



Il platano nelle piantagioni da legno policicliche

Il caso di Villa Bartolomea (VR)

di PAOLO MORI

InBioWood
 increasing biodiversity through wood production



Nel nord Italia il platano viene tradizionalmente allevato in filare per la produzione di legna da ardere. Da alcuni anni è impiegato anche in pieno campo in piantagioni policicliche sperimentali. Questo primo studio, limitato al caso di 2 impianti situati a Villa Bartolomea (VR), riporta risultati utili ad una migliore progettazione.

Sul platano (*Platanus hispanica* Mill.)⁽¹⁾ governato a ceduo e disposto in filari collocati lungo strade, capezzagne o corsi d'acqua, sono stati fatti alcuni studi in Piemonte, Lombardia e Veneto (AA. VV. 2008, DALLA VALLE et al. 2008, DELLA BEFFA et al. 2000, MEZZALIRA 1997). Non risultano invece studi relativi alla coltivazione del platano a pieno campo in Piantagioni Policicliche Potenzialmente Permanenti (o Piantagioni 3P). In queste condizioni di mescolanza di specie, caratteristica delle piantagioni policicliche di tipo naturalistico, è molto utile avere informazioni sul comportamento che il platano adotta in relazione alla superficie produttiva lorda messa a disposizione in fase progettuale e alle specie arboree e arbustive limitrofe.

1) A questo nome scientifico si collegano talvolta anche le seguenti denominazioni utilizzate per indicare lo stesso tipo di pianta: *Platanus acerifolia* (Aiton) Willd.; *Platanus hybrida* Brot.; *Platanus occidentalis* L. × *Platanus orientalis* L.; *Platanus orientalis* auct. p.p., non L.; *Platanus orientalis* L. var. *acerifolia* Aiton

Nel momento in cui tali informazioni saranno consolidate, in fase di progettazione sarà possibile assegnare ad ogni pianta di platano la superficie produttiva lorda adatta ad ottenere una determinata produzione in un dato tempo (MORI e BURESTI LATTES 2017), mentre in fase di gestione si saprà esattamente quando intervenire per effettuare l'utilizzazione della produzione legnosa.

MATERIALI E METODI

Impianti

Entrambi i casi presi in esame fanno parte degli impianti sperimentali AALSEA⁽²⁾, situati nel comune di Villa Bartolomea (VR). I platani oggetto di questo contributo sono stati forniti dallo stesso vivaio in un'unica soluzione e si trovano in due piantagioni situate a circa 650 m l'una dall'altra, realizzate contemporaneamente

2) Associazione per un'Arboricoltura Sostenibile per l'Economia e per l'Ambiente.

nel 2013 dallo stesso imprenditore agricolo e nell'ambito della medesima azienda (Foto 1). Al momento dei rilievi, tra Maggio e Giugno 2017, gli impianti avevano 5,5 anni. I dati su cui si basa questo studio sono stati raccolti da tre soggetti diversi:

- da ricercatori del DIBAF, nell'ambito del progetto LIFE+ InBioWood (LIFE12 ENV/IT/000153), per mezzo di un sensore LIDAR montato su drone (vedi Box 1);
- da AALSEA nel corso delle proprie attività di monitoraggio (cavalletto forestale, cordella metrica e ipsometro);
- da MARCO BOSCARO⁽³⁾ rilevati durante la propria tesi di laurea magistrale (cavalletto forestale, cordella metrica e ipsometro).

Il primo impianto ha una superficie di circa 17.000 m² (**Schema A** - Figura 1). In fase progettuale ai platani, a cui è stato attribuito

3) Laureando magistrale del corso di laurea in Scienze Forestali e Ambientali dell'Università di Padova, relatore Prof. MARIO PIVIDORI, correlatore Dr. For. PAOLO MORI.

un ruolo di Pianta Principale (BURESTI LATTES e MORI 2016), è stata assegnata una superficie produttiva lorda di 6 m² (2 x 3 m). Obiettivo produttivo era ottenere un fusto di 10-12 cm di diametro a 130 cm da terra in 5-6 anni.

Il secondo impianto ha una superficie di circa 37.000 m² (**Schema B** - Figura 2). In fase progettuale ai platani, a cui qui è stato attribuito un "doppio ruolo" (BURESTI LATTES e MORI 2016), è stata assegnata una superficie produttiva lorda di 9,5 m², (2 x 4,75 m) con lo scopo di produrre un fusto di 10-12 cm di diametro a 130 cm da terra in 6-7 anni.

Suolo

Entrambi gli impianti considerati si trovano su quelli che, nella carta dei suoli del Veneto, vengono definiti "Terrazzi alluvionali del Mincio e del Tione, costituiti prevalentemente da sabbie e ghiaie - VLM1". Si tratta di "suoli a profilo Ap-(Bw)-C, moderatamente profondi, tessitura media con scheletro comune in superficie, grossolana con scheletro abbondante nel substrato, molto calcarei, alcalini, drenaggio da mediocre a lento, falda moderatamente profonda. Capacità d'uso: IIIw, IIsw".

RISULTATI

Area di insidenza della chioma

In Tabella 1 sono confrontate le aree medie di insidenza dei platani distinte per tipo di schema e per tecnica di elaborazione dei dati. Al fine dei rilievi si ricava che, considerando più vicino ai valori esatti il calcolo con rilievo LiDAR ed elaborazione *software*, l'assimilazione della forma dell'area di insidenza ad un cerchio o a un'ellisse porta ad una sovrastima compresa tra il 41 e il 47%. Per quanto riguarda la relazione tra superficie produttiva lorda assegnata e area di insidenza misurata, considerando i valori ottenuti con LiDAR + *software*, è utile notare il diverso comportamento del platano nei 2 casi: nello Schema A il valore medio delle aree di insidenza è del 36% maggiore della superficie assegnata, mentre nello Schema B è -70%.

Le Tabelle 2 e 3 riportano alcuni parametri che permettono di valutare il grado di precisione dei rilievi effettuati relativamente all'area di insidenza. Il Grafico 1 permette di cogliere la diversa distribuzione delle classi di area di insidenza tra i due schemi d'impianto. Lo Schema A in cui il platano ha, progettualmente, meno superficie produttiva lorda a disposizione, in realtà mostra di avere chiome più espanse rispetto a quelle dei platani dello schema B.

La Tabella 4 mostra il differente comportamento dei platani all'interno dei due schemi



Foto 1 - Immagine da satellite delle 2 piantagioni policicliche in cui sono stati rilevati i dati sul platano impiegati in questo contributo.

BOX 1 - RILIEVO LiDAR + DRONE + SOFTWARE



Il rilievo dei dati relativi alle altezze e alle aree di insidenza degli 881 platani di 5,5 anni considerati in questo contributo, è stato effettuato dal DIBAF (Dipartimento per l'Innovazione dei sistemi Biologici Agroalimentari e Forestali) dell'Università degli Studi della Tuscia, nell'ambito di un incarico conferito con il progetto LIFE+ InBioWood. I rilievi in campo sono stati effettuati mediante l'impiego di:

- Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) Skycrane V2 G4 della Multirotor Service-Drone equipaggiato con sensore LiDAR Velodyne HDL-32;
- Ground station ASUS ROG G752VY;
- GPS Leica Geosystem GS08+ a precisione centimetrica;
- Ground Control Points (GCP's);
- Rotella metrica;
- Vertex laser.

Per ciascun impianto sono stati misurati a terra, su di un campione di circa 10 individui arborei, il diametro del fusto, l'altezza totale della pianta, l'altezza della foglia situata più in basso e i 4 raggi delle chiome lungo il filare ed ortogonali ad esso. I dati sono stati utilizzati successivamente in fase di elaborazione per la validazione dei risultati ottenuti. Il sensore LiDAR è stato parametrizzato e calibrato in funzione dell'altezza di volo, della velocità di avanzamento e del FOV (*Field of View*).

I dati grezzi, registrati dal sensore LiDAR in formato .pcap, sono stati:

- convertiti in formato .las mediante l'impiego del *software* LasTools (Headwall Photonics Ltd.);
- filtrati e classificati per ottenere il *Digital Terrain Model* (DTM), *Digital Surface Model* (DSM) e il *Canopy Height Model* (CHM) mediante l'impiego del *software* CloudCompare;
- georeferenziati in ambiente GIS mediante l'impiego delle coordinate GPS dei GCP's;
- segmentati e classificati mediante l'impiego del *software* Trimble eCognition® Developer;
- elaborati per estrarre le metriche per ciascun individuo;
- organizzati in apposito foglio di calcolo Excel.

All'interno del foglio Excel sono stati riportati i valori dei parametri biometrici dei singoli individui arborei, divisi per campo sperimentale. I valori sono stati calcolati attraverso segmentazione e successiva classificazione delle nuvole di punti, mediante l'impiego del *software* Trimble eCognition® Developer.

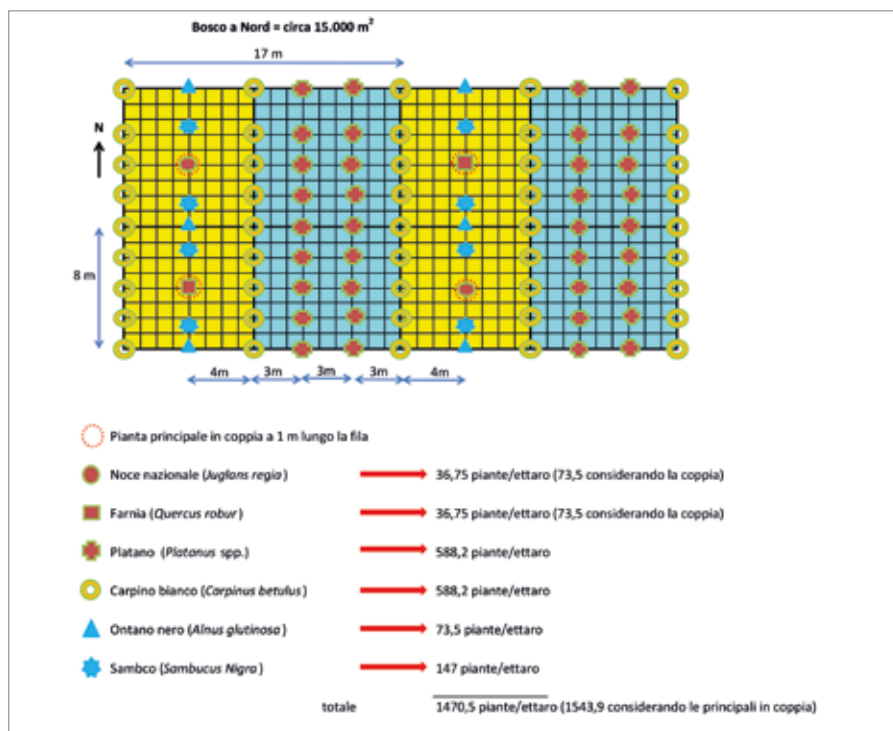


Figura 1 - Schema d'impianto A. Le piante principali hanno il colore rosso, quelle con doppio ruolo giallo e quelle accessorie azzurro.

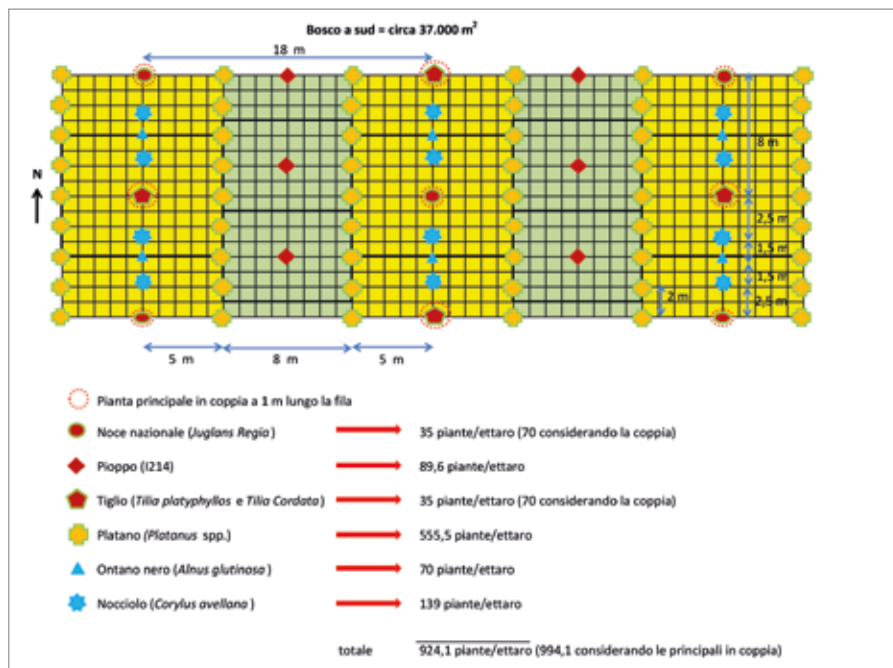


Figura 2 - Schema d'impianto B. Le piante principali hanno il colore rosso, quelle con doppio ruolo giallo e quelle accessorie azzurro.

	Piante (n.)	Superficie lorda da progetto (m ²)	Area insidenza media LIDAR (m ²)	Area insidenza media ellittica (m ²)	Area insidenza media circolare (m ²)	Sovrastima area ellittica (%)	Sovrastima area circolare (%)
Platano Schema A	439	6	8,16	11,53	11,72	41,2	43,5
Platano Schema B	442	9,5	2,79	3,98	4,11	42,3	47
Tutti i platani	881		5,47	7,74	7,9	41,5	44,4

Tabella 1 - Confronto tra area di insidenza rilevata con LIDAR + software e aree di insidenza ellittica e circolare calcolate con formule matematiche a partire dai 2 diametri, ortogonale e parallelo alla fila.

d'impianto e i diversi ritmi medi di sviluppo che si sono registrati nei primi 5,5 anni. In sostanza la rapidità d'espansione della chioma:

- nello Schema A ha oscillato tra un minimo di 0,91 e un massimo di 2,98 m²/anno con una media di 1,48 m²/anno.
- nello Schema B ha oscillato tra un minimo di 0,18 (sicuramente una pianta fortemente dominata) e un massimo di 1,29 m²/anno con una media di 0,51 m²/anno.

Le Foto 2 e 3, tratte da Google Earth e rilevate nella primavera 2017, permettono di comprendere visivamente il diverso comportamento del platano nello Schema A e nello Schema B

Dai dati presenti nella Tabella 5, si evince che la maggior espansione della chioma dei platani collocati come Pianta Principale nello Schema A ha portato ad un incremento diametrico del +28,3% rispetto ai platani con Doppio Ruolo inseriti nello Schema B. Il maggior incremento diametrico non è tuttavia proporzionale alla più elevata area di insidenza della chioma.

Altezza totale delle piante

I dati relativi all'altezza totale delle piante rivelano un comportamento opposto rispetto all'espansione della chioma. In Tabella 6, infatti è possibile notare come i platani dello Schema B siano più alti di quelli dello Schema A di una percentuale compresa tra il 12 e il 33%. Anche il Grafico 2 mostra come la distribuzione in classi di altezza evidenzia la maggior statura dei platani dello Schema B rispetto a quelli dello schema A. La Tabella 7 riporta alcuni parametri che permettono di valutare il grado di precisione dei rilievi effettuati relativamente all'altezza.

CONSIDERAZIONI

In questo caso, per quanto la numerosità del campione e la relativa precisione dei rilievi osservabile nelle Tabelle 2, 3 e 7 siano di conforto, non si può parlare di conclusioni. Servirebbe infatti rafforzare questi risultati con dati provenienti da rilievi effettuati su platani messi a dimora in terreni di diversa natura, con differenti superfici produttive lorde a disposizione e/o con varie specie arboree o arbustive poste nelle immediate vicinanze. Questo, quindi, è da considerare solo come un primo contributo alla conoscenza del comportamento del platano (*Platanus hispanica* Mill.) nel contesto di Piantagioni 3P.

Area di insidenza

La Tabella 1 ci fa capire che, nel caso non si disponesse di un drone equipaggiato con un sensore LIDAR e del software per l'elaborazione delle nuvole di punti, si potrebbero rilevare

4 raggi ortogonali tra loro, quantificare l'area di insidenza delle chiome come se fosse di forma circolare o ellittica commettendo un errore di sovrastima compreso tra 41 e 47%. Ciò consente di ottenere dati più precisi a partire da strumentazioni semplici e alla portata di tutti.

Il diverso comportamento dei platani nei 2 schemi d'impianto, evidente in Tabella 4, è spiegabile con il diverso Schema d'impianto in cui sono inseriti. Nello Schema A, infatti, accanto ai platani sono collocate piante di carpino bianco (visibili nella fotografia di apertura), che, come previsto, nel corso dei primi anni si sono sviluppati ad un ritmo relativamente lento, lasciando che i platani occupassero parte della loro superficie produttiva lorda (+36%). Così non dovrebbe essere nel corso del secondo ciclo produttivo di platano, quando i carpini, non ceduti, prenderanno possesso dello spazio a loro assegnato. Nello Schema B, nonostante la maggior superficie produttiva lorda assegnata in fase progettuale, la presenza dei cloni di pioppo ('1-214') e la vicinanza di piante capaci di ritmi di accrescimento nettamente superiori a quelli del carpino bianco, hanno contenuto le chiome di platani ben al di sotto dello spazio loro assegnato (-70%).

La Tabella 4 fornisce anche i primi dati di riferimento sul ritmo di occupazione dello spazio da parte della chioma. Si può infatti notare come il valore medio nello Schema A sia pari a 1,48 m²/anno. Ciò significa che in tali condizioni, con un ciclo previsto di 5-6 anni, l'area di insidenza mediamente occupata dal platano oscillerà tra 7,4 e 8,8 m². Viceversa, se le condizioni fossero quelle dello Schema B, con una media di 0,51 m²/anno, l'area di insidenza mediamente occupata oscillerà tra 2,55 e 3,1 m².

Altezza

La Tabella 6 evidenzia come lo schema d'impianto influisca anche sull'accrescimento longitudinale, ma, in questo caso, con effetto contrario rispetto ai dati di area d'insidenza. I platani dello Schema B sono infatti mediamente più alti, come è evidente anche nel Grafico 2. È da notare che l'effetto è maggiore nelle classi di altezza inferiori (+33%) che in quelle superiori (+12%).

Accrescimento diametrico e tempistica della produzione

La Tabella 5 mostra come i platani dello Schema A, a parità di tempo e condizioni stagionali, siano cresciuti del 28,3% in più rispetto a quelli dello Schema B. Tuttavia è interessante notare come la maggiore area di insidenza dei platani dello Schema A (+292%) sia stata in parte compensata dalla maggiore altezza dei

	Dev. Standard	CV (%)	Errore percentuale (%)	Errore standard (m ²)
LiDAR + software	2,028	28,84	2,37	0,097
Area Ellittica	3,052	26,48	2,53	0,146
Area circolare	3,173	27,08	2,59	0,151

Tabella 2 - Accuratezza del dato di area di insidenza relativo ai platani dello Schema A.

	Dev. Standard	CV (%)	Errore percentuale (%)	Errore standard (m ²)
LiDAR + software	1,09	39,04	3,71	0,052
Area Ellittica	1,621	40,78	3,88	0,077
Area circolare	1,674	40,77	3,88	0,08

Tabella 3 - Accuratezza del dato di area di insidenza relativo ai platani dello Schema B.

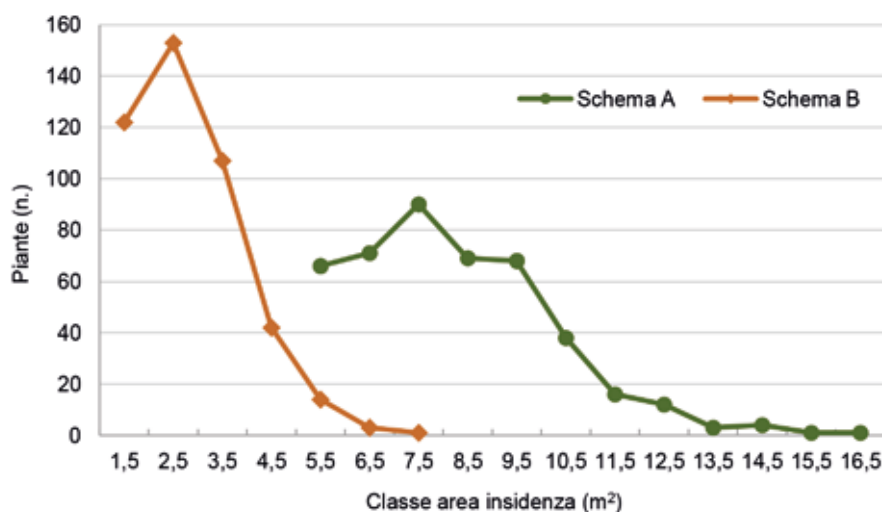


Grafico 1 - Schema d'impianto B.

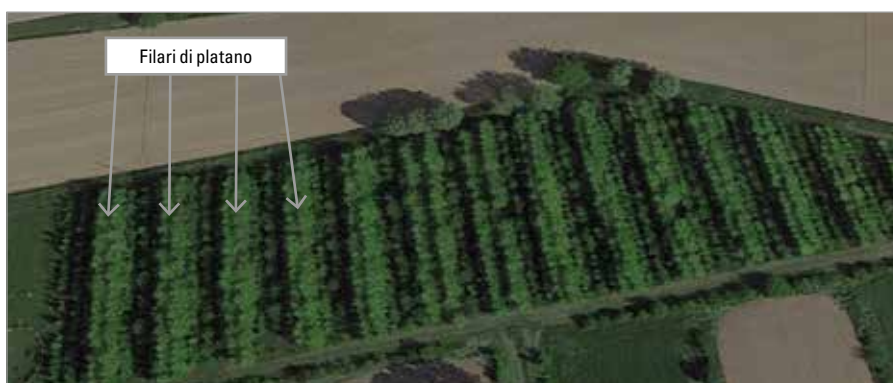


Foto 2 - Schema A con evidenziati i doppi filari di platano, immagine rilevata il 22 Aprile 2017.



Foto 3 - Schema B con evidenziati i filari singoli di platano, immagine rilevata il 22 Aprile 2017.

	Area di insidenza minima (m ²)	Area di insidenza media (m ²)	Area di insidenza massima (m ²)	Espansione chioma minima (m ² /anno)	Espansione chioma media (m ² /anno)	Espansione chioma massima (m ² /anno)
Schema A	5	8,16	16,38	0,91	1,48	2,98
Schema B	1	2,79	7,11	0,18	0,51	1,29

Tabella 4 - Valori massimi e minimi dell'area di insidenza rilevata con LiDAR + software.

	Area di insidenza media (m ²)	Diametro medio a 130 cm da terra (cm)	Incremento medio di diametro (cm/anno)	Differenza percentuale incremento medio annuo in diametro (%)
Schema A	8,16	12,7	2,31	+28,3
Schema B	2,79	9,9	1,80	

Tabella 5 - Relazione tra area di insidenza media e diametro medio a 130 cm da terra.

	Altezza minima (m)	Altezza media (m)	Altezza massima (m)	Incremento annuo in altezza minimo (m/anno)	Incremento annuo in altezza medio (m/anno)	Incremento annuo in altezza massimo (m/anno)
Schema A	7,16	11,36	15,16	1,30	2,07	2,76
Schema B	9,49	13,51	16,98	1,73	2,46	3,09

Tabella 6 - Valori massimi e minimi dell'altezza totale rilevata con LiDAR + software

	Dev. Standard	CV (%)	Errore percentuale (%)	Errore standard (m)
Schema A	1,334	11,74	1,12	0,229
Schema B	1,554	11,51	1,09	0,074

Tabella 7 - Accuratezza del dato di altezza relativo ai platani degli schemi A e B.

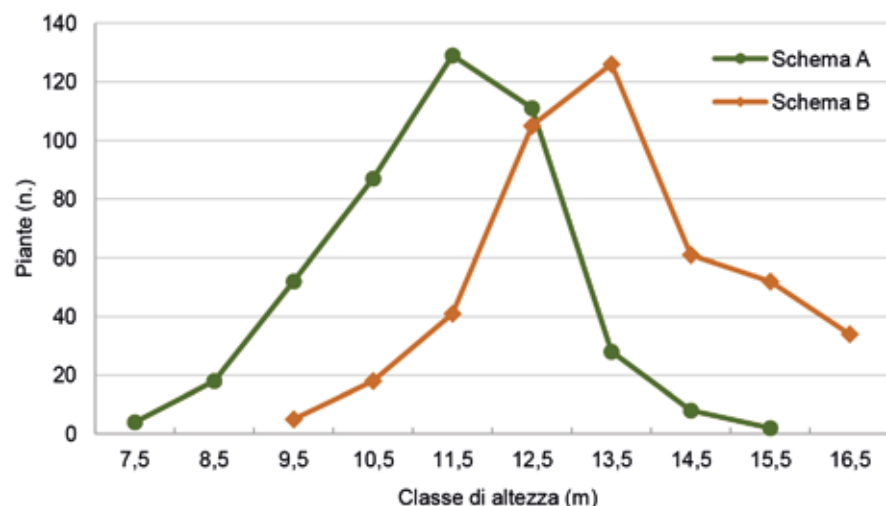


Grafico 2 - Distribuzione per classi di altezza negli schemi A e B.

platani dello schema B (+19%). Anche i platani con doppio ruolo inseriti nello Schema B, infatti, con un ritmo di accrescimento medio pari a 1,8 cm/anno giungeranno al sesto anno con un diametro medio compreso tra 10 e 12 cm, centrando il proprio obiettivo produttivo.

Bibliografia

AA.VV., 2008 - **Progetto WoodAgri: modernizzare la gestione dell'arboricoltura lineare e degli impianti da legno ex-2080**. Regione Lombardia, Quaderni di ricerca n. 77: 23-24.

BURESTI LATTES E., MORI P., (a cura di) 2016 - **Progettazione, realizzazione e gestione delle piantagioni da legno policicliche di tipo naturalistico**. Compagnia delle Foreste, progetto LIFE+ InBioWood, pp. 21-25.

DALLA VALLE C., BARELLA L., DALLA VENEZIA F., 2008 - **Il platano comune (*Platanus hispanica*)**. Veneto Agricoltura, Schede di divulgazione, 8 pp.

DELLA BEFFA G., EBONE A., FERRARIS P., 2000 - **Formazioni lineari arboree in Piemonte**. Regione Piemonte, Quaderni della Regione Piemonte - Montagna, n. 31: 12-13.

MEZZALANA G., 1997 - **Siepi per la produzione di legna da ardere nella pianura veneta**. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi n. 21: 13-18.

MORI P., BURESTI LATTES E., 2017 - **'I-214' e piantagioni policicliche: rapporti tra diametro del fusto, superficie assegnata e durata del ciclo produttivo**. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 229: 11-15.

INFO . ARTICOLO

Autore: Paolo Mori, Compagnia delle Foreste.
E-mail: paolomori@compagniadelleforeste.it

Parole chiave: Arboricoltura da legno, platano, Piantagioni 3P, area di insidenza, progettazione.

Abstract: *The plane-tree into polycyclic wood plantations: the case of Villa Bartolomea (VR - Italy).* The article treat about the growth of plane-tree (*Platanus hispanica* Mill.) in two different Permanent Polycyclic Plantations (named also 3P Plantations). The results of this first study shown that the plane-tree canopy growth in different manner in relation to growing space supplied and the species collocated close to the plane tree. The data elaboration offers some useful information for a better design of 3P plantations and a more efficient management of tree farming.

Keywords: Plane-tree, 3P Plantations, canopy area, design.