

ALLEGATO
"Interventi integrativi urgenti su alcune alberature di Piazza della Vittoria"



Comune di Firenze

Direzione - Ambiente
Servizio - Qualità del Verde
Gestione del verde Quartiere, 5
Via Baracca 150/p - 50127 - Firenze
Alla C.A. del P.A. Marcello Pieri

Studiolog
Piachi e Giardini

Dott. Agr. Logiudice Giuseppe Maria
Curatore di Parchi, Giardini e Orti Botanici
Via Condera N 223, 99126, R.C.
Tel 3805152225, mail info@studiolog.it

Oggetto

Interventi integrativi urgenti su alcune alberature di Piazza della Vittoria

Il sottoscritto Dottore Agronomo Giuseppe M. Logiudice, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Reggio Calabria, con n. 584, titolare della ditta Studiolog via Condera n. 223 Reggio Calabria, incaricato dalla ditta Vivai Antonio Marrone S.r.l. Vico Palazzo 3, 80017 Melito di Napoli (NA)

Comunica

al Comune di Firenze - Servizio - Qualità del Verde Gestione del Verde Quartiere 5, gli interventi integrativi urgenti sotto elencati:

- 1) Potatura albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 14 e arbotag n. 12749;
- 2) Potatura albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 17 e arbotag n. 47080;
- 3) Potatura albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 18 e arbotag n. 11508;
- 4) Potatura albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 19 e arbotag n. 12734;
- 5) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 13 e arbotag n. 12753;
- 6) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 15 e arbotag n. 12733;
- 7) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 16 e arbotag n. 47068;
- 8) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 20 e arbotag n. 12742;
- 9) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 21 e arbotag n. 12714;
- 10) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 22 e arbotag n. 47097;
- 11) Abbattimento albero di Piazza della Vittoria, *Pinus pinea*, censito con id 23 e arbotag n. 12721;

Si allegano le tabelle riassuntive delle indagini fitostatiche degli 11 esemplari, la descrizione dettagliata degli interventi: arboricolturali e i risultati delle indagini strumentali.

Firenze (FI) 04/10/2018

Firma ETT. e Dott. Agr. Giuseppe M. Logiudice



RELAZIONE TECNICA



Dot. Agr. ETT
(European Tree Technician)
Giuseppe M. Logiudice
VIA Condrea N 223,
89126 Reggio Calabria

Mobile 3805152225; mail peppeloga@virgilio.it;
www.studiolog.it; info@studiolog.it;
P.IVA 02611670809

ALLEGATI:

- RELAZIONE TECNICA

- ALLEGATI

OGGETTO:

Indagini diagnostiche con metodologia SIA -
SIM o "Pulling Test" su undici esemplari
arborei situati in Piazza della Vittoria.

Data 04/10/2018

Il tecnico

Incarico: Vivai Antonio Marrone S.r.l.,
Vico Palazzo 3, 80017 Melito di
Napoli (NA)

Dot. Agronomo Giuseppe M. Logiudice

Luogo: Firenze (FI)



Relazione Tecnica Integrativa

Studiolog
Parchi e Giardini

Dott. Agr. e ETT (European TreeTechnician)
Giuseppe M. Logiudice

Oggetto: Indagini diagnostiche con metodologia SIA - SIM o "Pulling Test" su undici esemplari arborei situati in Piazza della Vittoria.

Data rilievo: 13/06/2018

Relatore: Dott. Agronomo Giuseppe M. Logiudice

Committente: Vivai Antonio Marrone S.r.l., Vico Palazzo 3, 80017 Melito di Napoli (NA)

1.0. Premessa

In data 13/06/2018, il sottoscritto Dottore Agronomo Giuseppe M. Logiudice, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Reggio Calabria, con n. 584, incaricato dalla ditta Vivai Antonio Marrone S.r.l con sede in Melito di Napoli (NA), Vico Palazzo 3, si è recato in Piazza della Vittoria a Firenze, con lo scopo di eseguire una valutazione integrativa delle condizioni fitostatiche - tramite il metodo SIA Sim o Pulling test - di undici esemplari arborei appartenenti al genere *Pinus*.

2.0. Parametri dendrometrici

In **Tabella 1** sono riportati i parametri dendrometrici, cioè: altezza, circonferenza e diametro, misurati a 1,30 m da terra.

In **Tabella 2** sono riportati i parametri dendrometrici rilevati ed elaborati degli alberi indagati.

Tabella 1 - Parametri identificativi e dendrometrici degli alberi indagati

Numero identif.	Nome scientifico	Nome comune	Altezza	Circonf.*	Ø**	Località
13	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	15,5 m	174 cm	55,4 cm	Firenze
Arbotag	12753					Piazza della Vittoria
14	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	16 m	188 cm	59,8 cm	Firenze
Arbotag	12749					Piazza della Vittoria
15	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	15 m	150 cm	47,7 cm	Firenze
Arbotag	12733					Piazza della Vittoria
16	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	15,5 m	167 cm	53,2 cm	Firenze
Arbotag	47068					Piazza della Vittoria
17	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	16 m	191 cm	60,8 cm	Firenze
Arbotag	47080					Piazza della Vittoria
18	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	15 m	152 cm	48,4 cm	Firenze
Arbotag	11508					Piazza della Vittoria
19	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	16,5 m	200 cm	63,7 cm	Firenze

Studiolog via Condrea, 223 - 89126 Reggio Calabria - www.studiolog.it mail: info@studiolog.it o peppelogg@studiolog.it mobile: 3803152225

Arbotag	12734					Piazza della Vittoria
20	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	17 m	204 cm	64,9 cm	Firenze
Arbotag	12742					Piazza della Vittoria
21	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	10,5 m	110 cm	35,0 cm	Firenze
Arbotag	12714					Piazza della Vittoria
22	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	16 m	177 cm	56,3 cm	Firenze
Arbotag	47097					Piazza della Vittoria
23	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	16,5 m	198 cm	63,0 cm	Firenze
Arbotag	12721					Piazza della Vittoria

*) Circonferenza del tronco calcolata a 1,30 m da terra.
 **) Diametro del tronco misurato a 1,30 m da terra.

Tabella 2 - Parametri dendrometrici rilevati ed elaborati degli alberi indagati

Numero identif.	Nome scientifico	Circonf.*	Ø**	Altezza	Fattore di snellezza	LCR	Località
13	<i>Pinus pinea</i>	174 cm	55,4 cm	15,71 m	28,34	43,45%	Firenze
Arbotag	12753 L. Chioma	8,79 m	H. Fusto	8,88 m			Piazza della Vittoria
14	<i>Pinus pinea</i>	188 cm	59,9 cm	16,24 m	27,12	38,19%	Firenze
Arbotag	12749 L. Chioma	12,19 m	H. Fusto	10,04 m			Piazza della Vittoria
15	<i>Pinus pinea</i>	150 cm	47,8 cm	14,75 m	30,89	40,00%	Firenze
Arbotag	12733 L. Chioma	9,15 m	H. Fusto	8,85 m			Piazza della Vittoria
16	<i>Pinus pinea</i>	167 cm	53,2 cm	15,74 m	29,60	35,25%	Firenze
Arbotag	47068 L. Chioma	12,13 m	H. Fusto	10,19 m			Piazza della Vittoria
17	<i>Pinus pinea</i>	191 cm	60,8 cm	15,93 m	26,19	34,78%	Firenze
Arbotag	47080 L. Chioma	10,58 m	H. Fusto	10,39 m			Piazza della Vittoria
18	<i>Pinus pinea</i>	152 cm	48,4 cm	15,31 m	31,63	38,57%	Firenze
Arbotag	11508 L. Chioma	8,31 m	H. Fusto	9,41 m			Piazza della Vittoria
19	<i>Pinus pinea</i>	200 cm	63,7 cm	16,55 m	25,98	60,47%	Firenze
Arbotag	12734 L. Chioma	16,04 m	H. Fusto	6,54 m			Piazza della Vittoria
20	<i>Pinus pinea</i>	204 cm	65,0 cm	17,09 m	26,31	48,18%	Firenze
Arbotag	12742 L. Chioma	11,51 m	H. Fusto	8,86 m			Piazza della Vittoria
21	<i>Pinus pinea</i>	110 cm	35,0 cm	10,72 m	30,61	39,75%	Firenze
Arbotag	12714 L. Chioma	6,01 m	H. Fusto	6,46 m			Piazza della Vittoria
22	<i>Pinus pinea</i>	177 cm	56,4 cm	15,80 m	28,04	38,10%	Firenze
Arbotag	47097 L. Chioma	11,92 m	H. Fusto	9,78 m			Piazza della Vittoria
23	<i>Pinus pinea</i>	198 cm	63,1 cm	16,37 m	25,96	42,31%	Firenze
Arbotag	12721 L. Chioma	12,25 m	H. Fusto	9,44 m			Piazza della Vittoria

Note

Fattore di snellezza <i>(Rapporto altezza albero/diametro ad 1m) o rapporto ipso - diametrico:</i> - da 0 a 50: giudizio buono - da 50 a 60: giudizio critico - > di 60: giudizio pericolosa	LCR (- Live Crown Ratio - Rapporto altezza albero/altezza chioma) o porzione di tronco coperta dalla chioma in percentuale - da 0 a 40%: giudizio pericoloso - da 40% a 60%: giudizio critico - > di 60%: giudizio buono	L. Chioma (Larghezza della proiezione della chioma)	H. Fusto (Altezza del fusto non coperto dalla chioma)
---	--	--	--

*) Circonferenza del tronco calcolata a 1,00 m da terra
 **) Diametro del tronco misurato a 1,00 m da terra

3.0. Metodo d'indagine impiegato

Lo scopo del presente lavoro è di valutare le condizioni di crescita e la stabilità della piante rilevate, ed individuare gli interventi, eventualmente necessari, per consentire agli alberi uno sviluppo adeguato e, contemporaneamente, il raggiungimento di un opportuno grado di sicurezza statica. La valutazione statica degli alberi è stata eseguita utilizzando la prova di trazione (Pulling Test) o metodologia strumentale SIM.

3.1. Analisi strumentale con "Pulling Test"

L'indagine strumentale a simulazione di trazione consiste nel sottoporre l'albero ad una trazione via via crescente, tramite una fune ancorata allo stesso.

La risposta dell'albero alla sollecitazione viene misurata con un inclinometro, posto sul colletto, per valutare la stabilità dell'apparato radicale e con un elastometro, posto sul fusto, per valutare il grado di elasticità delle fibre legnose sul perimetro esterno del tronco. Una descrizione più dettagliata della metodologie SIM è riportata in Allegato 2.

4.0. Risultati delle indagini con il pulling test

L'indagine strumentale con il Pulling Test è stata effettuata a carico degli alberi, simulando in campo i valori di intensità del vento riportati in Tabella 3.

Tabella 3: Direzione ed intensità del vento simulati con il "Pulling Test"

Numero identif.	Nome scientifico	Direzione del carico	Intensità del vento simulata	Progetto
13 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12753	Sud	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
14 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12749	Nord/Est	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
15 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12733	Est	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
16 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 47068	N/NE	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
17 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 47080	Nord	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
18 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 11508	Nord/Ovest	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
19 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12734	Nord/Est	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
20 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12742	Sud	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
21 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12714	Sud	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
22 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 47097	Sud	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria
23 Arbotag	<i>Pinus pinea</i> 12721	Est	27,0 m/s o 97 km/h	Firenze Piazza della Vittoria

Il software Arbotag prevede una verifica della stabilità dell'albero, testandolo fino ad un carico massimo di 32,5 m/s, cioè pari ad una velocità di vento di 117 km/h (cfr. Wessolly, L. e Erb, M. 1998: Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle, Patzer Verlag).

Le piante oggetto d'indagine sono state testate al carico massimo di 27,0 m/s, pari a 97 Km/h.

In **Tabella 4** si riportano i risultati sintetici delle analisi strumentali eseguite mediante il Pulling Test.

Tabella 4: Riassunto dei valori di stabilità ipogea rilevati e classi CPC attribuite.

ID	Nome scientifico	Fattori di sicurezza				Classe CPC	Località
		di base	ipogea	epigea	% degrado		
13	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12753	1,5	0,83		44,67%	D	Firenze Piazza della Vittoria
14	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12749	2,1	1,4		33,33%	C-D	Firenze Piazza della Vittoria
15	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12733	1,1	0,8		27,27%	D	Firenze Piazza della Vittoria
16	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 47068	1,1	0,77		30,00%	D	Firenze Piazza della Vittoria
17	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 47080	1,3	1,48		-13,85%	C	Firenze Piazza della Vittoria
18	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 11508	1,4	1,06		24,29%	C-D	Firenze Piazza della Vittoria
19	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12734	1,8	1,42		21,11%	C-D	Firenze Piazza della Vittoria
20	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12742	2	0,87		56,50%	D	Firenze Piazza della Vittoria
21	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12714	1,1	0,7		36,36%	D	Firenze Piazza della Vittoria
22	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 47097	1,5	0,89		40,67%	D	Firenze Piazza della Vittoria
23	<i>Pinus pinea</i> Arbotag 12721	1,8	0,89		50,56%	D	Firenze Piazza della Vittoria

Solo per le piante che hanno mostrato un fattore di stabilità > 1,5 (standard predefinito), è possibile attestare (per la porzione inferiore del tronco e/o l'apparato radicale) la potenziale capacità delle stesse di contrastare le sollecitazioni causate da eventi atmosferici con intensità del vento fino a 27,0 m/s, pari ad una velocità di vento di 97 km/h (vedi "schede analisi strumentali"- Allegato 3).

5.0. Prescrizioni e conclusioni

Vedi **Tabella 5** - Schema riassuntivo degli interventi arboricolturali.

Tabella 5 - Schema riassuntivo degli interventi arboricolturali

Studiolog via Condera, 223; 89126 Reggio Calabria, www.studiolog.it mail: info@studiolog.it o peppelog@virgilio.it mobile 3805152225

Arbotag	12749	Vitalità*	discreta	Aspettative di vita**	media	
15	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	D	
Arbotag	12733	Vitalità*	insoddisfacente	Aspettative di vita**	media	
16	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	D	
Arbotag	47068	Vitalità*	accettabile	Aspettative di vita**	media	
17	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	C	13/06/2019
Arbotag	47080	Vitalità*	accettabile	Aspettative di vita**	media	
18	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	C-D	13/06/2019
Arbotag	11508	Vitalità*	discreta	Aspettative di vita**	media	
19	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	C-D	13/06/2019
Arbotag	12734	Vitalità*	discreta	Aspettative di vita**	media	
20	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	D	
Arbotag	12742	Vitalità*	discreta	Aspettative di vita**	media	
21	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	D	
Arbotag	12714	Vitalità*	insoddisfacente	Aspettative di vita**	media	
22	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	D	
Arbotag	47097	Vitalità*	accettabile	Aspettative di vita**	media	
23	Firenze	Piazza della Vittoria	Pinus pinea	C-D	D	
Arbotag	12721	Vitalità*	accettabile	Aspettative di vita**	media	

Note

*) La vitalità è codificata nelle seguenti 7 classi:

buona: albero in ottime condizioni di vigoria e salute
discreta: albero in buone condizioni di vigoria e salute
accettabile: albero in accettabili condizioni di vigoria e salute
mediocre: albero con segni iniziali di deperimento
inaccettabile: albero con segni significativi di deperimento
deperiente: albero con segni irreversibili di deperimento
morta: albero decrepito o morto.

**) Aspettative di vita (parametro di sintesi della valutazione effettuata per l'albero, espresso nelle tre classi di valore: "Alta, Media, Ridotta" cui corrispondono le seguenti scadenze temporali):

Alta: > 15 anni
Media: > 5 anni < 15 anni
Ridotta: < 5 anni

Importante: Gli esemplari in classe C/D diventeranno C subito dopo la corretta esecuzione degli interventi arboricoli prescritti. In tal caso, sarà valida anche la scadenza per il ricontrollo strumentale. Qualora non dovessero essere eseguite a regola d'arte le potature indicate in perizia, le piante passeranno in classe D e dovranno, pertanto, essere abbattute.

Ad evasione dell'incarico ricevuto

Reggio Calabria

04/10/2018

Il tecnico

Dott. Agronomo Giuseppe M. Logiudice



ALLEGATI



Dott. Agr. ETT
(European Tree Technician)
Giuseppe M. Logiudice
VIA Condara N 223,
89126 Reggio Calabria

Mobile 3805152225; mail peppelog@virgilio.it;
www.studiolog.it; info@studiolog.it;
P.IVA 02611670809

- Allegato 1
CLASSI DI PROPENSIONE AL CEDIMENTO
CPC

- Allegato 2
- DESCRIZIONE DEL PULLING TEST O
METODO SIM

- Allegato 3
- SCHEDE ANALISI STRUMENTALI

- Allegato 4
DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEGLI
INTERVENTI ARBORICOLTURALI

OGGETTO :

Indagini diagnostiche con metodologia SIA -
SIM o "Pulling Test" su undici esemplari
arborei situati in Piazza della Vittoria.

Data 04/10/2018

Il tecnico

Luogo

Incarico : Vivai Antonio Marrone S.r.l. Vico
Palazzo 3, 80017 Melito di Napoli
(NA)

Dott. Agronomo
Giuseppe M. Logiudice

Firenze



Allegato 1

Classe di propensione al cedimento (CPC) da www.isaitalia.org

Classe	Definizione
--------	-------------

A	Trascurabile. Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, non manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a cinque anni.
----------	--

B	Bassa. Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili con il controllo visivo ed a giudizio del tecnico con indagini strumentali, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero non si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a tre anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.
----------	--

C	Moderata. Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali*. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a due anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico. Questa avrà comunque una cadenza temporale non superiore a due anni. Per questi soggetti il tecnico incaricato può progettare un insieme di interventi colturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e, qualora realizzati, potrà modificare la classe di pericolosità dell'albero.
----------	---

* È ammessa una valutazione analitica documentata.

C/D	Elevata. Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali*. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia drasticamente ridotto. Per questi soggetti il tecnico incaricato deve assolutamente indicare dettagliatamente un insieme di interventi colturali. Tali interventi devono essere finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e devono essere compatibili con le buone pratiche arboricole. Qualora realizzati, il tecnico valuterà la possibilità di modificare la classe di pericolosità dell'albero. Nell'impossibilità di effettuare i suddetti interventi l'albero è da collocare tra i soggetti di classe D.
------------	---

* È ammessa una valutazione analitica documentata.

D	Estrema. Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali. * Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ormai, quindi, esaurito. Per questi soggetti, le cui prospettive future sono gravemente compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'arboricoltura. Le piante appartenenti a questa classe devono, quindi, essere abbattute.
----------	--

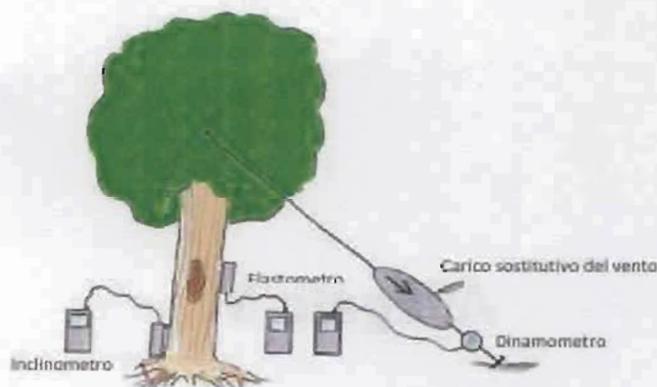
* È ammessa la valutazione analitica documentata.

- DESCRIZIONE DEL PULLING TEST O METODO SIM

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

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

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



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

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

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

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

$M = t_f \times C_x \times \rho \times \sum (h_z \times A_z \times v_z^3)$ dove t_f = fattore di turbolenza, C_x = coefficiente aerodinamico, ρ = densità dell'aria, A_z = area della superficie A della pianta/chioma esposta al vento ad una certa altezza sopra il suolo, v_z = velocità del vento v ad una certa altezza e h_z = l'altezza sopra il livello del suolo alla quale è raggiunta una certa velocità del vento v_z .

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

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

Il metodo SIM - Elastometro / Inclinometro è perciò l'unico metodo nella diagnosi degli alberi che, evitando di causare ferite all'albero, può valutare anche l'ancoraggio radicale e dunque la stabilità integrale (epigea e ipogea) dell'albero.