



Comune di Terni

Piazza M. Ridolfi, 1 - 05100 Terni
tel. 0744/5491, C.F./P.IVA 00175660554
PEC comune.terni@postacert.umbria.it



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

**PNRR, MISSIONE 5 – INCLUSIONE E COESIONE,
COMPONENTE 2 – INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ
E TERZO SETTORE (M5C2), MISURA 3, INVESTIMENTO 3.1 -
“SPORT E INCLUSIONE SOCIALE”,
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU.
CUP J55B22000200006 Cluster 3.**

**Completamento del potenziamento, messa a norma e
rigenerazione del Centro Nautico Paolo d'Aloja a
Piediluco, sede del Centro Nazionale di
Preparazione Olimpica di Canottaggio.**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Oggetto:
**CENSIMENTO PATRIMONIO VEGETAZIONALE E VALUTAZIONE
DI STABILITA' ALBERATURE AD ALTO FUSTO**

Elab. n° D2.7.1-RTS

Scala: ---

Data: ottobre 2022

Il Responsabile del Procedimento: Dott. Federico Nannurelli

Progettisti: RTP CONTE c/o Arch. Elio Conte, Via C.Capodichino, 21, 80141 Napoli - PEC elio.conte@archiworldpec.it

Arch. Elio CONTE
CAPOGRUPPO

Ing. Giancarlo POLITO
MANDANTE

Archeol. Lester LONARDO
MANDANTE

Geol. Francesco CUCCURULLO
MANDANTE



Dott. Agr. Sara SACERDOTE
MANDANTE

Geom. Giuseppe ILLIANO
MANDANTE

Dott. Francesco LECIS
MANDANTE

Arch. Martina AUTIERO
MANDANTE



Premessa

La sottoscritta Sara Sacerdote, in qualità di mandante dell'RTP CONTE incaricato dal Comune di Terni per la progettazione di fattibilità tecnica ed economica dell'intervento denominato "Completamento del potenziamento, messa a norma e rigenerazione del centro nautico Paolo D'Aloja a Piediluco, sede del centro nazionale di preparazione olimpica di canottaggio", iscritta presso L'ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Roma, al numero 1676, ha effettuato il Censimento e la Valutazione di Stabilità di tutti gli esemplari arborei che si trovano nel centro canottieri Polo D'Ajola a Piediluco (TR).

La sottoscritta ha proceduto alle verifiche ed alle analisi del caso applicando il metodo V.T.A. integrato

Esecuzione dei rilievi

Il rilievo è stato finalizzato a delineare un profilo di instabilità ed a perseguire i seguenti obiettivi:

- valutare il rischio connesso ad un significativo pericolo di cedimento dell'albero per ribaltamento e/o rottura della zolla radicale;
- valutare il rischio connesso a rottura di branche, porzioni di albero o dell'albero intero per lesioni, malattie o difetti strutturali;
- valutare gli interventi attivi/passivi di riduzione del rischio, quando possibile;
- applicazione di corrette tecniche gestionali di cura ed eventuali prescrizioni colturali.

Per realizzare ciò si è proceduto con le seguenti fasi operative:

I. visione generale dell'albero;

II. analisi con metodo visivo per la verifica biomeccanica e interpretazione dei sintomi visibili su apparato radicale visibile, colletto, fusto, branche principali, secondarie e chioma;

III. Approfondimento strumentale – Tomografia sonica

IV. acquisizione di foto generali delle piante analizzate, con ulteriori scatti focalizzati su particolari difetti che possono compromettere la stabilità dell'albero;

V. elaborazione di una tabella riassuntiva con i dati degli alberi identificati dal numero, specie, dimensioni classe di propensione al cedimento, ecc.

Il metodo VTA (Visual Tree Assessment)

Si tratta di un metodo di indagine visivo, spesso associato ad uno di tipo strumentale, che viene utilizzato per valutare lo stato degli organi legnosi e quindi la stabilità meccanica di un albero. Il metodo VTA è stato elaborato da un docente tedesco (Mattheck). Gli organi legnosi della pianta si sviluppano in modo da garantire una regolare distribuzione dei carichi sulle superfici; eventuali zone alterate o cariate provocano delle discontinuità con conseguente modificazioni sulla distribuzione dei carichi e quindi con aumenti di pressione in alcune zone, in cui la pianta reagisce producendo materiale legnoso. Nell'analisi con metodo VTA vengono individuate le formazioni esterne di materiale legnoso, che spesso sono dovute a patologie e anomalie dei tessuti interni, e la loro analisi permette all'esperto di dare una valutazione di massima sulla stabilità dell'albero oggetto di studio. All'esame visivo segue spesso l'esame strumentale, effettuato con le strumentazioni descritte in seguito. L'esame strumentale può essere effettuato sia nel caso in cui il VTA abbia evidenziato anomalie esterne, che necessitano quindi di un esame più approfondito, sia quando tali anomalie non siano state riscontrate, poiché alcune patologie non vengono manifestate verso l'esterno della pianta.

La verifica dendrostatica così eseguita è conforme al "Protocollo per le analisi di stabilità degli alberi" redatto dall'ISA (International Society of Arboriculture).

Dopo aver effettuato le analisi, l'esperto associa la pianta ad una delle categorie appresso elencate che definiscono la classe di propensione al cedimento, rispetto alle classi specificate nel protocollo si è deciso di integrarle con ulteriori classi per poter comprendere una maggiore casistica. Il criterio di classificazione adottato è un'integrazione rispetto a quello proposto dalla SIA che prevede 5 Classi di Propensione al Cedimento - C.P.C. Quest'ultima infatti risulta nel caso di valutazioni approfondite molto schematica e imponendo a priori la definizione degli interventi colturali e il periodo di monitoraggio. Ciò è senz'altro una limitazione in quanto né gli interventi colturali e né il periodo di monitoraggio dipendono esclusivamente dalla pericolosità dell'albero in esame ma piuttosto dall'insieme delle variabili che concorrono a determinare la valutazione di stabilità, come ad esempio il valore ornamentale dell'albero. (L. Sani).

La nuova classificazione consente di pianificare gli interventi di manutenzione e monitoraggio finalizzati al mantenimento di esemplari arborei con modalità ancora più corrette, perseguendo, se non la totale sicurezza, almeno il rischio controllato.

Sono stati quindi prioritariamente considerati i seguenti parametri:

- età e specie dell'albero;
- caratteristiche meccaniche specifiche del legno;
- condizioni stazionali;
- periodicità ed intensità dei tagli alla chioma a seguito di interventi di potatura;
- disturbi alle radici, al fusto o alla chioma per ingombri e manufatti, lavori, presenza di servitù aeree o nel sottosuolo, etc.;
- caratteristiche individuali, in particolare, inclinazione del fusto, eventuale presenza di fitopatie, traumi o danni meccanici.

Il VTA è un metodo di indagine non distruttivo che, a partire dalla interpretazione del linguaggio corporeo degli alberi, è in grado di fornire al tecnico i criteri e informazioni utili per predire eventuali problematiche future. La valutazione della stabilità può

essere eseguita, a seconda delle esigenze e della disponibilità, con 3 livelli di approfondimento diversi. Esiste un livello di valutazione speditiva che permette, a costi molto contenuti, di evidenziare non solo le piante che “appaiono” come più pericolose, che meritano ulteriori indagini più approfondite, ma anche quegli alberi che comunque presentano qualche difetto e che meritano di essere studiati più dettagliatamente in quanto l’area della loro potenziale caduta investe potenzialmente delle persone o dei manufatti di interesse. Successivamente si passa ad una valutazione ordinaria che consiste in un’ispezione dettagliata dell’albero da terra e della stazione e nella redazione di una sintesi delle informazioni acquisite. Tale tipologia di valutazione include l’uso di semplici strumenti al fine di acquisire ulteriori informazioni importanti ai fini della determinazione delle condizioni di salute e stabilità dell’albero ed è quella generalmente maggiormente utilizzata.

A volte l’esame visuale di un albero, per quanto approfondito, non sempre permette di acquisire un quadro valutativo completo ed esauriente delle condizioni di salute e di stabilità in cui si trova la pianta, in particolare laddove sono presenti difetti importanti o non visibili e valutabili visivamente. In tali casi l’individuazione e la stima dell’estensione di alcuni difetti strutturali interni o non visibili può essere verificata, successivamente all’indagine visuale, mediante l’impiego di una strumentazione specifica. A tal proposito negli ultimi anni si sono sviluppate tecniche innovative, comprendenti l’impiego di molteplici strumenti di indagine più o meno invasivi e complessi, che vengono utilizzati per verificare lo stato del legno interno al fusto e, all’occorrenza, la tenuta dell’apparato radicale. Nel nostro caso lo studio ha utilizzato un tipo di valutazione ordinaria visiva ed ha preso in considerazione i soli elementi ritenuti in grado di evidenziare condizioni di criticità statica. Nell’ambito dell’arboricoltura ornamentale, inoltre, la sopravvivenza delle piante non dipende solamente dalle loro condizioni vegetative e/o biomeccaniche ma è necessario tenere conto anche del valore ornamentale, di quello affettivo, ma soprattutto della vulnerabilità del sito di vegetazione della pianta e, conseguentemente, del livello di rischio presente.

In seguito alla valutazione dell’albero si è proceduto alla valutazione del rischio ad esso connesso, l’albero può essere più o meno pericoloso, invece l’essere umano (od i suoi beni) sono i soggetti a rischio in quanto, al realizzarsi del pericolo, possono subire dei danni (per cui non si deve parlare di "rischio di caduta piante" o di "rischio di crollo" ma di "pericolo di caduta" e di "pericolo di crollo").

Le classi attribuite sono:

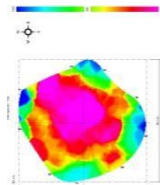
CLASSI DI PROPENSIONE AL CEDIMENTO	
Classe	De finizione
A	<i>trascurabile</i> : non segni tali da indurre una riduzione sensibile del fattore di sicurezza naturale
A	<i>trascurabile</i> : albero di ridotte dimensioni o privo di difetti strutturali significativi
B	<i>bassa</i> : anomalie lievi: il fattore di sicurezza naturale non si è sensibilmente ridotto
B	<i>bassa</i> : albero con difetti strutturali non lievi ma di ridotte dimensioni
B/C	<i>moderata</i> : anomalie strutturali moderate. Cedimento possibile solo per sollecitazioni non prevedibili
B/C	<i>moderata</i> : anomalie strutturali moderate e ben contenibili in seguito alla realizzazione delle cure colturali
C	<i>moderata</i> : anomalie strutturali significative ma non correlate con elevata propensione al cedimento
C	<i>moderata</i> : anomalie strutturali moderate: il fattore di sicurezza naturale dell'albero si è sensibilmente ridotto
C	<i>moderata</i> : anomalie strutturali moderate: cedimento possibile in condizioni di sollecitazione critiche
C/D	<i>elevata</i> : segni, sintomi o difetti gravi: il fattore di sicurezza naturale dell'albero si è drasticamente ridotto
C/D	<i>elevata</i> : anomalie strutturali gravi, cedimento probabile ma contenibile con la realizzazione delle cure colturali
D	<i>estrema</i> : segni, sintomi o difetti gravi: cedimento possibile anche in condizioni di sollecitazione ordinarie
D	<i>estrema</i> : albero compromesso: cedimento imminente o in atto
I	<i>incerta per difetto</i> : presenti anomalie connesse con elevata propensione al cedimento. La reale classe di propensione deve essere determinata con indagini strumentali approfondite
E	<i>incerta per sospetto</i> : non segni di anomalie correlate con la pericolosità ma possibile presenza di difetti interni. La classe di propensione può determinarsi con indagini strumentali
Q	albero non pericoloso ma di scarsa qualità: sostituzione consigliata/prescritta non urgente
Q/D	anomalie presenti su albero di scarso valore ornamentale, senza possibilità di recupero: abbattimento
S/D	albero compromesso fisiologicamente, deperiente: abbattimento non urgente per motivi colturali
F/C	<i>moderata</i> : gravi problemi di carattere vegetativo e/o fitosanitario: correzione del sito di radicazione e/o cure colturali
F/C	<i>elevata</i> : albero gravemente compromesso nelle condizioni vegetative e/o fitosanitarie: abbattimento prescritto
W	albero non idoneo al contesto per contrasto con le normative e/o per mancata coerenza con l'assetto urbanistico

Strumenti e tecniche di indagine

- **La Tomografia sonora**

L'Analisi strumentale è stata eseguita per mezzo di tomografia ARBOSONIC 3D, sulle aree che manifestavano dei difetti strutturali, per accertare le condizioni funzionali e meccaniche dell'albero. L'analisi strumentale viene eseguita ricorrendo ad un tomografo tipo Fakopp 2D/3D a 8 sensori, particolarmente utile per determinare la presenza o meno di eventuali carie e/o cavità e/o anomalie all'interno del fusto e/o colletto.

Lo strumento utilizzato misura la velocità con cui un'onda sonora, generata alternativamente sui diversi sensori, si propaga all'interno del fusto. I dati relativi al tempo sono elaborati in un'immagine della sezione del fusto, evidenziando la presenza di alcuni difetti strutturali interni e quantificandone l'estensione.



Esempi di restituzione tomografica

Analisi tomografica sonora con Fakopp.

A seguito dell'analisi condotta si valutano le forze del vento sugli effetti della biomeccanica.

Queste analisi hanno lo scopo di fornire gli strumenti per stimare il "Fattore di Sicurezza" (SF–Safety Factor) rispetto alla propensione alla frattura del fusto dell'albero esaminato. Il Fattore di Sicurezza qui calcolato è da attribuire alle sole sezioni oggetto di tomografia e rispetto ad un preciso carico del vento stabilito.

Si tratta di una valutazione del livello di pericolo del fusto. Importante è attestare che la stima ha valore solo per le sezioni analizzate e che le restanti parti del fusto sono di fatto ignorate da questa elaborazione. Valutare i carichi del vento è cosa non facile, pertanto il programma offre la possibilità di utilizzare il modello "Uniform" che utilizza uno schema relativamente semplice per valutare il carico, forza e torsione del vento. Questo modello è spesso utilizzato per valutare il più piccolo Fattore di Sicurezza per gli alberi alti meno di 20 m rispetto al carico di vento più elevato riscontrato in zona. o "EN1991" per il calcolo delle azioni del vento sulle strutture si basa sulla procedura EUROPEAN STANDARD EN 1991-1-4 (conosciuta anche come EUROCODE). Il calcolo del carico del vento e i criteri di riferimento sono applicati agli alberi.

TABELLA DELLE VALUTAZIONI



LAGO DI PIEDILUCO

N.	SPECIE	IMPIANTO	MISURE		VTA VISIVA & STRUM.		NOTE	ESAMI	DETTAGLI	
			H	CIRC.	CPC	PRESCRIZIONI/INTERVENTI				
1	Cedrus deodara	Gruppo	15-18	160	D		Carie al colletto leggermente inclinato carpofori		ABBATTIMENTO	
2	Cedrus deodara	Gruppo	18-20	198	BC		Leggermente inclinato lesioni su fusto			
3	Cedrus deodara	Gruppo	18-20	155	BC		Rigonfiamento basale, radici affioranti decorticate, leggermente inclinato,			
4	Cedrus deodara	Gruppo	18-20	140	B		Regolare			
5 H139	Populus deltoids	Gruppo	15-18	216	C		Capitozzato ferite al castello branche codominanti			
6	Populus deltoids	Filare	18-20	193	C		Capitozzato, azzampato, ricoppi epicormici, branche codominanti		PULIZIA DEL TRONCO	
7	Populus deltoids	Filare	18-20	137	C		Capitozzato, riscoppi epicormici, filato, ferite al castello,			
8 H135	Populus deltoids	Filare	18-20	158	C		Capitozzato branche codominanti azzampato			
9	Cedrus deodara	Filare	20-22	200	BC		Regolare			
10	Populus deltoids	Filare	15-18	230	C		Cavità al castello azampato, inserzione branche con cavità, corteccia inclusa		ISPEZIONE IN QUOTA	
11 H119	Populus deltoids	Filare	15-18	210	C		Capitozzato, azzampato, essudati batterici, leggermente inclinato, branche codominanti			
12 H118	Populus deltoids	Filare	15-18	127	C		Capitozzato, filato, inclinato,			
13 H117	Populus deltoids	Filare	15-18	198	BC		Capitozzato, inclinato, azzampato, cordoni di reazione			
14 H116	Populus deltoids	Filare	15-18	220	C		Capitozzato, azzampato, leggermente inclinato, monconi secchi con fori di picchio, essudato,			
15 H113	Populus deltoids	Filare	15-18	203	C		Capitozzato, leggermente inclinato			
16 H111	Populus deltoids	Filare	15-18	185	C		Capitozzato, ferita verticale su fusto, leggermente inclinato, arcuato, moncone	Tomografia sonora		
17 H110	Populus deltoids	Filare	15-18	104	D		Carie al colletto, Cavità con rosura capitozzato, leggermente inclinato, carie con cavità al castello branca secca	Tomografia sonora	ABBATTIMENTO	
18	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	8-10	107	C		Inclusioni, polloni,			
19	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	8-10	88	C		Capitozzato, ferite sul fusto			
20	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	8-10	104	C		Azzampato, cordoni di reazione, ferita sul fusto, capitozzato			
21	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	5-8	94	B		Regolare			
22	Platano (Platanus x acerifolia)	Gruppo	8-10	104	B		Azzampato, leggermente inclinato, chioma espansa			
23	Platano (Platanus x acerifolia)	Gruppo	8-10	104	B		Poco inclinato, azzampato, Branche capitozzate, chioma espansa			
24	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	8-10	118	BC		Azzampato, radici affioranti, codominanza con corteccia inclusa, carie al castello			
25	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	8-10	135	BC		Azzampato, capitozzato,		SELEZIONE DEI RICACCI SUI CAPITTOZZI, RESTAURO DELLA CHIOMA	
26	Populus deltoids	Gruppo	8-10	210	C		Capitozzato Azzampato, arcuato			
27	Populus deltoids	Gruppo	8-10	167	D		Capitozzato, carie alla base, rigonfiamento, cavità, branche codominanti		ABBATTIMENTO	
28	Populus deltoids	Gruppo	15-18	210	C		Capitozzato, arcuato, azzampato, branche codominanti			
29	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	12-15	175	B		Azzampato			
30	Tiglio (Tilia Spp.)	Gruppo	12-15	154	B		Leggermente inclinato			
31	Salix alba	Gruppo	8-10	240	BC		Ferita per rimozione branca, chioma espansa, leggermente inclinato			
32	Populus deltoids	Filare	18-20	294	C		Capitozzato, cordoni di reazione, branche codominanti			
33	Populus deltoids	Filare	18-20	324	C		Capitozzato, cordoni di reazione, azzampato, cavità su cordone, essudati			
34	Populus deltoids	Filare	18-20	225	C		Capitozzato, azzampato, arcuato, corteccia inclusa			
35	Populus deltoids	Filare	18-20	225	C		Capitozzato, riscoppi epicormici, branche codominanti con corteccia inclusa, cavità al castello		TOMOGRAFIA IN QUOTA	
36	Populus deltoids	Filare	15-18	245	C		Capitozzato,			
37	Populus deltoids	Filare	15-18	240	D		Capitozzato Cavità		ABBATTIMENTO	
38	Populus deltoids	Filare	15-18	194	C		Capitozzato moncone con nido di picchio			
39	Populus deltoids	Filare	15-18	235	C		Capitozzato anastomosi			
40	Populus deltoids	Filare	15-18	220	C		Capitozzato leggermente inclinato			
41	Populus deltoids	Filare	15-18	228	C		Capitozzato leggermente inclinato			
42	Populus deltoids	Filare	15-18	285	C		Capitozzato, anastomosi, fenditura verticale, ferite su branche cavità al colletto		RIDUZIONE DELLA CHIOMA	
43	Populus deltoids	Filare	15-18	296	C		Capitozzato cavità al castello			
44	Tiglio (Tilia Spp.)	isolato	8-10	123	B		Leggermente inclinato, polloni, ferite di potatura su fusto			
45	Cedrus deodara	isolato	18-20	145	D		Depressione al colletto, filato, essudati di resina crack interno	Tomografia sonora	ABBATTIMENTO	
46	Populus deltoids	Filare	18-20	250	C		Capitozzato, monconi, riscoppi epicormici			
47	Populus deltoids	Filare	18-20	208	C		Capitozzato monconi			
48	Populus deltoids	Filare	18-20	258	C		Capitozzato			
49	Populus deltoids	Filare	18-20	185	C		Capitozzato branche arcuate monconi			
50	Populus deltoids	Filare	15-18	140	C		Capitozzato sciabolato			
51	Taxodium distichum	Gruppo	15-18	178	BC		Azzampato			
52	Populus deltoids	Filare	20-22	253	C		Capitozzato, chioma alta, radici affioranti			
53	Populus deltoids	Filare	20-22	262	C		Capitozzato Chioma asimmetrica, moncone secco con carpofori Phellinus		RIMOZIONE FUSTO CON PHELLINUS	
54	Populus deltoids	Filare	20-22	212	C		Capitozzato chioma alta			
55	Populus deltoids	Filare	15-18	214	C		Capitozzato chioma alta			
56 H77	Populus deltoids	Filare	15-18	272	C		Capitozzato chioma alta			
57 H78	Populus deltoids	Filare	15-18	219	C		Capitozzato chioma alta			
58	Salix alba	isolato	10-12	196	BC		Capitozzato			
59	Populus alba	Gruppo	18-20	335	C		Leggermente inclinato			
60	Taxodium distichum	Gruppo	8-10	134	BC		Chioma espansa			
61	Salix alba	Gruppo	15-18		BC		Zona non accessibile			
62	Populus alba	Gruppo	18-20		BC		Zona non accessibile			
63	Prunus spp	Gruppo	4-6	50	B					
64	Prunus spp	Gruppo	4-6	50	B					
65	Prunus spp	Gruppo	4-6	50	B					
66	Acer campestre	Gruppo	4-6	50	B					
67	Acer campestre	Gruppo	4-6	50	B					
68	Acer campestre	Gruppo	4-6	50	B					
69	Quercus pubescens	Gruppo	12-15	180	B					
70	Quercus pubescens	Gruppo	12-15	180	B					
71	Quercus pubescens	Gruppo	15-15	180	B					

REFERTI DELLE PROVE STRUMENTALI

Repertorio Fotografico



Foto 1: esemplari di pioppo americano e cedro numeri 4 e 5 impianto privo di progettazione



Foto 2: Filare di pioppi a ridosso del confine Nord Ovest, alcuni dei quali secchi



Foto 3: filare di pioppi americani dal numero 10 al 17, chiome capitozzate recentemente



Foto 4: tiglio numero 20 privato della punta



Foto 5: platano numero 22



Foto 6: tiglio numero 29 con chioma naturale



Foto 7: *Salix babylonica* su bordo lago



Foto 8: esemplari di pioppo americano numero 32 e 33



Foto 9: filare di pioppo americano dal numero 36 al numero 43 lungo il parcheggio



Foto 10: esemplare di pioppo americano numero 43 chioma capitozzata recentemente



Foto 11: salice nella zona A



Foto 12: querce nella zona A



Foto 13: gruppo di pioppi dal numero 52 al numero 57



Foto 14: esemplare di pioppo bianco numero 59



Foto 15: cipresso calvo nella zona C albero posto vicino agli attacchi delle corsie



Foto 16: esemplare di pioppo bianco con caratteristiche di monumentalità posto oltre la zona C in area adibita a parcheggio



Foto 17: cedro 45 durante l'analisi tomografica

Repertorio Fotografico alberi classe D da abbattere



Foto Albero 1





Foto Albero 17



Foto Albero 27



Foto Albero 37



Foto Albero 45

Conclusioni

La popolazione arborea del Circolo Canottieri censita è di 71 alberi appartenenti a 10 specie diverse. La maggior parte degli alberi presenti appartengono alla specie *Populus deltoids* o pioppo americano e sono piantati in filare all'interno del centro. In gruppo all'ingresso si trovano alcuni cedri mentre nello spazio adiacente al lago si trovano anche platani e tigli.

Pochi alberi erano cartellinati ed il numero è riportato in tabella. Non è stata realizzata una nuova cartellinatura, non è stata eseguita una valutazione del rischio che si raccomanda a seguito dei lavori con i nuovi dati di utilizzo ed affluenza delle aree.

Nell'area C, non sottoposta a censimento, si trovano cipressi calvi (*Taxodium distichum*) adiacenti al lago, pioppi (*Populus alba*), ontani (*Alnus cordata*) e salici (*Salix alba*).

Sono stati inseriti nel censimento gli alberi posti nella zona A che dovrà essere adibita a parcheggio, non tutta l'area è attualmente accessibile.

Nell'elenco di riepilogo del censimento e delle analisi visive sono segnati in classe D con metodo VTA quindi da abbattere 5 esemplari i numeri 1, 17, 27, 37 e 45.

Tre alberi sono stati sottoposti a tomografia sonica per quantificare i difetti riscontrati all'analisi visiva.

Molti degli alberi presenti sono stati sottoposti a interventi di potatura errati (capitozzature) che hanno condizionato la forma della chioma ed i difetti, alcuni anche gravi, quali presenza di cavità e branche codominanti con corteccia inclusa. Molti degli alberi capitozzati non sono recuperabili e dovranno essere sostituiti nel tempo. L'ultimo intervento di capitozzatura sui pioppi è avvenuto durante questo anno, per questo i pioppi mostrano ricacci corti e chiome ridotte con dimensioni fogliari superiori al normale.

In futuro gli interventi di potatura dovranno avvenire sotto la supervisione di un tecnico abilitato e con personale specializzato.

Vista la poca aspettativa di mantenimento dei filari di pioppi sarebbe auspicabile la messa a dimora di nuovi esemplari, possibilmente *Populus alba* o *Populus nigra italica*, per sostituire quelli che verranno via via persi.

Nelle aree dove verranno realizzati i nuovi parcheggi (aera A) le piante sono in buone condizioni (classe di propensione al cedimento B) sarà fondamentale rispettare le distanze dai colletti per la realizzazione di strade e parcheggi (Zona di Protezione

Radicale) e utilizzare pavimentazione drenante nelle APA (Aree di Protezione dell'Albero).

Fuori dal confine Nord Ovest del circolo c'è un filare di pioppi bianchi anch'essi sottoposti a capitozzatura, che hanno problemi ai rami (possibilità di caduta), alcuni di questi esemplari sono secchi.

Si segnala la presenza di un pioppo con dimensioni notevoli che potrebbe avere caratteristiche di monumentalità (circonferenza maggiore di 5m al di fuori della zona C, vedi posizione nella fotografia sottostante)



Per quanto riguarda i lavori di scavo per realizzare gli agganci delle nuove corsie questi possono interferire con la Zona di Protezione Radicale di alcuni alberi. Come regola generale si ricorda che bisognerebbe scavare ad una distanza maggiore di 4 o 5 metri dai colletti degli alberi a seconda delle loro dimensioni. In caso contrario gli scavi dovranno prevedere la presenza di un tecnico che valuti gli eventuali danni arrecati alle piante e l'eventualità di abbattimenti.

All'interno della ZPR non si deve intervenire con la recisione degli apparati radicali.

Nel caso di interventi da effettuare all'interno della ZPR, un tecnico abilitato deve sovrintendere ai lavori, e stabilire le eventuali misure da adottare a salvaguardia degli alberi e della loro futura stabilità.

TABELLA 6 Raggio ZPR

Diametro basale del fusto (cm)	Raggio ZPR (m)
25	1,8
50	2,5
75	2,9
100	3,3
125	3,6
150	3,9

L'APA (Area di Protezione dell'Albero) è la zona di rispetto della pianta individuata sulla base dello sviluppo dell'apparato aereo e di quello radicale, ed è definita dalla circonferenza a terra avente come centro il fusto dell'albero e il raggio pari al diametro del fusto (Df) in cm misurato a 1,3 m da terra, moltiplicato per 12 (Tabella 2)

IMMAGINE 1 - RAGGIO APA

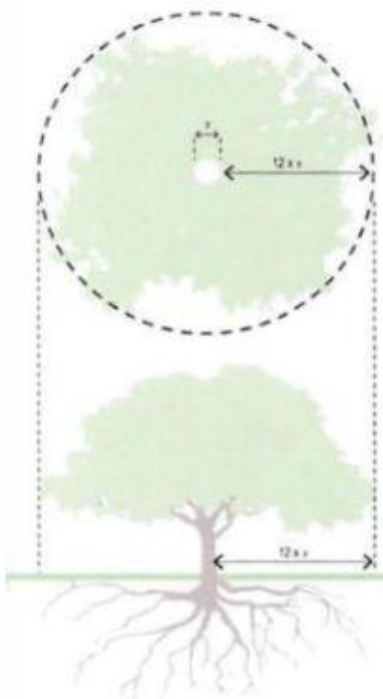


TABELLA 2 Raggio APA

Diametro del fusto (cm)	Raggio APA (m)
10	2
20	2,4
30	3,6
40	4,8
50	6,0
75	9,0
100	12

Si precisa che, per quanto riguarda il solo aspetto della stabilità, è prioritario evitare di danneggiare le radici principali aventi un diametro superiore a 5 cm e presenti in un'area di dimensioni indicativamente pari alla ZPR (Zona di Protezione Radicale).

All'interno della ZPR, quando si devono eseguire degli scavi, si deve agire con estrema attenzione, con strumenti manuali. Tale zona è quella più prossima all'albero, all'interno della quale i lavori incidono molto sulle condizioni di salute del soggetto arboreo.

Allo scavo a mano, tuttavia si suggerisce l'impiego di metodologie di escavazione con sistemi di aria compressa (tipo Air Spade) che rappresentano soluzioni più veloci e meno impattanti sugli apparati radicali. L'air spade si avvale di un getto supersonico d'aria compressa (~2000 km/h) che, penetrando nei macropori del terreno, crea delle fratture nel suolo, lasciando le radici completamente illese, comprese quelle capillari.

Successivamente si ritiene necessaria la disinfezione con aldeide glutarica, sali quaternari depurati e inoculo di micorrize e batteri della rizosfera per il controllo dei patogeni e rilascio di biostimolanti.



Foto 1 Intervento di escavazione con Air Spade

Termini di garanzia

Questa relazione si basa sui rilievi visuali effettuati di fronte all'albero e sull'analisi biomeccanica desunta sulla base di tali informazioni.

Le conclusioni raggiunte sono comunque il frutto 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 accetterà quindi 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 in 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. In qualità di arboricoltore, il tecnico incaricato è specialista del settore ed utilizza le conoscenze ed esperienze professionali per esaminare gli alberi e prescrivere misure che ne favoriscano la bellezza, la salute e la sicurezza.

Il Committente, proprietario o gestore dell'albero, può scegliere o meno di accettare queste prescrizioni o richiedere approfondimenti. Gli alberi, diversamente da manufatti antropici, sono strutture dinamiche e, nella loro gestione, possono essere applicabili tecniche colturali diverse, che comportano rischi diversi.

Una ragionevole gestione del rischio deve avere tuttavia sempre l'obiettivo di conservare alberi che appaiono stabili al verificarsi di eventi meteorici non particolarmente intensi. Con la presente relazione i tecnici incaricati propongono un indirizzo di riferimento per le decisioni gestionali che deve assumere il proprietario/gestore dell'albero.

Qualora la percezione del rischio del committente fosse diversa, è necessario riconsiderare gli interventi proposti in relazione a tale diversa impostazione. Sebbene un ragionevole sistema di gestione del rischio ha generalmente l'obiettivo di conservare alberi che appaiono stabili in presenza degli eventi meteorici che normalmente possono verificarsi nel luogo di vegetazione dell'albero, risulta tuttavia necessario precisare che tutti gli alberi conservano inevitabilmente una certa dose di propensione al cedimento (e quindi di pericolosità). In Arboricoltura non è infatti possibile individuare ogni e qualsiasi condizione che potrebbe portare un albero al cedimento totale o parziale.

Gli alberi sono organismi viventi, che possono cadere in molti modi, alcuni dei quali non ancora pienamente compresi. Inoltre le condizioni degli alberi sono spesso nascoste da altri alberi, dal fogliame o da manufatti che impediscono l'osservazione e l'analisi. L'apparato radicale poi vegeta al di sotto del terreno e non è quindi osservabile se non in peculiari situazioni e con tecniche appropriate e complesse. Infine, occorre ancora precisare che gli alberi si sono evoluti in modo tale da favorire il cedimento di loro parti prima dell'intera struttura: rami e branche possono quindi essere sacrificate al posto dell'albero intero. Normalmente i cedimenti di branca si limitano alla rottura di rami di modeste dimensioni ed in periodi di condizioni climatiche molto negative. Tuttavia, come è ovvio in ogni sistema naturale, le eccezioni a questa regola sono possibili, per cui questo tipo di cedimenti sono molto difficili da prevedere.

È noto che anche alberi o loro parti perfettamente sane, considerate sicure, possono cadere per eventi peculiari, o a causa di diversi fattori dipendenti da condizioni relative alla fisiologia del legno, ad aspetti dinamici od alla interazione fra radici e terreno.

Nella gestione degli alberi l'obiettivo da perseguire è quindi quello di ridurre il rischio in quanto, sfortunatamente, non è mai possibile eliminare interamente il rischio derivante da un possibile cedimento, a meno che non si abbatta l'albero. Si rimarca quindi che non è possibile garantire che un albero sarà sano e strutturalmente sicuro in tutte le circostanze o per un dato periodo di tempo. Talora infatti gli alberi appaiono sani ma possono essere strutturalmente instabili. Al tempo stesso anche gli interventi colturali, come ogni medicina, non possono essere garantiti. Inoltre, riguardo agli interventi ed alle cure colturali prescritte queste possono essere condizionate da fatti, persone, vincoli territoriali o pareri formulati dall'Amministrazione.

Il tecnico incaricato declina ogni responsabilità per l'eventuale mancata autorizzazione di interventi prescritti o per le conseguenze connesse. In sostanza gli alberi devono essere "gestiti", ma non possono essere "condizionati" e per vivere in loro prossimità è necessario accettare un certo livello di rischio. Poiché la salute e la stabilità degli alberi si modificano nel tempo talora anche repentinamente, questi ultimi necessitano di un programma di monitoraggio minimo di tale rischio e ciò è specificato nella scheda di rilevamento la cui adesione è condizione essenziale per la verifica nel tempo delle condizioni di salute e di stabilità.

Bibliografia Tecnica di Riferimento

- AA.VV. (1997) **Manuale per i Tecnici del Verde Urbano**. Ed. Città di Torino.
- AA.VV. - **Malattie e Parassiti delle Piante da Fiore, Ornamentali e Forestali**. Edagricole, Bologna
- F. Moriondo - **Patologia Forestale**. UTET.
- N. Anselmi, G. Govi - **Patologia del Legno**. Edagricole, Bologna.
- S. Pignatti - **Flora d'Italia**. Edagricole, Bologna.
- R. Valli, S. Schiavi - **Coltivazioni Arboree**. Edagricole, Bologna.
- E. Baldini - **Arboricoltura**. CLUEB.
- G. Fenaroli- **Guida agli Alberi d'Europa**. Giunti.
- G. Goidanich, G. Govi - **Funghi e Ambiente**. Edagricole, Bologna.
- C. Mattheck, H. Breloer - **La Stabilità degli Alberi**. Il Verde Editoriale, Milano.
- O. Arrigoni - **Elementi di Biologia Vegetale**. Ambrosiana.
- P. Raimbault (1996) **La Gestione dell'Albero in Città**. Atti del Seminario nell'ambito delle giornate VERBENA (Verde Bene Amministrato) Sanremo, 15-15 novembre.
- G. Giordano- **Tecnologia del Legno**. UTET.
- K. Weber, C. Mattheck (2002) **I funghi, gli alberi e la decomposizione del legno**. Il Verde Editoriale – Milano.
- G. Giordano (1999) **Tecnica delle Costruzioni in Legno**. Hoepli Editore,.
- C. Mattheck (2003) **La Meccanica applicata all'Albero**. Il Verde Editoriale, Milano.
- G. Giordano (1984) **Il Legno**. Il Cerilo Editore, Roma.
- AA. VV. - **How to Recognize Hazardous Defects in Trees**. USDA Forestry Service
- Ferrari M., Medici D. (2008) - **Alberi ed Arbusti – Manuale di riconoscimento delle principali specie ornamentali** Edagricole, Bologna.
- Moriondo F., Capretti P., Ragazzi A. (2008) - **Malattie delle Piante in Bosco, in vivaio e delle alberature** – Patron Editore Bologna.
- Matheny, N.P. and J.R. Clark. 1991. **A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas**. International Society of Arboriculture, Urbana, IL.
- Medina, City of . **Tree Preservation and Landscaping Requirements During Development**. Municipal Code 12.28, Ordinance #521.
- Morgan, R., with B. Sullivan, ed. 1990. **A Technical Guide to Community and Urban Forestry in Washington, Oregon and California**. World Forestry Center, Portland, OR.
- Seattle Engineering Dept. **Seattle's City Forest**.
- Shigo, A. 1991. **Modern Arboriculture**. Shigo and Trees Associates, Durham, NH.
- Tree City USA. **How to Recognize and Prevent Hazard Trees**, Bulletin Number 15. The National Arbor Day Foundation, Nebraska City, NE.
- C. Mattheck (2007) - **Update Field Guide for Visual Tree Assessment**. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- C. Mattheck (2007) - **Secret Design Rules Of Nature**. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
- AA. VV. Urban Tree Risk Management - USDA Forest Service Northeastern Area – 1992
- E. Thomas Smiley and Bruce R. Fraedrich (1992) - **DETERMINING STRENGTH LOSS FROM DECAY**. Journal of Arboriculture 18 (4): July Pages 201-204.
- L. Sani **Stativa delle strutture arboree**.

Il tecnico

