

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri

Direzione Tecnica

Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Elementi sui caratteri ecologici, biologici, morfostrutturali e delle cure colturali del pino domestico (*Pinus pinea* L.) con indicazione delle operazioni di monitoraggio, contenimento, ancoraggio e cura dei sistemi radicali con analisi del rischio e valutazione fitostatica degli individui arborei

Roma, 9 febbraio 2021

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco

Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani

Dottore Agronomo Andrea Santacroce

FAST ITALIA srls

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri

Direzione Tecnica

Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Diffusione del *Pinus pinea*

Il pino domestico è sicuramente la conifera con la seconda estensione in termini di superficie nell'area mediterranea in Italia dopo il pino d'Aleppo.

Secondo Bernetti (2015) la superficie occupata dalle pinete di pino domestico in Italia è di 46.000 ettari, senza contare la superficie occupata nelle aree urbane.

Pinus pinea è sicuramente la conifera di maggiore importanza nel verde ornamentale e paesaggistico in città, nelle aree periurbane e lungo i tracciati stradali anche di collegamento tra ampi territori come quelli della Campagna Romana, lungo le Strade Consolari, nella Tuscia laziale, in Maremma, nella Pianura Pontina, ecc.....

Il pino domestico è una specie del Mediterraneo settentrionale che in Italia cresce fino a 500-600 m slm al centro-nord e fino a 800-1000 m slm al sud e nelle isole.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Morfofisiologia ed ecologia del *Pinus pinea*

Predilige terreni freschi, sabbiosi o di medio impasto e rifugge da quelli eccessivamente compatti ed acquitrinosi.

E' una specie eliofila, termofila e xerofila, con accrescimento sostenuto che può raggiungere i 25 (30) m di altezza, circonferenze di 4-5 m ed un'età 200-250 anni.

La specie è impiegata sia per coltivazioni forestali (rimboschimenti) sia come pianta ornamentale in città.

Presenta diverse criticità, sia di ordine fitopatologico essendo oggetto di attacchi di diversi parassiti e malattie crittogamiche, sia di ordine fisiologico e di stress ambientali dovuti agli inquinanti come SO₂ e fluoruri di cui la specie è molto sensibile.

In realtà, le possibilità da parte del pino domestico di sopportare gli stress abiotici ma anche le avversità biotiche dipendono dallo spazio che ciascun soggetto può avere a disposizione durante la sua vita.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Morfostruttura del *Pinus pinea*

Presenta un fusto generalmente diritto, slanciato e cilindrico ma non sono rari i fusti policormici e biforcati che possono anche rappresentare una criticità specie in ambiente urbano (corteccia inclusa)

La chioma, presto spogliata da rami e da aghi nella parte basale, tende ad assumere una caratteristica forma a candelabro e a concentrare gli aghi nella parte distale dei rametti superiori mantenendoli solo per un anno, nel pino domestico la durata della vita degli aghi è molto variabile. Solitamente in agosto, sono presenti sulla chioma gli aghi dell'anno e di quello precedente. Solo eccezionalmente sono presenti aghi di tre o quattro anni.

La letteratura inglese definisce il pino domestico come "*pine umbrella*" per la caratteristica forma della chioma.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Morfostruttura del *Pinus pinea*

Il pino domestico tra le diverse specie arboree si caratterizza per una particolare risposta alle forzanti eoliche.

Come tutti gli esseri viventi l'albero è opportunisto e pertanto non si oppone mai ad una forza ma cerca di assecondarla e dissiparla. La caratteristica del legno e l'elasticità pertanto la maggior parte delle specie arboree sfrutta questa caratteristica e sotto una forzante eolica si piega.

Questa è una risposta a presso-flessione nel movimento ondulatorio si crea un periodo, maggiore è il periodo maggiore è la dissipazione del vento; pertanto un albero che si flette è un albero "sicuro".

Completamente diversa è la risposta del pino domestico essendo molto rigido "anaelastico" non dissipa i vettori delle forzanti in presso-flessione ma sfrutta la forma della sua chioma.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Morfostruttura del *Pinus pinea*

La caratteristica forma della chioma del pino domestico convessa e compatta nella parte superiore e piatta nella parte inferiore; il vento scorre in flusso laminare nella parte superiore, rallentando e più veloce nella parte inferiore. Tipico è il caso quando il cappello non è compatto che il flusso laminare entra dentro la chioma e porta a torsione e rottura le branche interne.

Questo movimento determina una compressione ed una torsione scaricando i vettori stabilizzanti sul lato di compressione del colletto.

Questa risposta alle forzanti del vento determina nella fisiologia degli apparati radicali, sviluppando nell'area stabilizzante, (circa una volta il diametro al colletto) delle radici fittonanti chiamate pistoni, che gli inglesi le chiamano "*piston*". I pistoni non sono fittoni come qualcuno afferma, il fittone è una radice embrionale persa al primo trapianto, i pini in ambito urbano non nascono da seme ma vengono trapiantati.

Il pistone dalle rilevazioni e dagli studi effettuati risulta essere la radice più importante per la stabilità del pino.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Morfostruttura del *Pinus pinea*

Nei primi anni il pino domestico ha un apparato radicale robusto e fittonante grazie al quale riesce a superare le condizioni di aridità del suolo. Ben presto però la crescita delle radici cambia direzione; esse, infatti, tendono a diventare superficiali e a esplorare ampi spazi che si estendono ben oltre la dimensione della chioma (Piussi, Ciancio) (radici esploratrici).

In queste esplorazioni, se le radici non entrano in competizione con quelle di altri individui, il rifornimento idrico è in genere assicurato, ad eccezione delle stazioni estreme, dove d'altra parte solo il pino d'Aleppo riesce a sopravvivere.



Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

FAST ITALIA srls

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

In città per gli alberi, a maggior ragione per quelli di grandi dimensioni come *Pinus pinea*, uno dei problemi principali è rappresentato dallo spazio vitale disponibile sia a livello edafico, del terreno sia areo. Lo spazio tranne che nei parchi o in situazioni particolari non è mai quello ottimale e sufficiente a garantire il normale sviluppo e la vita degli alberi.

La carenza di spazio, non solo altera l'apparato radicale ma anche l'armonico sviluppo della chioma che spesso viene ridotta con interventi errati e anche dannosi sia da un punto di vista fisiologico, sia fitostatico-strutturale.

I sestri di impianto sono spesso ridotti e la competizione laterale determina, infatti una precoce auto potatura dei rami basali delle chiome, oltre alla loro compenetrazione.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

Come esposto nell'*excursus* sopra riportato, in letteratura è citata la caratteristica del pino di saper modificare la direzione di crescita delle radici in senso orizzontale.

Questo determina il sollevamento del manto stradale, anche con la presenza di noduli ipossici che si formano, con conseguente dissesto. Ciò, come sappiamo purtroppo dalla cronaca, causa anche incidenti mortali, con successive decisioni di abbattimento di interi filari.

In questo scenario la domanda che ci si pone è se sia giusto eliminare il simbolo della città di Roma e di numerose altre località peninsulari considerato che per garantire maggiore sicurezza esistono soluzioni alternative all'abbattimento?

Dopo le ricerche sul campo, le prove e le valutazioni effettuate su numerosi esemplari di pino domestico siamo giunti alla formulazione di soluzioni conservative, finalizzate al mantenimento degli alberi di pino e alla contemporanea eliminazione dei problemi dovuti ai danni ed alle alterazioni dei marciapiedi e dei manti stradali in asfalto.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade



Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

Le diverse operazioni di monitoraggio, contenimento con riduzione delle radici esploratrici laterali al di sotto dei manti asfaltati stradali, la messa in opera di barriere radicali (root barrier), gli scavi non invasivi per mettere in luce i sistemi radicali con tecnologia Air-Spade e con l'Aspiratore a risucchio ed infine ancoraggio dei sistemi radicali, sono state realizzate nei due lavori di Lignano Sabbiadoro (UD) e nel cantiere del Complesso del Santa Maria della Pietà a Roma.

Un aspetto fondamentale di tutto il lavoro stato quello di definire il ruolo delle radici esploratrici nella stabilità degli alberi di pino domestico

Per definire il carico di rottura da taglio del terreno (cedimento di zolla del pino) sono state impostate prove distruttive a schianto dove sono state eliminate tutte le radici esplorative laterali.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

Il risultato dello studio ha dimostrato che le radici laterali incidono per meno del 5% sulla stabilità.

E' stato studiato inoltre un sistema di ancoraggio esterno al colletto che riproducesse la forma dei pistoni con perni in alluminio di un metro avvitati con un angolo di 45° e chiusi con corda in canapa.

Sempre a Lignano è stato studiato un sistema di aerazione della rizosfera per permettere un buon sviluppo delle radici collegati con pozzetti sull'aiuola.

Dopo la disinfezione dei tagli e delle ferite sulle radici (olio bianco e solfato di rame) e sterilizzazione con iperossido di ossigeno a 11 volumi si è provveduto all'ancoraggio delle radici con picchetti ad elica e cinghie di raccordo e tenuta in canapa.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacrose

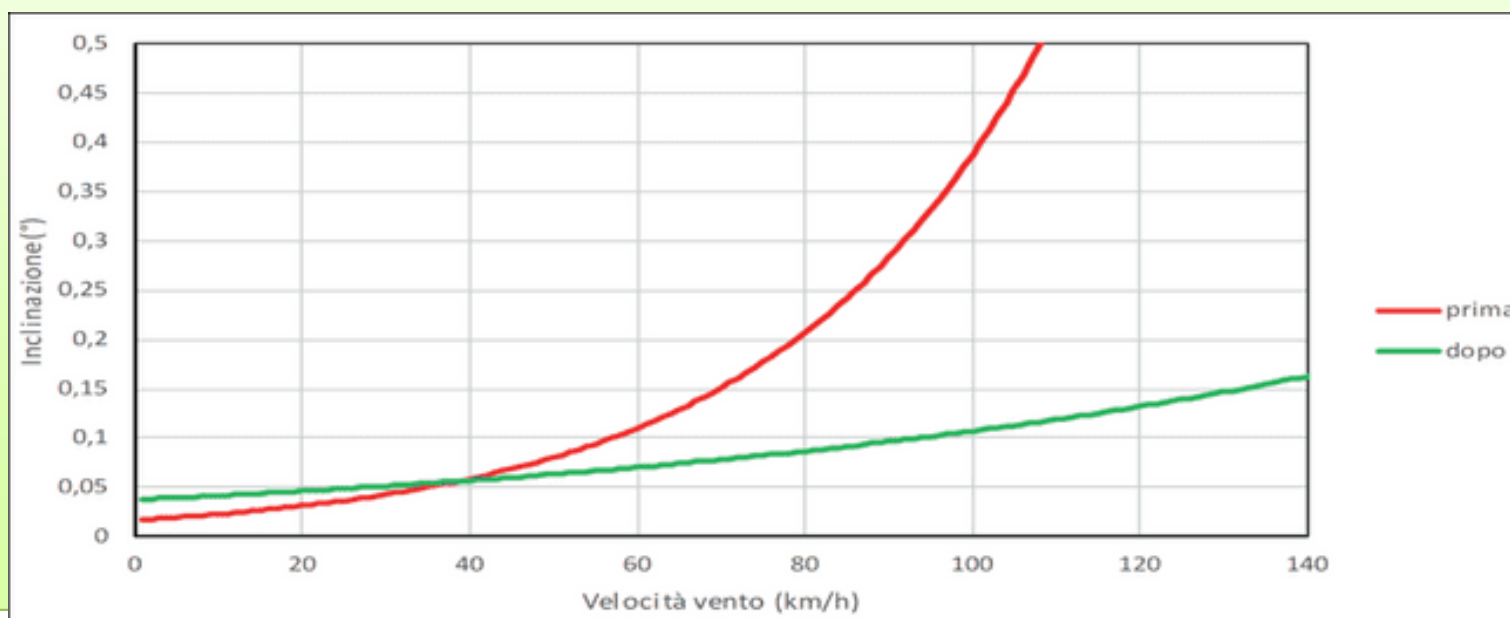
Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade



Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

Valutazione strumentale con Tree Motion Sensor - Risultati



Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

Questo lavoro è il primo ed il più rappresentativo in Italia ed Europa e stato premiato con:

Ecotechgreen Conferimento AWARD Verde tecnologico e Infrastrutture verdi Fiera di Padova 27 Settembre 2019 Lavori di riqualificazione e ammodernamento del nuovo lungomare Trieste a Lignano Sabbiadoro.

MOTIVAZIONE: "Un intervento esemplare e completo per progettazione, tecnica e competenza realizzativa. Un equilibrio tra memoria e modernità una nuova icona per Lignano Sabbiadoro il cui patrimonio arboreo è stato preservato grazie ad un sistema innovativo frutto di ricerche e consulenze tutte italiane"

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade

I lavori sugli alberi di pino domestico e sui loro sistemi radicali nel Parco di Santa Maria della Pietà (Roma) conferiti nel 2020 dalla Società GEVESAN e sono tutt'ora in corso. Gli interventi si sono resi necessari per il riassetto stradale del viale intorno a Piazza delle Ninfee.

Oggetto dell'incarico è quello di rimuovere le radici esploratrici laterali che si protendono sotto l'asfalto, posizionare una barriera radicale al fine di evitare il loro futuro sviluppo, ancorare i pini nell'area circostante la zona del colletto, dopo il taglio delle radici orizzontali e garantire la sicurezza eseguendo prove di trazione dinamiche e statiche prima e dopo la riduzione delle radici.

Le prove di trazione fino ad ora effettuate hanno dimostrato che il fattore di sicurezza (rottura da taglio della zolla radicale del pino) ha un incremento fino a 3 volte tra ante e post prova

Durante i rilievi preliminari e le prime prove è stato inoltre constatato che i picchetti ad elica usati a Lignano non andavano bene a Roma e sono stati sostituiti con ancore in alluminio e cavi in acciaio della tecnologia FAST Italia srls.

Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade



Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

Il pino domestico in città nelle alberature stradali e nelle aree prospicienti le strade



Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce

ROMA



Roma Capitale Municipio VI delle Torri
Direzione Tecnica
Ufficio Manutenzione Verde, Tutela Ambientale



Grazie per l'attenzione

Roma, 9 febbraio 2021

**Dottore Forestale Luigi Strazzabosco
Dottore Forestale Gian Pietro Cantiani
Dottore Agronomo Andrea Santacroce**

FAST ITALIA srls