

**Oggetto:** Attività di controllo di n.1 esemplare di Tiglio radicato sul lato mare di Via Sarzanese in prossimità del cimitero comunale a Pietrasanta

A seguito di segnalazione il personale tecnico del comune, nella persona del Dott.For.Alessandro Barbagli, ha provveduto, in data 18.10.2022, ad effettuare una specifica ispezione alla pianta, contrassegnata con il codice S-023 presente lungo Via Sarzanese in prossimità del cimitero comunale di Pietrasanta radicata sul lato mare che presenta una vistosa cavità lato strada e a seguito di un recente incidente automobilistico, una evidente abrasione/scortecciamento sul lato E-SE.

In particolare si è provveduto ad effettuare un'indagine visuale integrata da una serie di misurazioni effettuate con il martello sonico ad impulsi in dotazione all'ufficio comunale che si occupa del verde.

La metodologia di indagine applicata nel caso specifico, per la valutazione del rischio connesso alla presenza di alberi, si basa su una metodologia di rilievo di tipo speditiva finalizzata ad individuare, mediante una breve valutazione visuale dell'albero, le più evidenti problematiche presenti o, comunque quei segni o sintomi che possono essere collegati con difetti strutturali interni tali da condizionare la stabilità cui è seguita una verifica con il martello sonico ad impulsi **Fakopp Microsecond Timer**.

Il martello sonico **Fakopp Microsecond Timer** e' uno strumento progettato per misurare la velocità di propagazione dell'onda sonora nel legno degli alberi. Il suono e' prodotto dalla percussione di un martello sul sensore "start" ed e' captato da un secondo sensore, l'unità di controllo e' dotata di un display dove compare il tempo impiegato dall'onda sonora per passare dal primo al secondo sensore. Basta misurare la distanza fra i due sensori per calcolare la velocità di propagazione dell'onda sonora. Tramite la velocità e' possibile stabilire se nella zona compresa fra i due sensori vi e' del legno degenerato (causato da carie, presenza di cavità, etc.). Esso e' utile per effettuare diagnosi precoci di presenza di legno degenerato al colletto e per screening rapidi di alberi da considerare a basso rischio oppure da sottoporre ad ulteriori indagini strumentali.

### **Pianta n. S-023**

La verifica visuale supportata da quella strumentale con martello sonico ad impulsi ha evidenziato, nel complesso, tale situazione:

Le condizioni del **sito di radicazione** appaiono scadenti per la presenza da un lato della sede stradale, l'albero vegeta infatti su un'area, con l'asfaltatura che arriva al colletto, impermeabilizzato. Poiché l'età dell'albero è superiore a quella dell'attuale sistemazione stradale (asfaltatura e sistemazione della banchina), non c'è dubbio che in passato, al momento della realizzazione degli interventi di asfaltatura, il taglio abbia subito lesioni e danni radicali. Tuttavia, essendo passato ormai molto tempo, tali danni sembrano essere in parte compensati ed il taglio ha usufruito di un equilibrio sufficiente per la sua vegetazione nel tempo. **L'apparato radicale** non è visibile in superficie. Nell'area della zolla radicale efficace

si notano segni di sollevamento che sembrano limitati allo strato superficiale di asfalto, mentre non si riscontrano segni di disassamento o sprofondamento, unica eccezione sul lato NE è presente una grossa cavità con legno alterato piuttosto evidente. Al test di penetrazione con sonda manuale questa risulta ancora piuttosto contenuta (la sonda non va in profondità). **Il colletto** seppur di forma abbastanza regolare si presenta un po' allargato e, in continuità dall'apparato radicale, si evidenzia una cavità sul lato NE che risulta abbastanza profonda ed ampia che solo in parte sembra compensata da una crescita adattativa delle porzioni laterali, all'interno è evidente la presenza di legno degradato, mentre sul lato SE si nota la presenza di una ampia abrasione/scortecciatura dovuta al recente e violento impatto di un veicolo. **Il fusto** di modesta altezza risulta piuttosto lineare e sul lato NE presenta un'ampia cavità che si estende dal colletto fino a circa 1 metro, ove è evidente la presenza di legno degradato. **Il castello** di forma a forchetta presenta branche co-dominanti di grosso diametro (>45 cm) che in passato hanno subito alcuni interventi di capitozzatura solo in parte compensati ove si nota la presenza di cavità piuttosto localizzate e nella porzione sottostante sul lato NE aree funzionali inattive. **La ramificazione** si presenta con branche di medie dimensioni, originatesi a seguito delle capitozzature eseguite sulle branche di maggiori dimensioni. Le inserzioni delle branche principali non manifestano segni di lesioni o torsioni particolarmente gravi o comunque correlate con una significativa propensione al cedimento, all'inserzione sul castello si nota la presenza di corteccia inclusa e le stesse inserzioni risultano piuttosto strette. Non mancano poi in quota alcuni rami seccaginosi o anche deperienti, che talora si sovrappongono fra loro su più piani. **La chioma** infine non presenta sintomi di particolari fitopatie, risulta talora modificata per gli interventi di potatura subiti nel corso del tempo e in parte compressa su lato stradale, nel complesso appare piuttosto vigorosa.

L'analisi con il martello sonico ad impulsi è stata condotta su una singola sezione lungo il fusto posta subito sopra alla cavità presente sul lato NE al fine di poter valutare la presenza di legno degradato anche nella porzione superiore del fusto, rilevando sei direzioni di propagazione dell'onda sonora;

sezione sul fusto a 130 cm dal piano di campagna (Sezione n.1 nella scheda rilievo);

#### Referto:

- nella sezione a 130 cm dal piano di campagna l'analisi con il martello sonico ad impulsi ha evidenziato la presenza di aree a velocità di diffusione sonora alterata (soprattutto nella porzione NE della sezione in continuità con la zona di alterazione sottostante). La sezione esaminata è compatibile con forme di degradazione dei tessuti legnosi interni. Il coefficiente di sicurezza relativo alla sezione esaminata sembra essersi modificato rispetto alle condizioni ordinarie. Si stima che l'area alterata sia pari al 30 - 40% dell'area complessiva della sezione stessa;





## CONSIDERAZIONI E DIAGNOSI

**Condizioni fitosanitarie:** fitopatie non significative. Vigoria ancora abbastanza buona.

**Condizioni di stabilità:** l'analisi visiva integrata da analisi strumentale con martello sonico ad impulsi dell'albero ha rilevato anomalie potenzialmente connesse con una significativa propensione al cedimento per la rottura del tronco alla base e solo in parte anche per il cedimento del tronco/castello. La presenza di una cavità piuttosto estesa al colletto, cui segue una probabile degradazione dei tessuti legnosi anche nella porzione distale del fusto, e soprattutto di parte dell'apparato radicale determina validi motivi per valutare l'opportunità di un abbattimento in relazione a tale problematica.

### **Analisi/gestione del rischio**

Per la valutazione del rischio connesso alla presenza di alberi la metodologia di indagine applicata nel caso specifico si basa sull'individuazione della propensione al cedimento dell'albero nel suo complesso che, sulla valutazione della vulnerabilità del sito di vegetazione, e sugli effetti che un potenziale cedimento può provocare.

In tal senso è stata redatta una apposita scheda di valutazione che si basa sull'analisi del rischio secondo il protocollo Areté® ("protocollo Areté® per la valutazione integrata di Stabilità dell'albero – ver.3,2 - ARBORETE® - <http://www.protocolloarete.com>") messo a punto da ARBORETE®. Il protocollo Areté® fornisce un rischio di danno atteso che consiste in una misura combinata della probabilità e delle conseguenze del cedimento dell'albero, considerate in relazione alla possibile perdita di una vita umana nel corso dell'anno successivo all'analisi. Esso si basa in primo luogo sul concetto di ALARP (As Low As Reasonably Practicable), cioè "il più basso e ragionevole rischio possibile" ovvero la strategia migliore per rendere il rischio sufficientemente basso quanto ragionevolmente praticabile che implica sia una valutazione dei rischi che del costo necessario per la loro riduzione. Il livello di rischio viene determinato individuando dapprima il bersaglio, le dimensioni di ciò che può cedere e la sua probabilità di cedimento, attraverso una valutazione della pericolosità, del bersaglio-contatto e del fattore di danno-impulso.

Nel caso specifico:

**Pericolosità:** poiché il colletto presenta evidenti cavità e legno parzialmente degradato, la situazione evidenzia la possibilità di una zona, che potrebbe essere anche piuttosto estesa sia nell'apparato radicale che lungo il fusto, con tessuti degradati o in fase di avanzato degrado con una conseguente riduzione della capacità di resistenza dei tessuti legnosi stessi, si ritiene appropriato attribuire la classe 3 (probabilità di cedimento nell'anno fra 1/50 e 1/500).

Inoltre anche nella porzione superiore del fusto in vicinanza del castello è stata riscontrata la presenza di legno parzialmente degradato con tessuti in fase di degrado con una conseguente riduzione della capacità di resistenza dei tessuti legnosi stessi, si ritiene appropriato attribuire, anche in questo caso, la classe 4 (probabilità di cedimento nell'anno fra 1/500 e 1/5000).

**Bersaglio-contatto:** il bersaglio di maggiore rilievo da considerare è ascrivibile al transito dei veicoli sulla strada (Viale Garibaldi / Via Sarzanese), e anche all'occupazione con veicoli e da parte delle persone dell'area sottostante la chioma per la presenza cimitero adiacente. La classe attribuita, è quindi, prudenzialmente, tenendo conto anche del traffico stradale, la 2 (occupazione al giorno da 29 minuti a 5 ore);

**Fattore di danno-impulso:** poiché il cedimento più probabile interessa il colletto e il castello praticamente l'albero intero per rottura al colletto, lungo il fusto o per cedimento del castello si assume, con grande prudenza, la classe di impulso 1 (Kgm/s >10.000);

Giudizio di rischio: per la rottura al colletto per la degradazione dei tessuti legnosi 1/1000– rischio inaccettabile – abbattimento o eliminazione del rischio;

per la rottura lungo il fusto e al castello per la degradazione dei tessuti legnosi 1/10.000 – rischio tollerabile per accordo ma inaccettabile se imposto a terzi

Trattamento del rischio: Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che l'albero abbia esaurito il fattore di sicurezza naturale, per questo soggetto, le cui prospettive future sono ormai compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'arboricoltura, così come difficilmente realizzabile risulta l'eliminazione o la confinazione del rischio (chiusura al traffico dell'arteria viaria, impedimento della sosta, etc.). Un approccio prudentiale alla gestione dell'albero, tenuto conto del risultato in termini di valutazione del rischio, del valore estetico ed ecologico e dell'aspettativa di vita dell'esemplare considerato, suggerisce che vi sono i presupposti per procedere con l'abbattimento dell'esemplare e alla sua sostituzione con un giovane esemplare.

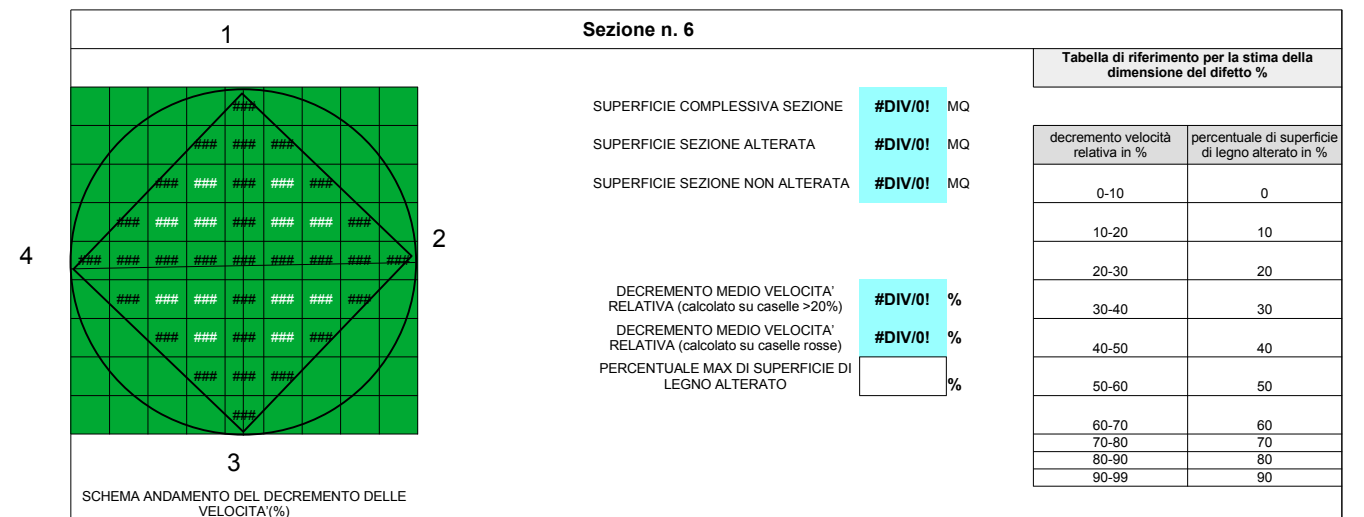
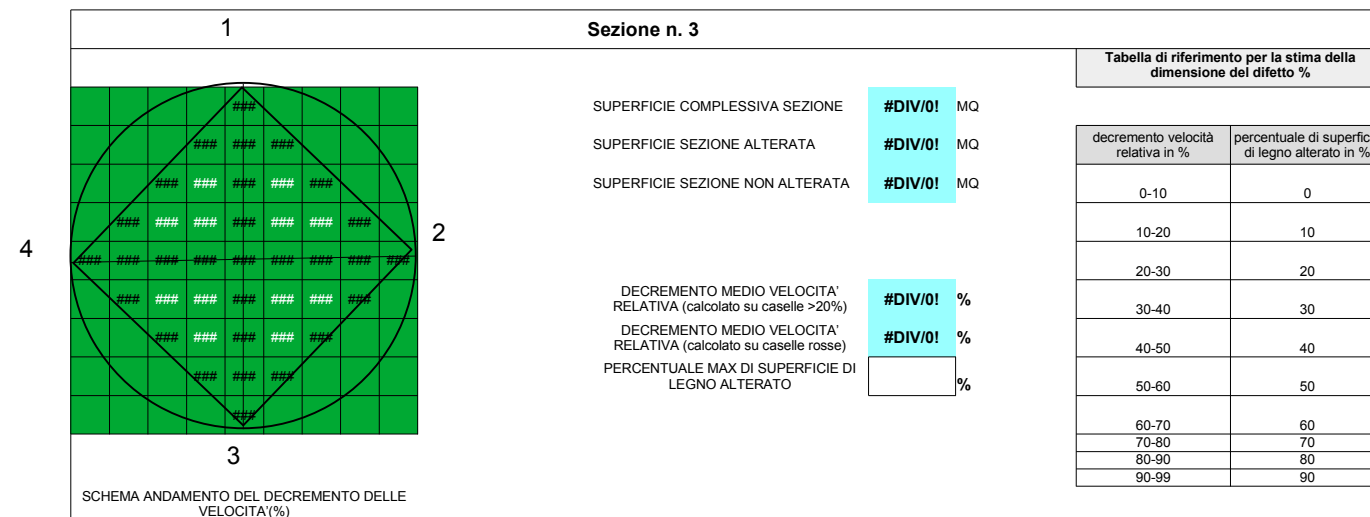
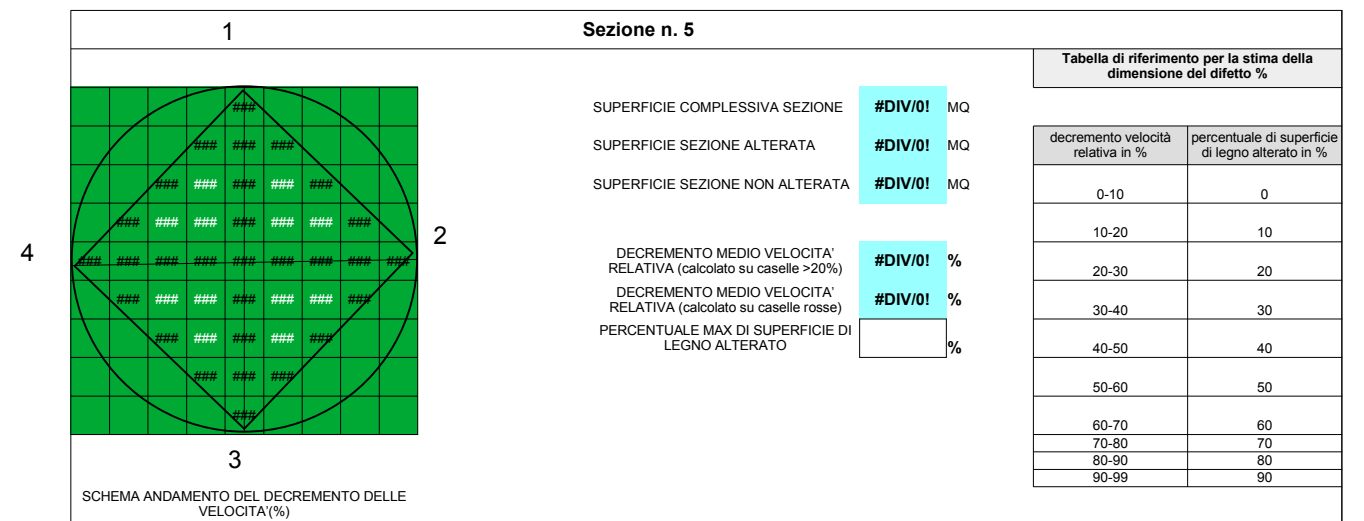
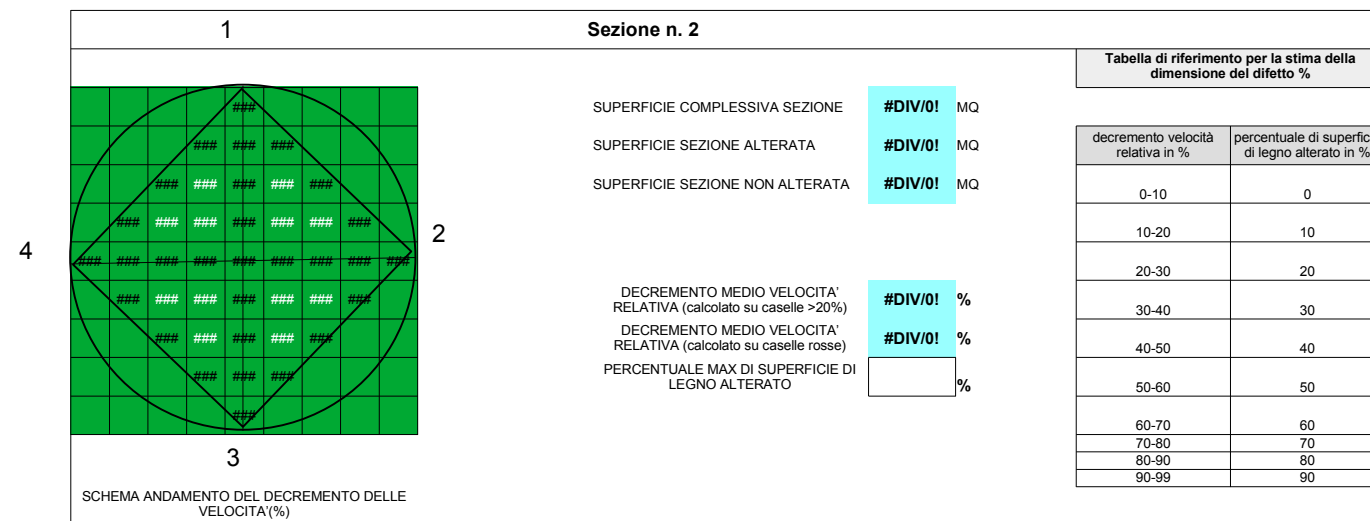
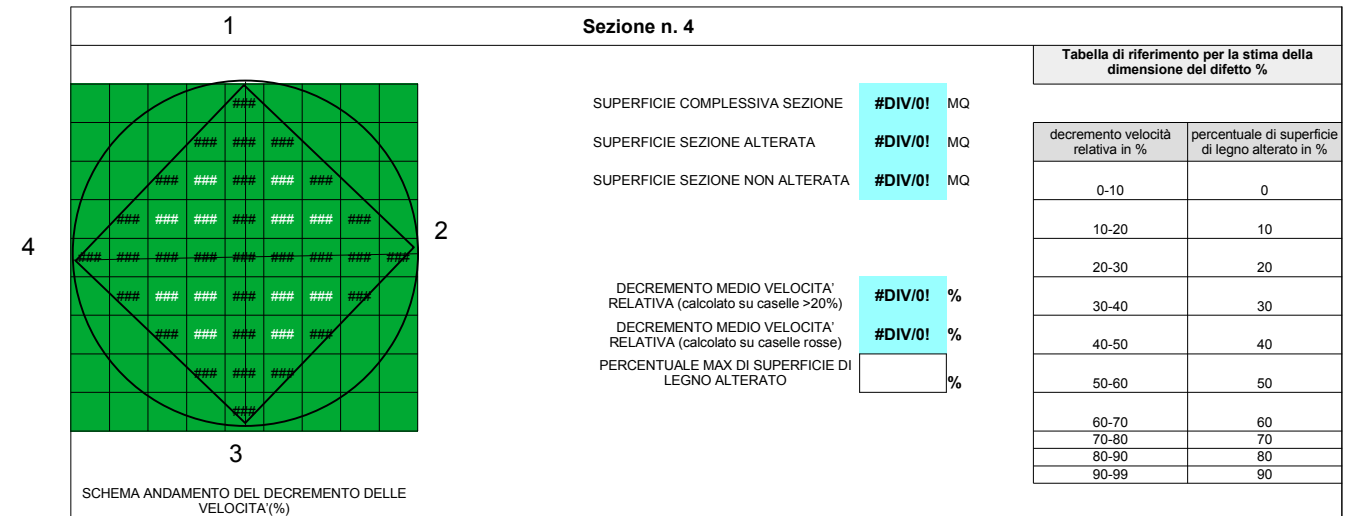
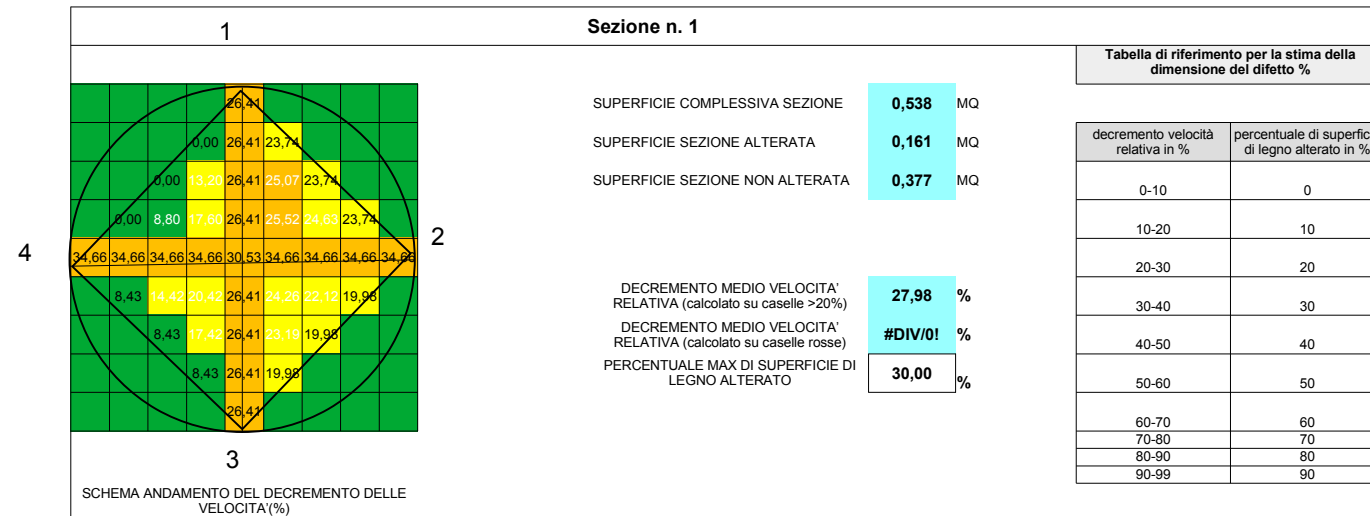
## CONSIDERAZIONI FINALI

Tenuto conto delle considerazioni e delle diagnosi di cui sopra si propone di intervenire con la l'abbattimento dell'esemplare di Tiglio e con la sua sostituzione con un giovane esemplare. Si raccomanda di procedere all'abbattimento nel più breve tempo possibile.

*Lo Specialista Tecnico  
Dott.For. Alessandro Barbagli  
(documento sottoscritto digitalmente)*

Cod. pianta	S023	Specie Tilia sp. - tiglio				data ultimo rilev		18/10/22	
Località	via sarzanese				Rilevatore	A.Barbagli			
misure in cm									
	perim/circonf	altezza sez.	diam medio	ubicazione	forma sez.	VelT/VelR	data rilev	Note	
Sezione n. 1	260	130	82,8	fusto	circolare	1,10	18/10/22		
Sezione n. 2	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	30/12/99		
Sezione n. 3	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	30/12/99		
Sezione n. 4	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	30/12/99		
Sezione n. 5	0	0	#DIV/0!	0	irregolare	#DIV/0!	30/12/99		
Sezione n. 6	0	0	#DIV/0!	0	irregolare	#DIV/0!	30/12/99		
STIMA DELLA VARIAZIONE (RIDUZIONE) DELLA VELOCITA' - IN %									
coeff_a				-0,2					
andamento velocità parabolat(y=1+ax^2)									
Sezione n. 1	angolo_direz_x	coeff_a	Vt/Vr_y	vel_rad_rif(m/s)	vel_dir_1_3(m/s)	var_%	vel_dir_2_4(m/s)	var_%	% legno alterato
	0,79	-0,20	0,877	1299	956	26,41	849	34,66	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_1_2(m/s)	var_%	vel_dir_1_4(m/s)	var_%	30,00
				1139	869	23,74	1139	0,00	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_2_3(m/s)	var_%	vel_dir_3_4(m/s)	var_%	
				1139	911	19,98	1043	8,43	
Sezione n. 2	angolo_direz_x	coeff_a	Vt/Vr_y	vel_rad_rif(m/s)	vel_dir_1_3(m/s)	var_%	vel_dir_2_4(m/s)	var_%	0,00
	#DIV/0!	-0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_1_2(m/s)	var_%	vel_dir_1_4(m/s)	var_%	0,00
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_2_3(m/s)	var_%	vel_dir_3_4(m/s)	var_%	
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Sezione n. 3	angolo_direz_x	coeff_a	Vt/Vr_y	vel_rad_rif(m/s)	vel_dir_1_3(m/s)	var_%	vel_dir_2_4(m/s)	var_%	0,00
	#DIV/0!	-0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_1_2(m/s)	var_%	vel_dir_1_4(m/s)	var_%	0,00
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_2_3(m/s)	var_%	vel_dir_3_4(m/s)	var_%	
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Sezione n. 4	angolo_direz_x	coeff_a	Vt/Vr_y	vel_rad_rif(m/s)	vel_dir_1_3(m/s)	var_%	vel_dir_2_4(m/s)	var_%	0,00
	#DIV/0!	-0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_1_2(m/s)	var_%	vel_dir_1_4(m/s)	var_%	0,00
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_2_3(m/s)	var_%	vel_dir_3_4(m/s)	var_%	
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Sezione n. 5	angolo_direz_x	coeff_a	Vt/Vr_y	vel_rad_rif(m/s)	vel_dir_1_3(m/s)	var_%	vel_dir_2_4(m/s)	var_%	0,00
	#DIV/0!	-0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_1_2(m/s)	var_%	vel_dir_1_4(m/s)	var_%	0,00
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_2_3(m/s)	var_%	vel_dir_3_4(m/s)	var_%	
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Sezione n. 6	angolo_direz_x	coeff_a	Vt/Vr_y	vel_rad_rif(m/s)	vel_dir_1_3(m/s)	var_%	vel_dir_2_4(m/s)	var_%	0,00
	#DIV/0!	-0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_1_2(m/s)	var_%	vel_dir_1_4(m/s)	var_%	0,00
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
				vel_tang_rif(m/s)	vel_dir_2_3(m/s)	var_%	vel_dir_3_4(m/s)	var_%	
				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	

	dati da inserire
	dati calcolati
	valori anomali
	valori incerti
	valori normali







Scheda di rilevamento per la Valutazione Integrata di Stabilità degli Alberi  
**VALUTAZIONE ORDINARIA**



VERSIONE DEMO  
✓ Utenti registrati  
○ Utenti abilitati



RILEVATORE	Barbagli A.		SPECIE	Tilia sp. - tiglio			DATA	ott-22	CODICE	###	ID	#VALORE!			
DIMORA	alberata stradale	LOCALIZ	periferia antica		P.Soc.	codominante	STADIO	albero adulto avanzato		Vincoli	---				
UBICAZ	LU	Via Sarzanese			CONFLITTI (max 4)		viabilità		marciapiedi						
H	18	D tr	83	Circ	260	Φ ch	10	D br	50	L br	9	H br	3	H bers	2
Valore estetico	7589 €	Bio (kg)	7843	CO <sub>2</sub> (kg/anno)	29	O <sub>2</sub> (kg/y)	19	I.A. (kg/y)	6	Valore ecologico	€ 12.083				

CONDIZIONI DI SALUTE [REDACTED] Condizioni vegetative e/o fitosanitarie scadenti. Albero molto alterato strutturalmente

APPARATO RADICALE		COLLETO		FUSTO E CASTELLO		BRANCHE, RAMI E CHIOMA	
conflitti su radici	pmf	cordoni/contrafforti	pmf	carie	pf	capitozzatura	pf
pavimentazione	pmf	colletto allargato	pf	cavità	pmf	cavità	pf
sollevamento zolla	pf	cavità	pf	aree funzionali inattive	pf		
zolla limitata	pf	carie basale	pmf				
		abrasioni	pmf				
				corceccia inclusa	pf	compress laterale	pf
				inserzione stretta	pf		

**DEFINIZIONE DEL GRADO DI PERICOLO (P) - PROBABILITA' DI CEDIMENTO**

PERICOLO RIB/SCIV ZOLLA RADICALE	5	Segni, sintomi e difetti moderati - Probabilità di cedimento nell'anno 1/5K-1/50K
PERICOLO ROTTURA COLLETO	3	Segni, sintomi e difetti significativi - Probabilità di cedimento nell'anno 1/50-1/500
PERICOLO ROTTURA TRONCO/CASTELLO	4	Segni, sintomi e difetti incerti - Probabilità di cedimento nell'anno 1/500-1/5K
PERICOLO ROTTURA BRANCA/RAMI	4	Segni, sintomi e difetti incerti - Probabilità di cedimento nell'anno 1/500-1/5K

**DEFINIZIONI DELLE CLASSI DI PERICOLO**

CLASSE 1 - PERICOLO CRITICO	CLASSE 2 - PERICOLO ELEVATO	CLASSE 3 - PERICOLO SIGNIFICATIVO	CLASSE 4 - PERICOLO INCERTO
Segni, sintomi e difetti gravi che hanno aumentato drasticamente la pericolosità. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 100% e 20%, quindi molto elevata.	Segni, sintomi e difetti gravi che hanno aumentato moderatamente la pericolosità. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 20% e 2%, quindi elevata.	Segni, sintomi e difetti che hanno aumentato moderatamente la pericolosità. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 2% e 0,2 %, quindi significativa.	Segni, sintomi e difetti non chiaramente definibili. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 0,2% e 0,02 %, quindi incerta.
CLASSE 5 - PERICOLO MODERATO	CLASSE 6 - PERICOLO BASSO	CLASSE 7 - PERICOLO TRASCURABILE	CLASSE 0 - APPROFONDIMENTI
Segni, sintomi e difetti limitati, la pericolosità è bassa. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 0,02% e 0,002%, quindi moderata.	Segni, sintomi e difetti tollerabili, la pericolosità è scarsa. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 0,002% e 0,0002%, quindi bassa.	non segni, sintomi e difetti evidenti, la pericolosità è quasi nulla. La probabilità di cedimento nell'anno è tra 0,0002% e 0,00002%, quindi trascurabile.	Segni, sintomi e difetti che non sono decifrabili soltanto con una valutazione visiva, quindi occorre approfondire con indagini strumentali. LA VALUTAZIONE E' SOSPESA

**DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO (R)**

BERSAGLIO (B)		(i) IMPULSO	PROB CEDIM (P)		GIUDIZIO DI RISCHIO
Classe	Tipologia		Tipol.	Classe	
2	occupazione	kgm/s	ZOLLA	5	1:120k rischio tollerabile se ALARP - valutare costi/benefici del controllo
	da 29 min/giorno a 5 h/giorno	141758	COLL.	3	1:1k rischio inaccettabile - abbattimento o eliminazione del rischio
	MULTIPLICATORE (B) 1	1	TR/CAST	4	1:10k rischio tollerabile per accordo ma inaccettabile se imposto a terzi
2	traffico 50 km/h	5281			
	da 1219 a 12193 auto a 50 kmh	2	RAMI	4	1:80k rischio tollerabile se ALARP - valutare costi/benefici del controllo

**PRESCRIZIONI**

PRESCRIZIONI CULTURALI	URGENZA	PRESCRIZIONI MITIGAZIONE VULNERABILITA'	URGENZA	PRESCRIZIONI VALUTATIVE	MONIT
abbattimento con sostituzione nel sito di vegetazione	non definita				

NOTE cavità colletto fusto alta 1m, larga 25 cm, prof 30 cm, abrasione larga 70 cm alta 75 cm da impatto veicolo, corceccia completamente rimossa tessuti sottostanti scoperti

**Modifiche dimensionali della chioma o ramo per il calcolo del rischio residuo (inserire solo se modificate a seguito di prescrizioni colturali)**

H	18	Circ	260	Φ ch	10	Φ br	50	L Br	9	H br	3	H bers	2
---	----	------	-----	------	----	------	----	------	---	------	---	--------	---

**CALCOLO RISCHIO RESIDUO POST INTERVENTO**

BERSAGLIO		IMPULSO	PROB CEDIM		RISCHIO CON METODO ARETÉ	
			ZOLLA	5	#N/D	#N/D
	err	141758	COLL.	3	#N/D	#N/D