



Qualità e sostenibilità ambientale della pioppicoltura in filiere legno-energia

*Quaderni della Ricerca
n. 160 - giugno 2014*

Sperimentazione condotta nell'ambito del progetto di ricerca n. 1744 "Qualità e sostenibilità ambientale della pioppicoltura in filiere legno-energia (QUALIAMBIPIO)", finanziato con il Programma Regionale di ricerca in campo agricolo 2010-2012 di Regione Lombardia.

Ha realizzato le attività sperimentali:

¹CRA-PLF - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta
str. Frassineto 35, 15033 Casale Monferrato (AL)
tel. 0142/330900; fax 0142/55580; e-mail: plf@entecra.it

Testi a cura di:

Gianni Allegro¹
Sara Bergante¹
Gaetano Castro¹
Pier Mario Chiarabaglio¹
Domenico Coaloa¹
Gianni Facciotto¹
Achille Giorcelli¹
Giuseppe Nervo¹
Simone Prendin¹
Andrea Edmondo Rossi¹
Renzo Rossino¹
Laura Savi¹
Lucia Sebastiani¹
Lorenzo Vietto¹

Coordinamento:

Provincia di Mantova
Servizio Produzioni Vegetali e Tipiche, Agriturismo e Forestazione
Servizio Attività Produttive e Sistemi d'Impresa
Via Don Maraglio n. 4, 46100 Mantova
Tel. 0376/401831-807 e fax 0376/401869
Referenti
Dino Stermieri e-mail: dino.stermieri@provincia.mantova.it
Olga Formigoni e-mail: olga.formigoni@provincia.mantova.it

Responsabile scientifico: Giuseppe Nervo

Foto

Archivio CRA-PLF di Casale Monferrato (AL)
Archivio Provincia di Mantova

Per Informazioni:

Regione Lombardia - Direzione Generale Agricoltura
U.O. Sviluppo di Innovazione, cooperazione e valore delle produzioni
Struttura Sviluppo, Promozione delle Produzioni,
Ricerca, Innovazione Tecnologica e Servizi alle Imprese
Piazza Città di Lombardia n.1 - 20124 Milano
Tel: +39.02.6765.3790 fax +39.02.6765.8056
e-mail: agri_ricerca@regione.lombardia.it
Referenti: Elena Brugna tel. 02.67653732 e-mail: elena_brugna@regione.lombardia.it
Marco Castelnuovo tel 02.67656562 e-mail: marco_castelnuovo@regione.lombardia.it

Sommario



<i>Presentazioni</i>	5
<i>Abstract</i>	9
<i>Premessa</i>	11
1. Aspetti produttivi e qualitativi di piantagioni di pioppo in Lombardia	13
2. La potatura del pioppeto	27
3. Biomasse per scopi energetici	37
4. Aspetti fitosanitari delle piantagioni di pioppo in Lombardia e possibilità di difesa	51
5. Valutazione della sostenibilità della pioppicoltura	61
6. Sostenibilità economica e certificazione forestale della pioppicoltura	81
7. Industria del legno. Utilizzo del legno di pioppo nell'industria mantovana. Il distretto industriale legno-pallet casalasco-viadanese	91
8. Schede dei cloni di pioppo considerati nell'ambito del progetto	99

Presentazione



Le filiere basate sull'utilizzo del legno di pioppo e dei suoi derivati rappresentano un'eccellenza dell'Italia agricola ed industriale, ampiamente riconosciuta anche a livello internazionale. La pioppicoltura italiana ha favorito lo sviluppo di importanti comparti produttivi come quelli della carta, dei compensati e del mobile in generale, fornendo materia prima strategica di elevata qualità, ottenuta anche a seguito di una qualificata attività di selezione clonale, sperimentazione e divulgazione di razionali tecniche colturali. Ciò nonostante nell'ultimo decennio si è riscontrata una significativa riduzione della superficie coltivata sia a livello nazionale che regionale, anche se in Italia la Lombardia è ancora la principale Regione pioppicola, in grado di fornire annualmente circa 500 mila metri cubi di legno di qualità, destinato principalmente all'industria di prima lavorazione per la produzione di pannelli compensati e segati.

Nel contempo il mercato ha evidenziato un crescente interesse verso il legno prodotto secondo modelli di gestione forestale sostenibile, principalmente secondo gli schemi PEFC e FSC. Attualmente le superfici a pioppo certificate in Lombardia rappresentano ancora una percentuale ridotta: il progetto vuole costituire uno stimolo per la filiera di produzione e trasformazione a dedicarvi maggiore attenzione. Peraltro l'adozione di pratiche colturali eco-compatibili per la produzione di materia prima certificata e di qualità potrebbe rappresentare una significativa opportunità di rilancio di tutta la filiera pioppicola nazionale, anche in considerazione delle linee guida previste dalla nuova PAC e dalla programmazione del prossimo Piano di sviluppo rurale (PSR 2014-2020).

Confermando l'attenzione da sempre dimostrata per la filiera pioppo – legno, la Regione Lombardia ha siglato di recente a Venezia un accordo con tutte le regioni del Nord e con i rappresentanti delle associazioni più rappresentative della stessa filiera pioppicola, per un impegno congiunto verso un fattivo sostegno e rilancio per un settore produttivo di rilevante importanza economica, paesaggistica ed ambientale.

Al riguardo va sottolineata anche la sensibilità e l'impegno della Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia per un costante lavoro a favore dell'innovazione del processo produttivo, mediante il trasferimento ai pioppicoltori delle conoscenze e dei risultati acquisiti nell'ambito dei Programmi triennali di ricerca in campo agricolo. I risultati del progetto "Qualità e sostenibilità ambientale della pioppicoltura per legno ed energia (QualiAmbiPio)" intendono contribuire al miglioramento della qualità, produttività e sostenibilità ambientale della pioppicoltura lombarda.

*Direzione Generale Agricoltura
Regione Lombardia*

Presentazione



La pioppicoltura mantovana ha, oggi, l'assoluta e non dilazionabile necessità di una radicale inversione di tendenza, non solo dal punto di vista reddituale ma anche riguardo alla dimensione e quindi alle superfici coltivate. Infatti in un decennio la coltura, nel mantovano, si è contratta di oltre il 50% passando dagli oltre 8.000 ettari del 2000 ai circa 4.000 ettari del 2010. Le progettualità di filiera, intesa come progetti concordati, proposte ripetutamente in occasione del precedente PSR 2007-2013 non hanno portato ad alcun risultato.

Ora, nel gennaio del corrente anno le Regioni Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Lombardia e Veneto, con le associazioni di settore, hanno sottoscritto un'intesa per lo sviluppo della filiera del pioppo, finalizzata all'aumento delle superfici coltivate e alla proposta di un miglior riconoscimento dei vantaggi economici ed ambientali resi possibili dalla coltura. L'intesa rappresenta un punto di partenza, così ci auguriamo tutti, per lo sviluppo di azioni ed iniziative volte a valorizzare una produzione ed un settore non sufficientemente consolidato ed in declino, quanto meno rispetto alle superfici impegnate.

Il calo della domanda, anche a livello nazionale, e le difficoltà economiche delle maggiori aziende di lavorazione espongono i produttori mantovani al rischio di non riuscire a collocare il prodotto in modo soddisfacente. Tanto che, viste le crescenti difficoltà, anche i produttori storici iniziano ad allontanarsi dalla coltura del pioppo.

La Provincia di Mantova mantiene la propria attenzione al perseguimento degli obiettivi di questo importante progetto pluriennale, qui oggi presentato nei suoi risultati sperimentali, che è finalizzato a favorire l'innovazione ed il rilancio della pioppicoltura. Tutto ciò con azioni di ricerca e di sperimentazione per sviluppare le filiere produttive di rilevante interesse per l'economia lombarda e nazionale. Un interesse territoriale legato anche alla tradizionale vocazione della pianura del fiume Po e alla presenza di aziende utilizzatrici e trasformatrici del legno, queste concentrate all'interno del distretto industriale legno-pallet dell'area viadanese-casalasca, riconosciuto da Regione Lombardia nel 1993 e confermato nel 2001. Nel distretto sono presenti imprese leader a livello nazionale ed internazionale, in particolare nel settore dei pannelli di legno.

Auspico quindi che i risultati di questa ricerca siano di utilità per i pioppicoltori e per le industrie di trasformazione del legno nell'interesse dell'intera filiera produttiva e delle comunità rivierasche della nostra grande "fiùma".

Maurizio Castelli

*Assessore Sviluppo Economico e Politiche Agroalimentari
Provincia di Mantova*

Abstract



In order to improve the environmental sustainability of poplar cultivation, as well as to guarantee the quality and profitability of productions, this project aimed to assess the behavior and adaptability of a few new poplar clones, less demanding in terms of cultivation and more tolerant to the main pests and diseases, to different production contexts of the Lombardy Region.

Other objectives of special interest were:

- monitoring the phytosanitary situation of poplar plantations in different geographical areas of the Region;
- promptly detecting and identifying any newly introduced pests, potentially harmful to the crop and not usually present in the Region;
- quantification of the benefits of multiclonal plantations in terms of reduced inoculum potential and related economic damage to the crop;
- comparative analysis of the two main schemes for poplar certification - FSC (Forest Stewardship Council) and PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) - in order to identify their strengths and weaknesses;
- determination of the profitability of plantations established and managed according to different forest certification schemes;
- assessing the environmental and economic sustainability of poplar plantations managed according to forest certification schemes (FSC and PEFC) as compared to the traditional ones.

Premessa



Obiettivo prioritario della presente proposta progettuale è quello di valutare il comportamento e l'adattabilità ai diversi contesti produttivi lombardi, di nuove selezioni clonali, meno esigenti in termini colturali e maggiormente resistenti alle principali avversità, allo scopo di migliorare la sostenibilità ambientale della pioppicoltura, pur garantendo la qualità e la redditività delle produzioni da destinare alle diverse filiere di utilizzazione. Altri obiettivi di rilevante interesse sono quelli finalizzati a:

- monitorare le problematiche fitosanitarie della pioppicoltura lombarda, nei diversi ambiti territoriali;
- individuare tempestivamente l'introduzione di nuovi parassiti potenzialmente dannosi per la coltura e attualmente non presenti sul territorio lombardo;
- quantificare il beneficio derivante dalla coltivazione di più cloni nella stessa piantagione soprattutto in riferimento alla possibile riduzione del potenziale d'inoculo e del relativo danno economico alla coltura;
- analizzare i contenuti ed effettuare un'analisi comparata dei due principali schemi per la certificazione della pioppicoltura: l'FSC (Forest Stewardship Council) e il PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes), al fine di individuare le rispettive criticità e i punti di forza;
- valutare la sostenibilità ambientale ed economica di pioppeti realizzati secondo gli schemi di certificazione forestale (FSC e PEFC) in riferimento a quelli tradizionali;
- effettuare bilanci economici con la determinazione della redditività degli impianti realizzati secondo diversi schemi di certificazione forestale.



Progetto QualiAmbiPio



***Aspetti produttivi e qualitativi
di piantagioni di pioppo in Lombardia***

Gianni Facciotto, Lorenzo Vietto, Renzo Rossino,
Simone Prendin, Giuseppe Nervo



I disciplinari di coltivazione sostenibile del pioppo, adottati dai principali schemi di certificazione forestale (FSC e PEFC), prevedono l'impiego di una percentuale variabile di cloni diversi rispetto al clone maggiormente utilizzato che nel caso della pioppicoltura italiana è ancora rappresentato da I-214.

Per rispondere al meglio alle esigenze dei pioppicoltori italiani e più in particolare alla filiera pioppicola lombarda, nel recente passato sono stati realizzati anche in Lombardia numerose piantagioni sperimentali allo scopo di valutare l'adattabilità ed il comportamento di nuove selezioni clonali in differenti areali particolarmente vocati a tale coltura. Nell'ambito del Progetto QualiAmbiPio si è ritenuto opportuno considerare i risultati già riscontrati in 8 piantagioni sperimentali effettuate in Lombardia, nell'ambito della sperimentazione condotta ai sensi del D.M. 308/1996, per l'iscrizione delle varietà clonali al Registro Nazionale dei Cloni Forestali (RNCF).

Tali piantagioni sono state realizzate in sei diverse località, in provincia di Pavia (Belgioioso, Travacò Siccomario) e di Mantova (Cizzolo di Viadana, Dosolo, San Matteo delle Chiaviche e Gazzo Bigharello). Il dispositivo sperimentale utilizzava l'adozione di schemi sperimentali a blocchi completi randomizzati, con almeno tre repliche, e parcella sperimentale di almeno 9 piante, allevate alla densità media di 280 piante per ettaro, con distanze tra le file e sulla fila di 6 metri. Durante la coltivazione, effettuata per un periodo compreso tra 9 e 11 anni in relazione alle condizioni pedoclimatiche e colturali della stazione, si è provveduto ad effettuare interventi di potatura, concimazione, irrigazione di soccorso, oltre al contenimento delle infestanti con mezzi meccanici. La difesa ha riguardato esclusivamente il contenimento dei principali xilofagi del pioppo (punteruolo e saperda) oltre a lepidotteri occasionali (ifantria e altri), consentendo così la valutazione del livello di resistenza dei diversi cloni nei confronti delle

principali malattie crittogamiche del pioppo (bronzatura e ruggine).

In ciascun impianto a fine turno sono state rilevate la sopravvivenza e la circonferenza a 1,30 metri da terra su tutte le piante; su un campione rappresentativo delle varie classi dimensionali di circonferenza per ciascun clone è stato misurato il diametro a 5 m da terra. Quest'ultimo parametro ha permesso di calcolare il volume del toppe dei primi 5 metri di fusto per



Figura 1. Gazzo Bigarello (MN) Azienda ERSAF Carpaneta. Impianto sperimentale policlonale all'inizio della primavera; si nota la differente fenologia dei cloni.

pianta e per ettaro. Peraltro i primi cinque metri rappresentano la parte più pregiata della pianta, destinata alla sfogliatura. I valori medi parcellari (circonferenza, sopravvivenza, volume a 5 metri da terra per singola pianta e per ettaro) sono stati oggetto di elaborazione statistica mediante analisi della varianza (ANOVA); quando le differenze risultavano statisticamente significative è stato utilizzato il test di Duncan.

Inoltre con i dati relativi al volume per ettaro per anno di 15 cloni, presenti in almeno due pioppeti, è stata costituita una matrice per l'analisi dell'effetto genotipo ambiente mediante il metodo grafico Biplot Analysis (W. Yan, 2006). Questo sistema permette di evidenziare la performance dei cloni e degli ambienti in cui sono stati sperimentati.

Nell'impianto realizzato a Belgioioso (PV), su un suolo alluvionale franco sabbioso, sono stati posti a confronto 6 cloni di pioppo (*P. canadensis*) come riportato in tabella 1. L'analisi statistica ha evidenziato differenze statisticamente significative tra i cloni, sia per quanto riguarda l'accrescimento in circonferenza che per il volume medio per pianta, mentre la percentuale di sopravvivenza e la produzione media per ettaro dei topi basali non sono risultate significative. Il clone I-214 ha fornito il miglior risultato sia per l'accrescimento che per il volume dei primi 5 metri del fusto.

	Circ	Sop ⁽¹⁾	V5 p	V5 ha
I-214	100.3 A	94	0.394 A	102.9
BL Costanzo	96.5 AB	93	0.357 AB	92.2
Boccalari	90.1 BC	98	0.313 B	85.3
Isonzo	90.3 BC	98	0.323 B	88.0
Mella	89.1 C	95	0.310 B	81.9
Brenta	92.7 BC	97	0.325 B	87.6
Media gen	93.1	95.8	0.337	89.7
Val F	7.5**	0.8 n.s.	8.0**	1.6 n.s.

(1) - Elaborazione in arcsen√% - n.s. non significativo, ** altamente significativo.

Tabella 1. Belgioioso (PV). Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m³ per pianta (V5 p) e per ettaro (V5 ha) alla fine del 10° anno.

Nella piantagione effettuata a Travacò Siccomario su terreno franco sabbioso, non irriguo situato alla confluenza di Po e Ticino sono state riscontrate differenze altamente significative tra i cloni, per tutti i parametri considerati (Tabella 2).

I migliori accrescimenti in circonferenza e le produzioni medie per pianta sono state rilevati sul clone Oglio, a seguire Stura, San Martino e Sile. Per quanto riguarda le produzioni per ettaro si differenzia nettamente il clone I-214 che risulta il meno produttivo.

Cloni	Circ	Sop ⁽¹⁾	V5p	V5ha
I-214	68.8 E	72 B	0.162 D	33.089 C
San Martino	95.5 AB	92 AB	0.310 A	78.805 A
Adda	82.1 CD	97 A	0.229 BC	61.702 AB
Sile	91.5 ABC	89 AB	0.279 AB	68.657 AB
Stura	96.1 AB	86 AB	0.312 A	74.492 AB
Oglio	101.2 A	69 B	0.340 A	64.454 AB
Panaro	80.3 D	94 A	0.217 CD	56.956 BC
Sesia	90.0 BCD	100 A	0.285 AB	79.354 AB
media gen	88.1	86	0.264	63.339
Val di F	20.3**	6.1**	17.3**	9.2**

(1) - Elaborazione in arcsen√% , ** altamente significativo.

Tabella 2. Travacò Siccomario (PV). Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m3 per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 10° anno.

In località Gazzo Bigarello (MN) sono state considerate tre diverse piantagioni realizzate presso l'azienda Carpaneta dell'ERSAF-Lombardia, su terreni con tessitura fine (Fig. 1).

Nella prima piantagione (Tab. 3) le differenze tra i cloni non risultano significative, nonostante che le produzioni più elevate siano state riscontrate da Soligo e Neva.

	Circ	Sop ⁽¹⁾	V5p	V5ha
I-214	99.8	99	0.397	107.5
Soligo	104.3	96	0.422	110.8
Lambro	101.9	98	0.390	104.4
Brenta	94.0	97	0.344	91.3
Mella	99.2	86	0.385	90.5
Taro	99.6	93	0.360	91.6
Neva	102.0	98	0.410	109.9
Media gen	100.1	95.3	0.387	100.9
Val di F	0.5 n.s.	1.0 n.s.	0.5 n.s.	1.0 n.s.

(1) - Elaborazione in arcsen√% - n.s. non significativo.

Tabella 3. Gazzo Bigarello (MN) pioppeto 1. Medie, ANOVA di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m3 per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 11° anno.

Nella seconda piantagione presso la Carpaneta (Tab. 4) le differenze invece risultano altamente significative. I cloni migliori per accrescimento sono I-214, Arno e Dvina; mentre per quanto riguarda la produzione si distingue I-214 ed Arno; Dvina ha avuto una mortalità superiore agli altri cloni. Gli accrescimenti e le produzioni inferiori sono state rilevate sul clone Timavo.

	Circ		Sop⁽¹⁾		V5p		V5ha	
I-214	82.3	a	100	A	0.261	A	87.0	a
S. Martino	74.5	bc	98	AB	0.209	B	68.3	bc
Arno	78.7	ab	100	A	0.236	AB	78.6	ab
Timavo	72.7	c	100	A	0.198	B	66.1	c
Lena	74.8	bc	100	A	0.219	AB	73.1	bc
Dvina	77.3	abc	93	B	0.234	AB	72.6	bc
media gen.	76.6		99.6		0.225		74.6	
Val di F	4.1 *		5.1**		4.8**		4.4 *	

(1) - Elaborazione in $\arcsen\sqrt{\%}$ - * significativo, ** altamente significativo.

Tabella 4. Gazzo Bigarello (MN) pioppeto 2. Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m³ per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 10° anno.

Nella terza piantagione presso la Carpaneta (Tab. 5) le differenze tra i cloni sono significative soltanto per quanto riguarda la sopravvivenza delle piante a fine turno. La produzione maggiore è stata ottenuta dal clone Sesia, mentre Luisa Avanzo ed I-214 sono risultati i peggiori.

	Circ		Sop⁽¹⁾		V5p		V5ha	
Adda	79.8		100	a	0.211		62.4	
Boccalari	77.9		98	ab	0.229		66.8	
I-214	82.8		81	bc	0.255		61.3	
L. Avanzo	82.3		70	c	0.220		45.9	
Sesia	80.5		95	ab	0.245		69.2	
Stura	74.7		92	ab	0.194		52.9	
Media gen	79.7		89.6		0.2		59.8	
	1.3 n.s.		4.0 *		1.4 n.s.		1.6 n.s.	

(1) - Elaborazione in $\arcsen\sqrt{\%}$ - n.s. non significativo, * significativo.

Tabella 5. Gazzo Bigarello (MN) pioppeto 3. Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m³ per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 11° anno.

Nel pioppeto di Cizzolo di Viadana (MN) realizzato su terreno golenale, le differenze sono significative per tutti i parametri escluso la sopravvivenza delle piante (Tab. 6). Gli accrescimenti e le produzioni dei cloni testati (BL Costanzo, Isonzo, Mella e Brenta) non si differenziano da quelle di I-214, mentre risultano statisticamente superiori a quelle di Boccalari.

	Circ	Sop⁽¹⁾	V5p	V5ha
I-214	101.5 A	98.0	0.403 A	94.1 A
BL Costanzo	98.9 A	99.0	0.377 A	88.9 A
Boccalari	88.5 B	100.0	0.303 B	72.1 B
Isonzo	96.4 A	100.0	0.370 A	88.2 A
Mella	100.2 A	100.0	0.391 A	93.1 A
Brenta	100.8 A	100.0	0.389 A	92.6 A
Media gen	97.7	99.5	0.372	88.2
Val di F	15.2**	1.9 n.s.	13.2**	10.2**

(1) - Elaborazione in arcsen√% - n.s. non significativo, ** altamente significativo.

Tabella 6. Cizzolo di Viadana (MN). Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m³ per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 10° anno.

Nell'impianto realizzato sito a Dosolo (MN) su terreno di medio impasto, le differenze sono significative per tutti i parametri escluso la sopravvivenza delle piante (Tab. 7). I cloni con i migliori accrescimenti risultano Oglio e San Martino. Per quanto riguarda le produzioni (volume ad ettaro) i migliori risultati sono stati ottenuti da Oglio, nel secondo gruppo si classificano, San Martino, Panaro e Sesia; il clone I-214 ha fornito produzioni prossime alla metà di quelle di Oglio.

	Circ	Sop⁽¹⁾	V5p	V5ha
I-214	77.2 C	98	0.211 C	66.5 C
S.Martino	93.9 AB	98	0.313 AB	98.9 B
Panaro	87.5 B	100	0.272 BC	87.4 B
Sesia	92.2 B	100	0.303 B	97.2 B
Oglio	102.6 A	98	0.371 A	117.2 A
Media generale	90.7	99.1	0.294	93.4
Val. di F	20.6**	1 n.s.	18.8**	22.0**

(1) - Elaborazione in arcsen√% - n.s. non significativo, ** altamente significativo.

Tabella 7. Dosolo (MN). Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m³ per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 9° anno.

Relativamente all'ultimo impianto realizzato a San Matteo delle Chiaviche (MN) su terreno golenale risultano differenze tra i cloni per quanto riguarda l'accrescimento e il volume del toppo basale ma non per sopravvivenza e produttività per ettaro (Tab. 8). I cloni migliori sono stati I-214, Soligo, San Martino e Lambro.

	Circ	Sop ⁽¹⁾	V5p	V5ha
I-214	94.8 a	96	0.352 a	93.9
San Martino	91.9 ab	96	0.319 ab	85.1
Isonzo	83.1 c	99	0.274 b	75.3
Soligo	94.0 a	98	0.340 a	92.6
Lambro	90.2 abc	99	0.322 ab	88.6
Taro	86.6 bc	97	0.287 b	77.3
media gen	90.1	97.5	0.316	85.5
Val. di F	3.7 *	0.6 n.s.	3.6 *	2.6 n.s.

Tabella 8. S. Matteo delle Chiaviche (MN). Medie, ANOVA e test di Duncan di circonferenza in cm (Circ), sopravvivenza in % (Sop), del volume fino a 5 m da terra in m³ per pianta (V5p) e per ettaro (V5ha) alla fine del 9° anno.

La media generale della produzione del toppo basale espressa in m³ ha⁻¹ anno⁻¹ è riportata per le 8 località in tabella 9, mentre quella per i 15 cloni considerati nell'analisi grafica Biplot si trova in tabella 10. Il pioppeto di Dosolo (MN), situato in golena aperta di Po, risulta il più produttivo con produzioni medie per tutti i cloni di 10.4 m³ ha⁻¹ anno⁻¹. Le produzioni inferiori si sono riscontrate nel terzo pioppeto di Gazzo Bigarello (MN) con medie di 5.7 m³ ha⁻¹ anno⁻¹. Al di sotto della media generale sono risultate anche le produzioni ottenute a Travacò Siccomario con 6.4 m³ ha⁻¹ anno⁻¹. Per quanto riguarda i cloni il 'Soligo' risulta il più produttivo con 10.2 m³ ha⁻¹ anno⁻¹ per gli impianti in cui è stato utilizzato, seguito dai cloni Oglio e Lambro con 9.7 m³ ha⁻¹ anno⁻¹. Il clone I-214 ha fornito incrementi medi del volume ad ettaro del toppo basale pari a 8.1 m³ ha⁻¹ anno⁻¹ risultando così inferiore anche a BL Costanzo, Isonzo, Mella, Brenta, Taro, San Martino e Sesia.

Sigla	Località	V5haa
Belg	Belgioioso	9.0
Travaco	Travacò Siccomario	6.4
Carpa1	Gazzo Bigarello	9.0
Carpa2	Gazzo Bigarello	7.8
Carpa3	Gazzo Bigarello	5.7
Cizzolo	Cizzolo di Viadana	8.8
Dosolo	Dosolo	10.4
SMatteo	S. Matteo delle Chiaviche	9.5
	Media	8.3

Tabella 9. Medie dell'incremento medio del volume del toppo basale di 5 metri in m³ ha⁻¹ anno⁻¹ (V5haa) per località.

Sigla	Clone	V5haa
G01	I-214	8.1
G02	BL Costanzo	9.0
G03	Boccalari	7.2
G04	Isonzo	8.7
G05	Mella	8.6
G06	Brenta	8.8
G07	Soligo	10.2
G08	Lambro	9.7
G09	Taro	8.4
G10	San Martino	8.7
G11	Adda	5.9
G12	Sesia	8.3
G13	Stura	6.1
G14	Panaro	7.7
G15	Oglio	9.7
	Media	8.3

Tabella 10. Medie dell'incremento medio del volume del toppo basale di 5 metri in m³ ha⁻¹ anno⁻¹ (V5haa) per clone.

L'analisi dell'interazione genotipo ambiente viene rappresentata nel Grafico 1; le due componenti rappresentate negli assi 1 e 2 spiegano complessivamente il 65,4% di tale varianza. Unendo tra loro i cloni di punta di ogni settore del grafico (Soligo 7, Brenta 6, Boccalari 3, Sesia 12 e San Martino 10) si ottiene una figura poligonale che rappresenta potenziali raggruppamenti delle diverse località in considerazione della vocazionalità dei diversi cloni. Un primo raggruppamento dove il clone Soligo risulta particolarmente produttivo comprende S. Matteo delle Chiaviche e Gazzo Bigarello, mentre un secondo raggruppamento che comprende, Dosolo e Travacò Siccomario evidenzia una buona adattabilità per il clone Sesia. Il clone I-214 posizionandosi in prossimità dell'intersezione degli assi conferma la sua elevata adattabilità per i diversi ambienti di coltivazione.

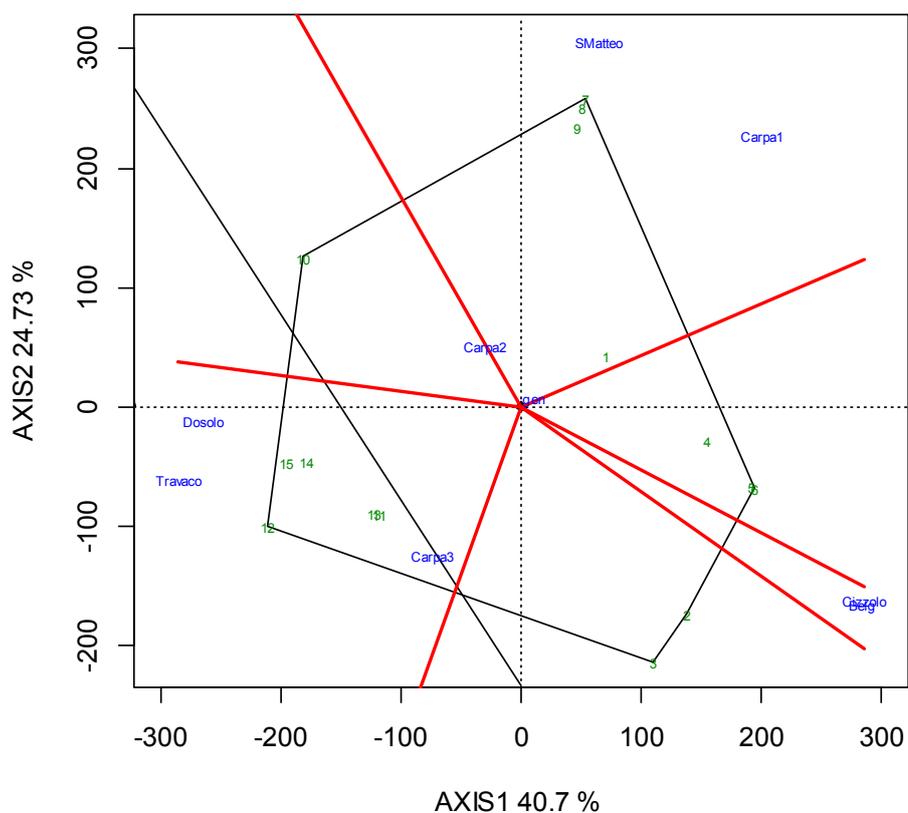


Grafico 1. Analisi Biplot degli 8 pioppeti lombardi e dei 15 cloni testati.

Per una migliore interpretazione dell'interazione genotipo ambiente e per un aggiornamento della lista varietale, basata anche sui risultati ottenuti in una piantagione sperimentale realizzata presso l'azienda Mezzi del CRA-PLF di Casale Monferrato, si è deciso, nell'ambito del Progetto QualiAmbiPio di realizzare ulteriori impianti sperimentali, in differenti areali di coltivazione del pioppo in Lombardia.

In tabella 11 e nel grafico 2 si riportano gli accrescimenti al decimo anno dall'impianto, espressi come centimetri di circonferenza rilevata a 1,3 metri da terra, per i cloni di pioppo allevati presso l'azienda sperimentale Mezzi del CRA-PLF di Casale Monferrato.

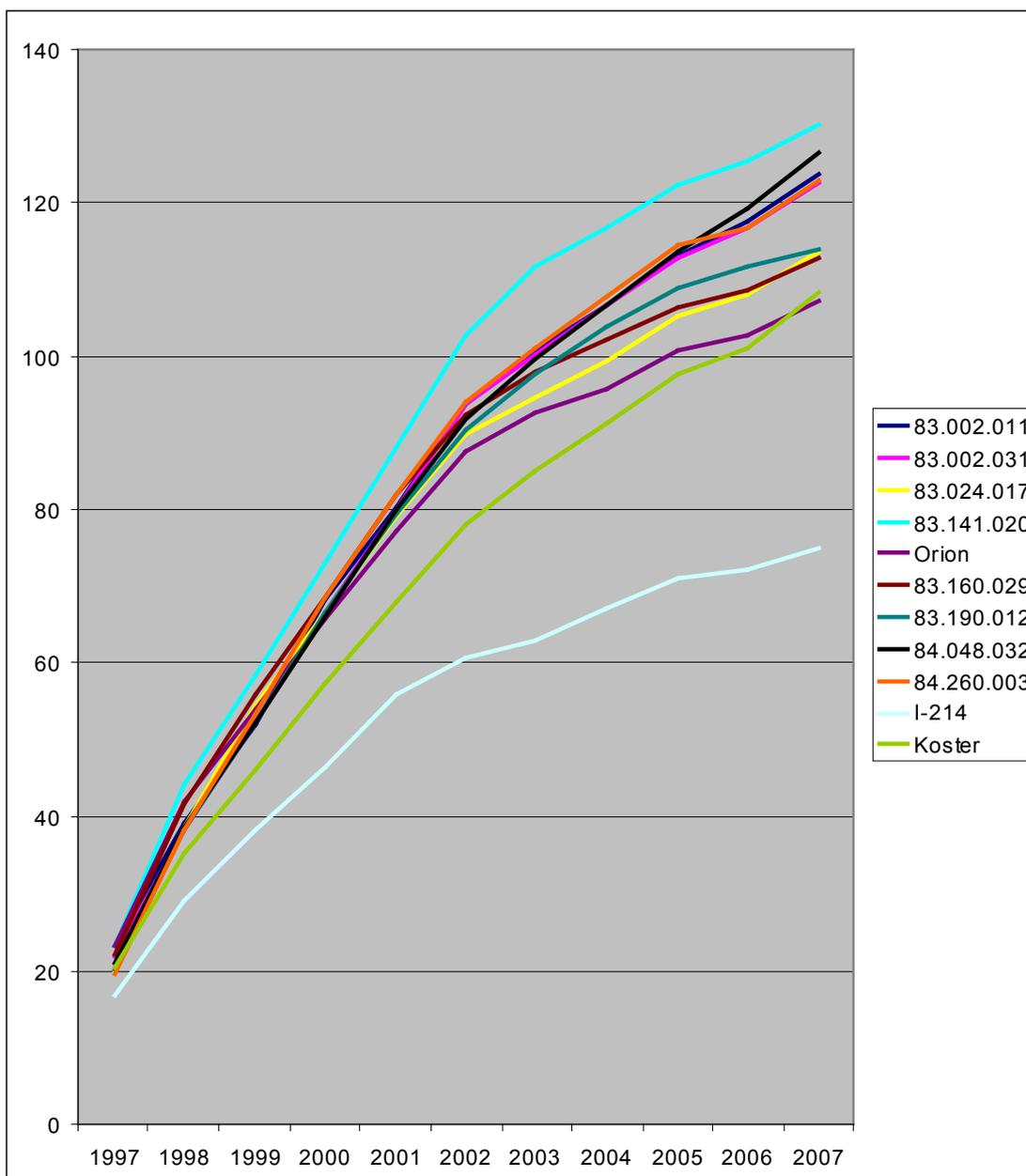


Grafico 2. Casale Monferrato - Accrescimenti medi (circonferenza in cm) rilevati per i diversi cloni a confronto a 10 anni dall'impianto.

Clone	Circonferenza	Duncan test $\alpha \leq 0,01$
83.148.023	135,50	A
83.141.020	130,10	AB
84.260.007	126,80	AB
84.048.032	126,50	AB
84.048.011	125,40	AB
84.260.003	122,80	ABC
83.002.031	122,50	ABC
83.120.036	121,60	ABC
84.047.026	118,70	ABCD
83.009.027	117,40	ABCDE
84.253.016	114,80	ABCDEF
83.190.012	113,90	ABCDEF
83.024.017	113,60	ABCDEF
83.160.029	112,80	ABCDEF
83.024.013	109,60	ABCDEF
NEVA	108,90	BCDEF
KOSTER	108,30	BCDEF
83.002.030	107,30	BCDEF
ORION	107,20	BCDEF
83.047.015	106,90	BCDEF
83.028.043	103,90	BCDEF
84.027.001	93,60	DEFGH
84.003.014	91,73	EFGH
84.044.008	90,43	FGH
83.121.047	85,90	GH
I-214	75,00	H

Tabella 11. Casale Monferrato - Accrescimenti medi (circonferenza in cm) rilevati per i diversi cloni a confronto a 10 anni dall'impianto.

Tronchi ottenuti da piante campione dei diversi cloni a confronto, sono stati utilizzati per una prima valutazione sulla qualità del legno prodotto, previa sfogliatura presso l'azienda Panguaneta di Sabbioneta (MN). In tabella 12 si riportano i risultati ottenuti per 12 cloni selezionati di recente presso il CRA PLF da cui si evince la buona resa in termini di prima e seconda classe di sfogliatura per i cloni 83.002.031, 83.141.020, 83.024.017, 84.048.032. Sulla base dei giudizi ottenuti anche a seguito di valutazione del livello di resistenza nei confronti delle principali malattie crittogamiche (bronzatura e ruggine) e all'afide laniero, il CRA-PLF ha provveduto alla richiesta di iscrizione al Registro Nazionale di nuove varietà clonali di *P. x canadensis* per un totale di 8 cloni.

Clone	Ripartizione dello sfogliato in classi di qualità					Densità
	% 1°	% 2°	% 3°	% 4°	Resa %	basale
83.002.011	23	20	23	33	47	0,32
83.002.031	55	27	7	12	44	0,31
83.024.017	39	39	16	5	48	0,36
83.120.036	45	25	20	9	48	0,35
83.141.020	66	19	9	6	36	0,32
83.148.023	35	28	21	16	49	0,36
83.160.029	0	9	0	91	23	0,34
83.190.012	0	16	13	71	40	0,40
84.048.011	24	32	25	19	46	0,34
84.048.032	36	11	16	37	50	0,38
84.260.003	8	23	24	45	46	0,36
84.260.007	16	8	25	51	58	0,37

Tabella 12. Ripartizione percentuale in quattro classi di qualità dello sfogliato di 12 cloni di pioppo selezionati presso il CRA-PLF di Casale Monferrato.



Figura 2. Sfogliatura di cloni di pioppo presso l'azienda Panguaneta di Sabbioneta (MN).

Negli anni 2011 e 2012, utilizzando uno schema sperimentale a blocchi completi randomizzati con 4 replicazioni ed unità sperimentale di 9 piante, poste alla distanza di 6 metri tra le file e sulla fila, sono stati messi a confronto in 4 località (Mantova, Isola Pescaroli – CR, e Bagnolo San Vito MN e Viadana -MN) 17 cloni, come riportato in figura 3. Tali piantagioni, allestite utilizzando pioppelle di due anni, sono state condotte seguendo le pratiche di coltivazione tradizionalmente utilizzate nella pioppicoltura

specializzata a turno decennale, per l'ottenimento di tondame di qualità da utilizzare prevalentemente per l'industria del compensato.

Altri due impianti con finalità anche dimostrativa (Sabbioneta -MN e Ottobiano –PV), sono stati realizzati nel 2012, in conformità con quanto previsto nella Misura 221B del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Lombardia, utilizzando differenti cloni di



Figura 3. Impianto sperimentale realizzato a Mantova utilizzando 17 cloni di pioppo.



Figura 4. *Piantazione sperimentale realizzata a Sabbioneta (MN) ai sensi della Misura 221 B del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Lombardia.*

pioppo sia come specie principale (con taglio dopo 15 anni dall'impianto) che come specie accessoria (con la possibilità di diradamento a partire dall'ottavo anno), con l'inserimento di specie arbustive per un totale di 500 piante per ettaro (Figura 4). Per tali impianti sono state utilizzate pioppelle di un anno, senza radice. Su tali impianti è stato possibile rilevare gli attecchimenti e gli accrescimenti al secondo anno dei diversi cloni a confronto. Al secondo e terzo anno si è proceduto ad effettuare gli interventi di potatura secondo le modalità descritte nell'articolo specifico riportato in questo stesso Quaderno.

Ovviamente per poter fare delle valutazioni attendibili su accrescimenti, adattabilità e qualità del legno dei diversi cloni di pioppo a confronto, sarà necessario poter proseguire con le rilevazioni di campo fino al termine dei diversi turni di raccolta (8 - 10 o 15 anni) in relazione alla modalità di coltivazione adottata.

Bibliografia



YAN W., 2006. *Exploring multi-environment trial data using biplots.*
<<http://www.ggebiplot.com/>>.



Progetto QualiAmbiPio



La potatura del pioppeto

Gianni Facciotto



Nella pioppicoltura specializzata la potatura è certamente uno tra i più importanti interventi di tecnica colturale, finalizzato a migliorare la qualità e le caratteristiche tecnologiche del legno in funzione delle diverse utilizzazioni industriali. Essa è fondamentale per la materia prima destinata alla produzione di pannelli di compensato mentre ha minor importanza per l'ottenimento di segati, imballaggi e cartiera, che possono tollerare una certa presenza di nodi purchè di piccole dimensioni e sani, mentre è da considerarsi irrilevante per il legname destinato alla triturazione sia per la produzione di pannelli di particelle che per biomasse per utilizzazioni energetiche. Poiché l'asportazione di parte della chioma comporta una temporanea riduzione della capacità fotosintetizzante e quindi un rallentamento nella crescita stagionale tale intervento richiede una buona esperienza e conoscenza della forma e ramificazione di ciascun clone.

Peraltro nel pioppeto specializzato non si deve contare sulla cladoptosi o 'autopotatura' indotta dall'aduggiamento. Man mano che la pianta cresce, i rami che si trovano nella parte basale del fusto disseccano naturalmente; i più piccoli cadono lasciando nodi morti di limitate dimensioni che vengono facilmente chiusi durante l'accrescimento del fusto mentre i rami più grossi rimangono più a lungo sul fusto, favorendo spesso l'insediamento di funghi o insetti parassiti. In entrambe i casi la qualità del legno è compromessa anche se in misura diversa a seconda delle utilizzazioni.

Nell'ipotesi di produrre legname di pioppo da destinare alla sfogliatura, utilizzazione economicamente più conveniente, ci si prefigge generalmente di ottenere almeno due topi di ottima qualità: un topo basale di circa 3,20 metri esente da nodi e un secondo topo di 2,60 metri con il minor numero di difetti; per ottenerli è necessari effettuare una puntuale potatura fino ad almeno 6-7 metri da terra. Questa porzione di fusto rappresenta tra il 43 e il 57% del volume di legname utilizzabile per singola pianta (Facciotto, 1999).

Gli interventi di potatura si distinguono in due tipi: i tagli di formazione e quelli di pulizia del fusto. Con i primi si eliminano le doppie punte e i rami, in qualsiasi punto del fusto inseriti, che avendo un portamento assurgente e tendenza ad ingrossare potrebbero competere con il fusto. Con i tagli di pulizia si eliminano gradualmente tutti i rami fino all'altezza di 5-7 metri.

I tagli di formazione, molto importanti per dare una forma corretta al fusto delle piante, vanno eseguiti al primo ed eventualmente al secondo anno dall'impianto a seconda dell'età e delle dimensioni delle pioppelle utilizzate per l'impianto.

I tagli di pulizia vanno effettuati fino ai 5-6 anni dall'impianto, possibilmente quando i rami da eliminare sono ancora piccoli; generalmente si tagliano rami con diametro inferiore a 60 millimetri posti in punti di inserzione del fusto con diametro non troppo superiore ai 10 centimetri. Tale diametro rappresenta il limite al quale si arresta la sfogliatura dei tronchi e corrispondente generalmente alla dimensione diametrica dei mandrini delle macchine sfogliatrici.

Le modalità di potatura si sono modificate nel corso degli anni in funzione dei modelli colturali proposti e del portamento delle piante dei cloni coltivati. Un primo metodo, messo a punto negli anni 50 da Piccarolo, è da considerarsi idoneo per una pioppicol-

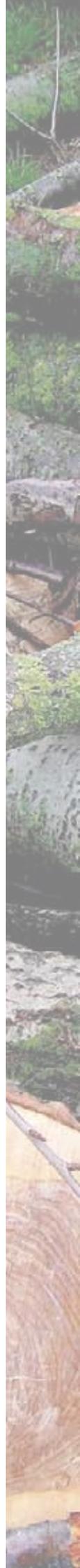




Figura 1. *Pioppeto al secondo anno dopo la potatura con il metodo Frison.*

tura caratterizzata da turni lunghi, oltre 15 anni, con larghe distanze d'impianto, per i vecchi cloni caroliniani con accrescimenti limitati. Nei primi tre anni erano previsti interventi di sola formazione del fusto, mentre nel 4° e 5° anno venivano tagliati tutti i rami presenti nel terzo basale della pianta; in questo modo la pianta si irrobustiva e assumeva un aspetto "tarchiato" che ne avrebbe evitato l'incurvarsi per azione di agenti meteorici quali i venti. Verso il 7°-8° anno si liberava dai rami la metà basale del fusto e solo al 9°-10° anno si completava la potatura, liberando i due terzi basali del fusto e lasciando la chioma nel solo terzo superiore (Piccarolo, 1952). Questo metodo non è più applicabile oggi in Italia poichè al 4°-5° anno i pioppi hanno già diametri elevati e rami molto grossi, che se tagliati lascerebbero ferite non facilmente rimarginabili, mentre al 9°-10° anno le piante sono generalmente pronte per l'abbattimento.

Nel decennio successivo è stato proposto da Chiarabba (1960) il sistema di potatura a diametro fisso. Questo metodo prevede l'eliminazione dei rami inseriti sulla porzione di fusto con diametro pari o superiore a 10-12 cm, per non pregiudicare la qualità dello sfogliato. Man mano che il fusto si accresce l'intervento viene effettuato sempre più in alto fino a raggiungere i 5-7 m di altezza. Tale metodo dà indicazioni per la sola potatura di pulizia, mentre quella di formazione va eseguita in maniera indipendente, con le modalità precedentemente descritte. Il metodo a diametro fisso è stato utilizzato con buoni risultati per i vecchi cloni canadesi, caratterizzati da lento accrescimento giovanile. Alla fine degli anni settanta è stato riproposto da Avanzo per gli interventi nei pioppeti del clone I-214 o di altri cloni a lenta crescita costituiti nell'Italia Centro-

Meridionale, poichè risulta facilmente applicabile anche da chi non ha dimestichezza con le operazioni di potatura (Avanzo, 1979). Non va assolutamente utilizzato invece nei pioppeti realizzati con cloni a rapido accrescimento giovanile altrimenti si rischia di sfrondare troppo le chiome provocando squilibri nelle piante (Frison, 1984).

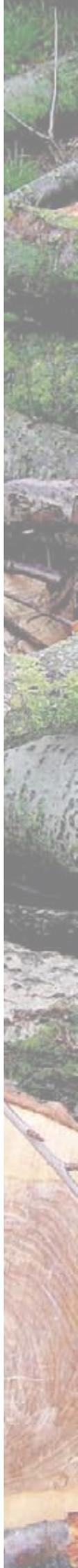
All'inizio degli anni sessanta il professor Fregoni mise a punto un metodo definito di potatura precoce che prevede la pulizia graduale dei primi 5-7 metri di fusto a partire dall'agosto del 2° anno dall'impianto, fino al 4°. Annualmente doveva essere eliminato un certo numero di rami, per lo più di piccole dimensioni, su una parte di fusto con diametro inferiore ai 10 centimetri; questi rami avrebbero lasciato piccoli nodi che sarebbero stati facilmente inglobati nella porzione di tronco non derulabile. La flessione nell'incremento di crescita provocato dalla precoce asportazione dei rami sarebbe stata largamente ricompensata dall'aumento di valore del legname (Fregoni 1961).

Successivamente Sekawin propose la potatura selettiva, che consiste nell'eliminazione dei rami che tendono ad ingrossare troppo, indipendentemente dalla loro posizione sul fusto, dall'età della piante e dal loro diametro. In questo modo si evita la formazione di grossi nodi e l'accrescimento è assicurato dai rametti più sottili (Sekawin 1962).

Più recentemente, a metà degli anni ottanta del secolo scorso e dopo una lunga sperimentazione, Frison mise a punto un nuovo metodo di potatura, tuttora molto valido, se ben applicato, per la maggioranza dei cloni oggi coltivati. Esso prevede interventi graduali nei primi cinque anni dopo l'impianto, per piante cresciute da pioppelle di 1 o di 2 anni di vivaio. Questo metodo si basa su una conoscenza approfondita delle modalità di ramificazione del pioppo. La formazione della chioma ha una base genetica, ed ogni specie di pioppo, così come all'interno di questa ogni clone, ha un comportamento diverso. I cloni di *Populus 'canadensis'* come 'I-214' o i cosiddetti 'canadesi' (Boccalari, ecc) tendono a formare una chioma leggera e ben distribuita lungo il fusto della pioppella (Figura 1), mentre quelli della specie *P. deltoides* (Lux) o gli euramericani di tipo 'caroliniano' (San Martino, Soligo) hanno la tendenza a formare pochi rami di grosse dimensioni, concentrati nella parte apicale della pioppella.

Anche il tipo di materiale d'impianto ha una notevole influenza sulla formazione dei rami. La pioppella di un anno di vivaio ha una distribuzione delle gemme diversa da quella di due anni, e così pure gli astoni provenienti da ceppaia. In genere le pioppelle vengono trapiantate ad asta nuda, senza rami. Quelle di un anno sono alte da 3 a 4 metri e hanno le gemme svernanti ben distribuite lungo tutto il fusto. Normalmente formano la chioma nei due terzi apicali; i rami più bassi si trovano a circa 1 m da terra se le pioppelle sono state piantate alla profondità di 70-80 cm.

Gli astoni di un anno cresciuti su ceppaia di 2-3 anni sono alti fino a 5 metri; in genere hanno sviluppato in vivaio numerosi rami sillettici (rami anticipati o femminelle) fino a circa 4 metri da terra per cui le gemme svernanti sono concentrate nell'ultimo metro di fusto. Alla base dei rami anticipati in certi cloni sono presenti le sottogemme che talvolta vengono danneggiate durante le operazioni di estirpo in vivaio. Gli astoni a dimora si presentano perciò sovente con un pennacchio di germogli concentrato nella parte apicale con rischio rottura o piegatura per l'azione del vento nel corso dei temporali estivi.



Le pioppelle di 2 anni di vivaio, alte tra i 6 e gli 8 metri, hanno le gemme svernanti nella metà superiore del fusto, ed eventuali sottogemme nella parte mediano-basale, distribuite in maniera più o meno equilibrata, a seconda della specie e del clone.

Queste gemme hanno dormienza diversa, dato che prima si apre la gemma apicale e poi le gemme secondarie; tra queste ultime si aprono solo quelle delle parti apicali e al più quelle della zona mediana, mentre quelle basali e le sottogemme rimangono quasi sempre dormienti (fa eccezione il clone Brenta). L'accrescimento del fusto in altezza è garantito dalla gemma primaria (apicale) o dalle gemme secondarie appena sottostanti, nel caso la prima sia stata accidentalmente rovinata o persa durante l'allestimento in vivaio o il trasporto. I rami derivati dalle gemme secondarie hanno una inclinazione rispetto all'asse del fusto più o meno accentuata; nei cloni con spiccata dominanza apicale un germoglio prenderà rapidamente il sopravvento e tenderà a crescere verticalmente. In altri cloni saranno più di uno i germogli a sviluppare in altezza; essi tenderanno a divaricarsi con curvature tanto più accentuate quanto più si ritarderà l'intervento di correzione. Questo è un danno molto grave se si verifica al di sotto di 5-7 m.

Le modalità di potatura sono state distinte da Frison per età della pioppella e sono sinteticamente descritte nei prospetti sottostanti e graficamente nelle figure 2 e 3.

Schema di potatura per pioppeti costituiti con pioppelle di un anno

- Anno 1 - Nel periodo di riposo vanno eliminati le doppie cime, i rami turionali più vigorosi nonché tutti i rami fino ad un'altezza di circa 1,5 m da terra (questi ultimi si possono eliminare anche nel corso della stagione vegetativa).
- Anno 2 - Nel periodo di riposo vanno eliminati i rami turionali più vigorosi del secondo verticillo e vanno ulteriormente sfoltiti quelli del primo, eliminando i più grossi; inoltre vanno eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2 metri da terra.
- Anno 3 - Nel periodo di riposo invernale vanno sfoltiti i rami turionali del secondo verticillo, eliminando i più grossi, nonché tutti i rami al di sotto del primo verticillo, fino ad un'altezza di circa 3 metri da terra.
- Anno 4 - Nel periodo di riposo invernale vanno sfoltiti ancora i rami del secondo verticillo, eliminando i più grossi e i più assurgenti.
- Anno 5 - Nel periodo di riposo invernale vanno eliminati tutti i rami rimasti del secondo verticillo e quelli presenti fino ad una altezza di circa 6-7 metri.

Schema di potatura per pioppeti costituiti con pioppelle di due anni

- Anno 1 - Nel periodo di riposo invernale vanno eliminati le doppie cime, i rami turionali più vigorosi nonché tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2 metri da terra (questi ultimi si possono eliminare anche nel corso della stagione vegetativa).
- Anno 2 - Nel periodo di riposo invernale vanno ulteriormente sfoltiti i rami del primo verticillo, eliminando i più grossi, nonché tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2,5 metri da terra. Se il secondo verticillo si è formato al di sopra dei 7 metri non è necessario intervenire, altrimenti occorrerà una ulteriore correzione della punta.
- Anno 3 - Nel periodo di riposo invernale vanno eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 3 metri da terra, oltre ad eventuali succhioni.
- Anno 4 - Nel periodo di riposo invernale vanno eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 4 metri o comunque fino a dove il fusto raggiunge i 12-13 cm di diametro.
- Anno 5 - Nel periodo di riposo invernale vanno eliminati tutti i rami rimasti fino ad un'altezza di 5-7 metri da terra.

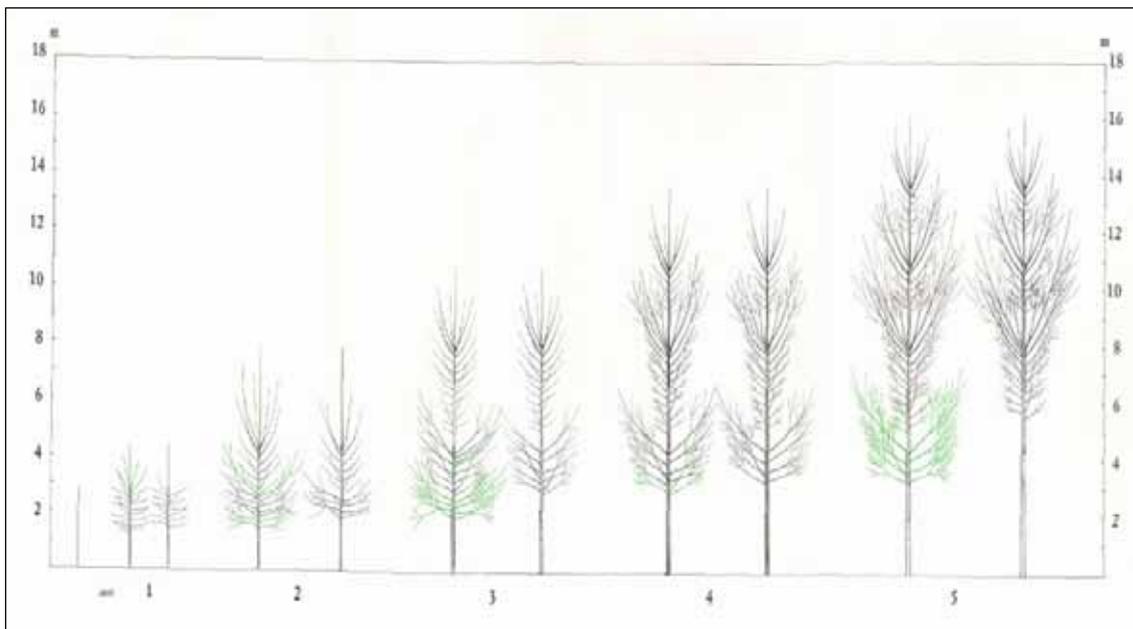


Figura 2. Schema di potatura per pioppeti costituiti con pioppelle di un anno di vivaio.

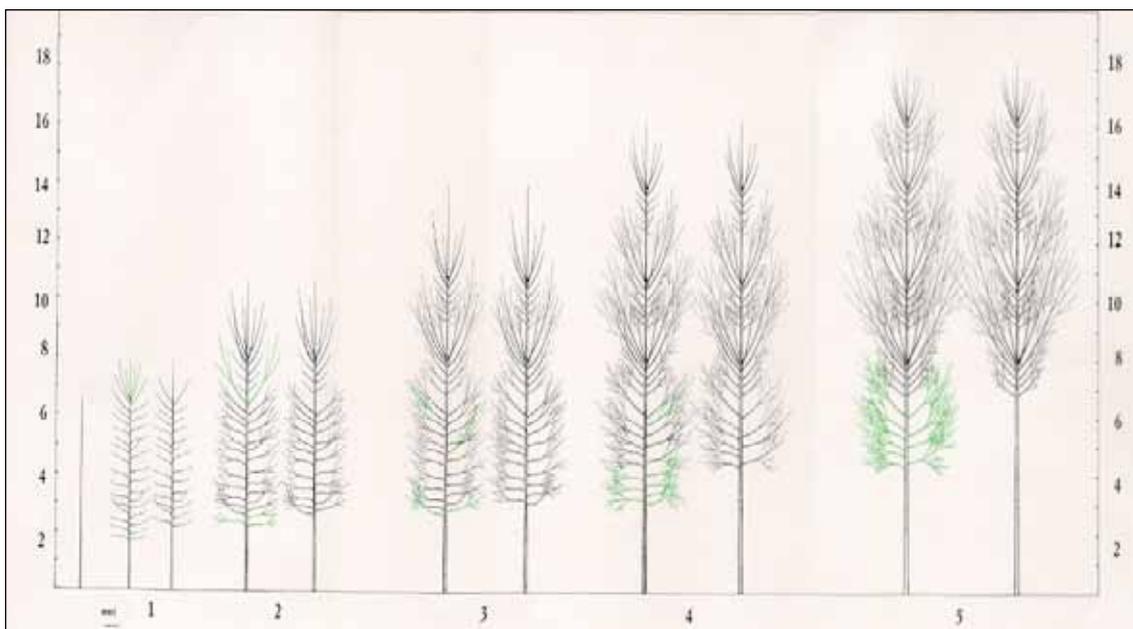


Figura 3. Schema di potatura per pioppeti costituiti con pioppelle di due anni di vivaio..

Per i nuovi cloni, iscritti di recente al Registro dei materiali di base, è necessario fare alcune precisazioni. Qualora si parta da pioppelle di un anno, messe a dimora su un terreno di buona fertilità, dove gli accrescimenti dei germogli nel primo anno sono superiori a 1,5 metri, la potatura di formazione del fusto va anticipata all'estate (fine

giugno) del primo anno. Eseguire questo intervento alla fine della prima stagione vegetativa potrebbe essere troppo tardi per evitare la curvatura o l'eccessiva rastremazione del fusto. Alla fine del primo anno non saranno più necessari ulteriori interventi. A partire dal secondo si procederà normalmente con il metodo Frison.

Nel caso si utilizzino pioppelle di due anni di cloni con aspetto fenotipico del *Populus deltoides* (ad es. San Martino, Soligo, Lambro ecc) sarà opportuno tagliare drasticamente i rami formati nella parte apicale, al limite spogliare la pianta, altrimenti nel corso del secondo anno questi ingrosseranno rapidamente e l'intervento di potatura risulterà difficoltoso e lascerà nodi di grosse dimensioni sul fusto.

Qualora l'accrescimento delle piante sia molto lento, per la scarsa fertilità del suolo o per condizioni climatiche non favorevoli al pioppo, le operazioni colturali andranno ritardate ed eventualmente si potrà ricorrere a qualcuno dei metodi precedentemente descritti.

Il periodo dell'anno più indicato per le operazioni di potatura coincide normalmente con quello del riposo vegetativo per la pianta; vanno esclusi i periodi di forti gelate ed i casi particolari sopra menzionati.

Le operazioni previste al primo anno possono essere facilmente eseguite da terra utilizzando forbici pneumatiche od idrauliche e svettatoi (Figura 4). Quelle previste per gli anni dal secondo al quinto dovranno invece essere effettuate da piattaforme o con cestelli elevatori (Figura 5).

I rami vanno tagliati quando hanno dimensioni contenute e sempre rasente al fusto. Per evitare la dequalificazione del legno si potranno tagliare al massimo rami aventi



Figura 4. Potatura di formazione con svettatoio.



Figura 5. potatura di formazione e pulizia del fusto con piattaforma e forbici pneumatiche.

60 mm di diametro alla base, evitando di lasciare degli speroni che verrebbero sicuramente inglobati nel fusto deprezzandolo.

L'operazione di potatura, se eseguita tempestivamente su rami di piccole dimensioni da personale specializzato, può essere effettuata con tempi e costi contenuti (Sperandio e Verani, 1998).

Bibliografia



- AVANZO E., 1979. *Influenza della potatura a diametro fisso (sistema Chiarabba) sulla produzione legnosa e sulla forma del fusto di pioppi ibridi euramericani*. "Cellulosa e Carta", XXX (5), pp.7-15.
- CHIARABBA E., 1960. *La potatura del pioppo quale fattore di miglioramento per la resa qualitativa*. In: ENCC, pp. 1-11.
- ENCC, 1994. *Pioppi*. Roma: ENCC.
- FACCIOTTO G., 1999. *La potatura del pioppeto*. "Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi", 42, pp. 31-36.
- FREGONI M., 1961. *Evoluzione e moderni indirizzi nella potatura del pioppo*. "Progresso Agricolo", VII (7), pp. 836-848.
- FRISON G., 1984. *Nuovo metodo di potatura per il pioppo*. "Cellulosa e Carta", XXXV (3), pp. 28-46.
- SEKAWIN M., 1962. *La potatura del pioppo: operazione economica*. "Cellulosa e Carta", XIII (6), pp. 11-24.
- SPERANDIO G., VERANI S., 1998. *Potatura di un pioppeto con l'impiego di cesoie pneumatiche*. "Mondo Macchina", 7 (11/12), pp. 40-48.





Progetto QualiAmbiPio



Biomasse per scopi energetici

Sara Bergante, Gianni Facciotto, Giuseppe Nervo



Introduzione

L'energia prodotta con biomasse lignocellulosiche è considerata con particolare favore nell'ambito delle politiche volte alla mitigazione dei cambiamenti climatici indotti dall'effetto serra, grazie agli all'assorbimento netto di anidride carbonica (CO₂) ed agli effetti positivi che le coltivazioni svolgono sull'ambiente (1, 2, 3, 4). Globalmente si calcola che il 7% dell'energia mondiale sia derivata dal legno, anche se nei Paesi sviluppati la quota scende al 2%. Le coltivazioni specializzate per la produzione di energia, soprattutto termica, si sono sviluppate negli anni '90 in Nord Europa in particolare in Svezia (5). In considerazione degli obiettivi posti dall'UE per il 2020 di riduzione del 20% dei consumi di energia primaria e del livello dei gas ad effetto serra rispetto al 1990 e di coprire almeno il 20% del fabbisogno energetico attraverso le rinnovabili, è ipotizzabile che anche per il futuro questo settore possa essere incentivato con vantaggi ben superiori alla redditività derivante da un semplice conto economico che consideri solamente il costo di produzione dell'energia.

Le coltivazioni arboree dedicate alla produzione di energia vengono globalmente indicate con il termine *Short Rotation Coppice* (SRC). Esse consistono nella coltivazione di specie arboree a rapida crescita che per gli ambienti Padani sono rappresentate essenzialmente da pioppo (*Populus* spp.), salice (*Salix* spp.), robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) olmo (*Ulmus pumila* L.) e paulownia (*Paulownia tomentosa* Steud.). Generalmente vengono destinati a queste coltivazioni i terreni agricoli, anche marginali, sui quali possono essere realizzati investimenti compresi tra 1.000 e 10.000 piante per ettaro e turni di ceduzione e raccolta di 2-6 anni, con ciclo produttivo complessivo di 10-20 anni, in base alla specie scelta e alla densità d'impianto. Per pioppo e salice è stato possibile selezionare presso l'Unità di ricerca PLF, genotipi particolarmente resistenti alle principali malattie, rustici, a rapida crescita in fase giovanile, con elevata capacità di ricaccio dopo il taglio. I cloni costituiti consentono inoltre di ottimizzare le percentuali di attecchimento, ridurre i trattamenti fitosanitari, limitare gli interventi irrigui al solo soccorso, consentendo così di contenere i costi colturali e massimizzare le rese.

In Italia sono stati sperimentati e adattati differenti modelli colturali. Il 'modello europeo' (Fig 1, immagine di sinistra) prevede elevate densità d'impianto con spaziature comprese tra 0,40 e 0,75 metri sulla fila e tra 1,80 e 3,00 metri tra le file, con ceduzioni generalmente ogni 2 anni (Fig. 2).

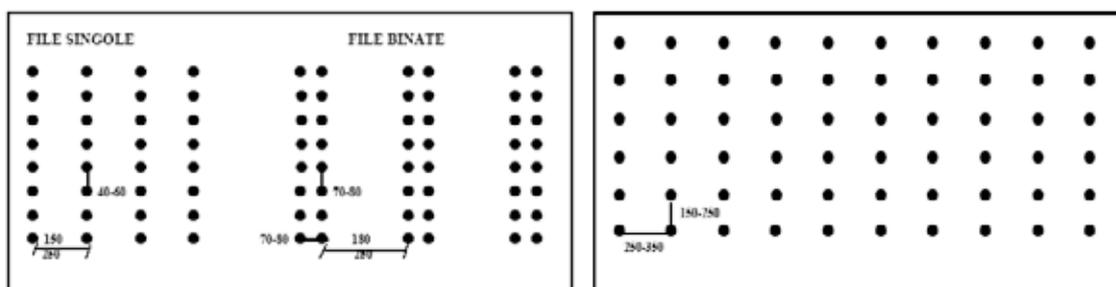


Figura 1. Schemi di impianto dei due principali modelli colturali: 'europeo', con le due modalità a fila singola e binata (a sinistra) e 'americano' nell'immagine di destra.



Figura 2. *Impianto di SRC di pioppo, realizzato secondo il 'modello europeo'.*

Il 'modello americano' (Fig 1, immagine di destra) prevede invece densità inferiori, intorno alle 1.500 piante per ettaro e turni di 5-6 anni (Fig. 3).



Figura 3. *Impianto SRC di pioppo, realizzato secondo il 'modello americano'.*

Il 'modello americano' (Fig 1, immagine di destra) prevede densità inferiori, intorno alle 1.500 piante per ettaro e turni di 5-6 anni (Fig. 3).

I diversi sistemi colturali consentono varie opportunità d'impiego della biomassa prodotta: cellulosa per l'industria cartaria, legno sminuzzato per pannelli ricostituiti o per energia nel caso del modello europeo, pasta per carta, tronchetti, segati, pallet e sminuzzato per energia nel secondo caso (6, 7).

Queste coltivazioni, grazie alle caratteristiche delle specie utilizzate e al basso numero di interventi colturali richiesti, possono efficacemente essere impiegate anche per interventi di fitorisanamento di acque e suoli contaminati, per la creazione di corridoi ecologici e di barriere fonoassorbenti lungo le principali vie di comunicazione. Con evidenti benefici ambientali.

Un terzo modello di coltivazione, introdotto e sperimentato in Lombardia nell'ambito dei Progetti Ri.selv.Italia e Mo.pro.legno, è stato il modello 'misto con latifoglie di pregio' (pero, sorbo, noce e ciliegio) (8). Tale modello prevede di consociare su terreni agricoli, pioppo e salice coltivati a file, con densità elevata e ceduzioni biennali alla coltivazione di latifoglie come sorbo e pero con turni trentennali per la produzione di legno di pregio (Fig. 4). I vantaggi sono dovuti alla possibilità di ottenere un primo ricavo a cadenza biennale per il coltivatore che si accinge ad occupare il proprio terreno per parecchi decenni, oltre alle funzioni di protezione da eventi atmosferici, di tutroraggio per una crescita ottimale delle piante (dominanza apicale e ramosità ridotta) e di controllo delle infestanti.

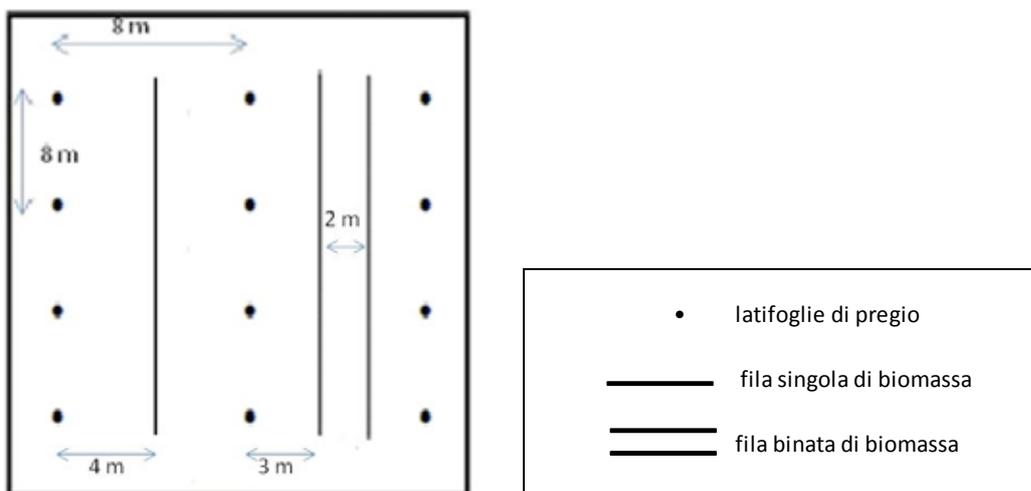


Figura 4. Schema di impianto del modello 'misto con latifoglie di pregio'

2. Attività svolta e risultati ottenuti

Di seguito si riporta l'attività svolta ed i risultati ottenuti presso l'Azienda Carpaneta di Gazzo Bigarello (MN) e l'Azienda Radice Fossati di Mezzana Bigli (PV).

2.1. Esperienze presso l'azienda Carpaneta di Gazzo Bigarello (MN)

Negli impianti di Gazzo Bigarello, a partire dalla termine della prima stagione vegetativa e dopo ogni anno di crescita, sono stati misurati i seguenti parametri:

- attecchimento al primo anno e successivamente la sopravvivenza (%)
- diametro in mm a 130 cm dal suolo;
- altezza totale in m (a campione).

Dai rilievi effettuati è stato possibile stimare la biomassa secca prodotta nei vari anni utilizzando equazioni ottenute da regressione statistica.

2.1.1. Impianto di pioppo e salice con 'modello americano'

L'impianto è stato realizzato utilizzando dieci cloni di pioppo e cinque di salice, appartenenti a differenti specie come riportato in tabella 1, selezionati per resistenza alle principali malattie, rusticità e crescita rapida (9). L'impianto è stato effettuato su terreno agricolo, utilizzando astoni di un anno di età, alla densità è di 1.111 p/ha corrispondente ad una spaziatura di 3 × 3 metri. Annualmente si è proceduto al controllo delle infestanti tramite discatura interfila, ad interventi di irrigazioni di soccorso e occasionalmente a trattamenti per il controllo di insetti fitofagi e xilofagi.

Specie	Clone
<i>Populus deltoides</i>	Baldo
<i>P. deltoides</i>	85-037
<i>P. deltoides</i>	84-078
<i>P.×canadensis</i>	Imola
<i>P.×canadensis</i>	83.141.020
<i>P.×canadensis</i>	84.260.003
<i>P.×canadensis</i>	83.120.036
<i>P.×canadensis</i>	83.002.011
<i>P.×canadensis</i>	83.002.031
<i>P.×canadensis</i>	84.048.032
<i>Salix babylonica</i> × <i>S. alba</i>	SE65-066
<i>S. matsudana</i> ibrido	Drago
<i>S. matsudana</i> ibrido	Levante
<i>S. matsudana</i> ibrido	S76-008
<i>S. alba</i>	SI64-017

Tabella 1. Cloni di pioppo e salice utilizzati nell'impianto con 'modello americano' presso l'azienda Carpaneta di Gazzo Bigarello (MN).

La produzione media di biomassa secca epigea dell'impianto al 6° anno è stata pari a 15 t/ha/anno (Fig. 5). I pioppi sono risultati più produttivi, con rese medie superiori alle 17 t/ha/anno di sostanza secca, mentre i salici hanno fornito rese medie 12 t/ha anno di s.s. Il miglior clone di pioppo è stato '83.120.036' con 18,9 t/ha/anno di s.s, seguito da 'Baldo', mentre tra i salici il più produttivo è stato 'Drago' con 16 t/ha/anno di s.s..

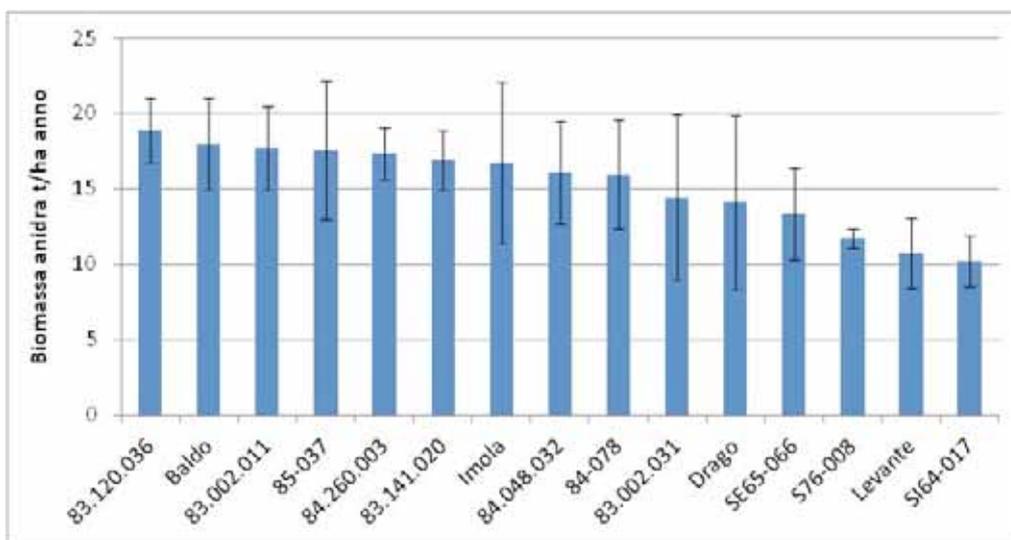


Figura 5. Azienda Carpaneta (MN). Produzione di biomassa secca epigea dell'impianto con 'modello americano', espressa in t/ha per anno alla fine del primo turno (6 anni).

2.1.2. Impianto di pioppo e salice con 'modello europeo'

Per il 'modello europeo' sono stati realizzati parcelloni utilizzando i cloni 'Lux', 'Baldo', 'Orion', '85-037', 'AF2' e 'Monviso' per la dimostrazione delle effettive rese produttive ottenibili in coltivazione. La densità di impianto è di 6.520 p/ha corrispondente ad una spaziatura di 2,1 x 0,70 m circa. Le produzioni riscontrate al primo turno biennale sono riportate in figura 6.

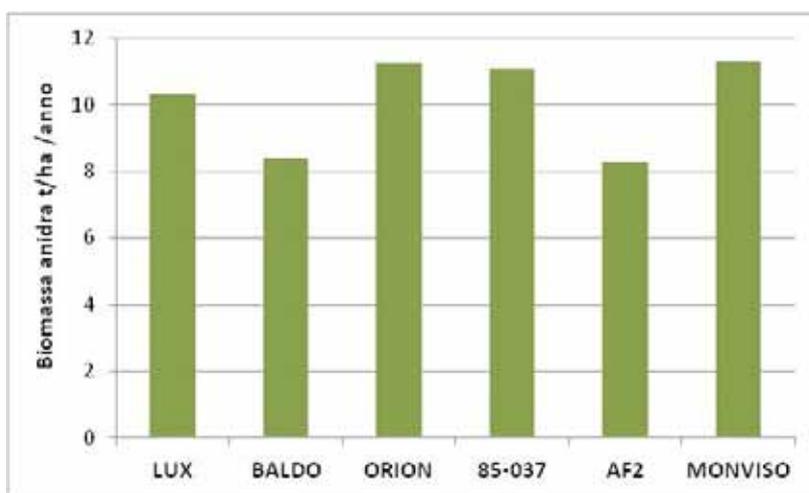


Figura 6. Azienda Carpaneta. Produzioni di biomassa epigea anidra durante i primi due turni biennali, espresse in t/ha/anno di s.s nell'impianto con 'modello europeo'

Tra i diversi cloni a confronto con il clone 'Lux', considerato come testimone, si sono distinti i cloni 'Orion', '85-037' e 'Monviso' con le rispettive produzioni: 11,3 t/ha/ anno, 11,1 t/ha anno e 14,5 t/ha anno.

2.1.3. Impianto con 'modello misto'

Nell'impianto consociato con latifoglie di pregio (Figure 7-8) sono stati utilizzati pero (*Pyrus* spp. L.), sorbo (*Sorbus domestica* L.) e ciavardello (*Sorbus torminalis* L.). Per la produzione di biomassa invece sono stati testati vari cloni di pioppo e salice (Tabella 3). Come materiale di impianto per le salicacee sono state usate talee, idratate per almeno due giorni prima della messa a dimora. Le latifoglie di pregio utilizzate nelle prove (sorbo, pero e ciavardello) sono state fornite come semenzali di un anno in vasetto dal vivaio di Curno (BG) dell'Ersaf Lombardia.

La prova sperimentale è strutturata in modo da poter testare tre tipologie d'impianto:

- specie forestali in purezza;
- specie forestali alternate ad una fila di biomassa;
- specie forestali alternate due file di biomassa.

Le specie di pregio sono state messe a dimora alla distanza di 8 × 8 metri, al centro delle quali sono state poste una fila singola di biomassa, alla distanza di 4 metri o due file di biomassa alla distanza di 3 metri (Figura 4). Il terreno era stato preventivamente diserbato con erbicida totale, arato ed erpicato. Le



Figura 8. Azienda Carpaneta, 'impianto misto' con pioppo e latifoglie di pregio. Fine terza stagione vegetativa..



Figura 7. Azienda Carpaneta. *Sorbus torminalis* con shelter. Sullo sfondo, filare di salice a destra e di pioppo a sinistra.

spaziature tra le salicacee sono state di 2 × 0,73 metri; tuttavia considerando la diversa disposizione dei filari in consociazione con le latifoglie di pregio si è giunti a densità di impianto rispettivamente di 1.712 p/ha nel caso del filare singolo e 3.400 p/ha nel caso del filare binato. L'impianto delle talee è stato effettuato con l'ausilio di una trapiantatrice Rotor in dotazione all'azienda, mentre le specie di pregio sono state messe a dimora manualmente, successivamente tutorate, pro-

tette con "shelter" e disco pacciamante di tessuto non tessuto. Dopo l'impianto è stato distribuito un prodotto antigermine, seguito da erpicatura, per un miglior contenimento delle infestanti, e sono stati effettuati trattamenti insetticidi per il controllo degli insetti defogliatori ed una irrigazione nel periodo estivo. Nel secondo anno è stato distribuito concime ternario (10:15:15) alla dose di 300 Kg per ettaro ed è stata effettuata una sola lavorazione al terreno mediante discatura.

Specie	Clone
<i>Populus deltoides</i>	Baldo
<i>P. deltoides</i>	85-037
<i>P. deltoides</i>	84-078
<i>P. xcanadensis</i>	Imola
<i>P. xcanadensis</i>	Orion
<i>P. spp</i>	AF2
<i>Salix babylonica</i> × <i>S. alba</i>	SE65-066
<i>S. matsudana</i> ibrido	Drago
<i>S. matsudana</i> ibrido	Levante
<i>S. matsudana</i> ibrido	S76-008
<i>S. matsudana</i> ibrido	S78-003
<i>S. alba</i>	SI64-017

Tabella 2. Azienda Carpaneta. Cloni di pioppo e salice utilizzati nell'impianto con modello 'misto'.

In Figura 9 sono riportate le produzioni medie di biomassa anidra, espresse in t/ha/anno, alla fine del primo turno, dei cloni di pioppo e salice tenuto conto dei dati ottenuti per la fila singola e la fila binata.

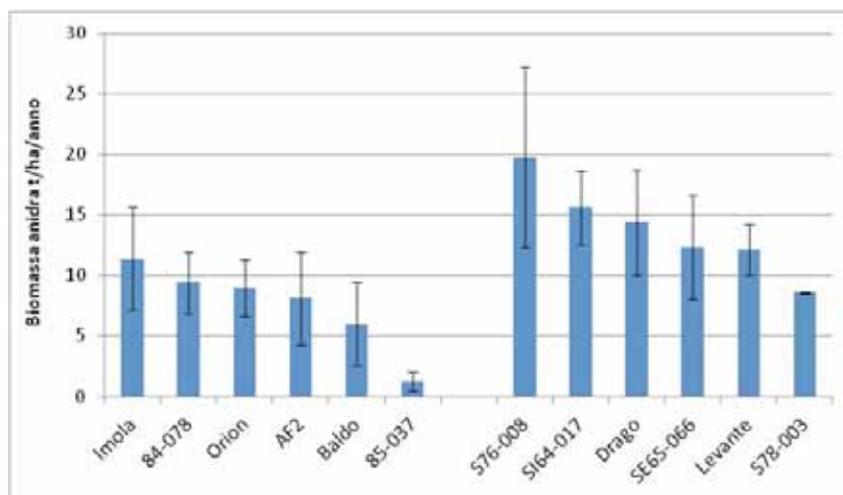


Figura 9. Azienda Carpaneta. Produzioni medie di biomassa anidra, espresse in t/ha/anno, alla fine del primo turno, dei cloni di pioppo e salice utilizzati in consociazione con le latifoglie di pregio.

Le rese produttive riscontrate tra le specie e tra i cloni, relativamente alle due modalità di impianto (fila singola e fila binata) sono risultate statisticamente differenti. In particolare i salici hanno fornito mediamente produzioni più elevate (13,8 t/ha/anno), rispetto al pioppo (7,5 t/ha/anno), con alcune eccezioni. Tra i salici il migliore è risultato il clone 'S76-008' che ha prodotto circa 20 t/ha/anno di s.s., mentre tra i pioppi, il clone 'Imola' è stato il più produttivo, con 11,3 t/ha/anno di s.s., Complessivamente le produzioni ottenute sono risultate interessanti anche in considerazione della densità di impianto, notevolmente più bassa rispetto agli impianti SRC in purezza.

2.2. Esperienze presso l'Azienda Radice Fossati di Mezzana Bigli (PV)

L'impianto è stato realizzato su una superficie complessiva di 2 ha di terreno agricolo dell'Azienda Radice Fossati, secondo una schema a blocchi completi randomizzati con 4 repliche, utilizzando genotipi appartenenti a *P. alba*, *P. xcanadensis* (clone 'Orion'), *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pumila*, e *Morus* spp. (Fig. 10)



Figura 10. Impianto realizzato a Mezzana Bigli con differenti specie arboree.

Le piantine radicate (olmo, robinia e gelso), e le talee (pioppo bianco e clone 'Orion') sono state messe a dimora alla distanza di 3 metri tra le file e 0.6 metri sulla fila, per un investimento finale di 5556 p/ha, utilizzando una trapiantatrice monofila della ditta Berto. Dopo l'impianto, si è proceduto ad effettuare interventi di diserbo e irrigazioni di soccorso durante il periodo estivo.

Nel mese di settembre del primo anno sono stati rilevati gli attecchimenti per tutte le specie

utilizzate, mentre al termine della seconda e terza stagione vegetativa sono stati rilevati su piante campione (10 piante per parcella) i diametri in mm a 130 cm dal suolo e le altezze in metri. L'attecchimento è risultato buono per tutte le tesi a confronto, con percentuali medie del 90%.

Dai rilievi effettuati è stato possibile stimare la biomassa secca prodotta nel secondo e terzo anno, utilizzando equazioni ottenute da regressione statistica (Fig. 11- 12). Le rese ottenute al termine del secondo anno di impianto hanno evidenziato elevate produttività per la *Robinia pseudoacacia* (19,45 t/ha) e il clone 'Orion' di *P. xcanadensis* (18,22 t/ha), mentre al terzo anno dall'impianto le maggiori produttività sono state riscontrate per l'olmo (32,7 t/ha) e per una selezione di gelso (29,1 t/ha). Andando a confrontare le rese medie ottenibili annualmente (t/ha/anno) si evidenzia la regolarità di produzione del clone 'Orion' con 9 t/ha/anno di biomassa secca, e la

capacità di incrementare le rese nel caso del pioppo bianco, dell'olmo siberiano e di una selezione di gelso, con rese medie al terzo anno rispettivamente di 6,6 – 10,9 e 9,7 t/ha/anno (Fig. 12).

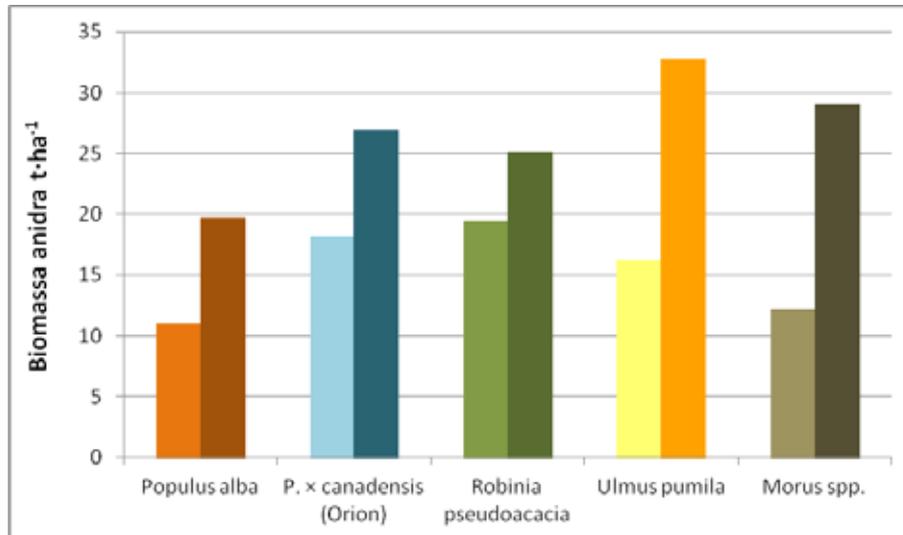


Figura 11. Azienda Radice Fossati. Biomassa anidra in t/ha ottenuta al termine del secondo e terzo anno di impianto.

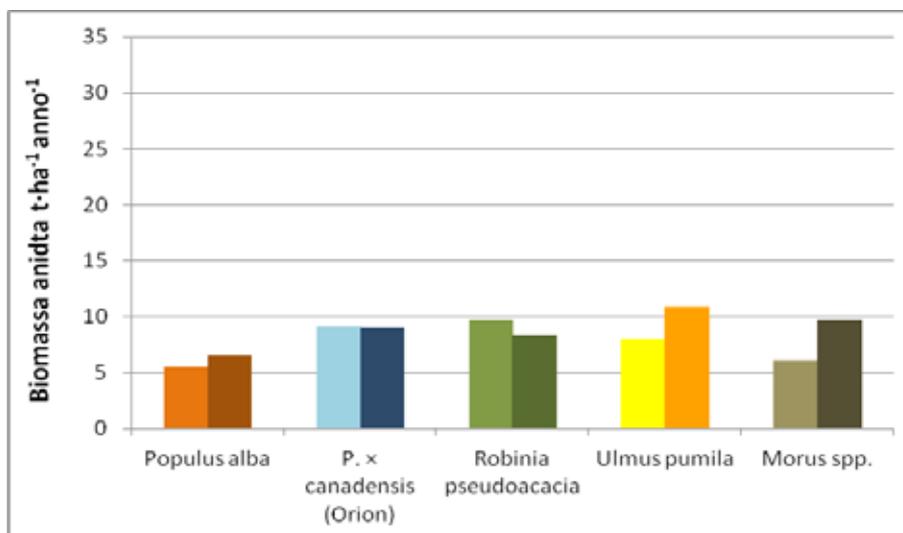


Figura 12. Azienda Radice Fossati. Biomassa anidra in t/ha/anno ottenuta al termine del secondo e terzo anno di impianto.

3. Conclusioni

I risultati ottenuti nei diversi anni di sperimentazione con i diversi modelli colturali utilizzati evidenziano i vantaggi economici e produttivi degli impianti realizzati secondo il 'modello americano' rispetto a quello fitto (modello europeo). In tali condizioni il clone di pioppo '83.120.036' è risultato il più produttivo con 18,9 t/ha/anno di s.s, seguito dal clone 'Baldo', mentre tra i salici il più produttivo è stato il clone 'Drago' con 16 t/ha/anno di s.s..

Con impianti più fitti secondo il modello europeo e ceduzioni a turno biennale i cloni di pioppo 'Orion', '85-037' e 'Monviso' hanno fornito rese produttive medie leggermente inferiori, con valori rispettivamente di 11,3 t/ha/ anno, 11,1 t/ha anno e 14,5 t/ha anno.

Nell'impianto realizzato a Mezzana Bigli (PV) sono state ottenute al termine del secondo anno produzioni interessanti anche con altre specie a rapida crescita quali *Robinia pseudoacacia*, olmo siberiano e gelso, ritenute certamente idonee per la produzione di biomasse ligno-cellulosiche in ambiente Padano.

Nell'impianto realizzato presso l'azienda Carpaneta (MN) per la produzione di biomassa ma consociato con latifoglie di pregio i cloni di salice hanno fornito mediamente produzioni più elevate rispetto al pioppo, con alcune eccezioni.

Tra i salici il clone 'S76-008' è risultato il più produttivo con circa 20 t/ha/anno di s.s., mentre tra i pioppi, il clone 'Imola' è stato il migliore con 11,3 t/ha/anno di s.s.. Le produzioni ottenute sono risultate certamente interessanti anche in considerazione della densità di impianto, notevolmente più bassa rispetto agli altri impianti di SRC in purezza.

4. Bibliografia

- AA.VV., 2011. *Modelli colturali per produzioni legnose in pianura*. "Quaderni della ricerca. Regione Lombardia", 127.
- BERGANTE S, FACCIOTTO G., 2006. *Impianti annuali, biennali, quinquennali*. Produttività e costi in alcune realtà del Nord Italia. "Sherwood", 128, pp. 25-30.
- FACCIOTTO G., DI CANDILO M., BERGANTE S., LIOIA C., DIOZZI M., 2008. *Poplar clones for biomass production in Italian SRC*. In: *Proceedings of 16th European Conference & Exhibition, Biomass for Energy, Industry and Climate Protection*, Valencia, Spain, 2-6 June 2008, pp. 170-173.
- GROGAN P., MATTHEWS R., 2002. *A modelling analysis of the potential for soil carbon sequestration under short rotation coppice willow bioenergy plantations*. "Soil Use and Management", 18 / 3, pp. 175-183.
- PERTTU K.L., 1998. *Environmental justification for short rotation forestry in Sweden*. "Biomass and Bioenergy", 15, pp. 1, 1-6.

- ROSENQVIST H., ROOS A., LING E., HECTOR B., 2000. *Willow growers in Sweden*. "Biomass and Bioenergy", 18 / 2, pp. 137-145.
- SCHOLZ V., ELLERBROCK R., 2002. *The growth productivity and environmental impact of the cultivation of energy crops on sandy soil in Germany*. "Biomass and Bioenergy", 23 / 2, pp. 81-92.
- SPINELLI R., RICCI F., SPINELLI R., 1998. *Colture forestali a breve rotazione: sistema americano e sistema svedese a confronto*. "L'Informatore Agrario", 26, p. 57.
- ZUCCONI F., 1999. *Il clima e il ruolo ecosistemico delle biomasse*. "Energia, Ambiente e Innovazione", 45 / 6, pp. 22-25.



Progetto QualiAmbiPio



***Aspetti fitosanitari delle piantagioni di pioppo
in Lombardia e possibilità di difesa***

Achille Giorcelli, Gianni Allegro



La pioppicoltura specializzata, in ambito padano, viene generalmente condotta con criteri intensivi perché finalizzata alla produzione di materiale legnoso di elevata qualità da destinare all'industria di trasformazione. Pertanto essa non può prescindere da un attento monitoraggio dei possibili rischi fitosanitari e dall'attuazione di specifiche misure di controllo delle avversità più pericolose.

Al riguardo va ricordato il pesante ruolo delle malattie (*Venturia populina* e *Marssonina brunnea* in particolare) e di un insetto (*Phloeomyzus passerinii*) nella storia e nella composizione clonale della moderna pioppicoltura italiana, con la progressiva sostituzione dei cloni più sensibili alle avversità con altri più resistenti o tolleranti (Allegro *et al.*, 2007). Questo processo, che non ha tuttavia risolto del tutto le problematiche fitosanitarie della coltura, è tuttora in atto rispetto ad altre avversità come ad esempio le ruggini del pioppo (*Melampsora* spp.), temibili per la dinamicità e la plasticità delle loro popolazioni, oppure alcuni parassiti da debolezza sia fungini (*Discosporium populeum*, *Phomopsis* sp., *Cytospora* sp.) sia entomatici (*Agrilus suvorovi populneus*, *Melanophila decastigma*), la cui pericolosità può essere amplificata dal cambiamento climatico globale.



Per questi motivi risulta di particolare interesse la valutazione delle caratteristiche di resistenza o tolleranza alle avversità così come agli stress di tipo ambientale (eccesso o scarsità idrica, vento, ecc.) dei nuovi cloni inseriti nelle piantagioni sperimentali realizzate nell'ambito del Progetto QualiAmbiPio, che potrebbero offrire nuove soluzioni o, quanto meno, costituire un'interessante alternativa ai cloni tradizionalmente coltivati in queste aree. Al riguardo si riportano in Tabella 1 i dati fino a oggi disponibili sul comportamento di tutti i cloni delle piantagioni sperimentali, unitamente a quelli di alcuni cloni 'testimonio' di riferimento ('I-214', 'Boccalari').

Per altre avversità come ad esempio i classici 'tarli' (*Cryptorhynchus lapathi*, *Saperda carcharias*, *Cossus cossus*, ecc.), che non hanno dimostrato di essere influenzati nella loro virulenza dalla costituzione clonale delle piantagioni, si tratta soprattutto di ribadire i tradizionali concetti fitoiatrici già esposti in altre pubblicazioni specialistiche (cfr. Giorcelli & Allegro, 1999) ma con una rinnovata attenzione verso i recenti cambiamenti della legislazione fitosanitaria, che ha posto nuovi criteri e significativamente ridotto la gamma dei presidi sanitari utilizzabili nella coltivazione del pioppo. Per questo motivo vengono elencati in Tabella 2 tutti i principi attivi attualmente utilizzabili nella difesa delle piantagioni.

Per altre avversità come ad esempio i classici 'tarli' (*Cryptorhynchus lapathi*, *Saperda carcharias*, *Cossus cossus*, ecc.), che non hanno dimostrato di essere influenzati nella loro virulenza dalla costituzione clonale delle piantagioni, si tratta soprattutto di ribadire i tradizionali concetti fitoiatrici già esposti in altre pubblicazioni specialistiche (cfr. Giorcelli & Allegro, 1999) ma con una rinnovata attenzione verso i recenti cambiamenti della legislazione fitosanitaria, che ha posto nuovi criteri e significativamente ridotto la gamma dei presidi sanitari utilizzabili nella coltivazione del pioppo. Per questo motivo vengono elencati in Tabella 2 tutti i principi attivi attualmente utilizzabili nella difesa delle piantagioni.

L'indagine fitosanitaria ha posto particolare attenzione a individuare sintomi sospetti che potessero segnalare infestazioni di temibili parassiti xilofagi recentemente introdotti in Italia dai paesi asiatici (*Anoplophora* spp.) o dall'America del Sud (*Megaplatypus mutatus*), che potrebbero costituire nuove emergenze fitosanitarie della pioppicoltura.



CLONE	Defogliazione primaverile (<i>Venturia</i> spp.)	Ruggini (<i>Melampsora</i> spp.)	Bronzatura (<i>Marssonina</i> spp.)	Necrosi corticali (<i>Discosporium populeum</i>)	Virosi (Poplar Mosaic Virus)	Afide lanigero (<i>Phloeomyzus passerinii</i>)
<i>Populus ×canadensis</i>						
Boccalari	*	**	**	**	****	**
I-214	*****	***	**	***	*****	**
Patrizia Invernizzi	****	***	****	***	****	**
Ballottino	****	**	****	***	*****	**
Neva	*	*	***	***	*****	****
Brenta	*****	***	*****	***	****	****
Koster	**** (?)	****	***	****	****	****
Lambro	*****	***	*****	*****	**	****
Mella	*****	***	*****	***	****	****
Sesia	****	**	*****	****	****	**
Soligo	*****	*****	*****	*****	**	****
Lima	*****	**	*****	***	*****	****
83.002.011	****	****	****	****	****	****
83.002.031	****	***	*****	****	****	***
83.024.017	****	*** Mlp * Map	*****	****	****	****
83.141.020	****	***	*****	****	****	****
83.160.029 ⁽¹⁾	****	****	*****	****	****	****
83.190.012	****	****	*****	****	****	****
84.048.032	****	**** Mlp * Map	*****	****	****	****
84.260.003	****	**	*****	****	****	****
<i>Populus deltoides</i>						
Dvina	*****	***	*****	*****	***	****
Lena	*****	***	*****	*****	***	****
Oglio	****	*****	*****	*****	****	****
<i>Populus ×generosa</i>						
Beaupré	*****	*	****	*****	****	****
<i>Populus alba</i>						
Villafranca	****	****	****	*****	****	****
<i>Populus deltoides × P. ×canadensis</i>						
Taro	*****	****	*****	*****	**	****

LEGENDA

- * molto suscettibile
- ** suscettibile
- *** tollerante
- **** resistente
- ***** molto resistente

⁽¹⁾ : clone adatto per la produzione di biomassa
 Mlp = *Melampsora larici-populina*
 Map = *Melampsora allii-populina*

Tabella 1. Caratteristiche dei cloni di pioppo impiegati negli impianti sperimentali.

Principio attivo	Prodotti commerciali (n)	Obiettivo principale	Note
FUNGICIDI			
Dodina	18 (5 Xn; 12 Xi; 18 N)	Bronzatura (<i>Marssonina brunnea</i>)	
Folpet	3 (Xn; N)	Bronzatura (<i>Marssonina brunnea</i>)	
Mancozeb	51 (6 Xn; 45 Xi; 21 N)	Bronzatura (<i>Marssonina brunnea</i>)	Non ammesso da FSC Non ammesso in aree sensibili per PEFC
Maneb	1 (Xi; N)	Bronzatura (<i>Marssonina brunnea</i>)	Non ammesso da FSC Non ammesso in aree sensibili per PEFC
Metiram	2 (Xi; N)	Bronzatura (<i>Marssonina brunnea</i>)	Non ammesso da FSC Non ammesso in aree sensibili per PEFC
Tetraconazolo	7 (2 Xn)	Ruggine (<i>Melampsora</i> spp.)	
INSETTICIDI			
Alfa-cipermetrina	7 (1 T; 6 Xn; 7 N) 2 in miscela con clorpirifos-metil	Punteruolo Saperda	Non ammesso da FSC
Beta-ciflutrina	3 (Xn; N)	Punteruolo Saperda	Non ammesso da FSC
Cipermetrina	37 (17 Xn; 8 Xi; 37 N) 15 in miscela con clorpirifos-etil; 1 in miscela con clorpirifos-metil	Punteruolo Saperda	Non ammesso da FSC
Deltametrina	19 (7 Xn; 4Xi; 19 N) 5 in miscela con clorpirifos-etil	Punteruolo Saperda	Non ammesso da FSC
Clorpirifos-etile	69 (5 T; 44 Xn; 5 Xi; 69 N) 16 in miscela con cipermetrina 4 in miscela con deltametrina	Punteruolo Saperda	Non ammesso da FSC
Clorpirifos-metile	23 (4 Xn; 18 Xi; 23 N) 4 in miscela con cipermetrina	Punteruolo Saperda	Non ammesso da FSC
Dimetoato	20 (13 Xn; 4 N)	Punteruolo Afide lanigero	Non ammesso da FSC
Etofenprox	13 (2 Xn; 6 Xi; 13 N)	Punteruolo	Non ammesso in aree golenali
Esfenvalerate	3 (3N)	Punteruolo Afide lanigero	Non ammesso da FSC
Olio minerale	1		
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> 3A3B	4	Ifantria Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> EG2348	4	2 Ifantria 2 Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> HD1	14	Ifantria Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> SA11	1	Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> SA12	1	Ifantria	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i>	4	3 Ifantria	Obbligatorio in aree sensibili

Tabella 2 (prosegue nella pagina successiva). Principi attivi utilizzabili nella difesa fitosanitaria delle piantagioni di pioppo. Legenda: T+ = molto tossico; T = tossico; Xn = nocivo; Xi = irritante; N = pericoloso per l'ambiente.

Esfenvalerate	3 (3N)	Punteruolo Afade lanigero	Non ammesso da FSC
Olio minerale	1		
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> 3A3B	4	Ifantria Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> EG2348	4	2 Ifantria 2 Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> HD1	14	Ifantria Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> SA11	1	Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>kurstaki</i> SA12	1	Ifantria	Obbligatorio in aree sensibili
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>aizawai</i> H7	4 2 in miscela con <i>Bacillus</i> <i>thuringiensis kurstaki</i>	3 Ifantria 1 Ifantria, Stilpnotia	Obbligatorio in aree sensibili

DISERBANTI

Glifosate	73 (23 Xi; 48 N) 2 in miscela con ossifluorfen 52 solo vivaio	Post-emergenza delle malerbe	
Glufosinate di ammonio	2 (1 T; 1 Xn)	Post-emergenza delle malerbe	
Oxadiazon	6 (1 Xn; 5 N)	Pre-emergenza delle malerbe e della coltura	
Ossifluorfen	29 2 Xn; 26 N) 2 in miscela con glifosate	Pre-emergenza delle malerbe e della coltura	Non ammesso da FSC
Pendimetalin	12 (4 Xn; 5 Xi; 12 N)	Pre-emergenza delle malerbe e della coltura	Non ammesso da FSC
Diquat dibromide	16 (8 T+; 8 T; 16 N)	Disseccante	Non ammesso da FSC

Tabella 2 (prosegue dalla pagina precedente). Principi attivi utilizzabili nella difesa fitosanitaria delle piantagioni di pioppo. Legenda: T+ = molto tossico; T = tossico; Xn = nocivo; Xi = irritante; N = pericoloso per l'ambiente.

Rilievi fitosanitari

I problemi entomologici rilevati nel corso dei sopralluoghi fitosanitari eseguiti nelle piantagioni sperimentali realizzate nell'ambito del Progettosono stati pochi e di limitato impatto pratico, sia a causa della giovane età delle piantagioni che non ha consentito lo sviluppo di parassiti tradizionalmente legati alle fasi più avanzate del ciclo di coltivazione (*Phloeomyzus passerinii*, *Saperda carcharias*, *Cossus cossus*), sia per la presenza di numerosi cloni sperimentali portatori di caratteristiche di resistenza verso alcune avversità fungine ed entomatiche, tra cui per esempio *Hyphantria cunea*.



Figura 1. Defogliazione da *Hyphantria cunea* su pioppo euramericano.



Figura 2. Danni da *Cryptorhynchus lapathi* nella piantagione sperimentale di Bagnolo San Vito.

H. cunea è un Lepidottero defogliatore ampiamente polifago, che presenta tuttavia preferenze ben diversificate nei confronti delle specie di pioppo (Allegro, 1997). Gli attacchi più pesanti avvengono generalmente a spese dei pioppi ibridi euroamericani (*Populus canadensis*) (fig. 1) e dei pioppi bianchi (*Populus alba*), che vengono preferiti rispetto ai pioppi neri (*Populus nigra*) e ancor più rispetto ai pioppi neri americani (*Populus deltoides*), che vengono solo molto raramente danneggiati. Ciò è stato confermato nella piantagione sperimentale di Mantova, dove nell'estate 2013 il clone 'I-214' è stato defogliato in modo più grave rispetto agli altri cloni presenti e in particolare rispetto ai cloni di *Populus deltoides* ('Oglio', 'Lena', 'Dvina'), che non hanno subito alcun danno.

Vito (fig. 2), con attacchi pesanti soprattutto sulle piante rimesse per colmare le falanze. È noto che questo insetto è in grado di pregiudicare lo sviluppo delle giovani pioppelle arrivando anche a causare la rottura del fusto (Allegro, 1997).

Tra i parassiti di maggior rilevanza si è riscontrata la presenza diffusa del Punteruolo (*Cryptorhynchus lapathi*) nella piantagione di Bagnolo San

Le altre avversità entomatiche registrate nel corso delle visite non presentavano livelli di popolazione tali da costituire un danno concreto alla coltura.

Tra queste si possono citare i minatori fogliari *Heterarthrus ochropodus*, oggetto di un dettagliato studio da parte di Arru (1963), *Leucoptera sinuella* e *Phyllocnistis suffusella*, tutti presenti nella piantagione di Bagnolo San Vito; i Lepidotteri defogliatori *Nycteola asiatica*, rilevata in particolare nella piantagione di Sabbioneta, e *Clostera anastomosis*, segnalata a Bagnolo San Vito (fig. 3); l'insetto fitomizo *Asymmetrasca decedens*, capace di trasmettere pericolosi micoplasmici e di causare vistosi rallentamenti di sviluppo delle piante (Allegro *et al.*, 2011), sporadicamente presente nella piantagione di Sabbioneta.

Infine, nelle piantagioni oggetto dei sopralluoghi, non è stata rilevata la presenza di temibili parassiti di recente introduzione in Italia come *Anoplophora chinensis* e *Megaplatypus mutatus*.



Figura 3. Larva del defogliatore *Clostera anastomosis* nella piantagione di Bagnolo San Vito.

Per quanto riguarda le infezioni fungine, valgono le considerazioni fatte per le avversità entomatiche: la giovane età delle piantagioni e la presenza di cloni resistenti ha condizionato la comparsa di infezioni e di fenomeni epidemici.

Tra le malattie fogliari emerge la bronzatura, avversità causata da *Marssonina brunnea* parassita fungino diffuso in tutta l'area di coltivazione del pioppo soprattutto per la diffusione del clone 'I-214' ad esso suscettibile. Dai rilievi condotti durante il periodo estivo, mirati a valutare l'intensità degli attacchi espressa come proporzione di superficie fogliare danneggiata, è stato possibile confermare le caratteristiche di resistenza dei cloni introdotti nelle piantagioni "dimostrative" (tab. 1). I dati riportati nella tabella 3 mettono in luce – con evidenza statistica - l'elevata suscettibilità dei cloni 'I-214' e 'Boccalari' e la resistenza degli altri.

Durante la primavera del 2013 è stato possibile rilevare sul clone 'Boccalari' in località Bagnolo San Vito (MN) la presenza di qualche "uncino" determinato da *Venturia populina*, parassita fungino di estrema rilevanza per la pioppicoltura padana. Nonostante l'elevata suscettibilità del clone Boccalari, la percentuale di germogli colpiti (parametro

Clone	Intensità di attacco (% superficie fogliare colpita)	
	Bagnolo San Vito (MN)	Mantova
I-214	33,70 a	44,53 b
Boccalari	21,17 b	46,53 b
Koster	18,83 b c	23,13 c
Beauprè	14,50 c d	51,93 a
Neva	12,40 d	4,20 e
83_141_020	5,63 e	13,60 d
Brenta	4,27 e	4,43 e
Lambro	3,90 e	5,86 e
Mella	3,40 e	3,83 e
Soligo	2,10 e	0,80 e
84_260_003	1,83 e	5,46 e
Imola	0,60 e	4,03 e
Taro	0,40 e	1,60 e
Oglio	0,40 e	1,00 e
Sesia	0,40 e	2,80 e
Dvina	0,20 e	1,20 e
Lena	0,00 e	0,60 e
Valore dell'F	24,27	104,32
P	< 0,01	< 0,01
GL	16/462	16/493

Tabella 3. Intensità degli attacchi di *Marssonina brunnea* espressa come percentuale di superficie fogliare colpita dal parassita rilevata il 21 agosto 2013 in due piantagioni policlonali.

utilizzato per la valutazione dell'intensità degli attacchi) non ha superato valori del 5%. Questo aspetto può essere correlato alla resistenza dei cloni presenti nella piantagione che non ha favorito l'evoluzione del parassita determinando, di conseguenza, una pressione d'inoculo non significativa.

Anche per quanto riguarda la virosi del pioppo, causata dal virus del mosaico (PMV), l'incidenza della malattia è stata molto ridotta nonostante la presenza di cloni appartenenti alla specie *Populus deltoides* (notoriamente suscettibile) ma selezionati per la loro resistenza o tolleranza come 'Dvina', 'Lena' e 'Oglio' (tab. 1).

La ruggine del pioppo, malattia fogliare di elevato interesse per la capacità di generare in tempi rapidi patotipi aggressivi verso cloni di pioppo ritenuti 'resistenti', attualmente è ancora sostenuta da *Melampsora larici-populina* e, in misura decisamente inferiore, da *Melampsora allii-populina*, mentre non è stata riscontrata la presenza della temuta *Melampsora medusae*. Anche in questo caso, per la composizione clonale della piantagione e per la giovane età degli impianti, che con le chiome ancora ridotte non ha favorito l'insorgere di microclimi adatti allo sviluppo del parassita, non si sono verificate defogliazioni parassitarie estive degne di rilevanza. Per questi motivi la situazione sanitaria riferita a questi patogeni andrebbe tenuta sotto osservazione per valutare puntualmente variazioni nella composizione della popolazione delle ruggini e nel comportamento clonale al fine di scongiurare ripercussioni negative sulle produzioni e adottare per tempo strategie di intervento più opportune, mirate soprattutto alla disponibilità di nuovi cloni più adatti alle esigenze del momento.

La scelta del clone (o dei cloni) risulta pertanto determinante ai fini della difesa fitosanitaria che in presenza di cloni resistenti richiede un ridotto numero di interventi. qualora questi siano comunque necessari è bene ricordare che l'impiego di presidi fitosanitari è regolato da leggi e da disciplinari (previsti da PEFC e FSC in particolare) che ne ammettono o meno l'impiego sulla coltura e contro specifici parassiti (vedi tabella 2).

Bibliografia



- ALLEGRO G., 1997. *Conoscere e combattere il Punteruolo del pioppo (Cryptorhynchus lapathi L.)*. "Sherwood - Foreste ed alberi oggi", 29, pp. 33-38.
- ALLEGRO G., 1997. *L'ifantria americana vent'anni dopo*. "Sherwood - Foreste ed alberi oggi", 23, pp. 31-36.
- ALLEGRO G., GENNARO M., GIORCELLI A., 2007. *La coltivazione del pioppo. Evoluzione della situazione fitosanitaria*. In: *Il libro bianco della pioppicoltura*, Commissione Nazionale per il Pioppo, cap. 2.6, pp. 57-61.
- ALLEGRO G., GIORCELLI A., DEANDREA G., BAZZANI R., 2011. *Damage assessment of the leafhopper *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) (Homoptera: Cicadellidae) on *Salix* spp. in Italy*. Terceer Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina, Neuquen, Argentina.
- ARRU G.M., 1963. *Heterarthrus (= Phyllotoma) ochropodus (Klug) (Hymenoptera Tenthredinidae) minatore delle foglie di Pioppo*. "Boll. Zool. Agr. Bachic.", serie II, 5, pp. 107-186.
- GIORCELLI A., ALLEGRO G., 1999. *I trattamenti per una corretta difesa fitosanitaria del pioppeto*. "Sherwood - Foreste ed alberi oggi", 45, pp. 39-44.
- VIETTO L., GIORCELLI A., 2000. *Le malattie del pioppo*. Bologna: Calderini-Edagricole.



Progetto QualiAmbiPio



Valutazione della sostenibilità della pioppicoltura

Pier Mario Chiarabaglio, Gianni Allegro,
Andrea Edmondo Rossi, Laura Savi



Introduzione



La pioppicoltura tradizionale, caratterizzata dalla coltivazione di cloni di pioppo, con turni di circa 10 anni e con produzioni di 18-20 metri cubi di legno di qualità per ettaro e per anno, è realizzata su terreni agricoli in rotazione con le colture agrarie alternative.

Gli impianti sono localizzati frequentemente nelle golene dei fiumi dove il pioppo trova condizioni particolarmente favorevoli alla sua coltivazione. In tali ambiti questa coltivazione è spesso considerata

un'attività che provoca impatto sul territorio anche a causa delle lavorazioni del terreno e dei trattamenti fitosanitari che richiedono l'uso di prodotti chimici.

In questo contesto gli schemi di gestione forestale sostenibile sviluppati dall'allora Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato (ora CRA-PLF) (AA.VV., 2002) hanno permesso di mettere a punto un disciplinare di coltivazione sostenibile (ECOPIOPPO), considerato come riferimento per i due principali sistemi di certificazione forestale, PEFC (*Pan-european Forest Certification Council*) e FSC (*Forest Stewardship Council*) con specifiche norme applicabili alla pioppicoltura.

Nell'ambito dell'attività proposta nel progetto QualiAmbiPio si è deciso di valutare l'impatto della coltivazione del pioppo certificato e di quello tradizionale con indagini basate sull'utilizzo di indicatori ambientali quali l'indice di Qualità Biologica del Suolo e la comunità di Coleotteri carabidi, oltre al bilancio della anidride carbonica della coltivazione.



Indice della Qualità Biologica dei Suoli (QBS-ar)

I numerosi organismi che vivono nel suolo sono capaci di assimilare elementi utili, degradare e mineralizzare i composti organici e accumulare sostanze di riserva sotto forma di humus.

Lo studio della pedofauna rappresenta uno strumento efficace per interpretare le variazioni e le evoluzioni di questi equilibri dovuti a fattori di perturbazioni naturali o antropici quali le pratiche agronomiche e fenomeni di inquinamento.

Nel 2001 è stato proposto da Parisi un indice sintetico chiamato Qualità Biologica dei Suoli (QBS-ar) descrittore sia delle caratteristiche del popolamento di microartropodi del suolo, sia del loro livello di biodiversità (Parisi, 2001).

Questo indice si basa sul grado di adattamento degli organismi alla vita edafica in base alle loro caratteristiche morfologiche.

Tale metodica, già applicata per la valutazione dell'impatto ambientale provocato dalla pioppicoltura rispetto alle coltivazione agrarie (Chiarabaglio *et al.*, 2009), è utilizzata con buoni risultati dalle ARPA regionali e a livello nazionale, con lo scopo di fornire un contributo alla definizione della qualità biologica delle diverse tipologie di habitat all'interno degli agroecosistemi.

Attività svolta

L'attività condotta nell'ambito del progetto QualiAmbio ha riguardato lo studio della qualità biologica del suolo di pioppeti del clone 'I-214' localizzati in quattro siti di campionamento (Figura 1) ubicati a Breme (PV), Cizzolo (MN), Gussola (CR) e Isola Serafini nel comune di Spina-desco (CR) (Figure 2 e 3, nelle pagine seguenti).

I campionamenti sono avvenuti durante la stagione vegetativa degli anni 2012 e 2013 (Tabella 1).



Figura 1. Localizzazione dei siti di indagine nella Regione Lombardia



Figura 2. *Gussola (in alto) e Isola Serafini (sotto) - Pioppeto non lavorato e lavorato a confronto*



Figura 3. Cizzolo – In alto: impianto di arboricoltura misto con pioppo e altre specie forestali a ciclo medio-lungo. In basso: il bosco naturale, costituito da un saliceto.

Sito	Data campionamento					
	1° sessione	2° sessione	3° sessione	4° sessione	5° sessione	6° sessione
Breme	18/05/2012	26/06/2012	15/05/2013	26/06/2013	17/07/2013	11/09/2013
Cizzolo	19/06/2012	18/07/2012	17/04/2013	03/07/2013	24/07/2013	17/09/2013
Gussola	21/06/2012	-	17/04/2013	-	-	-
Isola Serafini	21/06/2012	15/07/2012	26/06/2013	11/09/2013	04/11/2013	-

Tabella 1. Date delle sessioni di campionamento nei siti di indagine

In ciascuna delle aree i pioppeti oggetto di campionamento sono stati ripartiti in due blocchi in cui metà dell'impianto non era stata oggetto di lavorazioni del terreno negli anni di indagine. Inoltre nel sito di Cizzolo e di Isola Serafini sono stati campionati anche due aree naturali presenti in prossimità degli impianti a pioppo e, solo a Cizzolo, un impianto di arboricoltura da legno con pioppo (90 piante ad ettaro) insieme ad altre specie forestali arboree ed arbustive. Nella Tabella 2 sono riassunte le caratteristiche degli impianti oggetto di indagine.

località	tipologia	superficie (ha)	età riferita al 2013 (anni)
Breme	pioppeto	7,2	11
Cizzolo	arboricoltura mista	6,0	10
	bosco naturale	8,0	30
	pioppeto	6,0	9
Gussola	pioppeto	3,8	8
Isola Serafini	bosco naturale	3,9	20
	pioppeto	4,8	8

Tabella 2. Caratteristiche degli impianti oggetto di indagine QBS-ar

Il metodo di indagine utilizzato nel presente studio è quello ufficiale APAT (AA.VV., 2004) che prevede un campionamento di 3 zolle superficiali di suolo con dimensione 10 x 10 x 10 cm e l'estrazione dinamica degli organismi presenti attraverso selettore tipo Berlese-Tullgren che, per effetto del calore e della luce fornito da una lampadina, permette la cattura degli artropodi presenti nel suolo (Figura 4).



Figure 4 e 5. Batteria di estrattori tipo "Berlese-Tullgren" realizzata presso il laboratorio di Ecologia del CRA-PLF (a sin.).
A ds.: pseudoscorpioni, adattati alla vita nel suolo sono artropodi presenti soprattutto in suoli poco disturbati del CRA-PLF.

Le forme biologiche estratte vengono classificate attraverso un microscopio binoculare e a ognuna di esse viene associato un Indice Eco-Morfologico (EMI) che attribuisce punteggi elevati ai gruppi con caratteristiche morfologiche maggiormente adattate al suolo (es. pseudoscorpioni – vedi Figura 5) e valori bassi a quelli scarsamente adattati. Sommando i punteggi EMI ottenuti per ogni replica si ottiene il valore QBS-ar che può variare generalmente da 0 a 260.

Risultati

I valori dell'indice QBS-ar ricavati per ogni tipologia colturale e località di indagine sono rappresentati in Figura 6 dove le colonne rappresentano i valori dell'indice massimale medio per le sessioni di campionamento e le barre di errore i rispettivi valori massimi e minimi raggiunti.

Il punteggio più alto è stato raggiunto nel bosco naturale di Isola Serafini con un valore pari a 218 che indica una qualità elevata del suolo, con un basso disturbo antropico e un buon grado di evoluzione dei processi pedologici.

Si nota inoltre una certa differenza tra i siti di indagine dovuta a condizioni stazionali: a Breme i valori dell'indice QBS-ar sono più alti che nelle altre località. Infatti i pioppeti, indipendentemente dalle lavorazioni superficiali, mediamente raggiungono un valore di 152 mentre a Gussola 125, a Cizzolo 112 e a Isola Serafini solo 109. Entrambi i boschi analizzati fanno registrare valori superiori a quelli degli impianti artificiali con una media di 185 mentre i pioppeti lavorati, cioè quelli maggiormente disturbati dall'attività colturale, mediamente scendono a valori più bassi (121); poco superiore è il valore dei pioppeti non lavorati che raggiungono un valore medio di 128 e uno massimo di 163

nel caso del pioppeto di Breme. Queste differenze non risultano significative tranne che nel caso di Isola Serafini dove il pioppeto lavorato tocca il minimo assoluto con un indice QBS-ar pari a 92.

Per quanto riguarda l'impianto di arboricoltura misto con pioppo e altre specie a ciclo più lungo l'indice QBS-ar indica valori intermedi tra la pioppicoltura e i boschi naturali, con un valore di 135.

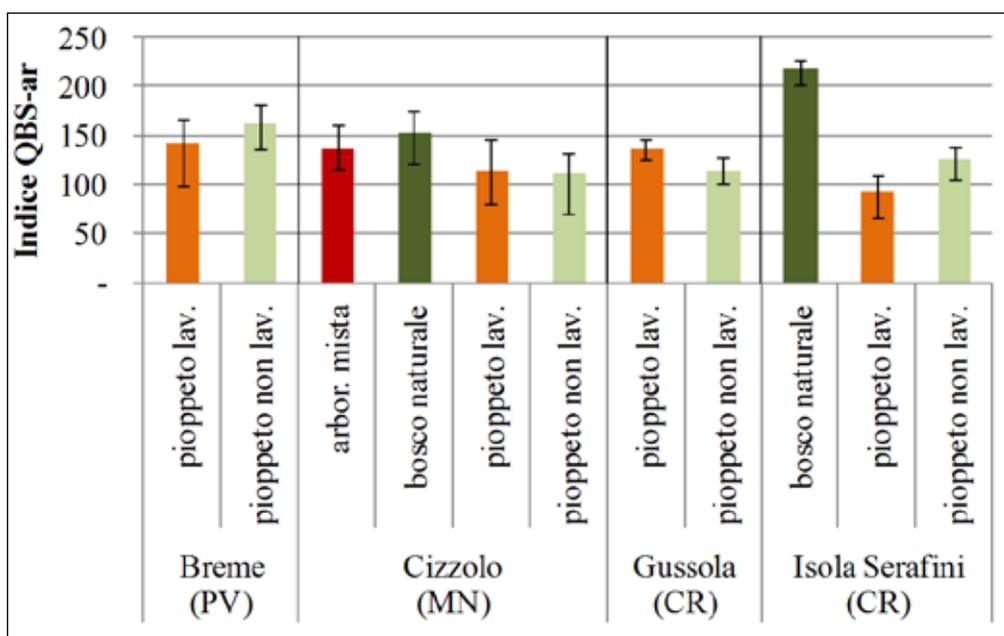


Figura 6. *Indice QBS-ar per tipologia colturale e località di indagine. Le colonne rappresentano il valore massimale medio per le sessioni di campionamento; le barre di errore i rispettivi valori massimi e minimi riscontrati*

Un approfondimento dello studio (Savi, 2014) ha permesso di dimostrare che dopo le operazioni colturali (realizzate tra la seconda e la terza sessione di campionamento) si assiste ad un recupero della pedofauna nelle parcelle lavorate (da 9 a 18 punti), mentre si registra un calo in quelle non lavorate (da 10 a 15 punti) (Tabella 3).

Sito sperimentale	Tipologia	QBS-ar	Variazione vs. 3° sessione	Variazione vs. 4° sessione	Variazione vs. 5° sessione
Breme	Lavorato	173	-4 pt	-15 pt	+9 pt
	Non lavorato	173	0	-10 pt	-10 pt
Cizzolo	Lavorato	126	-15 pt	+24 pt	+18 pt

Tabella 3. *Valori di QBS-ar massimale riferiti alla 6° sessione di campionamento*

La ragione risiede nel fatto che, mentre il terreno lavorato continua a beneficiare della funzione resiliente di quell'agrosistema, il terreno sottoposto a regime conservativo è andato incontro ad un compattamento superficiale, che ha penalizzato le condizioni di abitabilità per la pedofauna. Occorre ricordare, infatti, che la tesi non lavorata è all'inizio del percorso di transizione verso un vero regime di non lavorazione, essendo le lavorazioni sospese da solo un anno. Solo dopo un certo numero di anni, variabile secondo le condizioni pedoclimatiche e colturali, la condizione del terreno non lavorato potrebbe diventare migliore di quella del terreno periodicamente lavorato.



I risultati ottenuti sono in linea con i valori di riferimento dell'indice QBS-ar riportati in altri lavori (Chiarabaglio *et al.*, 2009) come indicato in Tabella 4.

Tipologia di ambiente	QBS-ar
Bosco	> 180
Pioppeti	120-160
Seminativi	50-90

Tabella 4. Valori di riferimento per l'indice QBS-ar per tipologia di ambiente

In Figura 6 si evidenziano le buone condizioni dei siti di Breme, dove i pioppeti raggiungono mediamente il valore 163 nella tesi non lavorato mentre le condizioni peggiori per l'artropodofauna si rilevano a Cizzolo dove i valori dell'indice QBS-ar raggiungono appena 112 nel pioppeto e 152 nel bosco naturale: in questa stazione si verificano periodicamente sommersioni durante il periodo primaverile dovute all'esondazione del fiume Oglio. In generale l'indice non mette in evidenza differenze significative tra le tesi lavorato e non lavorato, probabilmente perché le lavorazioni del terreno sono state sospese soltanto all'inizio della sperimentazione (2 anni). L'impianto di arboricoltura misto con 90 piante di pioppo ad ettaro e altre latifoglie a ciclo medio-lungo raggiunge valori più vicini al bosco che ai pioppeti proprio perché il suolo risulta indisturbato da più tempo.

I Carabidi come bioindicatori



I *Carabidae* sono una famiglia appartenente al vasto ordine dei Coleotteri; nel mondo sono conosciute circa 40.000 specie, di cui 1.300 presenti in Italia.



La famiglia dei Carabidi ha recentemente incontrato un largo interesse da parte del mondo scientifico, non solo nel campo dell'entomologia ma anche e soprattutto nel campo dell'ecologia, in quanto le comunità di carabidi vengono utilizzate come bioindicatori (AA.VV., 2005). Ciò è possibile in virtù di numerose caratteristiche e peculiarità proprie dei Carabidi, in particolare lo stretto legame delle diverse specie con i fattori ambientali e climatici. La conoscenza delle loro comunità permette così di individuare le aree di maggior pregio da sottoporre a tutela, ma anche di fornire strumenti o indicazioni utili alla gestione di habitat o anche di interi territori.

Lo studio della comunità dei Coleotteri carabidi è stato effettuato attraverso indici di biodiversità quale il numero delle specie riscontrate e un indice di affinità forestale (Forest Affinity Index = FAI) che propone una formula per ricavare la qualità relativa dell'habitat studiato confrontandolo con un habitat di riferimento (Allegro & Sciaky, 2003). Nel caso specifico degli impianti di pioppicoltura viene utilizzato come habitat di confronto un bosco naturale. L'indice FAI è semplicemente la somma delle frequenze relative di ogni specie (p) moltiplicate per lo specifico coefficiente (F), che esprime il legame della specie con l'ambiente forestale.

$$FAI = \sum_{(i=1,n)} (p_i \times F_i)$$

Il valore F viene raggruppato in 5 livelli che esprimono il grado di specializzazione forestale delle specie:

- + 1,0 (specie strettamente collegate all'ambiente forestale);
- + 0,5 (specie tendenzialmente forestali);
- 0,0 (specie indifferenti alla copertura forestale);
- 0,5 (specie tendenzialmente steppiche);
- 1,0 (specie strettamente steppiche).

Il valore del FAI complessivo di un habitat varia tra +1, nel caso teorico di ambienti con specie esclusivamente forestali, e -1, nel caso di presenza di specie unicamente steppiche. Valori elevati dell'indice sono legati quindi alla presenza dominante di specie ad attitudini prettamente silvicole e per questo motivo il FAI è indicato soltanto per confrontare ambienti di tipo forestale.

Attività svolta

L'indagine è stata condotta nelle stesse località già descritte per il campionamento per l'indice QBS-ar con esclusione dell'impianto di arboricoltura misto sito a Cizzolo (MN). Per la raccolta dei Carabidi, considerando che la maggior parte delle specie è attiva sulla superficie del terreno, sono state utilizzate trappole a caduta costituite da un bicchiere di plastica interrato per tutta la sua altezza e parzialmente riempito da una soluzione di aceto saturo di cloruro di sodio, al fine di attrarre e soprattutto conservare in buono stato gli insetti caduti nella trappola (Figura 7). Sono state sistemate 5 trappole in ogni habitat, collocate al centro di ogni campo in modo da evitare l'effetto bordo e possibili condizionamenti dagli ambienti confinanti. Il campionamento, realizzato nei mesi di giugno e luglio del 2012, prevedeva raccolte ogni 15 giorni. Per proteggere le trappole da roditori ed uccelli insettivori esse sono state coperte con reticelle metalliche di maglia pari a 1 cm, in modo da consentire la caduta degli artropodi da campionare. In laboratorio i campioni raccolti sono stati identificati a livello di specie e poi stoccati in provette tipo Falcon con alcool etilico 70%.

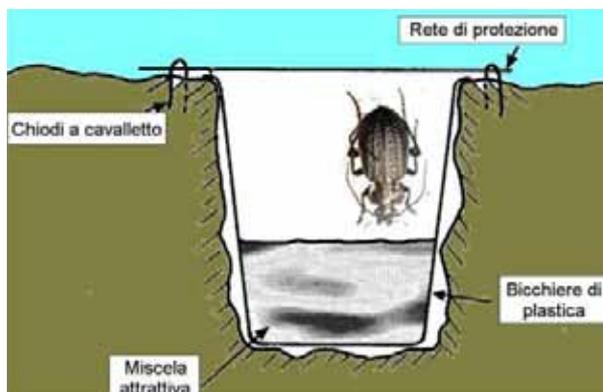


Figura 7. Trappola a caduta impiegata per la cattura dei carabidi

Risultati

Complessivamente sono stati catturati 1.058 individui appartenenti a 62 specie differenti. Come si può rilevare dalla Figura 8, che illustra il numero di specie catturate nelle aree di indagine, non emergono differenze rilevanti tra una tipologia di impianto e l'altra. Il numero di specie più elevato si riscontra nel bosco naturale di Isola Serafini con 26 specie mentre la minor variabilità è nel pioppeto non lavorato di Breme con sole 16 specie.

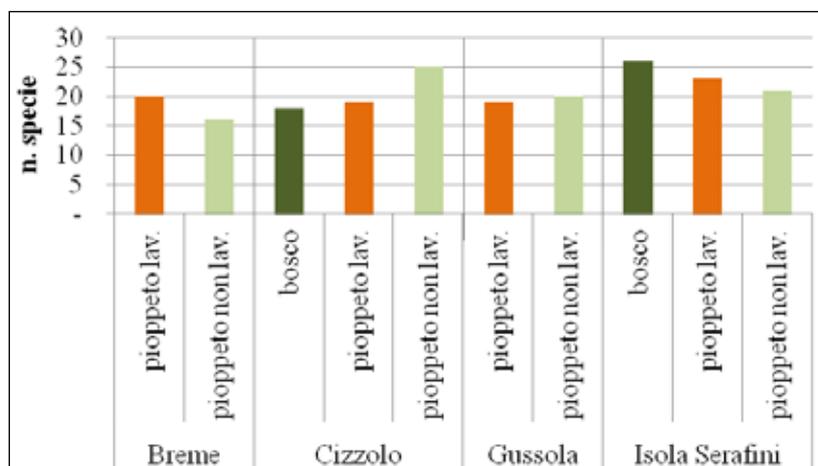


Figura 8. Numero di specie di carabidi catturate nelle aree di indagine

L'indice FAI, che pesa le frequenze percentuali di ciascuna specie dell'associazione in base alle sue attitudini silvicole, evidenzia la scarsa attitudine forestale delle specie riscontrate nei vari ambienti (Figura 9): solo nel bosco di Isola Serafini si ottiene un valore di poco superiore allo zero, mentre in tutte le altre tipologie colturali l'indice è sempre negativo. I valori più bassi si riscontrano nelle località Breme e Gussola e in nessun caso si rilevano differenze sostanziali tra pioppeto lavorato e non lavorato.

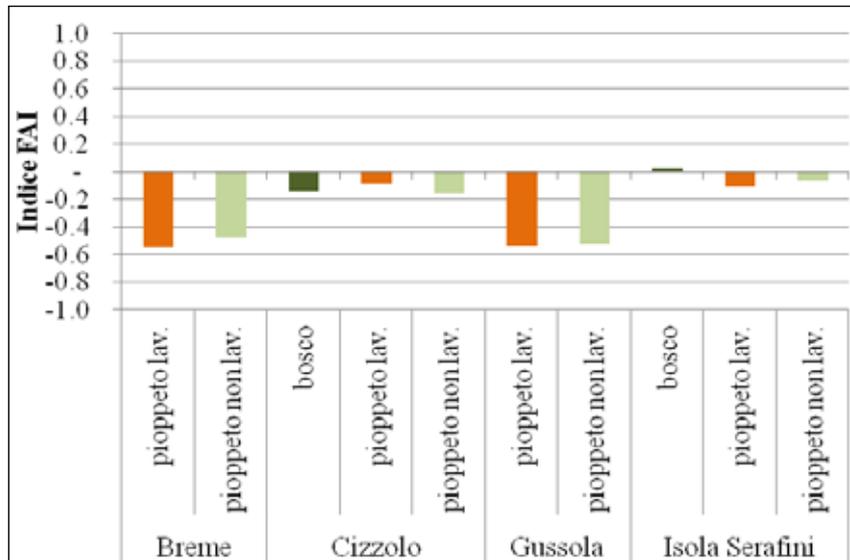


Figura 9. Indice FAI basato sulle specie di carabidi calcolato per le aree di indagine

L'indagine con i carabidi ha permesso di separare gli ambienti boschivi da quelli coltivati a pioppo (vedi Figura 10); poco distanti tra loro invece risultano i pioppeti lavorati da quelli non lavorati all'interno della stessa località.

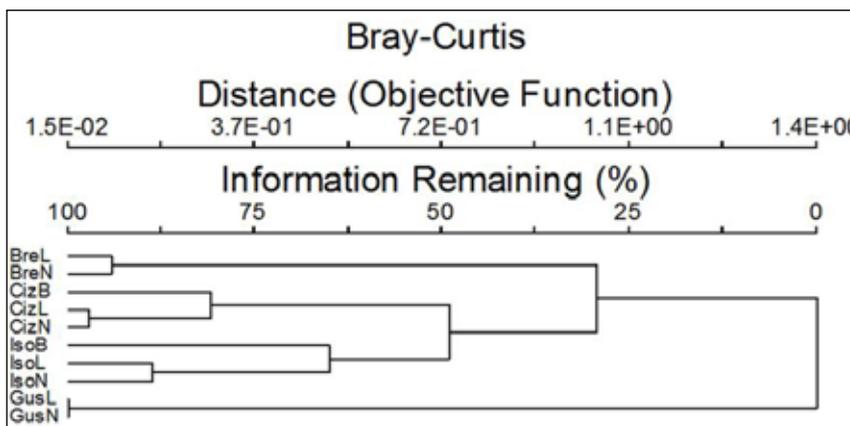


Figura 10. Cluster analisi delle comunità di carabidi campionate negli ambienti di indagine

Tutti gli ambienti, compresi i boschi naturali, sono risultati poveri di specie di carabidi con caratteristiche silvicole a causa della frammentazione delle aree naturaliformi e del disturbo provocato anche dagli agenti naturali quali ad esempio le piene dei fiumi.

Bilancio dell'anidride carbonica (CO₂)

Nel delineare una strategia di contenimento dei cambiamenti climatici il Protocollo di Kyoto promuove il contenimento delle emissioni di gas serra nell'atmosfera e la fissazione della CO₂ anche da parte degli ecosistemi agro-forestali. La capacità di assorbimento della CO₂ dipende dalle caratteristiche degli ecosistemi, in particolare dall'entità della biomassa prodotta e dalle operazioni colturali che vengono eseguite. Per questo motivo nell'ambito del progetto QualiAmbiPio si è voluto confrontare le emissioni di CO₂ dovute alla gestione degli impianti di arboricoltura con la quantità di CO₂ che viene sequestrata nel legno degli alberi prodotti.

Attività svolta

Per la determinazione del bilancio della CO₂ sono stati messi a confronto due impianti di pioppicoltura tradizionale con un impianto di arboricoltura misto con pioppo e altre specie forestali a ciclo medio lungo, oltre a un bosco naturale. Le indagini sono state svolte a Breme (pioppicoltura e bosco naturale) e a Cizzolo (pioppicoltura e arboricoltura mista). Sono state raccolte le informazioni relative a tutte le operazioni colturali svolte negli impianti artificiali ed è stato misurato il volume di tutte le piante presenti. I valori hanno permesso di ricavare la CO₂ stoccata nella sostanza secca e quella emessa durante tutte le operazioni colturali dalla realizzazione degli impianti alle cure colturali degli anni successivi, mediante l'uso di appositi fattori emissivi (IPCC-NGGIP, 2006).

Risultati

Dalla Figura 11 si nota che le emissioni provocate dalla coltivazione degli impianti sono tutte nettamente sostenibili rispetto alla quantità di CO₂ che viene stoccata nel legno degli alberi. Le emissioni di CO₂ rappresentano una quota pari a circa il 7-8 % del totale dello stoccaggio per cui tutti gli impianti analizzati si possono considerare ad elevata efficienza (Indice di efficienza pari a 92-93 % nella Figura 12).

Nel caso dell'impianto di arboricoltura da legno misto le emissioni sono addirittura inferiori al 2 % e mostra quindi un maggior grado di efficienza rispetto alla pioppicoltura tradizionale grazie ai ridotti apporti energetici all'impianto (Indice di efficienza pari a 98 %) quasi simile al bosco naturale dove, a causa dell'assenza di interventi antropici, l'efficienza è massima. In tutti i casi presentati gli impianti artificiali accumulano maggiori quantità di anidride carbonica rispetto a quello che avviene nel bosco naturale di Breme.

Nel contesto del cambiamento climatico globale e delle emissioni antropiche di gas serra nell'atmosfera, tuttavia, la sostenibilità di un sistema può essere valutata attraverso i cambiamenti temporali negli output / input di emissioni di carbonio utilizzando un approccio olistico (Lal, 2004).

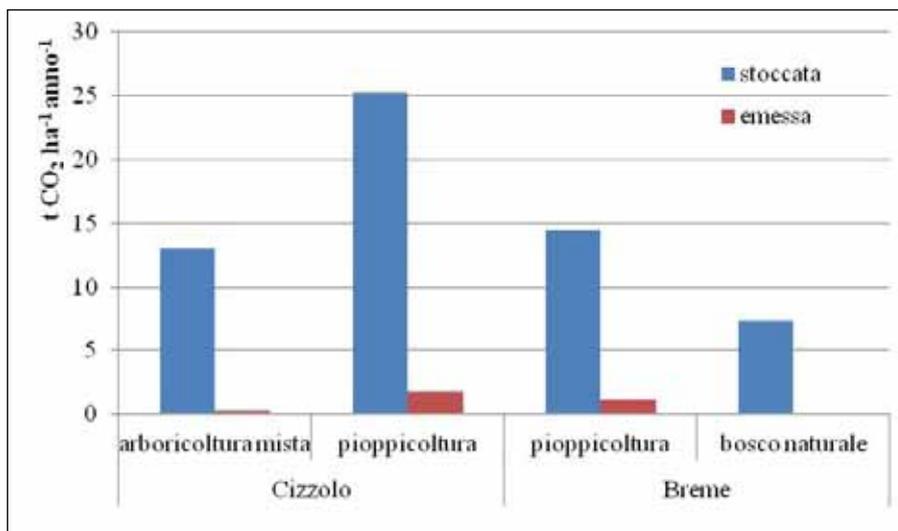


Figura 11. CO₂ stoccata nella sostanza secca prodotta e emissioni dovute alle operazioni colturali per la gestione delle piantagioni a Cizzolo e Brene

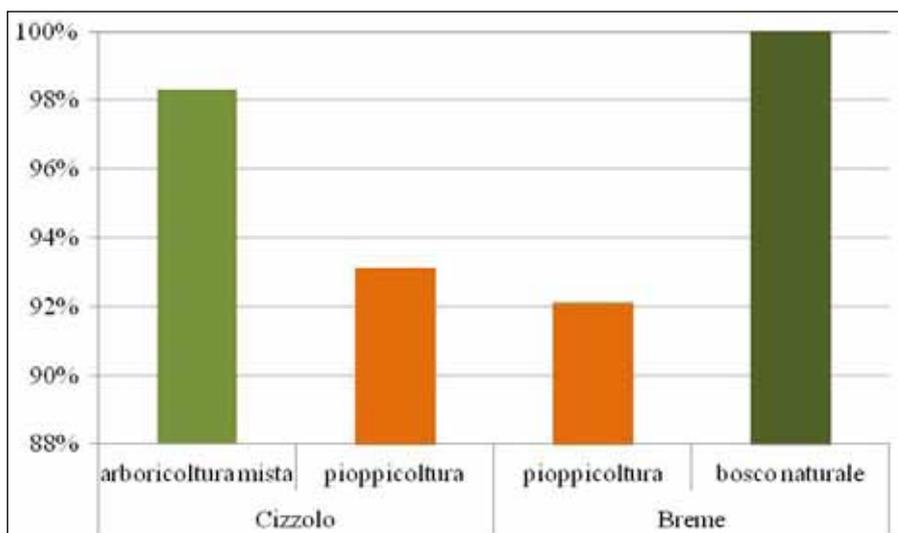


Figura 12. Indice di efficienza per lo stoccaggio della CO₂: $\frac{CO_2 \text{ stoccata} - CO_2 \text{ emessa}}{CO_2 \text{ stoccata}} \times$

Quest'autore propone la seguente equazione per il calcolo dell'indice di sostenibilità ambientale:

$$Is = CO - CI / CI$$

dove Is è l'indice di sostenibilità, CO è la somma di tutte le uscite espresse in Carbonio equivalente mentre CI è la somma di tutti gli ingressi. Il termine CO comprende tutta la fitomassa arborea e radicale. Analogamente, il termine CI può contenere tutte le perdite indirette di Carbonio dal suolo a causa dell'erosione dovuta alle lavorazioni per la preparazione del terreno. In CI vengono anche contabilizzate le Fonti terziarie

di emissione del Carbonio (per esempio, la fabbricazione di macchine agricole, la produzione di prodotti fitosanitari, il consumo dei combustibili fossili). In questo studio non sono state considerate le componenti dovute al suolo. La Figura 13 dimostra che l'impianto di arboricoltura misto con pioppo raggiunge i valori più elevati di sostenibilità (58,9) mentre gli impianti di pioppicoltura tradizionali hanno valori molto più bassi compresi tra 11 e 12, dimostrando in questo modo una minore sostenibilità ambientale.

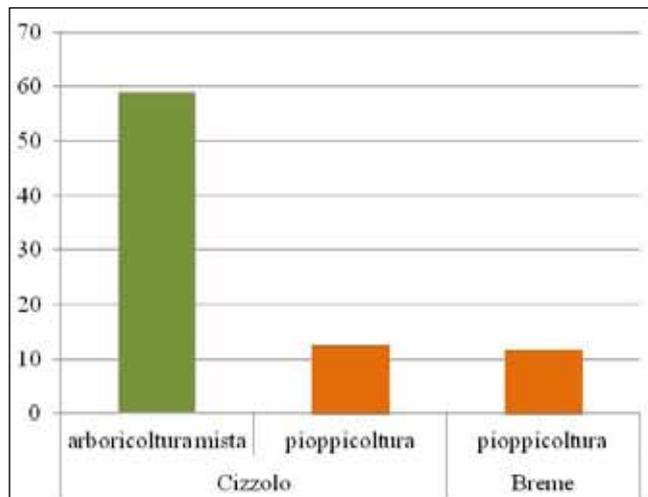


Figura 13. *Indice di sostenibilità per le emissioni di CO₂ (LaI, 2004)*

Pertanto la pioppicoltura tradizionale permette di stoccare la maggior quantità di CO₂ e raggiunge valori particolarmente elevati (25,2 t · ha⁻¹ · anno⁻¹) in impianti ben coltivati come quello di Cizzolo (Figura 11). In altri casi, come a Breme dove l'impianto aveva subito danni a causa di un evento alluvionale, le produzioni raggiunte sono inferiori (14,5 t · ha⁻¹ · anno⁻¹) e si avvicinano a quelle dell'impianto misto di Cizzolo con 90 piante ad ettaro di pioppo ibrido e altre latifoglie a ciclo medio lungo (13,0 t · ha⁻¹ · anno⁻¹): qui la maggior parte della produzione (11,6 t · ha⁻¹ · anno⁻¹) è comunque dovuta al solo pioppo ibrido (Figura 14).

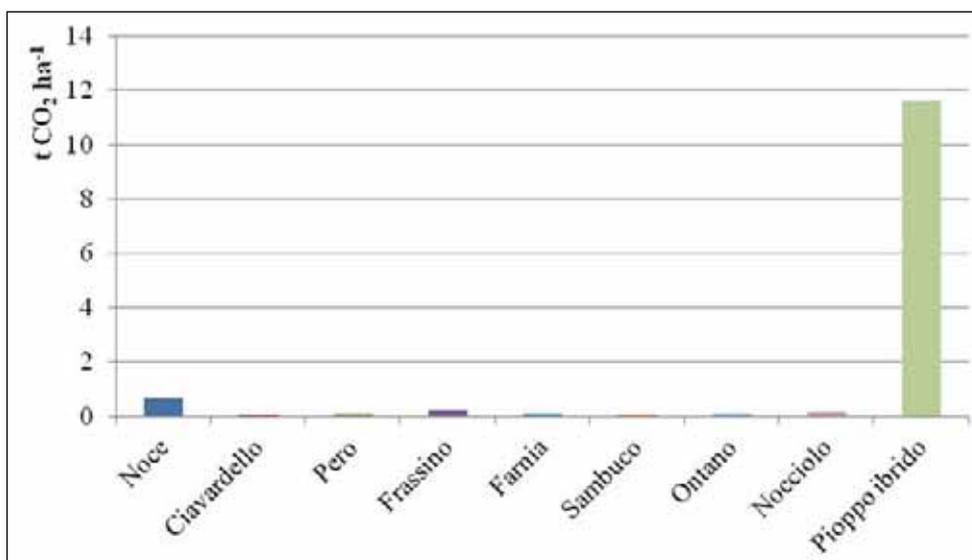


Figura 14. *CO₂ stoccata nell'impianto di arboricoltura mista di Cizzolo - confronto tra le specie*

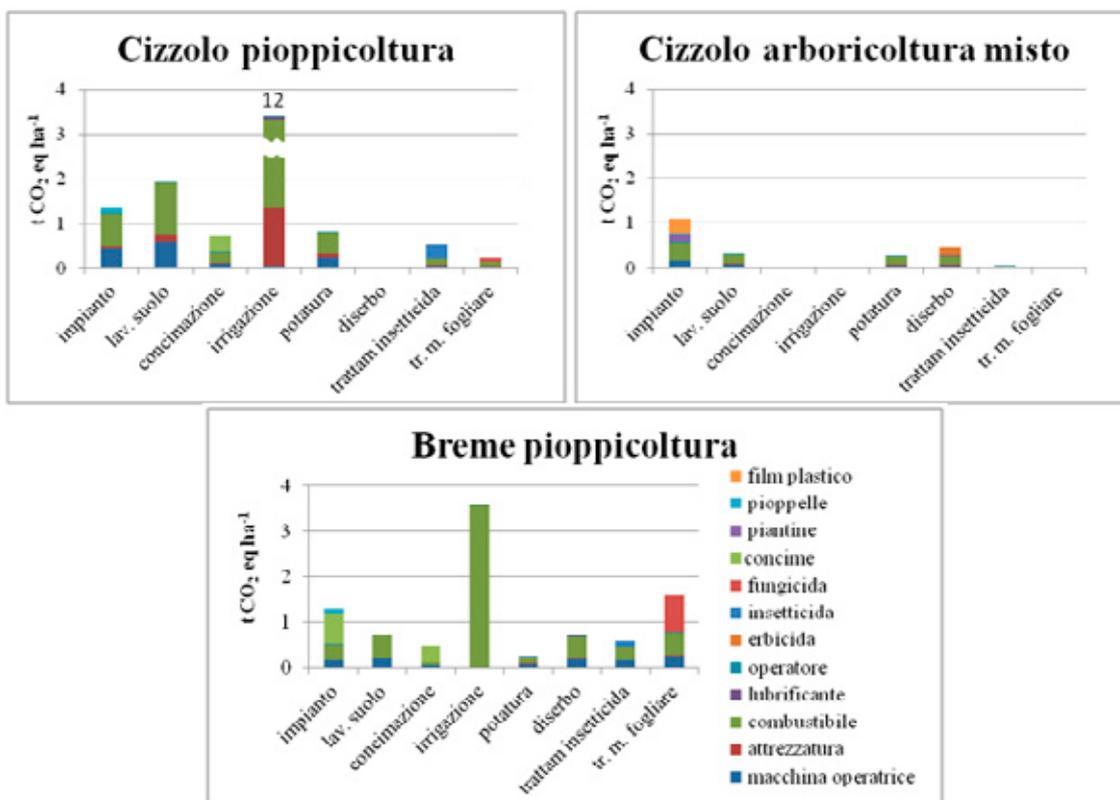


Figura 15. Confronto delle emissioni degli impianti di pioppicoltura a Cizzolo (9 anni), Brema (11 anni) e l'impianto di arboricoltura misto a Cizzolo (10 anni) per fase di coltivazione e ripartito per fattore emissivo. I valori sono espressi in tonnellate di CO₂ per ettaro e per anno

L'indagine ha permesso inoltre di evidenziare le fasi più emmissive della coltivazione. Infatti nella Figura 15 sono riportate le emissioni in t CO₂ · ha⁻¹ · anno⁻¹ di tutte le operazioni colturali suddivise per ogni fattore emissivo per i tre impianti artificiali oggetto di studio.

Da notare i bassi valori del più efficiente impianto di arboricoltura misto con 90 piante di pioppo rispetto alle altre piantagioni di pioppicoltura tradizionale. In questi ultimi le emissioni maggiori sono dovute alla pratica dell'irrigazione che, nel caso del pioppeto di Cizzolo, rappresentano addirittura il 67 % di quelle totali con 12 t CO₂ · ha⁻¹ · anno⁻¹ con una componente elevata dovuta al combustibile utilizzato per le pompe dell'impianto di irrigazione.

Dai calcoli effettuati è risultato che gli impianti di pioppicoltura specializzata sequestrano maggiori quantità di CO₂ rispetto sia agli impianti di arboricoltura misti che ai boschi naturali ma la loro efficienza è inferiore a quella degli impianti misti perché necessitano di interventi colturali più intensivi. Il pioppo selezionato per le produzioni legnose di qualità è in ogni caso la specie che grazie alla sua rapidità di accrescimento permette di stoccare le maggiori quantità di CO₂ rispetto ad altre specie impiegabili.

L'irrigazione, praticata con pompe che prelevano l'acqua e la distribuiscono attraverso irrigatori a pioggia, è risultata la tecnica colturale maggiormente emissiva.

Conclusioni



Attraverso l'analisi di bioindicatori quali l'indice di Qualità Biologica del Suolo basato sugli artropodi (QBS-ar) e i coleotteri carabidi insieme all'analisi del bilancio della CO₂ è stato possibile dimostrare che le piantagioni di pioppo sono sostenibili dal punto di vista ambientale.

Gli indicatori biologici sono influenzati dalle caratteristiche degli ambiti di coltivazione e quindi le informazioni che si ottengono devono essere valutate considerando questi aspetti, senza poter generalizzare.

Il confronto tra impianti lavorati e non lavorati non ha dato risultati particolarmente differenti probabilmente a causa del ridotto periodo di assenza di coltivazione e della presenza di altri disturbi ambientali quali ad esempio le esondazioni del fiume Oglio a Cizzolo.

Il bilancio della CO₂ calcolato per gli impianti esaminati in questo studio risulta positivo per tutti i siti esaminati, dimostrando la sostenibilità della tipologia colturale anche se gli impianti misti con pioppo, che richiedono minori cure colturali, risultano più sostenibili rispetto alla pioppicoltura.



Gli impianti coltivati a pioppo, grazie alla rapidità di accrescimento di questa specie, si dimostrano uno strumento particolarmente utile a ridurre gli effetti negativi dell'anidride carbonica presente nell'atmosfera così come previsto dalle strategie di contenimento delineate dal Protocollo di Kyoto e successivamente dai documenti redatti dalla Conferenza delle Parti che promuovono la fissazione della CO₂ da parte degli ecosistemi agro-forestali.

Bibliografia



- AA.VV., 2002. *Disciplinare di produzione integrata per il pioppo - Relazione della Task 5, Sub-task 5.4*. In: *Progetto 'Ecocertificazione della pioppicoltura' (ECOPIOppo)*. <<http://www.regione.piemonte.it/foreste/cms/component/content/article/90-ecocertificazione-della-pioppicoltura-ecopioppo.html>>.
- AA.VV., 2004. APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici. *Proposta di guida tecnica su metodi di analisi per il suolo e i siti contaminati. Utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici*, RTI CTN_TES 1/2004.
- AA.VV., 2005. APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici. *I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità*. Manuale operativo. Manuali e linee guida 34/2005.
- ALLEGRO G., SCIACY R., 2003. *Assessing the potential role of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as bioindicators in poplar stands, with a newly-proposed ecological index (FAI)*. "Forest Ecology and Management", 175 (1-3), pp. 275-284.
- CHIARABAGLIO P.M., ALLEGRO G., FACCIOTTO G., INCITTI T., ROSSI A.E., ISAIA M., CHIARLE A., 2009. *Impatto ambientale della pioppicoltura*. "Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi", 152, pp. 19-23.
- IPCC-NGGIP, 2006. *Database on greenhouse gas emission factors*. <<http://www.ipccnggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>>.
- LAL R., 2004. *Carbon emissions from farm operations*. "Environment International", 30, pp. 981-990.
- PARISI V., 2001. *La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi*. "Acta Naturalia de L'Ateneo Parmense", 37, pp. 105-114.
- SAVI L., 2014. *Aspetti agronomici ed ambientali della pioppicoltura sostenibile in Italia*, Università Cattolica Del Sacro Cuore - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali Sede di Piacenza, Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Agrarie, Anno accademico 2012-2013, Tesi di Laurea.



Progetto QualiAmbiPio



***Sostenibilità economica e certificazione
forestale della pioppicoltura***

Domenico Coaloa



Premessa

Nei Paesi economicamente più sviluppati si è oramai affermata nell'opinione pubblica una forte sensibilità verso i temi della salvaguardia ambientale e dell'esigenza di perseguire uno sviluppo sostenibile in tutti i comparti economico produttivi. Così anche nei settori forestale e dell'arboricoltura da legno si è delineato fin dalla fine degli anni '80 il concetto di certificazione forestale, trovando applicazione anche in Italia soprattutto con i programmi FSC (*Forest Stewardship Council*) e PEFC (*Programme for Endorsement of Forest Certification schemes*).

Tali programmi hanno interessato anche la pioppicoltura dove a seguito della definizione di un disciplinare di produzione integrata per il pioppo (disciplinare "ECO-PIOPPO") era stato possibile elaborare delle linee guida come norme tecniche per una "buona pratica di gestione pioppicola". Di fatto tale disciplinare ha rappresentato, nelle sue linee generali, un modello di riferimento proprio per gli standard FSC e PEFC per la certificazione della pioppicoltura.

In Italia sono certificati oltre 4.600 ettari di pioppeti, in Piemonte, Lombardia e Friuli Venezia Giulia, di cui l'83 % secondo lo schema PEFC e il 17 % secondo quello FSC, rappresentando così il 17 % della pioppicoltura italiana. Attualmente sono già certificate oltre 150 aziende pioppicole, con 5 gruppi di certificazione che aggregano oltre il 95% delle aziende. Il pioppicoltore singolo o in gruppo che sceglie volontariamente di far certificare la sua piantagione secondo i principi di gestione sostenibile, deve rivolgersi ad un organismo di certificazione accreditato, che indicherà lo standard più adatto per il tipo di azienda. Con il rispetto del disciplinare si ottiene la conformità di gestione e l'emissione del certificato, con uso del marchio per un periodo quinquennale (Fig.1).

La certificazione forestale della pioppicoltura in concreto prevede il rispetto di un disciplinare di coltivazione che persegue la riduzione del rischio fitosanitario mediante la realizzazione di piantagioni policlonali, il contenimento delle lavorazioni del terreno (inerbimento), un limitato e razionale ricorso ad interventi chimici per il contenimento di insetti e malattie, una limitazione degli apporti nutrizionali con particolare attenzione per quelli azotati, un efficiente impiego dell'acqua di irrigazione (irrigazioni di soccorso), il rispetto nelle aree sensibili (norme vincolanti), senza tuttavia incidere sulla riduzione della qualità delle produzioni. I disciplinari di coltivazione PEFC e FSC contemplano, per le varie fasi del ciclo colturale, dall'impianto alla raccolta, consigli tecnici e norme vincolanti differenziate per le aree agricole e per le aree sensibili, come riportato in figura 2.

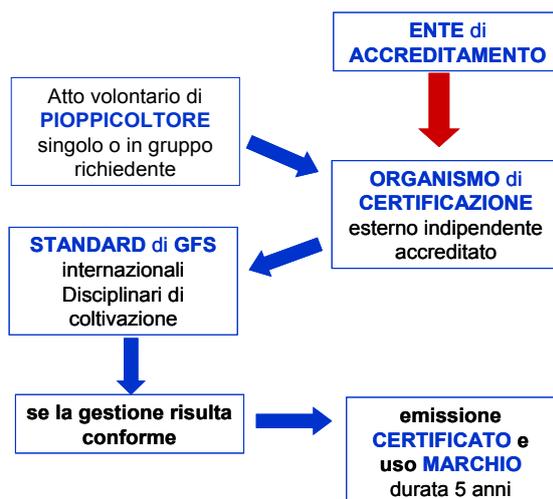


Figura 1. Schema sintetico del percorso di certificazione.

disciplinari PEFC e FSC

Attività	PEFC	FSC
1 Scelta della stazione	Evitare terreni marginali, da preferire terreni con buona fertilità e disponibilità idrica	Evitare terreni marginali, da preferire terreni con buona fertilità e disponibilità idrica
2 Scelta clonale	Attuare la diversificazione clonale nell'ordine del 10% nelle aziende con oltre 20 ettari di pioppeti.	Attuare la diversificazione clonale nell'ordine del 20% nelle aziende con oltre 30 ettari di pioppeti.
3 Materiale vivaistico	Impiegare piante certificate di cloni iscritti al Registro Nazionale Cloni Forestali	Impiegare piante certificate di cloni iscritti al Registro Nazionale Cloni Forestali
4 Modalità e densità di impianto	Utilizzare densità di impianto di 250 -330 piante per ettaro	Utilizzare densità di impianto di 250 -330 piante per ettaro
5 Fertilizzazione	È consentita la concimazione di fondo con apporti di $P_2O_5 - 175 \text{ kg/ha}$ $K_2O - 175 \text{ kg/ha}$ $P - 175 \text{ kg/ha}$ $N - 175 \text{ kg/ha}$. È ammessa la concimazione localizzata in copertura con apporti massimi di 175 kg/ha P_2O_5 e 175 kg/ha K_2O nei primi tre anni compresa quella di fondo e di 50 Kg/ha , 75 Kg/ha e 100 Kg/ha di azoto rispettivamente nel primo, secondo e terzo anno. Dal 4° al 6° 100 Kg/ha di azoto per anno e con le stesse dosi fino al 9° anno. Soltanto in suoli superficiali.	È consentita la concimazione di fondo con apporti di 120 kg/ha $P_2O_5 - 250 \text{ kg/ha}$ $K_2O - 250 \text{ kg/ha}$ $N - 250 \text{ kg/ha}$. È ammessa la concimazione localizzata in copertura con apporti di 60 Kg/ha , 90 Kg/ha e 120 Kg/ha di azoto rispettivamente nel primo, secondo e terzo anno.
	In aree sensibili e nei mesi di invernali non è ammesso l'impiego di liquami bovini e suini.	In aree sensibili non è ammesso l'impiego di liquami bovini e suini.
6 Potatura	Effettuare interventi di potatura di formazione e di pulizia del fusto dal 1° al 5° anno	Effettuare interventi di potatura di formazione e di pulizia del fusto dal 1° al 5° anno
7 Gestione suolo	È consigliata la lavorazione del terreno almeno nella prima metà del turno.	È consentita la lavorazione del terreno soltanto nei primi 3-4 anni, in seguito sono ammessi interventi di sfalcio e trinciatura evitando di operare nel periodo di riproduzione avifauna selvatica.
	In aree sensibili è consentita la lavorazione del terreno soltanto nei primi 3 anni.	
8 Controllo infestanti	È consentita la lavorazione del terreno, consiglia la sfalcatura e la trinciatura nella seconda metà del turno.	È consentita la lavorazione del terreno soltanto nei primi 3-4 anni, in seguito sono ammessi interventi di sfalcio e trinciatura evitando di operare nel periodo di riproduzione avifauna selvatica.
	In aree sensibili è consentita la lavorazione del terreno soltanto nei primi 3 anni, in seguito sono ammessi interventi di sfalcio e trinciatura evitando di operare nel periodo di riproduzione avifauna selvatica.	
9 Irrigazione	Irrigare secondo i fabbisogni idrici	Irrigare secondo i fabbisogni idrici
10 Difesa fitosanitaria	Bronzatura: ammessi al massimo n. 2 trattamenti per anno in aree sensibili non è ammesso l'impiego dei ditiocarbammati	Bronzatura: ammessi al massimo n. 2 trattamenti per anno. non è ammesso l'impiego dei ditiocarbammati
	Ruggini: consentito n. 1 trattamento per anno dal 3° al 6° anno del turno	Ruggini: consentito n. 1 trattamento per anno dal 3° al 6° anno del turno
	Punteruolo: consentito n. 1 trattamento per anno dal 2° al 3° anno del turno	Punteruolo: consentito n. 1 trattamento per anno dal 2° al 3° anno del turno
	Saperda: consentito n. 1 trattamento per anno dal 2° al 5° anno, soglia di intervento 15% piante colpite in aree sensibili è consentito unicamente il trattamento localizzato	Saperda: consentito n. 1 trattamento per anno dal 2° al 5° anno, soglia di intervento 20% piante colpite in aree sensibili è consentito unicamente il trattamento localizzato
	Afide lanigero: consentito trattamento solo con infestazione in atto	Afide lanigero: consentito trattamento solo con infestazione in atto
	Ifrantria: consentito n. 1 trattamento per anno sulla 2° generazione	Ifrantria: consentito n. 1 trattamento per anno sulla 2° generazione
	In aree sensibili è consentito unicamente il trattamento con prodotti microbiologici (Bt)	In aree sensibili è consentito unicamente il trattamento con prodotti microbiologici (Bt)

Consigli tecnici
Norme vincolanti
Norme vincolanti in aree sensibili

Figura 2. Schema sintetico dei disciplinari per la certificazione forestale della pioppicoltura.

Attività svolta

Per l'analisi della sostenibilità economica della pioppicoltura sono state considerate piantagioni realizzate in Lombardia sia con il modello colturale previsto dalla certificazione di gestione forestale sostenibile (disciplinato) sia con quello di libera gestione del pioppeto (libera coltivazione). Di fatto, rispetto alla coltivazione non disciplinata, nel modello del pioppeto certificato sono stati ridotti i quantitativi di concimazione sia nella preparazione del terreno per l'impianto sia nella somministrazione di concimi minerali durante i primi anni del turno. Inoltre nelle operazioni per il controllo delle infestanti sono state effettuate lavorazioni al terreno soltanto nei primi 3-4 anni, a cui hanno fatto seguito solo interventi di trinciatura fino a fine turno (fig. 3).

Modelli colturali considerati per l'analisi economica

Pioppicoltura (libera coltivazione)

modello 221 D - pioppo 270 piante per ettaro

		anno									
OPERAZIONI		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Impianto	Preparazione terreno	X									
	Concimazione di fondo	XX									
	tracciamento, scavo, impianto	X									
Cure colturali	Controllo infestanti	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
	Irrigazione	X	X	X	X		X		X		
	Tattamento fusto		X	X	X	X	X	X	X		
	Tattamento chioma		X	X	X	X	X	X			
	Potatura	X	X	X	X	X					
	Concimazione	XX	XX	XX	XX	XX					
	Ripristino										X

Pioppicoltura secondo disciplinari di GFS

modello 221 D - pioppo 270 piante per ettaro

		anno									
OPERAZIONI		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Impianto	Preparazione terreno	X									
	Concimazione di fondo	X									
	tracciamento, scavo, impianto	X									
Cure colturali	Controllo infestanti	XX	XX	XX	X	X	X	X	X	X	
	Irrigazione	X	X	X	X		X		X		
	Tattamento fusto		X	X	X	X	X	X	X		
	Tattamento chioma		X	X	X	X	X	X			
	Potatura	X	X	X	X	X					
	Concimazione	X	X	X							
	Ripristino										X

X interventi colturali

XX interventi colturali a maggiore intensità

Figura 3. Interventi colturali per intensità e per anno nei due modelli colturali considerati per il pioppeto a turno decennale.

Mediante la determinazione analitica di tutti i costi colturali e la remunerazione dei pioppeti certificati secondo i due schemi PEFC e FSC, abbattuti al raggiungimento della maturità commerciale, è stato possibile ottenere un giudizio finale di sostenibilità economica. Ovviamente anche nei pioppeti realizzati nell'ambito del progetto QualiAmbiPio sono state rispettate tutte le norme dettate dagli standard sia dello schema PEFC che FSC. Dopo l'impianto sono state effettuate le potature nei primi due-tre anni, il controllo delle infestanti per mezzo di discature, e trattamenti chimici per il solo controllo degli insetti xilofagi.

La valutazione finanziaria per determinare la redditività dell'impresa pioppicola, sia secondo l'adozione dei vari schemi di certificazione e sia secondo il modello colturale tradizionale della libera gestione, è stata fatta confrontando i costi e i ricavi dopo aver scontato i valori alla stessa data di riferimento. Il VAN (Valore Attuale Netto) è l'indice finanziario utilizzato che riporta la differenza tra i costi e i ricavi all'anno zero per un certo tasso di sconto (3% nella simulazione).

Risultati ottenuti

Per l'analisi economica si è fatto riferimento a due situazioni generalmente riscontrabili nelle aziende pioppicole sottoposte a rilevamento della pianura lombarda; la prima fa riferimento al caso in cui le spese per l'impianto siano contenute e non implicino interventi particolari (costi medi), la seconda è caratterizzata da interventi per le operazioni di impianto più gravose e più costose, ma che possono rientrare nei limiti dei costi ammissibili (costi massimi) per ottenere gli aiuti all'impianto previsti dal Piano di Sviluppo Rurale (Tab. 1).

Le produzioni medie stimate a fine turno di circa 150 tonnellate per ettaro di tronchi commerciabili per uso industriale della fabbricazione dei pannelli compensati, sono state quotate circa 75 Euro per tonnellata piante in piedi.

Nel caso di investimento a costo medio di impianto si ottiene a fine turno un VAN di 2.674 Euro per ettaro (267 €/ha per anno), 74% superiore al pioppeto condotto in modo intensivo non sottoposto al disciplinare di gestione forestale sostenibile. Quando le spese per realizzare l'impianto crescono (costi massimi), a ricavi invariati, il VAN diminuisce del 14% (2.308 euro) (Tab.1).

Ad incidere sul migliore risultato del bilancio colturale del pioppeto "disciplinato" è certamente la razionalizzazione dell'impiego dei prodotti e delle operazioni colturali, ma soprattutto la maggiorazione dell'aiuto finanziario del 10% come contributo per la copertura dei costi di impianto (dal 60% al 70%, misura 221D del PSR) che sono concessi nel caso della adesione alla certificazione forestale da parte dell'azienda pioppicola.

Nel caso in cui non sia stato possibile accedere agli aiuti per il contributo delle spese di impianto, il VAN si riduce ma ancora positivo per costi contenuti d'impianto (1.070 Euro), negativo (-150 Euro) se i costi sono più onerosi per la realizzazione dell'impianto. Nelle valutazioni economiche sopra effettuate è stato considerato un prezzo di mercato del legno di pioppo corrispondente ad una produzione qualitativamente molto

	costi medi		costi massimi	
	disciplinato €/ha	libera coltivazione €/ha	disciplinato €/ha	libera coltivazione €/ha
costi	7.975	9.099	9.195	10.149
contributi*	1.596	1.470	2.450	2.100
ricavi**	11.250	11.250	11.250	11.250
Van ***	2.674	1.545	2.308	1.125
Van/anno	267	154	231	112
Van senza contributi	1.070	600	-150	-990
prezzo minimo piante in piedi per VAN positivo (€/t)	52	62	55	66

(*) 70% spese impianto CF, 60% altri casi

(**) produzione 150t/ha 75 €/t)

(***) attualizzazione dei costi e ricavi (r=0,03)

Tabella 1. Costi e redditività della coltivazione del pioppo secondo due modelli colturali, in funzione di costo di impianto medio e massimo ammissibile per contributo PSR 2007-2013 Lombardia.

buona, ma se si operasse in condizioni diverse, bassa qualità del legno per mancate cure o per danni diversi si deve tenere in considerazione che per ottenere un VAN positivo il prezzo minimo per le piante in piedi non deve scendere sotto 52 Euro per tonnellata nel caso di costi medi (disciplinato), ma non meno di 66 Euro per tonnellata quando si hanno costi elevati e non in regime di certificazione (Tab.1).

Considerazioni conclusive

Dai risultati ottenuti si può concludere che la conduzione del pioppeto secondo i disciplinari di gestione sostenibile risultata economicamente la più vantaggiosa in quanto consente una significativa riduzione dei costi di gestione rispetto alla coltivazione più intensiva spesso praticata nelle aziende pioppicole. Complessivamente nel turno decennale di coltivazione si osserva un risparmio nei costi di circa 12%, il 16% limitatamente alle cure colturali. Il maggiore risparmio (42%) si ottiene con le concimazioni, le lavorazioni del terreno (27%), i trattamenti chimici per la difesa delle avversità (11%) (fig. 4).

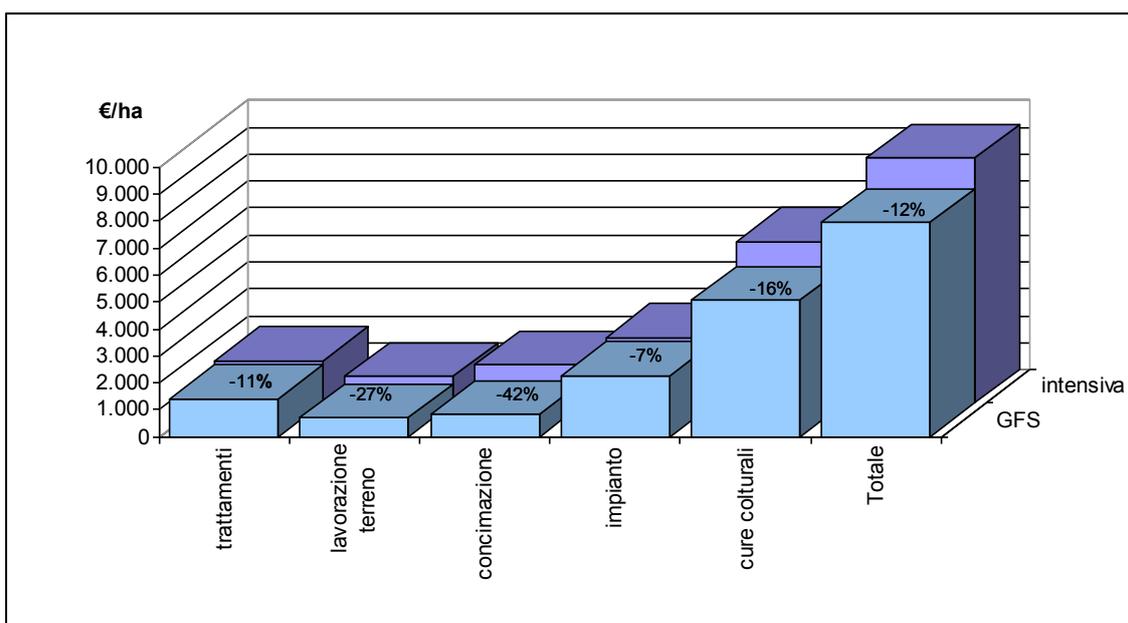


Figura 4. Costi per attività nella gestione del pioppeto nei due modelli colturali.

Peraltro il comparto soffre di un elevato deficit di importazione di pioppo nazionale soprattutto del pioppo certificato (Tabella 2). La domanda di legno di pioppo certificato per pannelli compensati da parte dell'industria italiana si colloca intorno a 120.000 metri cubi all'anno (10-15% del pioppo lavorato) di cui il 50% derivante dall'importazione da Paesi europei (Federlegno 2010).

	legno pioppo tronchi da sfoglia m ³	piante intere m ³	pioppeti ha/anno	%
domanda	900.000	1.800.000	9.000	100
produzione nazionale	573.000	1.146.000	5.730	64
importazione *	327.000	654.000	3.270	36

(*) Istat 2010

Tabella 2. Domanda di legno da lavoro di pioppo certificato per l'industria dei pannelli compensati e attuale disponibilità in Italia.

Nel 2005 il legno di pioppo certificato lavorato ammontava a circa 45.000 metri cubi, tutto importato poiché non ancora disponibile in Italia. Se si considera che i primi pioppeti certificati sono stati immessi sul mercato a partire dal 2008 risulta evidente la necessità e l'opportunità di intensificare la gestione dei nuovi impianti secondo i disciplinari di certificazione forestale sostenibile.

Bibliografia

-
- Bando misura 221 "Imboschimento dei terreni agricoli" del PSR 2007 – 2013, approvato con decreto n. 1472/2008 e ultimamente integrato con decreto n. 10116 del 3 novembre 2011. "BURL" s.o., 45, 8 novembre 2011.
- BURESTI E., CAVALLI R., RAVAGNI S., ZUCCOLI L., 2008. *Impianti policiclici di arboricoltura da Legno*. "Sherwood", 139, pp. 37-39.
- CIANCIOSI L., 1996. *Risultati economici di un impianto di arboricoltura da legno*. "Sherwood", 13, pp. 7-14.
- COALOA D., 2011. *Aspetti tecnici dell'applicazione dei disciplinari di certificazione forestale*. Incontri tecnici sulla pioppicoltura progetto Reg. Lombardia "QualiAmbiPio". Presentazione ppt, Mantova, 06.12.2011.
- COALOA D., 2011. *Aspetti tecnici dell'applicazione dei disciplinari di certificazione forestale*. Incontri tecnici sulla pioppicoltura progetto Reg. Lombardia "QualiAmbiPio". Presentazione ppt, Cremona, 13.12.2011.
- COALOA D., 2012. *Aspetti tecnici dell'applicazione dei disciplinari di certificazione forestale*. Incontri tecnici sulla pioppicoltura progetto Reg. Lombardia "QualiAmbiPio". Presentazione ppt, Mortara (PV), 31.01.2012.
- COALOA D., 2012. *Indirizzi colturali per la certificazione forestale*. Incontro sulla certificazione forestale e il mercato del legno di pioppo, nell'ambito del "Progetto quadriennale per il rilancio della filiera pioppo-legno". Presentazione orale, Mantova, 28.11.2012.

- COALOA D., 2012. *Indirizzi colturali per la certificazione forestale*. Incontro sulla certificazione forestale e il mercato del legno di pioppo, nell'ambito del "Progetto quadriennale per il rilancio della filiera pioppo-legno". Presentazione orale, Mortara (PV), 04.12.2012.
- COALOA D., TONETTI R., NAPOLITANO L., 2012. *Novità della misura 221B del PSR della Lombardia*. "Sherwood", 186, pp. 23-27.
- GUERCI L., 2006. *Certificazione forestale e pioppicoltura: un'indagine ad hoc tra i produttori italiani*. Tesi di Laurea specialistica in scienze forestali e ambientali, Facoltà di Agraria, Università degli studi di Padova.
- PETTENELLA D., LUSIANI G., 1999. *Iniziative per il rafforzamento del potere contrattuale dei pioppicoltori*. "Sherwood", 5 (48), pp. 43-49.
- PETTENELLA D., 2000. *La certificazione delle attività forestali. Lo stato dell'arte in Italia*. "Sherwood", 4 (58), pp. 23-29.
- PETTENELLA D., COLLETTI L., 2002. *Mutuo riconoscimento tra schemi di certificazione forestale: opportunità, prospettive e problemi*. "Sherwood", 1 (74), pp. 29-36.
- PETTENELLA D., 2003. *La gestione forestale sostenibile delle piantagioni di pioppo: indicatori e sistemi di certificazione*. Atti Conv. "Prima Conferenza Internazionale sul futuro della pioppicoltura", 13-15 novembre 2003, Quartier Generale FAO, Roma.
- PETTENELLA D., SECCO L., 2002. *Confronti tra i diversi sistemi di certificazione esistenti ai fini della loro applicabilità al settore della pioppicoltura e dell'arboricoltura da legno*. In progetto: di ecocertificazione della pioppicoltura "ECOPIOPPO", Regione Piemonte.



Progetto QualiAmbiPio



Industria del legno
Il distretto industriale legno-pallet casalasco-viadanese

a cura di
Provincia di Mantova
Servizio Attività Produttive e Sistemi d'Impresa



L'industria del legno

La pioppicoltura italiana occupa una posizione rilevante nell'ambito del sistema legno poiché rappresenta la principale fonte di approvvigionamento per molte industrie di prima trasformazione. La pioppicoltura, infatti, grazie alla brevità di coltivazione, è l'unico sistema che garantisce un rafforzamento della produzione interna di legno contenendo la dipendenza dall'estero senza intaccare le foreste naturali e senza compromettere l'ambiente. A fronte di una superficie occupata di circa l'1% di quella forestale, la pioppicoltura fornisce il 50% del legname da lavorazione di produzione interna. In Italia rappresenta l'unica forma di arboricoltura da legno, in quanto legata strutturalmente con il sistema di trasformazione industriale. La produzione nazionale copre mediamente i due terzi del fabbisogno. Nata per soddisfare le esigenze delle industrie delle paste per carte, la pioppicoltura si è poi indirizzata alla produzione di tronchi di maggiori dimensioni da destinare alla sfogliatura. Attualmente la parte migliore dei tronchi viene utilizzata soprattutto dalle industrie dei compensati e da quelle degli imballaggi da ortofrutta, mentre i sottoprodotti sono destinati alla produzione di pannelli. Molto limitato ormai rispetto al passato l'impiego del legno di pioppo per segazione



Le filiere basate sull'utilizzo del legno di pioppo e dei suoi derivati rappresentano per l'Italia agricola ed industriale un'eccellenza ampiamente riconosciuta anche a livello internazionale. La pioppicoltura italiana ha favorito per decenni lo sviluppo di molti settori industriali italiani. Una buona prassi che è importante mantenere viva e vitale.

Per continuare a promuovere il sistema Italia è fondamentale considerare ed incentivare i distretti produttivi: l'industria del mobile, il comparto dei compensati e quello cartario, il mondo dell'imballaggio del legno, quello della produzione di energia. Incrementando questi comparti la pioppicoltura sarà il bacino ideale di fornitura di materia prima dall'elevata qualità e di materia prima completamente utilizzabile, dai cimali al tronco della pianta fino ai rifiuti di legno da imballaggio. Diversi distretti si avvalgono della pioppicoltura. Innanzitutto l'industria dei compensati che nel 2011 ha confermato il trend del calo di produzione,



iniziato a partire dal 2005. Le 22 aziende italiane hanno realizzato una produzione congiunta di 310.000 metri cubi, con un tasso di utilizzazione degli impianti pari all'86%. Inoltre la disponibilità di pioppo nazionale è diventata insufficiente e già dalla fine degli anni '80 sono iniziate le importazioni di tronchi grezzi di pioppo dalla Francia, dal Belgio, dall'Ungheria e dalla Romania. La disponibilità estera ha permesso alle aziende italiane di aumentare le produzioni e crescere le dimensioni ma al contempo l'oneroso costo dei trasporti e della materia prima ha inciso sulla loro competitività a livello internazionale. Il fabbisogno italiano di pioppo di qualità per la produzione di compensati è attualmente pari a 1,2 milioni di metri cubi di tronchi da trancia, ricavabili da una superficie di circa 140.000 ha a ciclo decennale.

Per il settore cartario l'unica essenza legnosa disponibile in Italia in quantità apprezzabili e utilizzabile è il pioppo soprattutto perché i cloni di pioppo coltivati in Italia hanno buone caratteristiche meccaniche, un elevato grado di bianco e un tempo di maturazione relativamente breve (circa 10 anni). Ruolo chiave ha infine la filiera del riciclo dei prodotti a base di legno, fondamentale per il rifornimento di materia prima seconda alle industrie. Il legno è riciclabile al 100% e il materiale che si ottiene dal riciclo è di ottima qualità. La produzione di pannelli truciolati è in Italia un'eccellenza mondiale per la capacità unica di trasformare qualitativamente e quantitativamente i rifiuti di legno. Lo sviluppo e la modernizzazione dei processi produttivi, unitamente alla carenza di superfici boschive, hanno spinto i produttori italiani di pannelli truciolati a sviluppare nuove tecnologie capaci di valorizzare le frazioni qualitativamente più povere. Complessivamente in Italia si producono annualmente circa 4 milioni metri cubi di pannelli truciolari, impiegando oltre 3 milioni di ton/anno di rifiuti legnosi. Le quantità eccedenti la disponibilità nazionale, vengono oggi importate dai Paesi limitrofi che, pur avendo sviluppato livelli diversi di raccolta differenziata, non dispongono della tecno-

logia necessaria per il riciclo. La domanda complessiva di legname proviene da 6 grandi settori di utilizzazione che corrispondono ad altrettanti mercati che sono: il settore delle paste di legno per carta, quelli dei segati di legno, quello degli imballaggi di legno, quello dei pannelli di legno, quello degli elementi in legno per l'edilizia e, infine, quello del mobile e delle sedie.



Ogni settore utilizza tecnologie diverse, materie legnose specifiche. In particolare il settore degli imballaggi di legno costituisce il mercato più grande per l'impiego del legname in tondo in quanto vale circa 5,5 milioni di metri cubi. Questo legname viene usato allo stato fresco con il 30-35 % di umidità. L'utilizzo è per la produzione di cassette per ortofrutta e pallet. L'industria dei pannelli di legno comprende 5 comparti: pannello compensato/multistrato, pannello listellare, pannello truciolare, pannello medium density e pannello di fibra alta densità.

Per queste tipologie di pannelli il legname utilizzato è quello del pioppo. Anche il legno per l'edilizia e quello del mobile e della sedia consente spazi applicativi anche al legno del pioppo come ad esempio per il "mobile in arte povera". (Dal "Libro Bianco della pioppicoltura" – Commissione Nazionale per il Pioppo).



Utilizzo del legno di pioppo nell'industria mantovana

Il distretto industriale legno-pallet casalasco-viadanese

Il distretto industriale del legno pallet dell'area viadanese-casalasca è stato riconosciuto da Regione Lombardia inizialmente nel 1993 e riconfermato nel 2001. Si estende su una superficie di circa 400 kmq e comprende 13 comuni tra la provincia di Mantova e Cremona. Le aziende che appartengono al distretto sono specializzate nella produzione di pannelli listellari normali e speciali, di componenti semilavorati e di imballaggi di legno per ortofrutta. Di rilievo è la presenza del Centro Ricerche Imballaggi Legno e Logistica, società consortile che offre servizi tecnici e di sviluppo alle aziende finalizzati anche a migliorare la conoscenza e la ricerca sul legno e su tutta la filiera, a sostenere la qualità del prodotto e a sviluppare progetti di ricerca e relazioni internazionali. La specializzazione produttiva nella lavorazione del legno inizia negli anni '50. In un primo periodo, fino alla metà degli anni '70, è stato caratterizzato dalla presenza di un'ampia base produttiva di artigiani e piccole imprese nel settore degli imballaggi, del pannello compensato e del pannello truciolare grezzo. Successivamente le aziende si sono specializzate nella produzione di pannelli listellari normali e speciali, dei componenti semilavorati e degli imballaggi di legno per ortofrutta e pallet. Negli ultimi anni alcune imprese hanno svolto una funzione di traino nel rafforzamento del distretto attraverso varie forme di integrazione dell'organizzazione produttiva. Nel distretto sono presenti imprese leader a livello nazionale ed internazionale in particolare nel settore dei pannelli di legno. Attualmente il comparto di trasformazione del legno comprende diverse realtà produttive che spaziano dalla produzione di pannelli compensati, ai pannelli truciolati grezzi e nobilitati, ai pallet e casse per imballaggio, pannelli listellati ed infine semilavorati in legno per vari usi. Nella zona del distretto casalasco - viadanese sono presenti i vari comparti produttivi. Quello dei pannelli compensati e multistrati (es. Panguaneta spa, Benazzi Compensati srl) è di primaria importanza e costituisce il 30% della quota di quelli prodotti in Italia. Per l'industria locale una possibile alternativa al pioppo è rappresentata dai legni nordici ed africani che compensano, in parte, la scarsità del pioppo. Il comparto dei pannelli truciolati grezzi e nobilitati (es. Gruppo Mario Saviola e Gruppo Frati) si è molto sviluppato a partire dagli anni ottanta. La materia prima base sono i residui e gli scarti del legno di pioppo utilizzato per altri scopi ed il legname di recupero derivante dalla raccolta differenziata. Questa tipologia di produzione risponde alla logica del contenimento dei costi di produzione e all'attenzione alle questioni ambientali. Il comparto dei pannelli listellari è di dimensioni più limitate. Il pannello listellare è utilizzato prevalentemente nell'industria del mobile e dell'edilizia. Il comparto,





invece, degli imballaggi di legno (es. Palm spa, Segheria Rizzi srl) sviluppa una notevole richiesta di legno di pioppo ed è costituito da molte aziende medio piccole.

Nel settore operano segherie, aziende che producono cassette per l'ortofrutta e pallet per movimentare, trasportare e distribuire prodotti e merci. Accanto a queste realtà produttive si sono sviluppati altri comparti produttivi complementari come quello delle resine e quello delle macchine per il legno.

funzione di traino nel rafforzamento del distretto attraverso varie forme di integrazione dell'organizzazione produttiva. Nel distretto sono presenti imprese leader a livello nazionale ed internazionale in particolare nel settore dei pannelli di legno. Attualmente il comparto di trasformazione del legno comprende diverse realtà produttive che spaziano dalla produzione di pannelli compensati, ai pannelli truciolati grezzi e nobilitati, ai pallet e casse per imballaggio, pannelli listellati ed infine semilavorati in legno per vari usi. Nella zona del distretto casalasco - viadanese sono presenti i vari comparti produttivi. Quello dei pannelli compensati e multistrati (es. Panguaneta spa, Benazzi Compensati srl) è di primaria importanza e costituisce il 30% della quota di quelli prodotti in Italia. Per l'industria locale una possibile alternativa al pioppo è rappresentata dai legni nordici ed africani che compensano, in parte, la scarsità del pioppo. Il comparto dei pannelli truciolati grezzi e nobilitati (es. Gruppo Mario Saviola e Gruppo Frati) si è molto sviluppato a partire dagli anni ottanta. La materia prima base sono i residui e gli scarti del legno di pioppo utilizzato per altri scopi ed il legname di recupero derivante dalla raccolta differenziata.

Questa tipologia di produzione risponde alla logica del contenimento dei costi di produzione e all'attenzione alle questione ambientali. Il comparto dei pannelli listellari è di dimensioni più limitate. Il pannello listellare è utilizzato prevalentemente nell'industria del mobile e dell'edilizia. Il comparto, invece, degli imballaggi di legno (es. Palm spa, Segheria Rizzi srl) sviluppa una notevole richiesta di legno di pioppo ed è costituito da molte aziende medio piccole. Nel settore operano segherie, aziende che producono cassette per l'ortofrutta e pallet per movimentare, trasportare e distribuire prodotti e merci. Accanto a queste realtà produttive si sono sviluppati altri comparti produttivi complementari come quello delle resine e quello delle macchine per il legno.



Progetto QualiAmbiPio



Schede dei cloni di pioppo considerati nell'ambito del progetto



BALLOTTINO

CARTA D'IDENTITÀ

Specie: *Populus xcanadensis* Mönch
Sesso: femminile
Selezionatore: dott. Fabrizio Ditella
Brevetto n°: --
Detentore del brevetto: --



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch
Chioma: semi-espansa
Colore foglie: verde allo sboccio e a maturità
Colore gemme: bruno-rossastro
Germogliazione: medio-tardiva
Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico
Corteccia: liscia di colore grigio chiaro
Legno: densità basale pari a 0,300 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini			X		
Bronzatura			X		
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico					X
Afide lanigero		X			
Vento				X	



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: Buona attitudine alla propagazione vegetativa; ottimo l'attecchimento da talea, discreto quello delle pioppelle.
Terreno: predilige terreni sciolti o franchi
Epoca di impianto: verso la fine del periodo di riposo vegetativo
Potatura: É abbastanza facile da potare
Accrescimento: abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare
Produzioni: pari o leggermente superiori a quelle di 'I-214'



BEAUPRE'

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus trichocarpa* Torr. & A. Gray 'Fritzi Pauley'

Padre: *Populus deltoides* Marsh (*Pd*, Iowa USA × *Pd*, Missouri USA)

Sesso: femminile

Selezionatore: Rijksstation voor Populiernteelt, Gaverstraat 4, B-9500 Geraardsbergen, Belgium

Brevetto n°: 90019 (scaduto nel 2005)

Detentore del brevetto: Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW), Gaverstraat 4, B-9500 Geraardsbergen, Belgium



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus ×generosa* A. Henry

Chioma: semi-espansa

Colore foglie: verde sulla pagina superiore, bianche con riflessi metallici su quella inferiore

Colore gemme: bruno-rossastro

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

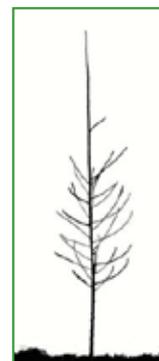
Corteccia: liscia di colore verde-grigiastro chiaro

Legno: densità basale pari a 0,322 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore bianco



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini	X				
Bronzatura				X	
Necrosi corticale					X
Macchie brune					X
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento		X			



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; ottimo l'attecchimento delle pioppelle, buono quello delle talee

Terreno: Necessita di suoli freschi, con reazione neutra o subacida; non tollera quelli calcarei

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: è facile da potare

Accrescimento: rapido in fase giovanile, in seguito regolare

Produzioni: superiori a quelle di 'I-214'



BOCCALARI

CARTA D'IDENTITÀ

Specie: *Populus xcanadensis* Mönch

Sesso: femminile

Selezionatore: Boccalari Federico, Via Fernelli 27, I-46100 Mantova & Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monf.to

Brevetto n°: --

Detentore del brevetto: --



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch

Chioma: semi-espansa

Colore foglie: bruno allo sboccio e verde a maturità

Colore gemme: bruno-rossastro

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: diritto a sezione leggermente ovale

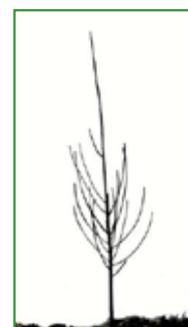
Corteccia: liscia di colore chiaro, rugosa nella porzione basale

Legno: densità basale pari a 0,330 ('I-214' = 0,290 g/cm³)



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile	X				
Ruggini		X			
Bronzatura		X			
Necrosi corticale		X			
Macchie brune		X			
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero		X			
Vento			X		



CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee

Terreno: Predilige terreni da franchi a compatti, non si adatta ai terreni eccessivamente sciolti.

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: abbastanza facile da potare

Accrescimento: relativamente lento nei primi anni del turno, aumenta nella seconda metà del turno.

Produzioni: pari o leggermente inferiori a quelle di 'I-214'



BRENTA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Bartr. 'Chautagne' - Francia

Padre: *Populus nigra* L. 'Type 1' - Grecia

Sesso: femminile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 13688

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch

Chioma: raccolta

Colore foglie: bruno allo sboccio e verde scuro a maturità

Colore gemme: rosso-bruno

Germogliazione: media

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

Corteccia: rugosa di colore bruno

Legno: densità basale pari a 0,350 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore leggermente più scuro di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale			X		
Macchie brune			X		
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; ottimo attecchimento delle talee e delle pioppelle

Terreno: adatto anche a terreni argillosi e leggermente calcarei

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: facile da potare; soggetto all'emissione di rami epicormici

Accrescimento: ha un accrescimento giovanile molto rapido

Produzioni: generalmente ottime, superiori a quelle di 'I-214'



DVINA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Bartr.- Kansas (USA)

Padre: ? (impollinazione libera a Casale Monferrato)

Sesso: maschile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 7791

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *P. deltoides*

Chioma: espansa

Colore foglie: bruno allo sboccio e verde chiaro a maturità

Colore gemme: rosso-bruno

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

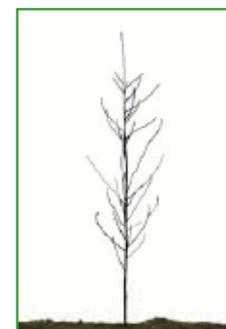
Corteccia: rugosa di colore chiaro

Legno: densità basale pari a 0,330 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore leggermente più scuro di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico		X			
Afide lanigero				X	
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; attecchimento delle talee e delle pioppelle buono

Terreno: adatto anche a terreni asciutti e compatti

Epoca di impianto: di norma a fine inverno

Potatura: abbastanza difficile da potare per la particolare conformazione della chioma; necessita di interventi tempestivi e frequenti

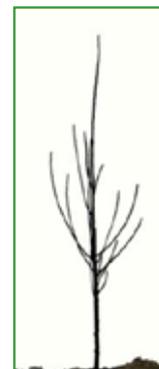
Accrescimento: ha notevole rapidità ed elevata stabilità di accrescimento

Produzioni: superiori a quelle di 'I-214'



CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus xcanadensis* Mönch 'Canadese bianco'**Padre:** *Populus deltoides* Marsh. 'Caroliniano prodigioso', Pinerolo, Italia**Sesso:** femminile**Selezionatore:** Giovanni Jacometti, Istituzione per il Miglioramento del Pioppo, Villafranca Piemonte TO Italia & Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato AL Italia**Brevetto n°:** --**Detentore del brevetto:** --CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** medio-precoce**Fusto della pianta adulta:** leggermente sinuoso e cilindrico**Corteccia:** liscia di colore grigio nocciola**Legno:** densità basale pari a 0,290 g/cm³RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini			X		
Bronzatura		X			
Necrosi corticale			X		
Macchie brune			X		
Virus del mosaico					X
Afide lanigero		X			
Vento			X		

CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** si adatta a vari tipi di suolo**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** relativamente lento in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** è il clone più coltivato in Italia; nella pianura padana, con turni di 10-12 anni e densità d'impianto di 280-330 piante per ettaro, produce mediamente 20 m³ per ettaro per anno.

KOSTER

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Marsh. (Michigan, USA)
Padre: *Populus nigra* L. 'Vereecken'
Sesso: maschile
Selezionatore: Institute De Dorskamp – Wageningen - Olanda
Brevetto n°: 1293
Detentore del brevetto: Louis Poloni – Nerac - Francia



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch
Chioma: raccolta
Colore foglie: bruno allo sboccio e verde a maturità
Colore gemme: bruno-rossastro
Germogliazione: tardiva
Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico
Corteccia: rugosa, di colore grigio scuro
Legno: densità basale pari a 0,320 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)



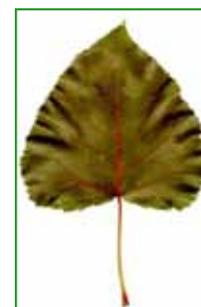
RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini				X	
Bronzatura			X		
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero				X	
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; ottimo l'attecchimento delle pioppelle, buono quello delle talee
Terreno: si adatta a vari tipi di suolo
Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo
Potatura: non particolarmente difficile da potare
Accrescimento: accrescimento lento in fase giovanile, in seguito regolare
Produzioni: pari o superiori a quelle di 'I-214'



LAMBRO

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus sp.* '65-022' (*Populus deltoides* Bartr. 'Lux' – Massac Co. × ?)

Padre: *Populus sp.* '68-096' (*Populus nigra* L.? 'Arborele 10' - Romania × ?)

Sesso: maschile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 13690

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *P. deltoides*

Chioma: espansa

Colore foglie: rosso allo sboccio e a maturità

Colore gemme: bruno-rossiccio

Germogliazione: media

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico. Può essere soggetto alla formazione di contrafforti radicali

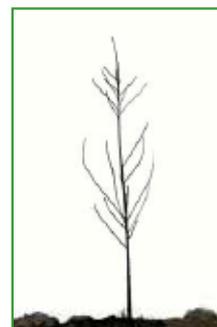
Corteccia: rugosa di colore bruno

Legno: densità basale pari a 0,357 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore molto chiaro, simile a quello di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico		X			
Afide lanigero					X
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; attecchimento delle talee e delle pioppelle buono

Terreno: adatto anche a terreni a tessitura grossolana

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: non facile da potare, ha la tendenza a formare grossi rami

Accrescimento: ha un accrescimento rapido

Produzioni: ottime, superiori a quelle di 'I-214'



LENA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Bartr. - Illinois (USA)

Padre: ? (impollinazione libera *in situ*)

Sesso: maschile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 7866

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *P. deltoides*

Chioma: semi-espansa

Colore foglie: rosso allo sboccio e verde scuro a maturità

Colore gemme: rosso

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: leggermente sinuoso

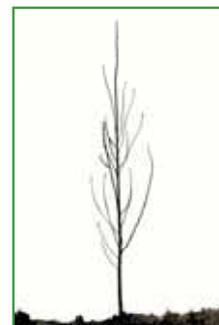
Corteccia: costoluta di colore chiaro

Legno: densità basale pari a 0,325 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore leggermente più scuro di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini				X	
Bronzatura					X
Necrosi corticale					X
Macchie brune					X
Virus del mosaico			X		
Afide lanigero				X	
Vento		X			



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: discreta; attecchimento delle talee e delle pioppelle buono

Terreno: non ha particolari esigenze edafiche; i risultati migliori si ottengono nella parte centrale della Pianura Padana

Epoca di impianto: fine inverno

Potatura: non particolarmente difficile da potare, purché si intervenga tempestivamente

Accrescimento: ha notevole rapidità ed elevata stabilità di accrescimento

Produzioni: superiori a quelle di 'I-214'



LIMA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus sp.* '67-008' (*P. deltoides* Bartr '55-071' Massac Co Illinois, US
× impollinazione naturale)

Padre: *Populus nigra* L. 'PI65-014' Lucca, Italia

Sesso: femminile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) –
Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: --

Detentore del brevetto: --



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch

Chioma: raccolta

Colore foglie: verde

Colore gemme: bruno

Germogliazione: media

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

Corteccia: liscia di colore grigio scuro

Legno: densità basale pari a 0,330 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini		X			
Bronzatura					X
Necrosi corticale			X		
Macchie brune			X		
Virus del mosaico					X
Afide lanigero					X
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: elevata; buon attecchimento delle talee e delle pioppelle

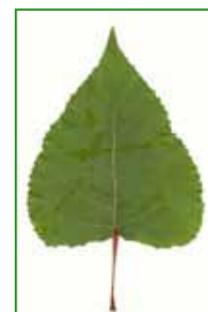
Terreno: non ha particolari esigenze edafiche

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: facile da potare

Accrescimento: cresce rapidamente

Produzioni: pari a quelle di 'I-214'



MELLA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Bartr. '3108' - Stoneville (USA)

Padre: *Populus nigra* L. 'Italica M' - Gran Bretagna

Sesso: femminile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 13689

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE E MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch

Chioma: semi-espansa

Colore foglie: bruno allo sboccio e verde scuro a maturità

Colore gemme: bruno

Germogliazione: tra media e tardiva

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

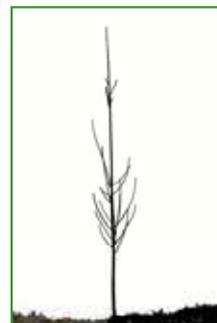
Corteccia: liscia di colore chiaro

Legno: densità basale pari a 0,330 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore molto chiaro, simile a quello di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile				X	
Ruggini			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale			X		
Macchie brune			X		
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero			X		
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; attecchimento delle talee e delle pioppelle buono

Terreno: adatto anche a terreni argillosi

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: facile da potare; soggetto all'emissione di rami epicormici

Accrescimento: ha un accrescimento giovanile molto rapido

Produzioni: generalmente superiori a quelle di 'I-214'



NEVA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Bartr. ? '67-008' (*P. deltoides* '55-071' - Illinois × ?)

Padre: *Populus nigra* L. 'PI65-014' - Lucca

Sesso: femminile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 7867

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch

Chioma: raccolta

Colore foglie: bruno allo sboccio e verde intenso a maturità

Colore gemme: bruno

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

Corteccia: di colore chiaro, con caratteristiche suberificazioni orizzontali

Legno: densità basale pari a 0,332 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore leggermente più scuro di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile	X				
Ruggini	X				
Bronzatura			X		
Necrosi corticale			X		
Macchie brune			X		
Virus del mosaico					X
Afide lanigero				X	
Vento		X			



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: elevata; ottimo attecchimento delle talee e delle pioppelle

Terreno: adatto anche a terreni molto umidi; discreta tolleranza al calcare attivo

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: facile da potare

Accrescimento: notevole rapidità ed elevata stabilità di accrescimento.

Produzioni: pari o superiori a quelle di 'I-214'. Non adatto ai turni brevi, soprattutto per la sua elevata suscettibilità alle malattie fogliari (ruggine)



OGLIO

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.

Padre: *Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.

Sesso: maschile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: EU 29841

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus deltoides* Bartr. ex Marsch.

Chioma: espansa

Colore foglie: rosso alla germogliazione, verde scuro successivamente

Colore gemme: bruno

Germogliazione: media, media-precoce

Fusto della pianta adulta: abbastanza diritto e cilindrico

Corteccia: rugosa di colore bruno

Legno: densità basale pari a 0,350 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore chiaro, simile a quello di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile				X	
Ruggini					X
Bronzatura					X
Necrosi corticale					X
Macchie brune					X
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento		X			



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; buon attecchimento delle talee e delle pioppelle

Terreno: non ha particolari esigenze edafiche; adatto a suoli grossolani; nei suoli molto fertili può tendere all'incurvamento del fusto

Epoca di impianto: verso la fine del riposo vegetativo

Potatura: tempestiva e richiede particolare attenzione (tendenza a formare grossi rami)

Accrescimento: cresce rapidamente

Produzioni: molto superiori a quelle di 'I-214'; adatto anche alla produzione da biomassa



PATRIZIA INVERNIZZI

CARTA D'IDENTITÀ

Specie: *Populus ×canadensis* Mönch

Sesso: femminile

Selezionatore: Sorelle Invernizzi - Gussola (CR)

Brevetto n°: 6032

Detentore del brevetto: Az. Agricola Invernizzi Sorelle & Antonelli L.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch

Chioma: semi-espansa

Colore foglie: verde allo sboccio e verde a maturità

Colore gemme: verde

Germogliazione: medio-precoce

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

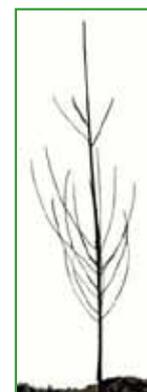
Corteccia: liscia di colore grigio chiaro

Legno: densità basale pari a 0,330 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile				X	
Ruggini			X		
Bronzatura				X	
Necrosi corticale			X		
Macchie brune			X		
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero		X			
Vento			X		



CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; ottimo l'attecchimento delle pioppelle, buono quello delle talee

Terreno: predilige terreni sciolti e franchi

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: è abbastanza facile da potare

Accrescimento: abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare

Produzioni: pari a quelle di 'I-214'



SESIA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus deltoides* Marsh. '71-172' Tennessee

Padre: *Populus nigra* L. var. *Italica* 'San Giorgio'

Sesso: femminile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: --

Detentore del brevetto: --



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch

Chioma: semi-raccolta, folta

Colore foglie: bruno allo sboccio e verde a maturità

Colore gemme: bruno

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: abbastanza diritto e cilindrico

Corteccia: leggermente rugosa di colore bruno-grigiastro

Legno: densità basale pari a 0,320 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore leggermente più scuro di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile				X	
Ruggini		X			
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero		X			
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee

Terreno: si adatta a diversi tipi di suolo

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: non particolarmente difficile da potare

Accrescimento: abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare

Produzioni: pari o leggermente superiori a quelle di 'I-214'



SOLIGO

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus sp.* '71-043' (*Populus deltoides* Bartr. '51-119' × *Populus ×canadensis* Mönch 'I-262')

Padre: ? (impollinazione libera a Casale Monferrato - AL)

Sesso: maschile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) – Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 13691

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *P. deltoides*

Chioma: semi-espansa

Colore foglie: rosso allo sboccio e verde a maturità

Colore gemme: bruno-rossiccio

Germogliazione: tra precoce e media

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

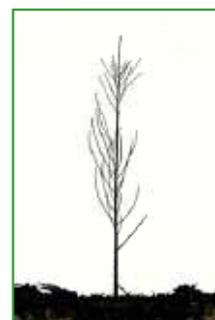
Corteccia: rugosa di colore bruno

Legno: densità basale pari a 0,349 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore molto chiaro, simile a quello di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini					X
Bronzatura					X
Necrosi corticale					X
Macchie brune					X
Virus del mosaico			X		
Afide lanigero			X		
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; attecchimento delle talee e delle pioppelle buono

Terreno: adatto anche a terreni a tessitura grossolana; da scartare nelle zone con ristagno idrico

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: non facile da potare, ha la tendenza a formare grossi rami

Accrescimento: ha un accrescimento molto rapido

Produzioni: ottime, superiori a quelle di 'I-214'



TARO

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus sp.* '71-043' (*Populus deltoides* Bartr. '51-119' × *Populus. xcanadensis* Mönch 'I-262')

Padre: *Populus sp.* 'Elvo' (*P. deltoides* '51-119' × *Populus xgenerosa* A. Henry 'NE207')

Sesso: maschile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: 13692

Detentore del brevetto: Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: non riconducibile a una tipologia ben definita

Chioma: raccolta

Colore foglie: verde scuro allo sboccio e a maturità

Colore gemme: bruno

Germogliazione: medio-tardiva

Fusto della pianta adulta: diritto e cilindrico

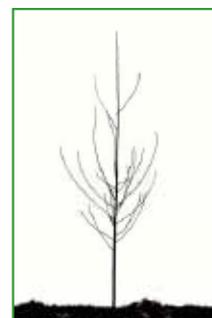
Corteccia: liscia di colore grigiastro

Legno: densità basale pari a 0,357 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)
colore molto chiaro, simile a quello di 'I-214'



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico			X		
Afide lanigero					X
Vento			X		



CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: buona; attecchimento delle talee e delle pioppelle buono

Terreno: non ha particolari esigenze edafiche e predilige climi temperato-freddi

Epoca di impianto: durante il riposo vegetativo

Potatura: facile da potare

Accrescimento: ha un accrescimento giovanile rapido, che rallenta dopo 8-10 anni

Produzioni: pari o superiori a quelle di 'I-214'



VILAFRANCA

CARTA D'IDENTITÀ

Madre: *Populus alba* L. 'No. 2 Istituto Pignatelli', Italia

Padre: *Populus alba* L. 'No. 2 Lucca', Italia

Sesso: femminile

Selezionatore: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)

Brevetto n°: --

Detentore del brevetto: --



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE

Fenotipo: riconducibile a *Populus alba* L.

Chioma: espansa

Colore foglie: verde sulla pagina superiore, bianco (per pubescenza lanosa) sulla pagina inferiore

Colore gemme: verde

Germogliazione: precoce

Fusto della pianta adulta: abbastanza diritto e cilindrico

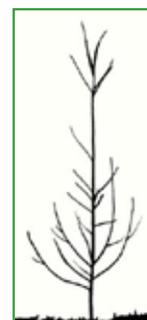
Corteccia: liscia di colore chiaro

Legno: densità basale pari a 0,330 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)



RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini					X
Bronzatura					X
Necrosi corticale					X
Macchie brune					X
Virus del mosaico					X
Afide lanigero					X
Vento			X		



CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE

Attitudine alla propagazione vegetativa: non facile; buono l'attecchimento delle pioppelle, sufficiente quello delle talee che devono avere una lunghezza di almeno 25-30 cm

Terreno: si adatta a diversi tipi di suolo; esclusi quelli a pH sub-acido o soggetti a ristagno idrico

Epoca di impianto: verso la fine del periodo di riposo vegetativo

Potatura: non facile, necessita di numerosi interventi sia di correzione che di pulizia del fusto

Accrescimento: abbastanza lento specialmente in fase giovanile

Produzioni: sono inferiori a quelle di I-214; necessita di turni lunghi 15-20 anni



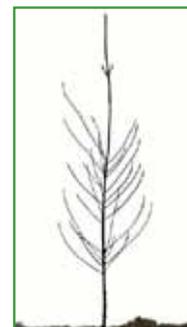
CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh. 'D0-006' (Texas, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. (polycross)**Sesso:** femminile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** medio-tardiva**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** liscia di colore grigio chiaro**Legno:** densità basale pari a 0,320 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini				X	
Bronzatura				X	
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico					X
Afide lanigero				X	
Vento			X		

CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** si adatta a vari tipi di suolo**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** superiori a quelle di 'I-214'

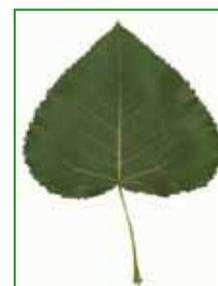
CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh. 'D0-006' (Texas, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. (polycross)**Sesso:** femminile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch**Chioma:** espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** medio-tardiva**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** liscia di colore grigio chiaro**Legno:** densità basale pari a 0,310 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile				X	
Ruggini			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero			X		
Vento			X		

CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** buona; ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** cresce bene su terreni sciolti**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** superiori a quelle di 'I-214' solo nei suoli sabbiosi

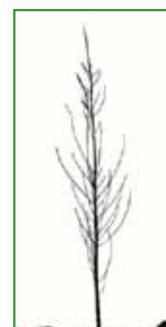
CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh 'D0-131B' (Illinois, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. (polycross)**Sesso:** maschile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** medio-precoce**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** rugosa, di colore grigio chiaro**Legno:** densità basale pari a 0,360 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini <i>M.lp</i>				X	
Ruggini <i>M.ap</i>		X			
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		

CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** si adatta a vari tipi di suolo**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** superiori a quelle di 'I-214'

CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh 'D0-006' (Texas, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. 'N083' (Rosignano Monf.to, ITA)**Sesso:** maschile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus xcanadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** precoce**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** liscia di colore grigio chiaro**Legno:** densità basale pari a 0,320 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini <i>Melampsora larici-populina</i>					X
Ruggini <i>Melampsora allii-populina</i>			X		
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		

CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** buona; ottimo l'attecchimento delle pioppelle, buono quello delle talee**Terreno:** predilige terreni sciolti**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** pari o superiori a quelle di 'I-214'

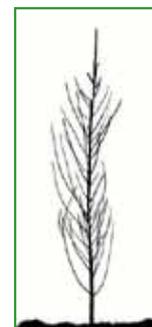
CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh 'D0-006' (Texas, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. 'N165' (Brisighella, Ravenna, Italia)**Sesso:** femminile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in fase di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** medio-tardiva**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** leggermente rugosa, di colore grigio**Legno:** densità basale pari a 0,340 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSIÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini				X	
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		

CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** si adatta a vari tipi di suolo**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** pari o superiori a quelle di 'I-214'

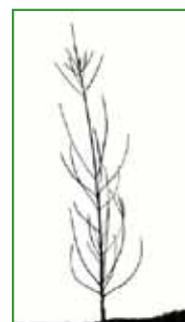
CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh 'D0-006' (Texas, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. 'N325' (Vacri, Pescara, Italia)**Sesso:** maschile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** tardiva**Fusto della pianta adulta:** dritto e cilindrico**Corteccia:** liscia di colore grigio chiaro**Legno:** densità basale pari a 0,390 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini				X	
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		

CARATTERISTICHE COLTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** predilige i terreni sciolti**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** pari a quelle di 'I-214'

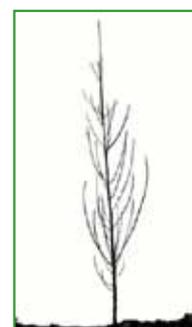
CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh 'D0-132' (Illinois, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. (polycross)**Sesso:** maschile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** tardiva**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** liscia di colore grigio chiaro**Legno:** densità basale pari a 0,380 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile				X	
Ruggini <i>M.jp</i>				X	
Ruggini <i>M.ap</i>		X			
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		

CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** si adatta particolarmente a suoli alluvionali sciolti**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** pari o superiori a quelle di 'I-214'

CARTA D'IDENTITÀ**Madre:** *Populus deltoides* Marsh. 'D0-006' (Texas, USA)**Padre:** *Populus nigra* L. 'N110' (Fontevivo, Prato, Italia)**Sesso:** maschile**Selezionatore:** Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) - Casale Monferrato (AL)**Brevetto n°:** in corso di ottenimento**Detentore del brevetto:** Unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF)CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E TECNOLOGICHE**Fenotipo:** riconducibile a *Populus ×canadensis* Mönch**Chioma:** semi-espansa**Colore foglie:** bruno allo sboccio e verde a maturità**Colore gemme:** bruno-rossastro**Germogliazione:** medio-tardiva**Fusto della pianta adulta:** diritto e cilindrico**Corteccia:** leggermente rugosa, di colore grigio**Legno:** densità basale pari a 0,360 g/cm³ ('I-214' = 0,290 g/cm³)RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ

	Molto scarsa	Scarsa	Sufficiente	Elevata	Molto elevata
Defogliazione primaverile					X
Ruggini		X			
Bronzatura					X
Necrosi corticale				X	
Macchie brune				X	
Virus del mosaico				X	
Afide lanigero					X
Vento			X		

CARATTERISTICHE CULTURALI E PRODUTTIVE**Attitudine alla propagazione vegetativa:** ottimo l'attecchimento delle pioppelle e delle talee**Terreno:** si adatta a diversi tipi di suolo**Epoca di impianto:** durante il riposo vegetativo**Potatura:** non particolarmente difficile da potare**Accrescimento:** abbastanza rapido in fase giovanile, in seguito regolare**Produzioni:** superiori a quelle di 'I-214'

Progettazione e realizzazione grafica:



Graphic Eye di Ilari Anderlini
via Sottoriva, 9 - Mantova
tel. 0376 1810639
<http://www.graphiceye.it>



Regione Lombardia
Agricoltura

Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura
www.agricoltura.regione.lombardia.it