiche su foto e rilievi in campo

HPianta min	HPianta max	HPianta (un)
3,00 un.	18,55 un.	15,55 un.
	min (un)	min un
H fusto (un)	3,00 un.	Riferim. (un)
4,00 un.	max (un)	3,00 un.
	7,00 un.	6,88 un.
	min (un)	max un
Lchioma (un)	3,00 un.	9,88 un.
8,30 un.	max (un)	
	11,30 un.	Riferimento (misura diretta)
		10,000 m

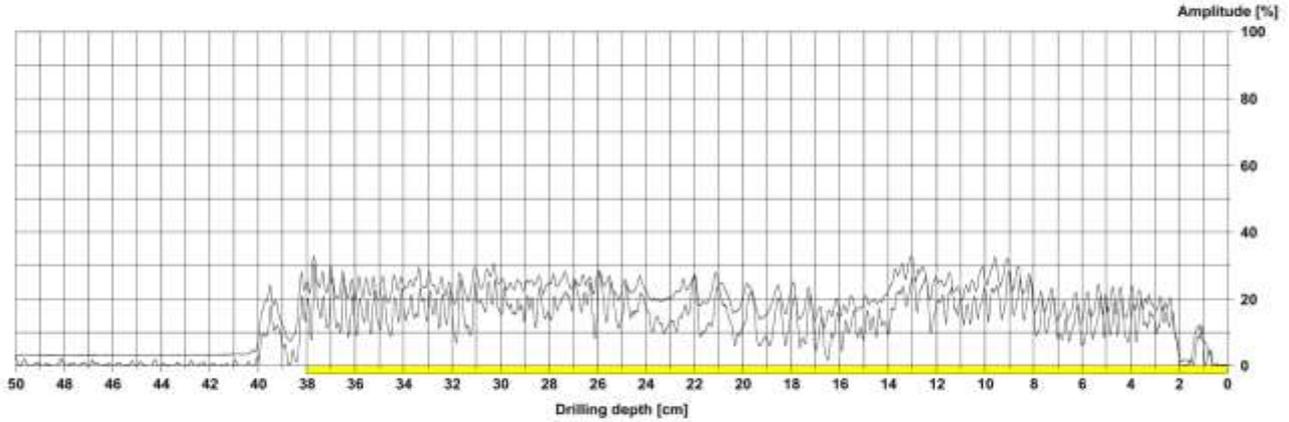
ALLEGATO 3

VTA STRUMENTALE

SITO/CODAREA	Piazza Aldo Moro - Battipaglia (Sa)										
DATA	22/7/2023						CODALBERO	61			
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
msmt n°	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
settore	C	A	L	I	H	F	D	B	A		
h da terra cm	1085	1085	1085	10	20	0	0	0	0		
inclinaz. bassa °											
inclinaz. alta °											
su contrafforte				X							
tra contrafforti											
sul colletto					X	X	X	X	X		
sul tronco	X	X	X								
alla corona											
allo stipite											
sulle branche											
											

Measuring / object data

Measurement no.:	9	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,14 cm	Tilt :	-7°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	109 / 314	Species :	
Time :	07:43:23	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0,00 cm to 38,00 cm : Anomalo

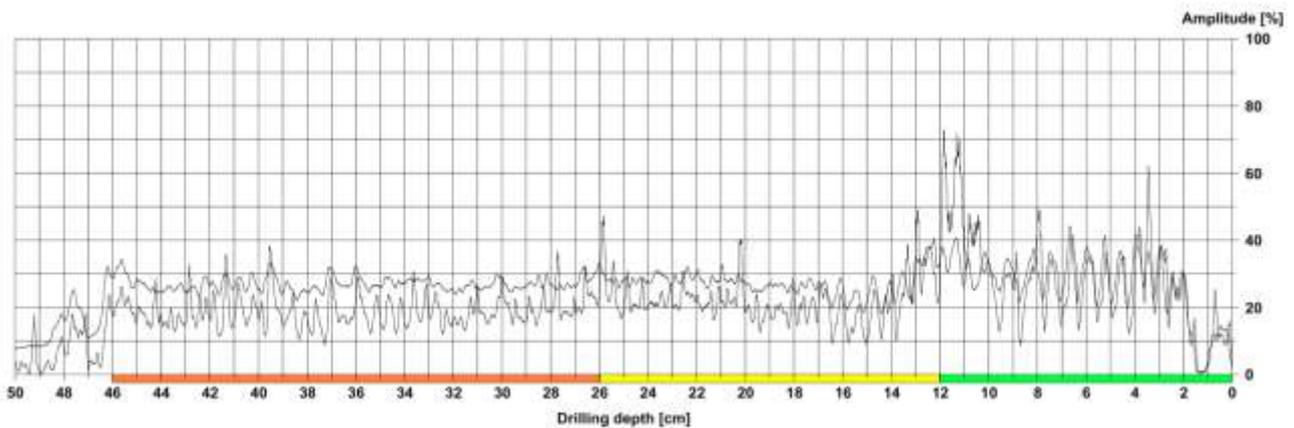
Comment

Prova passante

Measurement009.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	10	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,15 cm	Tilt :	+2°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	104 / 396	Species :	
Time :	07:44:23	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0,00 cm to 12,00 cm : Irregolare
 From 12,00 cm to 26,00 cm : Anomalo
 From 26,00 cm to 48,00 cm : Sospetto

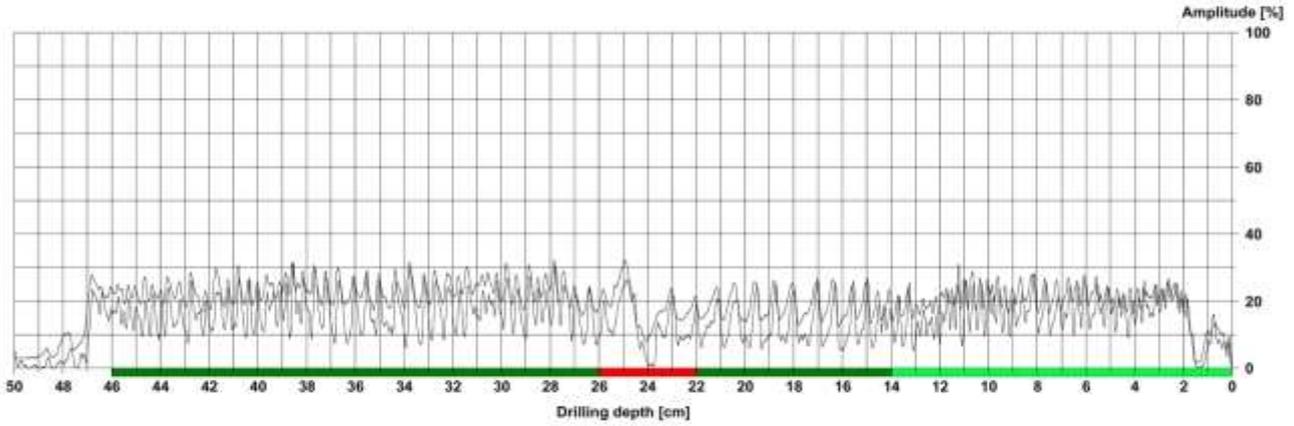
Comment

Prova passante

Measurement010.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	11	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,14 cm	Tilt :	-3°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	102 / 320	Species :	
Time :	07:47:54	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0,00 cm to 14,00 cm :	Irregolare
From 14,00 cm to 22,00 cm :	Regolare
From 22,00 cm to 26,00 cm :	Alterato
From 26,00 cm to 46,00 cm :	Regolare

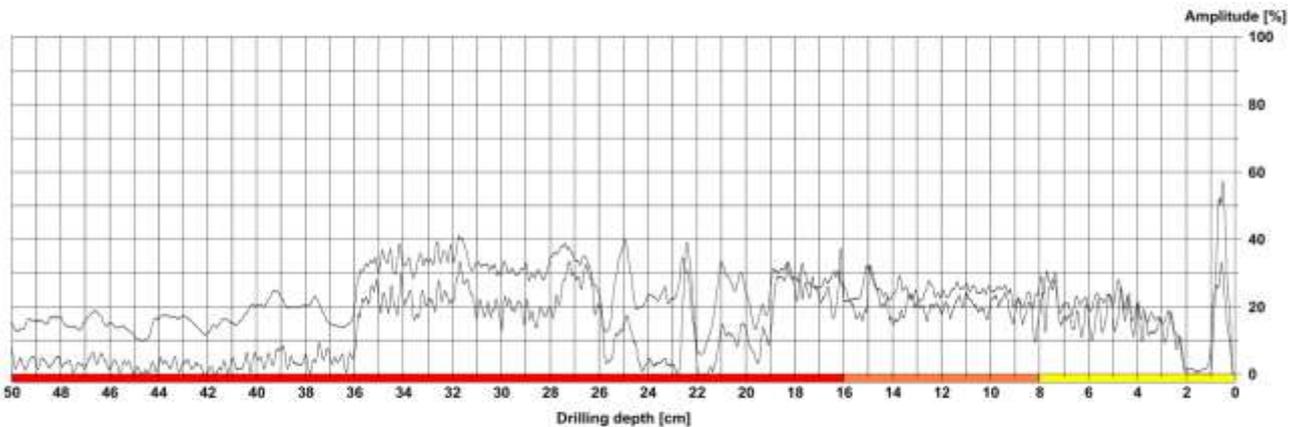
Comment

Prova passante

Measurement011.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	12	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,17 cm	Tilt :	-41°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	93 / 309	Species :	
Time :	08:08:38	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0,00 cm to 8,00 cm :	Anomalo
From 8,00 cm to 16,00 cm :	Suspetto
From 16,00 cm to 50,00 cm :	Alterato

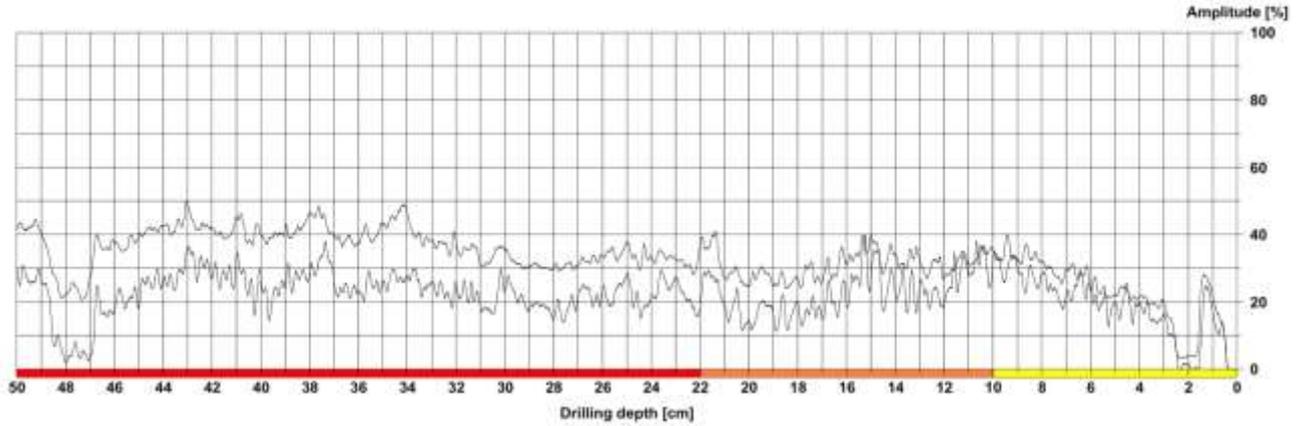
Comment

Measurement012.rgp



Measuring / object data

Measurement no.:	13	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,17 cm	Tilt :	-41°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	89 / 316	Species :	
Time :	08:09:43	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

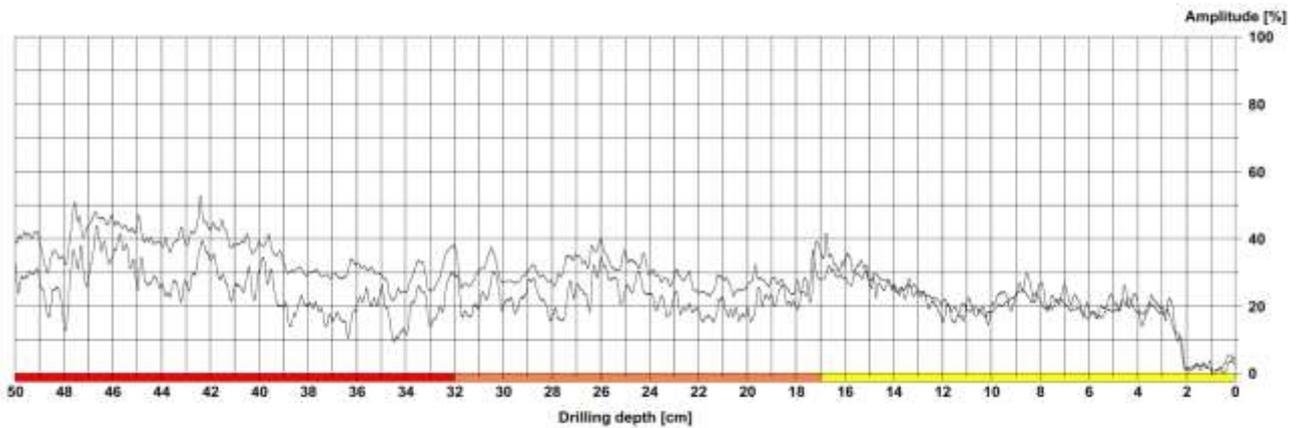
From 0,00 cm to 10,00 cm :	Anomalo
From 10,00 cm to 22,00 cm :	Sospetto
From 22,00 cm to 50,00 cm :	Alterato

Comment

Measurement013.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	14	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,18 cm	Tilt :	-40°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	83 / 393	Species :	
Time :	08:10:53	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

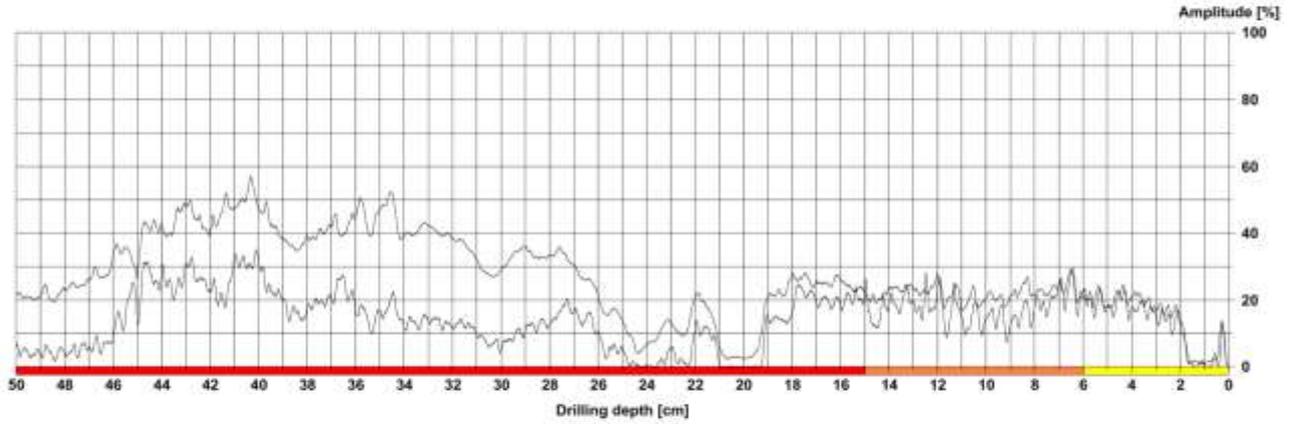
From 0,00 cm to 17,00 cm :	Anomalo
From 17,00 cm to 32,00 cm :	Sospetto
From 32,00 cm to 50,00 cm :	Alterato

Comment

Measurement014.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	15	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,15 cm	Tilt :	-43°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	87 / 353	Species :	
Time :	08:11:55	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

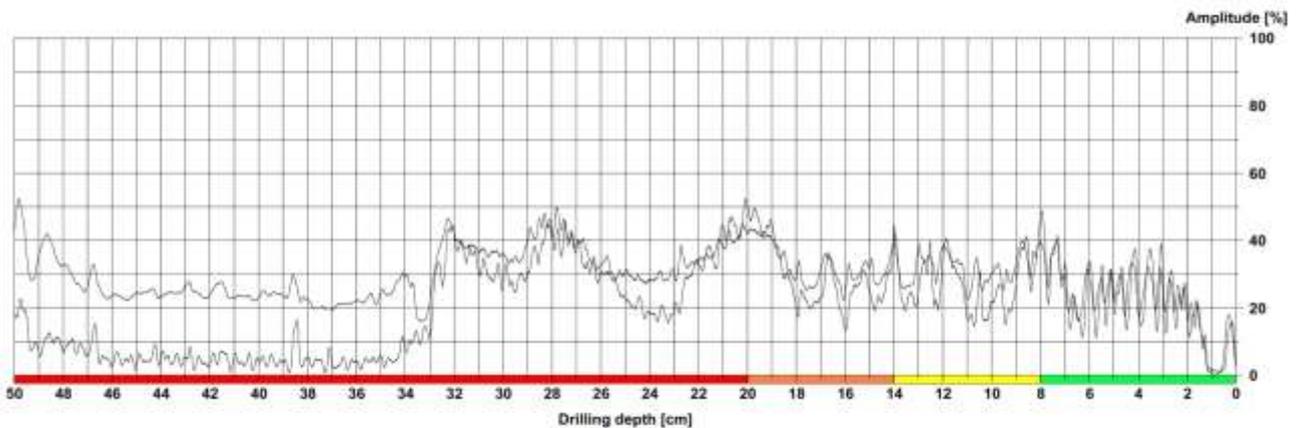
	From 0,00 cm to 6,00 cm : Anomalo
	From 6,00 cm to 15,00 cm : Sospetto
	From 15,00 cm to 50,00 cm : Alterato

Comment

Measurement015.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	16	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,16 cm	Tilt :	-39°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	85 / 345	Species :	
Time :	08:12:53	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

	From 0,00 cm to 8,00 cm : Irregolare
	From 8,00 cm to 14,00 cm : Anomalo
	From 14,00 cm to 20,00 cm : Sospetto
	From 20,00 cm to 50,00 cm : Alterato

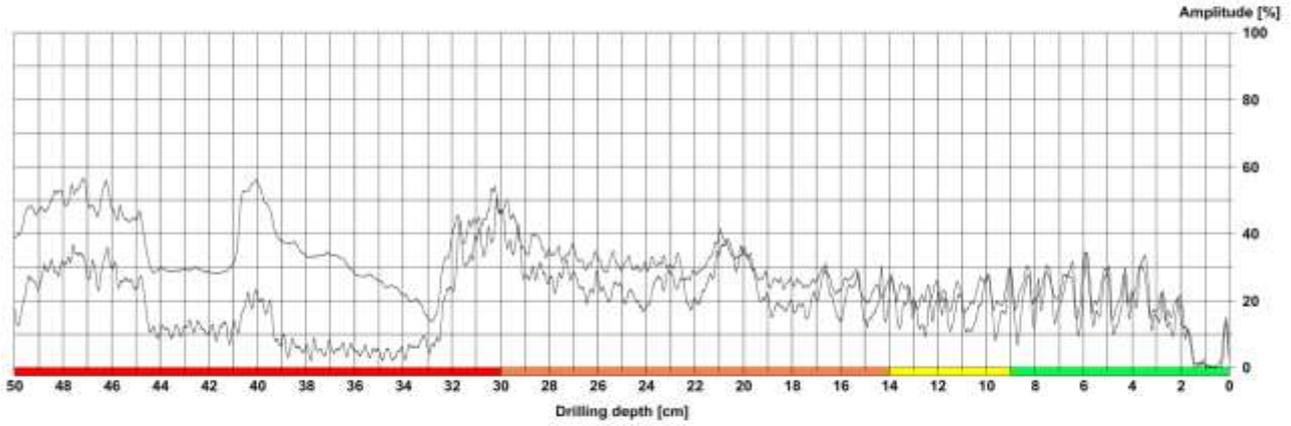
Comment

Measurement016.rgp



Measuring / object data

Measurement no.:	17	Speed:	2500 r/min	Diameter:	
ID number:		Needle state:	ok	Level:	
Drilling depth:	50,16 cm	Tilt:	-42°	Direction:	
Date:	22.07.2023	Offset:	81 / 375	Species:	
Time:	08:13:49	Avg. curve:	off / off	Location:	
Feed:	100 cm/min	Name:			



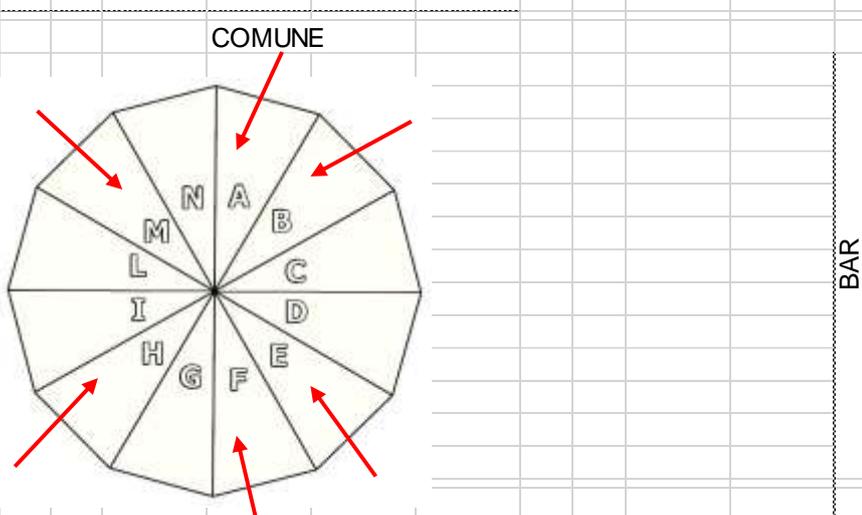
Assessment

From 0,00 cm to 9,00 cm:	Irregolare
From 9,00 cm to 14,00 cm:	Anomalo
From 14,00 cm to 30,00 cm:	Sospetto
From 30,00 cm to 50,00 cm:	Alterato

Comment

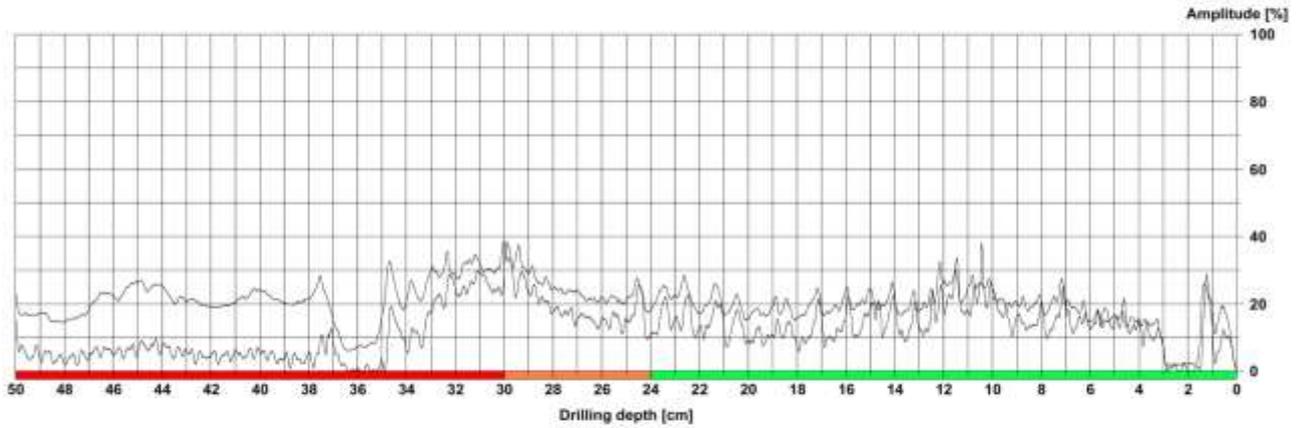
Measurement017.rgp

VTA STRUMENTALE

SITO/CODAREA	Piazza Aldo Moro - Battipaglia (Sa)										
DATA	22/7/2023						CODALBERO	62			
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
msmt n°	18	19	20	21	22	23					
settore	E	F	H	M	A	B					
h da terra cm	10	10	10	10	10	10					
inclinaz. bassa °											
inclinaz. alta °											
su contrafforte											
tra contrafforti			X								
sul colletto	X	X		X	X	X					
sul tronco											
alla corona											
allo stipite											
sulle branche											
											

Measuring / object data

Measurement no.:	18	Speed:	2500 r/min	Diameter:	
ID number:		Needle state:	ok	Level:	
Drilling depth:	50,17 cm	Tilt:	-44°	Direction:	
Date:	22.07.2023	Offset:	86 / 300	Species:	
Time:	09:28:33	Avg. curve:	off / off	Location:	
Feed:	100 cm/min	Name:			



Assessment

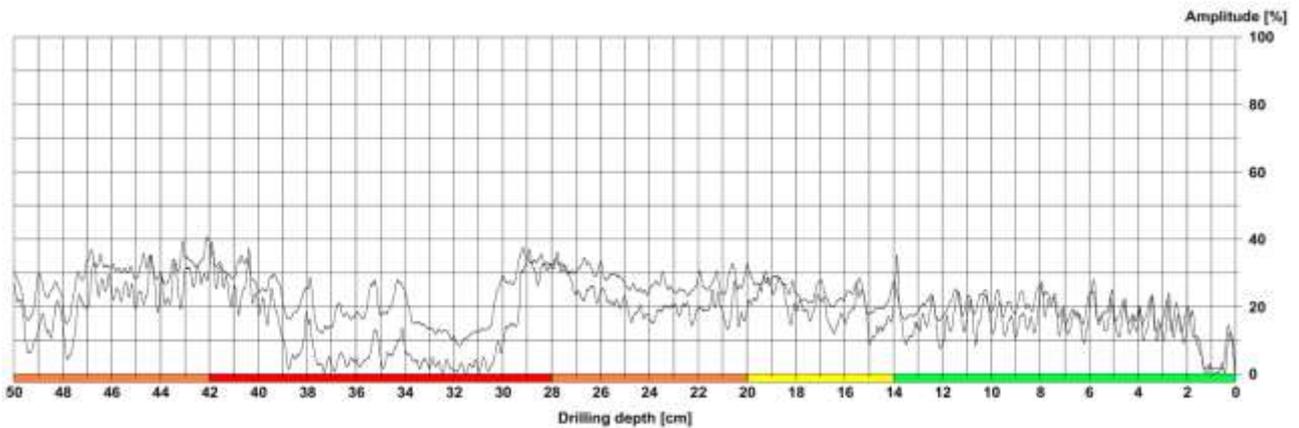
- From 0,00 cm to 24,00 cm : Irregolare
- From 24,00 cm to 30,00 cm : Sospeso
- From 30,00 cm to 50,00 cm : Alterato

Comment

Measurement018.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	19	Speed:	2500 r/min	Diameter:	
ID number:		Needle state:	ok	Level:	
Drilling depth:	50,18 cm	Tilt:	-43°	Direction:	
Date:	22.07.2023	Offset:	83 / 315	Species:	
Time:	09:29:31	Avg. curve:	off / off	Location:	
Feed:	100 cm/min	Name:			



Assessment

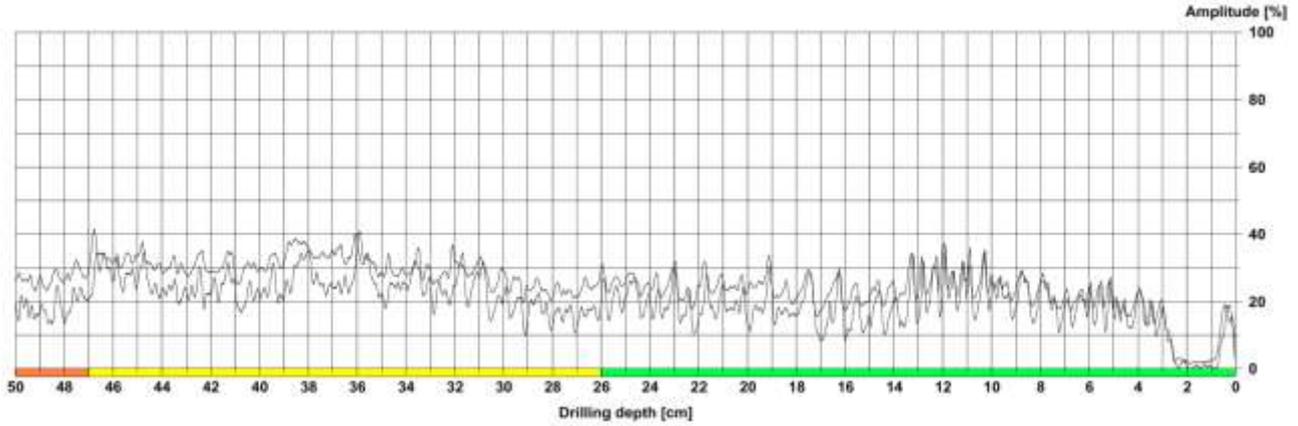
- From 0,00 cm to 14,00 cm : Irregolare
- From 14,00 cm to 20,00 cm : Anomalo
- From 20,00 cm to 28,00 cm : Sospetto
- From 28,00 cm to 42,00 cm : Alterato
- From 42,00 cm to 50,00 cm : Sospetto

Comment

Measurement019.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	20	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,17 cm	Tilt :	-39°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	83 / 316	Species :	
Time :	09:30:29	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

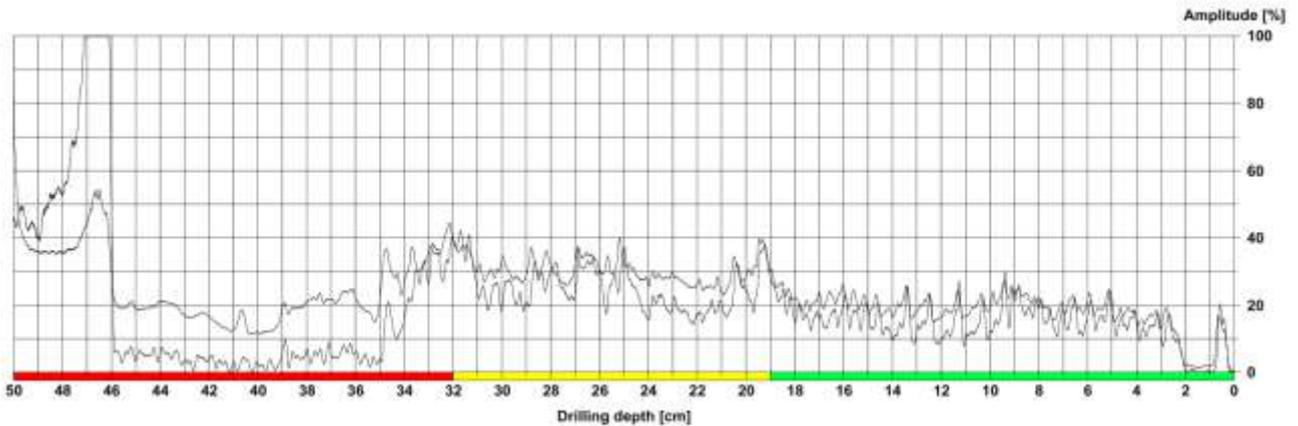
From 0,00 cm to 26,00 cm :	Irregolare
From 26,00 cm to 47,00 cm :	Anomalo
From 47,00 cm to 50,00 cm :	Sospetto

Comment

Measurement020.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	21	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,06 cm	Tilt :	-43°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	83 / 326	Species :	
Time :	09:31:31	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0,00 cm to 19,00 cm :	Irregolare
From 19,00 cm to 32,00 cm :	Anomalo
From 32,00 cm to 50,00 cm :	Alterato

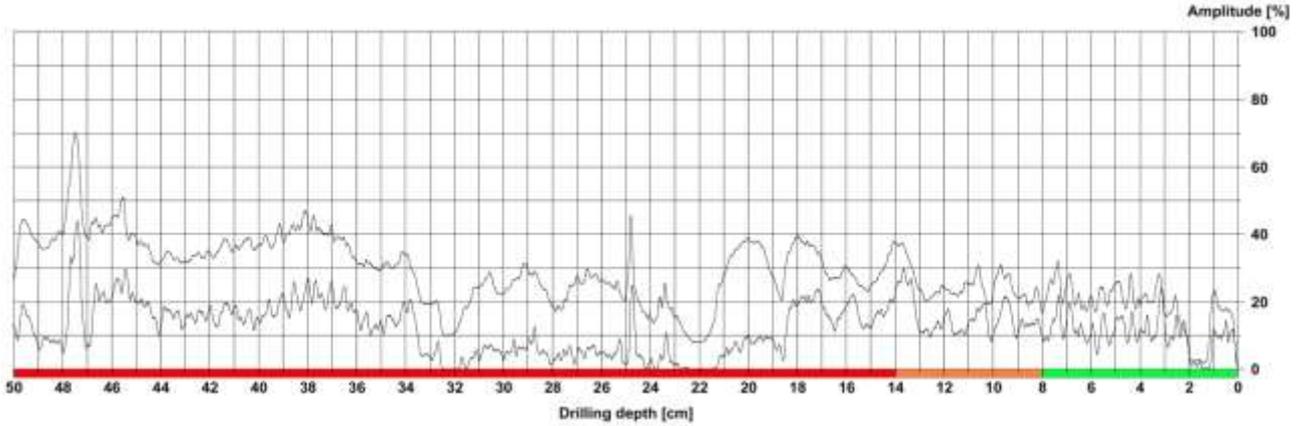
Comment

Measurement021.rgp



Measuring / object data

Measurement no.:	22	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,16 cm	Tilt :	-42°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	84 / 331	Species :	
Time :	09:36:33	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

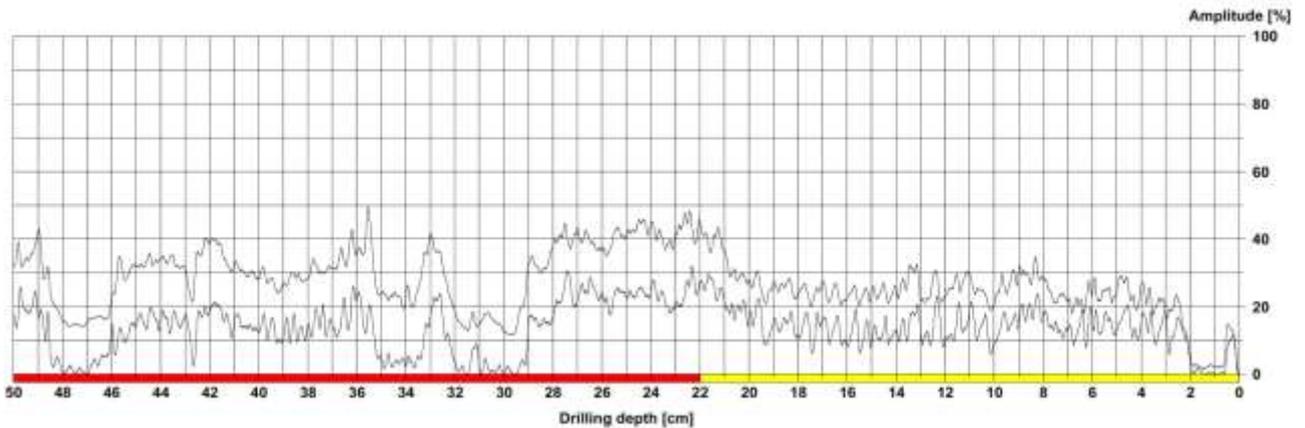
- From 0,00 cm to 8,00 cm : Irregolare
- From 8,00 cm to 14,00 cm : Sospetto
- From 14,00 cm to 50,00 cm : Alterato

Comment

Measurement022.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	23	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,16 cm	Tilt :	-40°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	89 / 332	Species :	
Time :	09:37:33	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min	Name :			



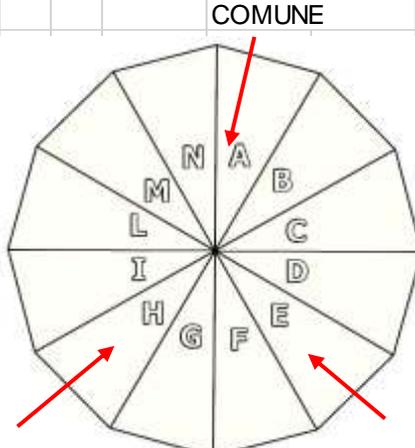
Assessment

- From 0,00 cm to 22,00 cm : Anomalo
- From 22,00 cm to 50,00 cm : Alterato

Comment

Measurement023.rgp

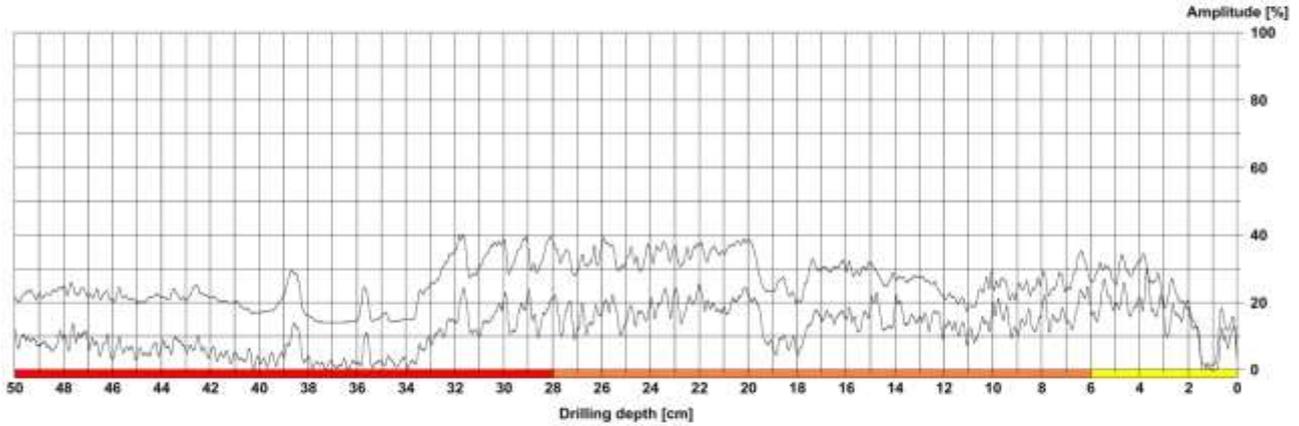
VTA STRUMENTALE

SITO/CODAREA	Piazza Aldo Moro - Battipaglia (Sa)									
DATA	22/7/2023						CODALBERO	63		
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
msmt n°	24	25	26							
settore	A	H	E							
h da terra cm	0	0	0							
inclinaz. bassa °										
inclinaz. alta °										
su contrafforte										
tra contrafforti										
sul colletto	X	X	X							
sul tronco										
alla corona										
allo stipite										
sulle branche										
										



Measuring / object data

Measurement no.:	24	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	50,16 cm	Tilt :	-47°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	B1 / 349	Species :	
Time :	09:39:32	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

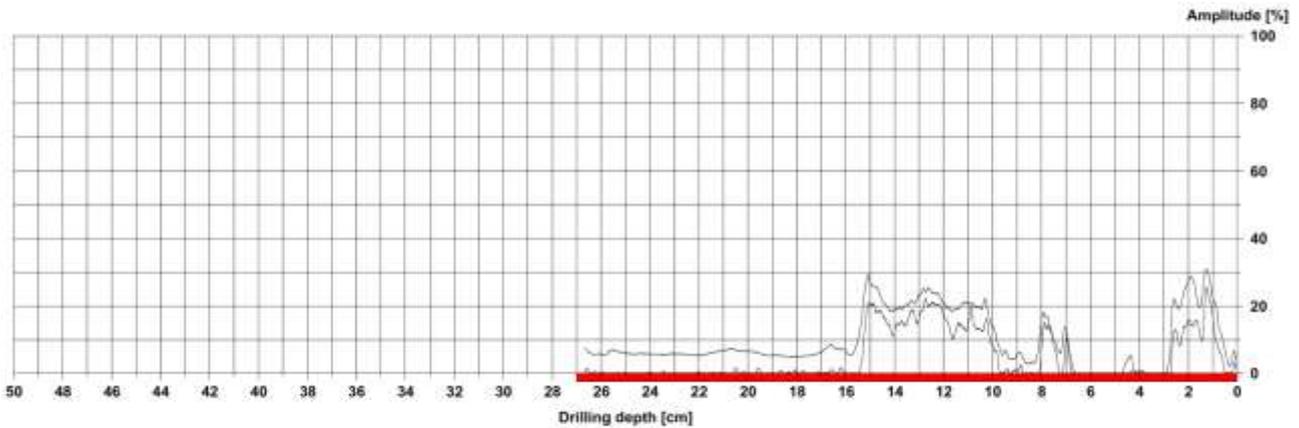
- From 0,00 cm to 6,00 cm : Anomalo
- From 6,00 cm to 28,00 cm : Sospetto
- From 28,00 cm to 50,00 cm : Alterato

Comment

Measurement024.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	25	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	26,85 cm	Tilt :	-38°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	83 / 400	Species :	
Time :	09:40:43	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

- From 0,00 cm to 27,00 cm : Alterato

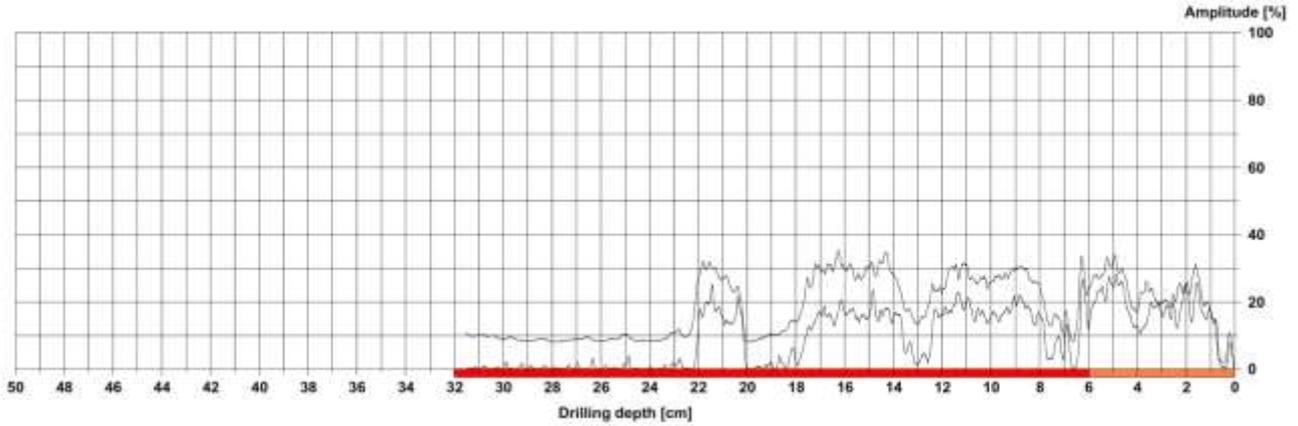
Comment

Measurement025.rgp



Measuring / object data

Measurement no.:	26	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :		Needle state:	ok	Level :	
Drilling depth :	31.53 cm	Tilt :	-39°	Direction:	
Date :	22.07.2023	Offset :	79 / 340	Species :	
Time :	09:41:21	Avg. curve :	off / off	Location:	
Feed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0,00 cm to 6,00 cm	: Sospetto
From 6,00 cm to 32,00 cm	: Alterato

Comment

Measurement026.rgp

ALLEGATO 4

TOMOGRAFIA SONICA – ARBOSONIC 3D – PIANTA 61



Valutazioni

Vento	
Normativa di rif.:	EN1991
Ambiente:	Città
Velocità max del vento:	27,0 m/s
Temperatura dell'aria secca:	24 °C
Chioma	
Inserimento misure:	Da fotografia
Area sezione:	223,53 m ²
Altezza alla cima:	21 m
H centro chioma:	12,06 m
H inserimento chioma:	2,13 m
Tronco	
Grado di inclinazione:	86 °
Direzione dell'inclinazione:	Nord-ovest (315 °)
Albero	
Carico del vento:	29906 N
H centro chioma:	12,64 m
Coefficiente di turbolenza Cw:	0,2
Forza:	15 MPa

Nome della sezione	Altezza	Zona deteriorata	Fattore di sicurezza	Valutazione del pericolo
Livello #4	175 cm	8 %	190 %	Pericolo basso
Livello #3	90 cm	0 %	240 %	Pericolo basso
Livello #2	40 cm	0 %	305 %	Pericolo basso
Livello #1	20 cm	36 %	577 %	Pericolo basso

Fattore di sicurezza propensione alla frattura del fusto: 190 %

Livello #1

Posizione sensori

Altezza	20 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	36 cm
3 - 1	65 cm
4 - 1	101 cm
5 - 1	121 cm
6 - 1	128 cm
7 - 1	129 cm
8 - 1	124 cm
9 - 1	105 cm
10 - 1	81 cm
11 - 1	57 cm
12 - 1	31 cm
2 - 7	113 cm
3 - 7	94 cm
4 - 7	77 cm
5 - 7	61 cm
6 - 7	29 cm
8 - 7	39 cm
9 - 7	70 cm
10 - 7	97 cm
11 - 7	120 cm
12 - 7	121 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (µs)

	242±4	397±5	607±7	658±6	756±9	743±10	689±9	574±5	428±5	319±4	193±4
232±1		228±2	450±4	517±4	619±5	668±4	706±8	591±2	493±3	414±2	326±2
387±5	228±4		238±6	342±5	447±6	539±5	621±9	624±9	564±6	530±5	449±5
594±4	453±5	239±3		168±2	355±2	482±3	600±4	694±5	871±3	716±4	657±4
643±5	516±5	337±4	168±2		242±3	397±4	541±5	633±5	843±7	749±6	704±6
738±5	623±6	447±4	357±4	245±3		195±3	397±4	517±5	672±7	778±5	802±8
734±3	677±2	540±1	487±2	401±1	198±2		261±1	391±2	546±2	664±2	718±2
673±3	701±5	619±3	603±3	544±2	400±2	261±2		219±2	417±2	560±2	619±3
572±4	597±4	635±7	700±6	642±5	523±5	390±4	220±3		253±4	416±4	498±5
423±2	497±3	567±2	884±4	854±3	688±4	545±2	421±2	252±2		213±1	322±2
318±4	420±4	537±5	736±8	778±10	889±5	667±6	568±5	417±4	215±3		195±4
195±2	335±1	465±3	979±5	1010±6	1055±7	983±6	922±6	521±8	337±3	202±1	

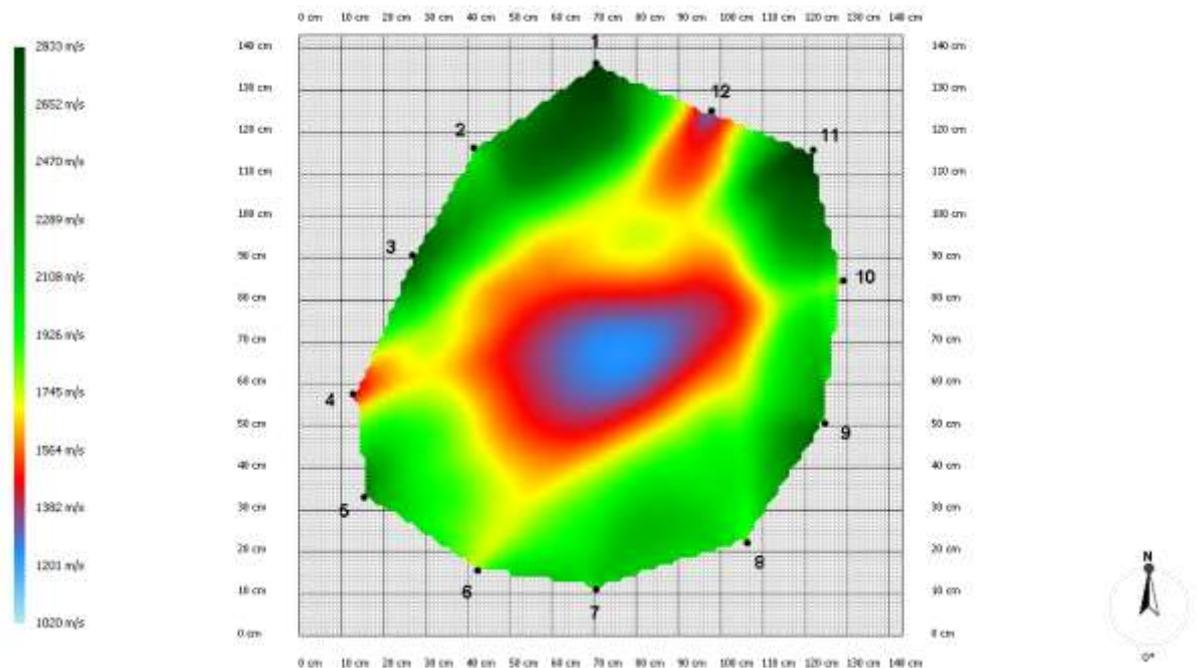
Velocità onde (m/s)

	2094	2024	1858	1985	1763	1783	1883	1998	2249	2301	2249
2094		1829	1786	1991	1804	1742	1711	1928	2150	2346	2233
2024	1829		2110	2242	2063	1907	1818	1780	1964	2081	2043
1858	1786	2110		2258	1882	1859	1873	1724	1418	1810	1434
1985	1991	2242	2258		1854	1899	1981	1916	1545	1853	1522
1763	1804	2063	1882	1854		2121	2039	2009	1776	1614	1374

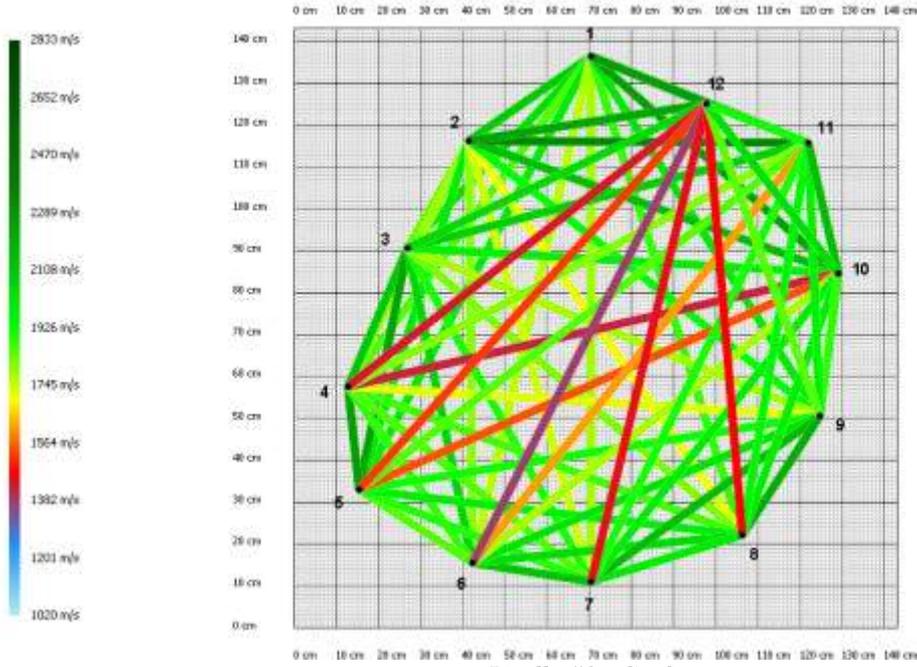
1783	1742	1907	1859	1899	2121		1988	2152	1981	1908	1451
1883	1711	1818	1873	1981	2039	1988		2200	1976	1951	1473
1998	1928	1780	1724	1916	2009	2152	2200		1888	1967	1849
2249	2150	1964	1418	1545	1776	1981	1976	1888		2153	2035
2301	2346	2081	1810	1853	1614	1908	1951	1967	2153		1912
2249	2233	2043	1434	1522	1374	1451	1473	1849	2035	1912	



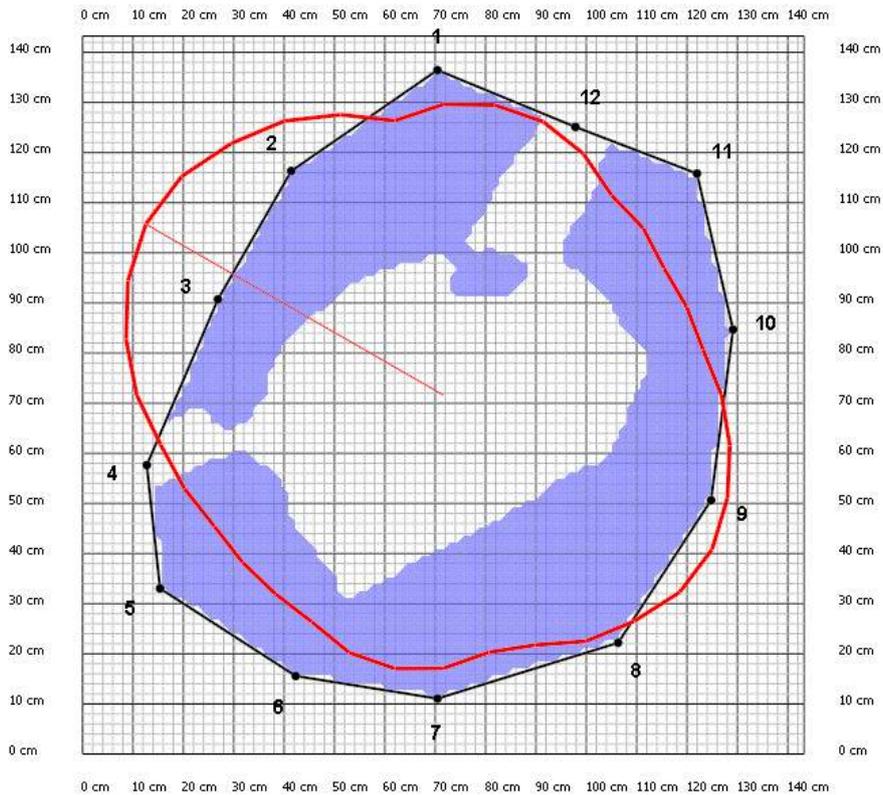
IMG_20230722_084641



Livello #1 - 2D



Livello #1 - Grafico



Livello #1 - Mappa delle sezioni

Livello #2

Posizione sensori

Altezza	40 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	27 cm
3 - 1	48 cm
4 - 1	67 cm
5 - 1	82 cm
6 - 1	91 cm
7 - 1	96 cm
8 - 1	87 cm
9 - 1	72 cm
10 - 1	55 cm
11 - 1	37 cm
12 - 1	20 cm
2 - 7	86 cm
3 - 7	79 cm
4 - 7	67 cm
5 - 7	56 cm
6 - 7	33 cm
8 - 7	32 cm
9 - 7	51 cm
10 - 7	72 cm
11 - 7	85 cm
12 - 7	95 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	181±2	344±2	456±3	527±2	569±4	570±5	536±2	458±2	337±2	222±2	130±1
176±2		185±2	310±3	395±3	477±3	526±3	527±4	487±2	425±2	345±3	258±9
337±2	184±2		156±1	258±2	376±2	486±2	534±3	512±2	485±2	462±2	410±2
449±2	309±2	154±0		127±1	277±2	438±1	516±2	529±2	533±2	531±2	509±1
521±2	396±2	256±1	129±1		193±1	376±2	495±2	536±2	567±5	578±4	565±3
559±4	477±3	375±2	278±3	192±2		229±2	384±4	469±2	543±3	577±3	581±3
567±3	532±2	487±1	442±0	377±2	231±1		208±1	333±0	471±1	541±2	568±3
530±0	528±1	535±0	520±1	496±1	388±2	206±1		165±0	335±1	441±1	509±1
459±3	492±3	520±3	536±3	540±3	475±3	334±3	166±2		204±2	329±2	415±3
338±5	428±4	493±7	544±9	581±11	556±8	475±5	343±8	204±8		171±4	274±6
222±1	350±1	468±1	539±1	589±2	588±2	541±1	446±2	328±1	169±1		151±1
131±3	270±7	417±3	516±3	577±5	598±6	573±4	517±4	417±4	275±3	152±3	

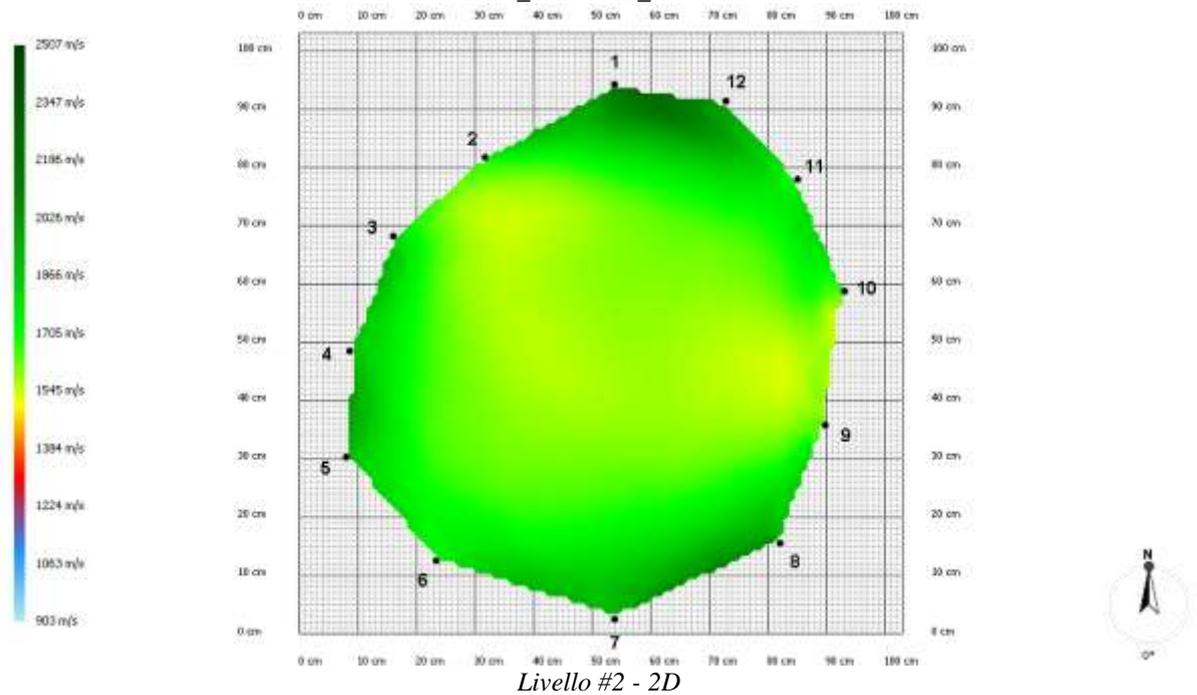
Velocità onde (m/s)

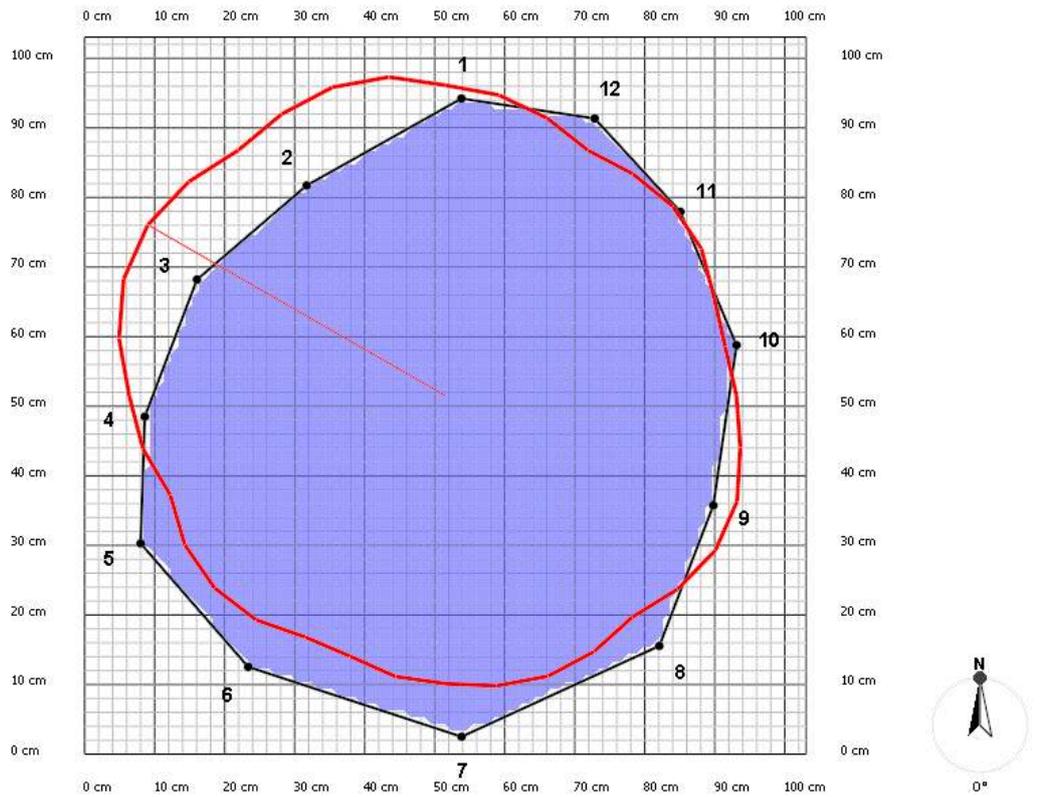
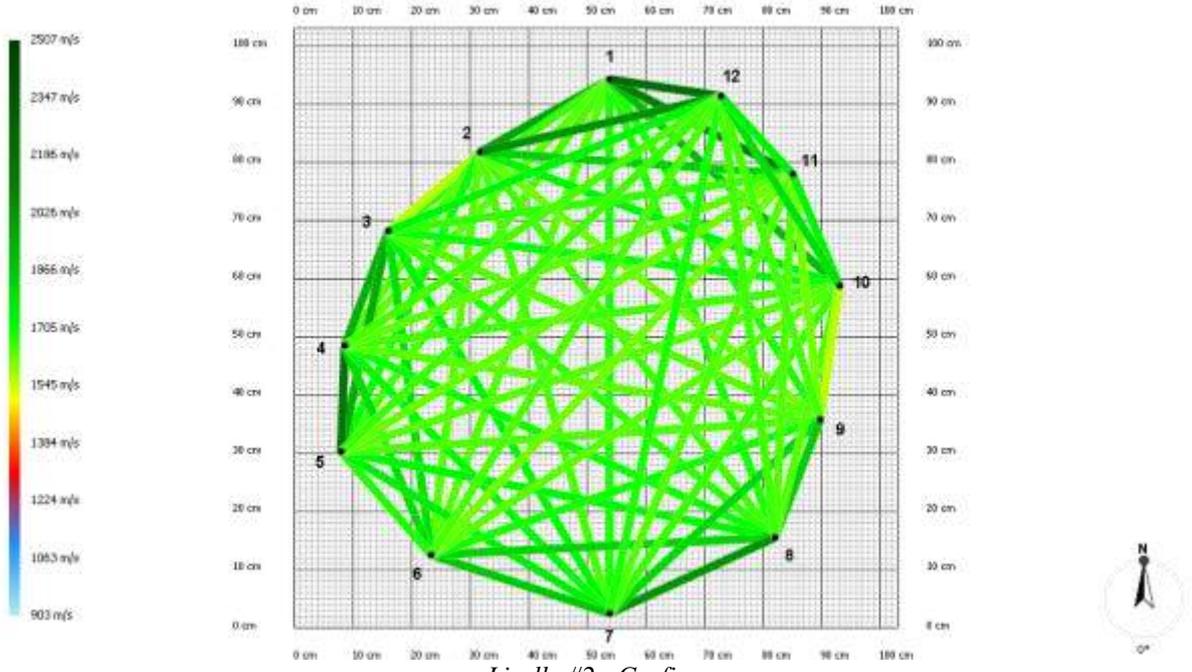
	1975	1659	1632	1651	1640	1687	1686	1684	1901	2099	2197
1975		1557	1640	1700	1637	1651	1656	1620	1725	1837	2039
1659	1557		1941	1956	1790	1725	1671	1641	1701	1666	1725
1632	1640	1941		2141	1805	1711	1696	1635	1658	1632	1652
1651	1700	1956	2141		1683	1745	1721	1646	1640	1625	1659
1640	1637	1790	1805	1683		1862	1834	1690	1637	1618	1649

1687	1651	1725	1711	1745	1862		2035	1820	1661	1644	1685
1686	1656	1671	1696	1721	1834	2035		1852	1642	1645	1657
1684	1620	1641	1635	1646	1690	1820	1852		1556	1614	1651
1901	1725	1701	1658	1640	1637	1661	1642	1556		1723	1797
2099	1837	1666	1632	1625	1618	1644	1645	1614	1723		1730
2197	2039	1725	1652	1659	1649	1685	1657	1651	1797	1730	



IMG_20230722_085730





Livello #3

Posizione sensori

Altezza	90 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	23 cm
3 - 1	41 cm
4 - 1	58 cm
5 - 1	69 cm
6 - 1	79 cm
7 - 1	78 cm
8 - 1	72 cm
9 - 1	62 cm
10 - 1	47 cm
11 - 1	34 cm
12 - 1	19 cm
2 - 7	79 cm
3 - 7	79 cm
4 - 7	69 cm
5 - 7	55 cm
6 - 7	30 cm
8 - 7	23 cm
9 - 7	41 cm
10 - 7	58 cm
11 - 7	67 cm
12 - 7	78 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	178±2	298±2	396±2	442±1	473±2	485±1	463±2	392±2	325±1	223±2	148±1
167±6		154±1	272±2	384±1	449±1	474±1	489±1	471±1	417±2	358±1	289±2
295±1	156±1		147±1	284±2	435±1	472±1	497±1	493±1	485±1	456±1	401±1
390±1	273±1	145±1		161±1	347±1	451±1	486±1	490±1	489±1	482±1	471±1
434±1	385±2	281±2	161±2		221±1	369±2	463±1	485±1	487±2	486±1	483±2
466±4	451±4	432±2	348±3	222±5		200±7	323±10	420±3	474±3	495±3	500±3
484±2	479±3	472±2	455±2	372±2	207±2		165±2	273±2	374±3	452±2	488±2
459±3	492±3	497±2	490±3	465±3	331±6	164±2		158±2	257±3	362±3	424±3
391±2	475±1	495±1	495±2	486±2	425±2	270±2	157±1		149±1	249±2	329±2
323±1	421±2	486±1	492±2	490±1	480±2	373±2	259±1	150±1		138±1	220±2
222±1	363±1	459±2	485±1	491±2	498±1	449±1	363±1	247±1	139±1		129±1
147±0	294±1	402±0	475±1	488±1	505±1	487±1	427±1	330±1	222±0	129±0	

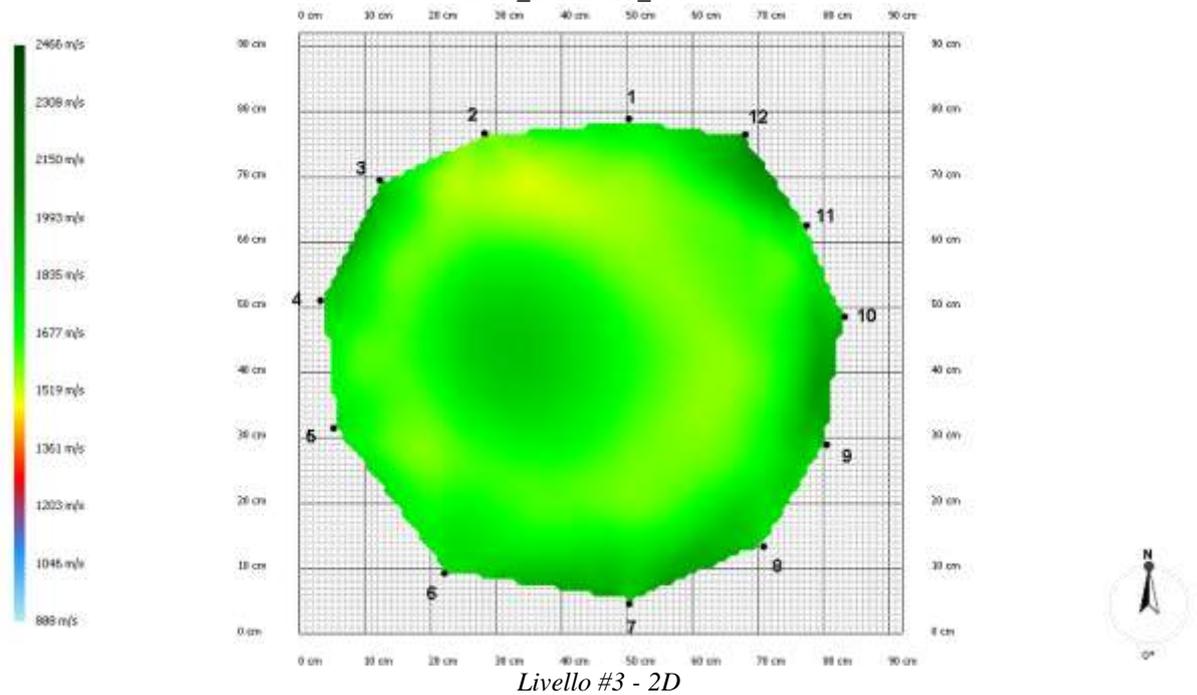
Velocità onde (m/s)

	1795	1666	1634	1668	1709	1624	1620	1698	1682	1872	1775
1795		1641	1694	1583	1677	1687	1642	1606	1653	1671	1715
1666	1641		2062	1754	1639	1743	1730	1696	1642	1595	1641
1634	1694	2062		1754	1639	1665	1724	1731	1724	1666	1632
1668	1583	1754	1754		1699	1714	1658	1684	1731	1698	1708
1709	1677	1639	1639	1699		1912	1845	1686	1669	1650	1708

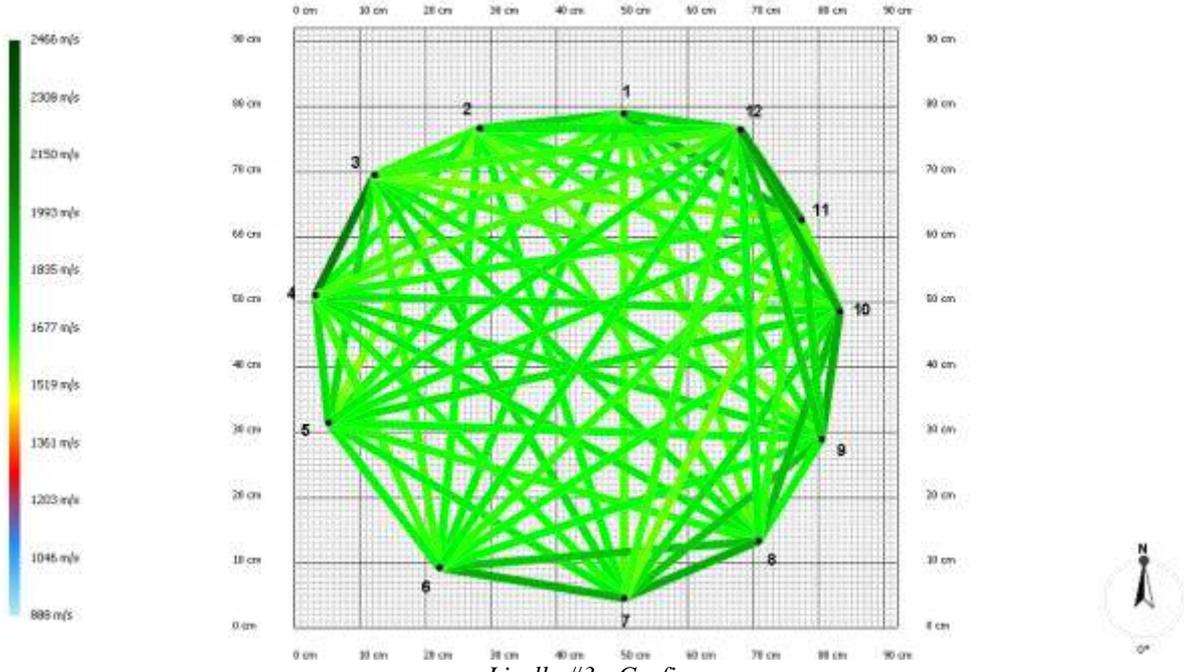
1624	1687	1743	1665	1714	1912		1927	1830	1743	1597	1641
1620	1642	1730	1724	1658	1845	1927		1682	1866	1647	1688
1698	1606	1696	1731	1684	1686	1830	1682		1923	1770	1805
1682	1653	1642	1724	1731	1669	1743	1866	1923		1626	1909
1872	1671	1595	1666	1698	1650	1597	1647	1770	1626		1960
1775	1715	1641	1632	1708	1708	1641	1688	1805	1909	1960	



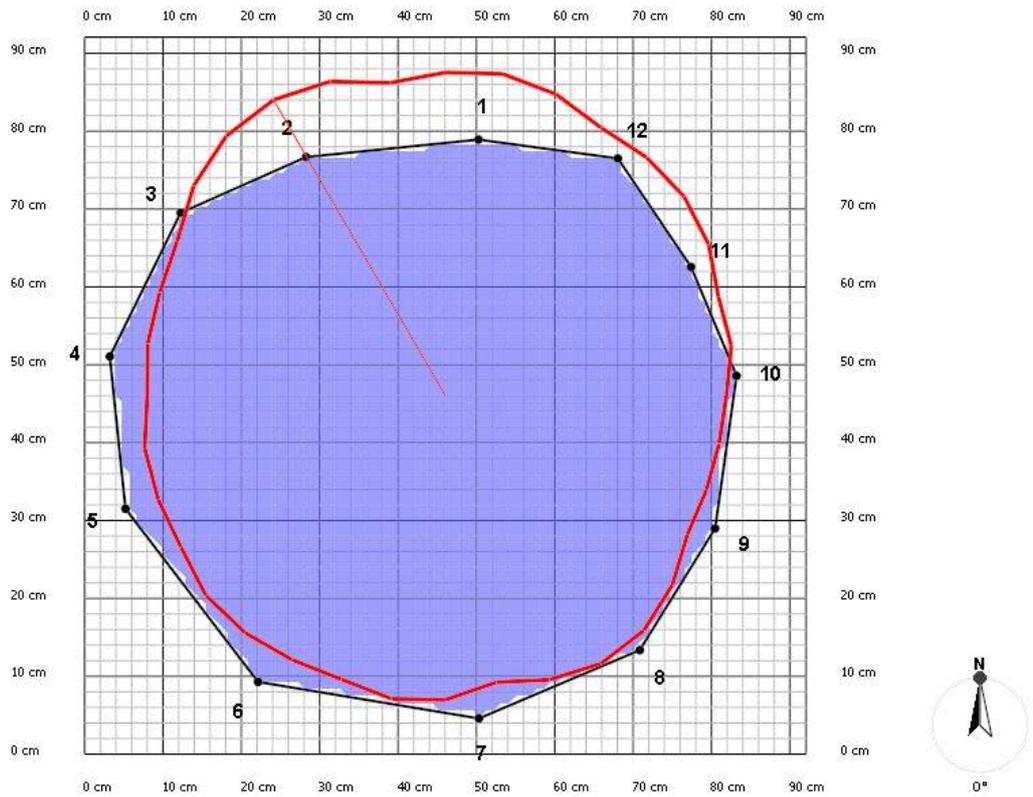
IMG_20230722_090750



Livello #3 - 2D



Livello #3 - Grafico



Livello #3 - Mappa delle sezioni

Livello #4

Posizione sensori

Altezza	175 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	23 cm
3 - 1	40 cm
4 - 1	53 cm
5 - 1	68 cm
6 - 1	70 cm
7 - 1	69 cm
8 - 1	66 cm
9 - 1	58 cm
10 - 1	49 cm
11 - 1	35 cm
12 - 1	18 cm
2 - 7	73 cm
3 - 7	71 cm
4 - 7	61 cm
5 - 7	47 cm
6 - 7	25 cm
8 - 7	24 cm
9 - 7	39 cm
10 - 7	53 cm
11 - 7	63 cm
12 - 7	68 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	166±1	273±1	376±1	427±1	436±2	436±1	437±1	385±1	316±3	234±1	140±1
162±1		134±1	256±1	372±2	420±2	437±2	474±2	474±1	449±2	378±8	269±1
265±1	136±1		156±1	299±1	400±1	441±1	482±1	488±1	494±1	464±1	370±1
369±1	257±1	154±0		163±1	313±1	415±1	479±1	492±1	499±2	483±1	446±0
421±3	374±3	298±2	169±4		185±2	332±3	450±3	479±3	500±3	496±4	476±3
430±2	420±2	398±2	316±2	183±6		177±2	318±9	408±2	466±2	471±2	460±3
433±0	438±1	441±1	420±1	332±1	179±1		168±0	254±1	346±0	399±0	429±0
435±1	475±2	483±2	484±2	451±1	332±6	167±2		134±1	222±1	299±2	381±2
383±1	476±1	489±1	496±1	479±1	410±1	252±1	133±1		133±1	210±1	308±1
313±2	450±0	497±1	505±1	502±1	470±0	345±1	223±0	134±0		123±0	223±0
235±1	389±1	468±1	490±2	499±2	478±2	399±1	302±1	211±1	125±1		148±1
138±1	274±1	375±2	450±1	477±2	465±1	431±2	384±2	310±1	226±1	148±1	

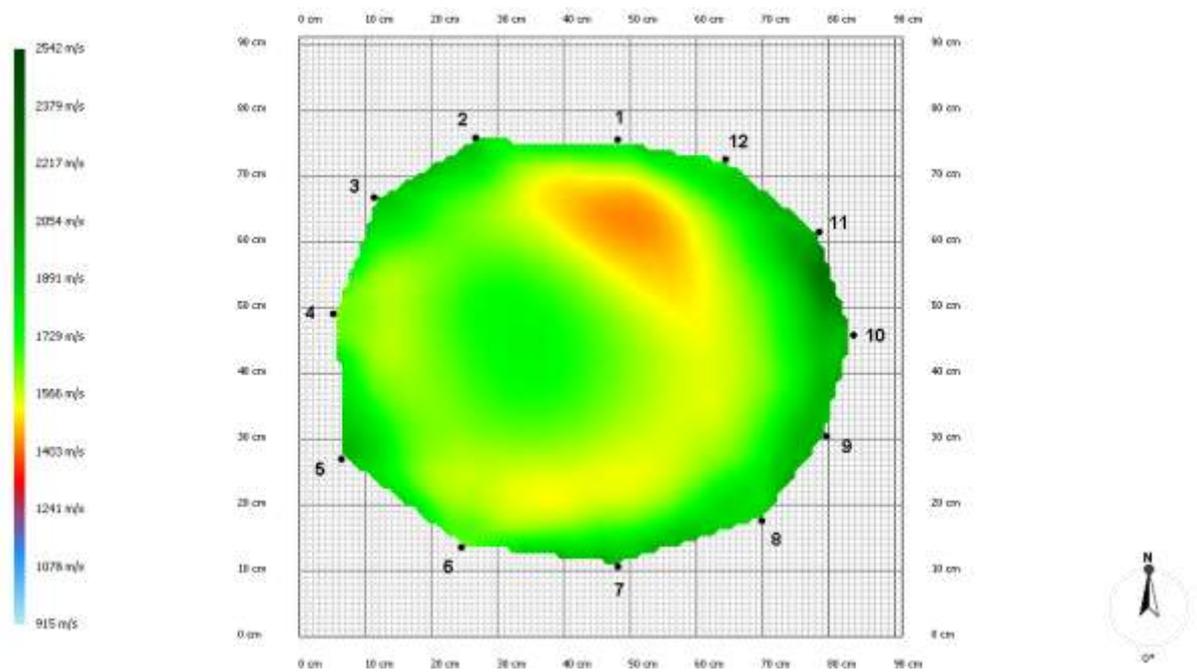
Velocità onde (m/s)

	1879	1804	1610	1691	1654	1598	1559	1643	1794	1877	1787
1879		2006	1755	1702	1677	1692	1624	1584	1597	1646	1778
1804	2006		1776	1718	1626	1687	1689	1682	1636	1608	1692
1610	1755	1776		1918	1624	1602	1628	1656	1660	1643	1589
1691	1702	1718	1918		1737	1679	1624	1679	1696	1704	1664
1654	1677	1626	1624	1737		1895	1729	1637	1596	1638	1638

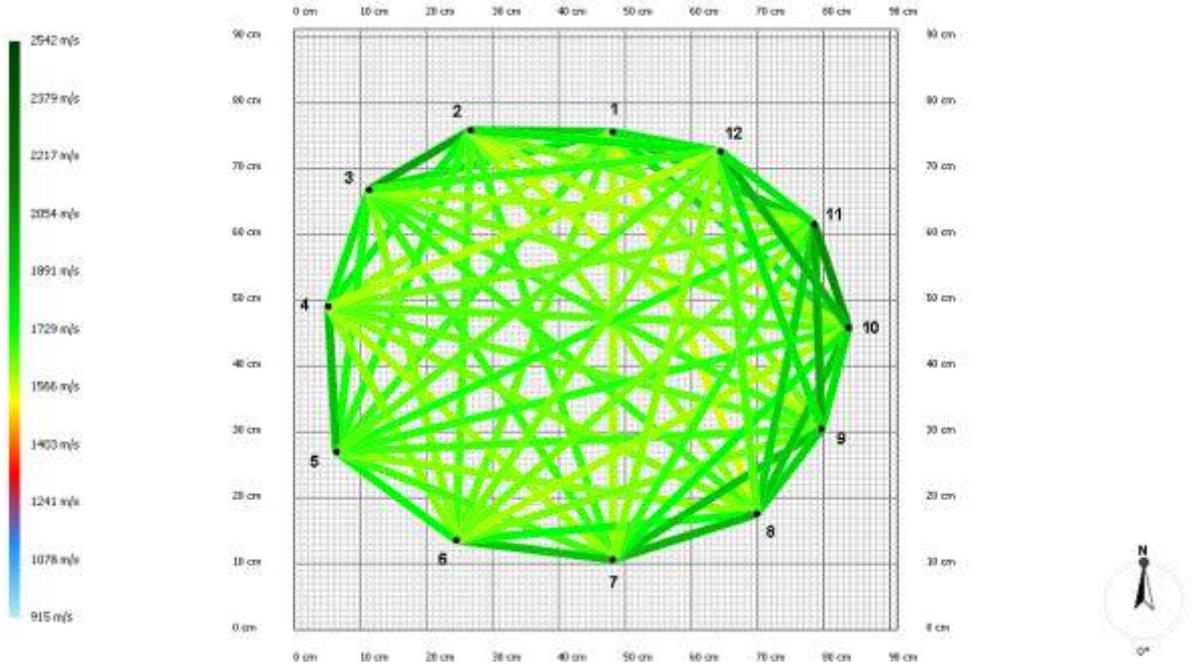
1598	1692	1687	1602	1679	1895		1948	1903	1743	1691	1624
1559	1624	1689	1628	1624	1729	1948		1847	1897	1853	1670
1643	1584	1682	1656	1679	1637	1903	1847		1813	1992	1785
1794	1597	1636	1660	1696	1596	1743	1897	1813		2075	1957
1877	1646	1608	1643	1704	1638	1691	1853	1992	2075		1793
1787	1778	1692	1589	1664	1638	1624	1670	1785	1957	1793	



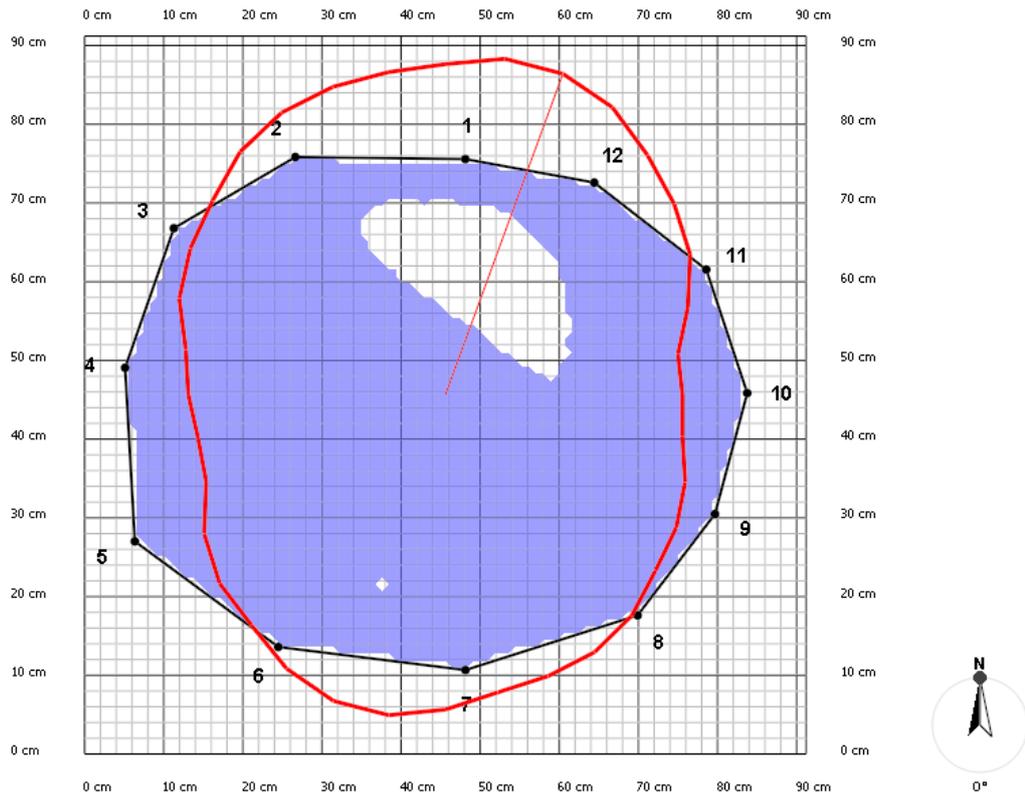
IMG_20230722_091805



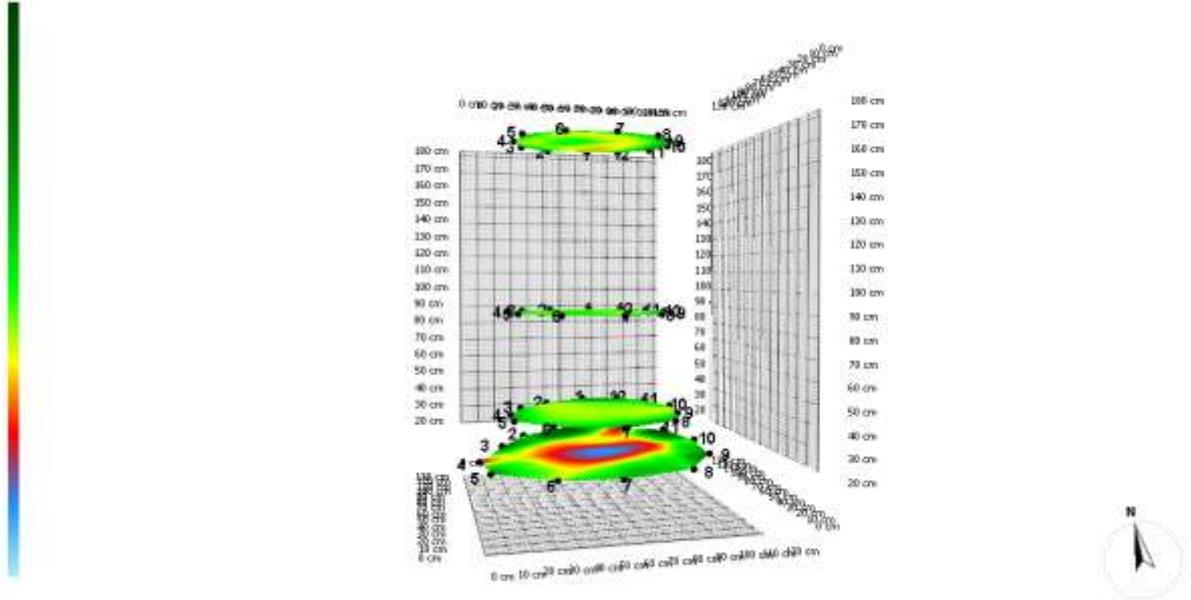
Livello #4 - 2D



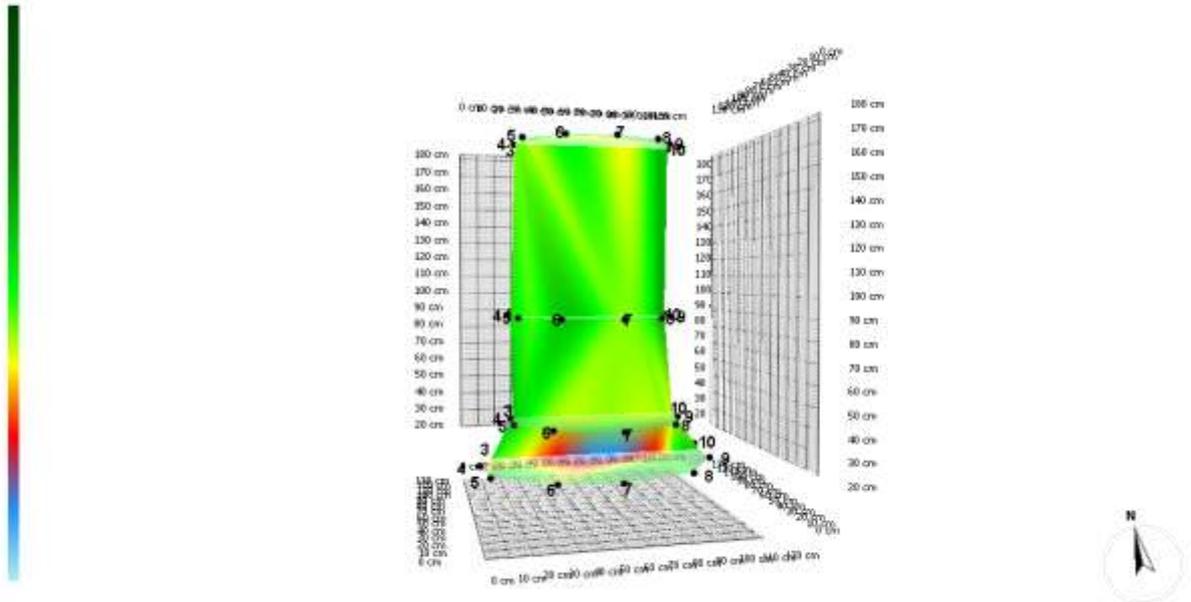
Livello #4 - Grafico



Livello #4 - Mappa delle sezioni



Visualizza immagine tridimensionale



Visualizza immagine tridimensionale con interpolazione

TOMOGRAFIA SONICA – ARBOSONIC 3D – PIANTA 62



Valutazioni

Vento	
Normativa di rif.:	EN1991
Ambiente:	Città
Velocità max del vento:	27,0 m/s
Temperatura dell'aria secca:	12 °C
Chioma	
Inserimento misure:	Da fotografia
Area sezione:	261,9 m ²
Altezza alla cima:	22,68 m
H centro chioma:	12,79 m
H inserimento chioma:	3,92 m
Tronco	
Grado di inclinazione:	86 °
Direzione dell'inclinazione:	Sud (180 °)
Albero	
Carico del vento:	37732 N
H centro chioma:	12,84 m
Coefficiente di turbolenza Cw:	0,2
Forza:	15 MPa

Nome della sezione	Altezza	Zona deteriorata	Fattore di sicurezza	Valutazione del pericolo
Livello #3	135 cm	3 %	341 %	Pericolo basso
Livello #2	75 cm	15 %	332 %	Pericolo basso
Livello #1	25 cm	41 %	454 %	Pericolo basso

Fattore di sicurezza propensione alla frattura del fusto: 332 %

Livello #1

Posizione sensori

Altezza	25 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	36 cm
3 - 1	60 cm
4 - 1	90 cm
5 - 1	107 cm
6 - 1	119 cm
7 - 1	125 cm
8 - 1	118 cm
9 - 1	111 cm
10 - 1	88 cm
11 - 1	64 cm
12 - 1	33 cm
2 - 7	123 cm
3 - 7	115 cm
4 - 7	91 cm
5 - 7	71 cm
6 - 7	29 cm
8 - 7	34 cm
9 - 7	59 cm
10 - 7	93 cm
11 - 7	118 cm
12 - 7	123 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μs)

	239±4	373±4	559±6	681±8	958±9	931±9	901±8	677±6	534±5	394±5	226±5
233±3		188±3	411±4	540±4	735±7	918±6	991±7	793±9	672±4	574±4	427±4
366±3	188±2		270±2	414±3	616±4	747±6	903±6	942±8	743±5	665±2	540±3
559±4	416±3	271±2		200±3	458±5	605±5	696±7	807±9	1049±21	839±6	717±5
675±7	541±5	412±5	196±6		306±6	463±7	556±8	677±6	816±10	925±10	844±8
963±5	751±5	625±4	458±3	308±2		249±3	367±3	525±3	686±3	825±6	1071±3
926±2	924±2	760±5	603±2	465±1	248±2		194±1	360±0	543±0	680±1	720±1
906±8	1020±17	920±16	703±10	562±10	364±3	194±1		270±2	476±2	635±3	699±5
677±2	807±5	951±10	804±5	681±3	523±3	361±1	271±2		260±1	452±2	565±1
532±0	676±1	750±2	1018±5	820±1	682±1	546±0	479±0	261±0		237±0	375±1
400±3	583±2	674±3	914±38	1014±6	1037±7	686±5	641±5	453±3	240±2		205±2
224±2	433±2	546±2	720±3	921±5	1055±3	725±3	701±3	566±1	378±1	204±1	

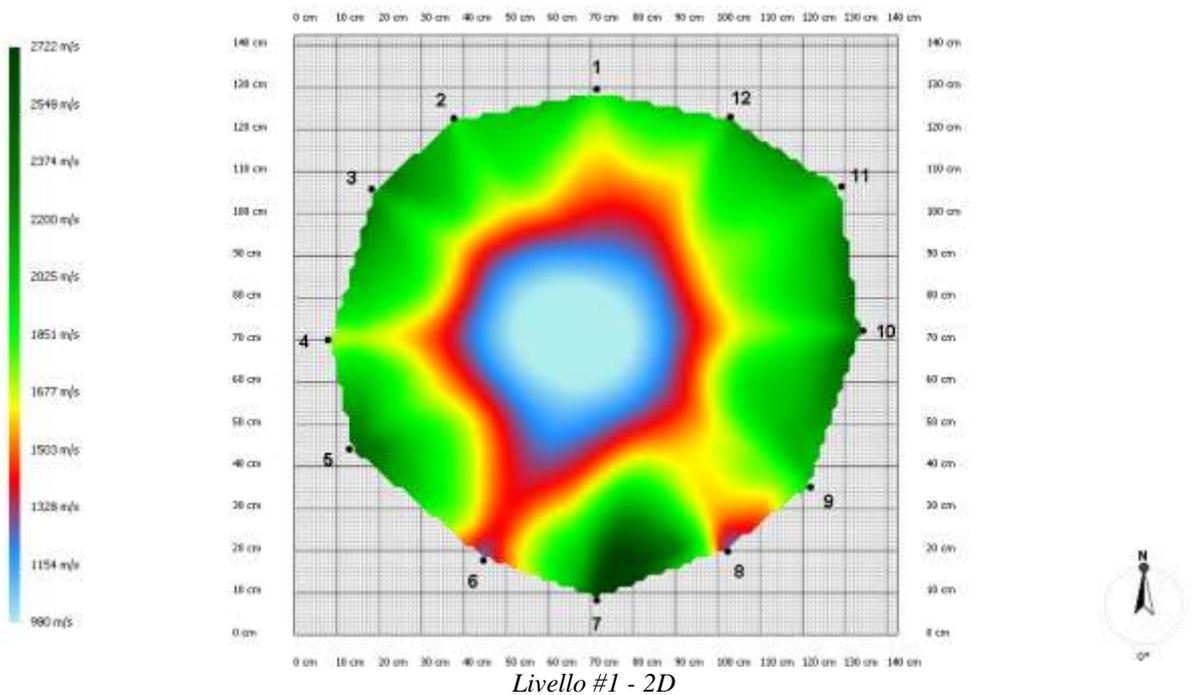
Velocità onde (m/s)

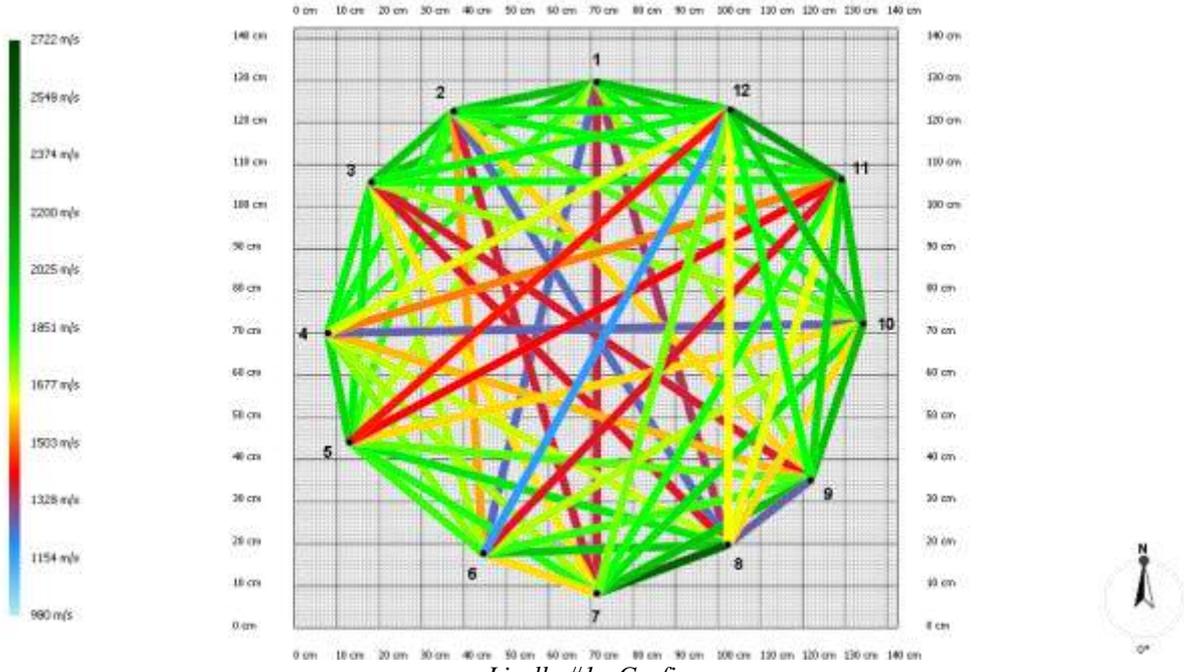
	2057	2023	1821	1698	1255	1359	1331	1734	1881	1992	2039
2057		2028	1854	1815	1556	1367	1252	1599	1781	1875	1896
2023	2028		1897	1902	1708	1613	1385	1377	1725	1844	1874
1821	1854	1897		1963	1741	1713	1684	1575	1266	1524	1661
1698	1815	1902	1963		1807	1831	1919	1778	1603	1412	1433
1255	1556	1708	1741	1807		1606	2025	1808	1700	1389	1172
1359	1367	1613	1713	1831	1606		2488	2049	1933	1839	1755
1331	1252	1385	1684	1919	2025	2488		1270	1604	1653	1631

1734	1599	1377	1575	1778	1808	2049	1270		2073	1965	1849
1881	1781	1725	1266	1603	1700	1933	1604	2073		2045	2028
1992	1875	1844	1524	1412	1389	1839	1653	1965	2045		2203
2039	1896	1874	1661	1433	1172	1755	1631	1849	2028	2203	

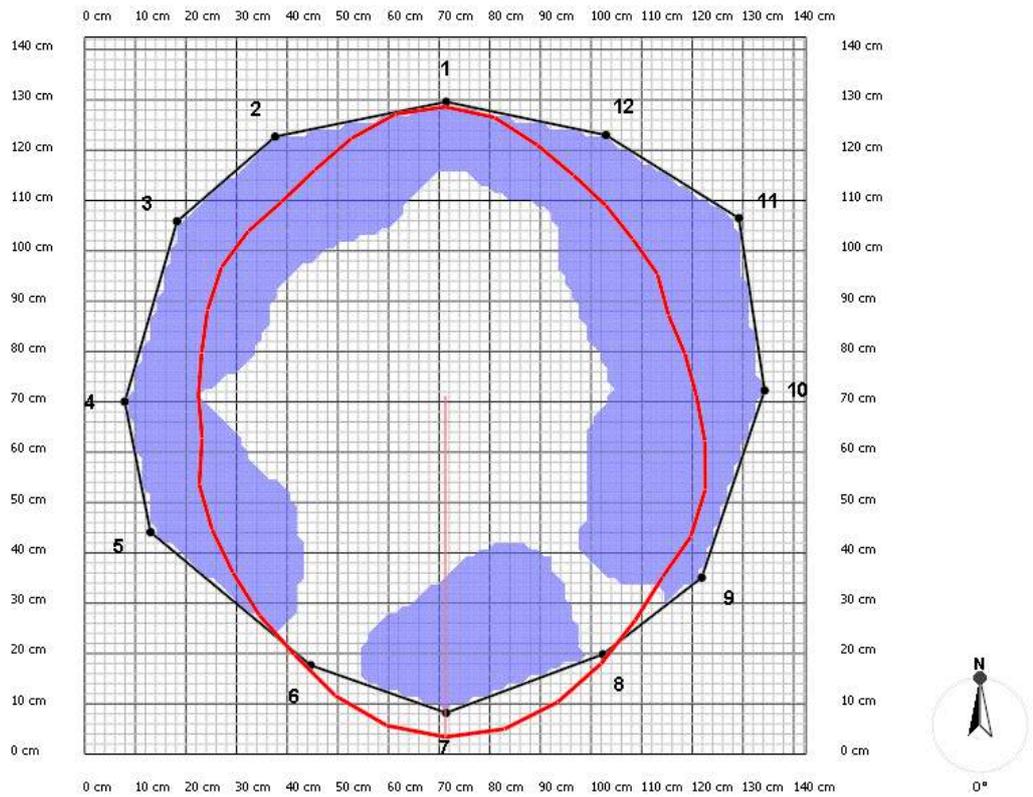


IMG_20230722_095553





Livello #1 - Grafico



Livello #1 - Mappa delle sezioni

Livello #2

Posizione sensori

Altezza	75 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	22 cm
3 - 1	39 cm
4 - 1	60 cm
5 - 1	77 cm
6 - 1	93 cm
7 - 1	102 cm
8 - 1	109 cm
9 - 1	99 cm
10 - 1	78 cm
11 - 1	53 cm
12 - 1	21 cm
2 - 7	98 cm
3 - 7	88 cm
4 - 7	81 cm
5 - 7	58 cm
6 - 7	31 cm
8 - 7	40 cm
9 - 7	63 cm
10 - 7	78 cm
11 - 7	93 cm
12 - 7	102 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	170±1	313±1	410±0	529±1	645±2	708±3	678±2	628±1	532±2	364±1	163±1
167±2		177±2	284±2	434±2	561±2	689±2	714±4	676±2	603±2	474±2	292±2
316±7	183±4		215±4	377±5	530±5	667±8	744±10	749±10	700±10	574±6	435±7
403±1	282±0	206±0		203±1	385±1	563±1	653±1	669±1	664±2	603±1	505±1
522±1	433±0	366±1	205±1		222±2	424±1	572±1	640±1	645±2	641±1	600±1
648±5	564±4	522±3	389±4	225±4		261±3	441±3	550±3	591±5	629±4	668±4
719±4	703±5	664±1	570±1	432±1	267±2		304±2	445±1	535±1	630±1	684±8
681±8	726±8	735±7	664±6	581±4	449±5	304±6		214±3	354±5	523±4	646±5
630±0	684±2	740±4	682±3	646±0	556±1	442±1	213±0		202±0	393±1	567±1
539±3	617±2	711±3	697±4	669±2	605±2	538±1	356±2	205±1		248±2	455±2
367±2	480±2	574±3	613±2	653±4	633±3	629±2	523±2	392±2	244±2		248±2
164±0	298±1	434±1	511±1	614±3	680±2	684±3	646±1	567±1	450±2	248±1	

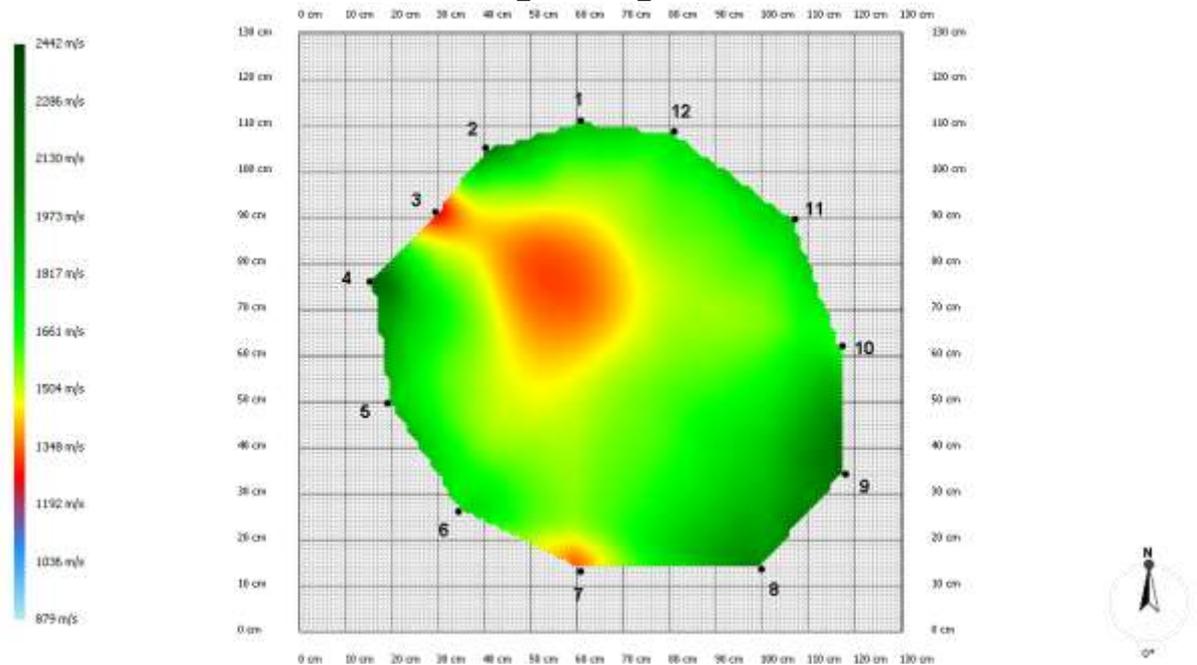
Velocità onde (m/s)

	1933	1565	1752	1627	1492	1447	1647	1675	1619	1771	1908
1933		1476	1828	1677	1598	1455	1596	1650	1598	1703	1842
1565	1476		1425	1485	1467	1397	1497	1486	1403	1525	1542
1752	1828	1425		1898	1746	1587	1732	1742	1600	1662	1683
1627	1677	1485	1898		1784	1616	1751	1702	1604	1585	1550
1492	1598	1467	1746	1784		1539	1844	1760	1672	1631	1492

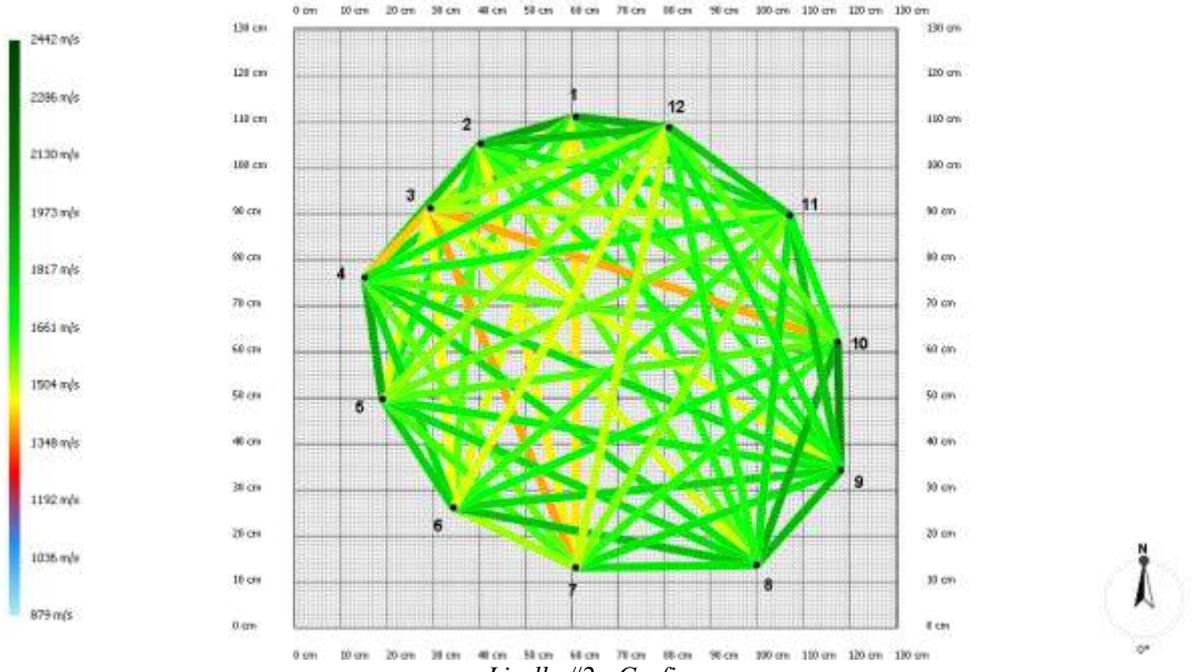
1447	1455	1397	1587	1616	1539		1733	1716	1637	1565	1512
1647	1596	1497	1732	1751	1844	1733		1858	1884	1732	1650
1675	1650	1486	1742	1702	1760	1716	1858		1995	1826	1689
1619	1598	1403	1600	1604	1672	1637	1884	1995		1670	1603
1771	1703	1525	1662	1585	1631	1565	1732	1826	1670		1808
1908	1842	1542	1683	1550	1492	1512	1650	1689	1603	1808	



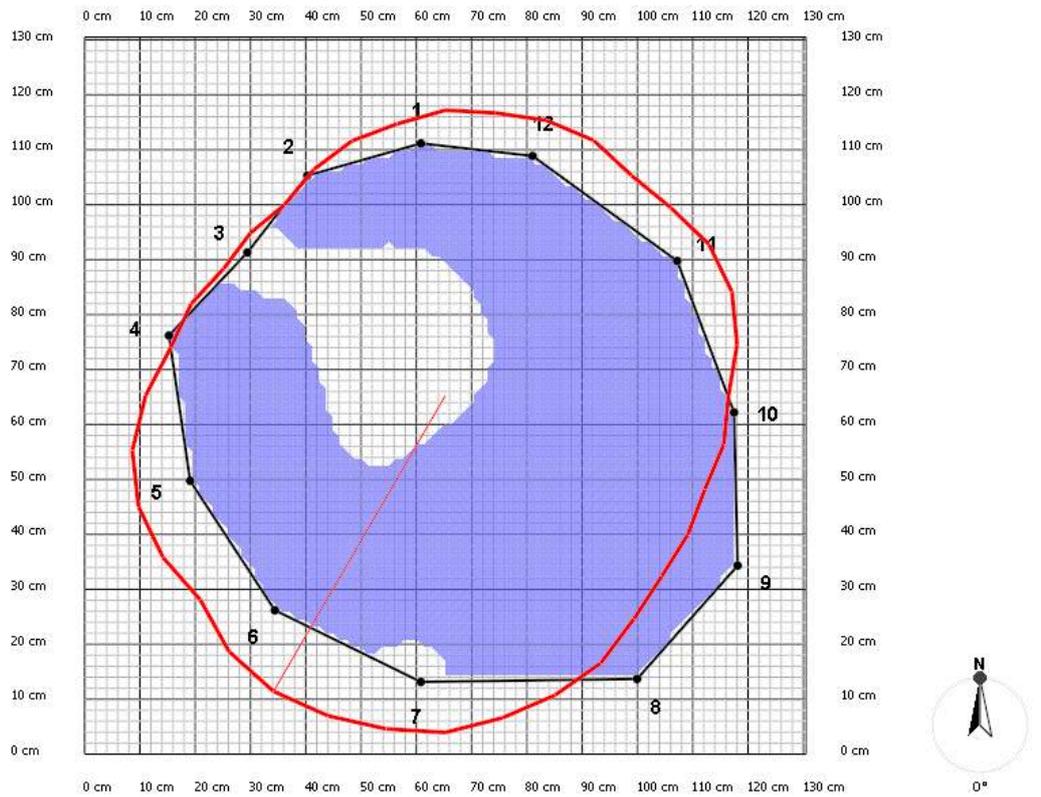
IMG_20230722_100707



Livello #2 - 2D



Livello #2 - Grafico



Livello #2 - Mappa delle sezioni

Livello #3

Posizione sensori

Altezza	135 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	23 cm
3 - 1	45 cm
4 - 1	62 cm
5 - 1	78 cm
6 - 1	94 cm
7 - 1	108 cm
8 - 1	110 cm
9 - 1	91 cm
10 - 1	74 cm
11 - 1	52 cm
12 - 1	28 cm
2 - 7	105 cm
3 - 7	100 cm
4 - 7	88 cm
5 - 7	69 cm
6 - 7	36 cm
8 - 7	28 cm
9 - 7	54 cm
10 - 7	73 cm
11 - 7	90 cm
12 - 7	100 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	167±3	346±5	434±3	516±3	623±5	645±5	669±5	638±4	500±6	367±4	193±2
162±0		209±2	311±1	438±0	594±1	637±2	670±2	654±2	553±1	464±1	314±0
345±4	213±5		163±4	324±4	569±4	653±5	703±4	710±5	621±4	555±5	473±3
427±1	309±2	157±2		181±1	449±2	587±1	640±2	662±2	594±3	551±3	509±1
508±2	435±3	318±3	182±3		299±3	461±3	568±3	632±3	574±4	545±4	530±3
622±4	598±3	566±3	456±3	303±4		297±3	426±3	558±4	581±4	594±3	598±3
640±1	638±0	642±2	590±0	462±0	297±1		190±0	388±0	461±1	542±0	606±1
663±2	666±3	686±3	644±2	569±1	426±2	190±1		277±2	369±5	489±1	613±2
642±3	665±3	710±3	676±3	640±2	564±1	391±2	280±2		237±2	374±2	527±2
502±3	557±2	617±4	604±4	583±4	586±3	465±2	380±4	238±2		175±1	350±3
368±4	469±3	556±5	559±5	554±5	597±3	545±3	493±3	372±4	175±2		198±4
193±7	320±6	476±7	516±5	539±7	604±8	614±7	619±4	528±7	353±6	200±6	

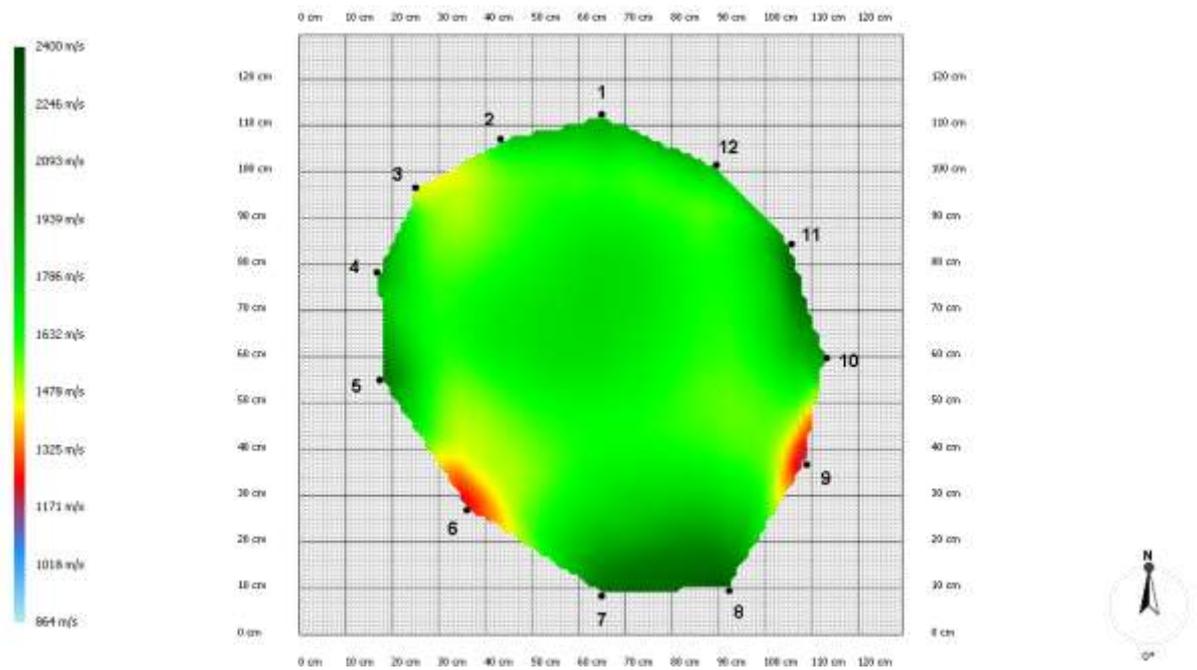
Velocità onde (m/s)

	2083	1622	1687	1684	1564	1711	1703	1510	1668	1707	2041
2083		1441	1677	1634	1510	1693	1724	1559	1694	1687	1911
1622	1441		1939	1733	1452	1636	1683	1529	1660	1651	1633
1687	1677	1939		1916	1497	1641	1734	1602	1745	1756	1705
1684	1634	1733	1916		1508	1752	1764	1595	1776	1816	1765
1564	1510	1452	1497	1508		1566	1732	1524	1600	1627	1621

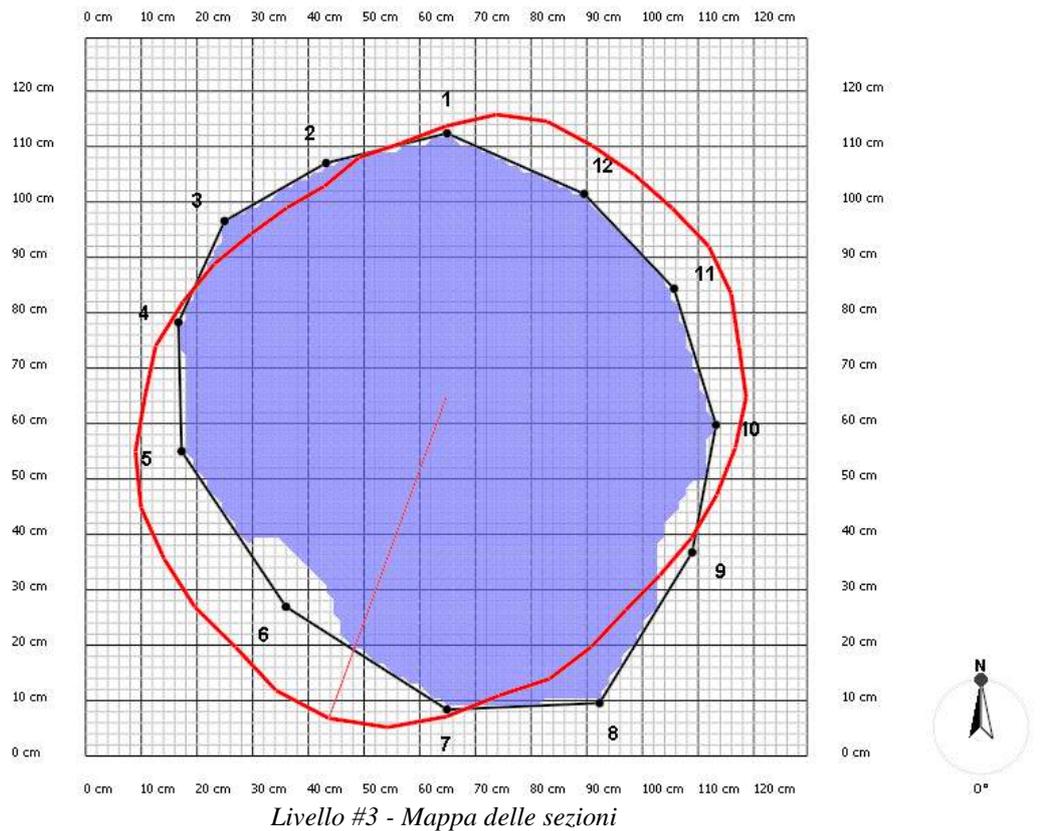
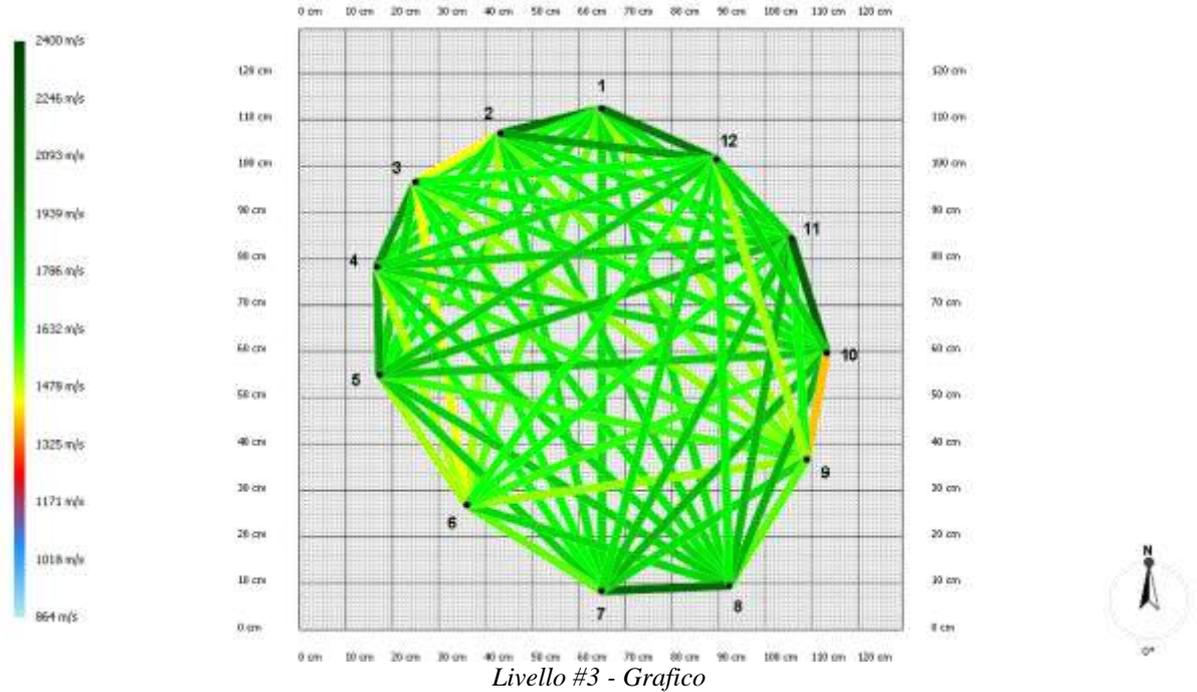
1711	1693	1636	1641	1752	1566		2134	1715	1831	1787	1701
1703	1724	1683	1734	1764	1732	2134		1571	1859	1834	1658
1510	1559	1529	1602	1595	1524	1715	1571		1393	1638	1510
1668	1694	1660	1745	1776	1600	1831	1859	1393		2200	1747
1707	1687	1651	1756	1816	1627	1787	1834	1638	2200		1723
2041	1911	1633	1705	1765	1621	1701	1658	1510	1747	1723	

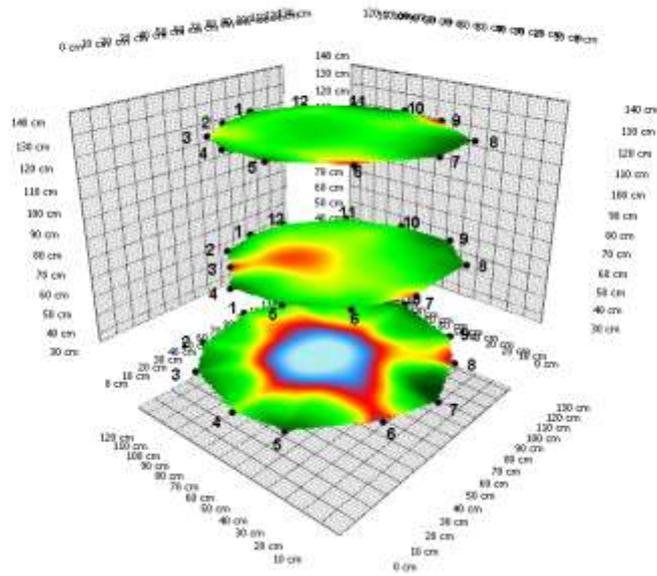


IMG_20230722_101621

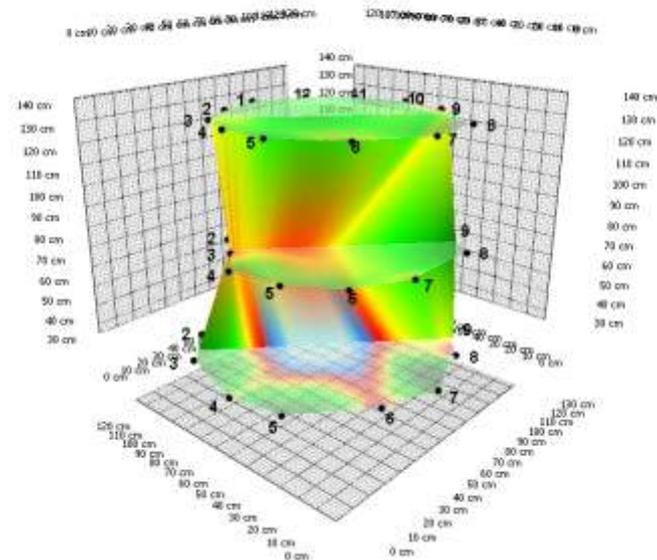


Livello #3 - 2D





Visualizza immagine tridimensionale



Visualizza immagine tridimensionale con interpolazione

TOMOGRAFIA SONICA – ARBOSONIC 3D – PIANTA 63



Valutazioni

Vento	
Normativa di rif.:	EN1991
Ambiente:	Città
Velocità max del vento:	27,0 m/s
Temperatura dell'aria secca:	9 °C
Chioma	
Inserimento misure:	Da fotografia
Area sezione:	149,87 m ²
Altezza alla cima:	22,6 m
H centro chioma:	13,58 m
H inserimento chioma:	7,48 m
Tronco	
Grado di inclinazione:	73 °
Direzione dell'inclinazione:	Nord-est (45 °)
Albero	
Carico del vento:	33560 N
H centro chioma:	12,75 m
Coefficiente di turbolenza Cw:	0,2
Forza:	15 MPa

Nome della sezione	Altezza	Zona deteriorata	Fattore di sicurezza	Valutazione del pericolo
Livello #4	140 cm	0 %	178 %	Pericolo basso
Livello #3	80 cm	17 %	159 %	Pericolo basso
Livello #2	45 cm	29 %	184 %	Pericolo basso
Livello #1	5 cm	44 %	203 %	Pericolo basso

Fattore di sicurezza propensione alla frattura del fusto: 159 %

Livello #1

Posizione sensori

Altezza	5 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	42 cm
3 - 1	63 cm
4 - 1	87 cm
5 - 1	102 cm
6 - 1	112 cm
7 - 1	126 cm
8 - 1	106 cm
9 - 1	105 cm
10 - 1	61 cm
11 - 1	48 cm
12 - 1	31 cm
2 - 7	108 cm
3 - 7	105 cm
4 - 7	85 cm
5 - 7	73 cm
6 - 7	42 cm
8 - 7	36 cm
9 - 7	65 cm
10 - 7	95 cm
11 - 7	113 cm
12 - 7	142 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	520 \pm 3	483 \pm 29	566 \pm 5	773 \pm 3	832 \pm 6	1078 \pm 7	776 \pm 6	607 \pm 4	386 \pm 2	321 \pm 2	293 \pm 3
513 \pm 6		192 \pm 7	365 \pm 11	646 \pm 9	753 \pm 6	965 \pm 8	1020 \pm 17	1073 \pm 7	796 \pm 7	703 \pm 7	767 \pm 11
465 \pm 25	194 \pm 2		231 \pm 3	374 \pm 2	478 \pm 2	628 \pm 4	892 \pm 2	1007 \pm 3	823 \pm 2	648 \pm 35	801 \pm 3
558 \pm 9	351 \pm 7	228 \pm 4		181 \pm 4	301 \pm 5	449 \pm 6	539 \pm 8	638 \pm 8	851 \pm 9	700 \pm 8	843 \pm 8
763 \pm 5	489 \pm 5	370 \pm 5	182 \pm 3		216 \pm 3	377 \pm 4	499 \pm 6	605 \pm 6	867 \pm 7	823 \pm 7	967 \pm 5
831 \pm 3	747 \pm 3	484 \pm 3	307 \pm 2	221 \pm 2		204 \pm 2	348 \pm 2	464 \pm 2	642 \pm 3	742 \pm 6	1195 \pm 39
966 \pm 4	963 \pm 4	628 \pm 10	450 \pm 3	378 \pm 4	203 \pm 2		314 \pm 2	406 \pm 3	573 \pm 4	660 \pm 5	819 \pm 7
778 \pm 5	991 \pm 6	895 \pm 4	544 \pm 4	507 \pm 5	349 \pm 2	318 \pm 2		229 \pm 2	421 \pm 3	516 \pm 3	744 \pm 4
617 \pm 4	1105 \pm 8	1033 \pm 4	659 \pm 6	630 \pm 5	473 \pm 3	415 \pm 3	234 \pm 3		327 \pm 3	428 \pm 4	574 \pm 3
386 \pm 1	794 \pm 5	831 \pm 2	860 \pm 1	887 \pm 2	648 \pm 2	582 \pm 1	427 \pm 1	323 \pm 1		159 \pm 0	321 \pm 1
323 \pm 1	708 \pm 4	680 \pm 4	795 \pm 2	909 \pm 3	819 \pm 5	686 \pm 6	584 \pm 4	424 \pm 2	162 \pm 0		220 \pm 1
302 \pm 3	928 \pm 3	827 \pm 5	858 \pm 3	1177 \pm 9	1252 \pm 3	1120 \pm 3	752 \pm 4	573 \pm 2	326 \pm 1	220 \pm 1	

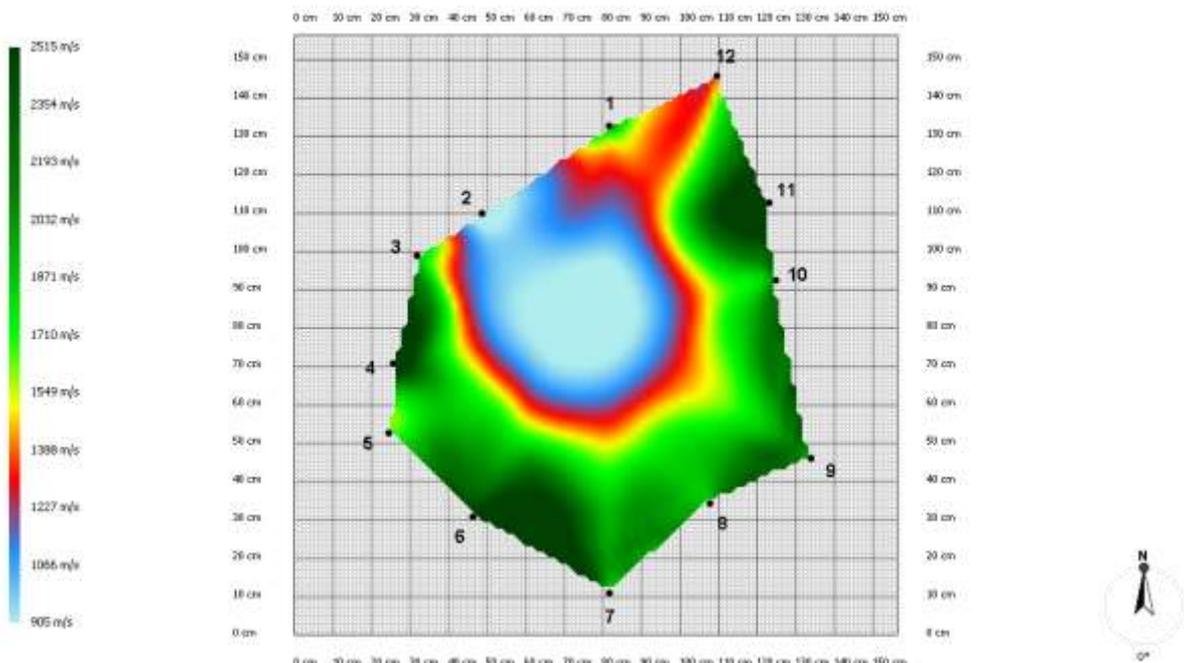
Velocità onde (m/s)

	981	1561	1708	1407	1371	1235	1398	1846	1917	1886	1422
981		1543	1637	1322	1190	1147	990	1014	1083	1209	993
1561	1543		1776	1632	1743	1794	1177	1168	1203	1540	1278
1708	1637	1776		1508	1970	2195	1868	1846	1239	1506	1439
1407	1322	1632	1508		2017	2363	1972	1958	1283	1391	1242
1371	1190	1743	1970	2017		2868	2240	2238	1669	1512	1105
1235	1147	1794	2195	2363	2868		1496	1972	1825	1792	1489
1398	990	1177	1868	1972	2240	1496		1766	1763	1693	1634

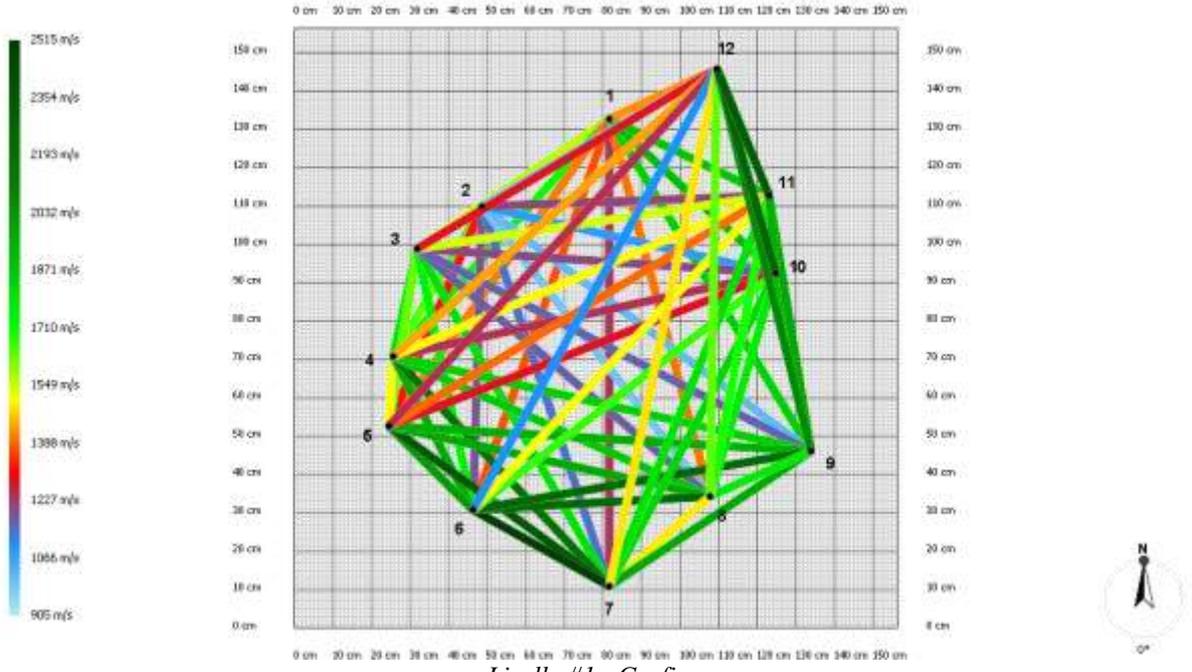
1846	1014	1168	1846	1958	2238	1972	1766		1921	1973	2078
1917	1083	1203	1239	1283	1669	1825	1763	1921		1958	2263
1886	1209	1540	1506	1391	1512	1792	1693	1973	1958		2328
1422	993	1278	1439	1242	1105	1489	1634	2078	2263	2328	



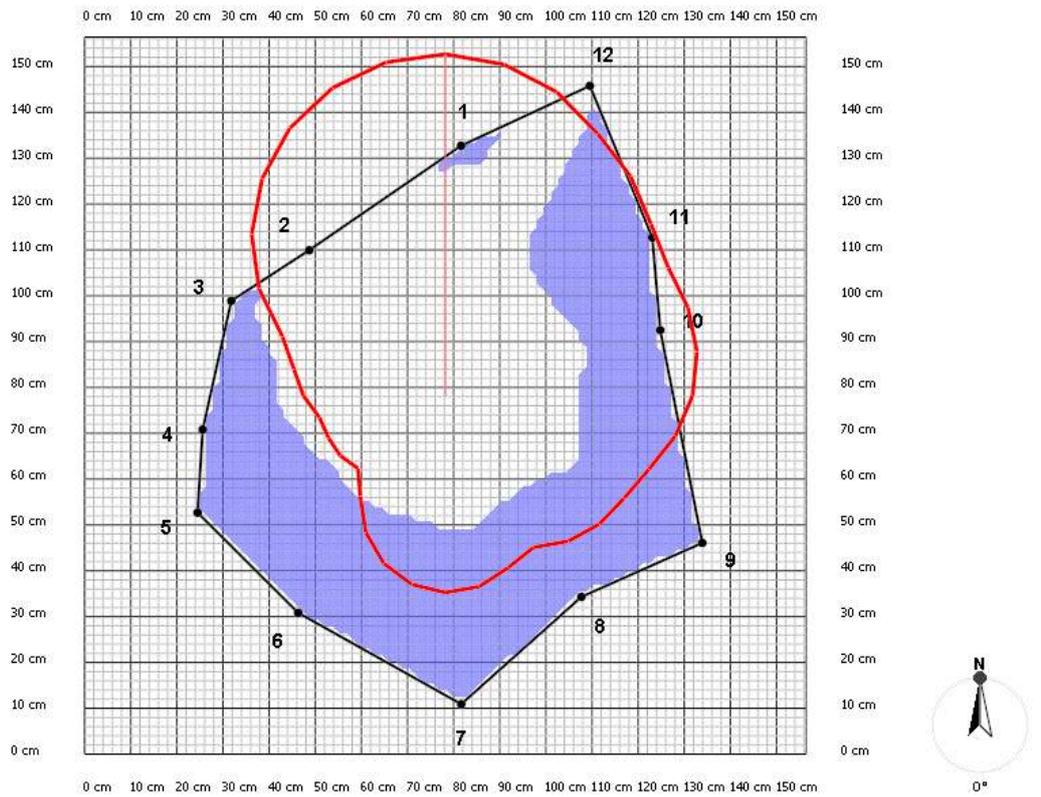
IMG_20230722_071927



Livello #1 - 2D



Livello #1 - Grafico



Livello #1 - Mappa delle sezioni

Livello #2

Posizione sensori

Altezza	45 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	35 cm
3 - 1	55 cm
4 - 1	70 cm
5 - 1	82 cm
6 - 1	88 cm
7 - 1	85 cm
8 - 1	78 cm
9 - 1	69 cm
10 - 1	51 cm
11 - 1	35 cm
12 - 1	22 cm
2 - 7	80 cm
3 - 7	75 cm
4 - 7	63 cm
5 - 7	48 cm
6 - 7	22 cm
8 - 7	25 cm
9 - 7	44 cm
10 - 7	61 cm
11 - 7	74 cm
12 - 7	83 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	261±2	376±2	459±2	538±4	627±8	681±4	538±3	463±2	354±1	257±1	202±1
258±6		192±3	310±6	424±6	526±9	609±14	696±13	604±11	486±10	407±6	392±7
371±3	193±2		166±2	290±3	405±2	470±3	579±5	648±5	562±4	490±3	486±3
456±6	313±6	167±4		183±4	326±4	407±4	516±7	589±8	651±10	573±7	572±7
533±2	427±2	290±1	183±1		211±1	337±1	457±1	520±1	617±3	639±2	642±2
624±17	531±10	406±3	328±3	211±4		183±3	332±4	411±4	496±6	612±12	768±10
625±4	617±6	470±1	408±1	335±1	183±1		205±1	297±1	398±1	501±2	617±5
533±3	694±7	579±4	516±3	457±1	334±0	206±0		144±0	275±0	392±1	493±3
465±2	615±3	659±2	595±2	524±3	413±2	298±2	145±2		178±2	307±2	417±2
355±2	494±4	572±4	659±6	631±8	503±3	402±2	280±2	179±1		170±2	284±2
259±1	415±3	499±2	582±4	656±4	681±4	509±3	397±1	308±2	172±1		162±1
204±2	400±2	496±3	585±4	664±5	866±2	714±6	503±2	420±2	286±2	162±1	

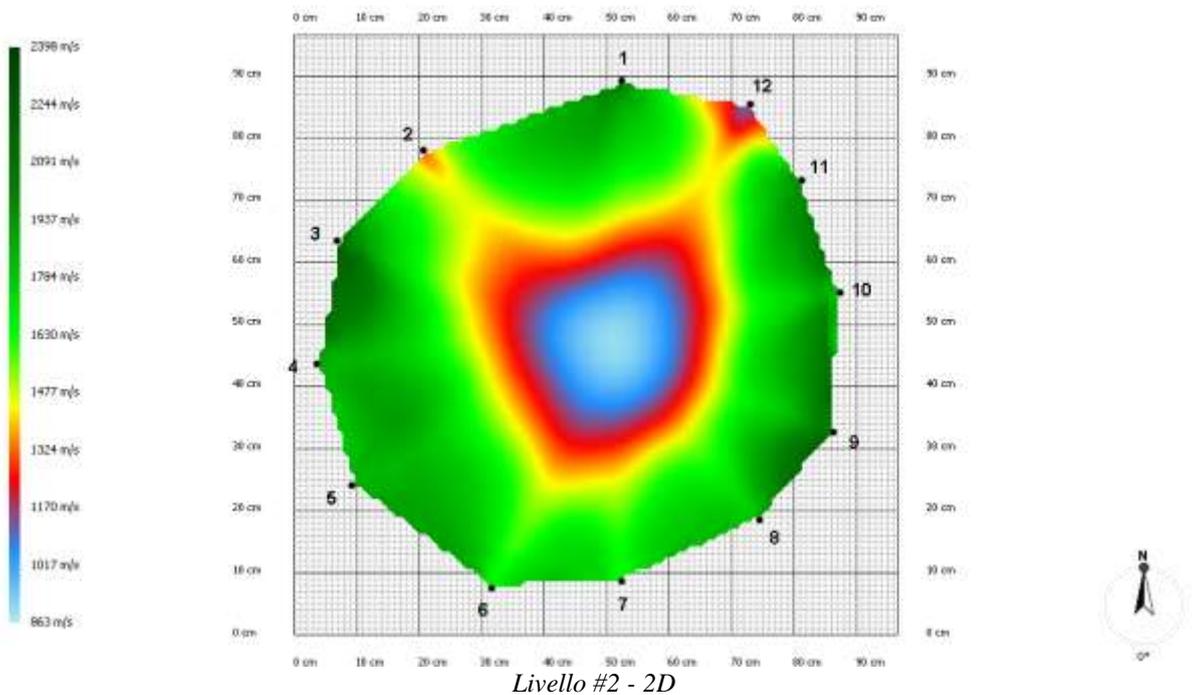
Velocità onde (m/s)

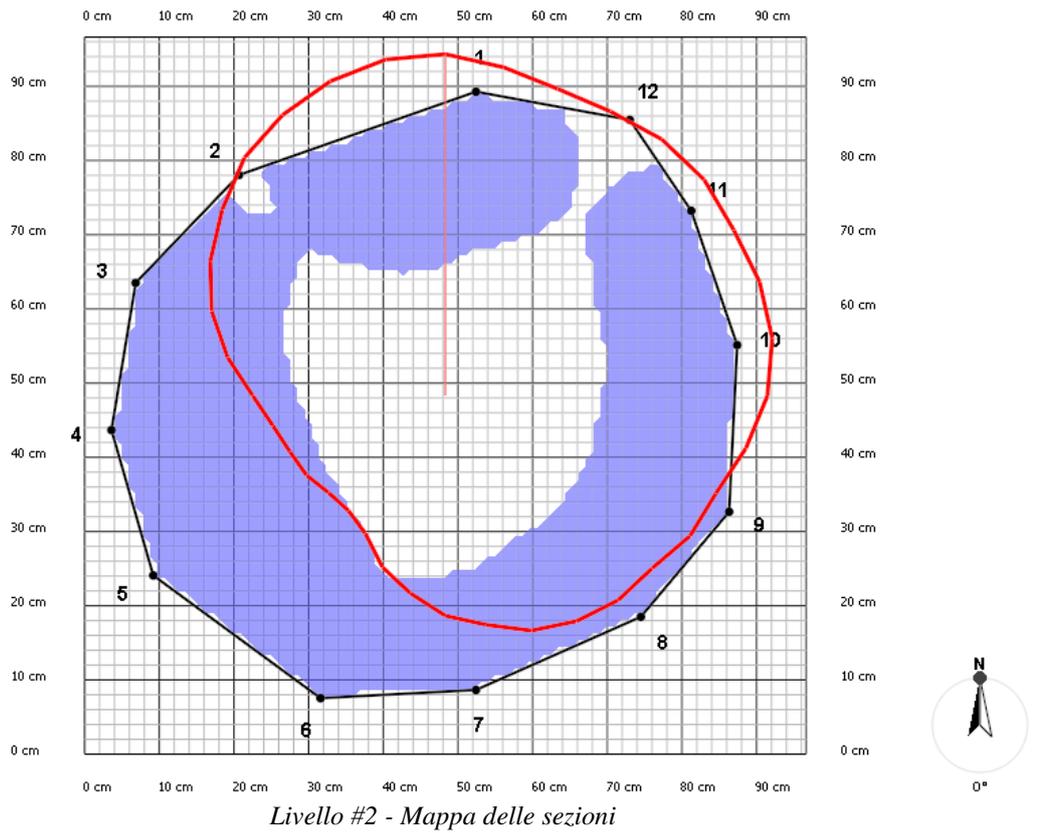
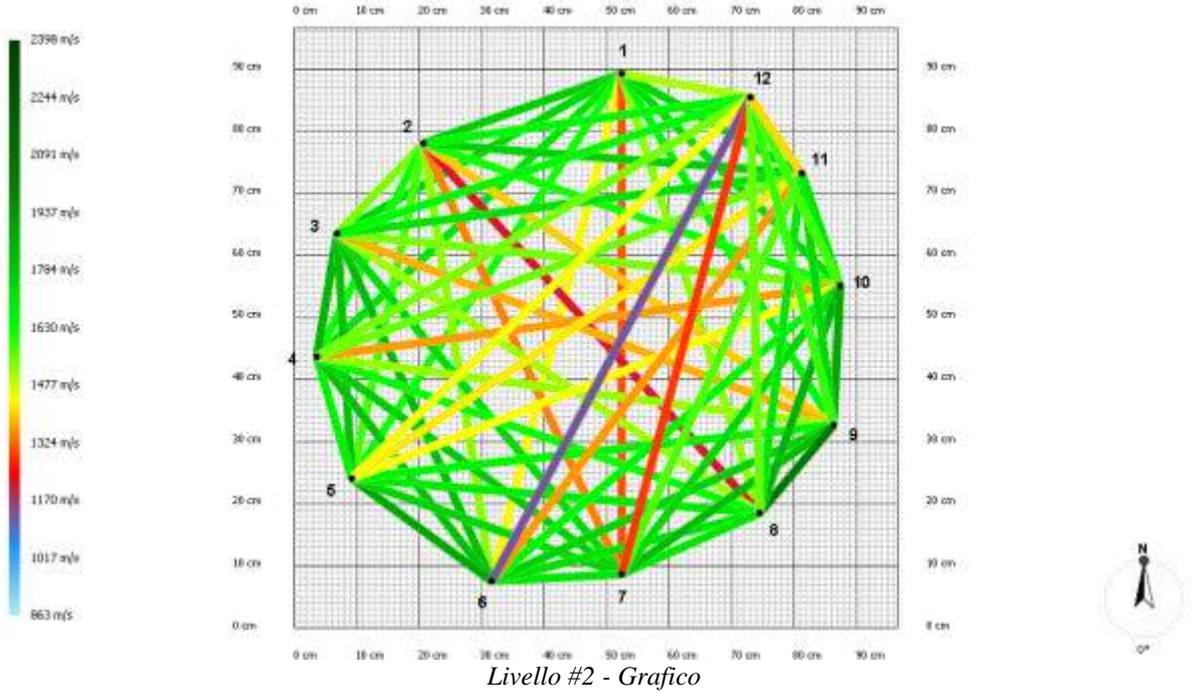
	1763	1742	1703	1620	1434	1306	1525	1643	1728	1741	1502
1763		1535	1621	1582	1525	1344	1216	1401	1617	1759	1646
1742	1535		1846	1812	1821	1727	1510	1379	1540	1702	1642
1703	1621	1846		1659	1805	1772	1626	1515	1365	1551	1541
1620	1582	1812	1659		1889	1749	1680	1655	1439	1424	1444
1434	1525	1821	1805	1889		1695	1709	1757	1649	1364	1131
1306	1344	1727	1772	1749	1695		1693	1824	1739	1572	1288
1525	1216	1510	1626	1680	1709	1693		2031	1853	1697	1551

1643	1401	1379	1515	1655	1757	1824	2031		1881	1736	1592
1728	1617	1540	1365	1439	1649	1739	1853	1881		1692	1581
1741	1759	1702	1551	1424	1364	1572	1697	1736	1692		1410
1502	1646	1642	1541	1444	1131	1288	1551	1592	1581	1410	



IMG_20230722_072847





Livello #3

Posizione sensori

Altezza	80 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	25 cm
3 - 1	54 cm
4 - 1	73 cm
5 - 1	82 cm
6 - 1	82 cm
7 - 1	77 cm
8 - 1	71 cm
9 - 1	60 cm
10 - 1	50 cm
11 - 1	32 cm
12 - 1	21 cm
2 - 7	79 cm
3 - 7	78 cm
4 - 7	65 cm
5 - 7	49 cm
6 - 7	26 cm
8 - 7	20 cm
9 - 7	34 cm
10 - 7	46 cm
11 - 7	60 cm
12 - 7	69 cm
Infissione puntali dei sensori	2 cm
Spessore della corteccia	2 cm

Tempi (μ s)

	192±1	364±2	457±1	517±2	593±4	471±4	472±4	393±1	336±1	227±1	157±1
189±2		225±2	366±1	436±2	493±3	541±2	561±3	466±2	416±2	349±2	294±2
362±2	228±2		220±1	339±2	424±1	497±3	568±4	559±5	516±3	459±2	431±2
453±1	366±1	217±1		180±1	308±1	424±2	487±2	533±3	554±3	528±2	507±2
515±7	437±4	337±3	182±3		188±3	345±3	426±3	482±7	511±9	590±11	547±10
588±2	493±1	422±1	309±1	186±0		209±0	298±1	384±1	413±1	500±2	497±1
473±2	546±5	498±2	428±1	345±1	213±1		132±1	258±1	309±1	405±1	425±2
470±2	556±3	564±2	491±1	426±1	302±1	132±1		208±1	252±2	364±2	413±2
394±0	472±2	563±2	544±2	485±2	390±1	257±1	208±1		116±1	242±1	310±0
336±1	420±1	519±2	564±3	518±4	421±2	310±1	257±2	116±1		170±0	239±1
227±1	352±1	462±1	533±2	637±5	514±3	403±1	366±2	241±2	169±1		116±1
158±0	298±1	434±1	512±1	565±2	533±24	428±1	419±0	311±1	242±0	118±0	

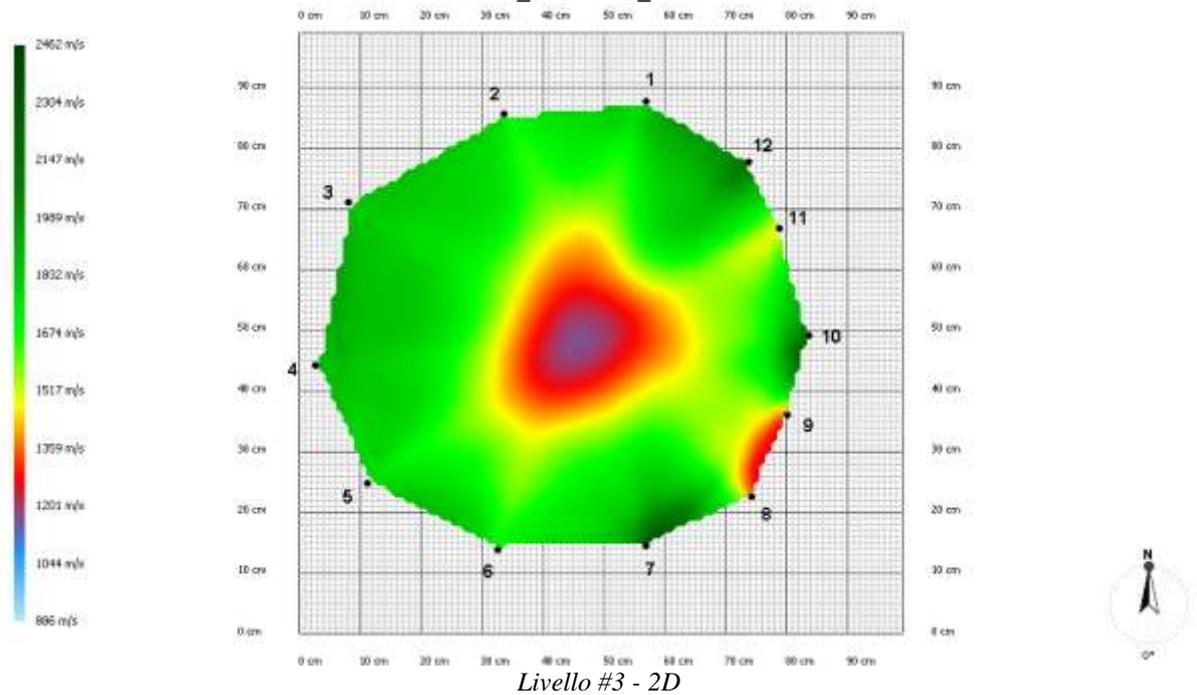
Velocità onde (m/s)

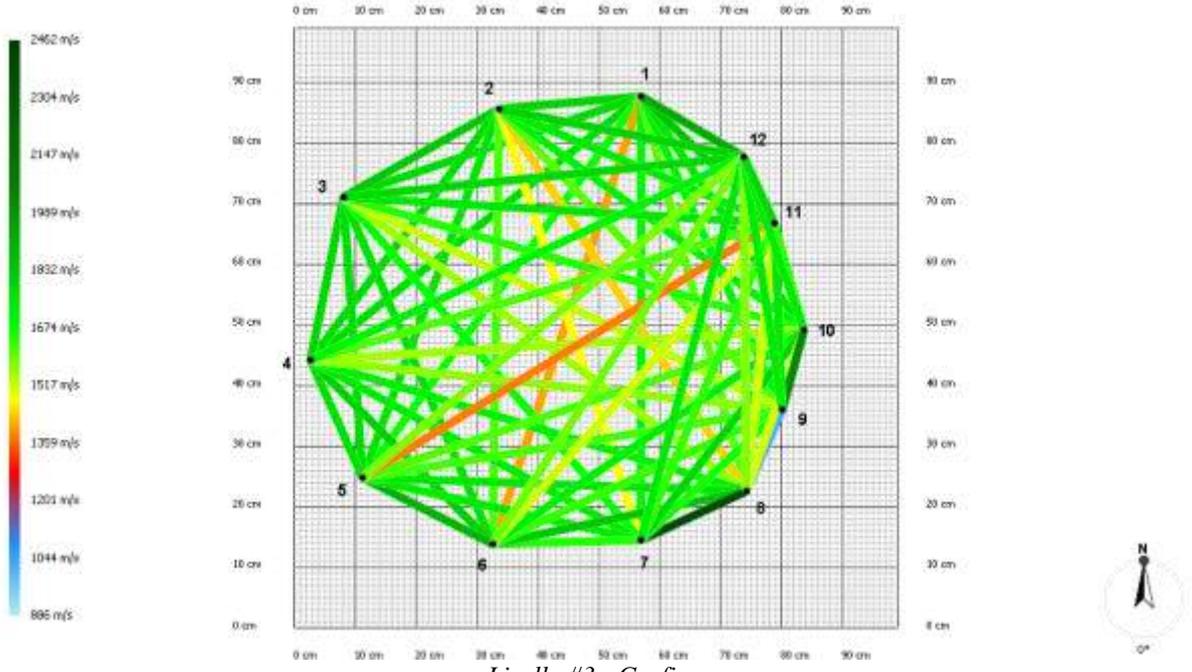
	1801	1780	1769	1664	1405	1690	1605	1700	1747	1854	1920
1801		1830	1769	1750	1618	1476	1441	1607	1707	1725	1803
1780	1830		1788	1770	1759	1672	1553	1524	1648	1740	1785
1769	1769	1788		1754	1808	1723	1712	1565	1550	1617	1698
1664	1750	1770	1754		1900	1723	1743	1623	1618	1376	1579
1405	1618	1759	1808	1900		1651	1835	1634	1716	1513	1590

1690	1476	1672	1723	1723	1651		2370	1661	1790	1637	1735
1605	1441	1553	1712	1743	1835	2370		1024	1513	1512	1575
1700	1607	1524	1565	1623	1634	1661	1024		2035	1742	1734
1747	1707	1648	1550	1618	1716	1790	1513	2035		1634	1730
1854	1725	1740	1617	1376	1513	1637	1512	1742	1634		1780
1920	1803	1785	1698	1579	1590	1735	1575	1734	1730	1780	

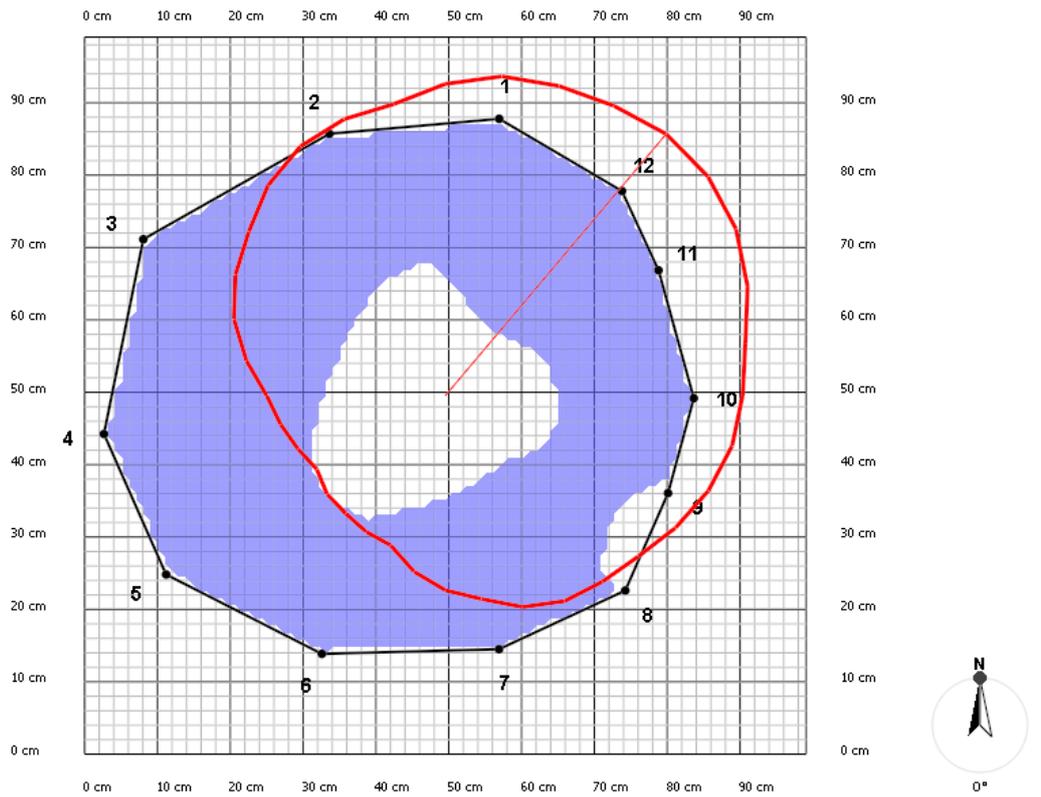


IMG_20230722_073839





Livello #3 - Grafico



Livello #3 - Mappa delle sezioni

Livello #4

Posizione sensori

Altezza	140 cm
Schema	Irregolare
Numero sensori	12

Posizione dei sensori

2 - 1	21 cm
3 - 1	40 cm
4 - 1	61 cm
5 - 1	74 cm
6 - 1	79 cm
7 - 1	78 cm
8 - 1	70 cm
9 - 1	59 cm
10 - 1	44 cm
11 - 1	29 cm
12 - 1	14 cm
2 - 7	77 cm
3 - 7	72 cm
4 - 7	61 cm
5 - 7	46 cm
6 - 7	21 cm
8 - 7	21 cm
9 - 7	40 cm
10 - 7	54 cm
11 - 7	67 cm
12 - 7	75 cm
Infissione puntali dei sensori	1 cm
Spessore della corteccia	0 cm

Tempi (μ s)

	173±1	278±1	390±1	444±2	461±1	475±2	453±2	389±1	325±1	212±1	108±1
170±1		149±1	287±1	374±1	428±1	450±1	504±2	436±1	385±1	338±1	242±1
272±3	148±2		192±2	299±2	404±2	443±3	488±5	481±3	431±2	404±2	337±2
383±1	285±0	190±0		162±1	300±1	407±1	447±2	502±1	448±2	454±0	425±1
438±1	374±1	299±1	164±1		206±1	338±1	417±1	470±3	460±3	468±0	466±1
453±1	425±1	401±1	300±2	202±2		171±2	295±1	374±1	404±2	437±1	449±2
471±2	451±1	443±1	412±1	340±1	178±0		168±2	292±1	364±1	427±1	460±2
448±1	501±1	480±6	450±2	417±1	300±1	165±1		153±0	265±1	360±0	414±0
387±1	437±1	484±1	506±1	476±2	379±1	289±1	153±1		143±1	272±1	349±1
324±1	387±1	435±1	455±2	467±2	415±2	366±0	269±1	145±1		161±1	265±1
213±1	341±1	410±1	460±1	472±1	445±1	427±1	363±1	274±1	162±0		147±1
108±1	244±2	341±2	428±2	470±2	461±4	464±3	419±1	352±2	267±2	147±2	

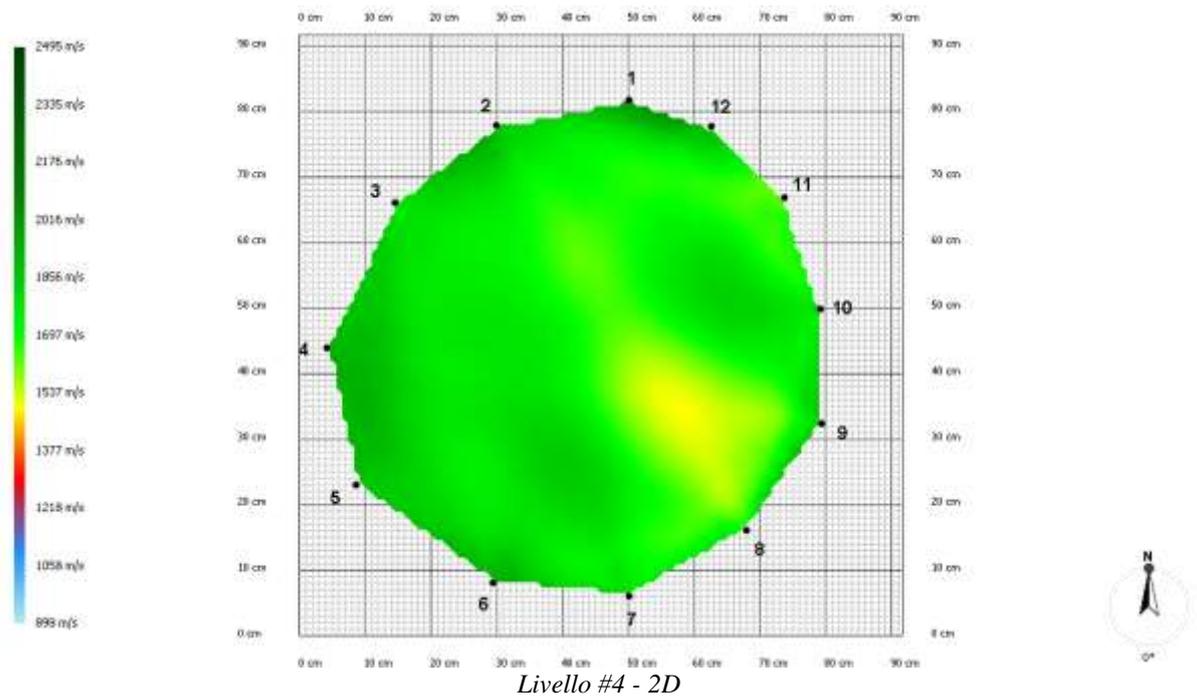
Velocità onde (m/s)

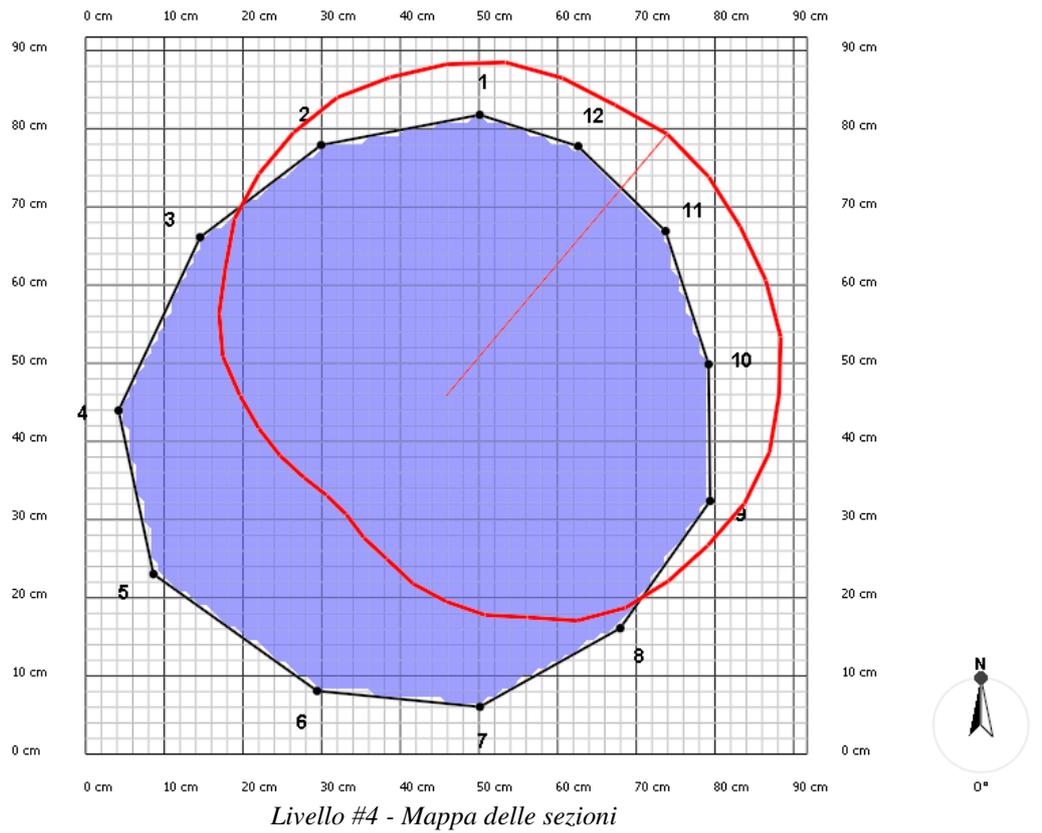
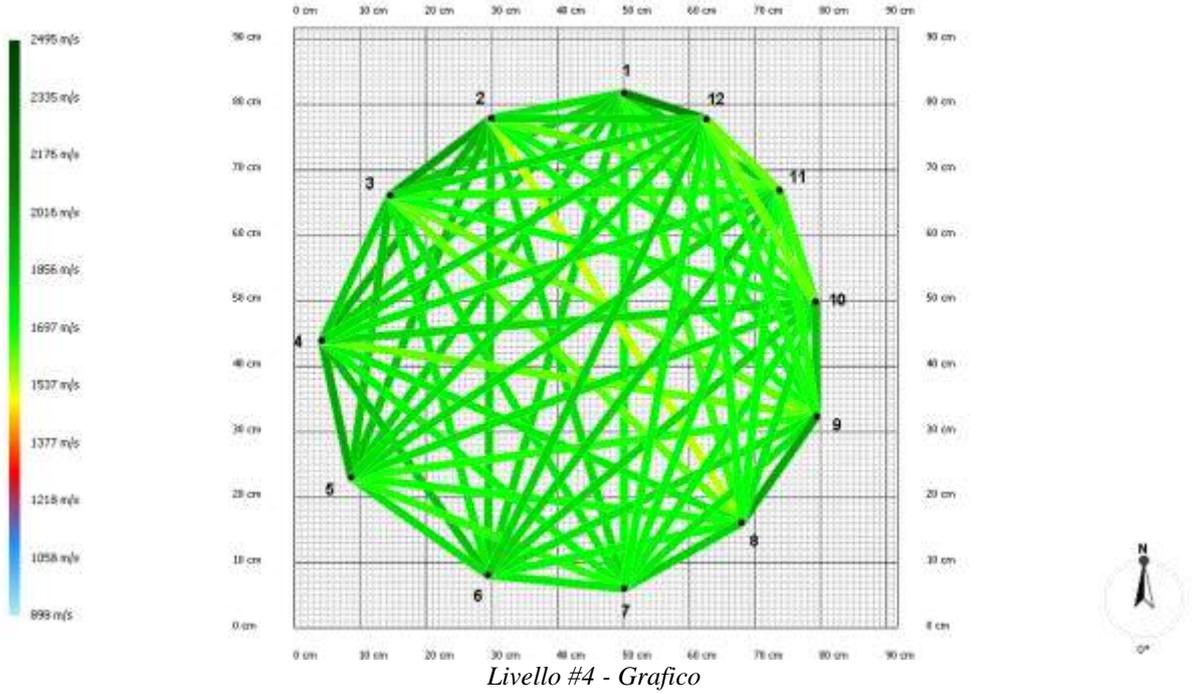
	1759	1836	1813	1819	1806	1719	1665	1727	1659	1819	2073
1759		1988	1919	1874	1827	1792	1544	1699	1702	1640	1803
1836	1988		1833	1868	1747	1755	1627	1625	1696	1676	1784
1813	1919	1833		1962	1876	1720	1739	1624	1791	1750	1789
1819	1874	1868	1962		1779	1674	1687	1678	1763	1792	1784
1806	1827	1747	1876	1779		1748	1711	1766	1801	1820	1824

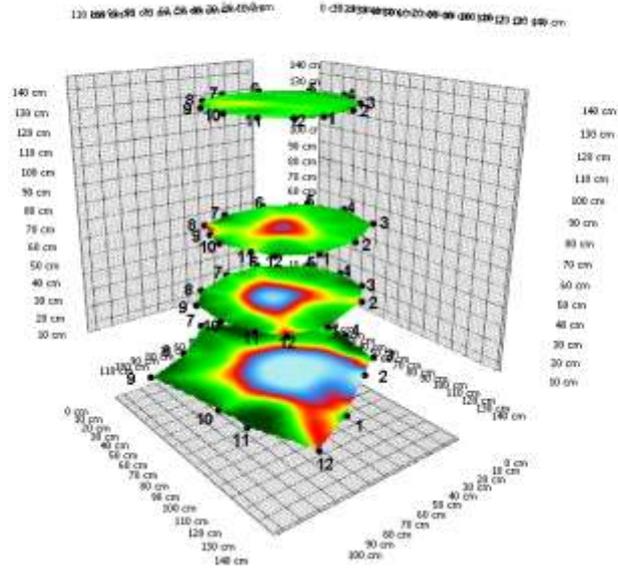
1719	1792	1755	1720	1674	1748		1828	1753	1731	1727	1719
1665	1544	1627	1739	1687	1711	1828		1968	1749	1700	1694
1727	1699	1625	1624	1678	1766	1753	1968		1868	1678	1686
1659	1702	1696	1791	1763	1801	1731	1749	1868		1656	1614
1819	1640	1676	1750	1792	1820	1727	1700	1678	1656		1621
2073	1803	1784	1789	1784	1824	1719	1694	1686	1614	1621	



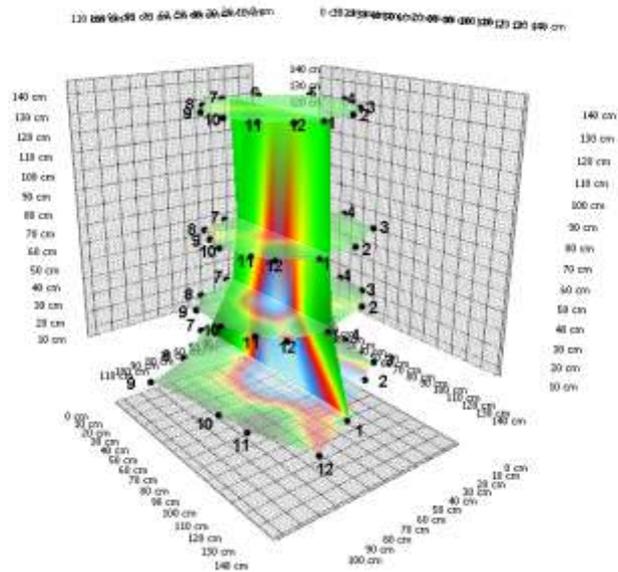
IMG_20230722_075120







Visualizza immagine tridimensionale



Visualizza immagine tridimensionale con interpolazione

ALLEGATO 5

Analisi Strumentale Pulling Test

Grafico id	località	nome
01 01	Battipaglia (SA) Piazza Aldo Moro	Cedrus deodara Analisi del carico del vento dir Est

Analisi del carico del vento

N. dell'albero 01
Arbotag 61

Progetto

Nome progetto Cedrus deodara (Bat)
Numero progetto 01
Data del test 22/07/2023

Luogo

Piazza Comunale
84091 Battipaglia (SA), Italia
Altitudine sul livello del mare 70 m

Dati dell'albero

Specie Cedrus deodara
Circonferenza del fusto 259 cm
Diametro del fusto 81 cm
in 1 m di altezza 84 cm
Spessore della corteccia 1 cm
Altezza dell'albero 21 m

Proprietà del materiale applicate

secondo Cedrus deodara
Fonte Logiudice
Resistenza a compressione 20 MPa
Modulo di elasticità 7650 MPa
Limite di elasticità 0,2 %
Densità del legno verde 0,85 g/cm³

Sagoma della chioma



Direzione del carico Est

Analisi dell'area di superficie

Base della chioma 3,7 m
Altezza effettiva 14,1 m
Area della superficie totale 188 m²
Eccentricità della chioma 2,07 m

Parametri strutturali applicati

Fattore di resistenza aerodinamica 0,2
Frequenza propria 0,49 Hz
Diminuzione di smorzamento 0,49
Fattore di forma 0,8

Parametri del luogo applicati

Zona di vento D 3
Valore della velocità progettuale del vento 27 m/s
Densità dell'aria 1,28 kg/m³
Categoria di terreno Città
Esponente profilo del vento 0,3
Fattore di prossimità per effetti del vento vicino al terreno 1,3
Fattore per l'esposizione 1,00

Risultati

Analisi del carico del vento
Pressione media del vento 12,4 kN
Fattore di reazione alle raffiche 3,19
Centro di carico 12,5 m
Momento torcente 82 kNm

Analisi statica dell'albero
Peso proprio dell'albero 7,3 t
Livello di cavità critico 79 %
Spessore della parete critico 8 cm
assumendo una parete residua integra

Carico del vento 498 kNm **Fattore di sicurezza di base 2**

Generalità

Commenti

Analisi Strumentale Pulling Test

Grafico id	località	nome
02 01	Battipaglia (SA) Piazza Aldo Moro	Cedrus deodara Stabilità al ribaltamento dir Est

Stabilità al ribaltamento calcolata mediante test di trazione

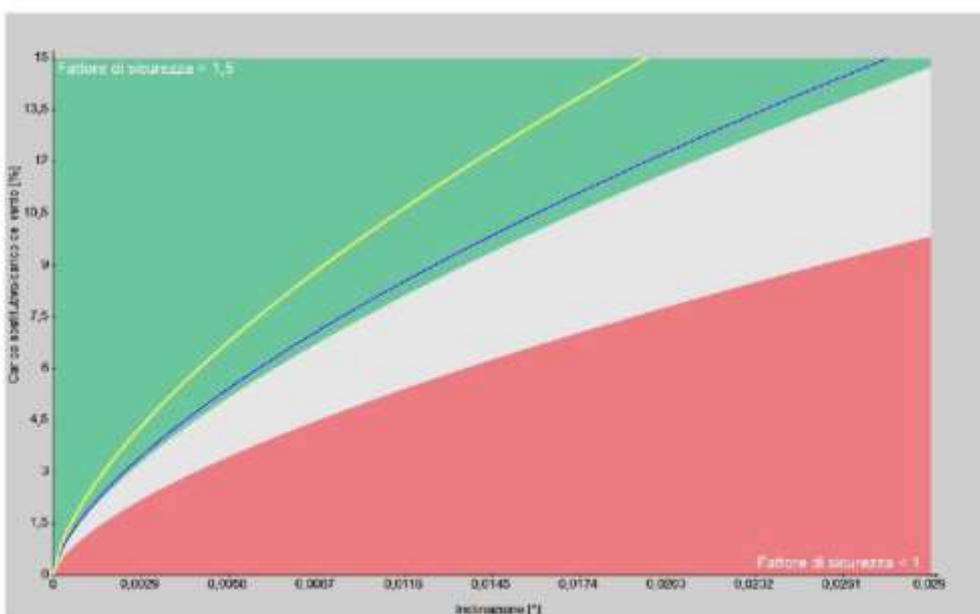
Dati dell'albero

Progetto	Cedrus deodara (Battipaglia)	N. dell'albero	01
Specie	Cedrus deodara	Data	22/07/2023

Impostazione test di trazione

Altezza dell'ancora al fusto	11,4 m	No. misurazione	1
Angolo fune	27,8 °	Direzione del carico	Est

Display grafico (dati di test e miglior interpolazione per la curva di ribaltamento)



Misurazione all'inclinometro	80	81
Posizione		

Stabilità al ribaltamento (sulla base della curva di ribaltamento generalizzata)

Fattore di sicurezza	1,58	1,97
----------------------	------	------

Valore di controllo

	in		
Deviazione standard	%	3,53	2,66
Carico sostitutivo	%	14,8	14,8
Direzione del carico		xy-Asse	xy-Asse

Generalità per il test di trazione

Consulente	Giuseppe Logiudice
Testimone/assistente	Carmine Grimaldi
Commenti alla misurazione	

Analisi Strumentale Pulling Test

Grafico id	località	nome
03 02	Battipaglia (SA) Piazza Aldo Moro	Cedrus deodara Analisi del carico del vento dir Sud

Analisi del carico del vento

N. dell'albero 02
Arbotag 62

Progetto

Nome progetto Cedrus deodara (Bat)
Numero progetto 01
Data del test 22/07/2023

Luogo

Piazza Comunale
84091 Battipaglia (SA), Italia
Altitudine sul livello del mare 70 m

Dati dell'albero

Specie Cedrus deodara
Circonferenza del fusto 334 cm
Diametro del fusto in 1 m di altezza 117 cm
Spessore della corteccia 1 cm
Altezza dell'albero 22,4 m

Proprietà del materiale applicate

secondo Cedrus deodara
Fonte Logiudice
Resistenza a compressione 20 MPa
Modulo di elasticità 7650 MPa
Limite di elasticità 0,2 %
Densità del legno verde 0,85 g/cm³

Sagoma della chioma



Direzione del carico	Sud
Analisi dell'area di superficie	
Base della chioma	2,9 m
Altezza effettiva	14,6 m
Area della superficie totale	308 m ²
Eccentricità della chioma	0,23 m
Parametri strutturali applicati	
Fattore di resistenza aerodinamica	0,2
Frequenza propria	0,56 Hz
Diminuzione di smorzamento	0,34
Fattore di forma	0,8
Parametri del luogo applicati	
Zona di vento	D 3
Valore della velocità progettuale del vento	27 m/s
Densità dell'aria	1,28 kg/m ³
Categoria di terreno	Città
Esponente profilo del vento	0,3
Fattore di prossimità per effetti del vento vicino al terreno	1,3
Fattore per l'esposizione	1,00

Risultati

Analisi del carico del vento
Pressione media del vento 20,5 kN
Fattore di reazione alle raffiche 3,15
Centro di carico 12,5 m
Momento torcente 15 kNm
Carico del vento 810 kNm

Analisi statica dell'albero
Peso proprio dell'albero 12,9 t
Livello di cavità critico 87 %
Spessore della parete critico 7 cm assumendo una parete residua integra
Fattore di sicurezza di base 3

Generalità

Commenti

Analisi Strumentale Pulling Test

Grafico id	località	nome
04 02	Battipaglia (SA) Piazza Aldo Moro	Cedrus deodara Stabilità al ribaltamento dir Sud

Stabilità al ribaltamento calcolata mediante test di trazione

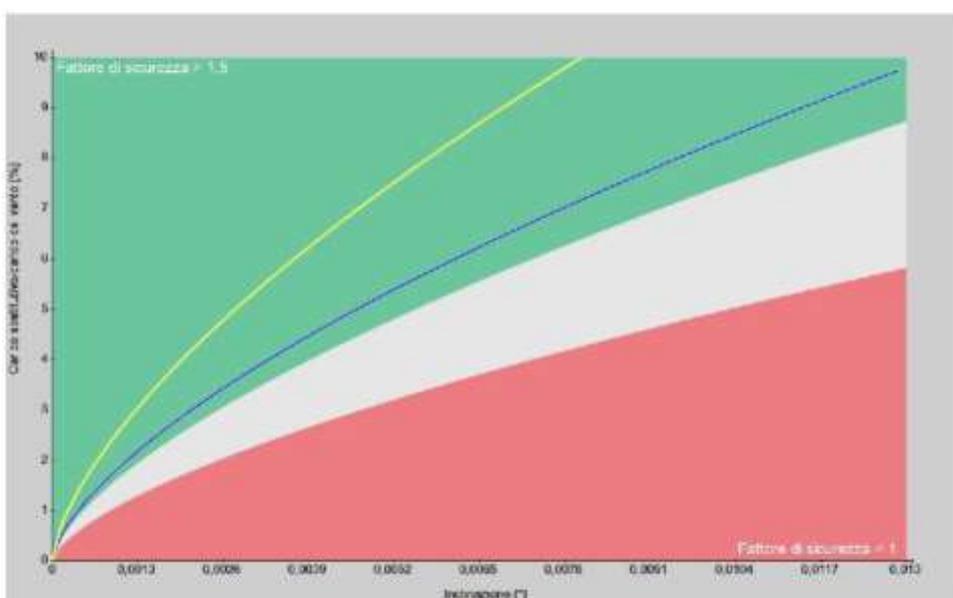
Dati dell'albero

Progetto	Cedrus deodara (Battipaglia)	N. dell'albero	02
Specie	Cedrus deodara	Data	22/07/2023

Impostazione test di trazione

Altezza dell'ancora al fusto	11,6 m	No. misurazione	1
Angolo fune	32,54 °	Direzione del carico	Sud

Display grafico (dati di test e miglior interpolazione per la curva di ribaltamento)



Misurazione all'inclinometro	80	81
Posizione		

Stabilità al ribaltamento (sulla base della curva di ribaltamento generalizzata)

Fattore di sicurezza	1,68	2,35
----------------------	------	------

Valore di controllo	in		
Deviazione standard	%	4,24	3,91
Carico sostitutivo	%	9,4	9,4
Direzione del carico		xy-Asse	xy-Asse

Generalità per il test di trazione

Consulente	Giuseppe Logiudice
Testimone/assistente	Carmine Grimaldi
Commenti alla misurazione	

Analisi Strumentale Pulling Test

Grafico id	località	nome
05 03	Battipaglia (SA) Piazza Aldo Moro	Cedrus x deodara Analisi del carico del vento dir Sud

Analisi del carico del vento

N. dell'albero 03
Arbotag 63

Progetto

Nome progetto Cedrus deodara (Bat)
Numero progetto 01
Data del test 22/07/2023

Luogo

Piazza Comunale
84091 Battipaglia (SA), Italia
Altitudine sul livello del mare 70 m

Dati dell'albero

Specie Cedrus deodara
Circonferenza del fusto 261 cm
Diametro del fusto in 1 m di altezza 86 cm
Spessore della corteccia 1 cm
Altezza dell'albero 22,6 m

Proprietà del materiale applicate

secondo Cedrus deodara
Fonte Logiudice
Resistenza a compressione 20 MPa
Modulo di elasticità 7650 MPa
Limite di elasticità 0,2 %
Densità del legno verde 0,85 g/cm³

Sagoma della chioma



Direzione del carico Sud

Analisi dell'area di superficie

Base della chioma 5,9 m
Altezza effettiva 15,9 m
Area della superficie totale 95 m²
Eccentricità della chioma 0,59 m

Parametri strutturali applicati

Fattore di resistenza aerodinamica 0,2
Frequenza propria 0,43 Hz
Diminuzione di smorzamento 0,41
Fattore di forma 0,8

Parametri del luogo applicati

Zona di vento D 3
Valore della velocità progettuale del vento 27 m/s
Densità dell'aria 1,28 kg/m³
Categoria di terreno Città
Esponente profilo del vento 0,3
Fattore di prossimità per effetti del vento vicino al terreno 1,3
Fattore per l'esposizione 1,00

Risultati

Analisi del carico del vento

Pressione media del vento 6,3 kN
Fattore di reazione alle raffiche 3,44
Centro di carico 12,8 m
Momento torcente 13 kNm

Analisi statica dell'albero

Peso proprio dell'albero 7,9 t
Livello di cavità critico 91 %
Spessore della parete critico 4 cm
assumendo una parete residua integra

Carico del vento 277 kNm

Fattore di sicurezza di base 3,9

Generalità

Commenti

Analisi Strumentale Pulling Test

Grafico id	località	nome
06 03	Battipaglia (SA) Piazza Aldo Moro	Cedrus x deodara Stabilità al ribaltamento dir Sud

Stabilità al ribaltamento calcolata mediante test di trazione

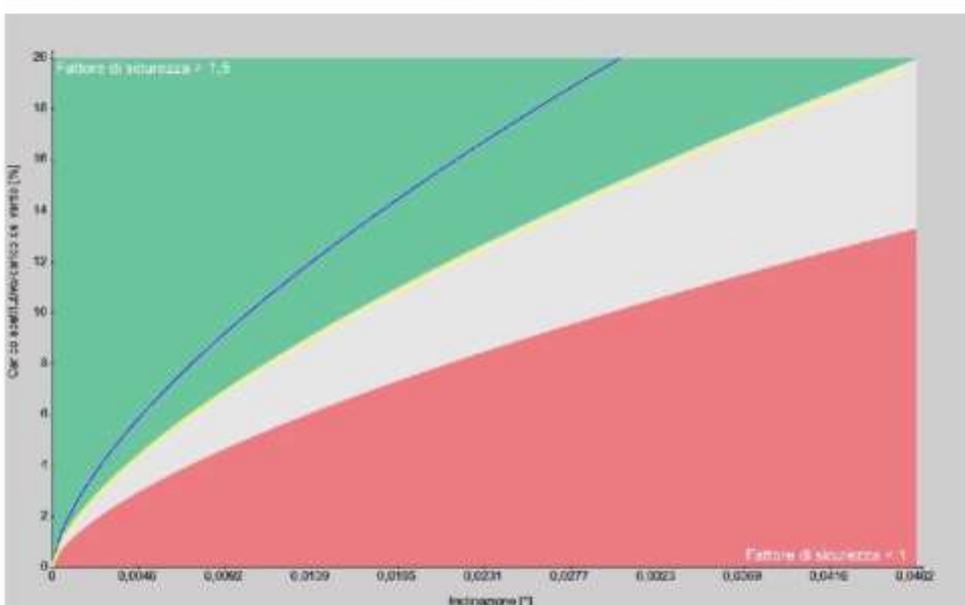
Dati dell'albero

Progetto	Cedrus deodara (Battipaglia)	N. dell'albero	03
Specie	Cedrus deodara	Data	22/07/2023

Impostazione test di trazione

Altezza dell'ancora al fusto	10 m	No. misurazione	1
Angolo fune	30,7 °	Direzione del carico	Sud

Display grafico (dati di test e miglior interpolazione per la curva di ribaltamento)



Misurazione all'inclinometro	80	81
------------------------------	----	----

Posizione

Stabilità al ribaltamento (sulla base della curva di ribaltamento generalizzata)

Fattore di sicurezza	1,97	1,48
----------------------	------	------

Valore di controllo

	in		
Deviazione standard	%	6,28	4,33
Carico sostitutivo	%	19,5	19,5
Direzione del carico		xy-Asse	xy-Asse

Generalità per il test di trazione

Consulente	Giuseppe Logiudice
Testimone/assistente	Carmine Grimaldi
Commenti alla misurazione	

ALLEGATO 6

PROVE STRUMENTALI MEDIANTE IMPIEGO DEL RESISTOGRAFO IML RESI PD50

Lo strumento si basa sulla penetrazione dei tessuti legnosi da parte di una speciale punta rotante (3mm) spinta con sforzo costante ed è in grado di registrare la resistenza incontrata dalla punta stessa e di riportarla su un grafico.

I risultati che si ottengono dall'impiego del resistografo hanno carattere puntuale, ciò implica l'esecuzione di più prove su un singolo albero e l'estrapolazione da dati localizzati per la comprensione della meccanica dell'intero individuo arboreo.

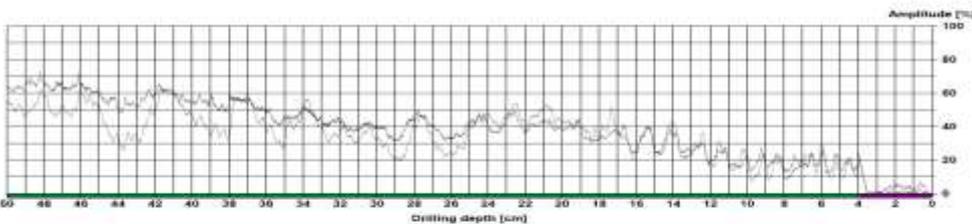
Lo strumento presenta un'invasività più o meno accentuata, ciò implica la necessità di ridurre il numero delle prove al minimo e l'adozione di particolari criteri di prudenza nel caso di specie affette da patologie epidemiche trasmissibili da ferita.

Il ricorso a tale prova strumentale è risultato particolarmente utile per sondare le condizioni di conservazione dei tessuti legnosi delle porzioni basali degli elementi arborei interessati, nel corso degli anni, da interventi che hanno determinato una variazione del piano di campagna, come rilevato dalle verifiche eseguite con escavatore a risucchio.

Ad ogni prova resistografica eseguita è stato assegnato un valore di classificazione numerico compreso nel range da 1 a 5, dove il valore 1 è stato assegnato a tutte quelle verifiche in cui risultano assenti segni di degradazione del legno mentre il valore 5 a tutte le prove con un andamento del grafico che evidenzia degradazione diffusa dei tessuti del legno.

Measuring / object data

Measurement no. :	8	Needle speed :	2500 rpm	Diameter :	
ID number :	6AD COLLOCHI PT	Needle size :	06	Level :	
Drilling depth :	50.29 cm	Tilt :	-4°	Direction :	
Date :	25.05.2016	Client :	118204	Species :	
Time :	13.59.02	Ang. curve :	off	Location :	
Feed speed :	100 cm/min	Name :			



Assessment

From 0.0 cm to 0.5 cm :	Class
From 0.5 cm to 50.0 cm :	Intact wood
From 0.0 cm to 0.0 cm :	
From 0.0 cm to 0.0 cm :	
From 0.0 cm to 0.0 cm :	

Comment

Empty comment box.



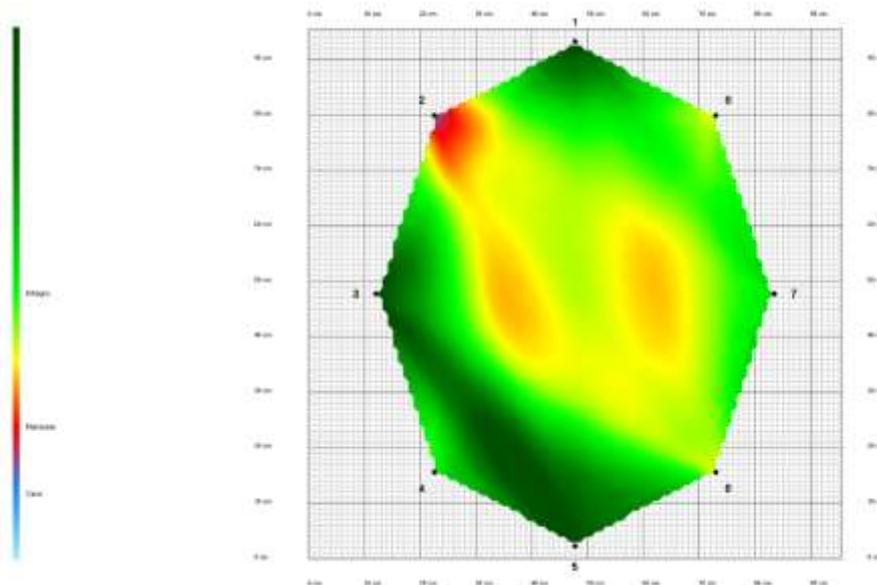
PROVE STRUMENTALI MEDIANTE IMPIEGO DEL TOMOGRAFO SONICO ARBORSONIC 3D – FAKOPP

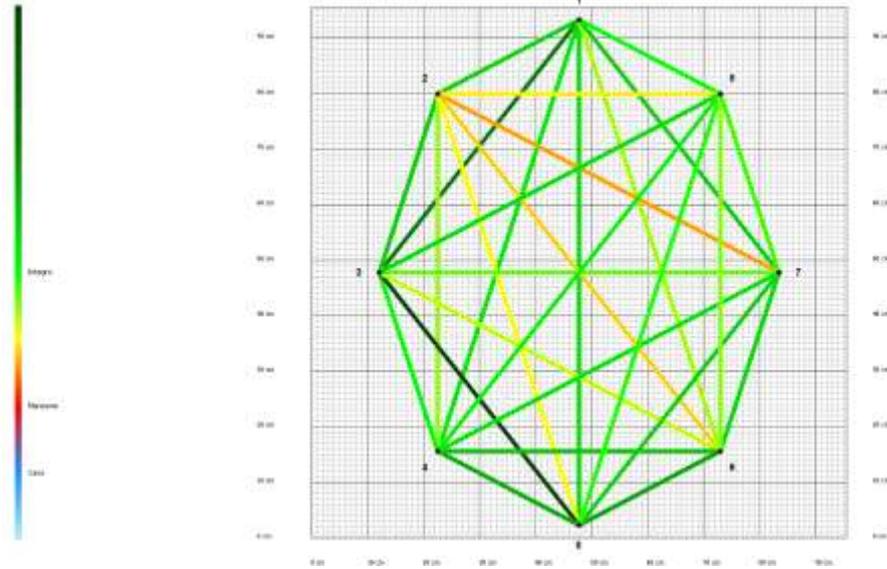
Il tomografo sonico, nato dall'evoluzione del martello sonico, è uno strumento costituito da una serie di sensori che vengono installati lungo la circonferenza dell'albero all'altezza della sezione della quale si intende conoscere le condizioni interne dei tessuti legnosi. Lo strumento misura la velocità con cui un'onda sonora, generata alternativamente sui diversi sensori, si propaga all'interno del fusto. I dati relativi al tempo che impiegano gli impulsi generati su un sensore a raggiungere gli altri sono quindi trasferiti ad un computer che elabora un'immagine della sezione del fusto, evidenziando la presenza di alcune anomalie strutturali interne e quantificandone l'estensione. Infatti, poiché la velocità di propagazione del suono nei solidi (V_s , [m/s]) è data dalla relazione:

$$V_s = \sqrt{E / \rho}$$

in cui ρ è la densità del mezzo [kg/m³] e E è il modulo di Young [N/m²], tale velocità dipende dall'elasticità del legno (quindi dalla specie) e dalle sue condizioni di densità e umidità (modificate dalla presenza di processi degradativi come le carie). Tenuto conto che, con il verificarsi di processi come le carie, l'elasticità tende a ridursi prima e più rapidamente di quanto non faccia la densità del legno, ne segue che è possibile dedurre indirettamente la presenza di fenomeni di degradazione del legno con il ridursi della velocità di propagazione dell'onda sonora. In sostanza, la propagazione del suono è tanto più lenta quanto più il legno è "meno solido", cioè più alterato. O, meglio, in presenza di una alterazione il segnale sonico deve compiere un percorso diverso e più lungo, impiegando più tempo e quindi fornendo una velocità di passaggio inferiore. In ogni caso, con questa metodologia non si perviene ad una stima compiuta della resistenza del legno, quanto piuttosto della sua rigidità complessiva. Sebbene sia quindi scorretto dire che il tomografo è in grado di individuare le diverse forme di degradazione del legno (carie, cavità), l'individuazione e la rappresentazione delle aree a velocità di diffusione sonora differenziata costituisce un'indicazione abbastanza precisa della diminuzione della resistenza meccanica della sezione indagata. In pratica, nella restituzione della sezione studiata con la tecnica tomografica vengono rappresentate in colori diversi (o in tonalità di un colore diverse) le porzioni della sezione che, appunto a causa di alterazioni dei tessuti, manifestano una apparente velocità di diffusione sonora diversa. La rappresentazione è quindi tale da mettere immediatamente in evidenza quelle aree a bassa velocità di diffusione sonora, proprio in quanto la loro estensione e posizione ha una certa relazione con le condizioni di stabilità dell'albero che spetta al diagnosta interpretare e valutare.

La tomografia sonora è, quindi, uno strumento di indagine non invasivo per misurare le aree interessate da alterazioni, le dimensioni delle cavità e lo spessore della parete residua nel tronco/branca. Normalmente si usano da 8 a 16 sensori che sono in contatto con il legno del tronco mediante i sensori infissi nella corteccia.



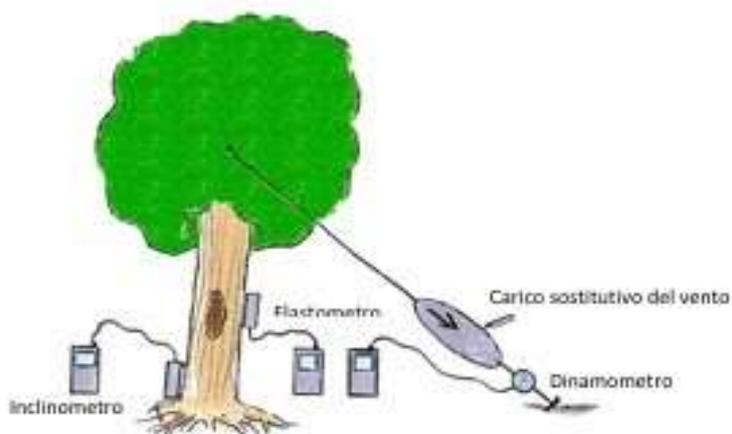


PROVE STRUMENTALI MEDIANTE IMPIEGO DEL PULLING – TEST

Con questa indagine strumentale è possibile determinare i valori di sicurezza statica ipogea (sicurezza della stabilità) ed epigea (sicurezza della rottura) di un albero. A tale scopo, vengono valutate le reazioni della pianta all'applicazione di determinati carichi che simulano le sollecitazioni prodotte sulla pianta stessa dal vento.

Mediante l'impiego di un paranco manuale di tipo "tirfor", la pianta viene sottoposta ad una trazione (carico) tramite una fune fissata al suo tronco (per non danneggiare il cambio della pianta si usa una cintura larga). Il carico applicato, misurato con un dinamometro elettronico, simula quello cui viene sottoposta la pianta per effetto del vento.

La sua risposta alla sollecitazione viene misurata con un inclinometro posto sul colletto, per valutare la stabilità dell'apparato radicale (sicurezza della stabilità - stabilità ipogea) e con un elastometro posto sul fusto, per valutare il grado di elasticità delle fibre sul perimetro esterno del tronco (sicurezza della rottura - stabilità epigea). Il costante controllo dell'elastometro permette, inoltre, di evitare di sottoporre la pianta a carichi eccessivi.



L'elastometro, che può essere posizionato in diversi punti del tronco, consente di misurare, con l'esattezza di 1/1000 di mm, la dilatazione delle fibre legnose. I valori ottenuti, messi a confronto con quelli del catalogo dei legni di Stoccarda, permettono l'individuazione del carico di rottura primaria per la pianta sottoposta a prova.

Con l'inclinometro, consistente in una livella verticale posizionata sulla parte più bassa del colletto, si verifica con un'esattezza di 1/100 °, l'inclinazione dell'apparato radicale dell'albero sottoposto a trazione, evidenziando eventuali anomalie come carie o capitozzo sulle radici.

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

I valori misurati durante le prove di trazione (carichi applicati e relativi valori registrati da inclinometro ed elastometro), unitamente ad una serie di parametri rilevati in campo (specie legnosa, altezza pianta, forma della chioma, aspetti anemometrici, ecc.), vengono poi elaborati attraverso l'impiego di uno specifico programma di calcolo (riferito alle normative tedesche DIN 1055, 4 e DIN 1056). Il programma segue la consueta formula matematica per il calcolo dei momenti:

$M = t_f \times C_x \times \rho / 2 \times \text{somma} (h_z \times A_z \times v_z^2)$ dove t_f = fattore di turbolenza, C_x = coefficiente aerodinamico, ρ = densità dell'aria, A_z = area della superficie A della pianta/chioma esposta al vento ad una certa altezza sopra il suolo, v_z = velocità del vento v ad una certa altezza e h_z = l'altezza sopra il livello del suolo alla quale è raggiunta una certa velocità del vento v_z .

Sulla base di specifiche interpolazioni con dati sperimentali (Tavole di Stoccarda), il programma è in grado di costruire una curva che simula come varia la sicurezza statica ipogea (sicurezza della stabilità) ed epigea (sicurezza della rottura) dell'albero indagato per effetto di intensità differenti di vento.

A questo punto, facendo riferimento come valore limite del vento che la pianta deve essere in grado di sopportare, ad un evento classificabile come "tempesta violenta" (grado 11 Beaufort - velocità del vento = 32,6 m/s = 117 km/h), è possibile stabilire per la pianta indagata il valore percentuale di sicurezza statica epigea ed ipogea.

ALLEGATO 7

REPERTAIONE FOTOGRAFICA – PIANTA 61



FIG. 61-1: Il reperto ritrae l'elemento arboreo, ben visibile una struttura della chioma anomala dovuta alla perdita di dominanza apicale.



FIG. 61-2: Particolare del colletto, visibile l'elevato grado di compattazione del suolo. Danni alle radici superficiali/esposte



FIG. 61-3: Particolare della chioma, la perdita della dominanza apicale ha determinato uno scompensamento ormonale ed energetico che ha favorito uno sviluppo di più sostituti con andamento anomalo.



FIG. 61-4: Altro particolare della chioma, visibile la presenza di secco da rimuovere e la necessità di intervenire sulle lunghe leve delle ramificazioni.

REPERTAIONE FOTOGRAFICA – PIANTA 62



FIG. 62-1: Particolare del colletto, visibile l'elevato grado di compattazione del suolo. Presenti possenti contrafforti. Danni alle radici superficiali/esposte



FIG. 62-2: Il reperto, scattato durante le prove tomografiche pone in risalto la presenza della possente ramificazione che caratterizza l'elemento arboreo e ne determina anche la complessità gestionale.



FIG. 62-3: Particolare della chioma, visibile la branca soppressa a seguito dello schianto, l'intervento è stato eseguito in modo errato avendo determinato lo scortecciamento della ramificazione per circa 1 metro.



FIG. 62-4: Panoramica della chioma che permane maestosa nonostante lo sbrancamento avvenuto. E' necessario procedere con interventi di gestione dell'importante superficie fogliare.

REPERTAIONE FOTOGRAFICA – PIANTA 63



FIG. 63-1: Particolare del colletto lato compressione, visibile grave screpolatura corticale e contrafforti danneggiati.



FIG. 63-2: Altro particolare del colletto e della zona bassa del fusto, gravi ed irreversibili danni inferti ai contrafforti di trazione. Il danno al fusto è stato probabilmente inferto durante i lavori di rifacimento della piazza.



FIG. 63-3: Panoramica della chioma che recentemente è stata interessata da interventi di riduzione. La pianta sembra non aver reagito all'intervento e gli accrescimenti dell'anno sono molto ridotti.



FIG. 63-4: Altra panoramica della chioma che conferma il grado di deperimento vegetativo in cui versa l'elemento arboreo.

ALLEGATO 8

GREVILLEA ROBUSTA

Specie sempreverde, esotica, originaria dell'Australia occidentale.

Specie non invasiva.

Forma chioma: ovale o priamidale.

TASSO DI CRESCITA

Crescita dei germogli: 80-100 cm/anno.

Altezza a maturità: 15-25 m.

ESIGENZE

Suolo:

Tessitura: nessuna esigenza particolare.

pH: 5-7

Esposizione: pieno sole.

Temperatura minima: -10 °C.

Trapiantabilità: buona.

USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Parcheggi. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



PROBLEMATICHE GESTIONALI

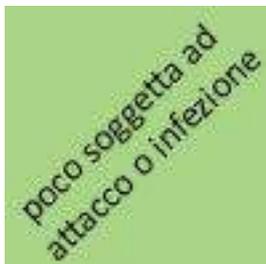
Medie esigenze di manutenzione: di struttura debole, rischio di schianti e rotture.



GREVILLEA ROBUSTA

PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Poco suscettibile.



TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: medio alta.

Salinità: medio alta.

Compattazione: media.

Sommersione: bassa.

Inquinanti: media.



POTENZIALE EMISSIONE VOCs

Classe di composti: -.

Quantità: -.

STOCCAGGIO CO₂



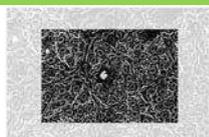
	CO ₂ stoccata (kg)	CO ₂ assimilata (kg/anno)
Nuovo impianto	1	3
Esemplare maturo	1391	167

ALTRI COMMENTI

Infiorescenze copiose e suggestive.



ABBATTIMENTO INQUINANTI



(kg/anno)

	O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Esemplare maturo	0.4	0.3	<0.05	0.3

JACARANDA MIMOSIFOLIA

Specie decidua, esotica, originaria della Bolivia e Argentina.

Specie non invasiva.

Forma chioma: arrotondata.

TASSO DI CRESCITA

Crescita dei germogli: 50-70 cm/anno.

Altezza a maturità: 7-12 m.

ESIGENZE

Suolo:

Tessitura: sabbioso o franco.

pH: 6-7.5

Esposizione: pieno sole.

Temperatura minima: -10 °C.

Trapiantabilità: buona.

USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Parcheggi. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Elevata adattabilità alle condizioni urbane.



PROBLEMATICHE GESTIONALI

Moderate esigenze di manutenzione: la corteccia sottile è facilmente danneggiata da atti vandalici o impatti meccanici. La tendenza ad appesantire la chioma verso il basso richiede azioni di potatura. Moderata tendenza a sporcare.



JACARANDA MIMOSIFOLIA

PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Poco suscettibile.



TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: medio alta.

Salinità: medio alta.

Compattazione: media.

Sommersione: media.

Inquinanti: media.



POTENZIALE EMISSIONE VOCs

Classe di composti: -.

Quantità: -.

STOCCAGGIO CO₂

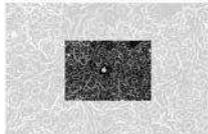
	CO ₂ stoccata (kg)	CO ₂ assimilata (kg/anno)
Nuovo impianto	2	4
Esemplare maturo	125	25

ALTRI COMMENTI

Di particolare nota il profumo intenso e la fioritura primaverile ed estiva di colore viola.



ABBATTIMENTO INQUINANTI

	(kg/anno)			
	O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Esemplare maturo	0.2	0.1	<0.05	0.1

MELIA AZEDARACH

Specie decidua, esotica, originaria dell'India del nord e Cina orientale. In Italia, è naturalizzata in Sicilia.

Specie non invasiva.

Forma chioma: arrotondata.



TASSO DI CRESCITA

Crescita dei germogli: 70-90 cm/anno.

Altezza a maturità: 9-12 m.

ESIGENZE

Suolo:

Tessitura: sabbioso o franco.

pH: 5.5-8

Esposizione: pieno sole e mezzombra.

Temperatura minima: -15 °C.

Trapiantabilità: buona.



USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Piccoli e medi spazi. Alta adattabilità alle condizioni urbane.



PROBLEMATICHE GESTIONALI

Medio-basse esigenze di manutenzione: legno debole, soggetto a rotture durante gli eventi atmosferici. Tuttavia, a causa delle piccole dimensioni, schianti e cedimenti non comportano generalmente gravi rischi. Limitata tolleranza alla potatura. Frutti tossici. Moderata tendenza a sporcare.



MELIA AZEDARACH

PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Poco suscettibile.



TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: medio alta.

Salinità: medio alta.

Compattazione: medio alta.

Sommersione: molto bassa.

Inquinanti: alta.



POTENZIALE EMISSIONE VOCs

Classe di composti: -.

Quantità: -.

STOCCAGGIO CO₂

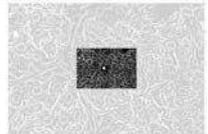
	CO ₂ stoccata (kg)	CO ₂ assimilata (kg/anno)
Nuovo impianto	8	4
Esemplare maturo	499	142

ALTRI COMMENTI

Particolare fioritura profumata e lilla in primavera. I fiori non attraggono le api e gli altri insetti impollinatori. La pianta contiene, infatti, principi attivi ad azione repellente nei confronti degli insetti con proprietà simili a quelle dell'azadiractina, erroneamente ritenute insetticide. Le foglie, altamente velenose, possono essere usate come insettifughe per proteggere derrate o altri materiali. Tutte le parti della pianta sono velenose per l'uomo se ingerite.



ABBATTIMENTO INQUINANTI

	(kg/anno)			
	O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Esemplare maturo	<0.05	0.1	0.1	<0.05

