

ASSOCIAZIONE FLOROVIVAISTI BRESCIANI

**SERATE DI AGGIORNAMENTO E
FORMAZIONE PROFESSIONALE**

14 MARZO 2019

CON LA COLLABORAZIONE DI A.D.A.F.
ASSOCIAZIONE DOTTORI IN SCIENZE AGRARIE E FORESTALI

IL RICONOSCIMENTO IN CAMPO DELL'ALBERO A RISCHIO



STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI



Sarnico (BG)
a maggio perizia che certifica rischio classe D (rischio 4 su scala di 4).

Proteste dei comitati locali bloccano il taglio dell'albero.





Lo stato della
pianta caduta



DI COSA STIAMO PARLANDO



Specie botanica: *Aesculus hippocastanum*
Dimensioni: altezza 20m – diametro fusto 95cm
Località: Lugano (CH) – strada urbana
Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Chioma asimmetrica, impalcata a 4m, a fusto costolato, a densità fogliare nella norma, tono trofico debole con microfilia, diametro del castello superiore a quello del colletto, scarsa conicità del piede, radicazione superficiale.

Cause dello schianto

Cedimento causato da marciume radicale insediato a causa degli scavi per il rifacimento della pavimentazione. Agente causale *Fomes fomentarius*, responsabile di carie bianca fibrosa insediata nelle lesioni provocate dal taglio delle radici superficiali.

Biomeccanica dell'evento

Lo schianto è addebitabile alle lesioni radicali che hanno permesso l'insediamento della patologia fungina del legno, tipicamente incurabile e a decorso lento e cronico. Il parassita aggredisce alberi senescenti o in condizioni ambientali non idonee.



Specie botanica: *Pinus pinaster*

Dimensioni: altezza 18m – diametro fusto 80cm

Località: prov. di Roma – strada urbana

Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento al colletto con presenza di cordoni radicali marcescenti senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma asimmetrica e spionbata, densità fogliare nella norma, tono trofico normale, cattiva conformazione delle branche, scarsa conicità del colletto, assenza di radicazione superficiale.

Cause dello schianto

Carie legnosa alla base del fusto e nei primi cordoni radicali provocata da *Heterobasidion spp.* insediatisi nelle lesioni provocate dal taglio delle radici superficiali che sollevavano la pavimentazione nell'area sotto-chioma.

Biomeccanica dell'evento

Marciume del legno provocato da carie bianca fungina a decorso lento (anni), tipicamente aggressiva sulle conifere senescenti o lesionate nei tessuti corticali di protezione delle radici. Malattia incurabile e difficilmente rivelabile, frequente negli alberi danneggiati o in condizioni ambientali non idonee.



Specie botanica: *Pinus pinea*
Dimensioni: altezza 16m – diametro fusto 60cm
Località: Roma – strada urbana
Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma simmetrica, impalcata a 6m, radicata in suolo libero, a densità fogliare nella norma, tono trofico debole con microfillia e clorosi fogliare.

Cause dello schianto

Radici marcescenti per carie bruna cubica del legno provocata da *Phaeolus schweinitzii*.

Biomeccanica dell'evento

Patologia del legno a evoluzione lenta e cronica nelle conifere in terreni umidi o pesanti.

Aggredisce tipicamente alberi senescenti o in condizioni di asfissia radicale.

La diagnosi è facilitata dall'osservazione della chioma che mostra clorosi e spegnimento vegetativo; la malattia non è curabile ed è difficilmente rivelabile.



Specie botanica: *Pinus pinea*

Dimensioni: altezza 18m – diametro fusto 55cm

Località: Prov. Bergamo – strada urbana

Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma asimmetrica, impalcata a 8m, radicata in suolo cordolato di ampiezza 1m, a densità fogliare modesta, tono trofico debole.

Cause dello schianto

Perdita dell'ancoraggio al suolo provocata dagli scavi, eccessivamente vicini al fusto, per la posa dei cordoli e per l'asfaltatura del marciapiede e della strada.

Biomeccanica dell'evento

Lo schianto non è di origine parassitaria ma è provocato dalla perdita di affrancamento quale conseguenza dell'asportazione della quasi totalità delle radici a pochi centimetri dal fusto.

La responsabilità dello schianto è da attribuire all'errore del progettista che non ha considerato le distanze di rispetto del profilo di scavo.



Specie botanica: *Platanus orientalis*

Dimensioni: altezza 15m – diametro fusto 55cm

Località: Prov. Monza Brianza – strada urbana

Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma simmetrica, impalcata a 5m, radicata in suolo cordolato di ampiezza 2m, a densità fogliare normale, tono trofico normale.

Cause dello schianto

Perdita dell'affrancamento al suolo provocato dal taglio delle radici in seguito alla realizzazione della nuova pista ciclabile (freccie) con scavo eseguito a pochi centimetri di distanza dal fusto.

Biomeccanica dell'evento

Il cedimento è dovuto alla riduzione dell'ancoraggio radicale al suolo in seguito agli scavi e alla fresatura per la posa del cordolo e della pavimentazione.

La responsabilità dello schianto è da attribuire all'errore del progettista che non ha considerato le distanze di rispetto del profilo di scavo.



Specie botanica: *Platanus orientalis*

Dimensioni: altezza 18m – diametro fusto 60cm

Località: Prov. Monza Brianza – parco urbano

Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma asimmetrica, monocormica, radicata a bordo strada, a densità fogliare normale, tono trofico debole.

Cause dello schianto

Perdita dell'ancoraggio al suolo provocato dal fronte radicato al di sotto della strada a seguito degli scavi per il rifacimento del manto stradale. Il fronte radicale a monte risultava poco sviluppato. Radicazione superficiale per periodico ristagno idrico.

Biomeccanica dell'evento

Lo schianto non ha origine parassitaria.

La pianta era radicata quasi esclusivamente a valle; il taglio delle radici per gli scavi stradali ha asportato la quasi totalità della forza di ancoraggio al suolo, provocando il ribaltamento della pianta.



Specie botanica: *Tilia* spp.

Dimensioni: altezza 15m – diametro fusto 60cm

Località: Prov. Treviso – strada urbana

Evento: rottura del fusto

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Schianto dell'albero per rottura del fusto nella zona basale.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma simmetrica, impalcata a 6m, radicata in suolo cordolato a 1m, a densità fogliare e tono trofico normale. Alla base del fusto è presente un crack longitudinale esteso per 150cm con legno marcescente a vista.

Cause dello schianto

Cedimento strutturale provocato da carie bianca fibrosa del legno originata da *Ganoderma* spp..

Biomeccanica dell'evento

La rottura è avvenuta per la perdita di portanza del legno, cariato nel 90% della sezione del fusto. La penetrazione del parassita fungino è avvenuta nella zona di legno scortecciato durante i lavori stradali negli anni '80; la carie ha impiegato 35 anni per raggiungere il punto critico di rottura del rapporto legno sano / legno alterato.



Specie botanica: *Quercus ilex*

Dimensioni: altezza 10m – diametro fusto 55cm

Località: Genova – giardino pubblico

Evento: rottura fusto

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Schianto per rottura del fusto al di sotto del castello di impalcatura.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma asimmetrica, impalcata a 3m, a densità fogliare normale, tono trofico normale, radicata in suolo limitato a 1m dal cordolo stradale.

Cause dello schianto

Cedimento strutturale del fusto provocato da carie bianca fibrosa di origine parassitaria (ag. causale *Phellinus spp.*).

Biomeccanica dell'evento

La rottura è stata provocata dalla degradazione della lignina nella zona del fusto infettata dal patogeno agente di carie del legno.

La manifestazione esterna della patologia permetteva una facile diagnosi anche solo visiva, senza il ricorso a esami penetrometrici o tomografici.

La conservazione di alberi con questo genere di alterazioni rappresenta una grave negligenza tecnica.



Specie botanica: *Aesculus hippocastanum*
Dimensioni: altezza 18m – diametro fusto 70cm
Località: Torino – strada urbana
Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma simmetrica, impalcata a 4m, a densità fogliare normale, tono trofico normale, radicata in posizione non idonea per la presenza delle rotaie poste a pochi cm dal colletto.

Cause dello schianto

Marciume radicale causato da carie del legno (agente causale *Ganoderma spp.*) insediatesi a causa delle lesioni subite con gli scavi per la posa del cordolo e per la salvaguardia delle rotaie.

Biomeccanica dell'evento

Il cedimento è dovuto alla lenta degradazione del legno delle radici, aggredite da un agente di carie bianca fibrosa di tipo selettivo.

La patologia presente ha decorso cronico, incurabile e risulta aggressiva sugli alberi invecchiati in condizioni ambientali non idonee.



Specie botanica: *Platanus orientalis*
Dimensioni: altezza 15m – diametro fusto 50cm
Località: Modena – parcheggio pubblico
Evento: ribaltamento albero

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Ribaltamento dell'albero per cedimento radicale senza sollevamento o schiacciamento del suolo.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma simmetrica, impalcata a 6m, a densità fogliare normale, tono trofico normale, con radicazione fascicolata secondaria superficiale, poco espansa, in suolo asfaltato fino al colletto e poco profondo.

Cause dello schianto

Il cedimento non è di origine parassitaria ma risulta provocato dalla recisione delle radici principali, per gli scavi stradali, cui la pianta ha risposto con radicazione secondaria superficiale incapace di sostenere il peso dell'albero.

Biomeccanica dell'evento

Il cedimento è dovuto al debole affrancamento radicale, sia in profondità (30cm) che in ampiezza (1m).

Il vizio di affrancamento è riconducibile ai danni subiti dalle radici in occasione dei periodici lavori stradali; la pianta ha reagito alle recisioni riemettendo nuovo capillizio radicale inadatto al sostegno dell'albero.



Specie botanica: *Cedrus deodara*
Dimensioni: altezza 20m – diametro fusto 95cm
Località: Padova – giardino pubblico
Evento: rottura della chioma

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Schianto da sbrancatura della chioma.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta di chioma dicotomica per perdita del cimale, a corteccia inclusa a 3m da terra, densità fogliare normale, tono trofico normale, ben radicata in suolo libero senza limitazioni.

Cause dello schianto

Il cedimento non è di origine parassitaria ma risulta provocato da un difetto di crescita con corteccia inclusa tra i due cimali di sostituzione.

La compressione reciproca dei due fusti in competizione ha provocato la scosciatura con il crollo di metà della chioma.

Biomeccanica dell'evento

Il cedimento è dovuto alla debolezza strutturale provocata dalla presenza di corteccia inclusa nella forcella originatasi dopo la perdita del fusto primario dominante.

La conseguente dicotomia di competizione, causata da due rami laterali che hanno assunto portamento assurgente, ha generato un punto debole di rottura che non poteva essere gestito. La pianta andava eliminata per difetto di crescita.



Specie botanica: *Populus nigra*
Dimensioni: altezza 15m – diametro fusto 50cm
Località: Ferrara – filare stradale
Evento: rottura alla base del fusto

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Schianto da rottura del fusto a 1m da terra con caduta dell'albero sulla superstrada.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta deperente con fusto appesantito e dominato da edera, con diffusa presenza di seccumi e frequente caduta di rami. Comparsa di carpofori nella zona del colletto, cavità cariate nel fusto a 1m da terra.

Cause dello schianto

Il cedimento strutturale del fusto è di origine parassitaria ed era facilmente prevedibile. Risulta provocato da *Ganoderma applanatum* diffuso nei due metri basali del fusto. L'appesantimento dell'edera ha sovraccaricato il punto debole alla base dell'albero che era comunque predisposto allo schianto.

Biomeccanica dell'evento

Il cedimento è dovuto alla debolezza strutturale dell'albero, degradato da una carie fungina, e al sovraccarico della chioma dominata dall'edera.

Le condizioni vegetative dell'esemplare erano di per sé indice di pianta compromessa e pericolosa.



Specie botanica: *Cedrus deodara*

Dimensioni: altezza 18m – diametro fusto 70cm

Località: Vittuone (MI) – giardino condominiale

Evento: sradicamento

DIAGNOSI DELL'EVENTO

Il fatto

Schianto per strappo delle radici con caduta dell'albero in piena quiete climatica.

Morfologia e tono trofico del soggetto

Pianta a chioma fitta e affastellata causata da potature di accorciamento. Suolo pesante, con ristagni idrici saltuari. Tono trofico normale. Radicazione superficiale marcescente con emissione secondaria di un grosso contrafforte sano di reazione. Presenza di rizomorfe sulle radici morte.

Cause dello schianto

Cedimento strutturale per strappo delle radici in evidente marcescenza causata da *Armillaria ostoyae*. La debolezza fisiologica provocata dall'asfissia radicale è elemento predisponente. Il marciume radicale ha decorso cronico su tempi molto lunghi (prima segnalazione dei carpofori al colletto avvenuta 10 anni prima).

Biomeccanica dell'evento

Il cedimento è dovuto al marciume delle radici causato da una carie bianca fibrosa insediatasi in zona sottocorticale con distruzione del tessuto cambiale e della lignina dei cordoni radicali.

Che dire davanti a casi di questa natura?

Eventi imprevedibili?

Colpa della natura?

Colpa del sindaco?

Colpa del geometra del comune?

Colpa dell'appaltatore delle manutenzioni?



Distinguiamo intanto PERICOLO da RISCHIO





L'albero è un «paziente» speciale perché non ha voce.
...sta all'osservatore saperlo leggere e interpretare, perché quando
l'albero cade o si spezza... possono essere guai seri



FISIOPATIE & FITOPATIE

Le fisiopatie sono devianze fisiologiche dalla normalità vegetativa.

Possono essere di origine chimica o fisica e sono sempre causate da fattori ambientali.

Molte fisiopatie possono essere mortali sull'albero ma nessuna altera la solidità strutturale dell'albero.

FISIOPATIE & FITOPATIE

Le fitopatie sono alterazioni della normale vitalità dell'albero e sono causate da parassiti quali funghi, acari, insetti, nematodi, o da patogeni vitali quali sono i virus.

*Solo gli **insetti lignivori**
e i **funghi cariogeni***

possono provocare indebolimento strutturale e cedimento dell'albero con schianto.

Esistono migliaia di malattie che possono uccidere o indebolire un albero senza renderlo a rischio di schianto.

Albero malato non significa perciò albero pericolante



Una cavità cariata nell'albero non significa per forza rischio di schianto.

Bisogna dimensionare il problema per capire quale è il grado di rischio.



Una inclinazione pesante dell'albero non significa per forza rischio di cedimento.

Asimmetrie e spiombature possono essere naturali e perfettamente in equilibrio nell'albero.



Schianto / Caduta / Rottura / Ribaltamento

Come

Cosa

Quando

Perché

Lo schianto per "strappo" (scosciatura)



Lo schianto per «frattura» (*rottura*)



Lo schianto per «ribaltamento» (*sradicamento*)



La diagnosi ufficiale

Chi la fa

Come la fa

Quando la fa

Quanto costa

Quanto tempo è valida



L'addebito delle colpe quando un albero crea danni o lesioni

DOLO?

INCURIA e NEGLIGENZA?

IMPRUDENZA?

IMPERIZIA?

**Il caso fortuito
e la causa di forza maggiore
nell'attribuzione delle responsabilità civili e
penali in caso di caduta di un albero.**

I CONTROLLI E I DOVERI

- Cos'è la pericolosità di un albero?
- Perché avviene il cedimento?
- Come avviene il cedimento?
- Quali condizioni aumentano il pericolo?
- È prevedibile il rischio?
- Cosa fare per cautelarsi?
- Chi può certificare lo stato dell'albero?
- Chi ne risponde?

Premessa 1

Anche un albero SANO E VIGOROSO può avere una elevata propensione al cedimento.

... è il caso dei soggetti

- "viziati" da irrigazioni abbondanti;
- "costretti" in ambiente pedologico inadatto;
- rimasti "senza spalla" dopo il taglio dell'albero attiguo.

Premessa 2

Anche un albero SANO E VIGOROSO può crollare o fratturarsi in caso di eventi climatici straordinari.

... è il caso degli schianti per eventi climatici straordinari e imprevedibili

Il caso fortuito e le cause di forza maggiore sono elementi imponderabili, imprevedibili e unici.

... sono però sempre da verificare e dimostrare in tribunale.

LE CAUSALITÀ BIOMECCANICHE DEL RISCHIO DI SCHIANTO

- *Errata progettazione*
- *Parassiti del legno*
- *Difetti morfologici di crescita*
- *Danni da scavi*
- *Danni da potature*

Qualche esempio



Errata progettazione



Errata progettazione



DANNI ANTROPICI

- *errori di potatura,*
- *scavi nella zona radicale,*
- *asfissie radicali per*
ristagno idrico,
costipamento del suolo,
pavimentazioni,
riporti di terra,

DANNI ANTROPICI



Danni da scavi



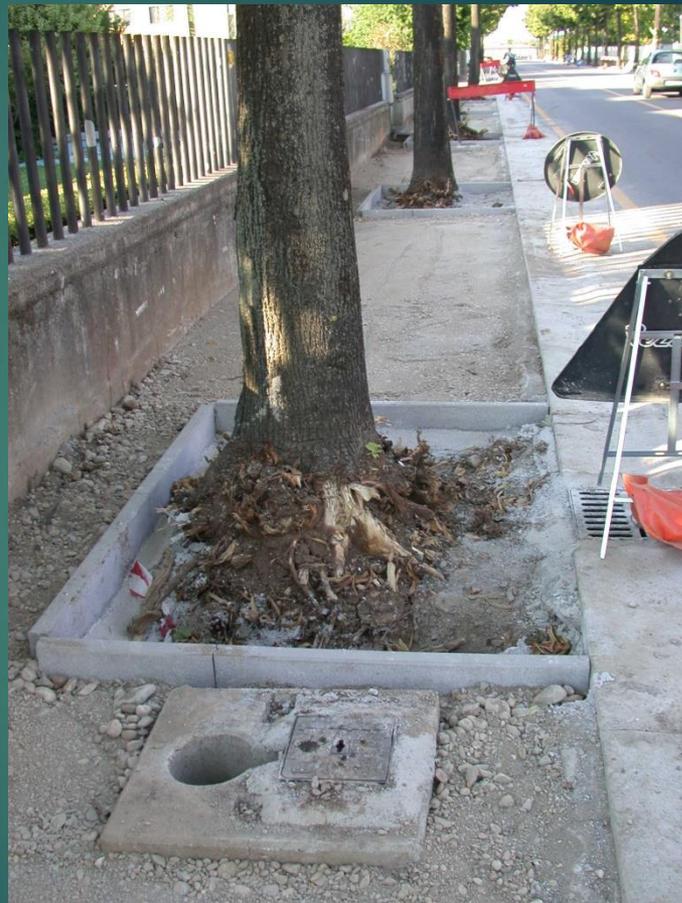
Danni da scavi



DANNI ANTROPICI



Danni da scavi



Danni da scavi



DANNI ANTROPICI



Danni da scavi

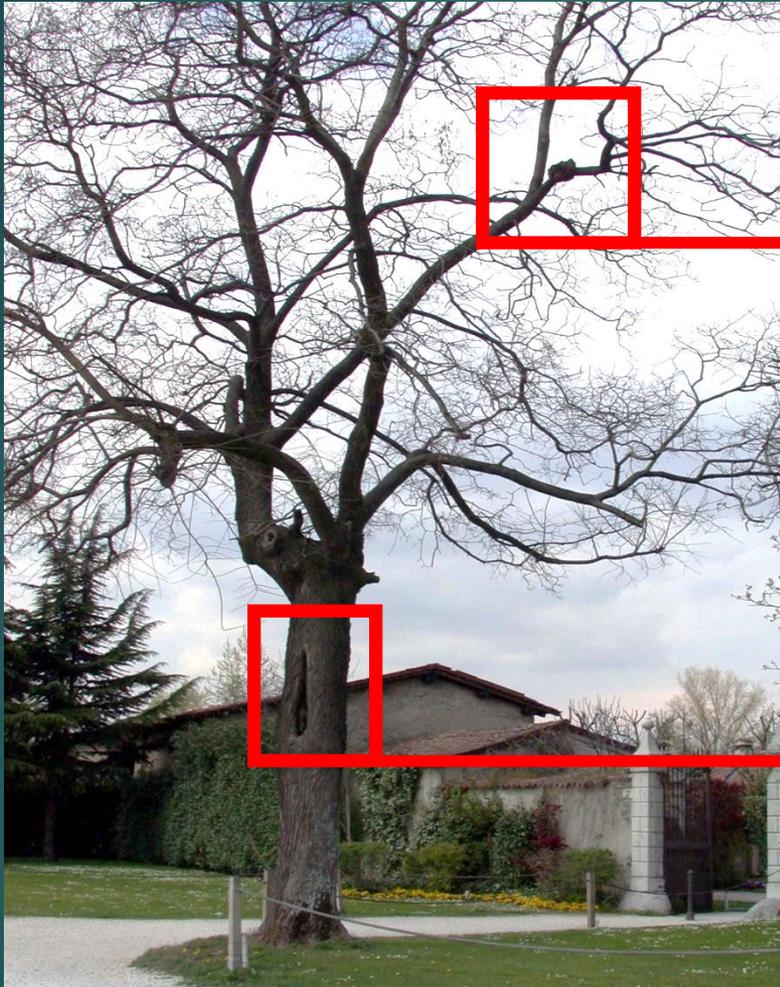
PARASSITI DEL LEGNO

- *funghi agenti di carie del legno,*
- *insetti lignivori.*



PARASSITI DEL LEGNO

Cancri e tumori



Carie



I carpofori dei funghi cariogeni sono indicatori importanti ma non sufficienti per valutare la portanza dell'albero



LE PATOLOGIE DEL LEGNO



Cedro deodara sradicato per marciume della radice causato da *Armillaria* spp.

GLI INSETTI LIGNIVORI



Danni causati dall' ANOPLOFORA, un insetto lignivoro di nuova introduzione in Italia



DIFETTI MORFOLOGICI DI CRESCITA

- *radici strozzanti,*
- *branche a corteccia inclusa,*
- *affrancamento superficiale delle radici per vizi idrologici o pedologici,*
- *crack interni di crescita.*

DIFETTI MORFOLOGICI DI CRESCITA



Le radici strozzanti



DIFETTI MORFOLOGICI DI CRESCITA

Le branche a corteccia inclusa



DIFETTI MORFOLOGICI DI CRESCITA



Anche tessitura del suolo e disponibilità idriche influenzano l'architettura della crescita radicale

DIFETTI MORFOLOGICI DI CRESCITA

Le necessità idriche del prato non combaciano con quelle delle alberature.

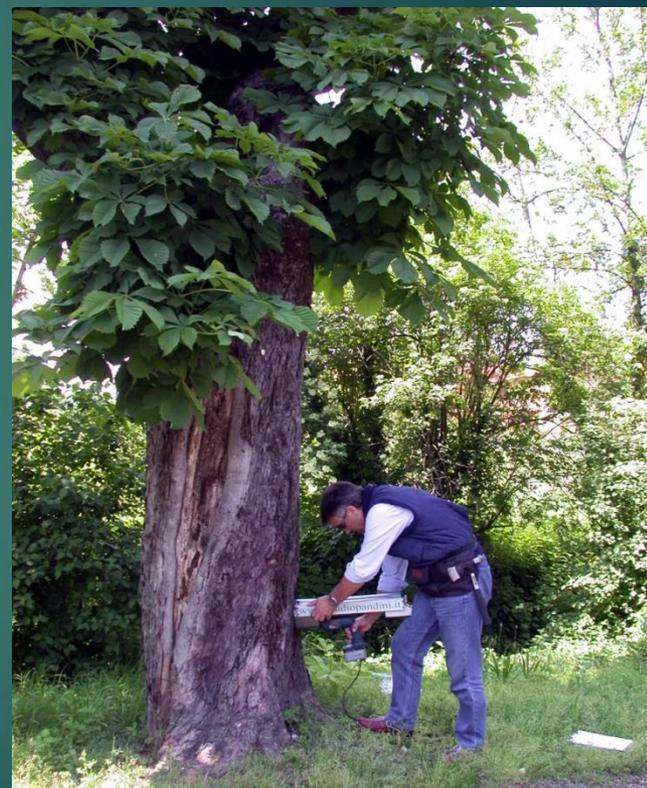
L'altezza di questo cedro (età 60 anni) sempre "abbondantemente" irrigato era vicina ai 22 m.

L'approfondimento delle radici non superava i 50cm.

Il risultato:
SCHIANTO PER SRADICAMENTO



Come determinare scientificamente il grado di rischio di schianto di un albero?





Come determinare scientificamente il grado di rischio di schianto di un albero?

1. **IMPORTANZA DEGLI STRUMENTI DI ANALISI**
 2. **IMPORTANZA DEI METODI DI INDAGINE**
 3. **IMPORTANZA DELLE CONOSCENZE TECNICHE DI BOTANICA + AGRONOMIA + FITOPATOLOGIA**
- 
- 

LA PERIZIA FITOSTATICA

L'agronomo rilevatore osserva la chioma, i rami, il fusto, il colletto e la zona radicale e rapporta le osservazioni all'ambiente e al grado di frequentazione dell'area.

La schedatura del soggetto arboreo è importantissima in questa fase.

Solo per i soggetti sospetti si avvia la seconda fase di tipo strumentale, più costosa ma più oggettiva e approfondita.

LA PERIZIA FITOSTATICA

La certificazione della classe di propensione al cedimento di un albero (CPC) o anche la semplice diagnosi fitosanitaria sulla condizione strutturale di un albero sono operazioni agro-forestali certificabili solo da figure abilitate alla diagnosi fitopatologica.

Il primo approccio non richiede necessariamente l'uso di strumenti e può essere anche esclusivamente visivo.

Questa prima fase è la V.T.A. (*Visual Tree Assessment*).

IL 1° PASSO

L'esame visivo e la perizia V.T.A.

Le conoscenze anatomiche, morfologiche e fisiologiche degli alberi, abbinate alle conoscenze agronomiche, permettono la lettura degli *handicap* esternamente manifesti.

In molti casi il solo esame visivo è sufficiente per la diagnosi sul grado di rischio fitostatico.





Gli strumenti a disposizione del tecnico sono molti; oltre al vecchio succhiello di Pressler e alla classica mazzetta di gomma, oggi esistono martelli collegati al computer che misurano la propagazione delle onde nel legno e attraverso la lettura dei dati possono individuare la presenza di difetti o decadimenti.

Il resistograph è invece un penetrometro che rileva, oggi anche su computer, un grafico rappresentativo dello stato interno del punto esaminato.





L'analisi strumentale permette una misurazione oggettiva del grado di decadimento.

Al termine degli esami l'agronomo avrà la responsabilità di valutare il grado di propensione al cedimento dell'albero o di una sua parte.

Le osservazioni, i dati strumentali, i riferimenti dell'ubicazione e i giudizi relativi a ciascuna pianta sono raccolti in schede sintetiche consegnate al committente.



La diagnostica e la consulenza agronomica nella gestione del verde urbano



STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI

L'osservazione diretta e la schedatura VTA



STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI

L'analisi visiva dell'albero: i segnali

- 1. vitalità:** fogliame o rami secchi, collari indicanti rotture imminenti, corteccia mancante, crescita stentata, scarsa riparazione delle ferite, presenza di tessuto cambiale morto sotto la corteccia, specialmente vicino o al di sotto del livello del terreno;
- 2. sanità:** corpi fruttiferi, fuoriuscita di liquido da ferite aperte o diversi indicatori di presenza di funghi o altri parassiti;
- 3. difetti morfologici:** rigonfiamenti, depressioni, costo-lature da torsione, posizione inclinata, collari radicali, fessure nel terreno ovvero ogni deposito di materiale apparentemente superfluo e un sintomo di difetto.

L'analisi visiva: osservazioni

Le osservazioni da compiere sull'albero riguardano:

1. forma e simmetria complessive:

- bilanciamento della chioma;
- evidenza di passati interventi di potatura;
- spaziatura e disposizione delle branche primarie;
- presenza di inclinazioni naturali o innaturali;
- posizione sociale: dominante, codominante, intermedio, dominato;
- classe di età (giovane, maturo, declinante);
- filatura dei rami;
- dimensione e colore delle foglie;
- presenza di callo di cicatrizzazione su ferite o tagli di potatura;
- vigore complessivo rispetto gli alberi vicini;
- stato e colore della corteccia.



L'analisi visiva: osservazioni

2. radici e zolla:

- evidenza di radici sollevate;
- decadimento sul punto di inclinazione;
- radici esposte, scoperte, ferite da scavi;
- nel terreno innalzamento del piano di campagna, lavori stradali;
- evidenza di radici strozzanti, circolari, depressioni al colletto;
- evidenza di patologie in atto, presenza di carpofori fungini;
- presenza di cavità;
- presenza di radici avventizie o morte;
- corteccia e tessuti corticali disgregati o sollevati;
- sollevamento della ceppaia;
- inclusione di manufatti limitanti la crescita o interferenti con l'ancoraggio dell'albero al suolo.

L'analisi visiva: osservazioni

3. fusto:

- grado di inspessimento;
- presenza di fusti codominanti;
- presenza di torsioni anomale;
- presenza di danneggiamenti diversi: ferite, cavità, scollamenti di fibre, cicatrici, oggetti costringenti;
- presenza di agenti patogeni;
- presenza di danni da insetti o di parassiti animali;
- integrità della corteccia.

L'analisi visiva: osservazioni

4. branche:

- grado di inspessimento;
- distribuzione del peso;
- presenza di cimali secchi e/o legno morto;
- spaziatura e formazione delle branche;
- inserzione della branca sul fusto (dimensione relativa, angolo di inserzione, corteccia inclusa);
- rami morti, monconi;
- presenza di torsioni;
- presenza di danni, ferite, cavità;
- presenza di agenti patogeni;
- presenza di danni da insetti o da parassiti animali;
- integrità della corteccia;
- ricostruzione di eventi di potatura, presenza di ricacci dai punti di taglio, presenza di scopazzi, presenza di capitozzi.

La diagnostica e la consulenza agronomica
nella gestione del verde urbano

GLI STRUMENTI DIAGNOSTICI



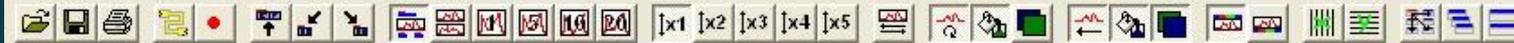
STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI

IL PENETROMETRO



IL PENETROMETRO





Meß- / Objektdaten

Messung Nr. : 6	Bohrnadel : ---	Durchmesser : 42,0 cm
ID-Nummer : IML System GmbH	Neigung : 87° (1°)	Meßhöhe : 30,0 cm
Bohrtiefe : 45,20 cm	Offset : 188/214	Meßrichtung :
Datum : 22.03.2011	Mittelung : aus	Objektart : Baum
Uhrzeit : 17:40:14		Standort : Wieloch
Vorschub : 250 cm/min		Name :

Hohlraumdetektor

Level Start / Stopp	: ---
Maximale Starttiefe	: ---
Modus	: ---
Level / Breite	: ---
Start / Stopp	: ---
Resultierende Länge	: ---
Hohlraum	: ---



Bewertung

- Von 0,0 cm bis 0,0 cm :

Bemerkung

Bohrwiderstandskurve = grün
Vorschubkurve = blau

Il tomografo



STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI

PICUS³ SONIC TOMOGRAPH



Lo strumento



TOMOGRFO
SONICO
PICUS

Strumento di indagine non invasivo



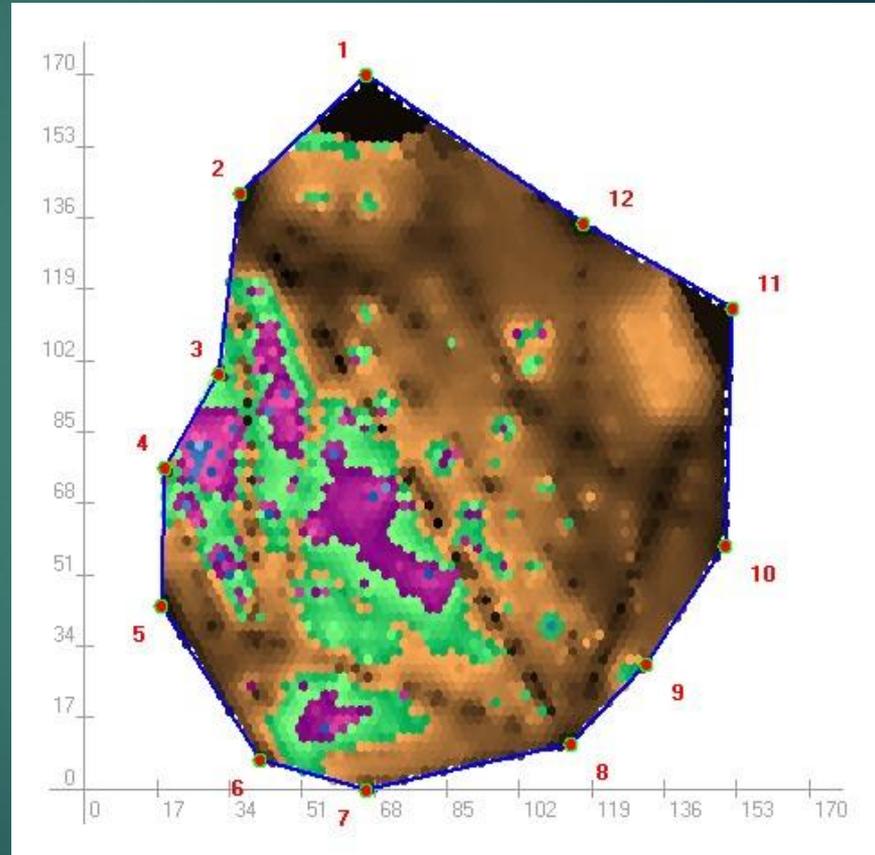
Lo strumento



Principio del metodo

Il tomografo PICUS è in grado di identificare le differenze nella capacità del legno di trasmettere le onde sonore (soniche)

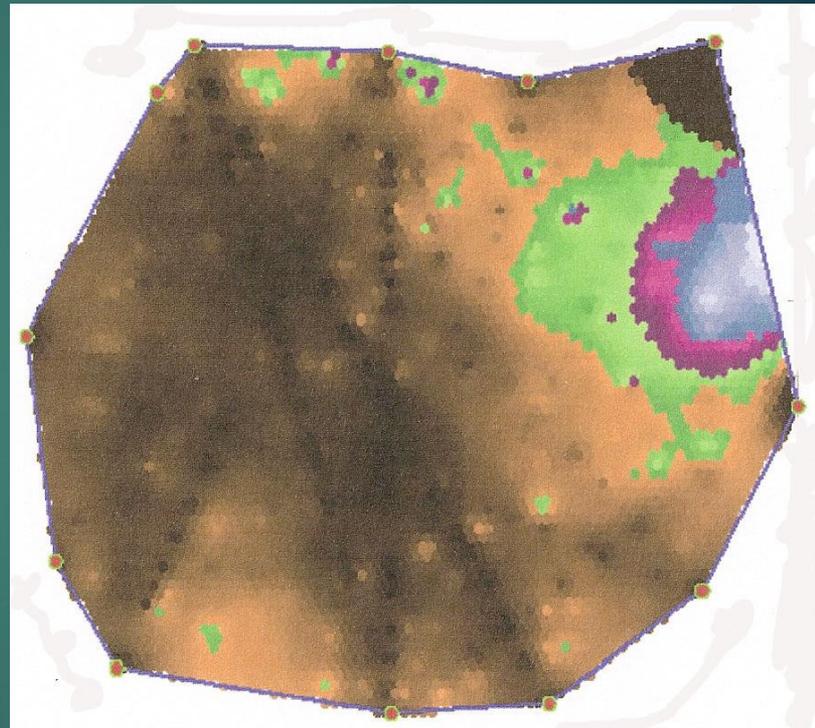
Il risultato dell'indagine è un TOMOGRAMMA.



Risultato dell'indagine

Il risultato dell'indagine è una TOMOGRAFIA BIDIMENSIONALE della sezione indagata

Il tomogramma rappresenta in vari colori definiti le condizioni del legno sia sano, sia alterato e le eventuali cavità presenti.



La procedura

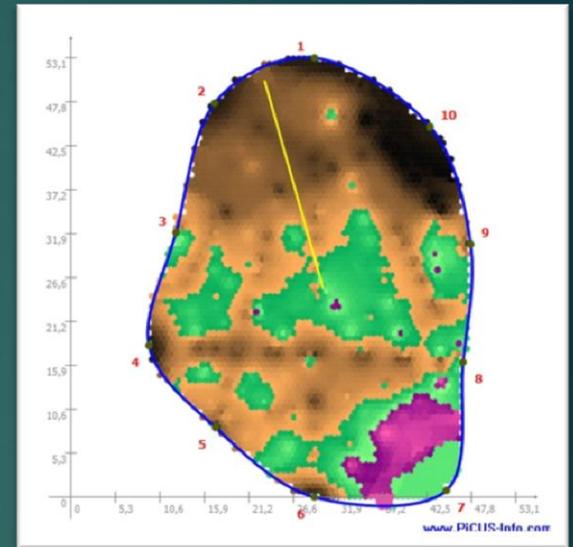
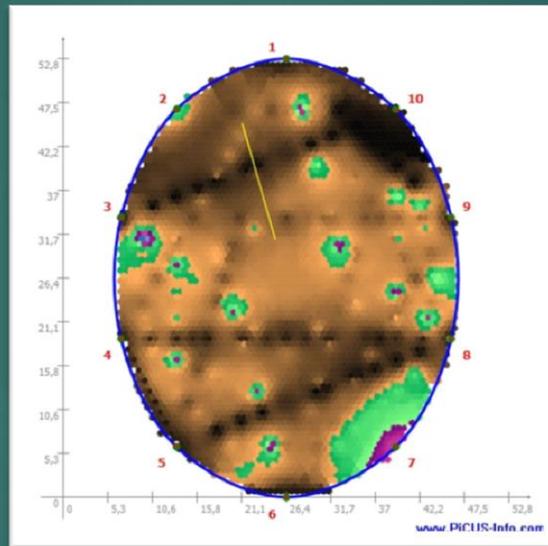
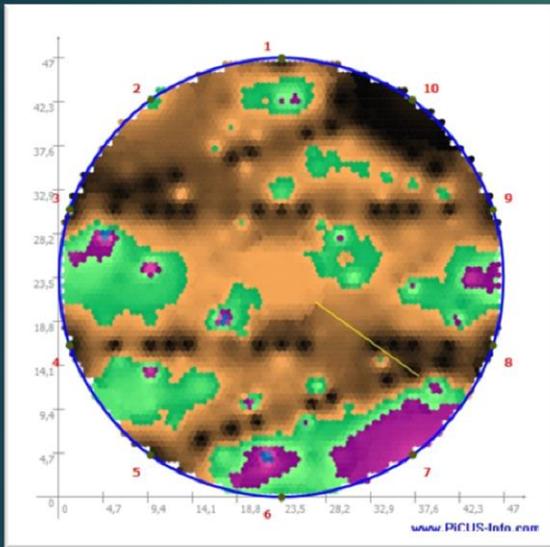
1. Determinare il livello di misurazione, numero e posizione dei punti di misurazione
2. Determinare la geometria del livello di misurazione
3. Posizionare i sensori sull'albero
4. Eseguire la misurazione sonica
5. Calcolare il tomogramma



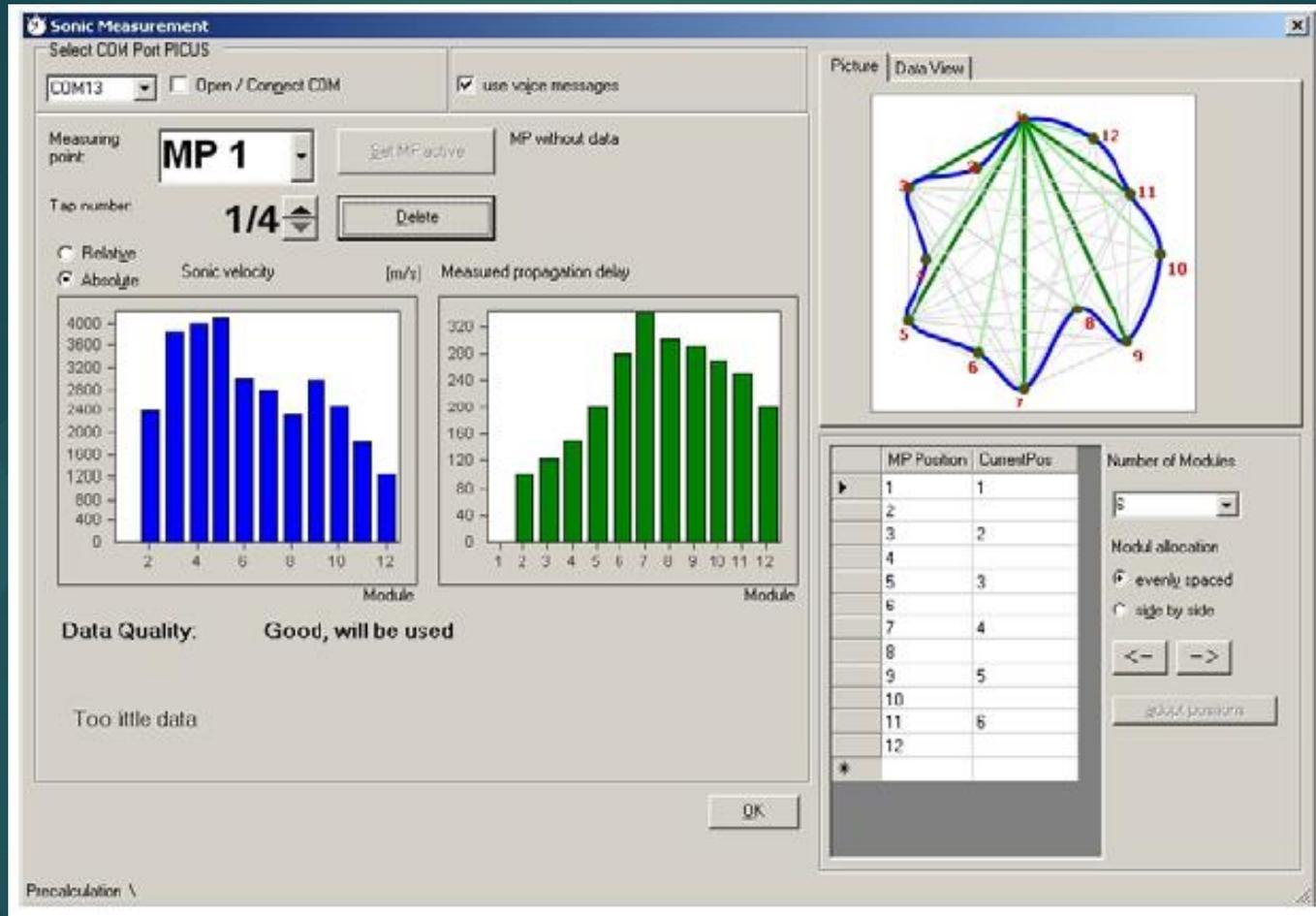
I sensori non devono essere posizionati sulla zona danneggiata ma accanto alla zona danneggiata



ESEMPI DI TOMOGRAMMI

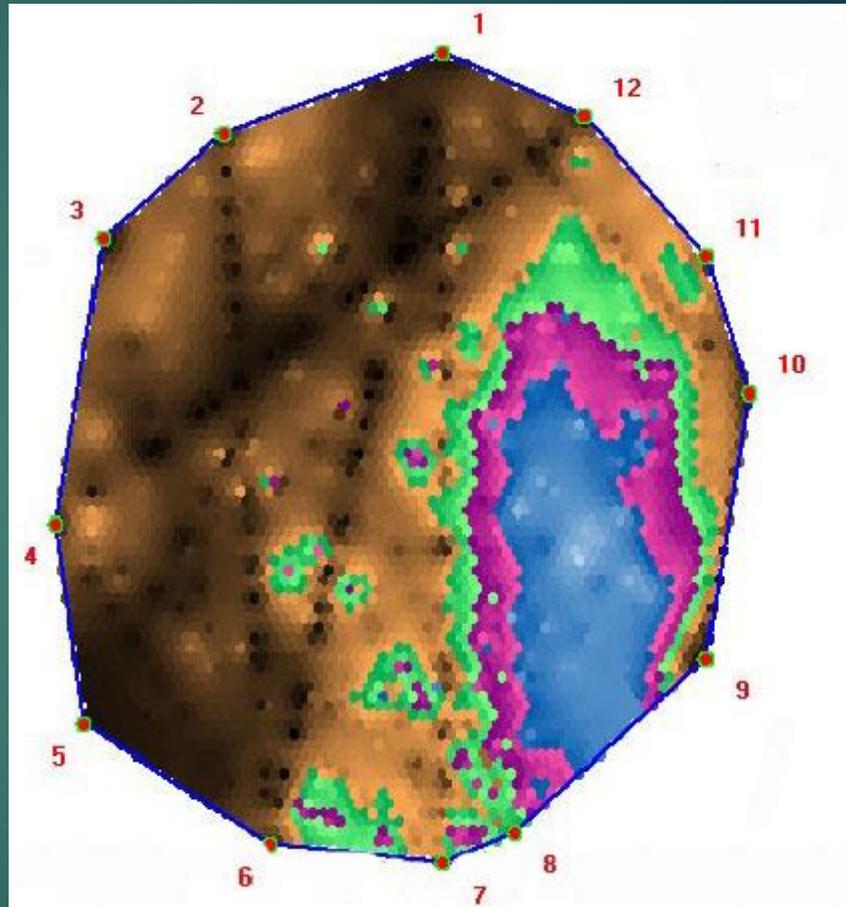


I DATI ANALITICI DEL TOMOGRAMMA





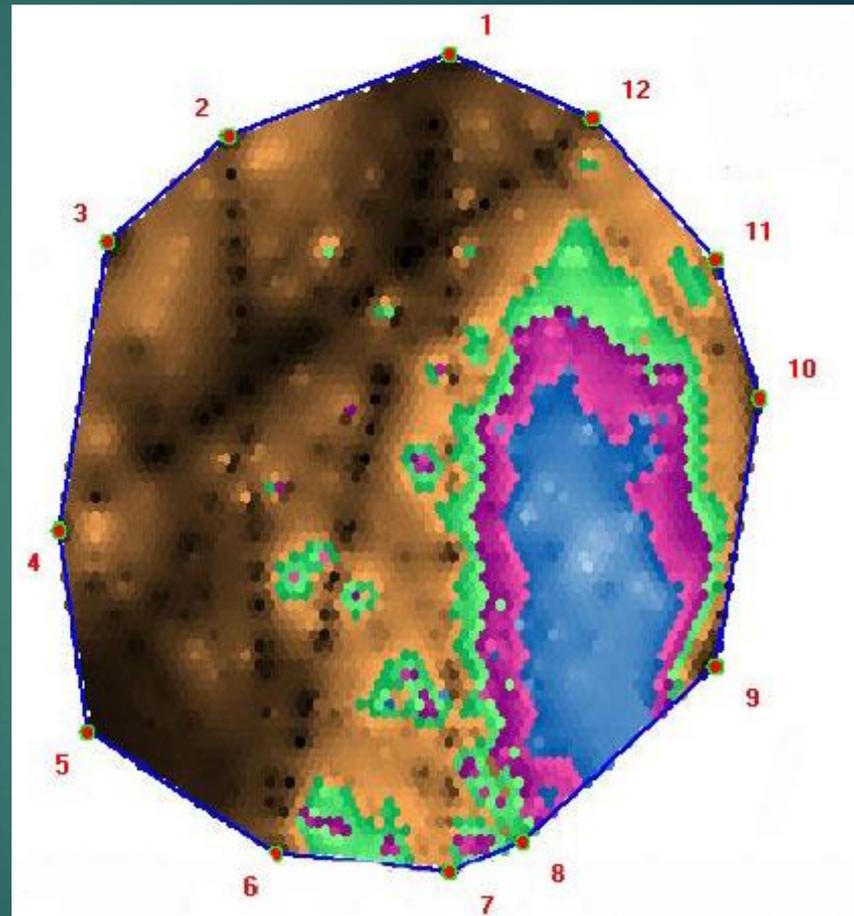
Le zone nere e marroni indicano una buona trasmissione delle onde quindi buono stato del legno (sano e integro)



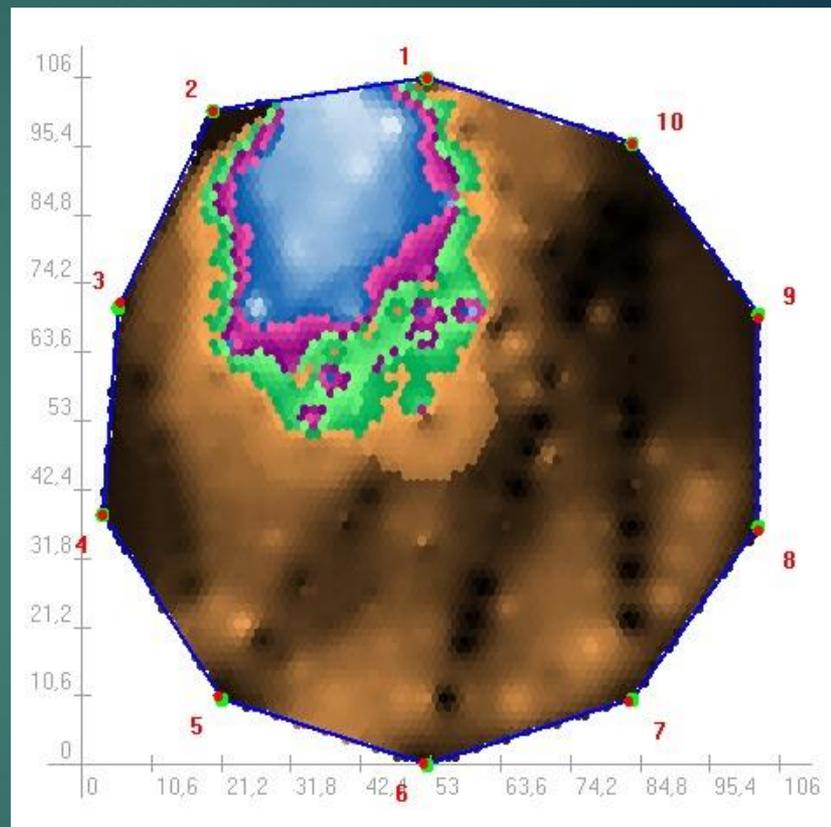
 Le zone blu indicano una grave marcescenza del legno o una cavità.

 Le zone rosa indicano una carie affermata.

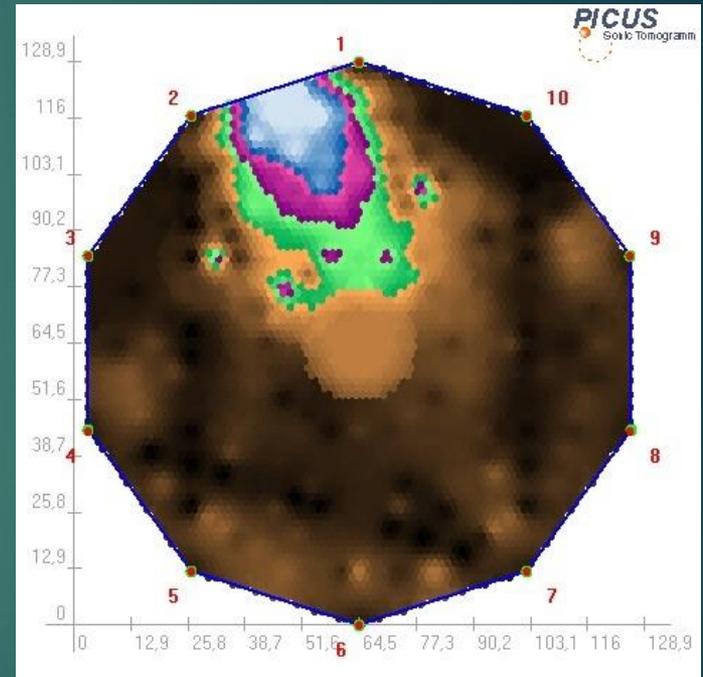
 Le zone verdi indicano legno integro ma già infetto ovvero legno con «carie incipiente»



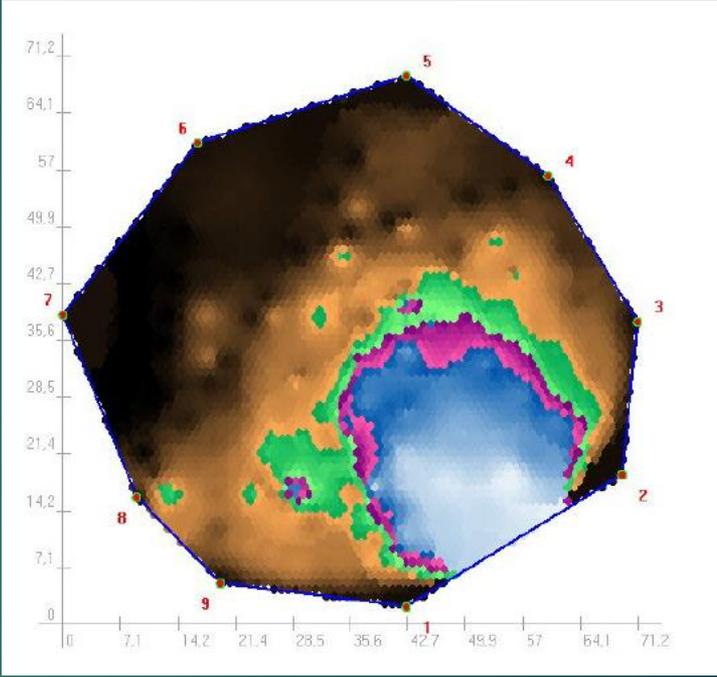
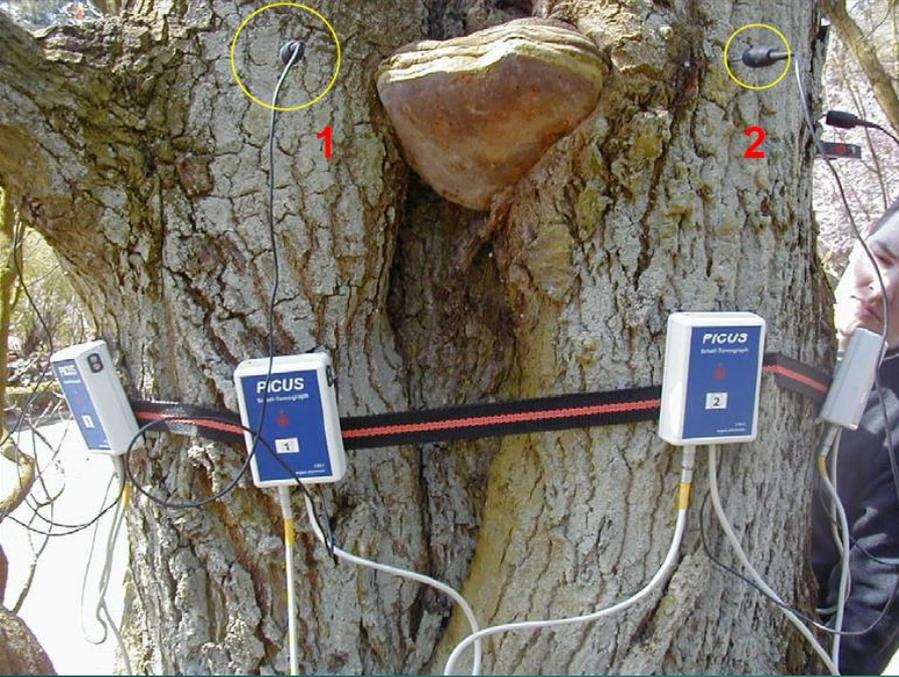
Cavit  su Faggio



Laetiporus sulphureus su Quercia rossa



Phellinus robustus su Quercia



Sequoia sempervirens



Diametro del fusto di 5m.
(16 sensori per 66 MP)



Il martello sonico



STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI



Martello sonico IML





Martello sonico IML



RESTITUZIONE RISULTATI

Mis. n.	Id . n.	data	ora	wood	Diam.	Mis. value
1	1-1	03.12.2008	11:55:05	hard	40 cm	760 m/sec
2	1.1	03.12.2008	11:56:03	hard	45 cm	852 m/sec
3	1S6	03.12.2008	12:02:19	hard	30 cm	191 m/sec
4	1S7	03.12.2008	12:07:16	hard	30 cm	476 m/sec
5	1S10	03.12.2008	12:11:35	hard	55 cm	717 m/sec
6	1S11	03.12.2008	12:16:27	hard	40 cm	1071 m/sec
7	1S12	03.12.2008	12:23:20	hard	60 cm	802 m/sec
8	1S17	03.12.2008	12:29:40	hard	35 cm	208 m/sec
9	1S21	03.12.2008	12:36:11	hard	50 cm	328 m/sec
10	1S21	03.12.2008	12:38:26	hard	140 cm	887 m/sec
11	1S21	03.12.2008	12:39:00	hard	130 cm	638 m/sec

Il riconoscimento dell'albero pericoloso e la segnalazione al cliente:

È un dovere?

E' un obbligo?

E' un favore?

... se segnalo ma l'albero è sicuro rispondo di procurato allarme?

... se non segnalo e l'albero cade rispondo per incuria o negligenza?

Se l'anomalia è **palese** o l'evento è **evidente** (imminente o in corso) l'operatore che non interviene può essere chiamato in causa per **negligenza** o **imperizia**.

Attenzione:

1° va dimostrato chi è il custode dell'albero

2° se c'è stata imperizia, dolo o negligenza!

Custode è il proprietario o l'amministratore (*) o il terzo»(*)

(* se c'è delega scritta e circostanziata)

In sede civile la colpa a carico del «custode» è automatica.

In sede penale è il contrario.

Parte lesa deve dimostrare la responsabilità di negligenza o imperizia o dolo del custode

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE E
BUON LAVORO A TUTTI
(occhio alla penna)**



STUDIO AGRON
DOTTORI AGRONOMI ASSOCIATI