

COMUNE DI LERICI

PROVINCIA DI LA SPEZIA

# VALUTAZIONE STRUMENTALE E VISIVA DELLO STATO FITOPATOLOGICO E DELLA PROPENSIONE AL CEDIMENTO DI ALCUNI ESEMPLARI ARBOREI PRESENTI LUNGO VIA ROMA E VIA BIAGGINI NEL COMUNE DI LERICI



La Spezia, dicembre 2022

Studio Martinelli & Associati srl

Dott. Agr. Alberto Martinelli

Coll. Dott.ssa Agr. Serena Molla

## Sommario

<b>Premessa:</b> .....	3
Inquadramento territoriale: .....	3
Metodo di valutazione: .....	4
Strumentazione utilizzata: .....	5
<b>Relazione tecnica</b> .....	6
Via Roma: .....	6
ID 1: classe B .....	8
ID 2: classe D .....	10
ID 3: classe B .....	11
ID 4: classe C-D .....	12
ID 5: classe D .....	13
Via Biaggini: .....	14
ID 6: classe B .....	15
Conclusioni: .....	17



## Premessa:

Il sottoscritto dott. Alberto Martinelli, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Liguria al n. 45, sono stato incaricato dal Comune di Lerici (SP) per valutare lo stato fitosanitario e biomeccanico di alcune delle piante presenti sul Lungomare di Lerici in Via Roma e Via Biaggini (SP) tramite indagini strumentali.

Per l'espletamento dell'incarico si è avvalso della collaborazione della dott.ssa Serena Molla, iscritta all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Pisa, Lucca e Massa-Carrara al n. 863.

Le analisi strumentali sono state svolte su 6 alberi di alto fusto in data 24/11/2022.

## Inquadramento territoriale:

I siti d'intervento ricadono nel Comune di Lerici Provincia della Spezia (SP). Nello specifico gli esemplari sottoposti ad esame sono situati in Via Roma e Via S. Biaggini sul Lungomare di Lerici, 19032, La Spezia (SP).



Figura 1 Planimetria della vegetazione urbana sottoposta a valutazione in Via Roma e Via Biaggini

L'area è sottoposta a vincolo paesaggistico.

## Metodo di valutazione:

La valutazione di stabilità delle piante è stata fatta mediante applicazione della metodologia VTA (*Visual Tree Assessment*), consistente nell'analisi fisiologico-strutturale e biomeccanica degli esemplari in oggetto, unitamente all'impiego di strumentazioni, quali tomografo sonico e/o sistema di trazione controllata -*Pulling Test*, al fine di determinare le condizioni statiche dei soggetti e la loro relativa propensione a cedimenti o rotture in modo totale o puntuale, andando cioè ad eseguire indagini strumentali nelle porzioni anatomiche degli esemplari che mostrano sintomatologia specifica.

A tal proposito si ricorda che non è possibile per mezzo di alcuna valutazione giungere ad una sicurezza tale da conferire un rischio nullo di rottura o caduta della pianta, in quanto possono verificarsi fenomeni di natura straordinaria ed imprevedibile in grado di compromettere la stabilità dell'albero.

La valutazione si è basata sull'identificazione di eventuali sintomi esterni attraverso i quali è possibile cogliere il segnale della presenza di difetti meccanici e fisici all'interno dell'albero. Inizialmente è dunque stata eseguita un'indagine visiva considerando l'albero in ogni sua singola parte - colletto e zona di radicazione, fusto, chioma - prendendo in considerazione la morfologia, l'aspetto fisiologico e le caratteristiche biomeccaniche di ciascuna parte.

In un secondo momento è stata effettuata un'indagine più approfondita per mezzo delle strumentazioni più adeguate al singolo soggetto in esame, considerando le zone della pianta in cui sono stati riscontrati sintomi o difetti, al fine di stimare la localizzazione del punto debole e la sua espansione assiale. In base all'esito della valutazione di stabilità, ciascuna pianta è poi stata inserita in una classe di propensione al cedimento predefinita, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 1. Secondo il protocollo ISA.

**Tabella 1** Classi di propensione al cedimento

CLASSE	SIGNIFICATO
A	Vengono inseriti in questo gruppo tutti gli esemplari che non manifestano difetti di forma degni di nota, riscontrabili con il VTA. Per tutti questi soggetti è necessario un controllo visivo periodico, "da cadenzarsi in funzione dell'età degli alberi, delle loro dimensioni, del loro stato di salute e posizione nel territorio". I rischi di schianto e caduta sono legati a eventi statisticamente non prevedibili.
B	Su queste piante l'osservazione visiva ha rilevato lievi difetti di forma e piccole anomalie strutturali. Per questi soggetti il cadenzarsi del controllo periodico è stabilito come sopra. I rischi di schianto e di caduta sono riconducibili anch'essi a quelli della classe A, tenendo presente che i lievi processi degenerativi e le anomalie morfologiche possono aggravarsi nel tempo.
C	Fanno parte di questo gruppo gli esemplari con significativi difetti di forma e/o strutturali. Questi alberi rischiano un ulteriore aggravamento nel breve periodo delle anomalie riscontrate e il conseguente passaggio ad una categoria di rischio statico più elevata. Il rilevatore dovrà esprimersi caso per caso sulla frequenza del controllo periodico.
C-D	In questa categoria vengono inserite le piante che presentano gravi difetti a livello morfologico e strutturale. L'abbattimento di questi soggetti può essere evitato intervenendo con opportune operazioni finalizzate alla messa in sicurezza degli stessi (riduzione della chioma, consolidamento, ecc.). È inoltre necessario per gli esemplari appartenenti a questa classe un controllo strumentale a cadenza annuale. In mancanza degli interventi sopra citati, la pianta è da ascrivere tra i soggetti di classe D.
D	Fanno parte di questa classe tutte le piante che per difetti morfologici e strutturali molto gravi riscontrati devono ascrivere alla categoria statisticamente ad alto rischio di caduta e schianto. Per questi soggetti, la cui prospettiva di vita è gravemente compromessa, ogni intervento di risanamento risulterebbe vano. Le piante appartenenti a questo gruppo devono quindi essere sostituite

Per ogni albero valutato è stata compilata una scheda di valutazione visiva, i cui report costituiscono l'Allegato 1.

Strumentazione utilizzata:

L'analisi strumentale è stata eseguita tramite l'utilizzo di strumenti quali Tomografo sonico e/o *Pulling Test* sulla base della sintomatologia riscontrata sui singoli soggetti.

Tomografo sonico:

Questo tipo di indagine si basa sulla misurazione della velocità di propagazione delle onde sonore all'interno del tronco di un albero o di un'altra parte di esso. L'indagine si effettua tramite l'applicazione di sensori che, una volta percossi con un martello, misurano la propagazione dell'onda sonora all'interno dell'albero. Essi sono collegati ad un software che elabora i dati sottoforma di immagini 2D e 3D sulla base della restituzione della propagazione sonora. Il legno sano è un ottimo conduttore e viene indicato con il colore verde, mentre le parti compromesse hanno una scarsa capacità di conduzione del suono e sono indicate con colori che vanno dal giallo al rosso in base allo stato di decomposizione del legno.

Prova di trazione controllata -*Pulling test*:

Il test di trazione è un'analisi statica non invasiva che si avvale dell'utilizzo di due estensimetri e due inclinometri per andare a misurare l'elasticità del legno e la resistenza dell'apparato radicale allo scalzamento della zolla. Questo esame si svolge tramite l'applicazione di una forza di trazione controllata, atta a simulare la forza del vento, esercitata da un paranco manuale collegato ad una fune che viene fissata su una porzione alta del tronco. Sulla fune è posizionato un dinamometro che rileva i parametri di trazione e li trasmette ad un software. In questo caso in base alla zona in cui sono situati gli esemplari è stata simulata una velocità del vento pari a 130 km/h.

In tabella 2 è indicato il tipo di test effettuato per ciascun individuo. Su quasi tutti gli esemplari è stata eseguita un'indagine con più di uno strumento in quanto, sulla base delle valutazioni effettuate, si è ritenuto necessario un approfondimento. I referti sono visibili in allegato 2.

Tabella 2 Tipologia di test effettuati per ciascun individuo

TIPOLOGIA DI TEST EFFETTUATO	INDIVIDUI
PULLING TEST	1, 3, 4, 5, 6
TOMOGRAFIA	1, 2, 3, 4, 5, 6



## Relazione tecnica

Le valutazioni di stabilità hanno riguardato 5 individui della specie *Pinus pinea* e un *Cupressus sp.*

Gli esemplari esaminati sono dunque appartenenti a specie idonee all'areale e ben rappresentano il contesto in cui sono situati, denotando un buon valore paesaggistico. Per l'età media delle piante stesse (intorno ai 60 anni) e per le condizioni fitopatologiche in cui vertono, si consiglia di effettuare controlli periodici con cadenza biennale o inferiore a seconda delle condizioni dei singoli individui, utilizzando le metodologie più appropriate ai singoli casi.

Le informazioni specifiche per ciascun esemplare sono riportate nell'Allegato 1 all'interno delle singole Schede di Valutazione VTA e riassunte nella Tabella 4.

Un'ulteriore indicazione è quella di non inserire chiodi o ganci di alcun tipo e di non legare fili di qualsiasi materiale in modo permanente sulla pianta. Nel primo caso, infatti, si vanno a creare fori e ferite che vanno a costituire una via d'accesso per gli agenti patogeni. Nel secondo caso invece si creano sulla pianta dei punti di fragilità per strozzature e talvolta ferite aperte, dovuti alla limitazione della crescita dell'albero nella sola zona dei punti di contatto con i cavi.

Via Roma:

Gli individui valutati in Via Roma sono identificati con ID 1,2,3,4 e 5.

I soggetti 1 e 2, si trovano in un'aiuola calpestabile di grandi dimensioni, situata tra la passeggiata sul lungomare e Via Roma. I soggetti 3, 4 e 5 si trovano in aiuole longitudinali contigue alla precedente.

Per ciascuna pianta indicata in quest'area è stata eseguita la tomografia, mentre il *pulling test* è stato eseguito su tutti i soggetti fatta eccezione per l'individuo 2.



Figura 2 individuo 1 soggetto a valutazione in Via Roma



**Figura 3** Individui 2,3,4 e 5 soggetti a valutazione in Via Roma

I soggetti che saranno tenuti in piedi dovranno essere sottoposti a valutazioni di stabilità con cadenza specifica per ogni singolo individuo. Su ciascuno di essi andrà eseguita periodicamente una potatura di rimozione del secco e di alleggerimento, al fine di mantenere la chioma in ottime condizioni vegetative, limitando anche la possibilità del cosiddetto effetto vela, per il quale il vento, non riuscendo a penetrare all'interno della chioma ed impattando contro di essa, potrebbe causare una spinta tale da creare le condizioni necessarie a determinare il ribaltamento della pianta.

Seguono le indicazioni specifiche per singolo individuo.



ID 1: classe B

L'individuo 1 (figura 4), al Pulling Test ha mostrato una buona elasticità del legno e non è risultato a rischio ribaltamento. Tuttavia, la valutazione visiva ha individuato tumori, iperplasie, nel primo metro da terra del fusto. Per questo motivo è stata eseguita una tomografia nella sezione trasversale corrispondente, che ha individuato un principio di processi degradativi nelle zone più marginali del tronco. Sulla base, dunque, di questa indicazione si consiglia di procedere ad un monitoraggio strumentale della suddetta zona ogni 2 anni. Da sottolineare anche la necessità di rimozione di un cavo che provoca una strozzatura sul fusto. Per riequilibrare la chioma si consiglia l'asportazione di tre branche, come indicato in fig.7.

Segue documentazione fotografica relativa alle sintomatologie sopra descritte (figura 5, 6 e 7).



Figura 4 individuo 1



Figura 5 escrescenze su individuo 1



Figura 6 cavo da rimuovere su individuo 1





**Figura 7** branche da rimuovere su individuo 1



ID 2: classe D

L'individuo 2 (figure 8, 9 e 10) alla valutazione visiva mostra sintomatologie tipiche di processi degradativi a carico del legno, in particolare nella zona del castello. Per questo motivo è stata eseguita una tomografia su tutto il fusto fino alla biforcazione delle due branche principali.

Il test ha mostrato processi degradativi del legno interno in stadio molto avanzato, con una probabilità di schianto del fusto del 25% in direzione W, 32% in direzione N-E e del 33% in direzione E.

Sulla branca posta ad est inoltre è presente una grave lesione longitudinale che interessa tutta la sezione, conseguente a strappo delle fibre e delaminazione (cd. trave della sventura).

Sulla base di queste valutazioni tenuto conto del fattore di rischio specifico dell'area si prescrive l'abbattimento dell'albero.



Figura 8 individuo 2 durante la tomografia



Figura 9 individuo 2 fusto



Figura 10 individuo 2: spaccatura longitudinale su branca lato E



ID 3: classe B

Il pino 3 è posto in un'aiuola longitudinale. Il fusto non mostra particolari sintomatologie. L'esame tomografico ha riportato soltanto lievi degradazioni a circa 150 cm da terra nelle zone marginali del fusto, per le quali si può prevedere la ripetizione dell'esame strumentale a cadenza biennale. Vi sarebbe però la necessità di rimuovere il conflitto con palo metallico per illuminazione.

Inoltre, presumibilmente a causa delle limitazioni laterali dell'apparato radicale (strada e bordo aiuola), sono presenti alcune radici affioranti. Per questo motivo si è effettuato anche il pulling test, che ha però mostrato una buona resistenza al ribaltamento e una condizione adeguata di elasticità del legno.

Seguono fotografie 11, 12 e 13 relative a quanto descritto:



Figura 11 individuo 3



Figura 12 individuo 3: punto di contatto con paletto di sostegno



Figura 13 individuo 3: radici affioranti



ID 4: classe C-D

L'individuo 4 è situato in un'aiuola longitudinale a bordo strada con inclinazione in direzione della stessa. È stato sottoposto a tomografia sonica, mostrando lievi processi degradativi nelle zone più esterne del fusto a circa 150 cm da terra, e al pulling test, dove ha rivelato una buona elasticità del legno. Visivamente è stata però verificata la presenza di una ferita aperta sul fusto (figura 14) a circa 5 m da terra, la quale merita di essere indagata il prima possibile attraverso un'ulteriore tomografia localizzata. I lievi rigonfiamenti circostanti ad essa potrebbero indicare una risposta del legno a processi degradativi in atto che necessitano di indagine localizzata. Dato il punto nel quale è situata, dopo le relative valutazioni, nel caso in cui le risposte agli esami consentissero di tenere in piedi il soggetto si consiglia comunque di sottoporlo a controlli annuali.



Figura 14 individuo 4, ferita aperta sul fusto, a circa 5 m da terra



ID 5: classe D

L'individuo 5 è posizionato nell'aiuola a bordo strada in cui è posto anche l'individuo 4. Nella zona del colletto presenta un rigonfiamento per il quale si è ritenuto di eseguire una tomografia alla base del fusto. L'esame ha rivelato moderati processi degradativi a carico del legno nelle zone più esterne del fusto, in particolare a 160 cm, con una probabilità di caduta del soggetto verso S-E del 19%.

Sottoposto anche a pulling test ha mostrato valori critici di resistenza al ribaltamento (valore di riferimento minimo 150%, valori ottenuti  $I_1= 180%$  ,  $I_2=130%$ )

Sulla base di tali indicazioni si ritiene dunque che il soggetto debba essere abbattuto.



Figura 15 individuo 5, sintomatologie rilevate

Via Biaggini:

Il pino valutato in Via Biaggini è identificato con ID 6 (figura 16).

Il soggetto si trova in un'aiuola di esigue dimensioni, situata in area giochi per bambini recintata; è stato sottoposto a tomografia e pulling test.



Figura 16 Area giochi in Via Biaggini

Dal momento che sarà tenuto in piedi, l'individuo dovrà essere sottoposto a valutazioni strumentali con cadenza biennale e su di esso andrà eseguita annualmente una potatura di rimozione del secco e di alleggerimento, al fine di mantenere la chioma in ottime condizioni vegetative, limitando anche la possibilità del cosiddetto effetto vela, per il quale il vento, non riuscendo a penetrare all'interno della chioma ed impattando contro di essa, potrebbe causare una spinta tale da creare le condizioni necessarie a determinare il ribaltamento della pianta.

Seguono le indicazioni specifiche per l'individuo in esame.



ID 6: classe B

Il pino in esame è posto in aiuola di esigue dimensioni, circondata da una pavimentazione gommata. Percorrendola a piedi è possibile percepire alcune radici che decorrono superficialmente. È inoltre possibile osservare numerose radici affioranti nella zona dell'aiuola (figura 18). Questo fa pensare ad una condizione di costipamento del suolo di radicazione.

In ogni caso si è ritenuto di procedere con il *pulling test*.

Il soggetto alla base presenta una depressione in direzione Ovest (figura 17), che dal colletto si diparte per circa un metro di altezza, per la quale si è eseguita una tomografia. Il fusto è eretto e privo di particolari sintomatologie. La chioma è folta, priva di particolari danni. Si ritiene necessario un alleggerimento e la rimozione di due cavi che avvolgono i rami (figura 19).

Sulla base degli esami svolti la pianta ha mostrato lievi degradazioni nelle zone più esterne del fusto, per le quali si può pensare di eseguire controlli biennali al fine di monitorarne l'avanzamento. Il pulling test ha riportato una buona condizione di elasticità del legno e di resistenza al ribaltamento.



Figura 17 individuo 6, depressione localizzata alla base del fusto



Figura 18 individuo 6, radici affioranti



**Figura 19** individuo 6, cavi in chioma da rimuovere



## Conclusioni:

Nella tabella 3 è riportato un riassunto delle classi di propensione al cedimento degli interventi previsti per ciascun individuo.

**Tabella 3** Riassunto delle operazioni necessarie e delle classi di propensione al cedimento dei soggetti valutati

UBICAZIONE	INDIVIDUO	CLASSE DI PROPENSIONE AL CEDIMENTO	INTERVENTI DA EFFETTUARE	TEMPESTIVITA' DELL'INTERVENTO	FREQUENZA DI MONITORAGGIO NECESSARIA
Via Roma	1	B	Eliminazione del secco e asportazione delle branche indicate	Ordinaria. Rimozione branche entro 7-10 giorni da ricezione	Biennale, con rimozione di secco e pigne annuale
	2	D	Abbattimento	Immediata	-
	3	B	Eliminazione del secco ed eventuale potatura di contenimento	Ordinaria	Biennale, con rimozione di secco e pigne annuale
	4	C-D	Tomografia su ferita in quota. Se tenuta in piedi Eliminazione del secco e eventuale potatura di contenimento	Urgente	Annuale, con rimozione di secco e pigne annuale
	5	D	Abbattimento	Immediata	-
Via Biaggini	6	B	Eliminazione del secco ed eventuale potatura di contenimento. Se possibile sostituire il pavimento gommato con materiali drenanti.	Ordinaria	Biennale, con rimozione di secco e pigne annuale

Dalla valutazione fatta emerge una situazione variabile, compatibile con le specie e l'età dei soggetti presenti. Dalla valutazione visiva e strumentale si rileva la necessità di abbattimento di 2 soggetti e l'esecuzione urgente di una valutazione strumentale in quota a circa 5 m da terra nell'individuo 4, oltre ad interventi di rimozione del secco per tutti gli individui mantenuti in piedi e l'asportazione di 3 branche per il soggetto 1. Le piante andranno sottoposte a monitoraggio periodico sulla base della classe di rischio ed alla cadenza indicata in Tabella 3. Gli interventi di manutenzione ordinaria consistenti nella potatura e rimonda del secco sono da effettuare con cadenza frequente biennale/ annuale. Il monitoraggio, necessario per valutare eventuali degenerazioni vegetative, andrà svolto a cadenza annuale o biennale sulla base delle indicazioni in Tabella 3.

A completamento si segnalano i seguenti allegati:

- Allegato 1: Schede di valutazione di stabilità
- Allegato 2: Referti strumentali

La Spezia 02/12/2022

Studio Martinelli & Associati srl

– coll. Dott.ssa Serena Molla

Dott. Alberto Martinelli