

# *Risultati produttivi in cedui biennali e quinquennali di pioppo, salice e robinia coltivati nel Nord Italia*



## *1. Introduzione*

Su scala globale, l'aumento della domanda di energia ed i cambiamenti climatici sottolineano la necessità di ricorrere maggiormente a fonti energetiche rinnovabili. Le biomasse lignocellulosiche provenienti da piantagioni dedicate (Short Rotation Coppice - SRC) rappresentano una valida alternativa per l'approvvigionamento energetico in molti Paesi (MIZEY e RACZ, 2010) in quanto, oltre ad assicurare materiale per la produzione energetica rinnovabile, hanno importanti e positive ricadute ambientali e socio-economiche. Da oltre vent'anni in tutto il mondo sono stati finanziati progetti di ricerca finalizzati allo studio ed alla sperimentazione delle produzioni potenzialmente ottenibili con specie legnose a rapida crescita come il pioppo (*Populus spp.*), il salice (*Salix spp.*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia L.*) con il principale scopo di identificare i genotipi e le pratiche colturali in grado di ottimizzare le rese e i risultati economici (MANZONE *et al.*, 2017; POSZA e BORBELY, 2017; BENDER *et al.* 2016; BERGANTE e FACCIOTTO, 2015; PLEGUEZELO *et al.* 2015; REDÈI *et al.*, 2008). Dato il basso prezzo di mercato del materiale lignocellulosico e i conseguenti bassi rendimenti, c'è ancora bisogno di migliorare molti aspetti nella filiera delle SRC, come la progettazione della piantagione, la durata della rotazione, la scelta dei genotipi e l'organizzazione dell'azienda agricola (CANELLAS *et al.*, 2012). Tra i vari aspetti colturali, la scelta della densità di impianto influenza la crescita degli alberi, la tempistica degli input colturali, la durata della rotazione,

la qualità del legno e, infine, i raccolti e il potenziale mercato. Il modello colturale quindi deve essere attentamente valutato in fase di progettazione, in base alle esigenze produttive, all'ambiente colturale e alla richiesta di mercato.

In Italia, il modello SRC inizialmente più diffuso è stato il modello biennale (anche detto a densità elevatissima), con densità di impianto di 5.500-8.500 piante ha<sup>-1</sup> (in una fase iniziale le densità superavano le 10.000 piante ha<sup>-1</sup>), durata di rotazione di 2 o 3 anni, utilizzando soprattutto cloni di pioppo caratterizzati da elevato accrescimento in fase giovanile (FACCIOTTO *et al.*, 2014; SABATTI *et al.*, 2014). In altri Paesi (principalmente in Nord Europa), in condizioni ambientali differenti, caratterizzate da clima temperato-fresco e piovosità elevata, è stato possibile raggiungere densità di circa 40.000 piante ha<sup>-1</sup> con cloni di salice (DANFORS *et al.*, 1998; KOPP *et al.*, 1997) ed elevate produzioni di biomassa. Nelle piantagioni SRC però, la resa non è sempre correlata linearmente alla densità d'impianto, come si potrebbe pensare (KOPP *et al.*, 2001), a causa dell'influenza ambientale, degli elevati effetti di concorrenza e del difficile controllo di infestanti e parassiti (MITCHELL, 1995). Inoltre, con questo modello a densità elevatissima, dopo la ceduzione ogni ceppaia produce molti polloni di piccolo diametro, quindi la qualità del legno è bassa e la biomassa raccolta è adatta solo per la combustione (oppure alla produzione di bio-etanolo) e per la produzione di pannelli di particelle. Una alternativa è rappresentata da piantagioni SRC piantate con densità di

1.100-1.670 piante ha<sup>-1</sup> e ceduate dopo 5 anni; in queste condizioni le piante possono produrre più assortimenti, adatti non solo per la produzione di energia ma anche per altri usi più redditizi (es. imballaggio, pasta per carta e pannelli OSB- oriented strand board), ampliando così il mercato del materiale legnoso prodotto. Questo modello pare essere una interessante alternativa alle colture legnose energetiche tipiche di molte aziende agricole situate in Pianura Padana (MANZONE *et al.*, 2014; GONZALES-GARCIA, 2012) per la migliore qualità del legname raccolto e la maggiore somiglianza con i popolamenti tradizionali di pioppo a rotazione decennale destinati preferibilmente alla produzione di pannelli di compensato.

Il lavoro, già pubblicato in inglese nella rivista del CREA ASR Journal (FACCIOFFO *et al.*, 2020) riporta i risultati produttivi di piantagioni SRC condotte con i due modelli sopra descritti e comparate tra loro con gli stessi genotipi di pioppo, salice e robinia in due differenti località del Piemonte (Nord-Ovest Italia).

## 2. Materiali e metodi

Nella primavera del 2005, grazie ai finanziamenti di un progetto regionale denominato BIOFIL (finanziato da Regione Piemonte) sono state stabilite due piantagioni sperimentali in due siti della Pianura Padana Occidentale: una a Casale Monferrato (AL) presso l'azienda sperimentale "Mezzi" appartenente al Centro di ricerca Foreste e Legno del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), e l'altra presso l'azienda agricola "Allasia Plant" nei pressi di Cavallermaggiore (CN). In queste zone il clima è di transizione tra continentale e mediterraneo, con estati calde e secche, primavere e autunni piovosi (media annua di circa 700 mm) ed inverni freddi; la stagione di crescita va da aprile a ottobre.

I siti di impianto hanno suoli ottimali per il pioppo, profondi e sabbiosi o franco-sabbiosi con pH neutro o moderatamente alcalino, calcare attivo molto bassi. Tuttavia la falda acquifera è inferiore a 4 m e quindi non raggiungibile dalle radici. Questi terreni sono abitualmente utilizzati per la coltivazione di pioppo da industria.

Le due prove confrontano un modello biennale con densità elevatissima, 8.333 piante ha<sup>-1</sup> e ceduzione biennale ed un modello quinquennale a densità elevata, 1.667 piante ha<sup>-1</sup> e ceduzione quinquennale. Nel modello biennale le piante sono distanziate di 3 m tra le file e 0,4 m lungo la fila, mentre nel modello quinquennale le piante sono disposte a 3 × 2 m. Ogni modello è stato messo a dimora utilizzando genotipi di pioppo e salice recentemente selezionati per biomassa dal CREA-Foreste e Legno e robinia di selezione ungherese. Per il pioppo è stato utilizzato un clone di *Populus × canadensis* Mönch (siglato come 83.141.020) selezionato per la crescita rapida in fase giovanile e la relativa resistenza alle principali malattie del pioppo; per il salice un ibrido di *Salix babylonica* L. (ex *Salix matsudana* Koidz.) siglato S76-008, selezionato per la produttività elevata e la resistenza alle ceduzioni ripetute; per la robinia la provenienza ('Energy'), selezionata in Ungheria, caratterizzata da crescita rapida ed elevata rusticità.

Ogni piantagione copre una superficie di circa 0,90 ha, e il disegno sperimentale consiste in uno *split-plot* (parcella suddivisa) con tre replicazioni. Alla parcella è stato assegnato il fattore 'modello culturale' mentre alla sub-parcella il fattore 'specie'.

Gli impianti con modello biennale sono stati messi a dimora utilizzando, per pioppo e salice, talee di 20 cm di lunghezza preparate a fine inverno e idratate per pochi giorni prima del trapianto. Nel caso della robinia invece, data la minor attitudine alla riproduzione vegetativa da talea, sono state utilizzate piantine di un anno a radice nuda.

Gli impianti con modello quinquennale sono stati messi a dimora utilizzando, nel caso di pioppo e salice, fusti di un anno (della lunghezza di circa 3 m) privi di radici e rami, idratati per dieci giorni e poi piantati (verticalmente) in buche profonde 80 cm, aperte con l'ausilio di trivelle meccaniche, mentre per la robinia sono state utilizzate le stesse piantine di un anno a radice nuda.

Prima dell'impianto il terreno è stato arato a 40 cm di profondità, erpicato e trattato con fertilizzante NPK (15:15:15) alla dose di 600 kg ha<sup>-1</sup>. Appena dopo l'impianto è stato effettuato un diserbo antigerminello sulla fila con una miscela di erbicidi (Metholachlor 2,5 l ha<sup>-1</sup> + Pendimetalin 2,5 l ha<sup>-1</sup>); successivamente, il controllo delle infestanti è stato eseguito con interventi meccanici (erpicazione) durante il primo anno e dopo ogni raccolta nel modello biennale mentre nel modello quinquennale le erpicature sono state effettuate durante i primi due anni. Sono stati necessari due trattamenti insetticidi per il controllo di *Chrysomela populi* L. (coleottero fitofago) solo su pioppo. Le piantagioni sperimentali sono state irrigate tre volte (tramite irrigazione a pioggia a Casale Monferrato e per sommersione a Cavallermaggiore) durante le prime tre stagioni vegetative. L'irrigazione è stata sospesa a partire dal 4° anno.

Dopo ogni raccolta, gli impianti con modello biennale sono stati trattati con concime azotato a lenta cessione (70 kg ha<sup>-1</sup>) e con l'erbicida Glufosinate ammonio (8 kg ha<sup>-1</sup>). Sul modello biennale, la raccolta è stata eseguita ogni due anni durante il riposo vegetativo con diverse strategie. Il primo e secondo raccolto sono avvenuti usando una sega circolare applicata ad una trattoria, le piantine sono state accumulate usando un sollevatore telescopico e sminuzzate dopo alcuni mesi con una cippatrice da piazzale. Il terzo raccolto è stato eseguito in una sola operazione con una falciatriniciacaricatrice Class. L'unica raccolta degli impianti con modello quinquennale è stata eseguita alla fine del quinto anno, durante l'inverno,

manualmente con motosega, trasporto ed accumulo delle piante intere con sollevatore telescopico e sminuzzatura con cippatrice da piazzale dopo un periodo di essiccazione naturale di 3 mesi (SPINELLI *et al.*, 2012).

## 2.1 Raccolta ed elaborazione dei dati

Nei due impianti, alla fine di ogni stagione vegetativa, sono stati misurati attecchimento al primo anno e sopravvivenza delle piante/ceppaie dal secondo anno, diametro del fusto, misurato a petto d'uomo (D<sub>130</sub>) in mm, di tutti i polloni vivi con altezza superiore a 150 cm e contato il numero di polloni vivi per ceppaia, dopo la ceduzione.

Il diametro (D<sub>130</sub>) è stato misurato su tutte le ceppaie presenti nella parte centrale delle parcelle (9 piante/ceppaie nel modello quinquennale e 69 piante/ceppaie nel modello biennale). La resa cumulata della biomassa è stata espressa in peso secco (0% di umidità) per ettaro (to s.s. ha<sup>-1</sup>) ed è stata stimata utilizzando equazioni che mettono in relazione il peso anidro degli alberi con il diametro a petto d'uomo (per dettagli vedere FACCIOTTO *et al.*, 2020).

L'analisi statistica è stata condotta separatamente per ogni sito considerando la densità (1.660 vs 8.333 piante ha<sup>-1</sup>) e la specie (pioppo, salice e robinia) come fattori. Le analisi sono state effettuate utilizzando il software SPSS e il software R (ver. 3.5.1, 2018) e pacchetto "ggplot2" (WICKHAM, 2016).

I dati riportati sono relativi ad un periodo di 6 anni, cioè dall'impianto fino alle produzioni del sesto anno, al fine di poter comparare i due modelli per uno stesso numero di anni e di poter valutare anche la capacità di ricaccio dopo la prima ceduzione del modello quinquennale.

### 3. Risultati e discussione

#### 3.1 Casale Monferrato

Alla fine del primo anno, nel modello quinquennale si è verificata la percentuale più alta di attecchimento (media del 90,3%), mentre tra le specie i risultati migliori sono stati raggiunti dal salice (99% nel modello quinquennale e 82% nel modello biennale); tali valori di attecchimento si sono rivelati simili a quelli ottenuti in altri studi condotti su SRC in Pianura Padana (BERGANTE *et al.* 2010). Le differenze tra specie e modelli sembrano dovute principalmente al tipo di materiale di impianto utilizzato;

tuttavia sono diminuite nel tempo e dopo sei anni dall'impianto la percentuale di sopravvivenza è statisticamente simile tra i modelli e tra le specie. Alla fine delle misurazioni la sopravvivenza era in media del 77 e del 56% rispettivamente per quinquennale e biennale. Il leggero aumento della percentuale di sopravvivenza osservato per la robinia nel corso degli anni è dovuto all'emissione radicale di nuovi polloni sulla fila, stimolata dalla raccolta. L'elevata mortalità osservata per il salice nel modello biennale è stata attribuita all'azione dei roditori. I dati e l'evoluzione della sopravvivenza sono visibili in figura 1 (grafico di sinistra)

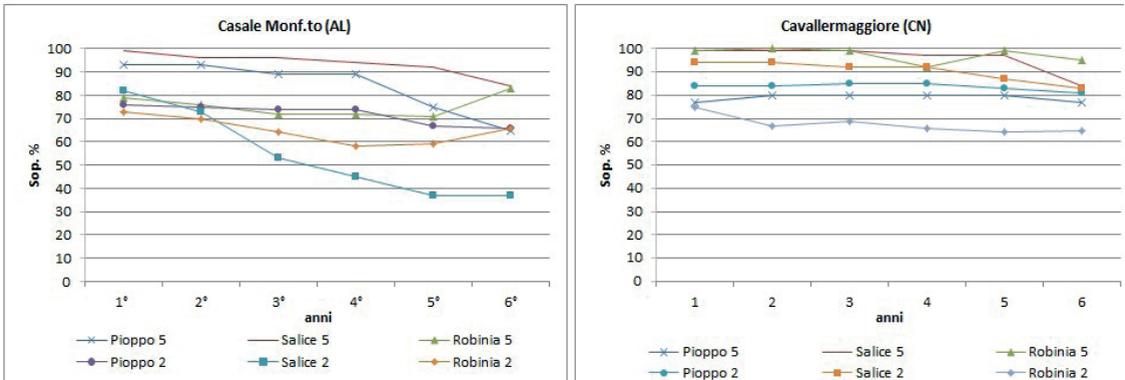


Figura 1 - Andamento delle sopravvivenze (%) per i modelli testati e per le specie, nei due impianti: Casale M. (a sinistra), e Cavallermaggiore (a destra). Pioppo 5= pioppo modello quinquennale, pioppo 2= pioppo modello biennale.

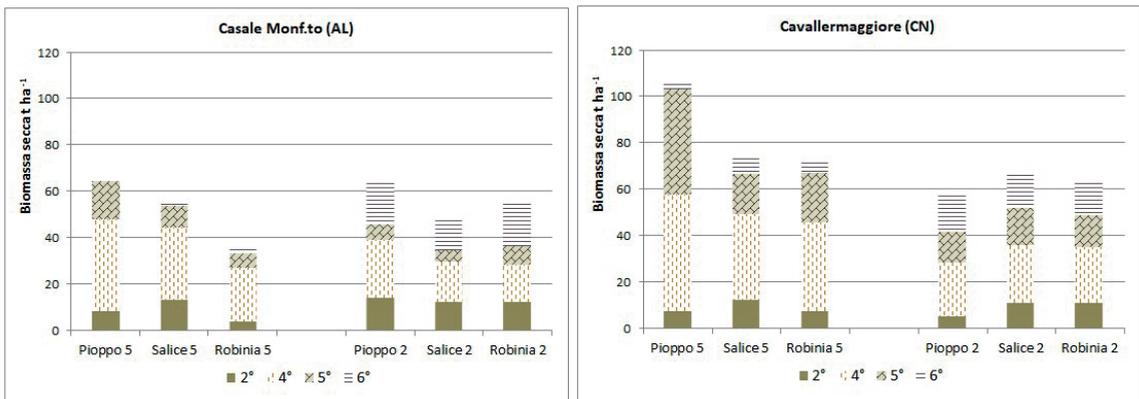


Figura 2 - Produzioni cumulative (t ha<sup>-1</sup> di sostanza secca) per i modelli testati e per le specie, nei due impianti: Casale M. (a sinistra), e Cavallermaggiore (a destra). Pioppo 5= pioppo modello quinquennale, pioppo 2= pioppo modello biennale.

La resa di biomassa non ha mostrato alcuna differenza statistica tra i modelli, ma tra le specie il pioppo ha esibito una produzione superiore rispetto a salice e robinia e questa differenza è risultata statisticamente significativa. Alla fine delle prove i valori medi di biomassa variavano da 51,63 (quinquennale) a 55,58 t ha<sup>-1</sup> (biennale). Osservando il grafico in figura 2 (grafico di sinistra) si nota come l'accumulo di biomassa sia avvenuto in tempi differenti, in dipendenza dalla densità di impianto e dalle ceduzioni programmate: il modello biennale ha equiparato le produzioni del modello quinquennale, al sesto anno, grazie alla produzione del senso anno, ottenuta dopo il terzo taglio, mentre il modello quinquennale, dopo il taglio ha prodotto pochissimo (e ciò dipende anche dalla densità di impianto). La robinia, coltivata con modello biennale a densità elevatissima, ha mostrato un aumento costante della resa di biomassa durante i tre cicli di raccolta, mentre pioppo e salice hanno mostrato un aumento della resa della biomassa tra il primo e il secondo ciclo ma una diminuzione tra il secondo e il terzo ciclo. La robinia ha dato la produzione più bassa col modello quinquennale, probabilmente a causa degli effetti combinati della minor densità d'impianto e dell'uso di piantine non potate per l'impianto che hanno avuto un lento recupero dopo il trapianto (Fig. 3). Nel complesso, le tendenze di rendimento osservate a Casale Monf.to sono coerenti con i dati riportati da altri autori per le specie (VERLINDEN *et al.* 2015, PARIS *et al.* 2011).



Figura 3 - Robinia

### 3.2 Cavallermaggiore

Nell'impianto di Cavallermaggiore la maggior parte dei valori di attecchimento e sopravvivenza sono risultati superiori rispetto ai valori di Casale Monferrato. Durante i primi 3-4 anni dall'impianto la sopravvivenza è stata maggiore nel modello quinquennale, rispetto al biennale (attecchimenti rispettivamente del 92 e 84%) e, in generale, per il salice (media del 99 e 94% rispettivamente). Negli anni successivi le differenze statistiche sono scomparse, anche se il modello quinquennale ha mantenuto valori di sopravvivenza assoluta più elevati rispetto al modello biennale; l'interazione tra modello colturale e specie, tuttavia è risultata statisticamente significativa fino alla fine delle prove (Fig. 1, grafico di destra).

Anche la produzione di biomassa ha raggiunto valori più elevati a Cavallermaggiore con differenze non statisticamente significative tra i modelli e tra le specie, probabilmente a causa dell'elevata variabilità dei dati osservati. Al sesto anno la biomassa cumulata è stata mediamente del 83,93 e 62,75 t ha<sup>-1</sup> rispettivamente per modello quinquennale e biennale, ed 81,53, 70,37 e 68,12 t ha<sup>-1</sup> per pioppo, salice e robinia, rispettivamente. Le produzioni sono state veramente elevate nel modello quinquennale, e soprattutto per il pioppo, e ciò è in parte da attribuire sia all'irrigazione per sommersione, sia probabilmente ai terreni particolarmente vocati.

### 3.3 Diametro dei fusti nel modello quinquennale

Il diametro a petto d'uomo raggiunto dalle piante nel modello quinquennale alla fine del primo ciclo è riportato in tabella 1 per entrambi i siti. Tra le specie testate, il pioppo ha esibito il diametro maggiore, indipendentemente dal sito, raggiungendo valori medi di 15,0 e

17,8 cm rispettivamente a Casale M.to e Cavallermaggiore, mentre salice e robinia hanno raggiunto valori di molto inferiori a 15 cm, valore che può essere considerato il minimo compatibile con gli usi industriali del materiale lignocellulosico raccolto (imballaggi, OSB e industrie della cellulosa).

	<b>Casale Monferrato</b>	<b>Cavallermaggiore</b>
<b>Pioppo</b>	15.0	17.8
<b>Salice</b>	10.2	10.0
<b>Robinia</b>	7.3	12.4
<b>Valore di F</b>	45.98**	31.44**

\*\* Altamente significativo  $p \leq 0,01$

Tabella 1 - Media e Anova dei diametri a petto d'uomo (cm) alla fine del 5° anno nelle parcelle del modello *Quinquennale*.

#### 4. Conclusioni

Nelle prove condotte i due modelli colturali non hanno mostrato differenze significative in termini di produzione di biomassa per lo meno durante i primi 6 anni dall'impianto; entrambi i modelli hanno dato produzioni elevate. Tra le specie il pioppo 83.141.020 ha mostrato la resa più elevata e, nel modello quinquennale, è stato l'unico a raggiungere un diametro medio compatibile con gli usi industriali. Tuttavia, dopo il primo taglio, anche questo modello non sarà più in grado di produrre legno con tale qualità, ma principalmente legno per produzione di energia. Sarebbe possibile intervenire manualmente sui polloni in eccesso per favorire la ricrescita di un fusto principale di maggior qualità, ma tempi e costi rendono economicamente svantaggiosa tale pratica. Infine, anche se i genotipi selezionati per la prova sono ottimi rappresentati delle specie testate in quanto presentano caratteristiche tipiche ed intermedie della specie di appartenenza, per ottenere risultati più robusti, tali prove sperimentali dovrebbero essere estese ad altri genotipi ed a diverse rotazioni per valutare con più ampio margine temporale l'andamento produttivo.

#### BIBIOGRAFIA

- BENDER M., TIEDEMANN M., TEUBER L., GELDERMANN J., 2016 - *Online and stochastic optimization for the harvesting of short rotation coppice*. Journal of Cleaner Production 110: 78-84. Doi: 10.1016/j.jclepro.2015.08.120
- BERGANTE S., FACCIOTTO G., MINOTTA G., 2010 - *Identification of the main site factors and management intensity affecting the establishment of Short-Rotation-Coppices (SRC) in Northern Italy through stepwise regression analysis*. Central European Journal of Biology 5 (4): 522-530. Doi: 10.2478/s11535-010-0028-y
- BERGANTE S., FACCIOTTO G., 2015 - *Yields of poplar SRC and vSRC grown with different fertilization and irrigation management*. In: Proceedings of 23rd European Conference & Exhibition, Setting the course for a biobased economy. Vienna, Austria, June 1-4: 65-67.
- CANELLAS I., HUELIN P., HERNANDEZ M.J., CIRIA P., CALCO R., GEA-IZQUIERDO G., 2012 - *The effect of density on short rotation Populus sp. plantations in the Mediterranean area*. Biomass and Bioenergy 46: 645-652. Doi: 10.1016/j.biombioe.2012.06.032
- CERRILLO T., FACCIOTTO G., BERGANTE S., 2008 - *Biomass production of different willow's combinations: preliminary results*. In: Proceedings of 16th European Conference & Exhibition, From Research to Industry and Markets. Valencia, Spain, June 2-6: 567-569.
- DANFORS B., LEDIN S., ROSENQVIST H., 1998 - *Short-Rotation Willow Coppice Growers' Manual*. Upsala, Sweden. Swedish Institute of Agricultural Engineering. 40 p.
- FACCIOTTO G., BERGANTE S., MUGHINI G., GRAS M., NERVO

G., 2007 - *Tecnica e modelli colturali per cedui a breve rotazione*. L'Informatore Agrario 63 (40): 38-42.

FACCIOTTO G., BERGANTE S., ROSSO L., MINOTTA G., 2020 - *Comparison between two and five years rotation models in poplar, willow and black locust Short Rotation Coppices (SRC) in North West Italy*. Annals of Silvicultural Research 45 (1): 12-20. Doi: 10.12899/asr-1962.

GONZALES-GARCIA S., BACENETTI J., MURPHY R.J., FIALA M., 2012 - *Present and future impact of poplar cultivation in the Po Valley (Italy) under different crop management systems*. Journal of Cleaner Production 26: 56-66. Doi: /10.1016/j.jclepro.2011.12.020

KOPP R.F., ABRAHAMSON L.P., WHITE E.H., VOLK T.A., NOWAK C.A., FILLHART R.C., 2001 - *Willow biomass production during ten successive annual harvests*. Biomass and Bioenergy 20: 1-7. Doi: 10.1016/S0961-9534(00)00063-5

MANZONE M., BERGANTE S., FACCIOTTO G., 2014 - *Energy and economic evaluation of a poplar plantation for woodchips production in Italy*. Biomass Bioenerg., 60: 164-170

MANZONE M., BERGANTE S., FACCIOTTO G., BALSARI P., 2017 - *A prototype for horizontal long cuttings planting in Short Rotation Coppice*. Biomass and Bioenergy 107: 214-218. Doi:10.1016/j.biombioe.2017.10.013

MIZEY P., RACZ L., 2010 - *Cleaner production alternatives: biomass utilization options*. Journal of Cleaner Production 18: 767-770. Doi: 10.1016/j.jclepro.2010.01.007

PARIS P., MARESCHI L., SABATTI M., PISANELLI A., ECOSSE A., NARDIN F., SCARASCIA-MUGNOZZA G., 2011 - *Comparing hybrid Populus clones for SRF across northern Italy after two biennial rotations: Survival, growth and yield*. Biomass and Bioenergy 34 (4): 1524-1532. Doi:10.1016/j.biombioe.2010.12.050

PLEGUEZUELO C.R.R., ZUAZO V.H.D., BIELDERS C., BOCANEGRA J.A.J., PEREATORRES F., MARTÍNEZ J.R.F., 2015 - *Bioenergy farming using woody crops. A review*. Agronomy for Sustainable Development 35 (1): 95-119. Doi: 10.1007/s13593-014-0262-1

POSZA B., BORBELY C., 2017 - *Economic and environmental model of short rotation coppice (SRC)*. Gazdalkodas 61 (4): 310-321.

RÉDEI K., OSVÁTH-BUJTÁS Z., VEPERDI I., 2008 - *Black locust (Robinia pseudoacacia L.) improvement in Hungary: a review*. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica 4:127-132

SABATTI, M., FABBRINI, F., HARFOUCHE, A., BERITOGNOLO, I., MARESCHI, L., CARLINI, M., ET AL., 2014 - *Evaluation of biomass production potential and heating value of hybrid poplar genotypes in a short-rotation culture in Italy*. Ind. Crop Prod. 61: 62-73. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.06.043

SPINELLI R., MAGAGNOTTI N., NATI C., 2010 - *Harvesting vineyard pruning residues for energy use*. Biosyst. Eng., 105: 316-322

VERLINDEN M.S., BROECKX L.S., CEULEMANS R., 2015 - *First vs. second rotation of a poplar short rotation coppice: above-ground biomass productivity and shoot dynamics*. Biomass Bioenergy 73:174-185

### Sara Bergante

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)  
Centro di ricerca Foreste e Legno.  
Strada Frassineto Po 35, 15033 Casale Monferrato (AL).  
Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580  
E-mail: sara.bergante@crea.gov.it

### Laura Rosso

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)  
Centro di ricerca Foreste e Legno.  
Strada Frassineto Po 35, 15033 Casale Monferrato (AL).  
Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580  
E-mail:

### Gianni Facciotto

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)  
Centro di ricerca Foreste e Legno.  
Strada Frassineto Po 35, 15033 Casale Monferrato (AL).  
Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580  
E-mail:

**PAROLE CHIAVE:** *Arboricoltura a ciclo breve, pioppo, modelli colturali*

### RIASSUNTO

Le piantagioni di arboricoltura a ciclo breve con specie a rapida crescita, anche dette Short Rotation Coppice (SRC) possono produrre molteplici assortimenti, sia per usi industriali (pallets, pannelli OSB, carta) che energetici (biomassa, bioetanolo). Nel 2005, grazie al progetto BIOFIL, finanziato da Regione Piemonte, sono state messe a dimora piantagioni per confrontare due modelli di coltivazione principali: modello biennale ad altissima densità - 8.333 piante ha<sup>-1</sup> e rotazione di 2 anni; modello quinquennale ad alta densità - 1.667 piante ha<sup>-1</sup> e rotazione di 5 anni in due siti, Casale Monferrato (AL) e Cavallermaggiore (CN), su terreni agricoli alluvionali nella Pianura Padana Occidentale. Sono stati testati pioppo (clone 83.141.020), salice (clone S76-008) e ad una provenienza di robinia ('Energy'). Dopo 6 anni dall'impianto, i due modelli colturali non hanno mostrato differenze significative in termini produttivi; tra le specie testate il pioppo è risultato più produttivo:

a Casale Monferrato le produzioni sono state di 64,65 t ha<sup>-1</sup> di sostanza secca nel modello quinquennale e 63,76 t ha<sup>-1</sup> nel modello biennale. La robinia ha mostrato la resa inferiore in entrambi i siti. Nelle prove condotte, il pioppo allevato con modello HDM è stata l'unica specie in grado di raggiungere, in cinque anni, dimensioni del fusto compatibili con le destinazioni industriali (pallet, pannelli OSB).

**KEY WORDS:** *Short Rotation Coppice, poplar, cultural models*

## ABSTRACT

Short Rotation Coppice (SRC) plantations should produce multiple assortments, both for industrial and energetic uses, for being economically profitable. SRC trials comparing two different cultivation models (very high density model — vHDM, 8,333 trees ha<sup>-1</sup> with 2 years rotation; high density model — HDM, 1,667 trees ha<sup>-1</sup> with 5 years rotation) were established in 2005 in Casale Monferrato (AL) and Cavallermaggiore (CN), on agricultural land with alluvial soils in the Western Po Valley (Italy). Both models were applied to poplar (clone 83.141.020), willow (clone S76-008) and black locust (provenance Energy). After 6 years from planting, the two treatments did not show significant differences of biomass yield, with poplar being the most productive species at Casale Monferrato (64.65 and 63.76 Mg ha<sup>-1</sup> with HDM and vHDM, respectively) and Cavallermaggiore (105.83 and 57.22 Mg ha<sup>-1</sup>, respectively). Black locust showed the lower yield at both sites. In HDM, poplar was the only species capable to reach stem dimensions compatible with industrial destinations at the end of the first 5-years rotation.