

REGIONE: LOMBARDIA	COMUNE: PESCHIERA BORROMEO	CITTA' METROPOLITANA DI MILANO
COMMITTENTE: COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO		

N. COM.: 2044-2021-MT	CODICE ELAB.: 2044_RELGEN01	N. ELAB.: 2/2	DATA: 24/03/21
ELABORATO: Analisi fitostatica delle essenze arboree ad integrazione delle Prove di trazione svolte su 14 essenze nell'anno 2020 su 50+5 esemplari. Analisi del rischio con metodologia QTRA.			
PROGETTO Studio di approfondimento e valutazioni fitostatiche integrative delle alberature di via Galvani.			
CIG 859620873F			

PROGETTISTI: Analisi fitostatica Dottore Agronomo Massimo Tirone		Analisi del rischio Dottore Forestale Mauro A. Perino			
					
REV.:	REDATTO:	VERIFICATO (RGC):	VALIDATO (DT):	DATA:	RESPONSABILE PROC:
00	Massimo Tirone	Massimo Tirone	Giorgio Quaglio	24/03/21	
01					FIRMA/TIMBRO COMMITTENTE:
02					
SEDI E UFFICI C.so Palestro, 9 - 10122 Torino tel: 011/3290001 - fax: 011/366844 V. G. di Clans, 10 - 12016 Peveragno (CN) tel / fax: 0171/383133		 CONSULENZA E PROGETTAZIONE in campo agro-forestale e ambientale		  N° 1007 CERTIFIED QUALITY MANAGEMENT SYSTEM ISO 9001	
		C.F. / P. IVA / C.C.I.A.A. n. 04299460016		Albo Soc. coop n. A121447	
		web: www.seacoop.com		mail: info@seacoop.com	

INDICE

Capitolo Analisi fitostatica

1. Premessa	2
2. Aspetti metodologici.....	2
2.1. Aspetti generali.....	2
2.2. Aspetti particolari delle prove.....	2
2.3. Annotazioni.....	4
3. Aspetti operativi delle prove.....	6
4. Risultati delle prove	6
5. Correlazione risultati con i difetti riscontrati al VTA.....	9
6. Conclusioni.....	10
7. Estensione degli interventi al resto dell'alberata	12
Allegati schede TSE e ARWILO (schede esemplificative)	



1. Premessa

La presente relazione è conseguente e segue il documento “2044_RELGEN00” datato 15 marzo 2021, al quale si rimanda per gli aspetti amministrativi della prestazione.

Ai sensi del disciplinare di incarico per la “Effettuazione di un programma di indagini volto all’individuazione degli interventi per la messa in sicurezza delle alberature di Via Galvani” è richiesta la:

- 2.2) Analisi fitostatica delle essenze arboree ad integrazione delle Prove di trazione svolte su 14 essenze nell’anno 2020 (..) su 50 esemplari).

2. Aspetti metodologici

2.1. Aspetti generali

Per quanto attiene alla metodologia utilizzata si rimanda alla descrizione contenuta nella “relazione generale: relazione riportante analisi eseguite sul campo e strategie progettuali adottate” in data 1°aprile 2020 a firma dott.ri Giorgetti e Orrù.

La tecnica e le basi scientifiche delle prove di trazione (o di carico o anche dette pulling test) effettuate da SEAcOOP STP sono le medesime, analogamente alle prove effettuate successivamente e descritte nelle relazioni del 30 luglio e 28 agosto 2020 a firma dott. Zanzi.

2.2. Aspetti particolari delle prove

Le prove sono state eseguite tra il 22 febbraio e 3 marzo 2021 e hanno coinvolto 55 esemplari scelti con i criteri indicati nel documento 2044_RELGEN00.

Gli esemplari indagati sono comunque risultati ben distribuiti lungo l’intero asse viario di via Galvani/via Fermi su entrambi i lati, nelle vie Mazzola e Galilei, sia tra quelli messi a dimora nel 2001 che nel 2009.


Per ogni esemplare sono stati posizionati due sensori di inclinazione (inclinometro) alla base del fusto, posti, il primo, lungo la linea di trazione e il secondo a circa 90° dalla linea di trazione.



I due sensori hanno rilevato i dati di movimento del fusto lungo i due assi ortogonali interni (Left-Right e Front-Bottom), acquisendo due coppie di dati per ogni prova. In molti casi, laddove è stato possibile, sono state effettuate due trazioni a circa 90-100° l'una dall'altra.

Inoltre è stato posizionato un sensore di allungamento (estensimetro), a circa 1,30-1,80 m di quota, laddove i ricacci vegetativi lo permettevano, in posizione opposta alla linea di trazione.

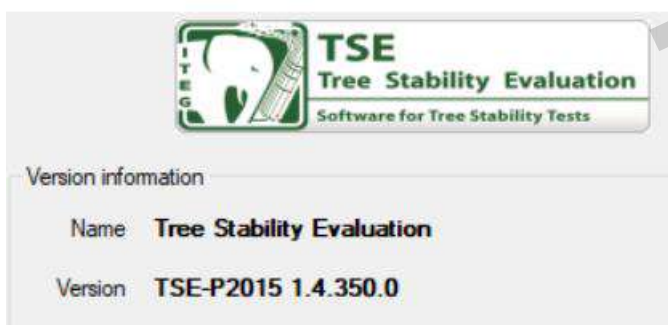
I sensori sono collegati all'acquisitore dati Dynatim della Rinntech che si interfaccia con un PC portatile con S.O. Windows, dotato di software originale integrato:

 About this program

DynaTim (3.xx) TSE-Edition

Version 3.16e3

Per la postelaborazione dei dati e l'analisi diagnostica è stato utilizzato, per la prima fase della wind load analysis (studio del carico da vento), la app ARWILO Scientific integrata nel software DynaTim TSE-Edition e per la fase del calcolo dei coefficienti di sicurezza il sw:



Relativamente al calcolo del Fattore di sicurezza allo sradicamento o ribaltamento, per l'elaborazione finale è stato utilizzato il dato numerico dell'inclinazione risultante con il valore peggiore (maggior inclinazione rilevata dai sensori).

Inoltre per un confronto critico, tutti i dati rilevati e per singola prova sono stati anche elaborati con la app contenuta nello stesso sw DynaTim TSE-Edition, che elabora automaticamente tutti i dati registrati durante la prova ed acquisiti ogni 1074 ms.



Parametri ambientali utilizzati per l'elaborazione con TSE:

Esposizione terreno (Fattore topografico): 0,23
Altezza Strato laminare Vento: 320 m
Velocità reale del vento al baricentro della chioma: 103-113 km/h
Coefficiente Resistenza Aerodinamica (CW): 0,20
Fattore di raffica: 1,4
Fattore di oscillazione albero: 1,2
Pressione dell'aria: 1000 mb
Temperatura dell'aria: 10 °C
Densità dell'aria: 1,23 kg/m³

Parametri ambientali utilizzati per l'elaborazione con DynaTim:

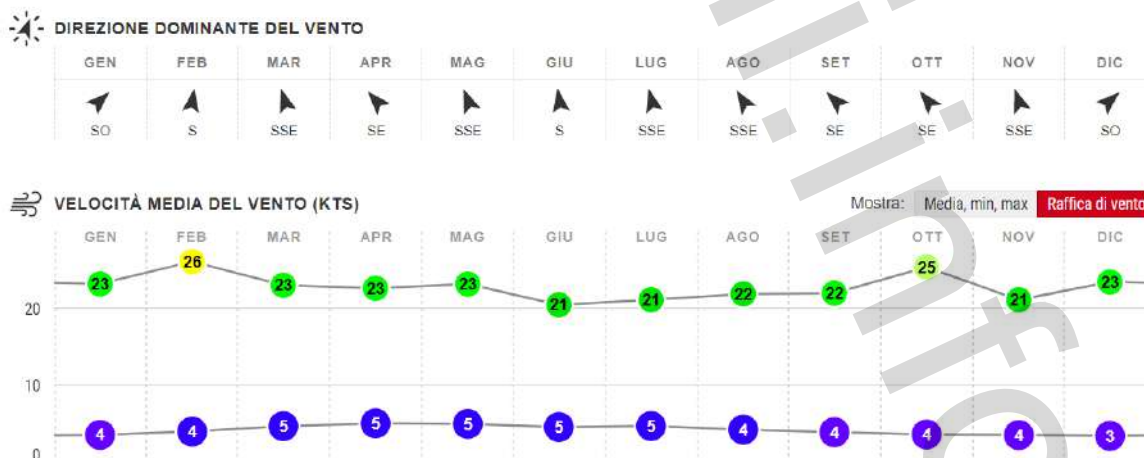
Esposizione terreno (Fattore topografico): 0,25-0,30
Velocità del vento all'altezza di riferimento di 20 m: 111,6 km/h (31 m/s)
Coefficiente Resistenza Aerodinamica (CW): 0,20
Fattore di raffica: 1
Fattore di oscillazione albero: 1
Densità dell'aria: 1,2 kg/m³

2.3. Annotazioni

Si annotano alcuni elementi utili alla definizione dei criteri di scelta dei parametri legati alla velocità del vento.

Dal Portale <https://it.windfinder.com/report/milano-linate/2021-03-17> si possono ricavare alcune informazioni relative alla velocità vento.

Statistiche mensili sulla velocità e sulla direzione del vento per Milano-Linate



CFR: ALTEZZA ANEMOMETRO AD ALMENO 5 METRI DAL SUOLO.



Mediamente la velocità massime delle raffiche si verifica nel mese di febbraio a 26 nodi (48,2 km/h ovvero 13,4 m/s).

Nella postelaborazione delle prove di carico si tende ad utilizzare valori di velocità del vento “esasperati” sino al grado 11 o anche 12 Beaufort, in un’ottica di massima cautela nei riguardi di eventi estremi.

Per completezza delle informazioni di riferimento, si riporta la scala Beaufort con il dettaglio delle conseguenze direttamente osservabili sul suolo e sugli alberi.

Scala di Beaufort				
Velocidad del viento (m/s)	Numero di Beaufort	Velocità del vento (mph)	Termine nautico	Effetti sul suolo
0 - 0.5	0	Sotto 1	Calma	Calma; il fumo sale verticalmente
0.5 - 1.4	1	1-3	Bava di vento	La direzione del vento è rivelata dal fumo, ma non dalle banderuole
2 - 3	2	4-7	Brezza leggera	Si percepisce il vento sul viso, si muovono le foglie e le banderuole cominciano a muoversi
4 - 5	3	8-12	Brezza teso	Foglie e ramoscelli in costante movimento; il vento distende le bandiere leggere
6 - 8	4	13-18	Vento moderato	Sollevamento di polvere e fogli di carta; i ramoscelli sono agitati
8 - 11	5	19-24	Vento teso	Gli arbusti cominciano a ondeggiare
11 - 14	6	25-31	Vento Fresco	Movimento di grossi rami; i fili telegrafici sibilano
14 - 17	7	32-38	Vento forte	Interi alberi agitati; difficoltà a camminare contro vento
17 - 21	8	39-46	Burrasca	Ramoscelli strappati dagli alberi
21 - 24	9	47-54	Burrasca forte	Leggeri danni alle strutture; tegole asportate dai tetti
25 - 28	10	55-63	Tempesta	Rara in terraferma; sradicamento di alberi; danni alle strutture
29 - 32	11	64-72	Fortunale	Molto rara in terraferma, di norma con vasti danni alle strutture
33 o più	12	73 o superiore	Uragano	Violenza e distruzione

Si evidenzia che nell’ambito delle costruzioni la normativa prevede di utilizzare nella progettazione una “velocità base di riferimento v_b ” del vento. La Lombardia ricade nella Zona 1 dove v_b è pari a 25 (m/s).

Si chiarisce inoltre che le prove di carico e la postelaborazione dei dati, han tenuto conto delle specifiche esperienze pregresse citate in premessa al § 1.1 Aspetti generali, coerentemente con gli standard previsti dalla procedura tecnica del metodo Pulling Test, valorizzando l’esperienza diretta ultradecennale dei valutatori SEACoop STP, in continuo aggiornamento tecnico professionale con il gruppo ITEG Italia.



3. Aspetti operativi delle prove

Le trazioni sono state effettuate, generalmente, salvo situazioni particolari, in direzione diagonale rispetto all'asse stradale con vincolo fisso (distanza punto di ancoraggio) posto a distanza compresa tra 24 e 30 m. La misura è stata effettuata con nastro metrico (rotella da 50m) appoggiata a terra.

Il carico è stato effettuato con Tirfor Tractel 3,2 t agganciato tramite fascia alla base dell'esemplare arboreo di vincolo e tramite cavo dynema 7t più fascia, all'esemplare da testare.

Le altezze delle piante sono state misurate, in prima battuta durante la valutazione VTA, con ipsometro Blume Leiss, per alcuni esemplari di altezza inferiore a 20 m, con nastro metrico e risalita in punta chioma con cestello elevatore.

Il dato definitivo è stato ottenuto infine con relascopio Criterion RD 1000, previa taratura sugli esemplari misurati direttamente con rotella.

La superficie della chioma e l'altezza del baricentro sono stati ricavati tramite ARWIL Scientific integrato nel sw Dynatim già citato.

4. Risultati delle prove

Nella seguente tabella sono riportati in dettaglio i risultati ottenuti nelle 55 prove di carico.

n° pianta	via	anno di impianto	Fattore di sicurezza ribaltamento	Fattore di sicurezza rottura	V reale km/h	difetti al VTA	note
2717	Galvani	2001	1,17	>>	106	solpav2	potatura-4m
2721	Galvani	2001	1,53	2,05	111	solpav3, sottoserv3, movzolla	
2724	Galvani	2001	1,31	2,59	108	solpav3, strozz	potatura-3m
2727	Galvani	2001	1,57	1,21	108	solpav3	potatura-3m
2729	Galvani	2001	1,07	0,87	105	solpav3	potatura-4m
2733	Galvani	2001	1,3	1,49	102	solpav3	potatura-2/3m
2736	Galvani	2001	1,1	0,55	105	solpav3	potatura-4m
2739	Galvani	2001	1,23	>>	106	solpav2, corddev2	potatura-3/4m



n° pianta	via	anno di impianto	Fattore di sicurezza ribaltamento	Fattore di sicurezza rottura	V reale km/h	difetti al VTA	note
2749	Galvani	2001	0,75	2,65	103	solpav3	potatura prelim.
2753	Galvani	2001	1,02	1,62	107	solpav3, corddev2	potatura-4m
2762	Galvani	2001	1,18	>>	107	corddev2	potatura-4m
2764	Galvani	2001	1,17	0,9	107	solpav3, corddev2	potatura-4m
2770	Galvani	2001	1,74	1,78	108	solpav2, corddev2	
2774	Galvani	2001	1,29	1,61	108	solpav3, corddev3	potatura-3m
2777	Galvani	2001	1,04	1,59	110	solpav3	potatura-4m
2783	Galvani	2001	1,75	2,1	112	solpav2, corddev2, sottoserv3	
2785	Galvani	2001	2,68	>>	110	solpav2, sottoserv3	
2788	Galvani	2009	1,3	1,97	108	solpav2, corddev3, sottoserv3	potatura-3m
2793	Galvani	2009	1,79	>>	107	corddev1, sottoserv2, solpav1	
2794	Galvani	2009	1,37	>>	106	solpav1	potatura-3m
2803	Galvani	2009	1,41	2,61	106	strozz	potatura-2/3m
2806	Galvani	2009	1,37	2,14	106	solpav3, sottoserv3	potatura-3m
2815	Galvani	2009	1,46	2,45	103	solpav2, sottoserv3	potatura-2/3
2817	Galvani	2009	0,97	>>	105	corddev3, sottoserv3, strozz	potatura prelim.
2820	Galvani	2009	0,98	>>	104	solpav2, corddev3	potatura prelim.
2821	Galvani	2009	1,15	1,37	104	solpav3, corddev3	potatura-3/4m
2825	Galvani	2009	1,07	2,47	103	solpav2, corddev2	potatura-4m
2826	Galvani	2009	1,35	1,25	103	corddev3	potatura-3m
2827	Galvani	2009	1	1,73	103	solpav2, sottoserv3	potatura-4m
2833	Galvani	2009	1,04	>>	104	solpav2, corddev2, sottoserv3, strozz	potatura-4m
2834	Galvani	2009	1,06	1,95	108	solpav3, corddev2	potatura-4m
2837	Galvani	2009	1,65	>>	111	corddev3, sottoserv3	
2841	Galvani	2009	1,15	1,78	107	solpav2	potatura-4m
2843	Mazzola	2009	1,47		104	solpav2, corddev3	potatura-2/3m
2844	Mazzola	2009	0,81	1,91	106	solpav2	potatura prelim.
2865	Galvani	2009	1,34	1,68	107	corddev2	potatura-3m
2866	Galvani	2009	1,12	2,42	107	solpav1, sottoserv1	potatura-4m
2867	Galvani	2001	2,43	3,18	113	corddev2, sottoserv2	
2870	Galvani	2001	1,13	1,09	109	solpav2, corddev2	potatura-4m
2875	Galvani	2001	1,2	1,67	109	solpav2	potatura-4m



n° pianta	via	anno di impianto	Fattore di sicurezza ribaltamento	Fattore di sicurezza rottura	V reale km/h	difetti al VTA	note
2881	Galvani	2001	1,42	1,53	106	corddev2	potatura-3m
2900	Galvani	2001	1,73	>>	107	solpav2	
2902	Galvani	2001	1,66	2,29	106	TEST IN BIANCO	
2907	Galvani	2001	1,04	1,47	103	solpav1	potatura-4m
2912	Galvani	2001	0,78	1,11	107	solpav1	potatura prelim.
2917	Galvani	2001	1,22	1,08	108	solpav1, sottoserv1	potatura-4m
2918	Galvani	2001	1,21	2,42	103	solpav2	potatura-4m
2922	Galvani	2001	0,74	0,75	105	solpav2	potatura prelim.
2928	Galvani	2001	1,1	>>	107	solpav3, corddev2	potatura-4m
2932	Galvani	2001	1,21	2,15	110	solpav1	potatura-4m
2939	Galilei	2001	1,8	1,26	105	corddev2	potatura-2/3m
2942	Galilei	2001	1,04	>>	104	solpav1	potatura-4m
2945	Galilei	2001	1,51	1,95	104	solpav1	
2948	Galilei	2001	1,46	1,01	105	solpav1	potatura-4m
2956	Galilei	2001	1,27	>>	105	cordles2	potatura-3m

In sintesi i valori risultano essere i seguenti:

Fattore di sicurezza al ribaltamento	n°	%
S > 150%	12	22%
100% < S < 150%	37	67%
S < 100%	6	11%
TOTALE	55	100%

Fattore di sicurezza alla rottura	n°	%
S > 150%	41	75%
100% < S < 150%	10	18%
S < 100%	4	7%
TOTALE	55	100%

In allegato vengono riportate le schede di valutazione di ogni esemplare, ordinate per numero crescente di censimento, ottenute come report di stampa dal sw TSE-ITEG.



5. Correlazione risultati con i difetti riscontrati al VTA

In relazione a quanto indicato al § 5. *Selezione esemplari da destinare alle Prove di trazione*, contenuto nel documento "2044_REGEN00", si riportano alcune considerazioni. Nella tabella seguente viene indicato il numero di esemplari testati distinti per **Fattore di sicurezza al ribaltamento S**, in base ai difetti riscontrati al VTA nella sezione basale dell'albero.

caratteristica difetti al VTA	S < 100%	100% < S < 150%	S > 150%	Totale
solpav3, strozz		1		1
solpav3, sottoserv3, movzolla			1	1
solpav3, sottoserv3		1		1
solpav3, corddev3		2		2
solpav3, corddev2		4		4
solpav3	1	4	1	6
solpav2, corddev3, sottoserv3		1		1
solpav2, corddev3	1	1		2
corddev3, sottoserv3, strozz	1			1
corddev3, sottoserv3			1	1
corddev3		1		1
strozz		1		1
solpav2, sottoserv3		2	1	3
solpav2, corddev2, sottoserv3, strozz		1		1
solpav2, corddev2, sottoserv3			1	1
solpav2, corddev2		3	1	4
solpav2	2	4	1	7
cordles2		1		1
corddev2, sottoserv2			1	1
corddev2		3	1	4
corddev1, sottoserv2, solpav1			1	1
solpav1, sottoserv1		2		2
solpav1	1	5	1	7
nessun difetto			1	1
Totale complessivo	6	37	12	55

LEGENDA DIFETTI:

solpav=Sollevamento pavimentazione

corddev=Cordoni deviati

sottoserv=Sotto servizi (Presenza di)

strozz=Radici strozzanti

GRAVITA' DIFETTI: Difetto lieve =1 ; Difetto medio = 2 ; Difetto grave =3.



Raggruppando i dati della tabella precedente in funzione della gravità si ottiene la seguente distribuzione:

gravità difetti al VTA	S < 100%	100% < S < 150%	S > 150%	Totale
difetti gravi n°	3	19	5	27
difetti gravi %	5,5%	34,5%	9,1%	49,1%
difetti medi n°	2	11	5	18
difetti medi %	3,6%	20,0%	9,1%	32,7%
difetti lievi (sottoserv2) n°	1	7	1	9
difetti lievi %	1,8%	12,7%	1,8%	16,4%
nessun difetto n°	0	0	1	1
nessun difetto %	0,0%	0,0%	1,8%	1,8%

Come è possibile osservare, sotto il profilo della correlazione tra sicurezza statica al ribaltamento e difetti riscontrati al VTA, non risulta esserci una reale attinenza.

Appare ancor più evidente, osservando i dati in rapporto assoluto con la singola tesi:

gravità difetti al VTA / INCIDENZA	S < 100%	100% < S < 150%	S > 150%	Totale
difetti gravi %	11,1%	70,4%	18,5%	100,0%
difetti medi %	11,1%	61,1%	27,8%	100,0%
difetti lievi %	11,1%	77,8%	11,1%	100,0%
nessun difetto %	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%

Infatti la stessa incidenza di piante con fattore di sicurezza inferiore al 100%, la si trova in caso di “difetti gravi”, in “difetti medi” e in “difetti lievi”. Analogamente appaiono scarsamente significative le differenze per la tesi “fattore di sicurezza compreso tra 100% e 150%” e per la tesi “fattore di sicurezza maggiore del 150%”.

6. Conclusioni

Sulla base dei risultati ottenuti, si ritiene di poter dare indicazioni gestionali, finalizzate alla riduzione della propensione al cedimento che buona parte degli esemplari indagati evidenzia al test “prova di trazione” effettuato.

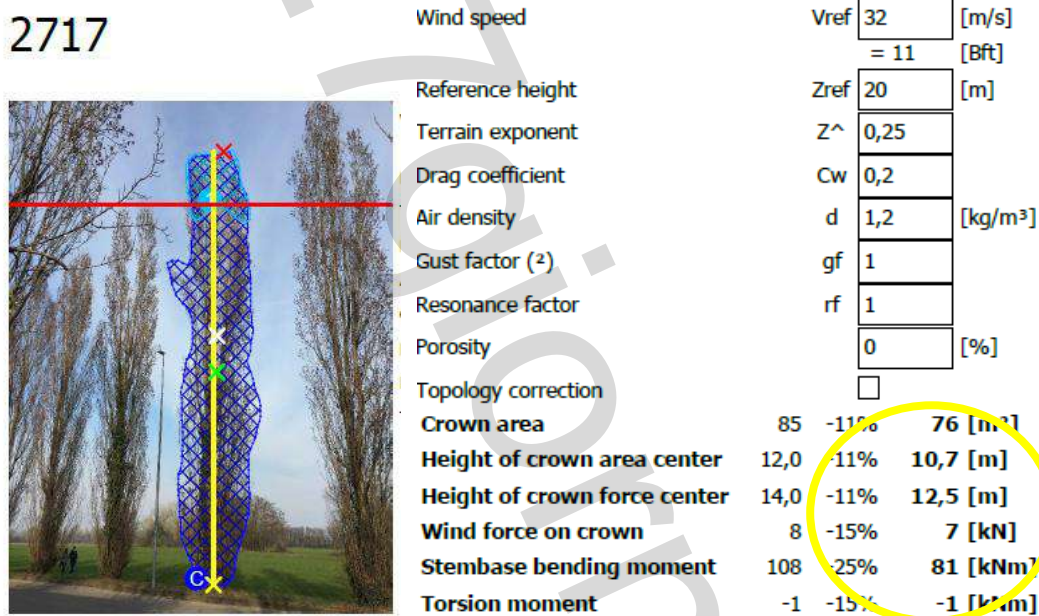
Allorquando il **fattore di sicurezza S** calcolato risulta inferiore al 150% è tecnicamente fattibile e spesso consigliato, agire sulla dimensione della superficie di chioma con la potatura, al fine di



ridurre il momento flettente alla base dell'esemplare e quindi far rientrare i coefficienti di sicurezza nel range adeguato.

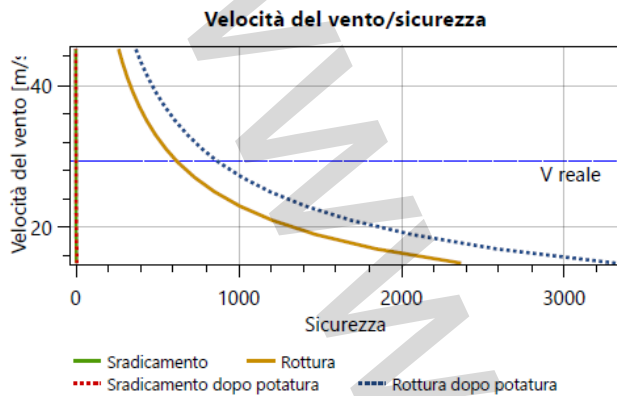
Al fine di ricalcolare la sicurezza dopo un intervento di potatura sono stati utilizzati i medesimi sw utilizzati nell'esecuzione dei test e nelle diverse fasi della postelaborazione, già citati al § 2.2 *Aspetti particolari delle prove.*

Operativamente è stato simulato e **schematizzato** a livello digitale, un intervento di riduzione dell'altezza e potatura falciforme della parte superiore.



Si chiarisce che all'intervento schematizzato si abbinerà nella realtà l'eliminazione dei ricacci inferiori sino a circa 2 m di altezza da terra, una riduzione laterale della chioma al fine di contrastare l'apertura della chioma stessa e l'eliminazione dei rami secchi presenti.

Vengono riportate in allegato alcune schede esemplificative (sw DynaTim) relative all'intervento di potatura di singoli esemplari rappresentativi dei vari livelli dei coefficienti di sicurezza $S < a$ 150%. Si precisa che in allegato nelle analoghe schede di valutazione ottenute come report di stampa dal sw TSE-ITEG, sono riportate i dati di riduzione chioma e baricentro che avranno come effetto l'aumento del fattore di sicurezza:



All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. 11 (29,45 m/s).

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,86 t) è di 126 %.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di 61400 %.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di 176 % e un Fattore di Sicurezza alla rottura di 85981 %.

Dalla casistica studiata, si può facilmente estendere l'intervento a tutti gli esemplari, teoricamente discriminando su tre fasce di intervento:

alberi con S inferiore a 150% e superiore a 125% =

= riduzione in altezza di circa 2-3 metri + potatura falciforme e laterale

alberi con S compreso tra circa 100% e 125% =

= riduzione in altezza di circa 3-4 metri + potatura falciforme e laterale

alberi con S sensibilmente inferiore a 100% =

= riduzione in altezza di almeno 4 metri + WLA post potatura verde

Per i primi due casi la **CPC post trazione** è assegnata alla **classe C** con prescrizione di potatura verde nel periodo più favorevole della stagione vegetativa 2021.

Per l'ultimo caso (**CPC post trazione = CD**) si prevedono quindi due fasi:

- 1) potatura verde nel periodo più favorevole della stagione vegetativa 2021;
- 2) ripetizione della valutazione del carico da vento (es con SW Arwilo) per stabilire l'entità di una successiva potatura secca o l'abbattimento.

7. Estensione degli interventi al resto dell'alberata

Premesso che la diagnosi del fattore di sicurezza mediante prove di trazione ha riguardato 55 esemplari su 236 esistenti, ovvero circa ¼ del totale (incidenza pari al 23,3%); evidenziato che il criterio di scelta degli esemplari da testare ha individuato casi rappresentativi delle varie situazioni (ref. 5. *Selezione esemplari da destinare alle Prove di trazione- 2044_RELGEN00*); riscontrato che



non esiste una correlazione significativa tra difetti rilevabili col metodo VTA e i risultati delle prove di carico, si ritiene che tra i 180 esemplari restanti (escluso uno con CPC da VTA =D) sussista una distribuzione delle caratteristiche fitostatiche all'incirca simile a quanto evidenziato con le prove di trazione.

In altre parole ci si aspetta che il **Fattore di sicurezza al ribaltamento** $S > 150\%$ per circa il 22% degli esemplari, S compreso tra 100% e 150% per circa il 67% degli esemplari, $S < 100\%$ per circa l'11%. Analogamente si può considerare ripartita e differenziata la distribuzione del **Fattore di sicurezza alla rottura**.

Con questa "incertezza" reale, oltre che statistica, si ritiene necessario sottoporre a potatura l'intero doppio filare 235 esemplare (più 1 abbattimento), mantenendosi su un livello di intensità differenziata (55 esemplari) laddove il dato deriva dai risultati delle prove di trazione e su un livello medio (riduzione di circa 3 m e potatura laterale e rastremante verso la cima per 171 esemplari) o livello minimo (- 2 m e come sopra) per 9 esemplari con $h < 14$ m e \varnothing tronco < 25 cm.

*Si consiglia di far eseguire i lavori di potatura sotto la supervisione e direzione operativa di un **tecnico abilitato**, al fine di garantire l'esecuzione corretta sotto il profilo arboricolturale e nel contempo differenziata in base agli interventi prescritti, aventi come obiettivo il "recupero" di un adeguato fattore di sicurezza.*

Il fattore di sicurezza ripristinato con gli interventi di potatura eseguiti nel corso della stagione 2021, dovrà essere mantenuto con turni di potatura, in funzione del ritmo di crescita degli esemplari, condizionato dall'andamento climatico, mediamente di circa 4 anni.

Sotto il profilo della classificazione della propensione al cedimento (CPC) indicata nelle schede di valutazione VTA residenti sul dbase R3TREES, si ritiene di indicare per 12 esemplari con $S > 150\%$ la **classe B**, per 6 esemplari con $S < 100$ la **classe CD**, per tutti gli altri esemplari la **classe C con prescrizione di potatura** tranne 9 esemplari di minor dimensione e assenza di difetti significativi, la **classe B**.



Coerentemente con i risultati ottenuti nella **analisi fitostatica** con prova di trazione, integrata dalla **analisi del rischio** (*), per 3 esemplari classificati in CD e precisamente:

N°	Fattore di sicurezza al ribaltamento S	Rischio di danno (*) (maggiore di)
2749	0,75	1/10k
2912	0,78	1/3k
2922	0,74	1/3k

(*) si veda capitolo *Analisi del rischio*

in alternativa alla doppia fase di potatura verde, aggiornamento del calcolo del fattore di sicurezza e potatura secca o abbattimento può essere scelto fin da subito l'abbattimento e sostituzione.

Si ritiene che la sostituzione degli esemplari abbattuti sia comunque necessaria per ripristinare nel più breve tempo possibile "l'effetto gruppo", ovvero la protezione che gli esemplari offrono l'un altro nei confronti dell'azione del vento.



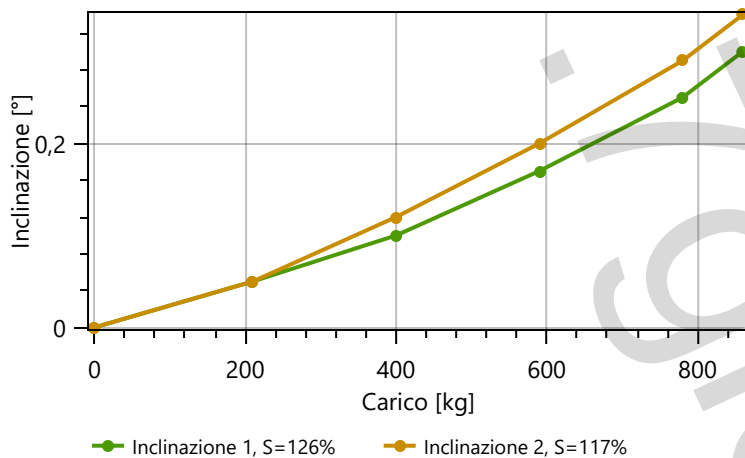
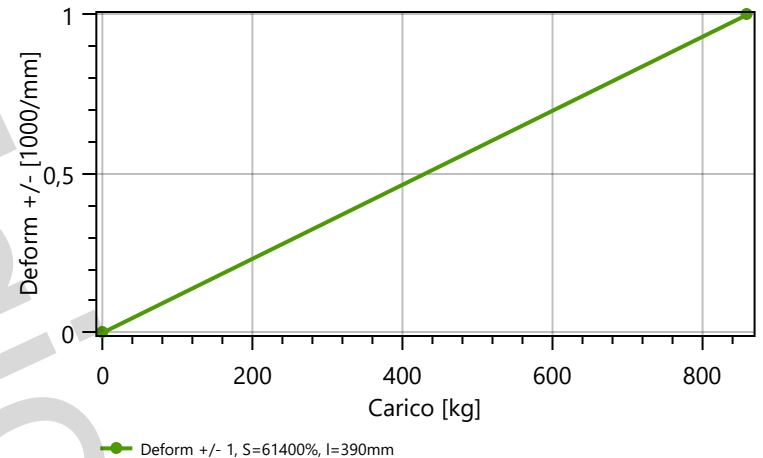
Allegati schede TSE e ARWILO (schede esemplificative)



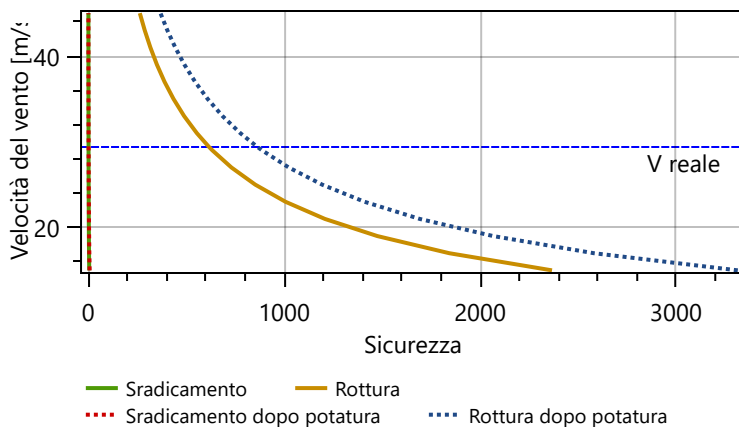
Luogo:	Città
Esposizione terreno:	0,23
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m
Specie:	Populus nigra
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²
Limite di elasticità:	0,28 %
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2
Altezza baricentro:	14 m
Punto di carico in quota:	8,3 m
Distanza punto di ancoraggio:	26,00 m
Correzione altezza ancoraggio:	0 m

Altezza albero:	24,4 m
Superficie della chioma:	85 m ²
Velocità reale del vento:	29,45 m/s
Fattore di raffica:	1,4
Fattore di oscillazione albero:	1,2
Pressione dell'aria:	1000 mb
Temperatura dell'aria:	10 °C
Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Momento flettente:	124,54 kNm
Superficie della chioma d. potatura:	72 m ²
Altezza baricentro d. potatura:	11,8 m

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,45 m/s)**.

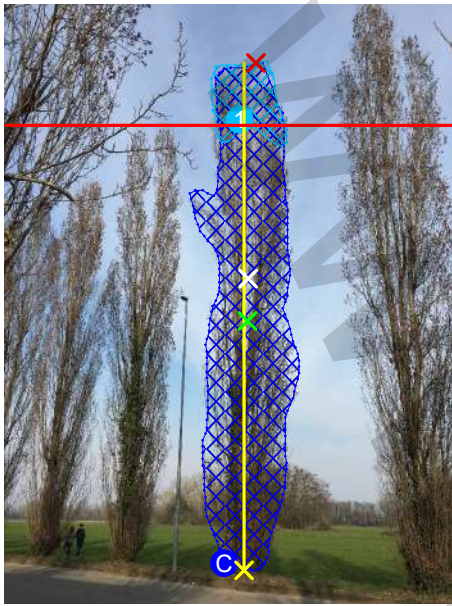
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,86 t) è di **126 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **61400 %**.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di **176 %** e un Fattore di Sicurezza alla rottura di **85981 %**.

Riepilogo

La sicurezza dopo la potatura è stata calcolata con una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore.



Wind speed	Vref	32	[m/s]	Vref	32	[m/s]	
		= 11	[Bft]		= 11	[Bft]	
Reference height	Zref	20	[m]	Zref	20	[m]	
Terrain exponent	Z^	0,25		Z^	0,25		
Drag coefficient	Cw	0,2		Cw	0,2		
Air density	d	1,2	[kg/m ³]	d	1,2	[kg/m ³]	
Gust factor (²)	gf	1		gf	1		
Resonance factor	rf	1		rf	1		
Porosity		0	[%]		0	[%]	
Topology correction		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Crown area		85	-11%	76 [m²]	85	-11%	76 [m²]
Height of crown area center		12,0	-11%	10,7 [m]	12,0	-11%	10,7 [m]
Height of crown force center		14,0	-11%	12,5 [m]	14,0	-11%	12,5 [m]
Wind force on crown		8	-15%	7 [kN]	8	-15%	7 [kN]
Stembase bending moment		108	-25%	81 [kNm]	108	-25%	81 [kNm]
Torsion moment		-1	-15%	-1 [kNm]	-1	-15%	-1 [kNm]

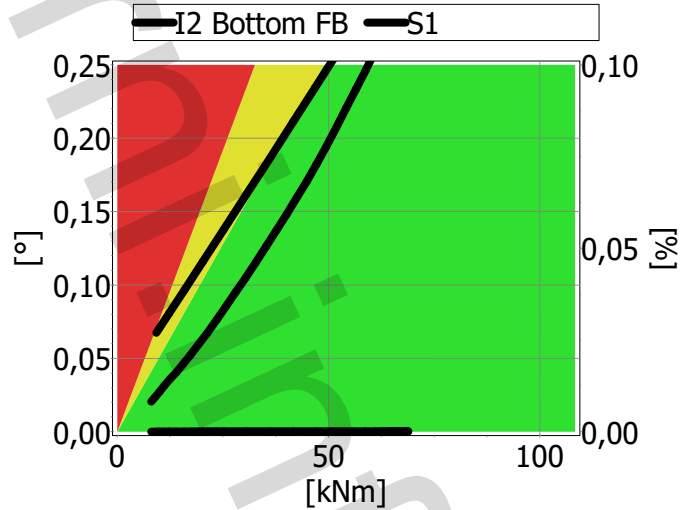
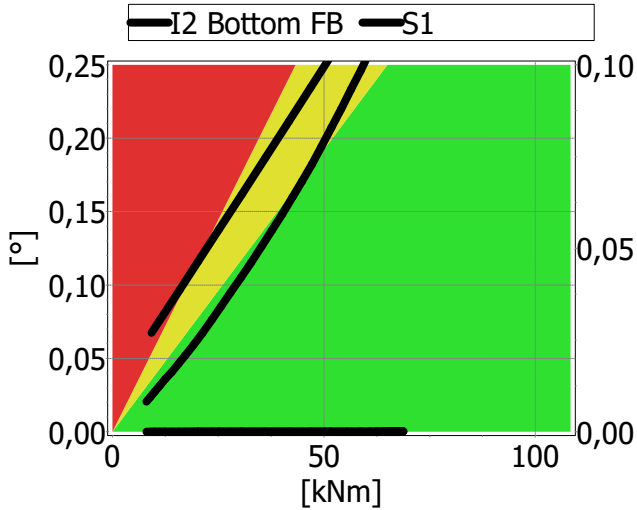
Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:
 "Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	85	12,0	14,0	8	108	-1	24,4
Selected	76	10,7	12,5	7	81	-1	22,4
+1	76	10,7	12,5	7	81	-1	22,4
Fixed	77	10,9	12,7	7	85	-1	21,4
Fixed	-9%	-9%	-9%	-13%	-21%	-9%	-12%

- ✕ Base point
- ✕ Top point
- ✕ Crown area center point
- ✕ Crown force center point
- | Torsion center line

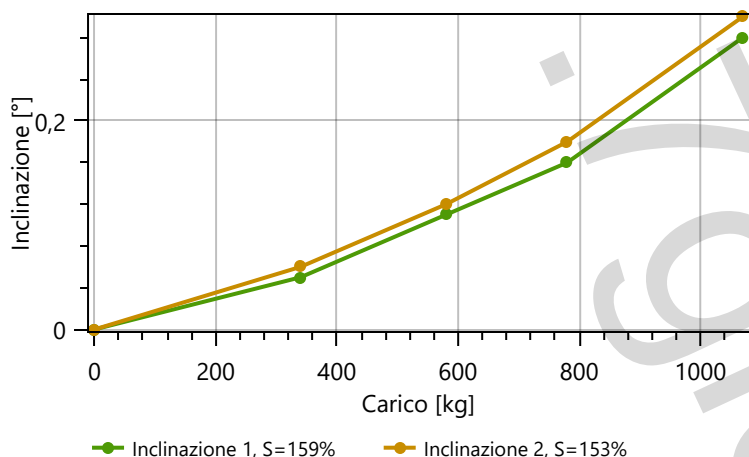
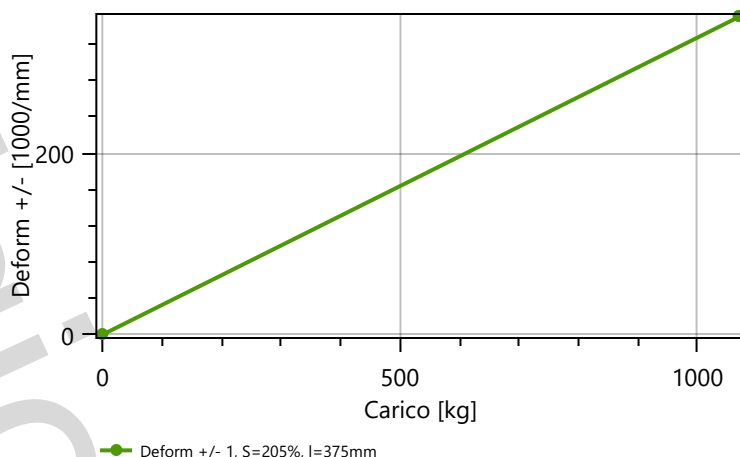
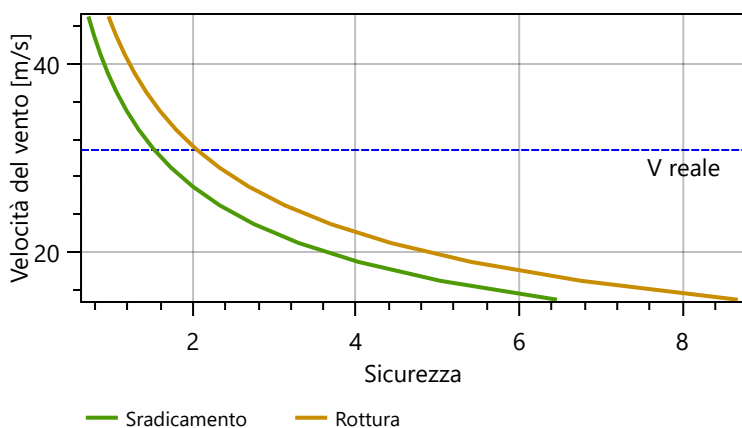
I=1,3 E=761,2

I=1,7 E=1012,5





Luogo:	Città	Altezza albero:	24,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	72 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,85 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	15,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,3 m	Momento flettente:	127,38 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	29,45 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,85 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 4 (1,07 t) è di **153 %**.

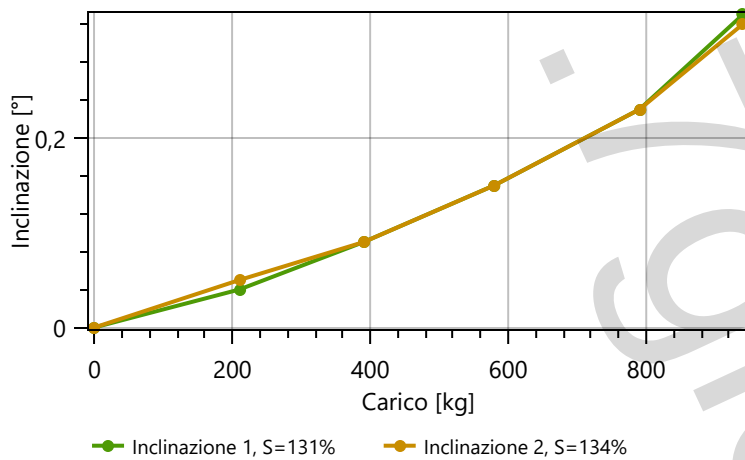
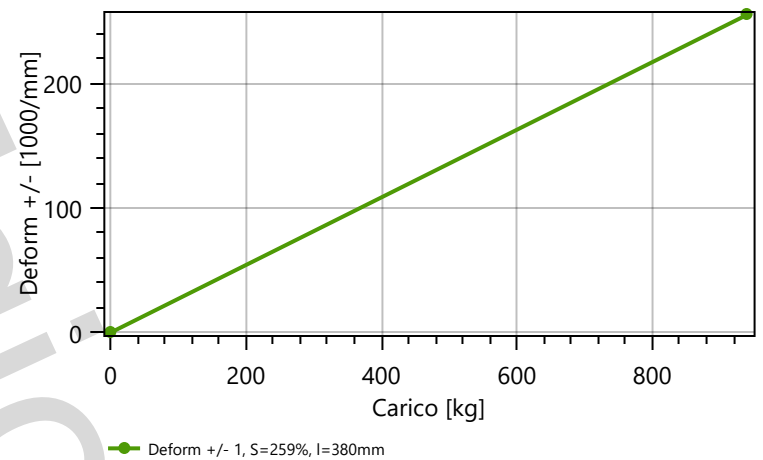
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **205 %**.

Riepilogo

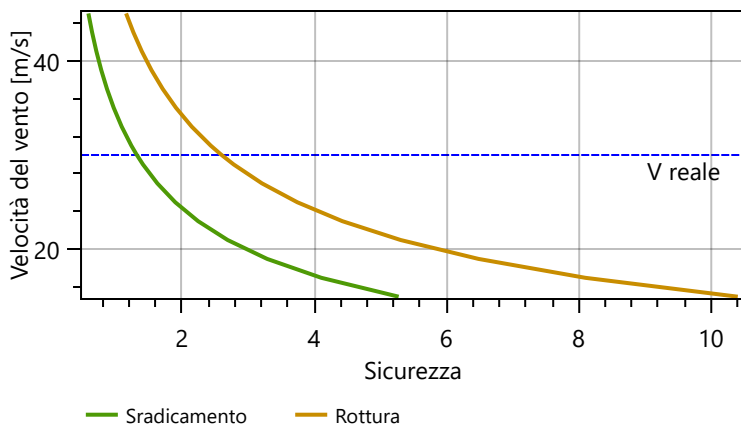


Luogo:	Città	Altezza albero:	24 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	74 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,08 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,8 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,5 m	Momento flettente:	111,54 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25,3 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,08 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,94 t) è di **131 %**.

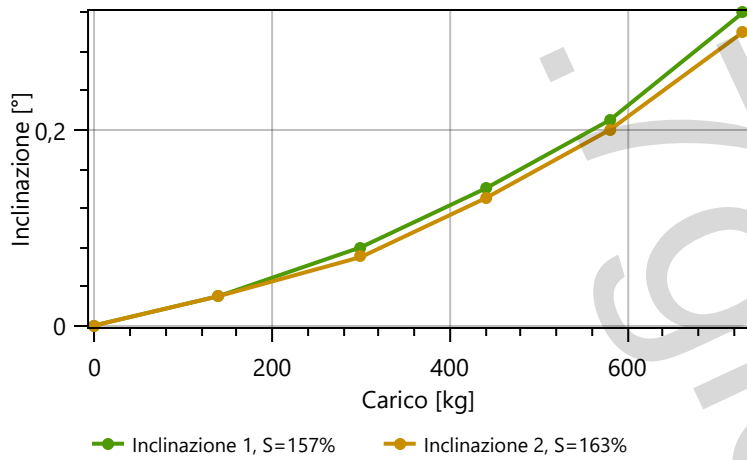
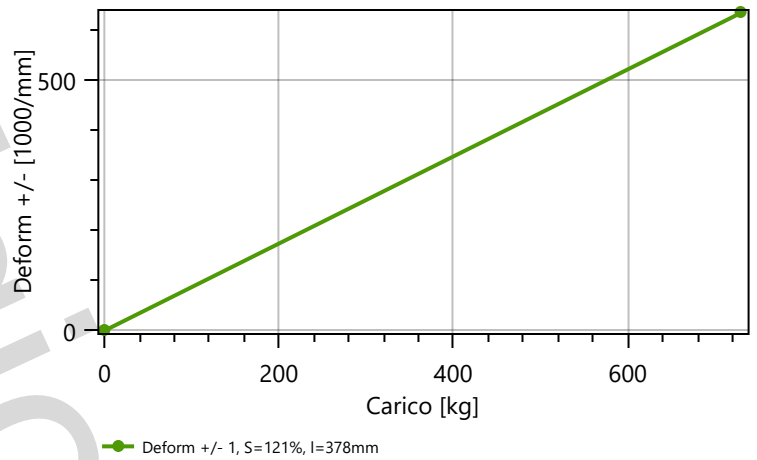
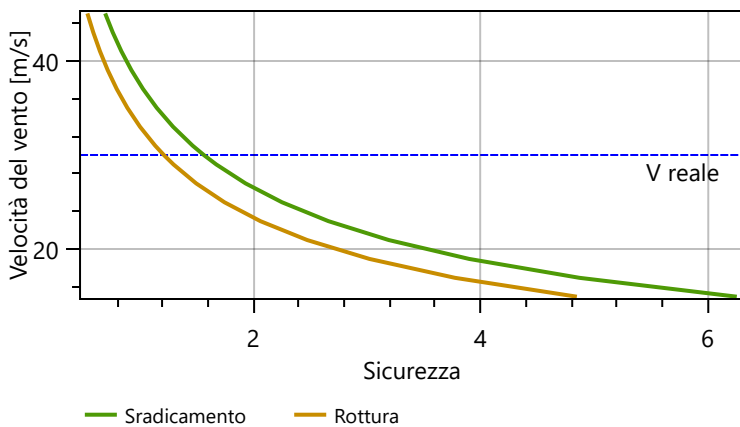
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **259 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	23,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	58 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,98 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,6 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,7 m	Momento flettente:	85,58 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	32,3 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,98 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,73 t) è di **157 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **121 %**.

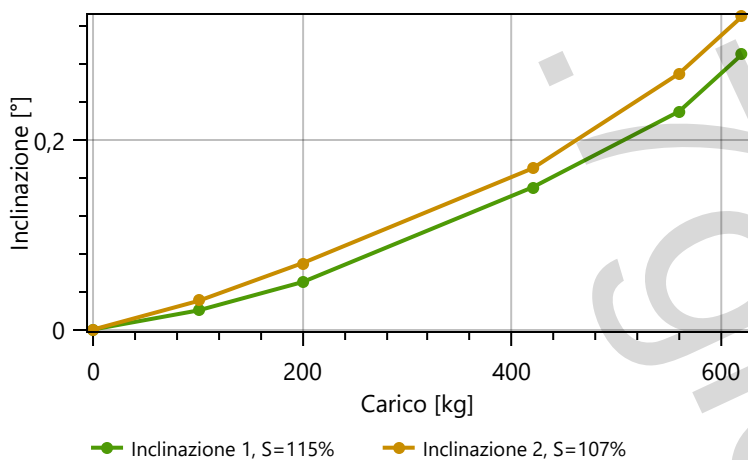
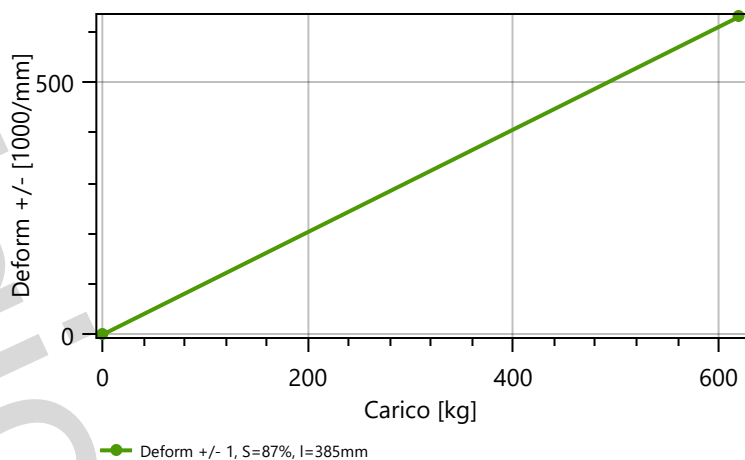
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

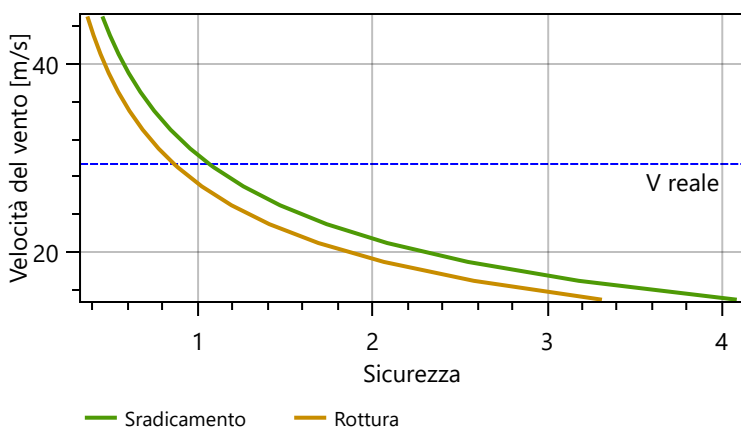


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	65 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,3 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,3 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	6,9 m	Momento flettente:	82,82 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	32 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,3 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,62 t) è di **107 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **87 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falchiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

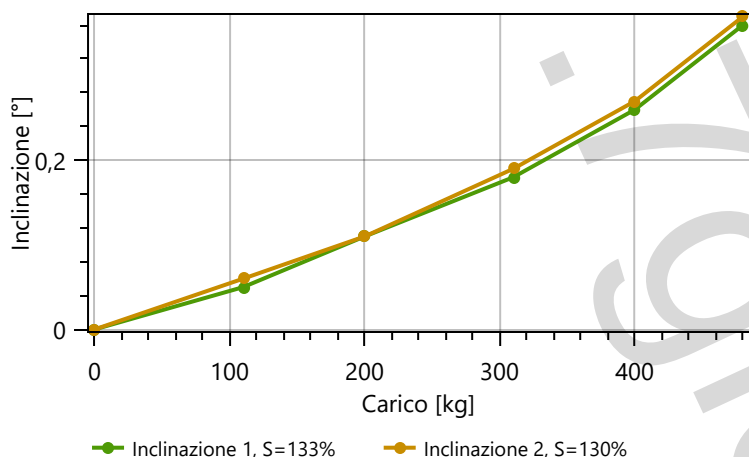


Luogo: Città
 Esposizione terreno: 0,23
 Alt. Strato lamin. Vento: 320 m
 Specie: Populus nigra
 Limite snerv. compr.: 2 kN/cm²
 Limite di elasticità: 0,28 %
 Coeff. Resist. Aerodin.: 0,2
 Altezza baricentro: 10,7 m
 Punto di carico in quota: 7,7 m
 Distanza punto di ancoraggio: 31,15 m
 Correzione altezza ancoraggio: 0 m

Altezza albero: 18,9 m
 Superficie della chioma: 53 m²
 Velocità reale del vento: 28,37 m/s
 Fattore di raffica: 1,4
 Fattore di oscillazione albero: 1,2
 Pressione dell'aria: 1000 mb
 Temperatura dell'aria: 10 °C
 Densità dell'aria: 1,23 kg/m³
 Momento flettente: 55,1 kNm
 Superficie della chioma d. potatura: 48 m²
 Altezza baricentro d. potatura: 9,6 m

Misura

Inclinazione/Carico

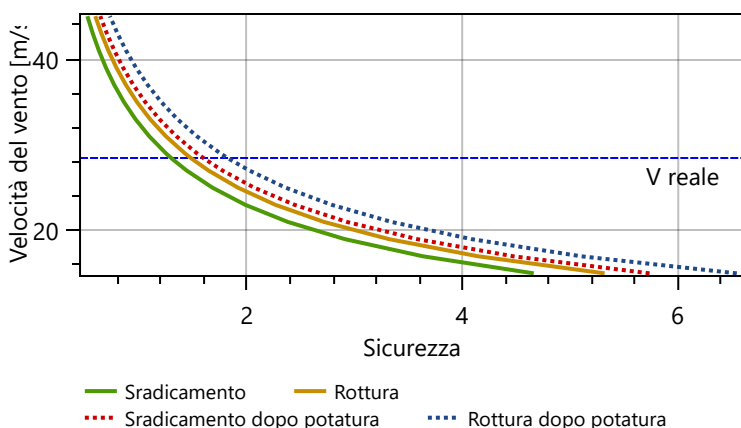


Allungamento/Carico



Risultato

Velocità del vento/sicurezza



All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **10 (28,37 m/s)**.

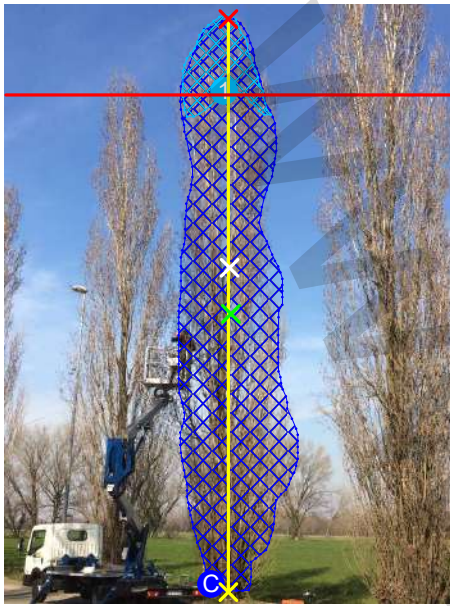
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,48 t) è di **130 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **149 %**.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di **160 %** e un Fattore di Sicurezza alla rottura di **183 %**.

Riepilogo

La sicurezza dopo la potatura è stata calcolata con una riduzione della chioma in altezza di circa 2-3 m e una potatura falciforme della parte superiore.



Wind speed

Vref 32 [m/s]
= 11 [Bft]

Vref 32 [m/s]
= 11 [Bft]

Reference height

Zref 20 [m]

Zref 20 [m]

Terrain exponent

Z^ 0,25

Z^ 0,25

Drag coefficient

Cw 0,2

Cw 0,2

Air density

d 1,2 [kg/m³]

d 1,2 [kg/m³]

Gust factor (²)

gf 1

gf 1

Resonance factor

rf 1

rf 1

Porosity

0 [%]

0 [%]

Topology correction

Crown area 53 -10% **48 [m²]** 53 -10% **48 [m²]**

Height of crown area center 9,2 -10% **8,3 [m]** 9,2 -10% **8,3 [m]**

Height of crown force center 10,7 -10% **9,6 [m]** 10,7 -10% **9,6 [m]**

Wind force on crown 4 -14% **4 [kN]** 4 -14% **4 [kN]**

Stembase bending moment 45 -23% **35 [kNm]** 45 -23% **35 [kNm]**

Torsion moment 0 94% **0 [kNm]** 0 94% **0 [kNm]**

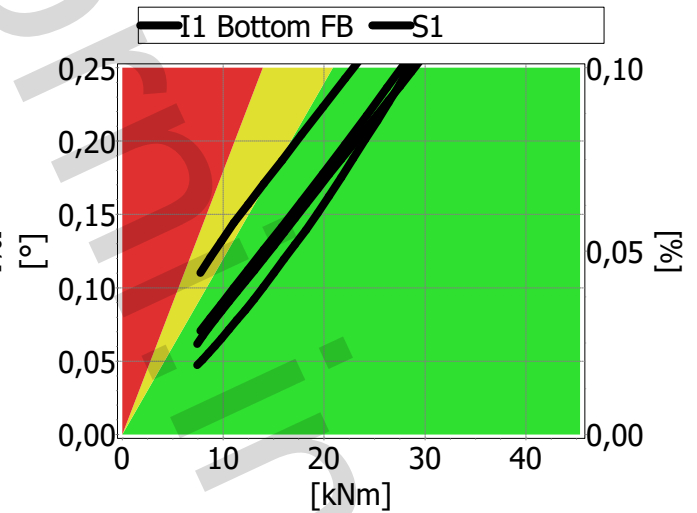
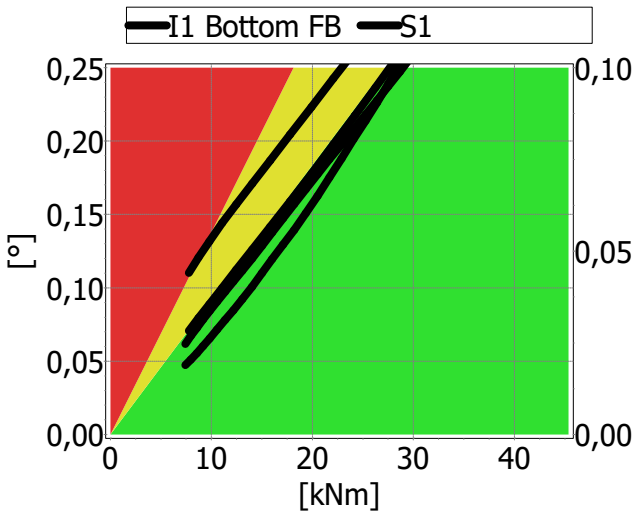
Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:
"Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	53	9,2	10,7	4	45	0	18,9
Selected	48	8,3	9,6	4	35	0	18,8
+1	48	8,3	9,6	4	35	0	18,8

- X Base point
- ⊗ Top point
- X Crown area center point
- ⊗ Crown force center point
- | Torsion center line

I=1,5 E=1,6

I=2,0 E=2,0



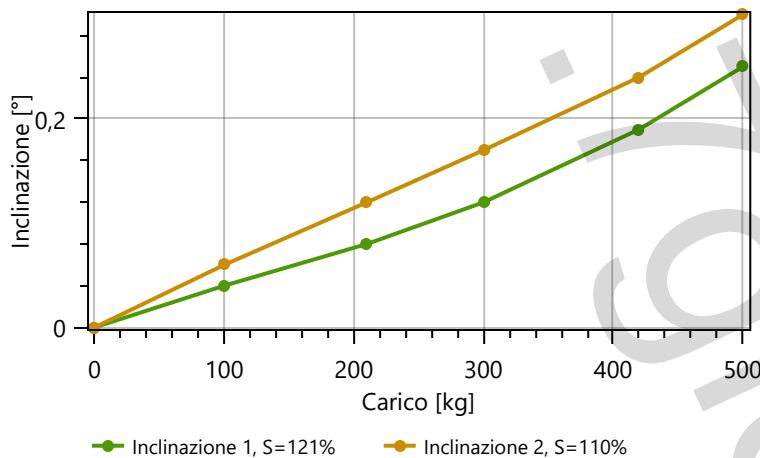


Luogo: Città
 Esposizione terreno: 0,23
 Alt. Strato lamin. Vento: 320 m
 Specie: Populus nigra
 Limite snerv. compr.: 2 kN/cm²
 Limite di elasticità: 0,28 %
 Coeff. Resist. Aerodin.: 0,2
 Altezza baricentro: 11,4 m
 Punto di carico in quota: 6,6 m
 Distanza punto di ancoraggio: 30,7 m
 Correzione altezza ancoraggio: 0 m

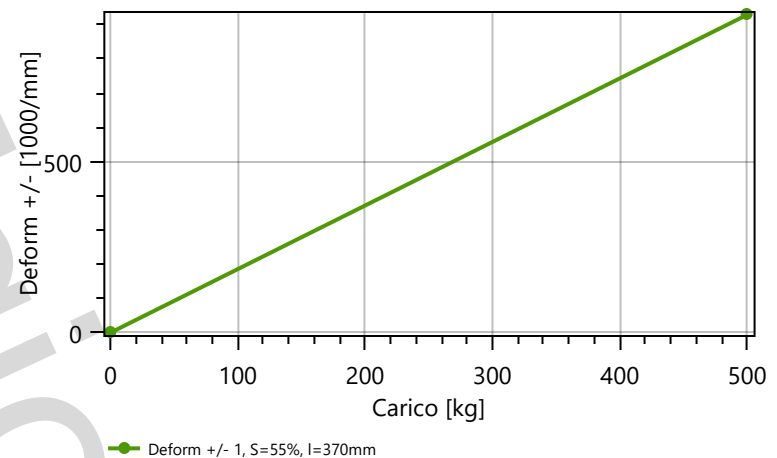
Altezza albero: 20,1 m
 Superficie della chioma: 58 m²
 Velocità reale del vento: 28,79 m/s
 Fattore di raffica: 1,4
 Fattore di oscillazione albero: 1,2
 Pressione dell'aria: 1000 mb
 Temperatura dell'aria: 10 °C
 Densità dell'aria: 1,23 kg/m³
 Momento flettente: 66,14 kNm
 Superficie della chioma d. potatura: 48 m²
 Altezza baricentro d. potatura: 9,5 m

Misura

Inclinazione/Carico

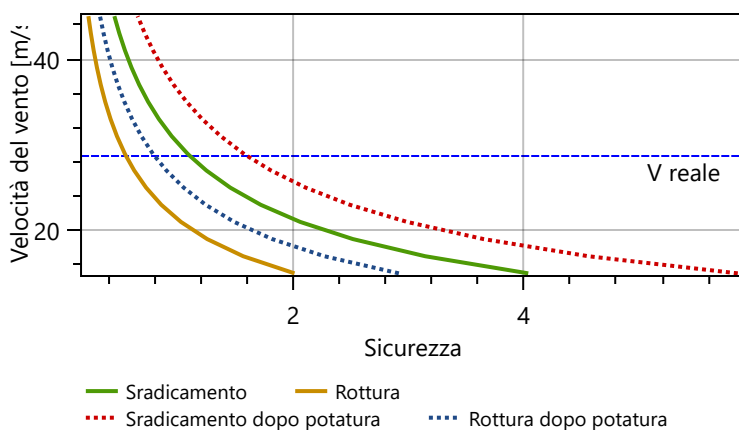


Allungamento/Carico



Risultato

Velocità del vento/sicurezza



All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,79 m/s)**.

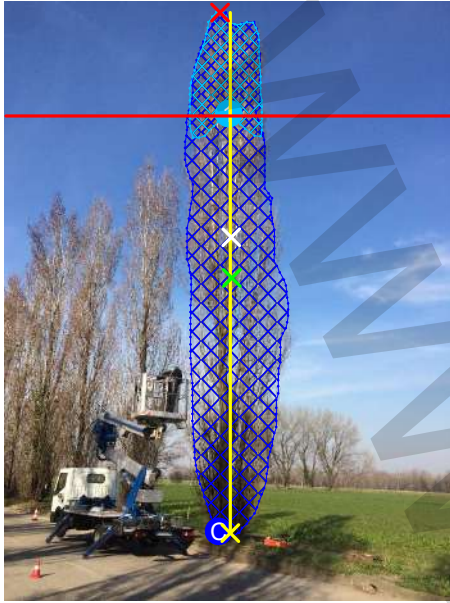
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,5 t) è di **110 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **55 %**.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di **159 %** e un Fattore di Sicurezza alla rottura di **79 %**.

Riepilogo

La sicurezza dopo la potatura è stata calcolata con una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore.



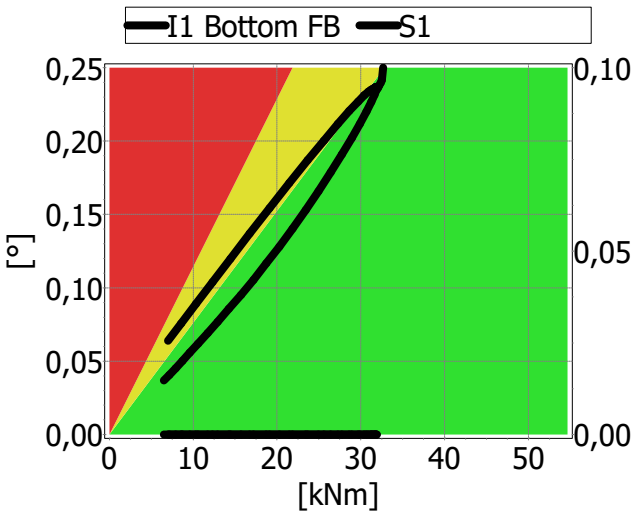
Wind speed	Vref	32 [m/s]	Vref	32 [m/s]
		= 11 [Bft]		= 11 [Bft]
Reference height	Zref	20 [m]	Zref	20 [m]
Terrain exponent	Z^	0,25	Z^	0,25
Drag coefficient	Cw	0,2	Cw	0,2
Air density	d	1,2 [kg/m³]	d	1,2 [kg/m³]
Gust factor (²)	gf	1	gf	1
Resonance factor	rf	1	rf	1
Porosity		0 [%]		0 [%]
Topology correction		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Crown area		58 -17%	48 [m²]	58 -17%
Height of crown area center		9,8 -16%	8,3 [m]	9,8 -16%
Height of crown force center		11,4 -17%	9,5 [m]	11,4 -17%
Wind force on crown		5 -24%	4 [kN]	5 -24%
Stembase bending moment		55 -36%	35 [kNm]	55 -36%
Torsion moment		0 80%	0 [kNm]	0 80%

Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:
 "Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

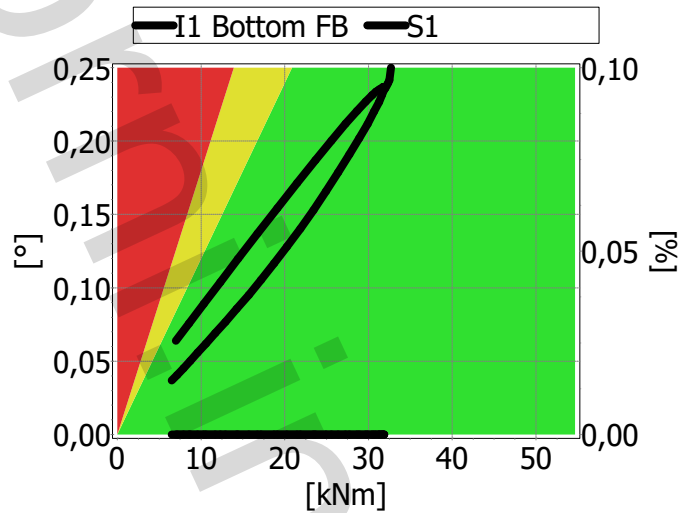
Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	58	9,8	11,4	5	55	0	20,1
Selected	48	8,3	9,5	4	35	0	20,1
+1	48	8,3	9,5	4	35	0	20,1

- X Base point
- X Top point
- X Crown area center point
- X Crown force center point
- | Torsion center line

I=1,5 E=0,0



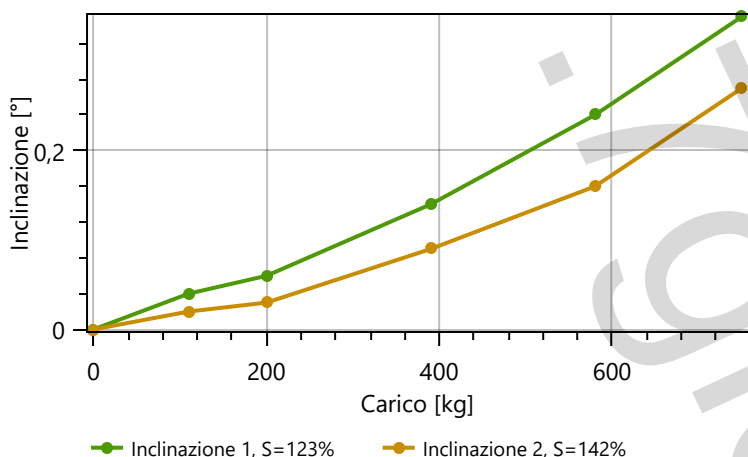
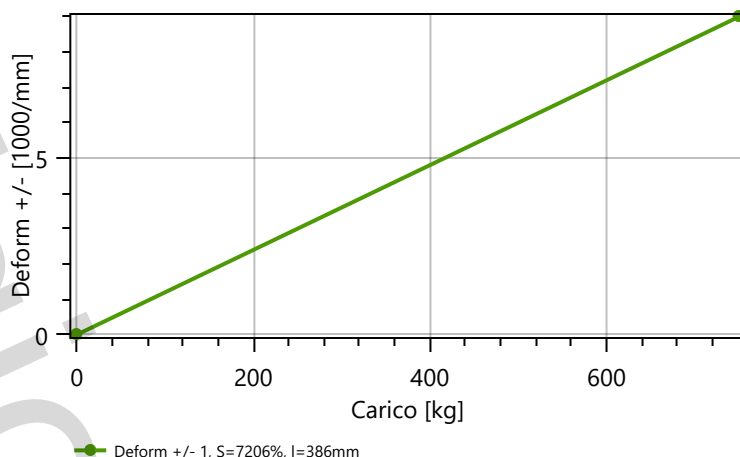
I=2,3 E=0,0



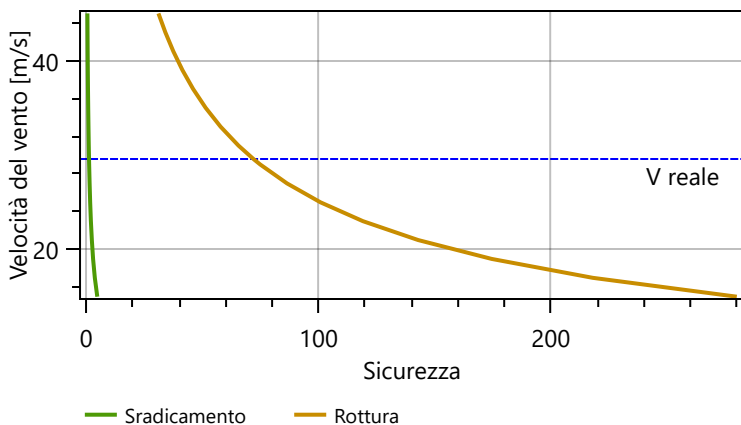


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,1 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	69 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,57 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,8 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,6 m	Momento flettente:	93,19 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25,9 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,57 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,75 t) è di **123 %**.

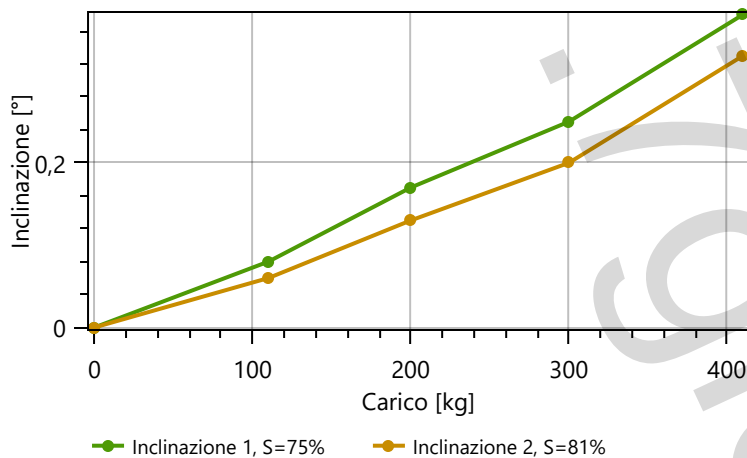
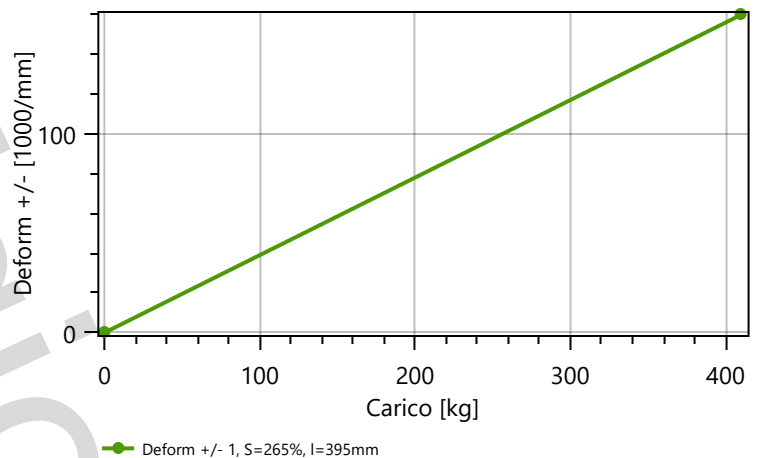
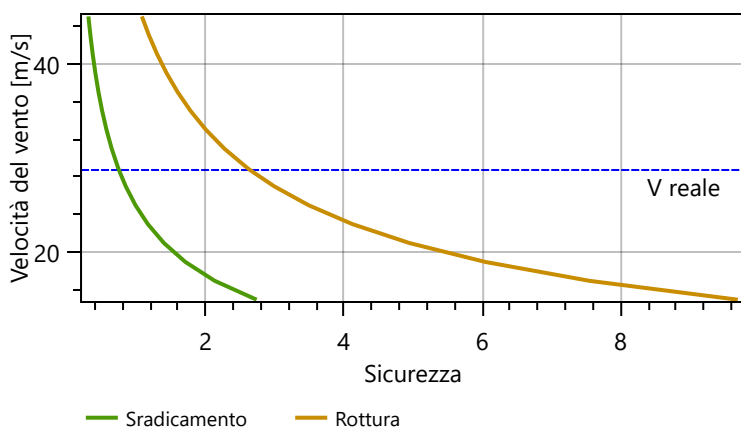
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **7206 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	21,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	60 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,69 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,1 m	Momento flettente:	74,5 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	31,2 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,69 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 4 (0,41 t) è di **75 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **265 %**.

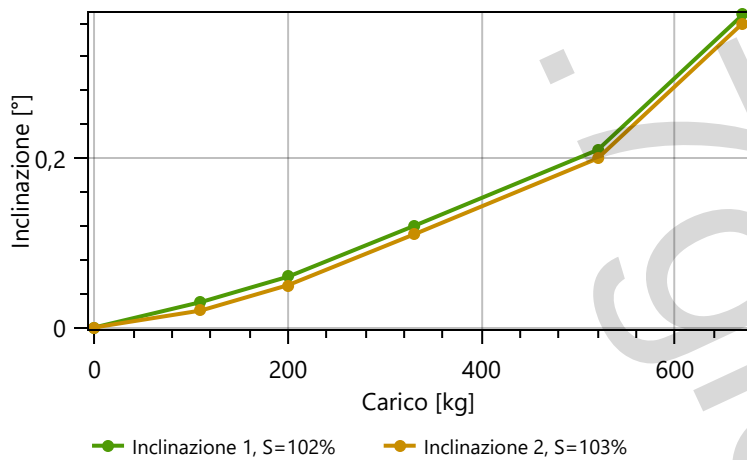
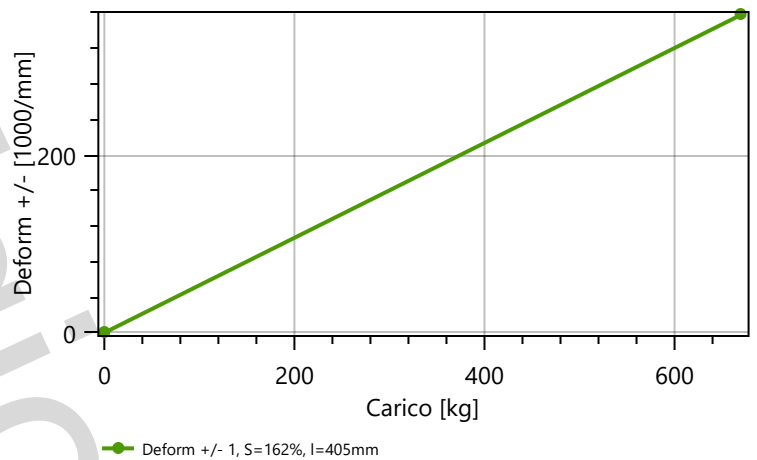
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore compreso tra 100% e 150%. Successivamente si consiglia di ripetere la valutazione del carico da vento (SW Arwilo) e stabilire l'entità di una successiva potatura secca o l'abbattimento.

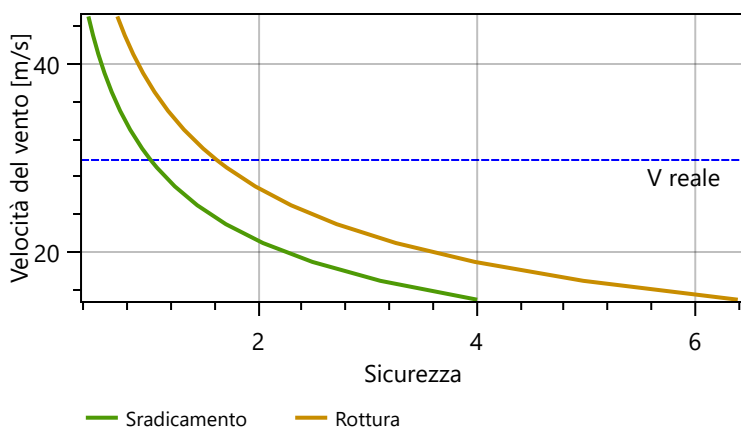


Luogo:	Città	Altezza albero:	24,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	71 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,78 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,7 m	Momento flettente:	111,71 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25,4 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,78 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,67 t) è di **102 %**.

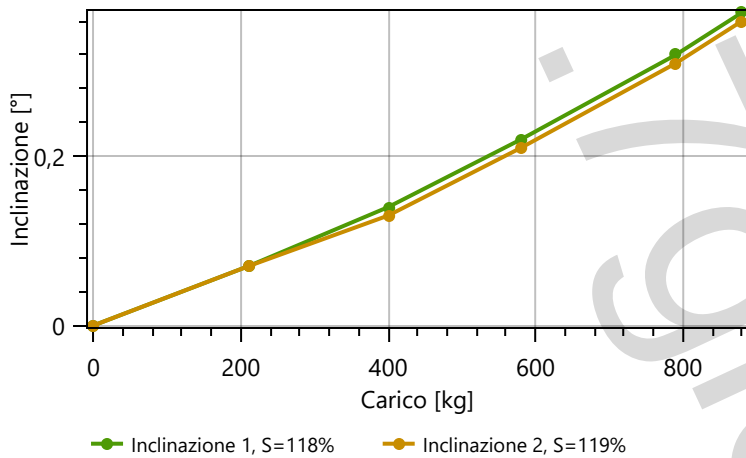
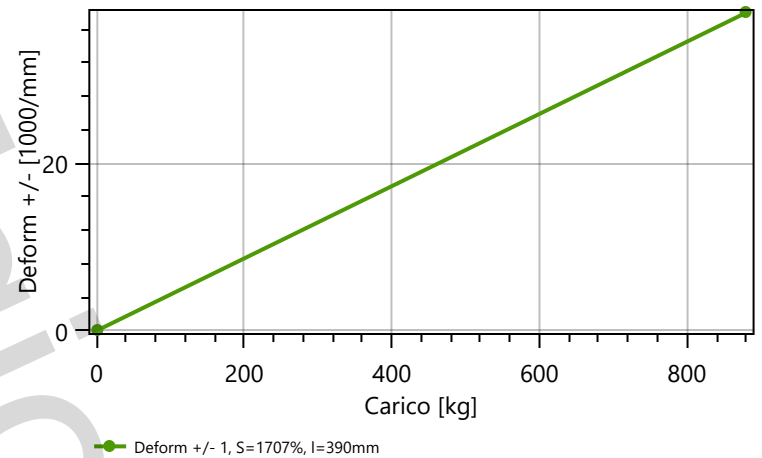
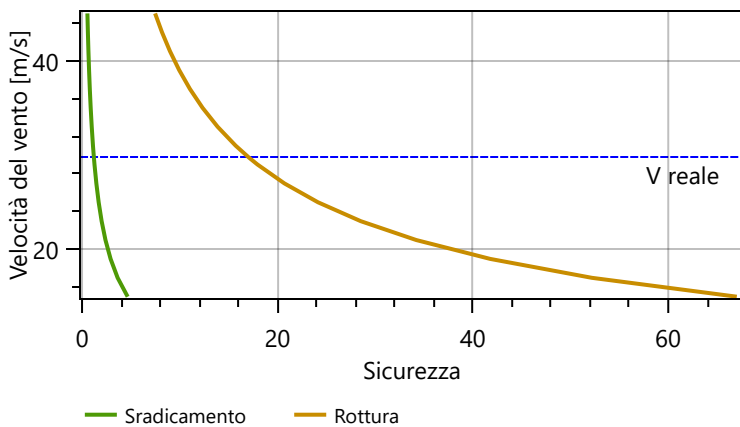
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **162 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore superiore a 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	22,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	77 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,73 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,4 m	Momento flettente:	107,57 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,9 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,73 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,88 t) è di **118 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **1707 %**.

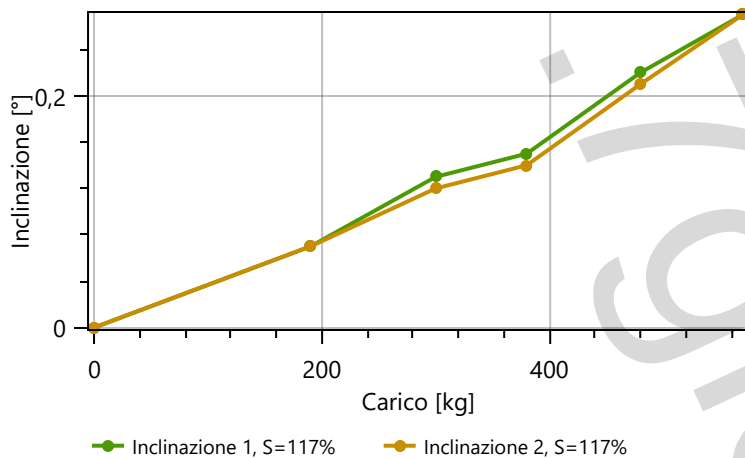
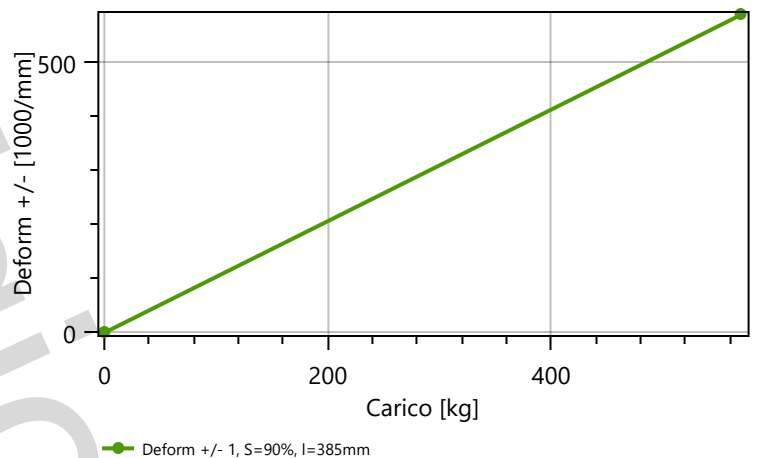
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore superiore a 150%.

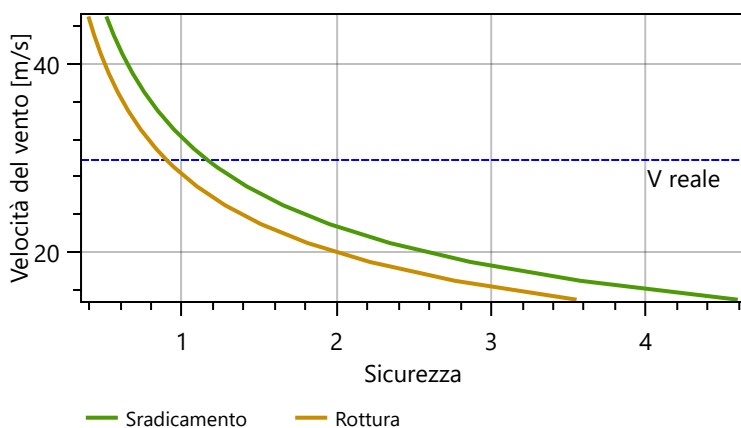


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	64 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,73 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,9 m	Momento flettente:	89,41 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,5 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,73 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,57 t) è di **117 %**.

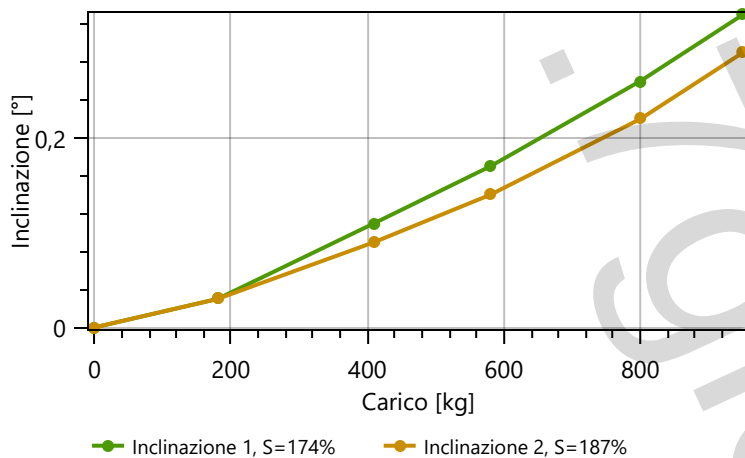
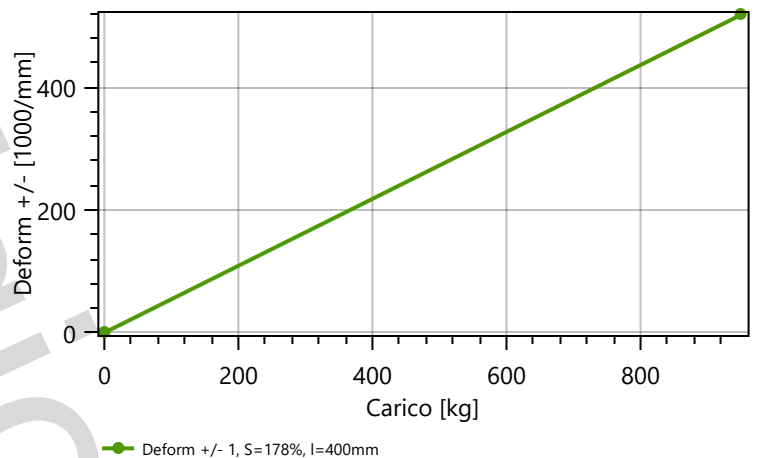
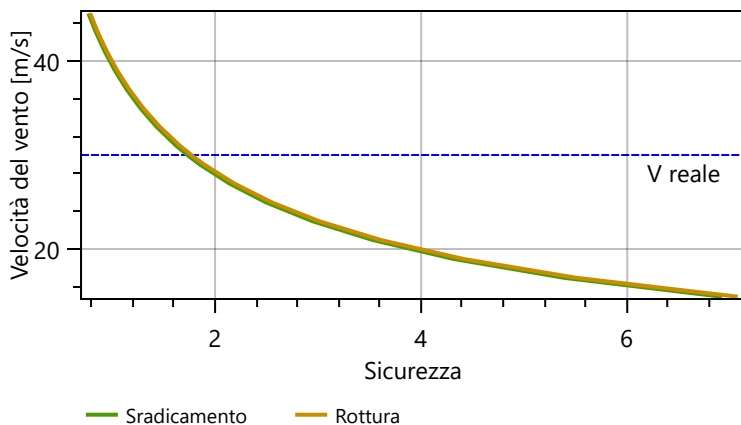
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **90 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore superiore a 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	23,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	66 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,93 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,5 m	Momento flettente:	96,34 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	31,5 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,93 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,95 t) è di **174 %**.

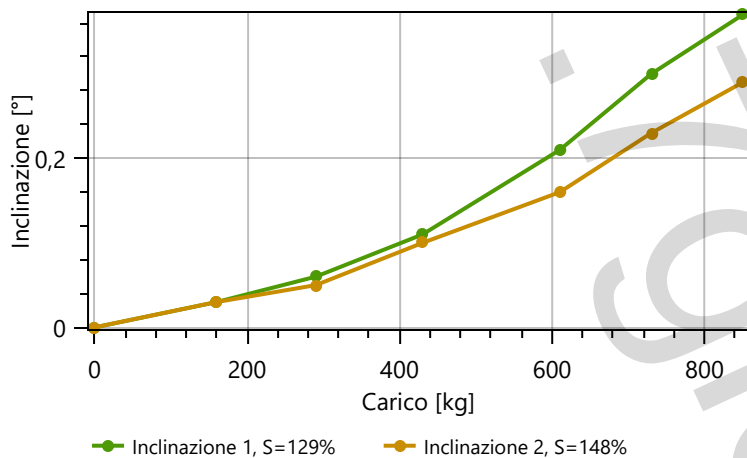
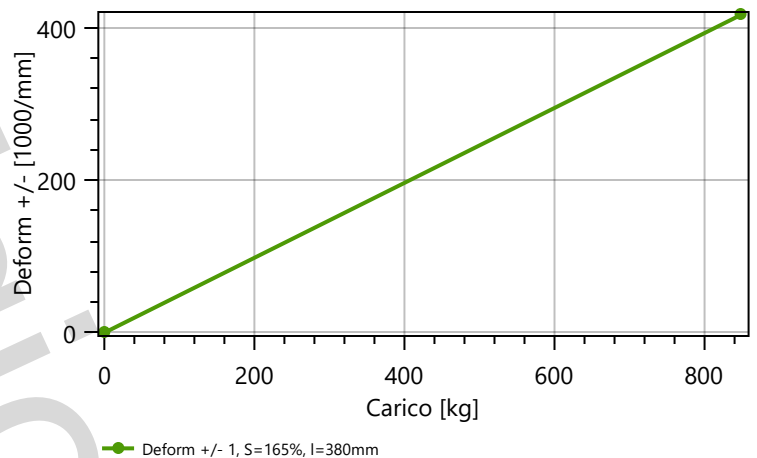
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **178 %**.

Riepilogo

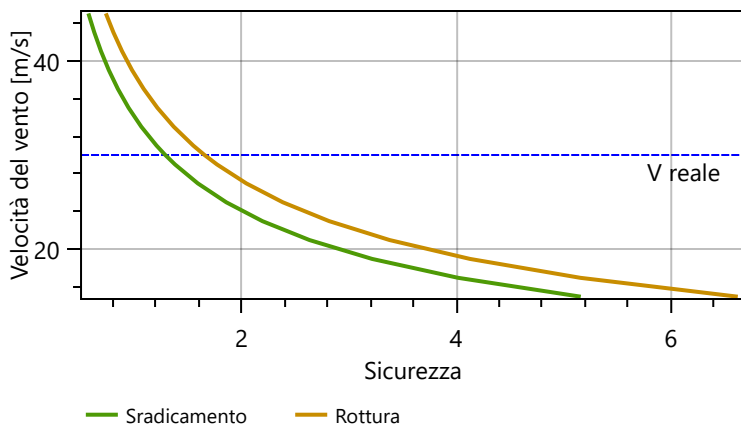


Luogo:	Città	Altezza albero:	22,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	76 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,03 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,8 m	Momento flettente:	113,35 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25,8 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,03 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (0,85 t) è di **129 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **165 %**.

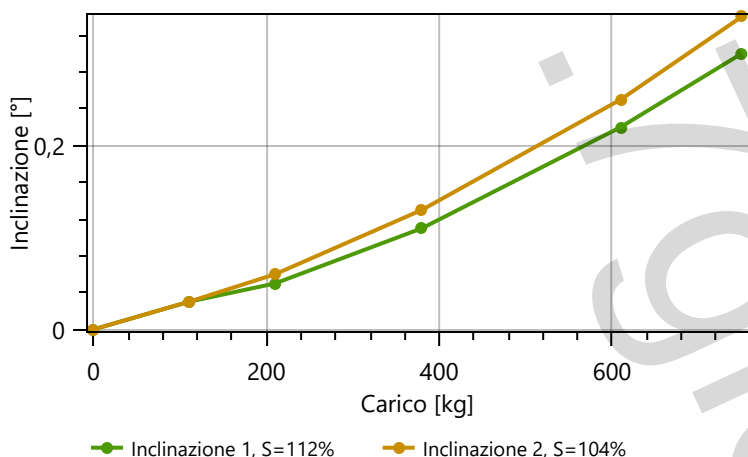
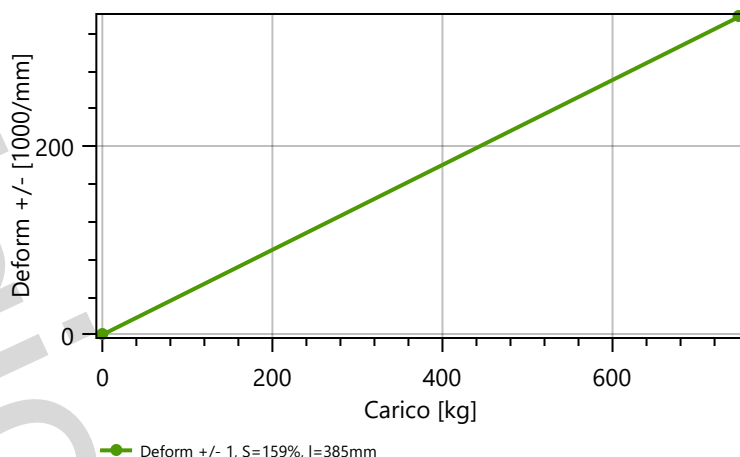
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

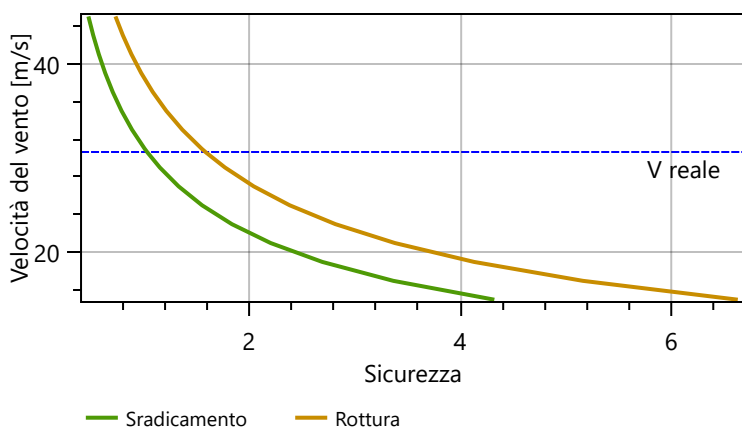


Luogo:	Città	Altezza albero:	24,4 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	77 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,62 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,9 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,8 m	Momento flettente:	129,82 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25,7 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,62 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,75 t) è di **104 %**.

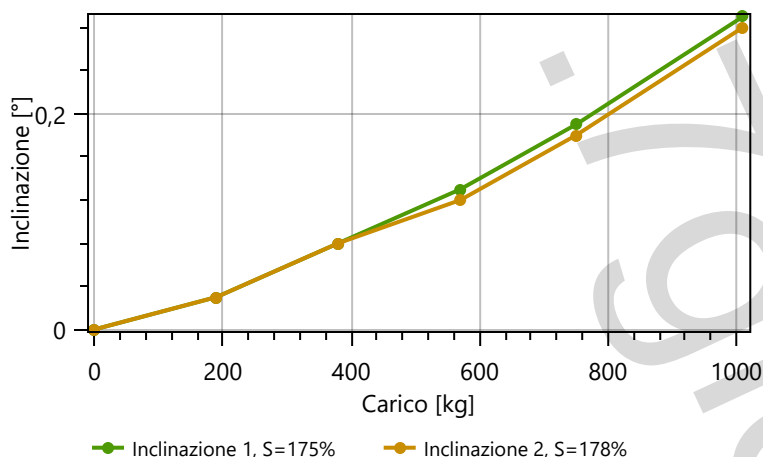
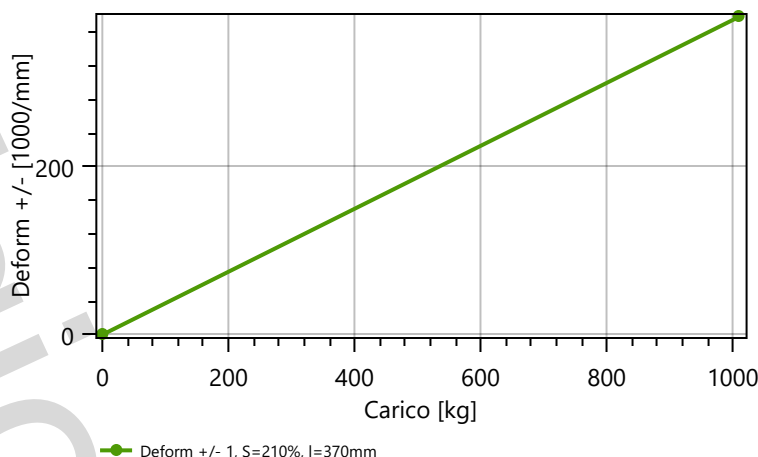
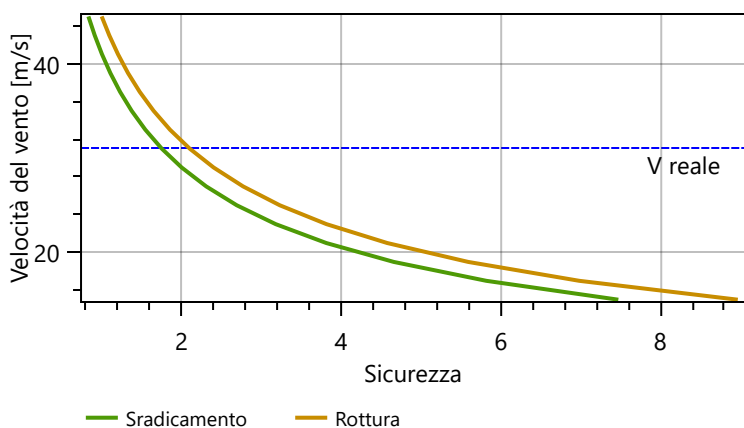
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **159 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	26,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	76 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	31,03 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	15,8 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	10,8 m	Momento flettente:	139,58 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	23,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (31,03 m/s)**.

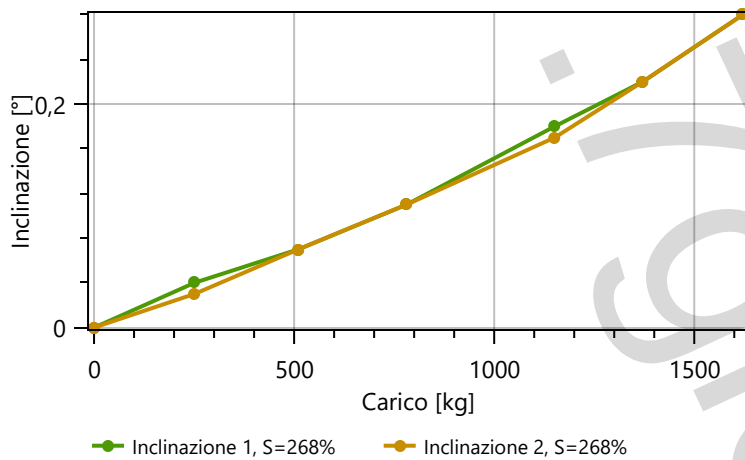
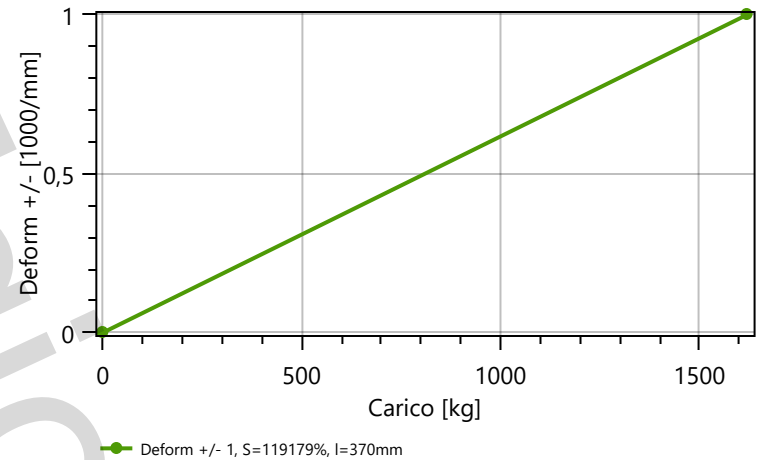
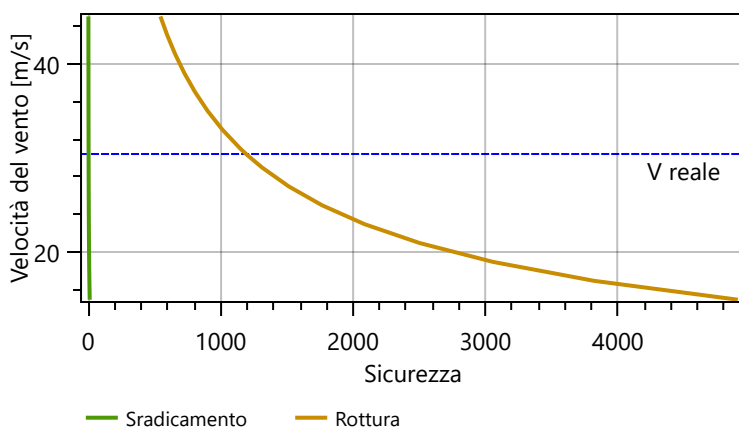
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (1,01 t) è di **175 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **210 %**.

Riepilogo



Luogo:	Città	Altezza albero:	24,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	81 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,43 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,5 m	Momento flettente:	131,24 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,43 m/s)**.

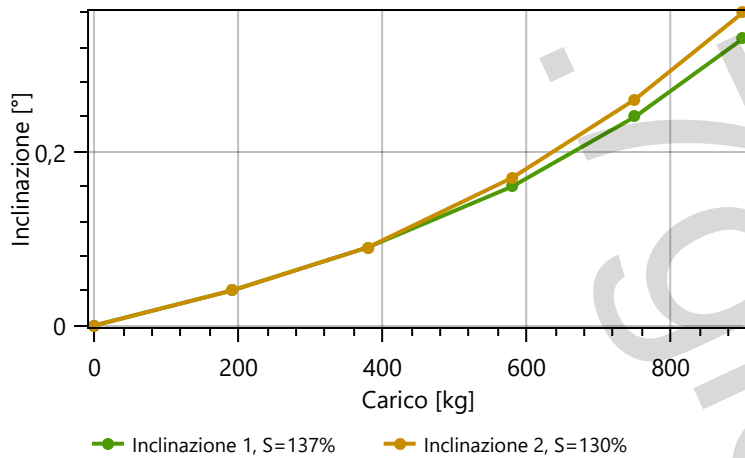
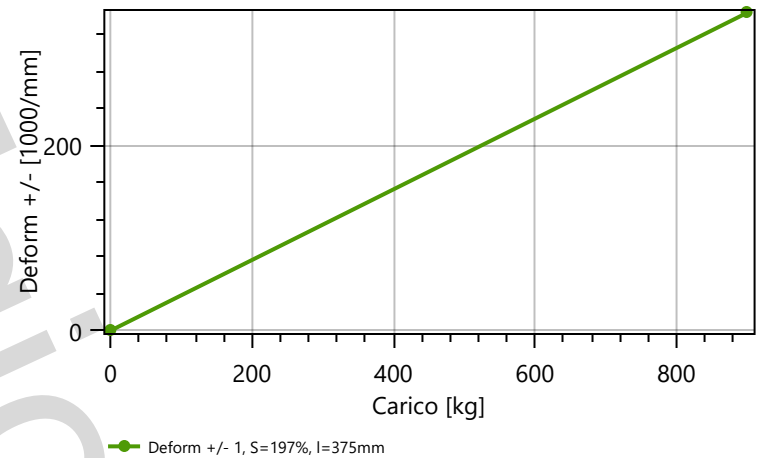
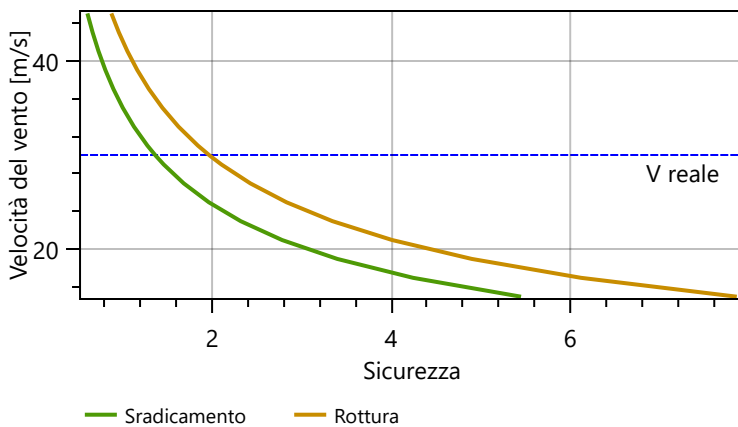
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (1,62 t) è di **268 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **119179 %**.

Riepilogo



Luogo:	Città	Altezza albero:	23,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	91 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,93 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,7 m	Momento flettente:	132,84 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	22,9 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,93 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,9 t) è di **137 %**.

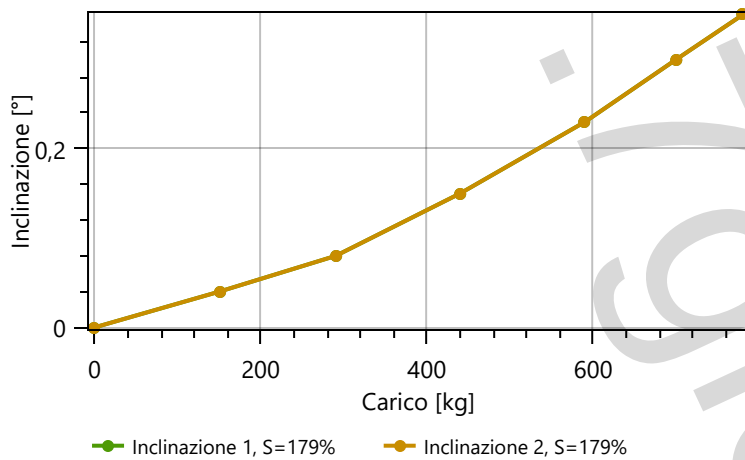
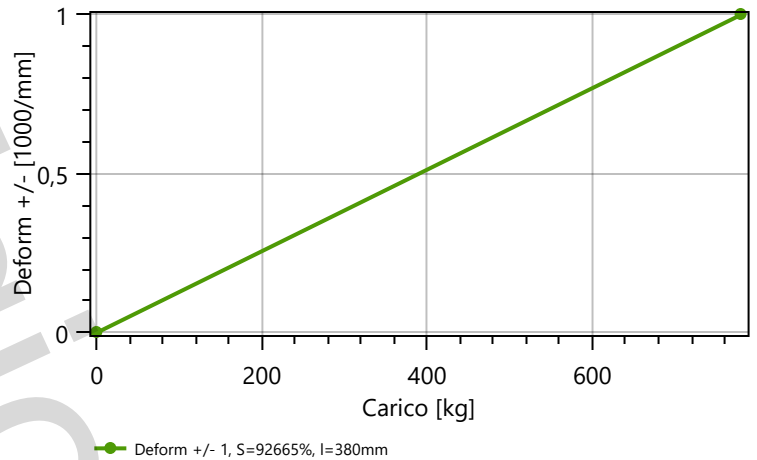
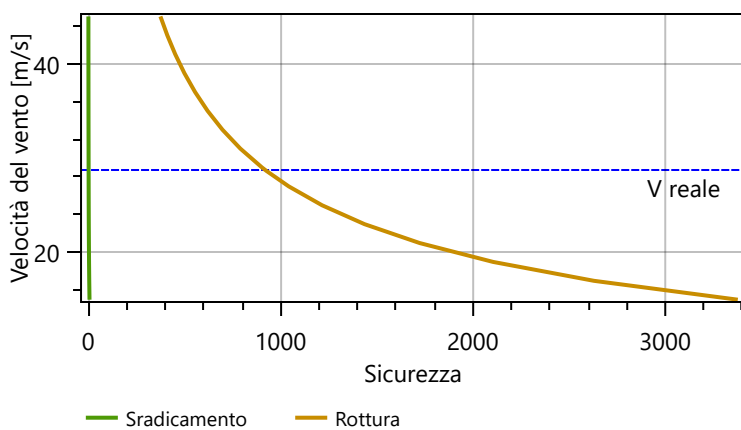
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **197 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	21,6 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	63 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,64 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,8 m	Momento flettente:	77,32 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	31,5 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,64 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (0,78 t) è di **179 %**.

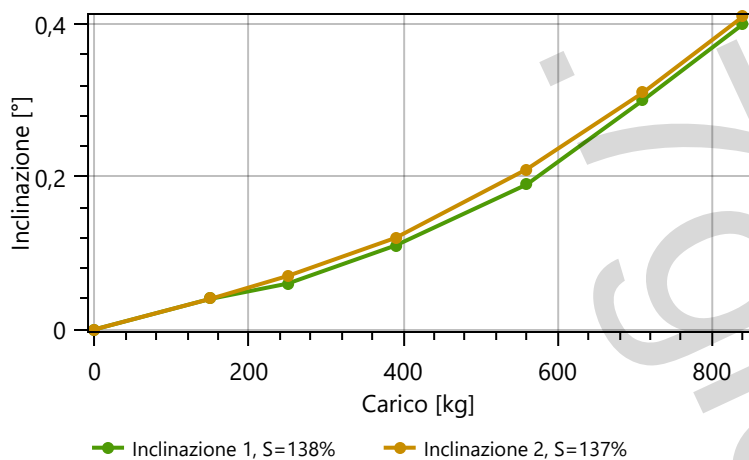
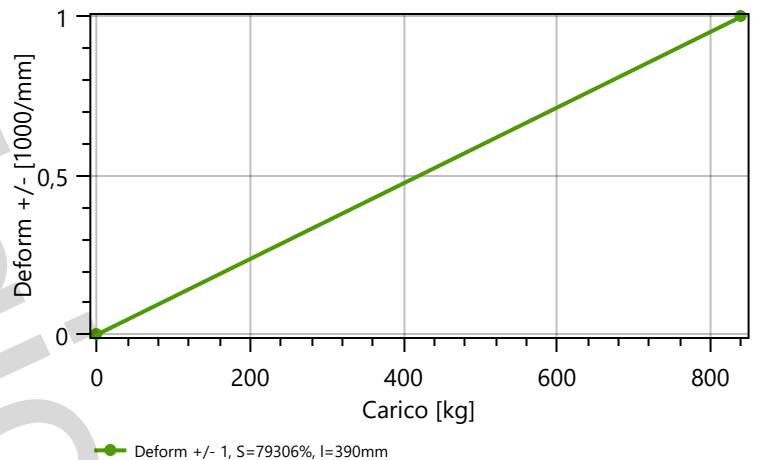
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **92665 %**.

Riepilogo

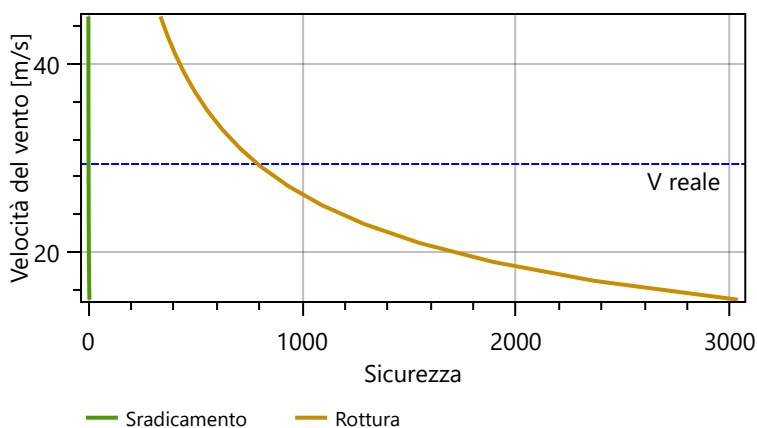


Luogo:	Città	Altezza albero:	20,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	66 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,35 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,5 m	Momento flettente:	85,1 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,35 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (0,84 t) è di **137 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **79306 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

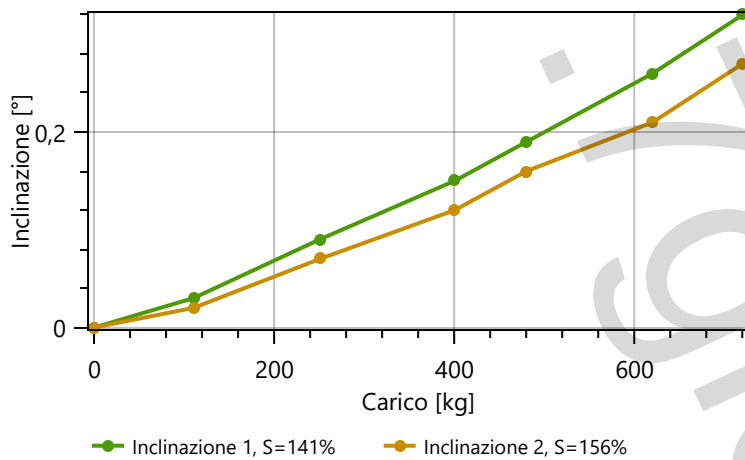


Luogo: Città
 Esposizione terreno: 0,23
 Alt. Strato lamin. Vento: 320 m
 Specie: Populus nigra
 Limite snerv. compr.: 2 kN/cm²
 Limite di elasticità: 0,28 %
 Coeff. Resist. Aerodin.: 0,2
 Altezza baricentro: 12,4 m
 Punto di carico in quota: 9,1 m
 Distanza punto di ancoraggio: 31,8 m
 Correzione altezza ancoraggio: 0 m

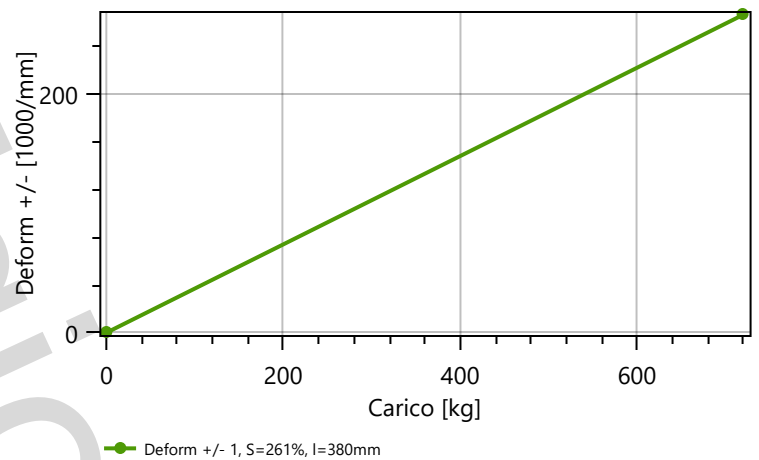
Altezza albero: 21,4 m
 Superficie della chioma: 76 m²
 Velocità reale del vento: 29,35 m/s
 Fattore di raffica: 1,4
 Fattore di oscillazione albero: 1,2
 Pressione dell'aria: 1000 mb
 Temperatura dell'aria: 10 °C
 Densità dell'aria: 1,23 kg/m³
 Momento flettente: 97,99 kNm
 Superficie della chioma d. potatura: 71 m²
 Altezza baricentro d. potatura: 11,7 m

Misura

Inclinazione/Carico

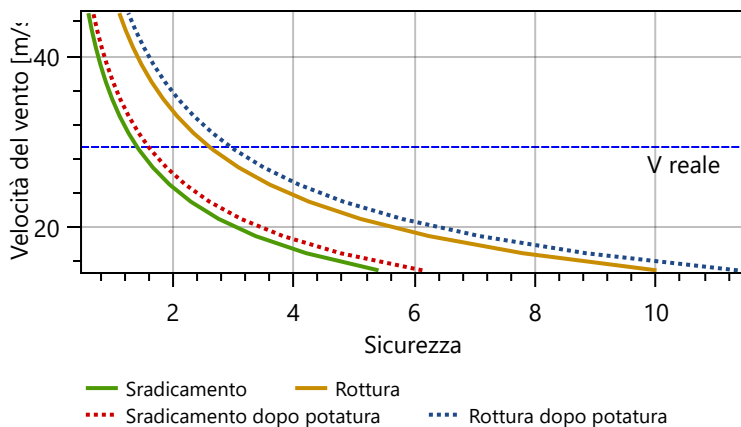


Allungamento/Carico



Risultato

Velocità del vento/sicurezza



All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,35 m/s)**.

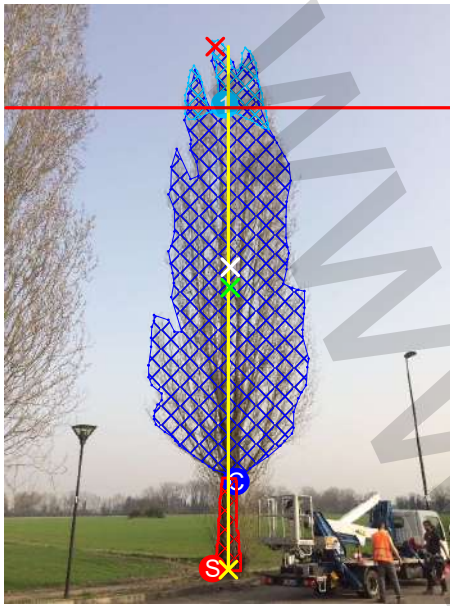
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (0,72 t) è di **141 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **261 %**.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di **160 %** e un Fattore di Sicurezza alla rottura di **297 %**.

Riepilogo

La sicurezza dopo la potatura è stata calcolata con una riduzione della chioma in altezza di circa 2-3 m e una potatura falciforme della parte superiore.



Wind speed

Reference height

Terrain exponent

Drag coefficient

Air density

Gust factor (²)

Resonance factor

Porosity

Topology correction

Crown area 76 -6% **71 [m²]** 76 -6% **71 [m²]**

Height of crown area center 11,6 -5% **11,0 [m]** 11,6 -5% **11,0 [m]**

Height of crown force center 12,4 -5% **11,7 [m]** 12,4 -5% **11,7 [m]**

Wind force on crown 7 -8% **6 [kN]** 7 -8% **6 [kN]**

Stembase bending moment 86 -13% **75 [kNm]** 86 -13% **75 [kNm]**

Torsion moment -1 -7% **0 [kNm]** -1 -7% **0 [kNm]**

Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:

"Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	76	11,6	12,4	7	86	-1	21,4
Selected	71	11,0	11,7	6	75	0	21,0
+1	71	11,0	11,7	6	75	0	21,0

X Base point

X Top point

X Crown area center point

X Crown force center point

| Torsion center line

Vref 32 [m/s]
= 11 [Bft]

Zref 20 [m]

Z[^] 0,25

Cw 0,2

d 1,2 [kg/m³]

gf 1

rf 1

0 [%]

Vref 32 [m/s]
= 11 [Bft]

Zref 20 [m]

Z[^] 0,25

Cw 0,2

d 1,2 [kg/m³]

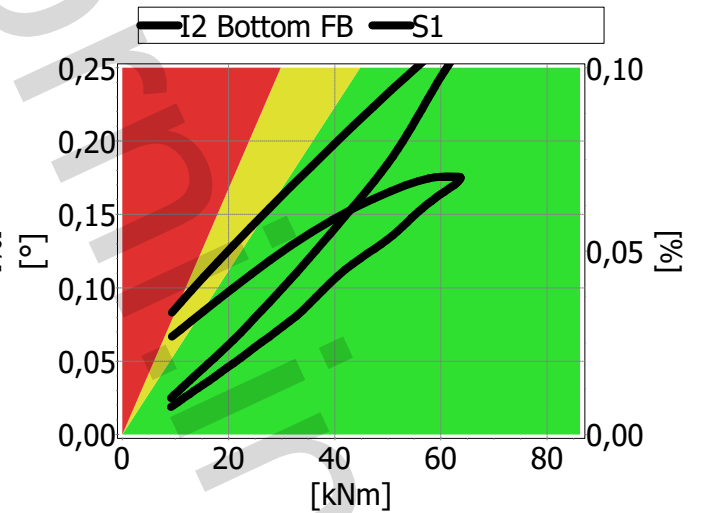
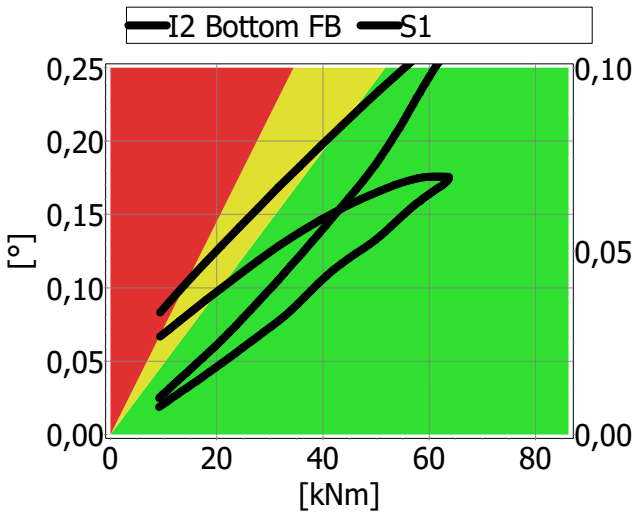
gf 1

rf 1

0 [%]

I=1,7 E=2,6

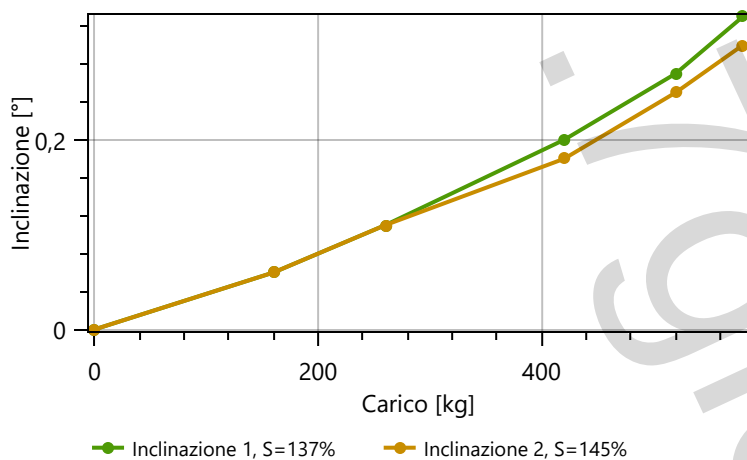
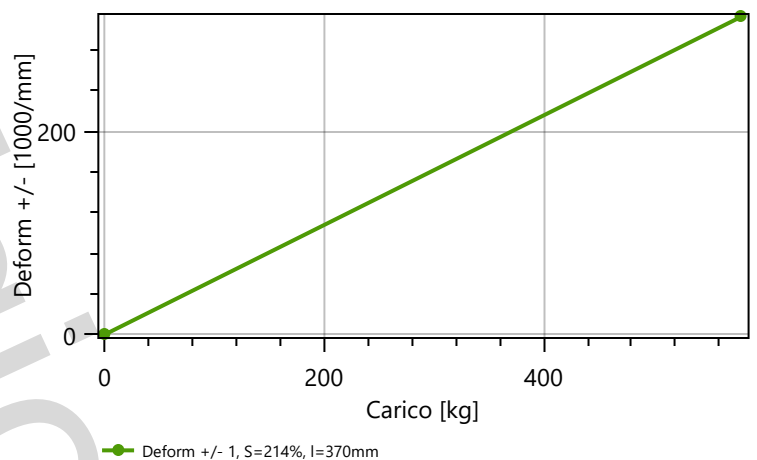
I=2,0 E=3,0



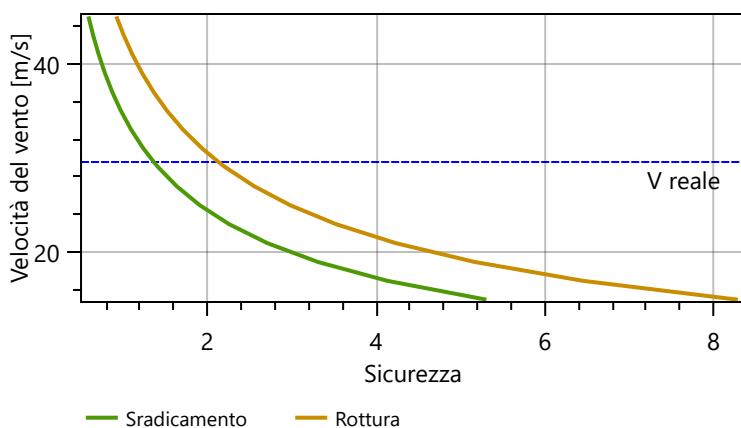


Luogo:	Città	Altezza albero:	20,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	58 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,51 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,8 m	Momento flettente:	77,44 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,6 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,51 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,58 t) è di **137 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **214 %**.

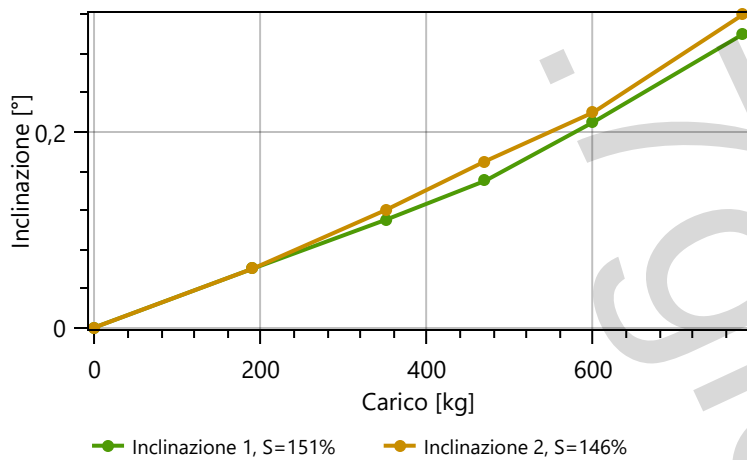
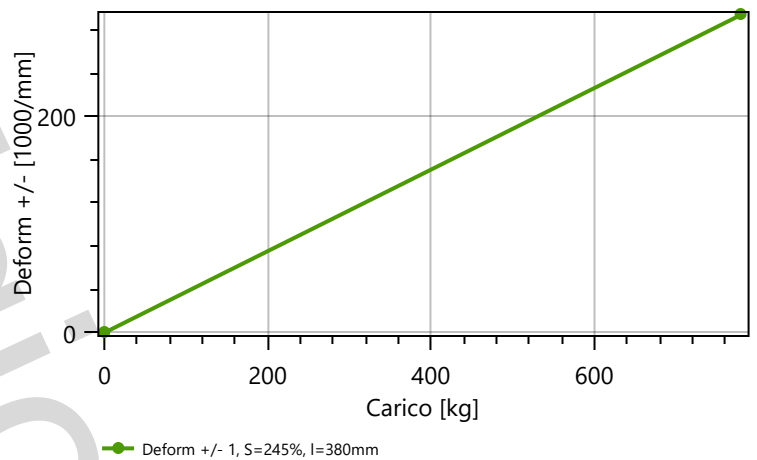
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

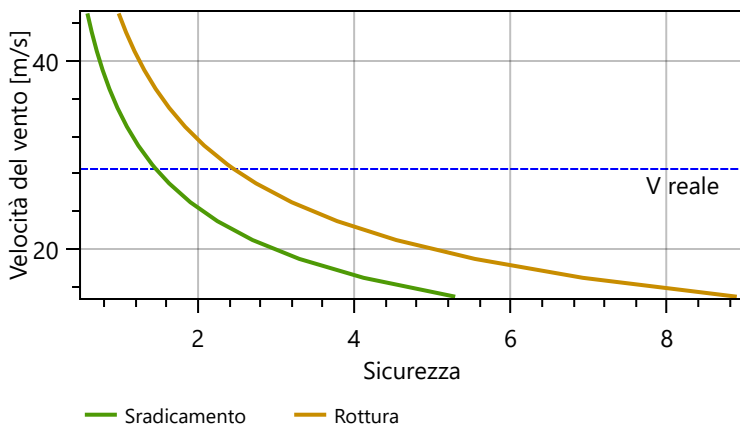


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	69 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,58 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,3 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,4 m	Momento flettente:	83,69 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,0 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,58 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,78 t) è di **146 %**.

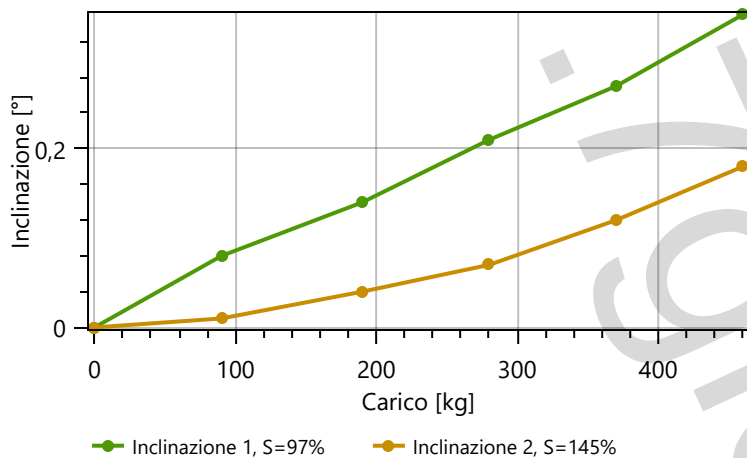
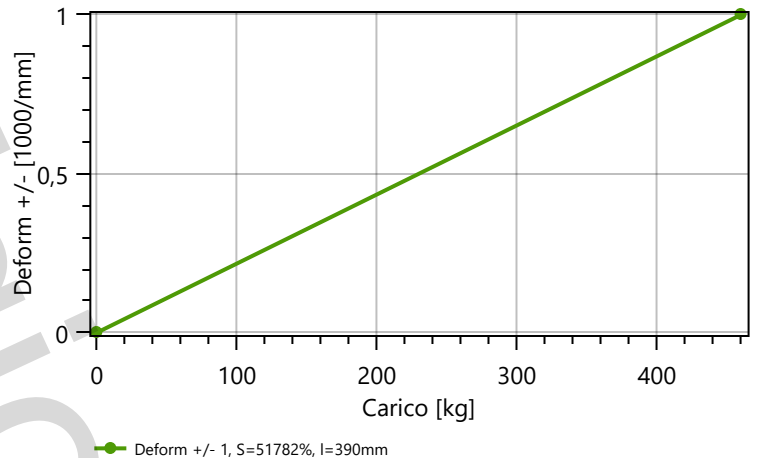
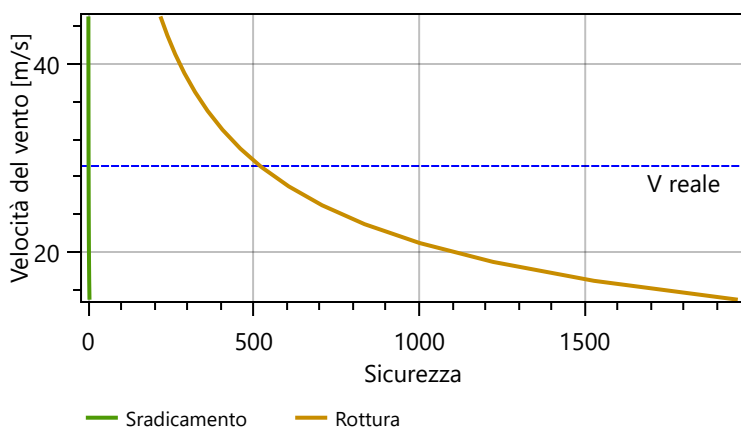
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **245 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	23,1 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	75 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,2 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	10,95 m	Momento flettente:	104,2 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	23,4 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,2 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,46 t) è di **97 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **51782 %**.

Riepilogo

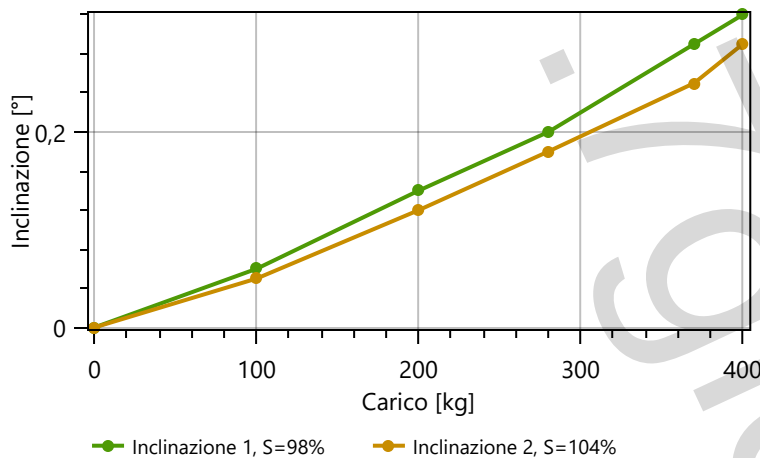
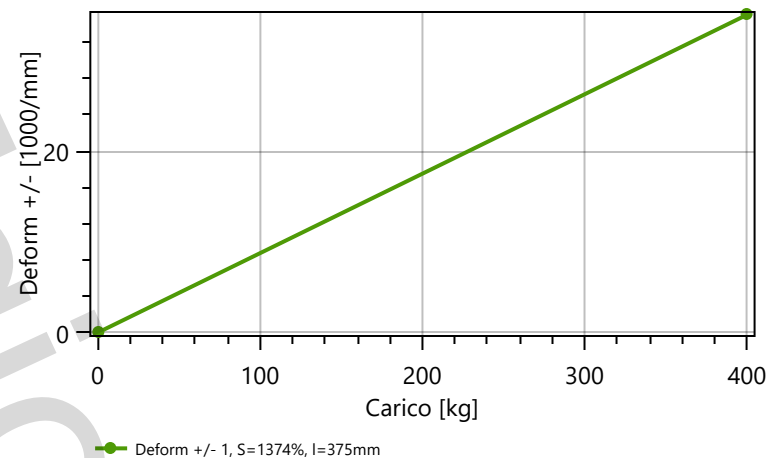
Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di almeno 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



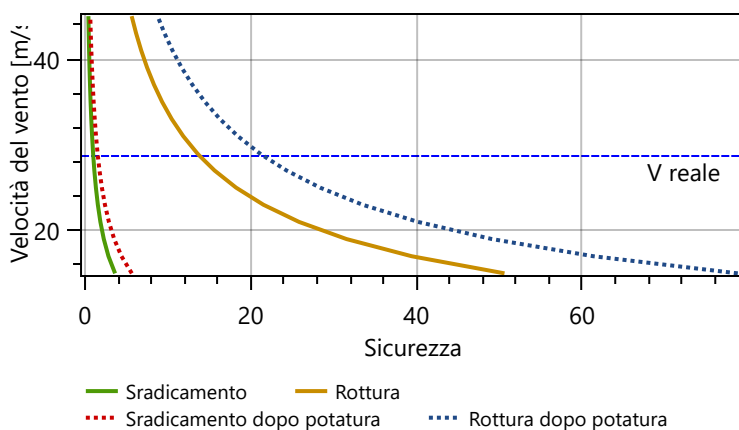
Luogo:	Città
Esposizione terreno:	0,23
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m
Specie:	Populus nigra
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²
Limite di elasticità:	0,28 %
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2
Altezza baricentro:	12,7 m
Punto di carico in quota:	8,75 m
Distanza punto di ancoraggio:	22,2 m
Correzione altezza ancoraggio:	0 m

Altezza albero:	21,5 m
Superficie della chioma:	59 m ²
Velocità reale del vento:	28,79 m/s
Fattore di raffica:	1,4
Fattore di oscillazione albero:	1,2
Pressione dell'aria:	1000 mb
Temperatura dell'aria:	10 °C
Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Momento flettente:	74,98 kNm
Superficie della chioma d. potatura:	45 m ²
Altezza baricentro d. potatura:	10,7 m

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,79 m/s)**.

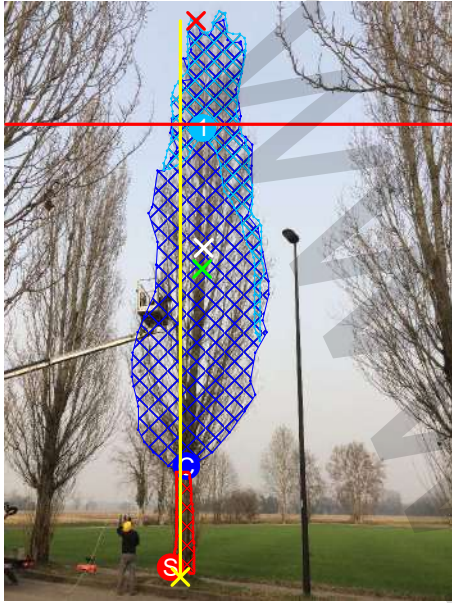
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,4 t) è di **98 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **1374 %**.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di **153 %** e un Fattore di Sicurezza alla rottura di **2138 %**.

Riepilogo

La sicurezza dopo la potatura è stata calcolata con una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore.



Wind speed	Vref	32 [m/s]	Vref	32 [m/s]
		= 11 [Bft]		= 11 [Bft]
Reference height	Zref	20 [m]	Zref	20 [m]
Terrain exponent	Z^	0,25	Z^	0,25
Drag coefficient	Cw	0,2	Cw	0,2
Air density	d	1,2 [kg/m³]	d	1,2 [kg/m³]
Gust factor (²)	gf	1	gf	1
Resonance factor	rf	1	rf	1
Porosity		0 [%]		0 [%]
Topology correction		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Crown area		59 -24% 45 [m²]		59 -24% 45 [m²]
Height of crown area center		11,9 -15% 10,2 [m]		11,9 -15% 10,2 [m]
Height of crown force center		12,7 -16% 10,7 [m]		12,7 -16% 10,7 [m]
Wind force on crown		6 -30% 4 [kN]		6 -30% 4 [kN]
Stembase bending moment		71 -41% 42 [kNm]		71 -41% 42 [kNm]
Torsion moment		-5 -48% -3 [kNm]		-5 -48% -3 [kNm]

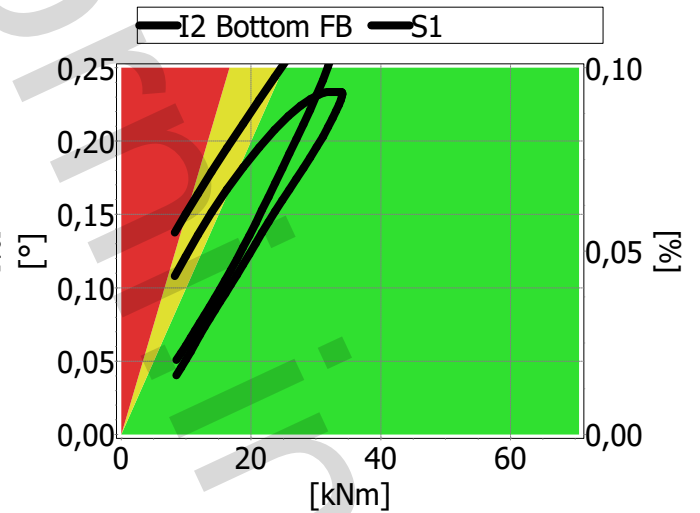
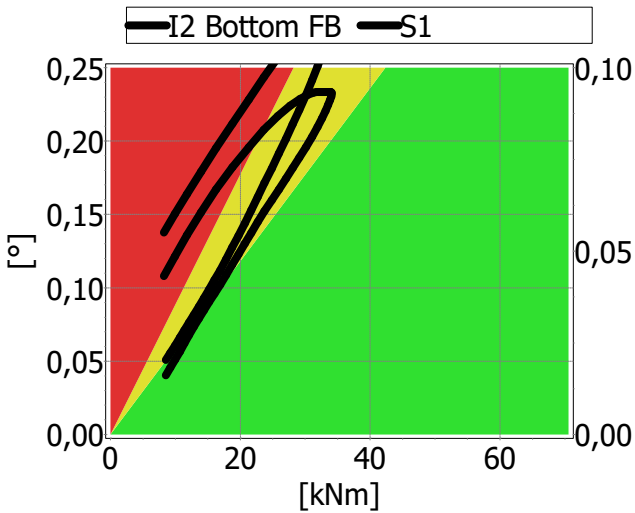
Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:
 "Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	59	11,9	12,7	6	71	-5	21,5
Selected	45	10,2	10,7	4	42	-3	20,1
+1	45	10,2	10,7	4	42	-3	20,1

- X Base point
- X Top point
- X Crown area center point
- X Crown force center point
- | Torsion center line

I=1,0 E=1,3

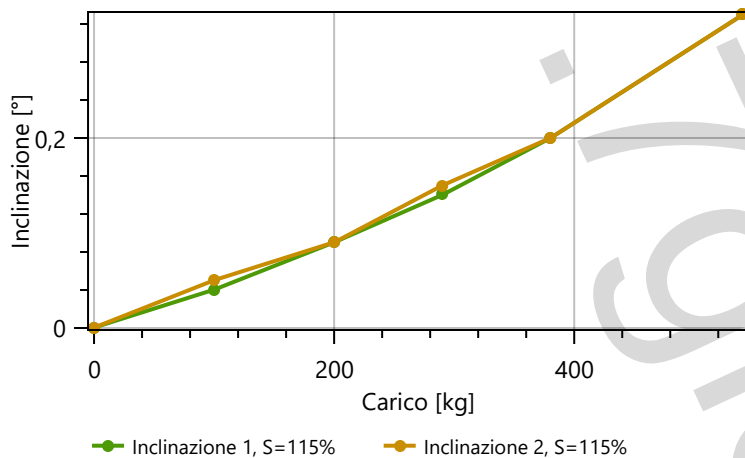
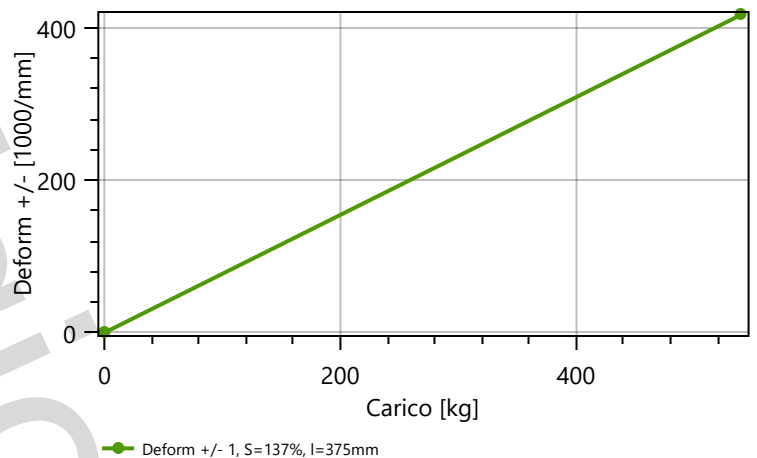
I=1,7 E=2,1



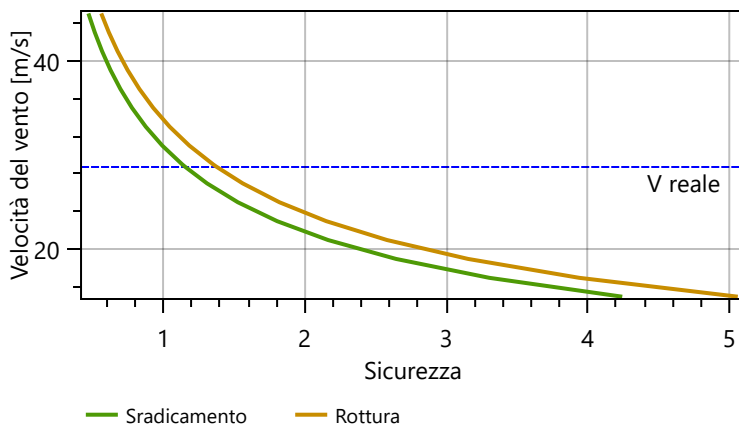


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	73 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,79 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,55 m	Momento flettente:	92,77 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	27,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,79 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,54 t) è di **115 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **137 %**.

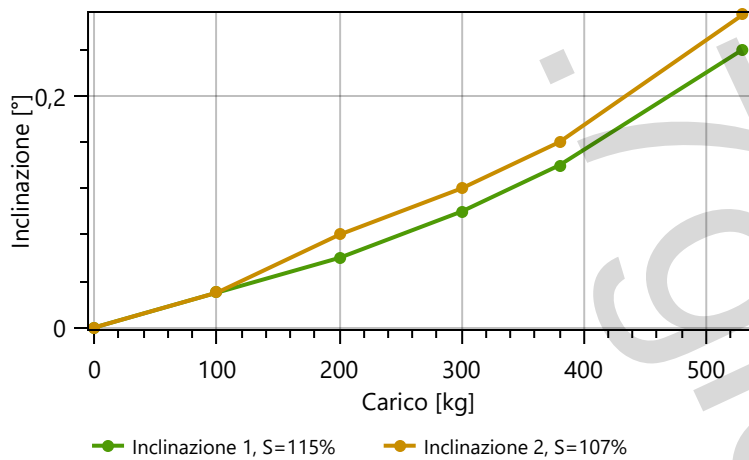
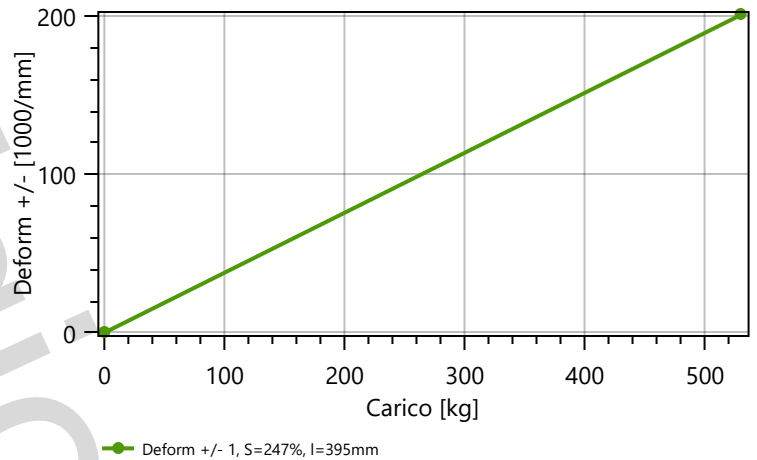
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3-4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

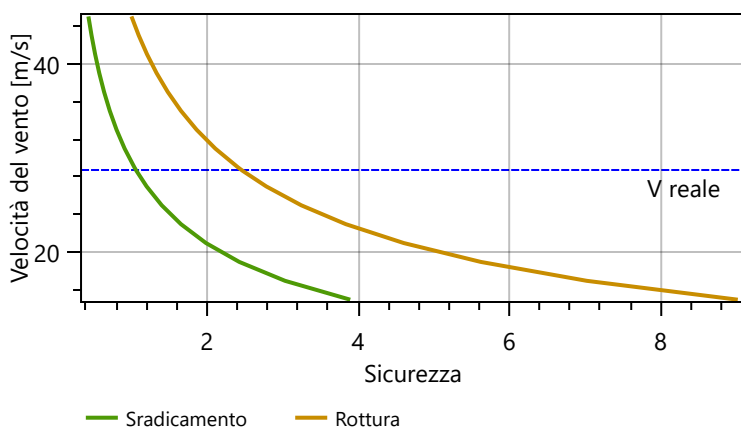


Luogo:	Città	Altezza albero:	20,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	65 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,64 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	6,9 m	Momento flettente:	79,77 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	21,25 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,64 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,53 t) è di **107 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **247 %**.

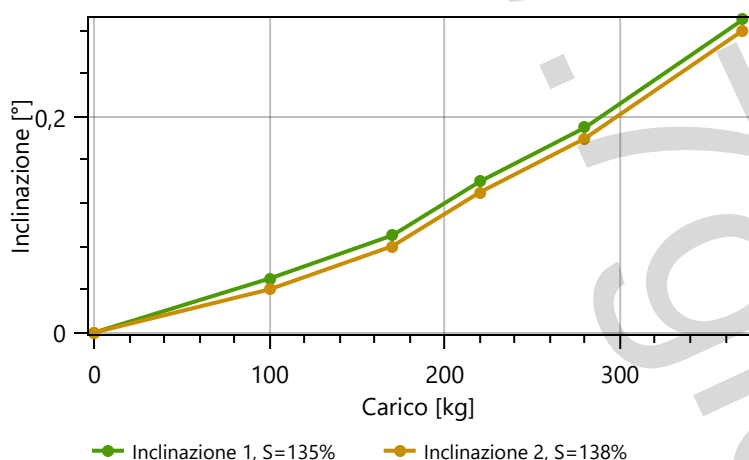
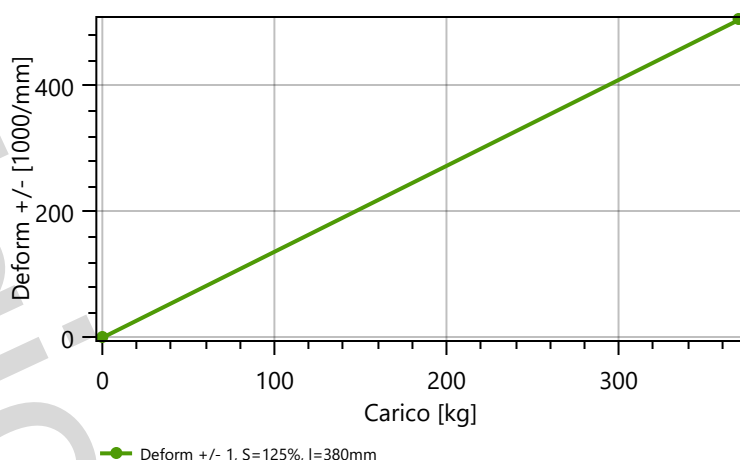
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

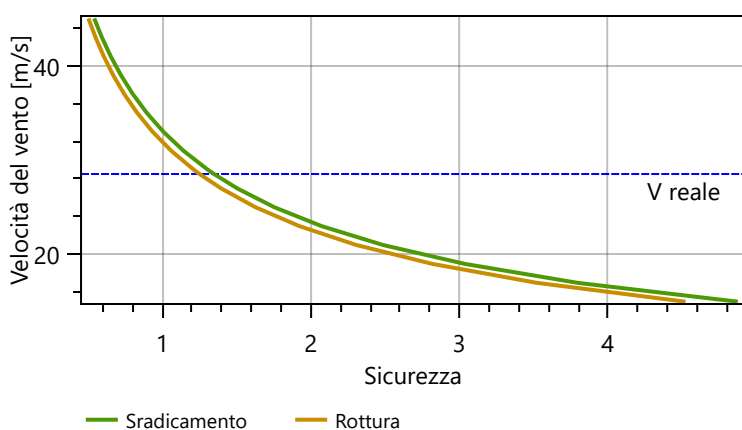


Luogo:	Città	Altezza albero:	18,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	44 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,49 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	10,9 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,7 m	Momento flettente:	47 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	21,8 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,49 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,37 t) è di **135 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **125 %**.

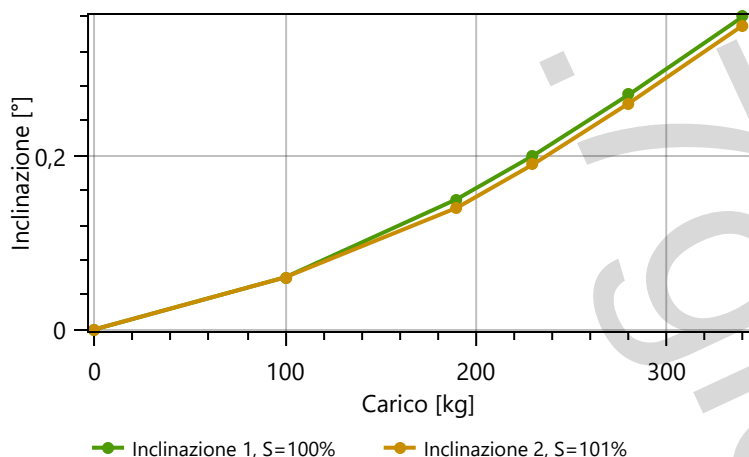
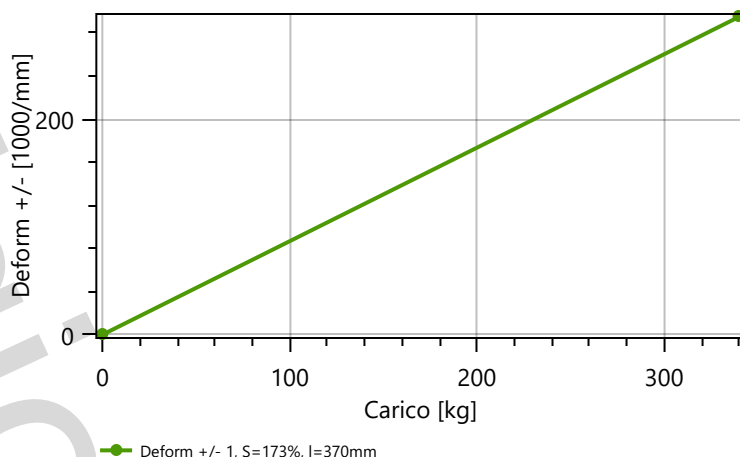
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

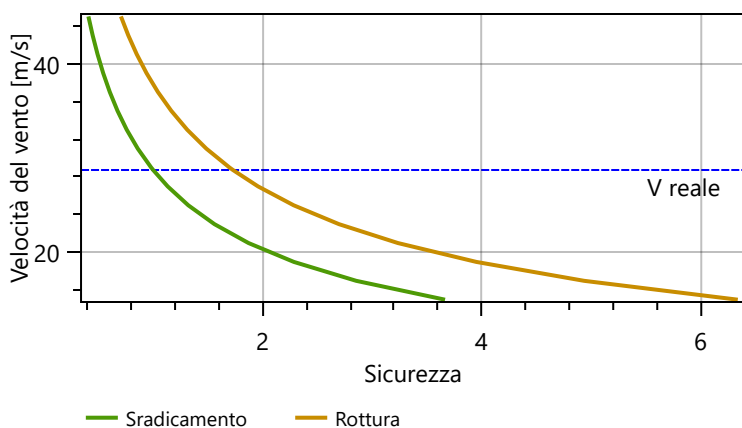


Luogo:	Città	Altezza albero:	19,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	56 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,73 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	11,3 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,3 m	Momento flettente:	63,05 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	23,8 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,73 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,34 t) è di **100 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **173 %**.

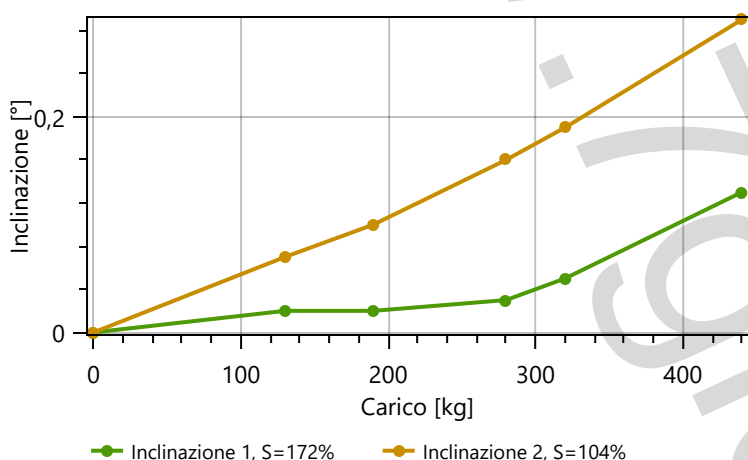
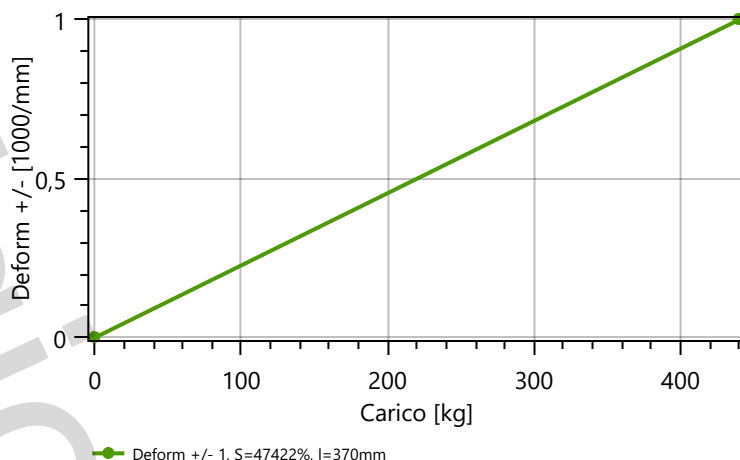
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

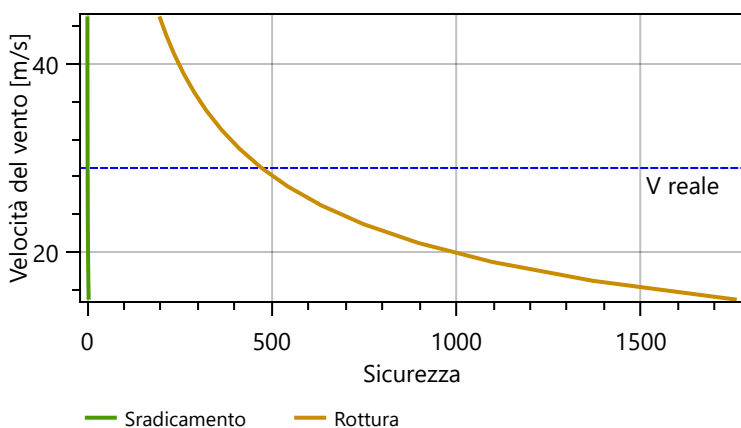


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	66 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,9 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,9 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,1 m	Momento flettente:	85,81 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	21,6 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,9 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,44 t) è di **104 %**.

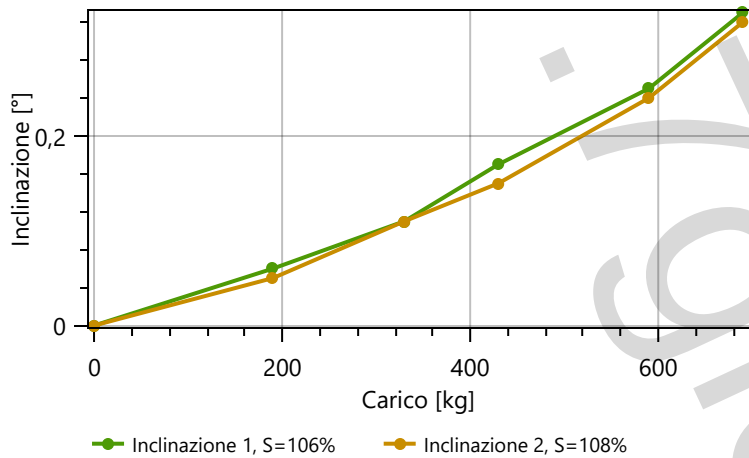
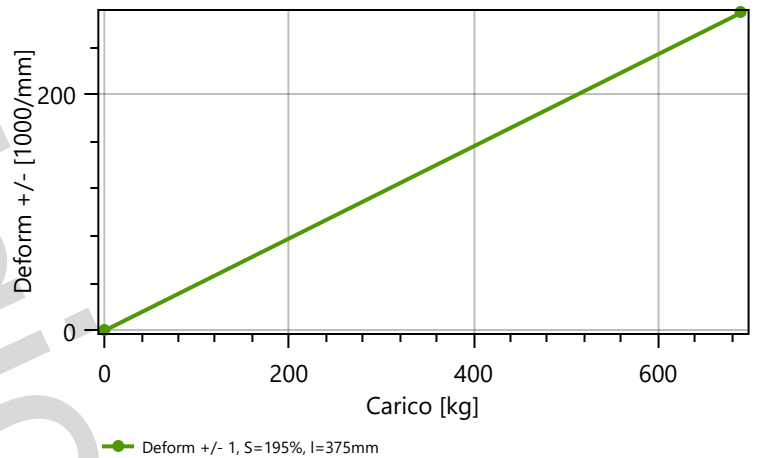
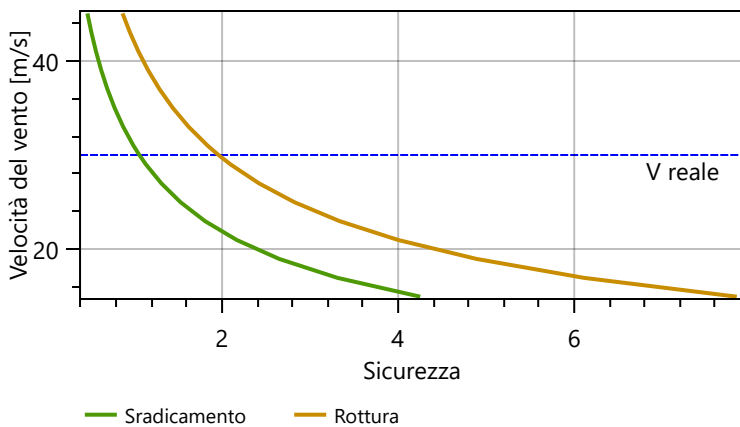
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **47422 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	23,6 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	71 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,08 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,8 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,9 m	Momento flettente:	107,02 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	29,55 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,08 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,69 t) è di **106 %**.

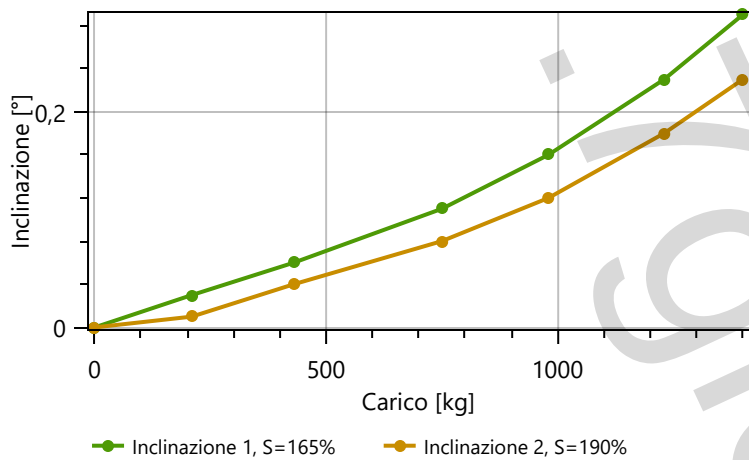
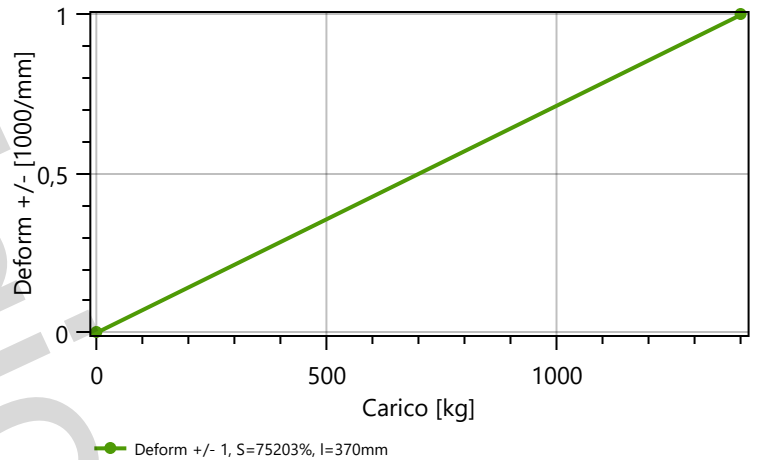
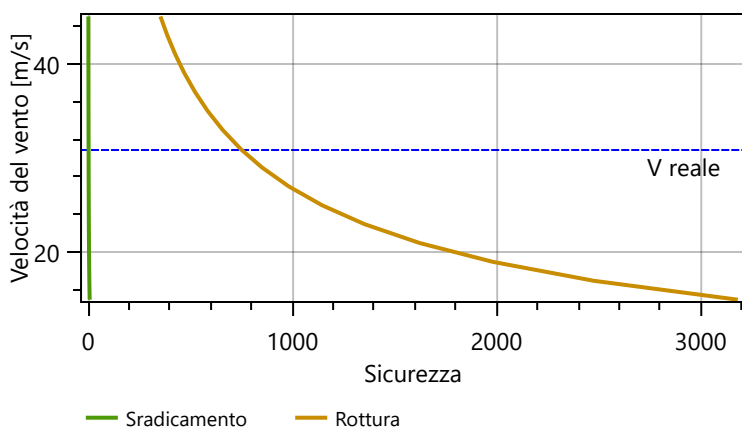
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **195 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	25,6 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	77 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,85 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	15,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,2 m	Momento flettente:	136,22 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,75 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,85 m/s)**.

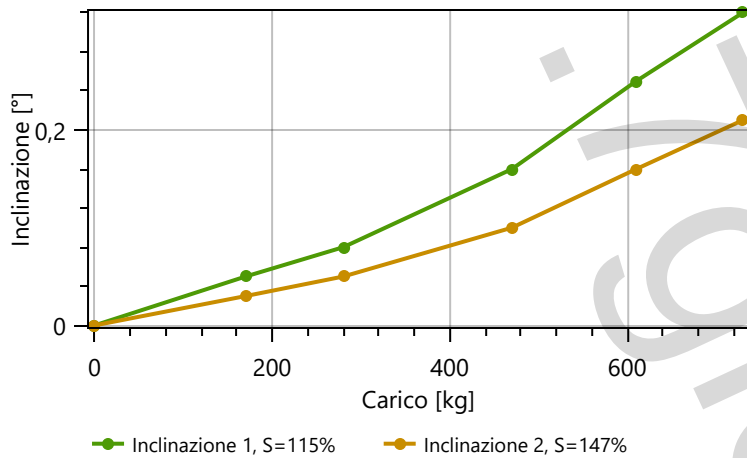
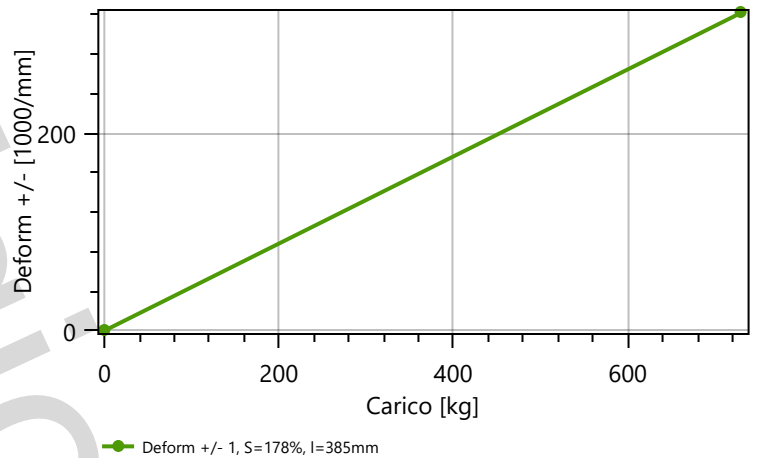
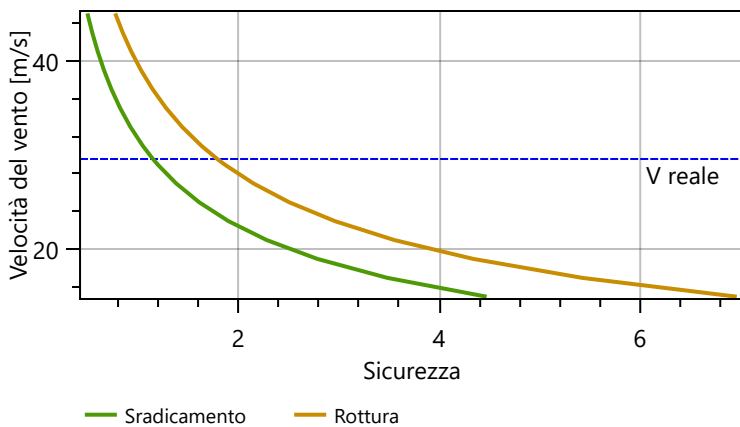
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (1,4 t) è di **165 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **75203 %**.

Riepilogo



Luogo:	Città	Altezza albero:	24,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	81 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,64 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,2 m	Momento flettente:	123,66 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	22,3 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,64 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,73 t) è di **115 %**.

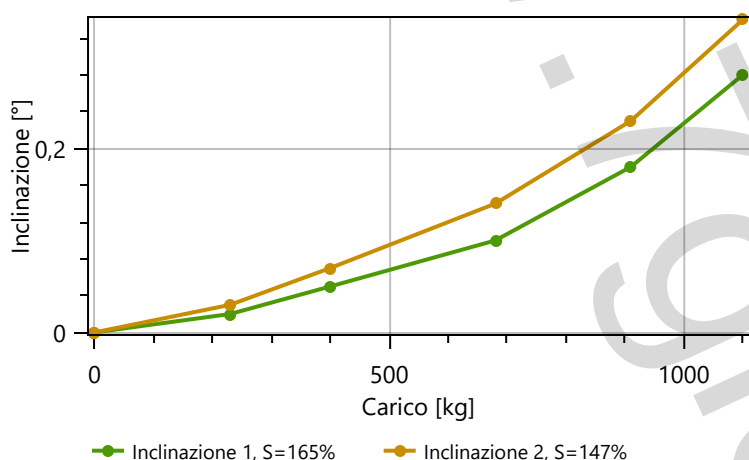
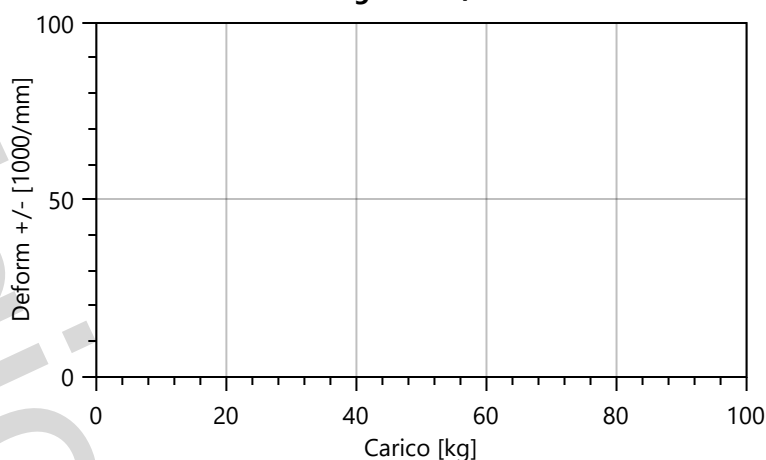
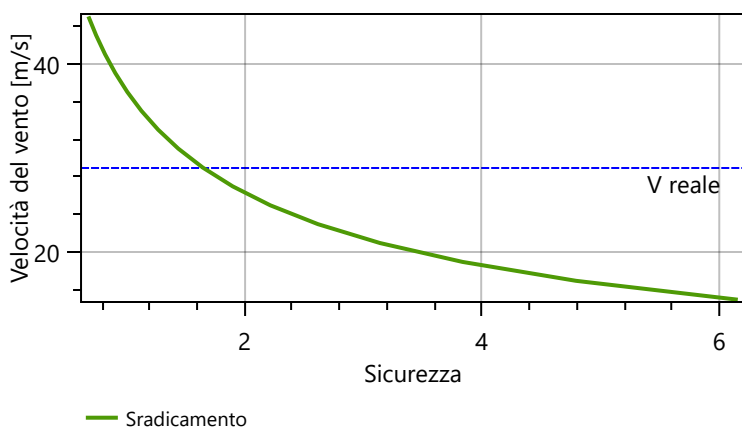
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **178 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	21,7 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	86 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,5 m	Momento flettente:	114,35 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	28,5 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (1,1 t) è di **165 %**.

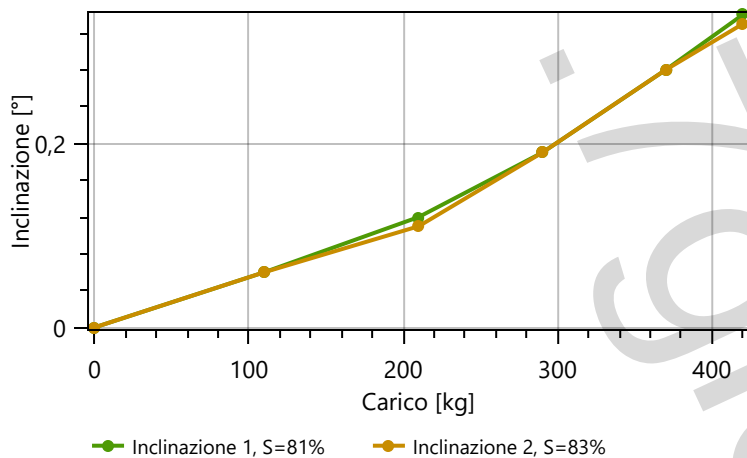
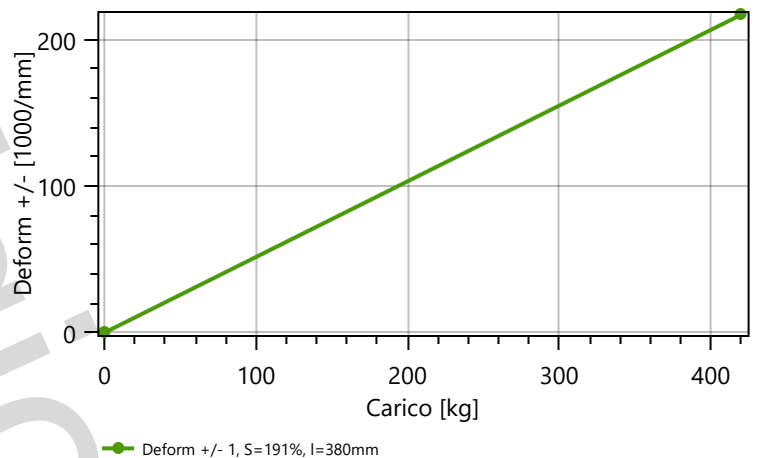
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 2-3 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

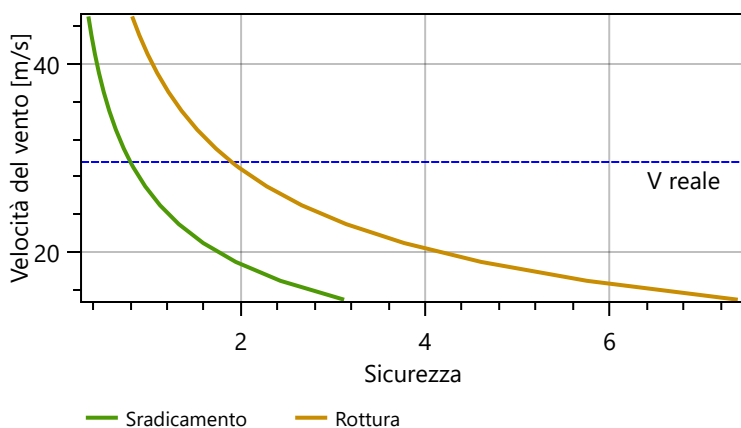


Luogo:	Città	Altezza albero:	20,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	65 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,51 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,2 m	Momento flettente:	86,79 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	27,7 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,51 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,42 t) è di **81 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **191 %**.

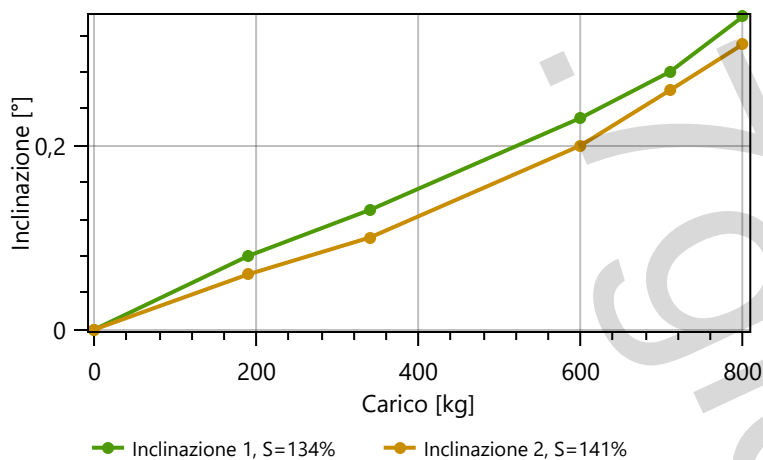
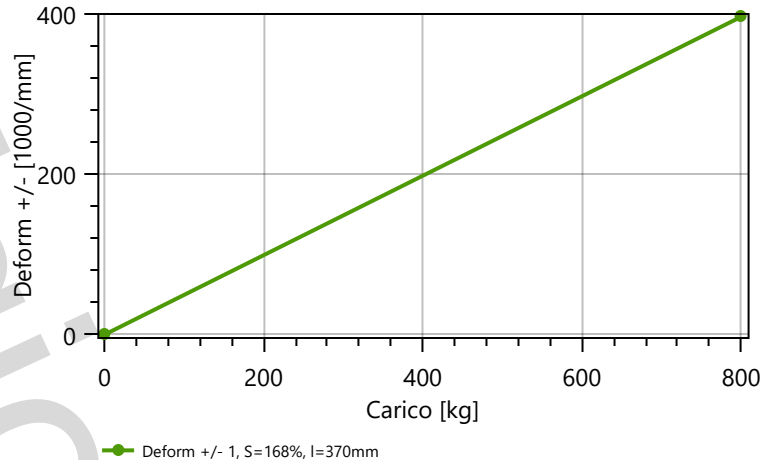
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore compreso tra 100% e 150%. Successivamente si consiglia di ripetere la valutazione del carico da vento (SW Arwilo) e stabilire l'entità di una successiva potatura secca o l'abbattimento.

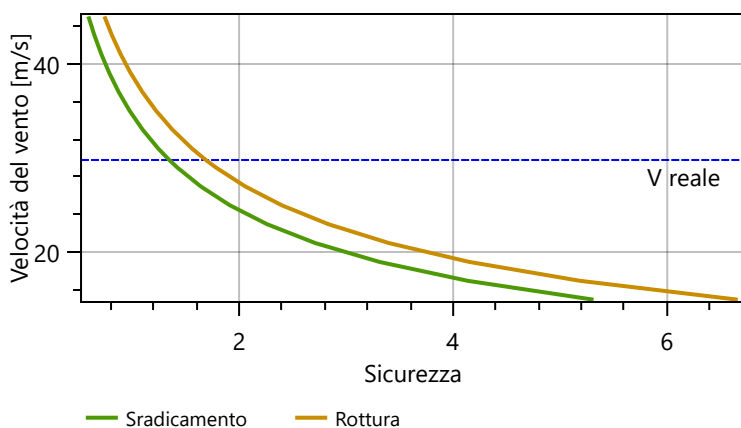


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	64 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,83 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,3 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,5 m	Momento flettente:	91,41 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	32,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,83 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,8 t) è di **134 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **168 %**.

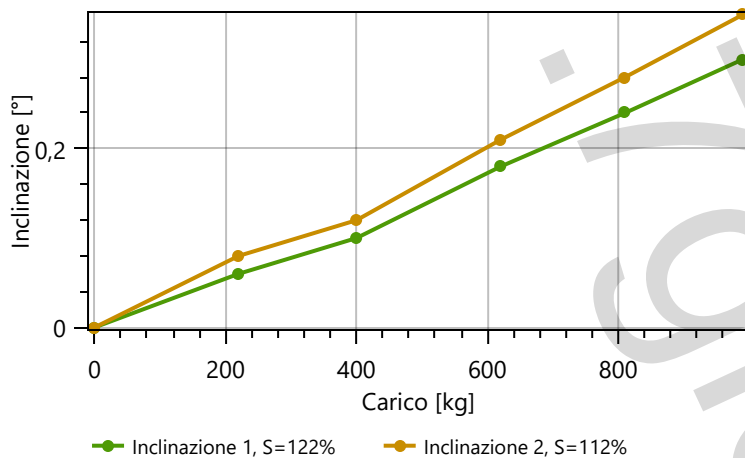
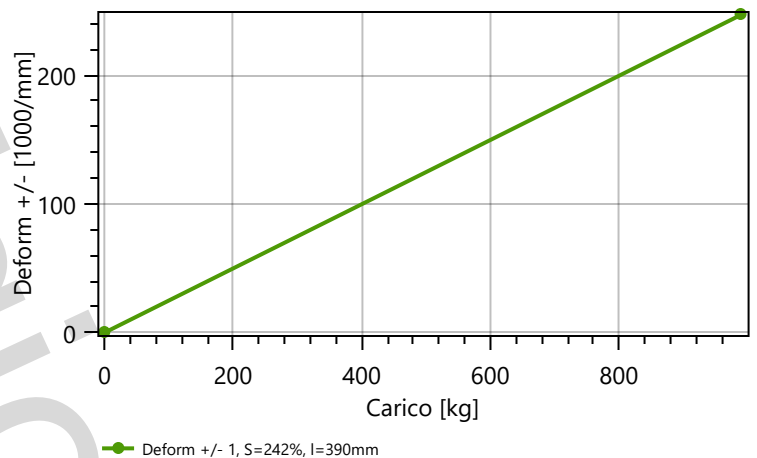
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

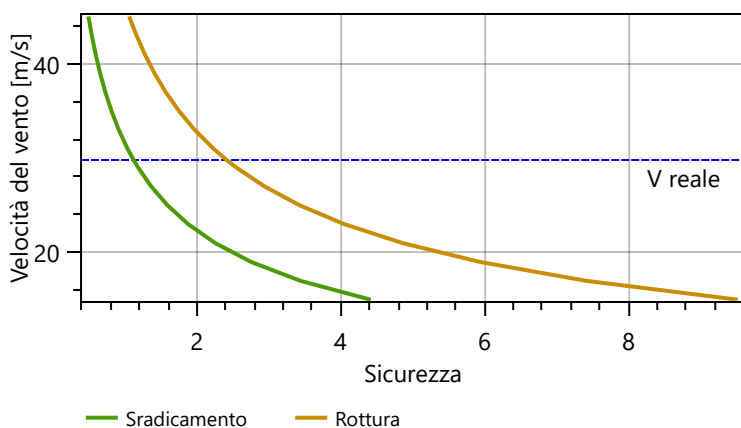


Luogo:	Città	Altezza albero:	21,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	71 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,73 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	5,6 m	Momento flettente:	99,19 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	27 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,73 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,99 t) è di **112 %**.

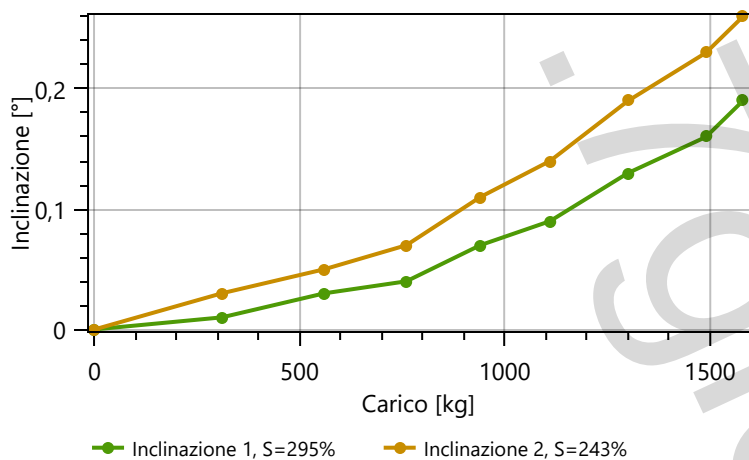
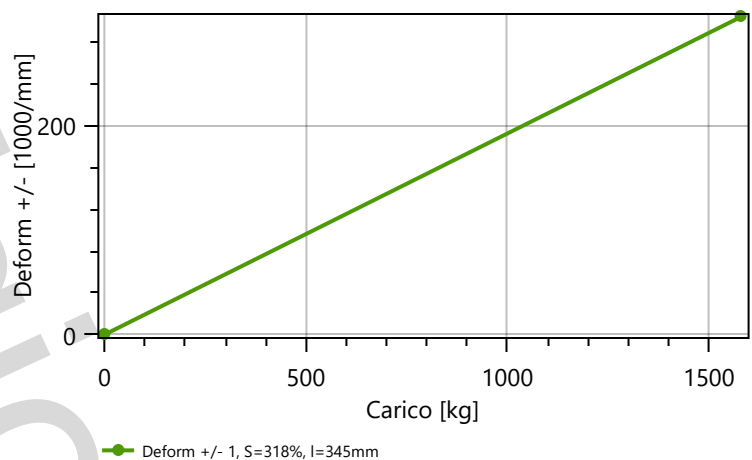
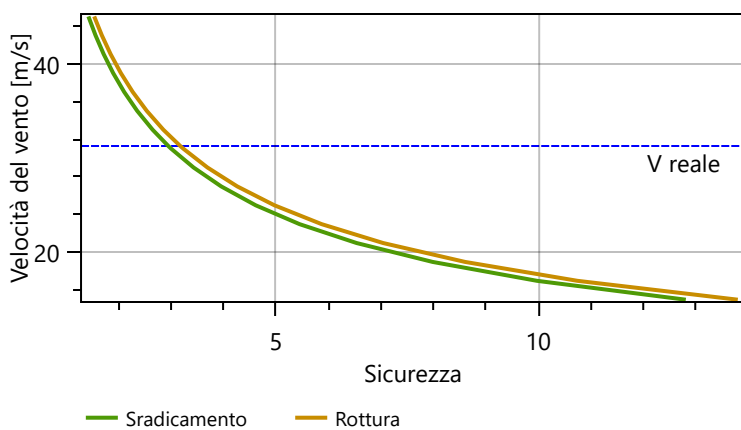
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **242 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	26,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	79 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	31,26 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	16,3 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,8 m	Momento flettente:	151,85 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	22,65 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (31,26 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 8 (1,58 t) è di **295 %**.

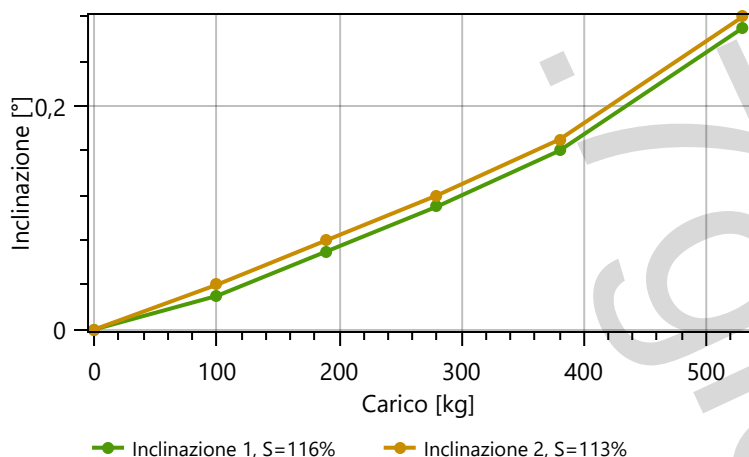
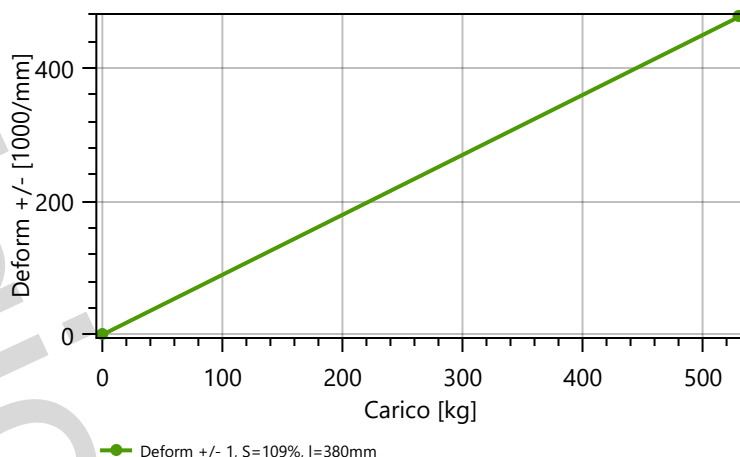
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **318 %**.

Riepilogo

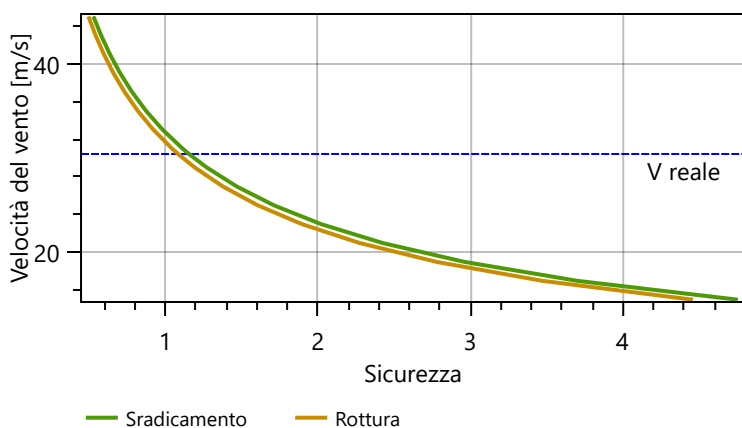


Luogo:	Città	Altezza albero:	25,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	69 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,41 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	16,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	11,6 m	Momento flettente:	123,98 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	26,65 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,41 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,53 t) è di **116 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **109 %**.

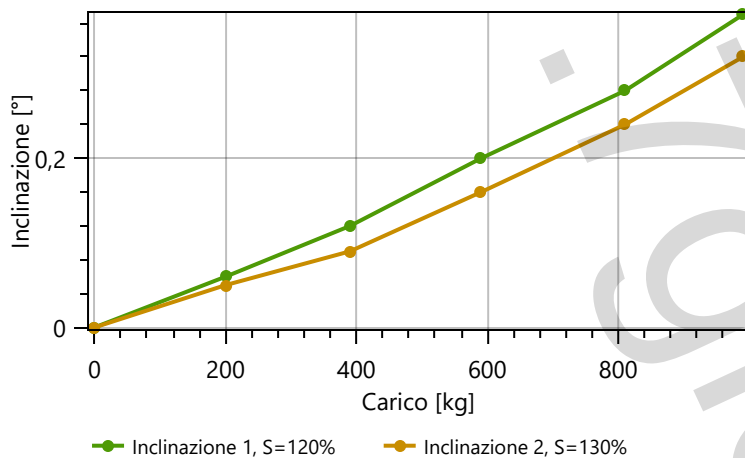
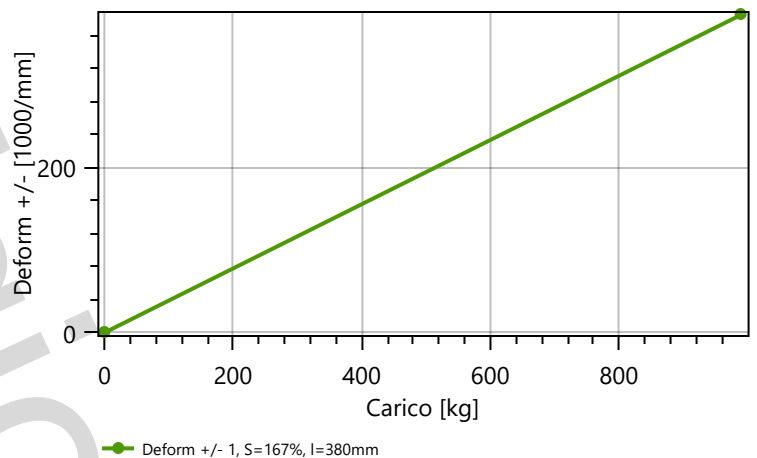
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

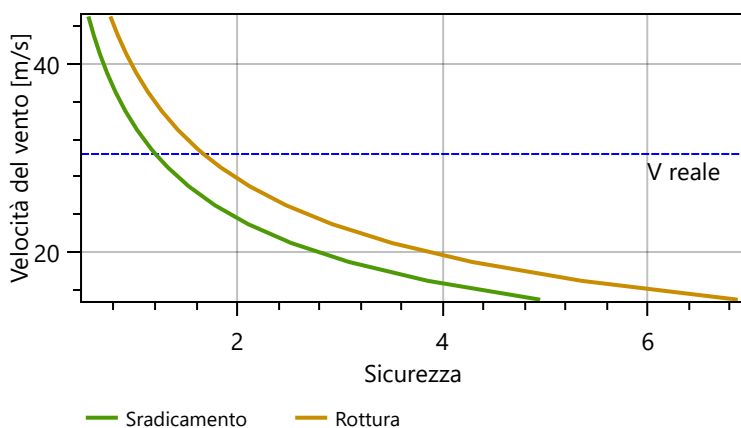


Luogo:	Città	Altezza albero:	25,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	75 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,41 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	16,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,4 m	Momento flettente:	134,76 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	30,4 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,41 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,99 t) è di **120 %**.

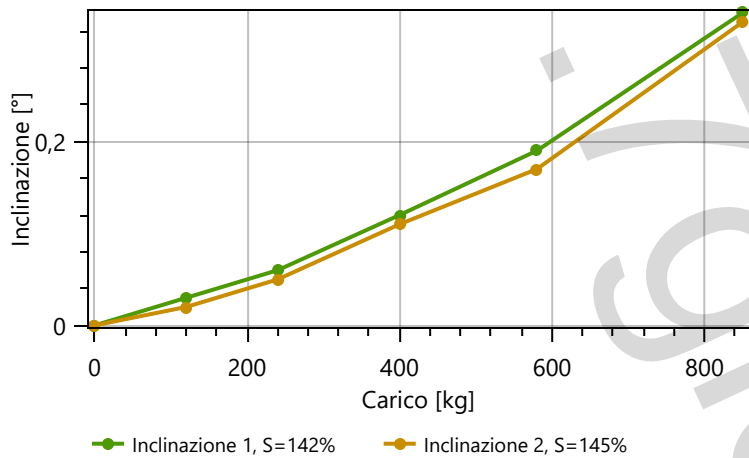
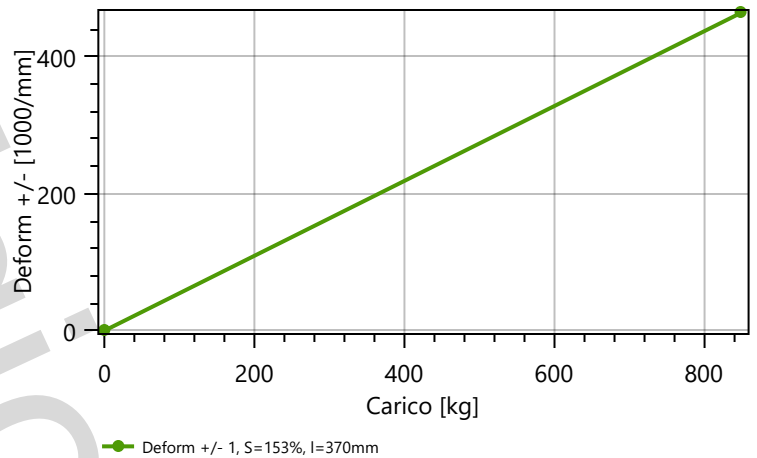
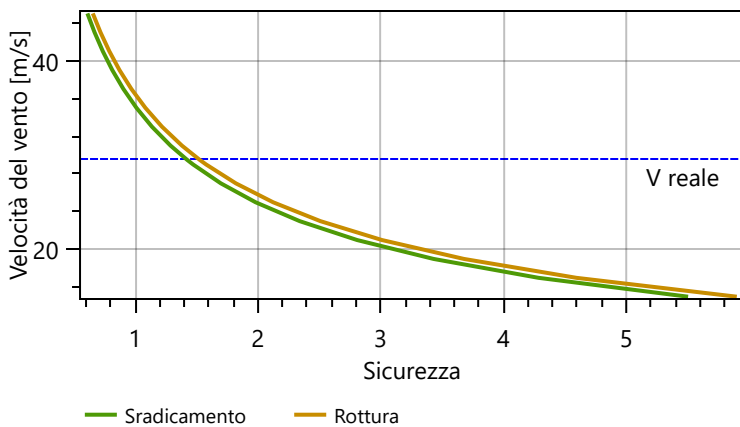
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **167 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	23,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	75 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,49 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,1 m	Momento flettente:	111,03 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	31,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,49 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,85 t) è di **142 %**.

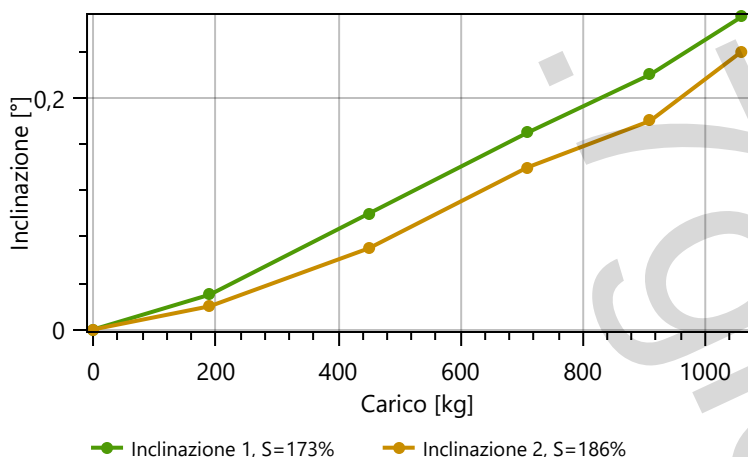
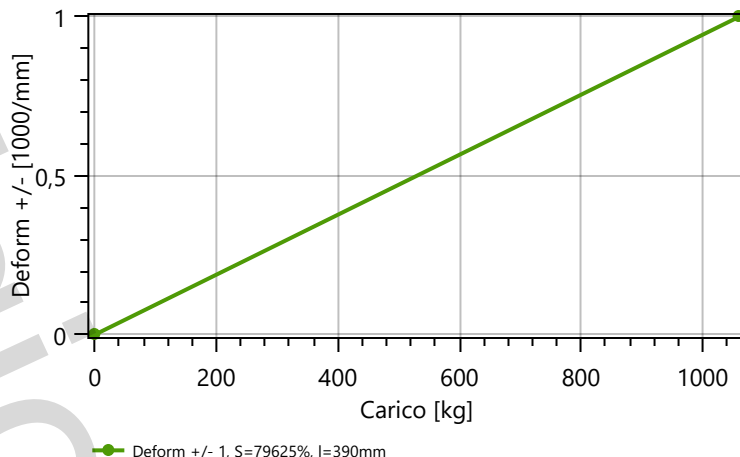
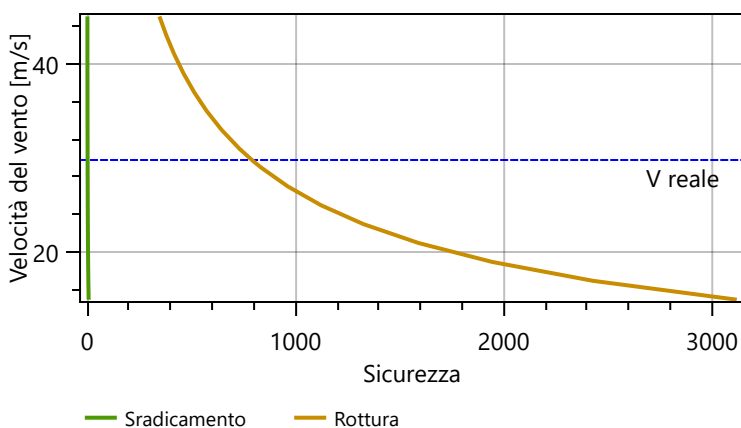
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **153 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	86,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	86 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,69 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,3 m	Momento flettente:	132,63 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	30,2 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,69 m/s)**.

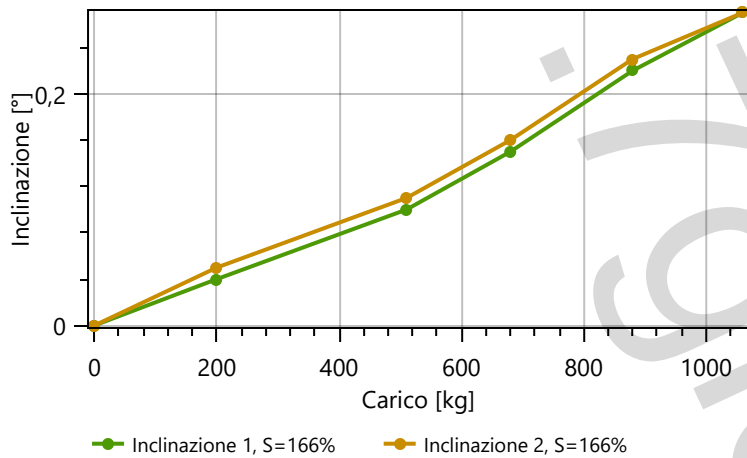
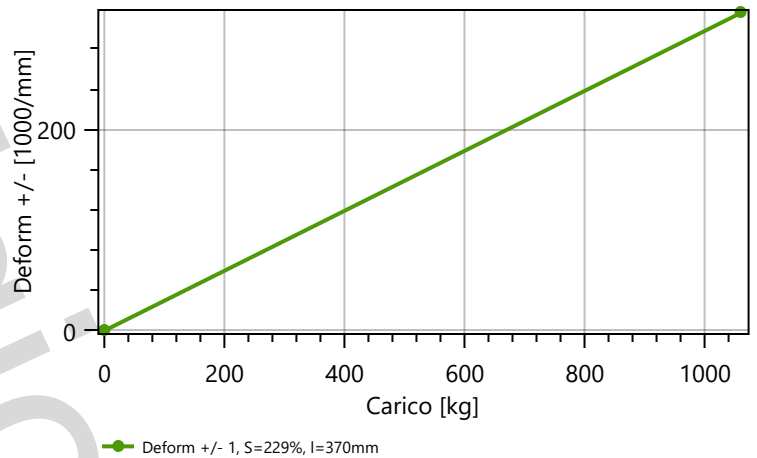
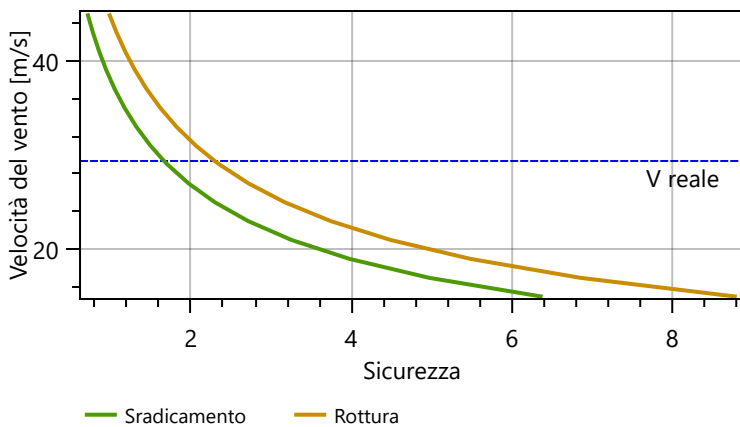
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (1,06 t) è di **173 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **79625 %**.

Riepilogo



Luogo:	Città	Altezza albero:	22,7 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	79 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,4 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,9 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,7 m	Momento flettente:	114,54 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	31 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,4 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (1,06 t) è di **166 %**.

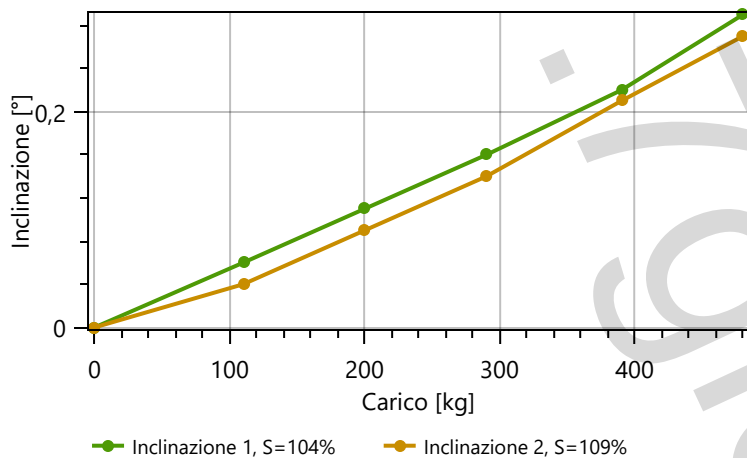
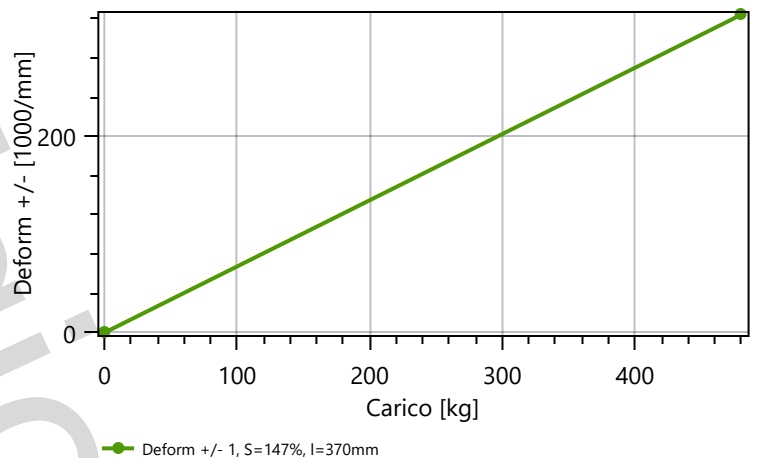
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **229 %**.

Riepilogo

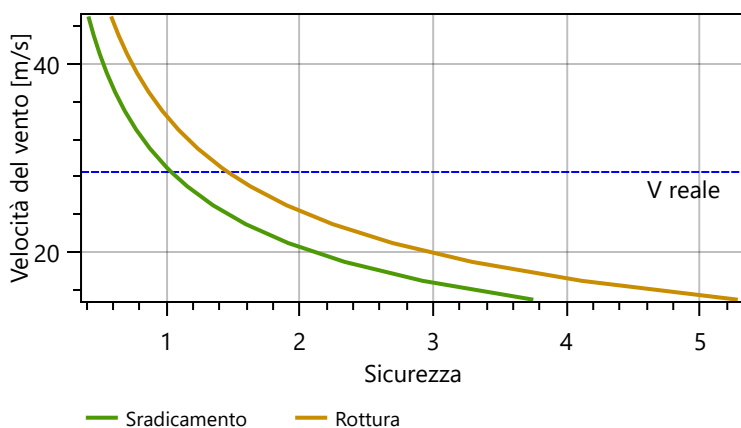


Luogo:	Città	Altezza albero:	19,7 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	59 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,48 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	6,8 m	Momento flettente:	69,86 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	31 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,48 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,48 t) è di **104 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **147 %**.

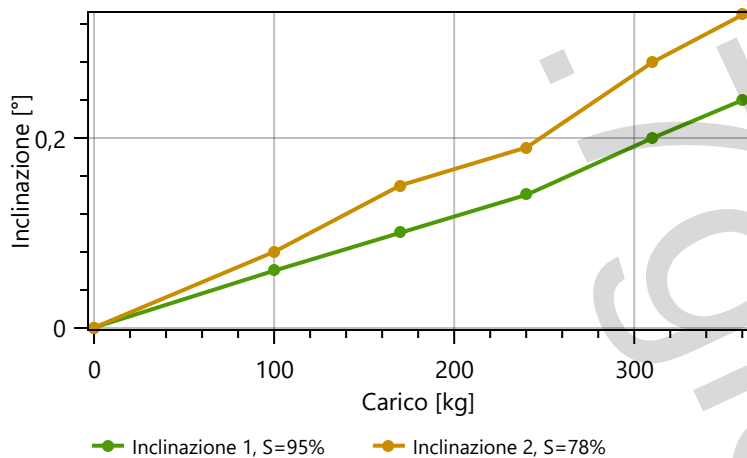
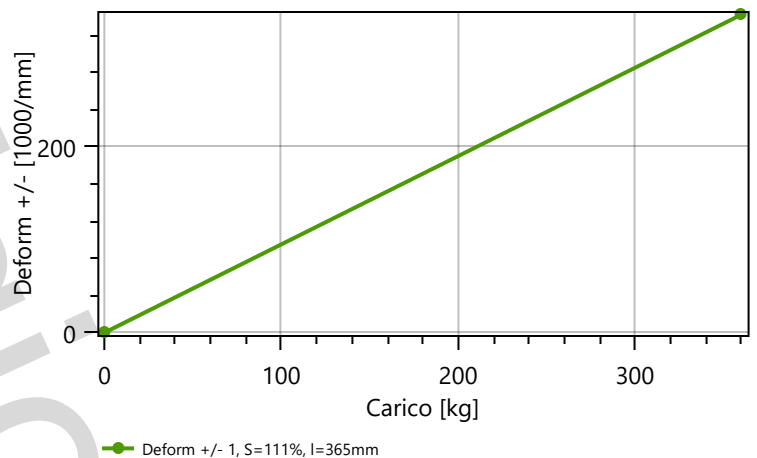
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

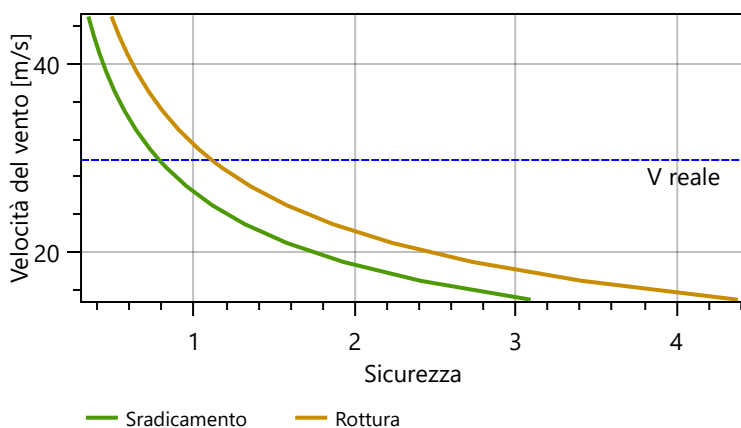


Luogo:	Città	Altezza albero:	18,1 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	50 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,85 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,5
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	11,0 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	6,2 m	Momento flettente:	59,14 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	29,8 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,85 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,36 t) è di **78 %**.

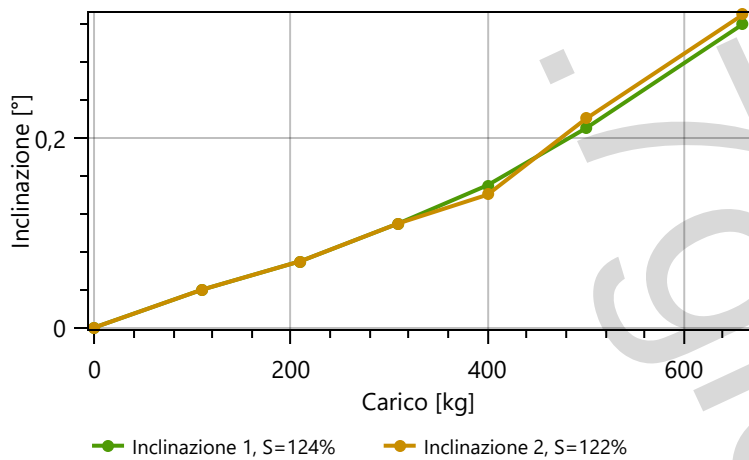
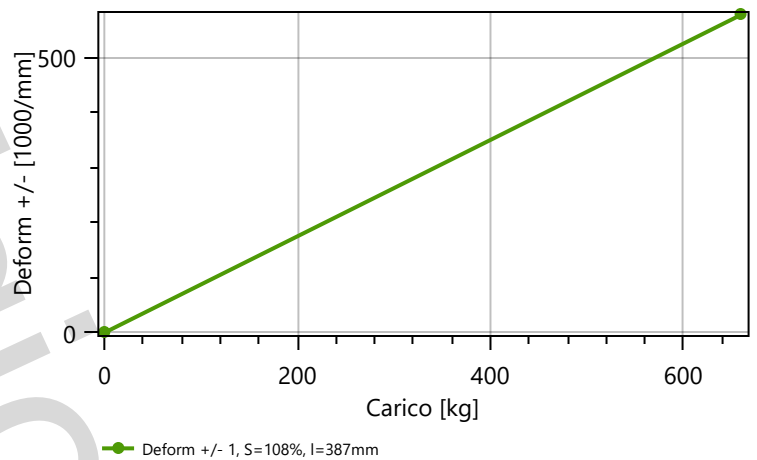
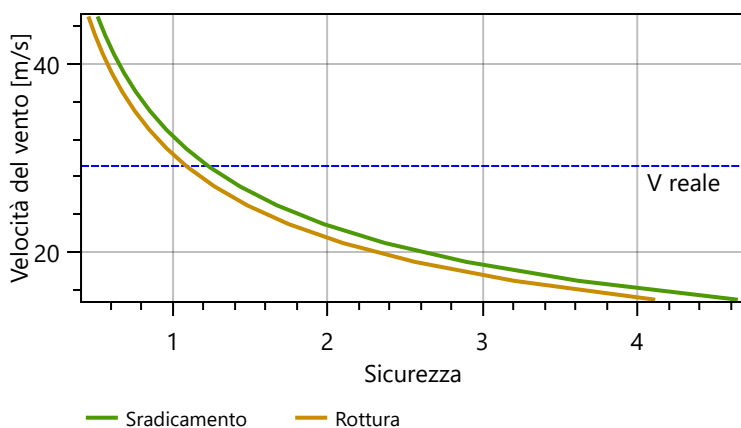
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **111 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore compreso tra 100% e 150%. Successivamente si consiglia di ripetere la valutazione del carico da vento (SW Arwilo) e stabilire l'entità di una successiva potatura secca o l'abbattimento.



Luogo:	Città	Altezza albero:	20,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	66 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,24 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,2 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	7,4 m	Momento flettente:	83,1 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	32,5 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,24 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 6 (0,66 t) è di **122 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **108 %**.

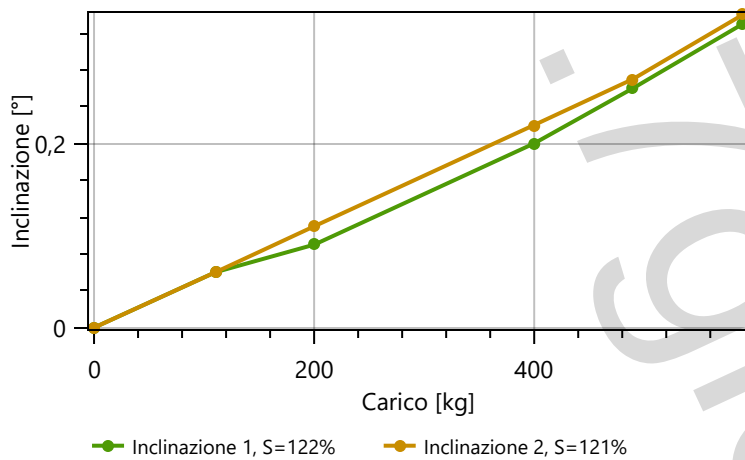
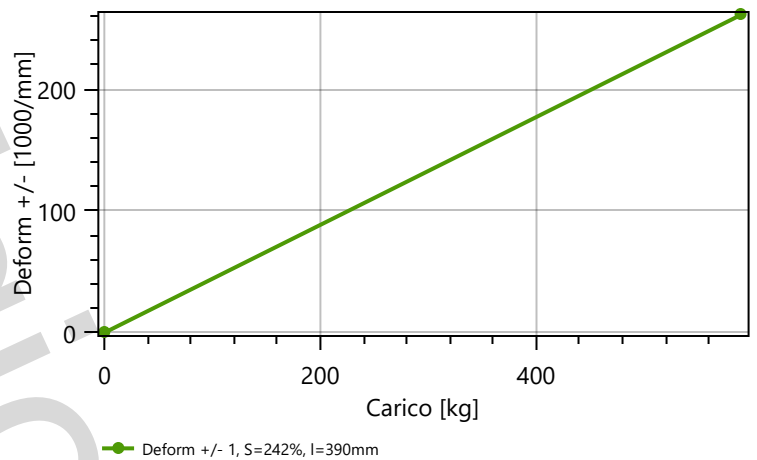
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

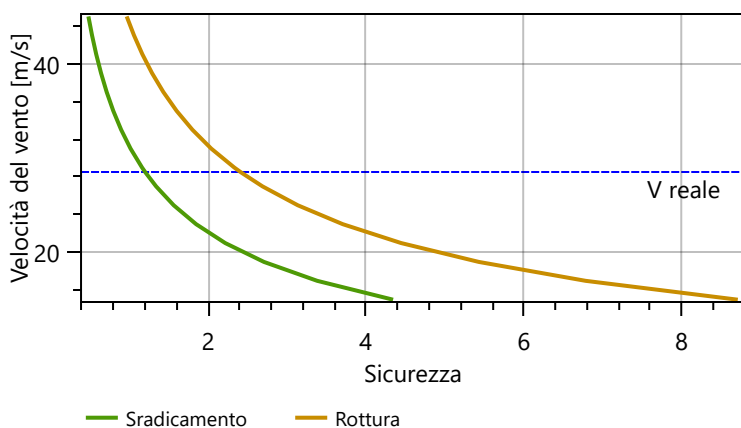


Luogo:	Città	Altezza albero:	19,6 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	55 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,48 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,1 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	6,5 m	Momento flettente:	65,13 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	26,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,48 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,59 t) è di **121 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **242 %**.

Riepilogo

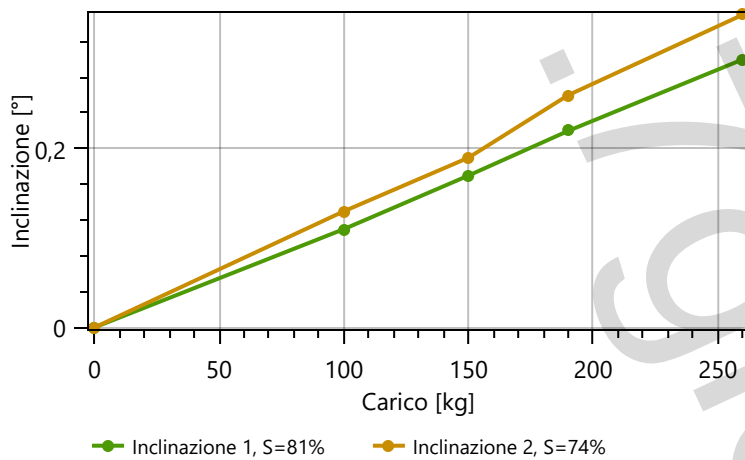
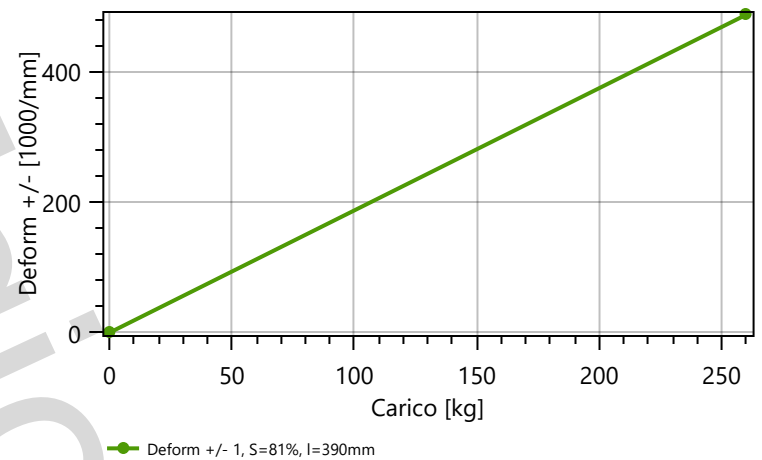
Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



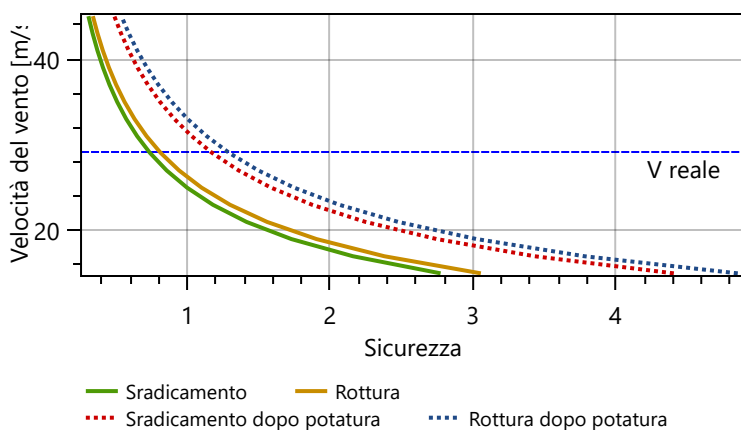
Luogo:	Città
Esposizione terreno:	0,23
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m
Specie:	Populus nigra
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²
Limite di elasticità:	0,28 %
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2
Altezza baricentro:	11,2 m
Punto di carico in quota:	6,5 m
Distanza punto di ancoraggio:	26,2 m
Correzione altezza ancoraggio:	0 m

Altezza albero:	17,9 m
Superficie della chioma:	40 m ²
Velocità reale del vento:	29,14 m/s
Fattore di raffica:	1,5
Fattore di oscillazione albero:	1,2
Pressione dell'aria:	1000 mb
Temperatura dell'aria:	10 °C
Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Momento flettente:	45,91 kNm
Superficie della chioma d. potatura:	30 m ²
Altezza baricentro d. potatura:	9,4 m

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,14 m/s)**.

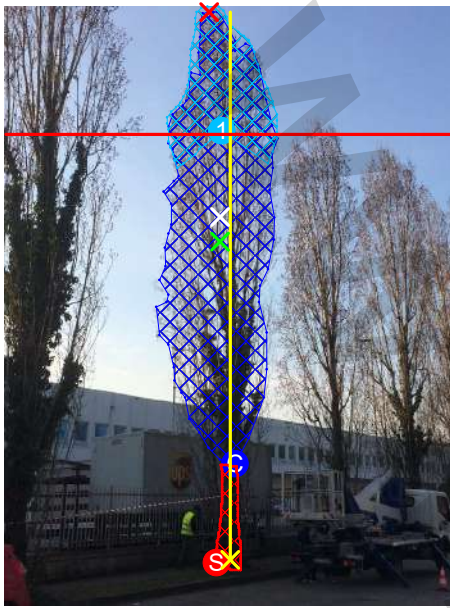
Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 4 (0,26 t) è di **74 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **81 %**.

Dopo la potatura l'albero assume un Fattore di Sicurezza allo sradicamento di **117 %** e un Fattore di Sicurezza alla rottura di **129 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore compreso tra 100% e 150%. Successivamente si consiglia di ripetere la valutazione del carico da vento (SW Arwilo) e stabilire l'entità di una successiva potatura secca o l'abbattimento.



Wind speed

Reference height

Terrain exponent

Drag coefficient

Air density

Gust factor (²)

Resonance factor

Porosity

Topology correction

Crown area

Height of crown area center

Height of crown force center

Wind force on crown

Stembase bending moment

Torsion moment

Vref 32 [m/s]
= 11 [Bft]

Zref 20 [m]

Z^ 0,3

Cw 0,2

d 1,2 [kg/m³]

gf 1

rf 1

0 [%]

Vref 32 [m/s]
= 11 [Bft]

Zref 20 [m]

Z^ 0,3

Cw 0,2

d 1,2 [kg/m³]

gf 1

rf 1

0 [%]

Crown area	40	-25%	30 [m²]	40	-25%	30 [m²]
Height of crown area center	10,4	-15%	8,8 [m]	10,4	-15%	8,8 [m]
Height of crown force center	11,2	-16%	9,4 [m]	11,2	-16%	9,4 [m]
Wind force on crown	3	-32%	2 [kN]	3	-32%	2 [kN]
Stembase bending moment	37	-43%	21 [kNm]	37	-43%	21 [kNm]
Torsion moment	1	-24%	1 [kNm]	1	-24%	1 [kNm]

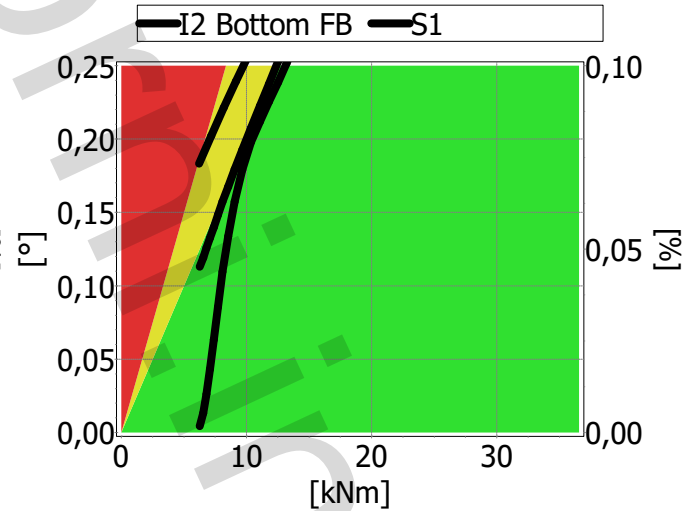
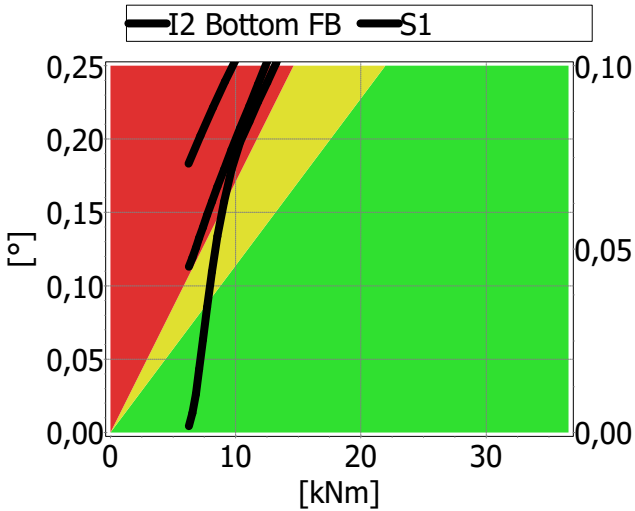
Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:
"Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	40	10,4	11,2	3	37	1	17,9
Selected	30	8,8	9,4	2	21	1	16,5
+1	30	8,8	9,4	2	21	1	16,5

- X Base point
- X Top point
- X Crown area center point
- X Crown force center point
- | Torsion center line

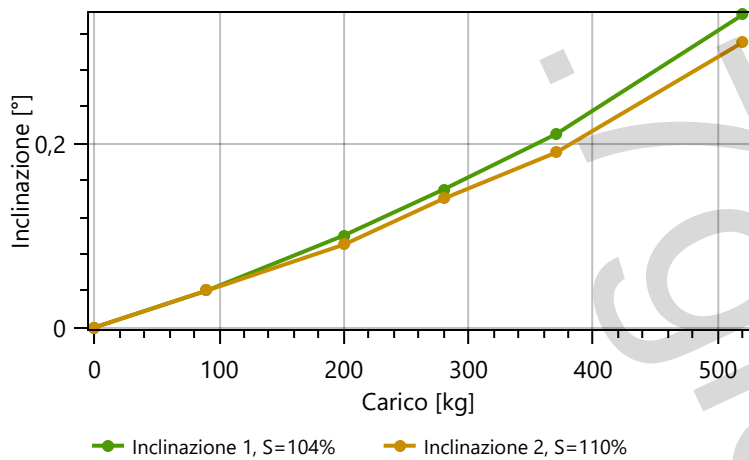
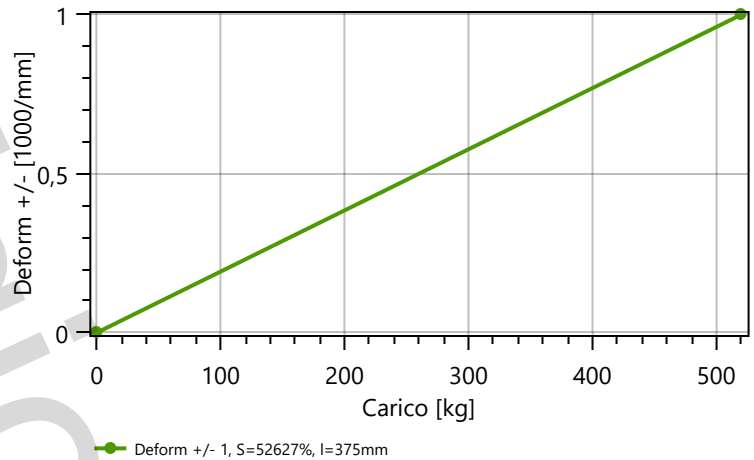
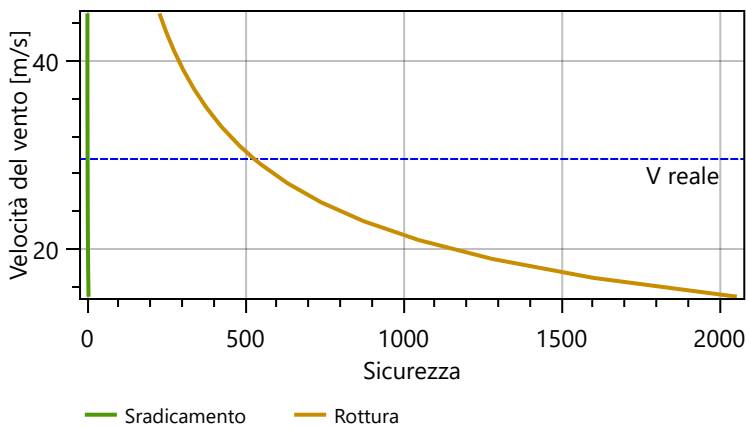
I=0,8 E=0,8

I=1,5 E=1,4





Luogo:	Città	Altezza albero:	22,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	62 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,64 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,4 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,3 m	Momento flettente:	94,65 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	22,1 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,64 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,52 t) è di **104 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **52627 %**.

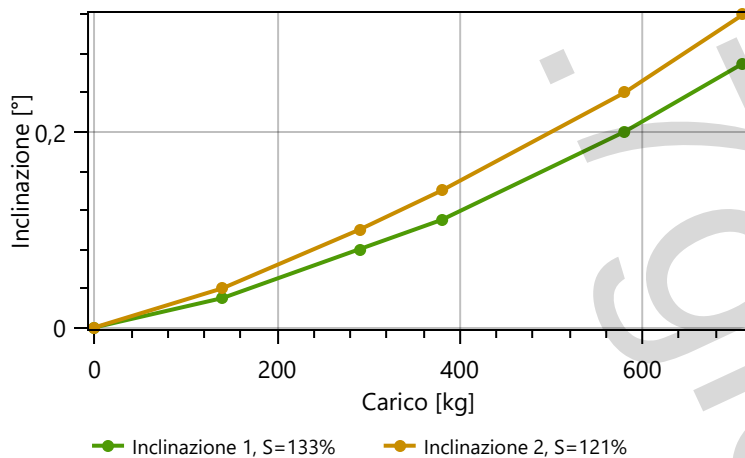
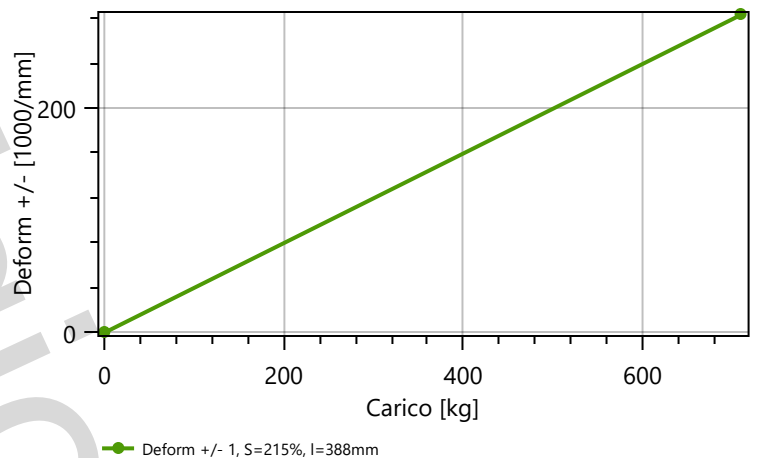
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

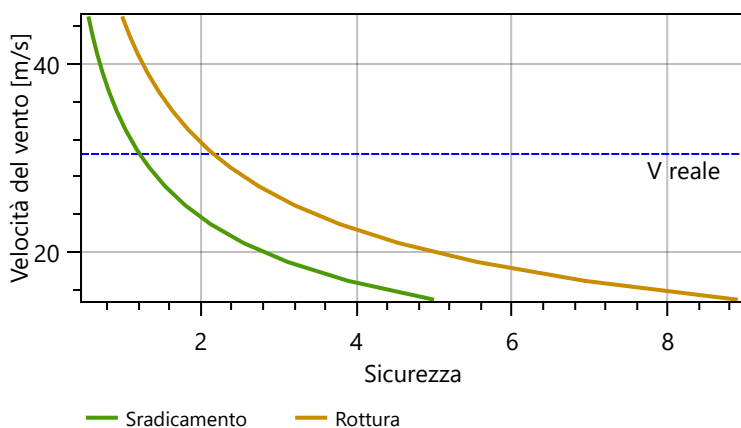


Luogo:	Città	Altezza albero:	23,8 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	70 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	30,52 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	14,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	9,3 m	Momento flettente:	115,71 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	26,2 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (30,52 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,71 t) è di **121 %**.

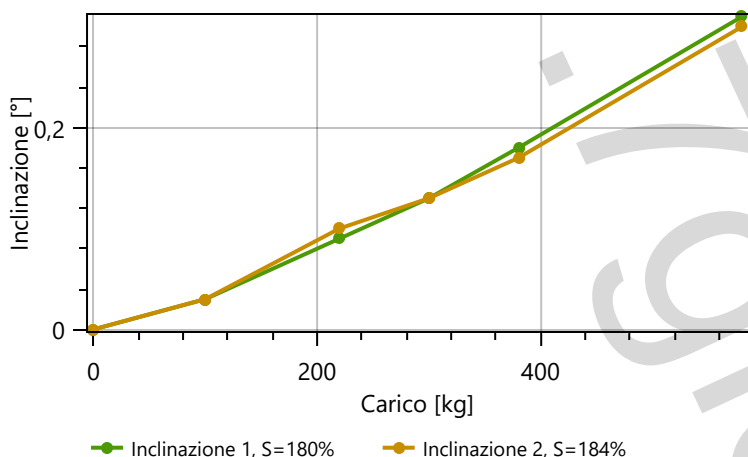
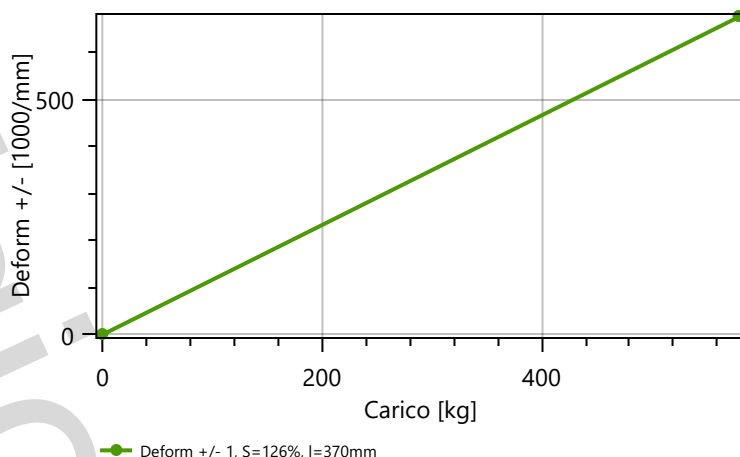
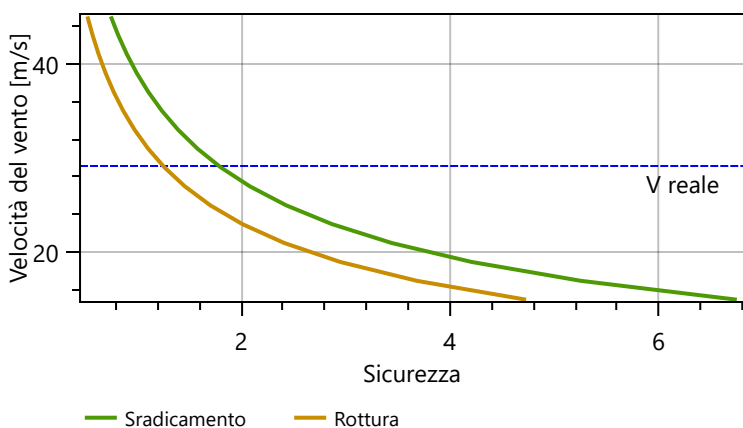
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **215 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Luogo:	Città	Altezza albero:	19,5 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	48 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,08 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	11,9 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,4 m	Momento flettente:	58,28 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	24,6 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura
Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico

Risultato
Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,08 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,58 t) è di **180 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **126 %**.

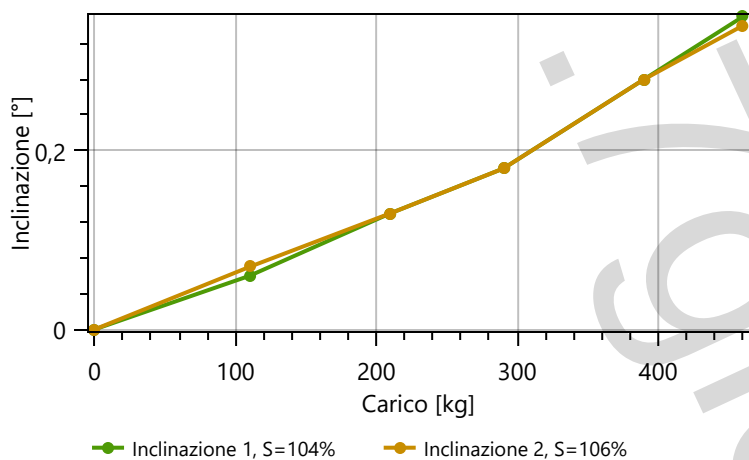
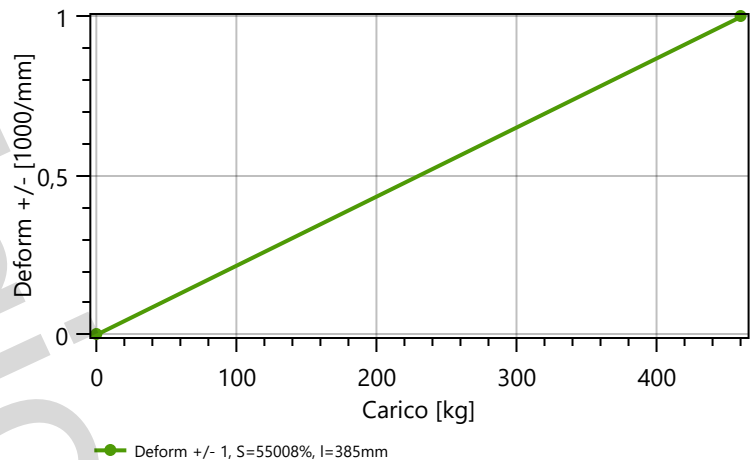
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 2-3 m e una potatura falciforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

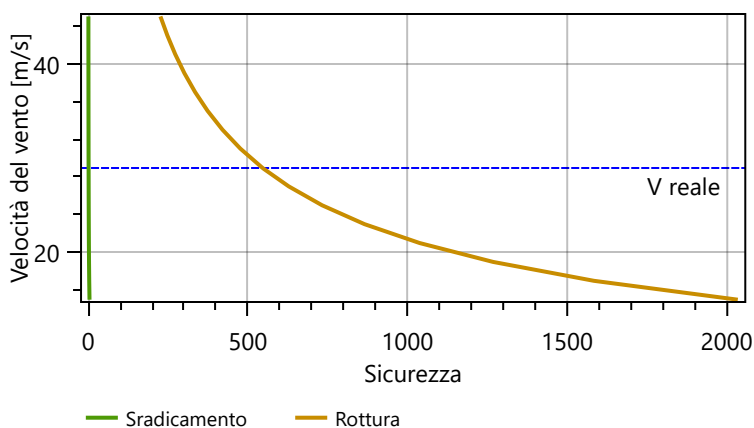


Luogo:	Città	Altezza albero:	18,6 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	49 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,85 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	11,5 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	6,4 m	Momento flettente:	56,6 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	25 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (28,85 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,46 t) è di **104 %**.

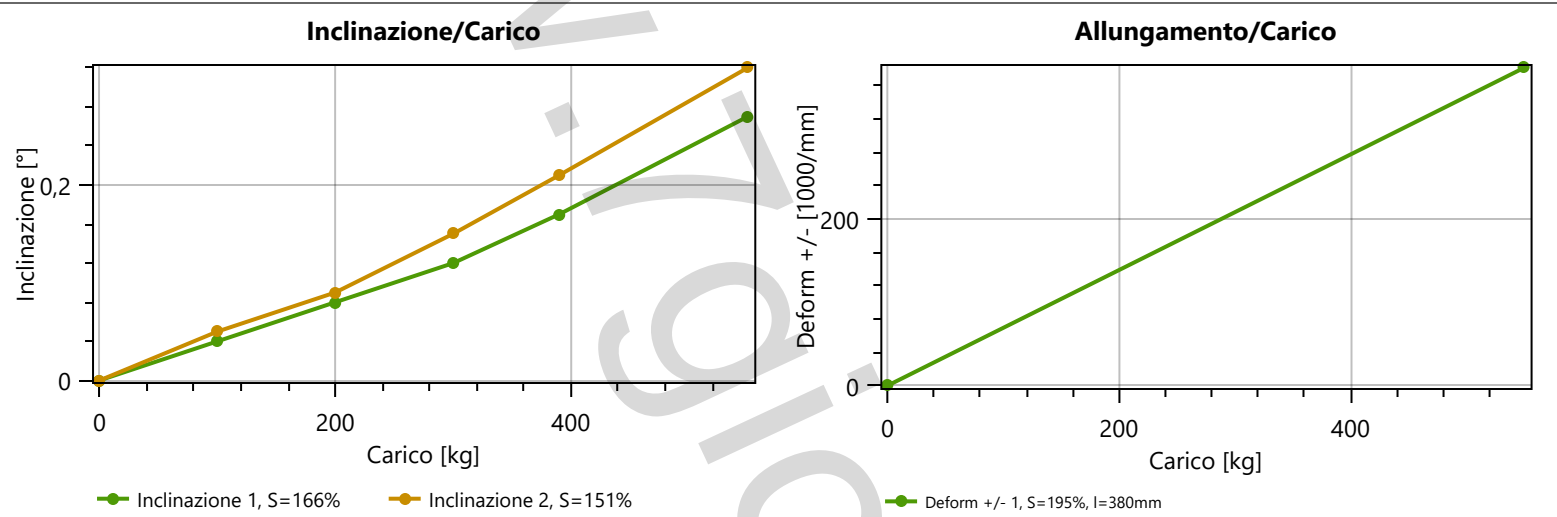
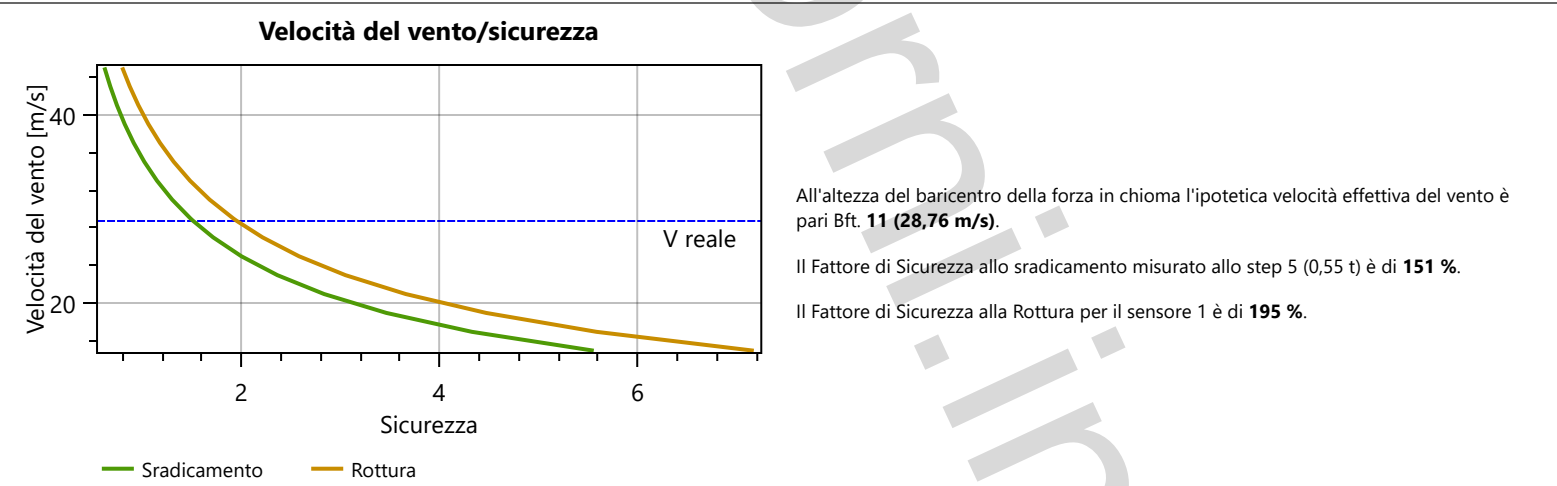
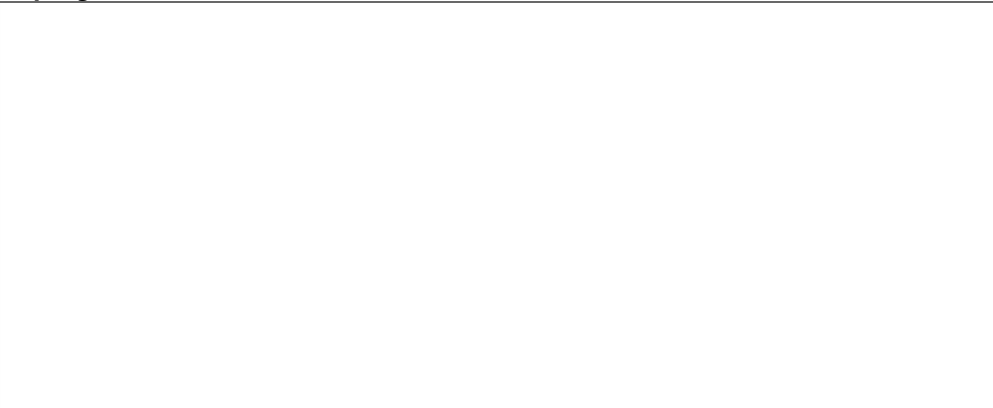
Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **55008 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



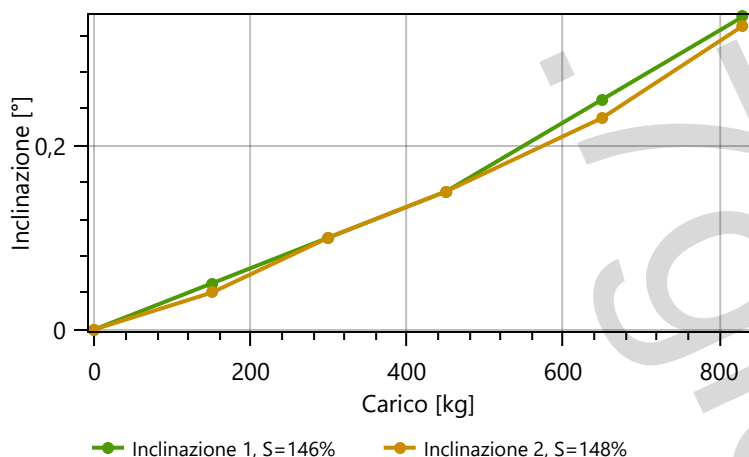
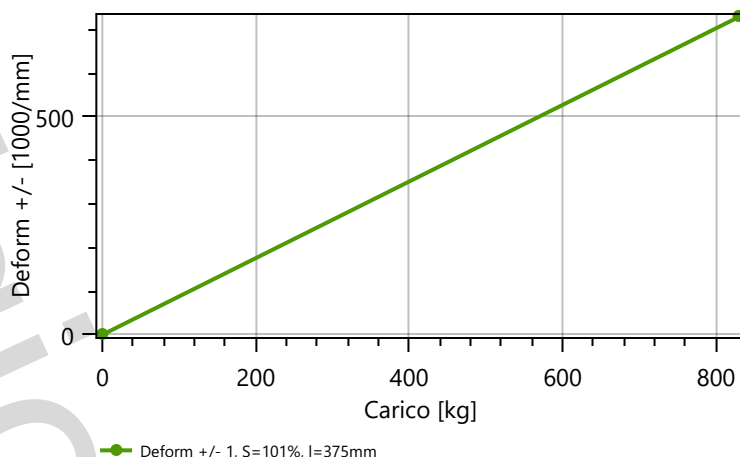
Luogo:	Città	Altezza albero:	19,3 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	52 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	28,76 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	11,9 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8 m	Momento flettente:	61,78 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	40,8 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Risultato

Riepilogo


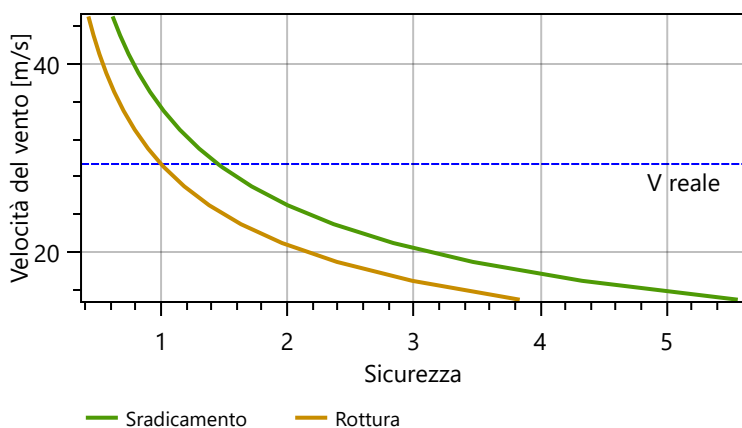


Luogo:	Città	Altezza albero:	22,1 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	73 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,3 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	13,7 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,9 m	Momento flettente:	103,63 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	40,8 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,3 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,83 t) è di **146 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **101 %**.

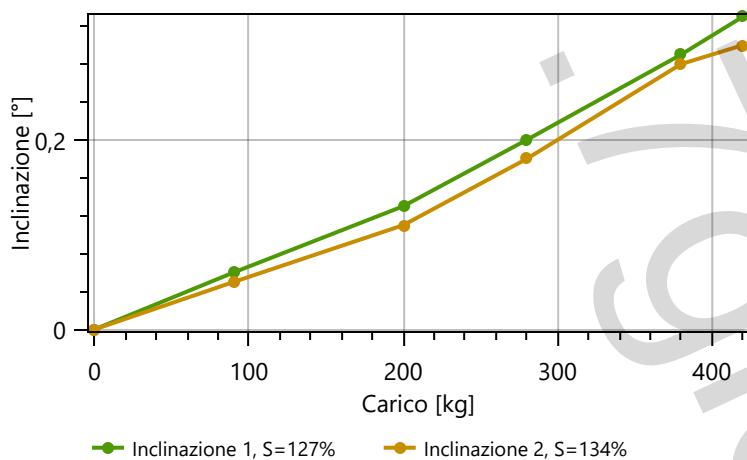
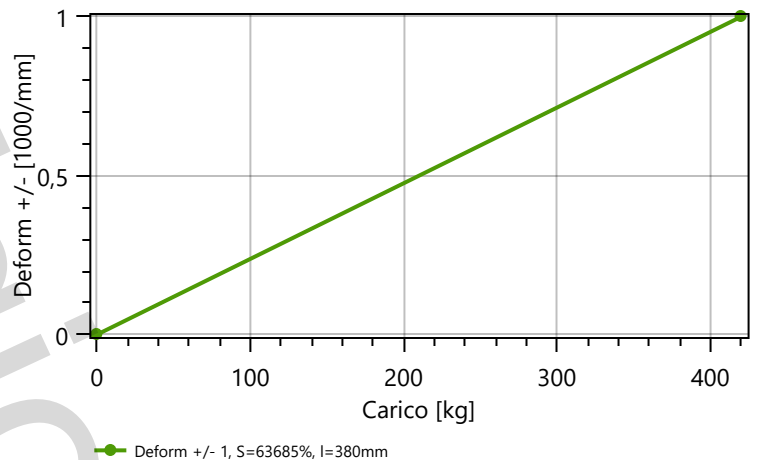
Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 4 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.

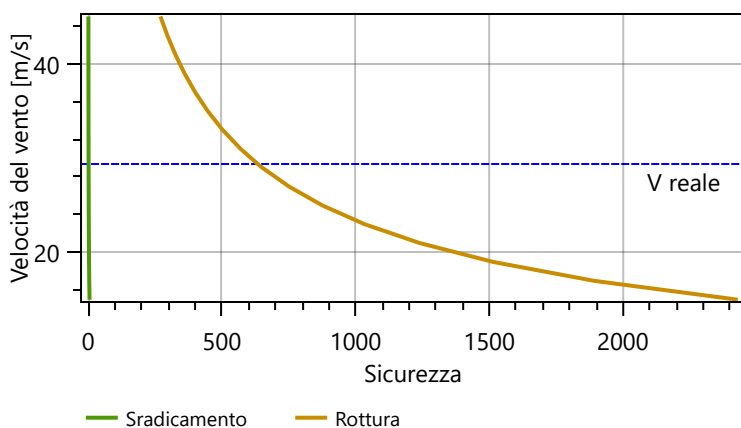


Luogo:	Città	Altezza albero:	20,2 m
Esposizione terreno:	0,23	Superficie della chioma:	47 m ²
Alt. Strato lamin. Vento:	320 m	Velocità reale del vento:	29,3 m/s
Specie:	Populus nigra	Fattore di raffica:	1,4
Limite snerv. compr.:	2 kN/cm ²	Fattore di oscillazione albero:	1,2
Limite di elasticità:	0,28 %	Pressione dell'aria:	1000 mb
Coeff. Resist. Aerodin.:	0,2	Temperatura dell'aria:	10 °C
Altezza baricentro:	12,3 m	Densità dell'aria:	1,23 kg/m ³
Punto di carico in quota:	8,7 m	Momento flettente:	59,89 kNm
Distanza punto di ancoraggio:	23,10 m		
Correzione altezza ancoraggio:	0 m		

Misura

Inclinazione/Carico

Allungamento/Carico


Risultato

Velocità del vento/sicurezza


All'altezza del baricentro della forza in chioma l'ipotetica velocità effettiva del vento è pari Bft. **11 (29,3 m/s)**.

Il Fattore di Sicurezza allo sradicamento misurato allo step 5 (0,42 t) è di **127 %**.

Il Fattore di Sicurezza alla Rottura per il sensore 1 è di **63685 %**.

Riepilogo

Si prescrive una riduzione della chioma in altezza di circa 3 m e una potatura falciiforme della parte superiore, al fine di riportare la sicurezza dopo la potatura ad un valore maggiore di 150%.



Quantified Tree Risk Assessment



INDICE

Capitolo Analisi del rischio

1.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO	2
2.	PREMESSA METODOLOGICA	2
2.1.	DEFINIZIONE SINTETICA DELLA METODOLOGIA QTRA	2
3.	APPLICAZIONE QTRA PER IL CASO IN ESAME	8
4.	CONCLUSIONI	9



Quantified Tree Risk Assessment



1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Come da offerta tecnico metodologica, la società SEAcOOP STP di Torino ha ad eseguito la valutazione del rischio connesso alla presenza di alberi eseguita ricorrendo al metodo ©Quantified Tree Risk Assessment Ltd, degli esemplari di pioppi cipressini radicati in Via Galvani nel tratto compreso tra Via Filippo Turati e via Galileo Galilei, compresi quelli ubicati nel parcheggio di Via Galilei angolo via Galvani e quelli di Via Mazzola angolo Via Galvani. La presente relazione contiene l'esito dell'applicazione della predetta metodologia per la quantificazione del rischio di cedimento totale o parziale dell'albero.

2. PREMESSA METODOLOGICA

La quantificazione del rischio associato agli alberi (Quantified Tree Risk Assessment, QTRA) applica i principi di gestione del rischio stabiliti e accettati per la gestione della sicurezza degli alberi in conformità con lo standard ISO 31000:2009, *Gestione del rischio-Principi e linee guida*, che è pubblicato dalle agenzie nazionali di normazione. Quantificando il rischio di danno come probabilità, la QTRA consente al responsabile dell'albero di gestire il rischio dell'eventuale cedimento dell'albero con soglie di rischio ampiamente accettate.

Utilizzando l'approccio QTRA, l'uso del suolo o bersagli (persone, veicoli, proprietà) su cui gli alberi potrebbero cedere viene valutato e quantificato per primo. Ciò consente ai gestori degli alberi di determinare se e a quale livello di importanza sia necessaria un'indagine o un'ispezione degli alberi. Se necessario l'albero o il ramo viene quindi considerato in termini di dimensione (potenziale impatto) e probabilità di cedimento. I valori derivati dalla valutazione di queste tre componenti (bersagli, dimensione e probabilità di cedimento) sono combinati per calcolare il rischio di danno come probabilità, che può quindi essere confrontata con livelli consigliati di accettabilità del rischio.

QTRA quantifica il rischio di danno significativo da un cedimento dell'albero in modo da consentire ai gestori di bilanciare la sicurezza con il valore dell'albero e operare con soglie di rischio predeterminate.

2.1. DEFINIZIONE SINTETICA DELLA METODOLOGIA QTRA

Rimandando alla letteratura specifica sull'argomento per la descrizione dettagliata del metodo (Quantified Tree Risk Assessment Practice Note; Reducing Risk – Protecting people edito dall'Health and Safety Executive), se ne fornisce qui una sintetica descrizione. La valutazione del rischio avviene ricorrendo ad un approccio statistico, bilanciato nell'anno in corso, mediante analisi delle tre componenti fondamentali del rischio: **il bersaglio** (*target*), **le dimensioni** (*size*) di ciò che può determinare un danno e la **probabilità di cedimento** (PoF, *probability of failure*).

I bersagli sono suddivisi in 6 classi a partire dalla classe 1, caratterizzata da possibili danni ingenti a edifici di valore o da un'occupazione permanente del sito di potenziale caduta o da un numero consistente di veicoli o di pedoni che possono transitare sotto l'albero nel momento del cedimento, fino alla classe 6, che definisce bersagli di nessun valore e siti pochissimo frequentati.

Classe del Bersaglio	Proprietà (costo di riparazione o di sostituzione)	Persone (non in veicoli)	Traffico veicolare (numero giornaliero)	Intervalli di valori (probabilità di occupazione o frazione di €2 400 000)
1	€2 400 000 – >€240 000 (£2 000 000 – >£200 000)	Occupazione: Costante – 2,5 ore/giorno Pedoni e ciclisti: 720/ora – 73/ora	26 000 – 2 700 @ 110kph (68mph) 32 000 – 3 300 @ 80kph (50mph) 47 000 – 4 800 @ 50kph (32mph)	1/1 – >1/10
2	€240 000 – >€24 000	Occupazione: 2,4 ore/giorno – 15 min/giorno Pedoni e ciclisti: 72/ora – 8/ora	2 600 – 270 @ 110kph (68mph) 3 200 – 330 @ 80kph (50mph) 4 700 – 480 @ 50kph (32mph)	1/10 – >1/100
3	€24 000 – >€2 400	Occupazione: 14 min/giorno – 2 min/giorno Pedoni e ciclisti: 7/ora – 2/ora	260 – 27 @ 110kph (68mph) 320 – 33 @ 80kph (50mph) 470 – 48 @ 50kph (32mph)	1/100 – >1/1 000
4	€2 400 – >€240	Occupazione: 1 min/giorno – 2 min/settimana Pedoni e ciclisti: 1/ora – 3/giorno	26 – 4 @ 110kph (68mph) 32 – 4 @ 80kph (50mph) 47 – 6 @ 50kph (32mph)	1/1 000 – >1/10 000
5	€240 – >€24	Occupazione: 1 min/settimana – 1 min/mese Pedoni e ciclisti: 2/giorno – 2/settimana	3 – 1 @ 110kph (68mph) 3 – 1 @ 80kph (50mph) 5 – 1 @ 50kph (32mph)	1/10 000 – >1/100 000
6	€24 – €2	Occupazione: <1 min/mese – 0,5 min/anno Pedoni e ciclisti: 1/settimana – 6/anno	None	1/100 000 – 1/1 000 000

Fig.1 Individuazione delle classi dei bersagli

Le dimensioni dell'albero o della sua parte che può cadere sono suddivise in 4 classi in funzione del diametro a petto d'uomo o all'inserzione.

Dimensioni della	Dimensioni della parte che ha maggiore probabilità di cadere sul bersaglio
1*	> 450 mm di diametro
2	260 mm di diametro – 450 mm di diametro
3	110 mm di diametro – 250 mm di diametro
4	25 mm di diametro – 100 mm di diametro
Proprietà	Le dimensioni non sono impiegate nel calcolo

* La Classe 1 si basa su un diametro di 600 mm

Fig.2 Definizione delle classi dimensionali

La probabilità di cedimento è suddivisa in 7 classi a partire dalla 1, che evidenzia gli alberi o le loro parti per le quali la probabilità di cedimento è superiore, nell'anno, a 1/10, fino alla classe 7, con passo in base 10, dove la probabilità di cedimento è inferiore a 1/1'000'000.

La classe viene individuata valutando i seguenti parametri:

- vitalità e segni di crescita strutturalmente adattativa;
- esposizione e carico a cui è sottoposto l'albero;
- forza residua (presenza di porzioni degradate)
- profilo della specie (caratteristiche tipiche della specie).

Di seguito si riporta lo schema logico di applicazione della metodologia QTRA.

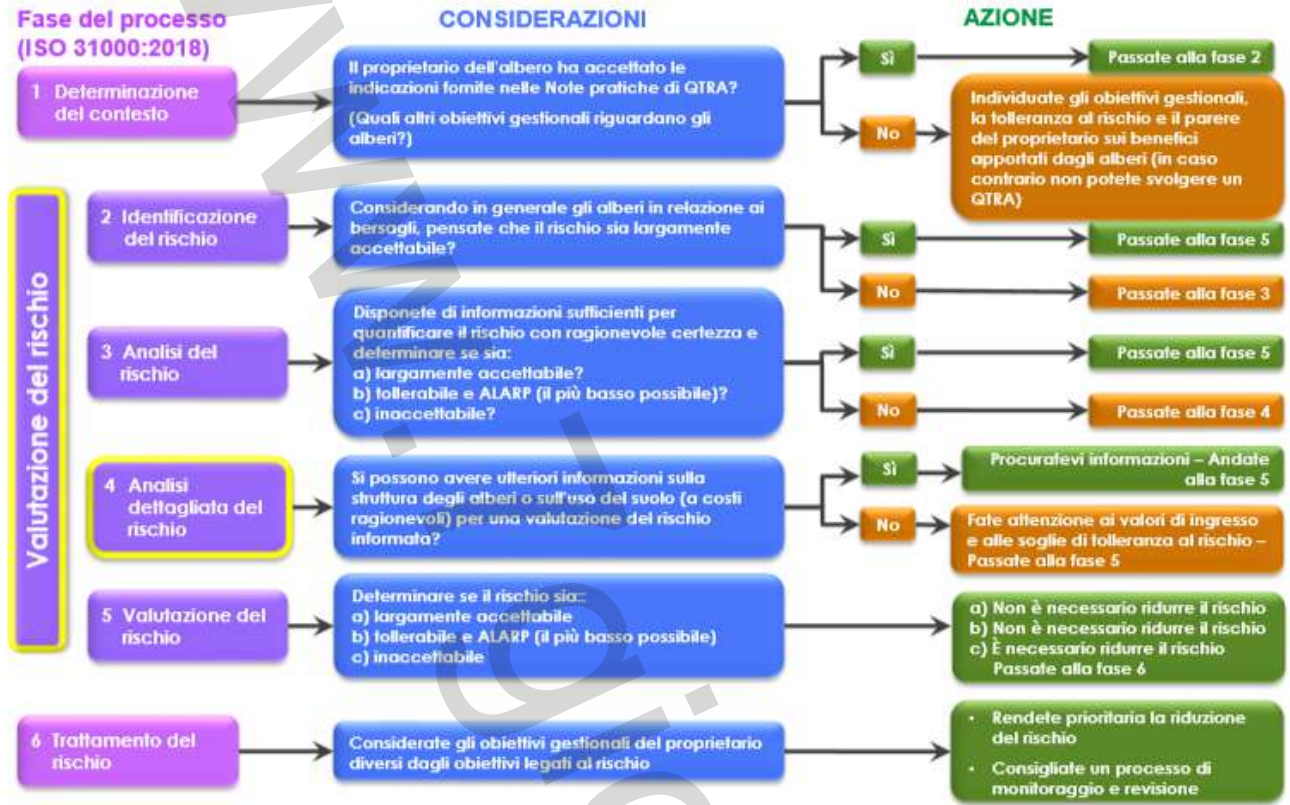


Fig.3. Quadro QTRA di gestione del Rischio

L'integrazione dei valori di attribuzione nelle classi ottenuti per le tre variabili determina, su base statistica, l'attribuzione di una classe di probabilità di rischio bilanciata sul valore della vita umana utilizzando come parametro i valori della stima della vita statistica (VOSL *Value of Statistical Life*). La probabilità di rischio è infine valutata facendo riferimento alla tabella riconosciuta internazionalmente di tollerabilità al rischio.

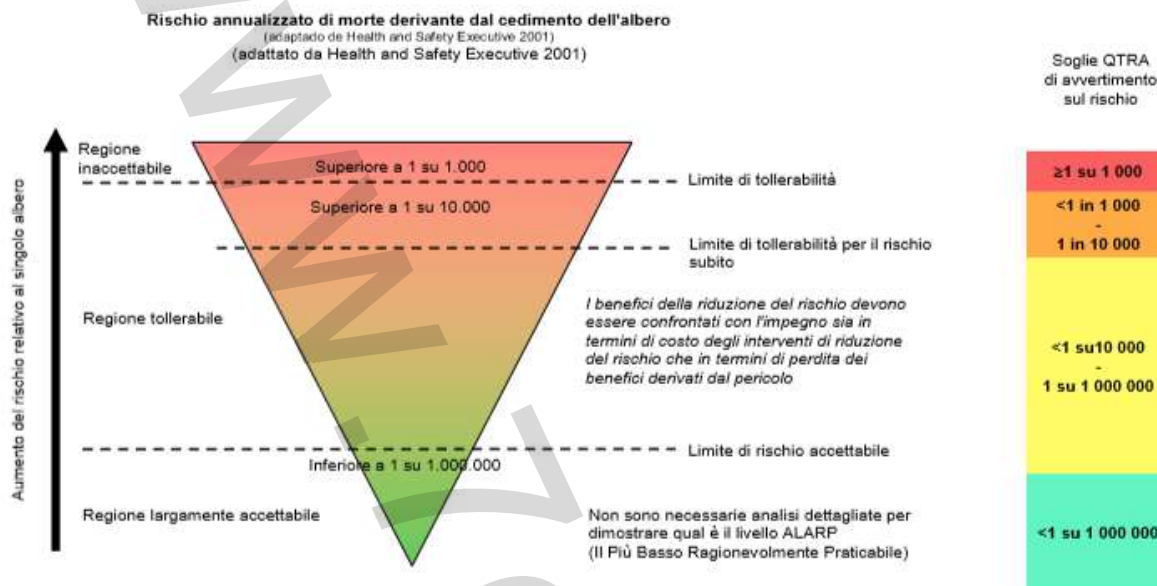


Fig.4 .Quadro di riferimento sulla tollerabilità dei rischi

In particolare, se il rischio ha una **probabilità** di accadimento **superiore a 1/1'000** esso non è **tollerabile** e l'albero deve essere abbattuto se non è possibile eliminare il rischio (come ad esempio impedendo l'accesso all'area di potenziale caduta). Per **probabilità fra 1/1'000 e 1/10'000** il rischio è **parimenti inaccettabile se imposto a persone inconsapevoli dello stesso**, ma può essere tollerabile se si ottiene un assenso dei fruitori dell'albero e se i benefici sono molto rilevanti. Una classe di rischio compresa **fra 1/10'000 e 1/1'000'000** definisce il **campo di tollerabilità al rischio** se esso è ragionevolmente accettabile (**ALARP, cioè as low as reasonably practicable**). In tale macro area il gestore del rischio connesso alla presenza dell'albero deve controllare il rischio e definire le modalità della sua riduzione, confrontando i benefici degli interventi di riduzione del rischio finalizzati alla conservazione dell'albero, con l'impegno in termini sia di costo dei medesimi, che di perdita dei benefici derivanti dall'eventuale cedimento. Se infine **il rischio** ha una probabilità di accadimento **inferiore a 1/1'000'000** esso è **sempre largamente accettabile** e nulla deve essere fatto, se non il periodico riesame del rischio, in quanto la probabilità è così bassa da far ritenere come il cedimento sia del tutto casuale e imprevedibile. Per quanto concerne gli alberi, alcuni rischi superano il limite accettabile di 1/1.000.000, ma rimangono tollerabili perchè qualsiasi ulteriore riduzione comporterebbe un costo sproporzionato in termini di perdita di benefici ambientali, visivi e di altro genere, oltre al costo finanziario del controllo del rischio.

Una volta definiti i bersagli significativi, le dimensioni degli elementi arborei che possono determinare il danno e la loro probabilità di cedimento, tramite l'impiego della specifica app di



Quantified Tree Risk Assessment



calcolo o tramite calcolatore manuale sarà possibile determinare la probabilità del rischio di danno.



Fig.5. Calcolatore manuale e app di calcolo del rischio di danno



3. APPLICAZIONE QTRA PER IL CASO IN ESAME

- **Dati di input per la quantificazione del rischio**

Bersaglio (target)

Per definire la classe del bersaglio sono stati considerati: **i pedoni/ciclisti, le auto e le strutture/edifici**. Una volta attribuita la classe di rischio ai diversi bersagli esaminati verrà considerata, per il calcolo del rischio di danno, quella con possibilità di causare i danni più ingenti.

L'area di intervento è stata suddivisa in 6 zone omogenee identificate con le lettere dalla A alla F, come rappresentato nell'allegato cartografico.

A	Area parcheggio Via Galileo/Galvani
B	Via Galvani (da via Galileo a via toscanini lato campo)
C	Via Galvani (da via Galileo a via toscanini lato edifici)
D	Via Mazzola via Galvani (tratto tra via Mazzola e Via Toscanini)
E	Via Galvani (tratto tra via Mazzola e via Turati lato campo)
F	Via Galvani (tratto tra via Mazzola e via Turati lato campo)

Per ogni pianta è stata attribuita la classe relativa al bersaglio considerando la zona di radicazione.

Per quanto riguarda il bersaglio relativo al traffico veicolare è stata attribuita:

la **classe 2** alle aree individuate con le lettere A B C;

la **classe 3** alle aree individuate dalle lettere D E F.

Per quanto riguarda il bersaglio edifici (laddove presente) è stata considerata la **classe 2** che attribuisce il costo di riparazione o sostituzione nel range compreso tra i €240.000->€24.000.

Per quanto riguarda il bersaglio relativo ai pedoni/ciclisti è stata considerata la **classe 3**.

Si evince da quanto sopra esposto, che il bersaglio di maggior rilievo da considerare è rappresentato dal traffico veicolare, a cui è stata attribuita la **classe 2 (aree omogenee A, B, C) o 3 (aree omogenee D, E ed F) che verranno quindi inserite come parametro per il calcolo del rischio di danno.**

Dimensione (size)



Per quanto riguarda la dimensione è stata attribuita la classe in funzione delle dimensioni del diametro del tronco rilevato a petto d'uomo. Quando era presente un bersaglio fisso non removibile (edifici o strutture) è stata considerata la voce *propety* nel calcolo del danno, non attribuendo una classe dimensionale così come previsto dalla metodologia. La componente relativa alla dimensione dell'albero o del ramo è già considerata nella stima della quantità di danno che causerebbe in caso di cedimento.

Probabilità di cedimento (PoF)

Per definire la classe di Probabilità al cedimento sono stati presi in considerazione i risultati delle valutazioni fitostatiche e delle prove di trazione eseguite sul campione indagato. Non essendoci apparentemente una correlazione tra i risultati delle trazioni, l'ubicazione degli alberi ed i difetti riscontrati, laddove non è stato effettuato un approfondimento diagnostico mediante l'esecuzione delle prove di trazione è stata attribuita la classe di probabilità di cedimento 4. Qualora venissero eseguite le prove di trazione anche sugli altri esemplari sarà possibile rivedere l'attribuzione della classe di probabilità di cedimento e riformulare la quantificazione del danno.

4. CONCLUSIONI

Una volta definiti i range QTRA per bersagli, dimensione e probabilità di cedimento è stato possibile utilizzare il calcolatore per quantificare il rischio di danno (RoH *Risk of Harm*). I risultati vengono riassunti nella tabella riportata nelle pagine seguenti.

Dalla tabella emerge che il rischio di danno è generalmente più alto nelle aree omogenee C con 52 alberi con rischio di danno 1/30K e nell'area omogenea B con 27 alberi con rischio di danno 1/100K e 36 alberi con rischio di danno 1/40K .

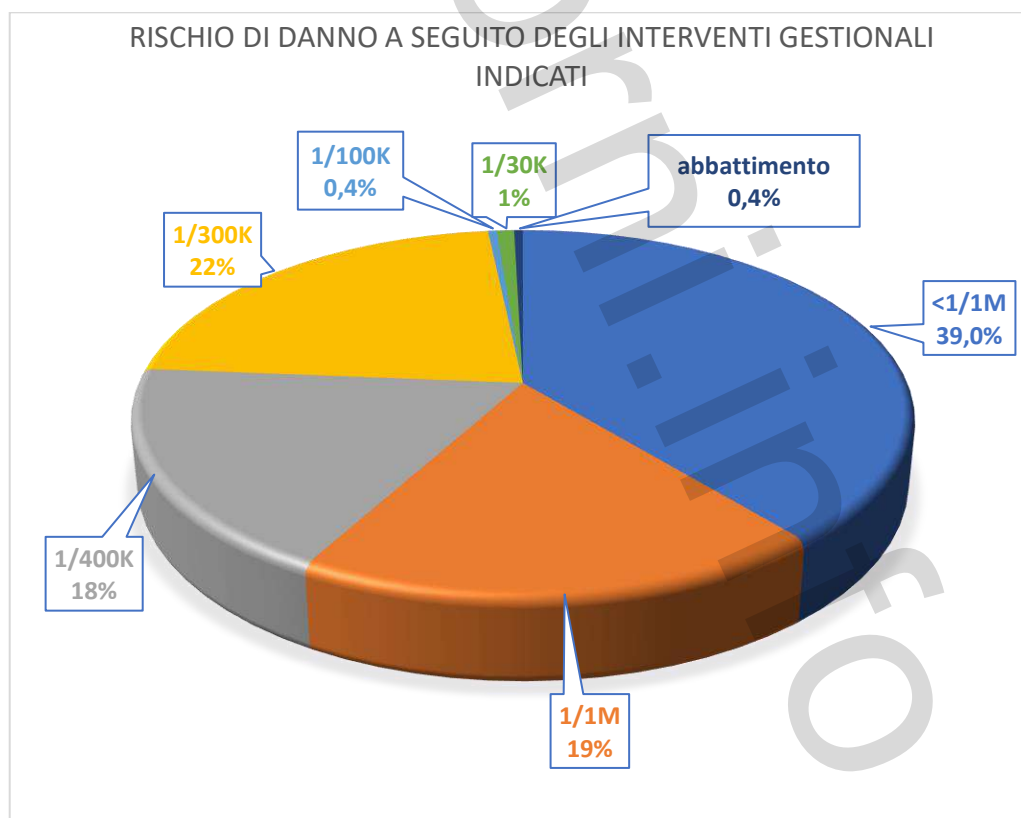
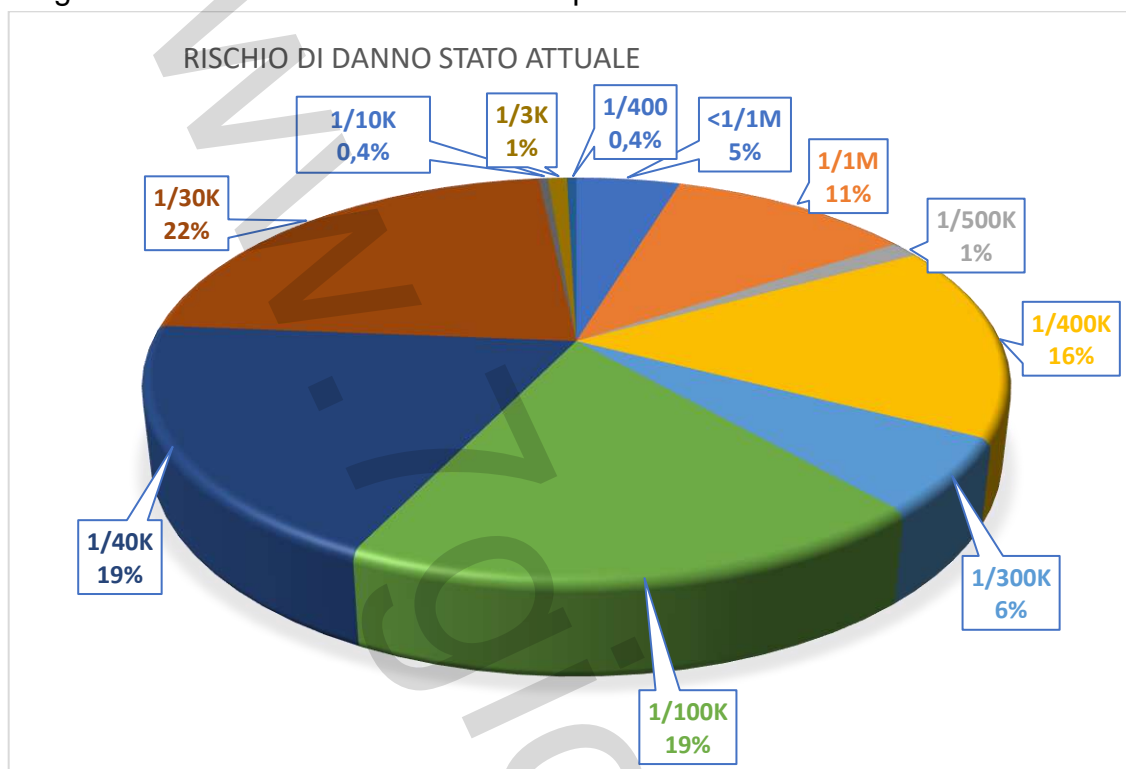
Risultano presenti inoltre:

- 1 albero con rischio 1/400K il n. 2786 (rischio inaccettabile);
- 2 alberi con rischio 1/3K (n.2912 e 2922), rischio inaccettabile se imposto a terzi;
- 1 albero con rischio 1/10K il n.2749, (tollerabile solo se concordato).

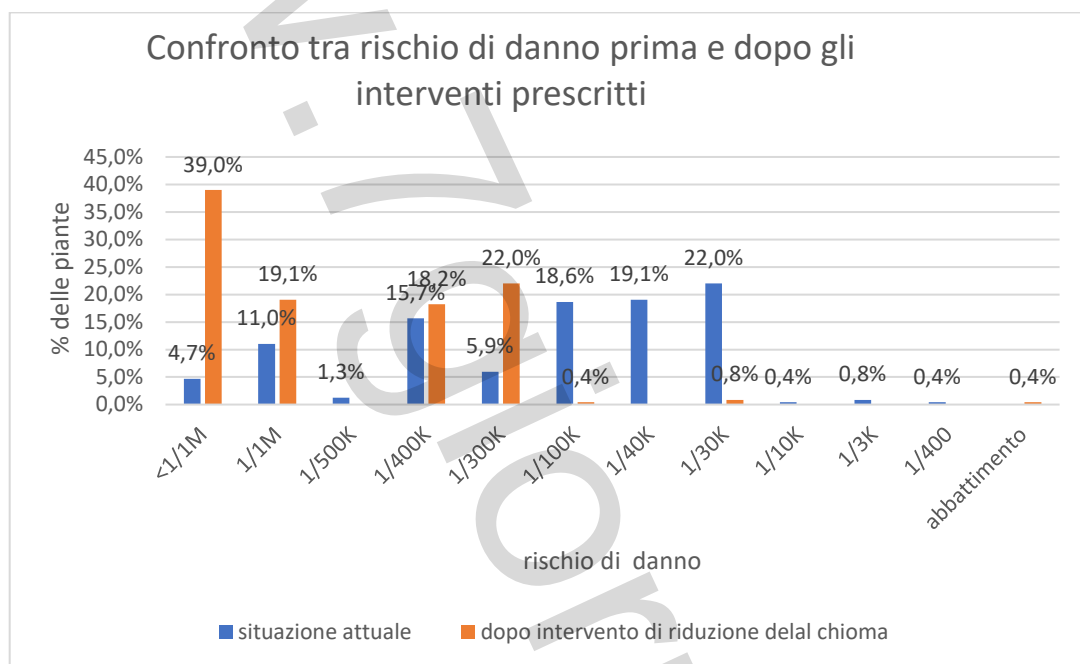
Alla luce di tali risultanze si ritiene opportuno, nell'ambito della gestione del rischio:

- Eliminare l'albero 2786;
- Eseguire gli interventi per controllare e ridurre il rischio per gli alberi 2912, 2922 e 2749, individuati nelle schede di valutazione fitostatica (riduzione della chioma);
- Eseguire gli interventi di riduzione della chioma individuati nelle singole schede albero al fine di tendere alla fascia più bassa della "Regione Tollerabile" o quella "Largamente Accettabile" (si faccia riferimento al Quadro di riferimento sulla tollerabilità dei rischi riportato nelle pagine precedenti).

Di seguito si riportano i grafici rappresentativi della situazione attuale e di quella raggiungibile a seguito degli interventi individuati nelle schede pianta.



Il grafico successivo riporta il confronto tra i valori di rischio di danno allo stato attuale e quelli successivi agli interventi indicati. Si può evincere che l'intervento eseguito farà tendere l'alberata alla fascia più bassa della Regione del Tollerabile o in quella "dell'ampiamente accettabile" (si faccia riferimento al Quadro di riferimento sulla tollerabilità dei rischi riportato nelle pagine precedenti).



Nella pagina seguente è riportata la tabella che evidenzia il calcolo del rischio di danno per singolo albero allo stato attuale (prima degli interventi prescritti).



Quantified Tree Risk Assessment



SERVIZI PER GLI ECOSISTEMI
E LE ATTIVITÀ AGRO-FORESTALI E AMBIENTALI

Rischio di danno	Codice area omogenea *	Elenco alberi							
<1/1M	A								
<1/1M	B	2785							
<1/1M	C	2867	2889	2892					
<1/1M	D	2843	2854	2855	2857				
<1/1M	E	2793	2815						
<1/1M	F	2837							
1/1M	A	2945							
1/1M	B								
1/1M	C								
1/1M	D	2845	2846	2848	2849	2851	2852	2856	2858
1/1M	D	2859	2860	2861	2862	2863			
1/1M	E	2789	2795	2797	2800	2805	2807	2814	2818
1/1M	E	2819	2822						
1/1M	F	2826	2827						
1/500K	A	2946							
1/500K	B	2713							
1/500K	C	2887							
1/500K	D								
1/500K	E								
1/500K	F								
1/400K	A	2939	2948						
1/400K	B	2721	2727	2783					
1/400K	C								
1/400K	D	2850	2853	2864	2865	2866			
1/400K	E	2787	2788	2790	2791	2792	2794	2796	2798
1/400K	E	2799	2803	2804	2806	2808	2809	2810	2811
1/400K	E	2812	2813	2821	2823	2824	2825		
1/400K	F	2828	2829	2830	2831	2832			
1/300K	A								
1/300K	B								
1/300K	C	2895	2898	2899	2900	2902	2927		
1/300K	D								
1/300K	E								
1/300K	F	2833	2834	2835	2836	2838	2839	2840	2841
1/100K	A	2711	2937	2940	2941	2942	2943	2944	2949
1/100K	A	2950	2951	2953					
1/100K	B	2712	2714	2715	2716	2722	2728	2729	2730
1/100K	B	2731	2732	2733	2734	2736	2737	2738	2739
1/100K	B	2740	2741	2744	2745	2746	2747	2748	2755
1/100K	B	2759	2760	2764					
1/100K	C	2885	2886	2888	2890	2891			
1/100K	D								
1/100K	E	2820							
1/100K	F								
1/40K	A	2936	2952	2954	2955	2956	2957		
1/40K	B	2717	2718	2719	2720	2723	2724	2725	2726
1/40K	B	2742	2743	2750	2751	2752	2753	2754	2761
1/40K	B	2762	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771
1/40K	B	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779
1/40K	B	2780	2781	2782	2784				
1/40K	C								
1/40K	D	2844	2847						
1/40K	E	2817							
1/40K	F								
1/30K	A								
1/30K	B								
1/30K	C	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875
1/30K	C	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883
1/30K	C	2884	2893	2894	2896	2897	2901	2903	2904
1/30K	C	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2913
1/30K	C	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921
1/30K	C	2923	2924	2925	2926	2928	2929	2930	2931
1/30K	C	2932	2933	2934	2935				
1/30K	D								
1/30K	E								
1/30K	F								
1/10K	A								
1/10K	B	2749							
1/10K	C								
1/10K	D								
1/10K	E								
1/10K	F								
1/3K	A								
1/3K	B								
1/3K	C	2912	2922						
1/3K	D								
1/3K	E								
1/3K	F								
1/400	A								
1/401	B	2786							
1/402	C								
1/403	D								
1/404	E								
1/405	F								

*
A Area parcheggio Via Galileo/Galvani
B Via Galvani (da via Galileo a via toscanini lato campo)
C Via Galvani (da via Galileo a via toscanini lato edifici)
D Via Mazzola via Galvani (tratto tra via Mazzola e Via Toscanini)
E Via Galvani (tratto tra via Mazzola e via Turati lato campo)
F Via Galvani (tratto tra via Mazzola e via Turati lato campo)



Quantified Tree Risk Assessment



Allegati

Rappresentazione delle aree omogenee considerate

