

PIANTAGIONE LINEARE DI ROBINIA PSEUDOACACIA: RACCOLTA SEMIMECCANIZZATA DELLA BIOMASSA

Le piantagioni lineari costituiscono una risorsa importante il cui potenziale è troppo spesso sottovalutato. L'agricoltura industriale tende a sbarazzarsi dei filari alberati, perché questi limitano la manovra delle grosse attrezzature a cui essa fa ricorso. Tuttavia, queste formazioni arboree forniscono diversi benefici, il cui valore complessivo certamente supera l'effimero guadagno ottenuto in termini di manovrabilità delle macchine agricole.

Il primo e più importante beneficio consiste nella depurazione delle acque di scolo: queste sono ricche di fertilizzanti lisciviati che, immessi nella rete idrica, finiscono per concentrarsi nei bacini di raccolta, determinandone l'eutrofizzazione. Posto lungo i canali di scolo, il filare alberato agisce come un potente filtro, in grado di captare gran parte delle sostanze liscivate. Invece di inquinare i corsi d'acqua, il fertilizzante in eccedenza viene sfruttato in modo efficace per accelerare la crescita della vegetazione arborea.

Da qui il secondo vantaggio: la produzione di rilevanti quantità di biomassa legnosa, che possono essere destinate all'autoconsumo o alla commercializzazione.

I filari alberati sono caratterizzati da un accrescimento impensabile per i boschi naturali, essendo spesso costituiti da specie a rapido accrescimento e beneficiando di una fertilizzazione "involontaria" ma abbondante. Infine non bisogna trascurare l'importanza del ruolo paesaggistico-culturale svolto dai filari alberati in diverse località dell'Italia settentrionale, soprattutto in Veneto e in Lombardia. Qui il filare costituisce un elemento caratteristico del paesaggio e contribuisce alla fruizione turistico-ricreativa favorendo lo sviluppo dei settori economici ad essa collegati.



IVALSÀ



C.N.R.



PROVINCIA DI VICENZA
Azienda Agricola Sperimentale
di Montebelluna Prealpine



Regione del Veneto



IL FILARE DI PROVA

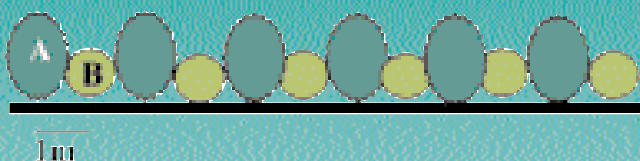
Nel febbraio 2002 Veneto Agricoltura e la Provincia di Vicenza hanno finanziato una prova di raccolta della biomassa a scopo energetico che è stata effettuata in collaborazione con il CNR. Tale prova è stata organizzata da Veneto Agricoltura - Centro Vivaistico e per le Attività Fuori Foresta e dalla Provincia di Vicenza presso l'Azienda Agricola Sperimentale di Montecchio Precalcino, ed ha interessato un filare di 245 metri (tabella 1). Questo filare era costituito da una fila singola con una spaziatura di 2 m fra le ceppaie. Le piante avevano 7 anni di età ed erano state riceppate dopo la prima stagione vegetativa per favorire un accrescimento più rapido.

La robinia, specie arborea principale, era accompagnata da specie arbustive con funzione accessoria (mellifera), alternate per gruppi omogenei. Queste formavano un piano dominato più o meno denso a seconda della composizione del gruppo. Il lavoro includeva la rimozione di questo piano dominato che avrebbe potuto ostacolare il riscoppio delle ceppaie di robinia, dato che questa specie è tipicamente eliofila. La rimozione degli arbusti era abbastanza laboriosa e si è provato ad effettuarla con modi diversi (in seguito verranno chiamati modalità 1 e modalità 2) cercando di individuare quello migliore.

Tabella 1 - Caratteristiche del filare

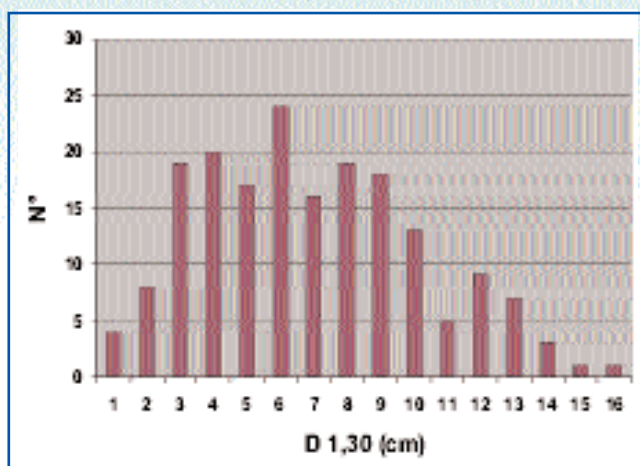
Località	Montecchio Precalcino (VI).	
Lunghezza	m	245
Età	anni	7
Specie	Robinia	
Ceppaie	n	109
Polloni/ceppaia	n	1,7
Ø 1,30	cm	10,0
Pianta media	kg legna	33,1
Pianta media	kg rami	15,3
Provvigione	kg legna/m	25,0
Provvigione	kg totali/m	36,6
Umidità del legno	%	33,2
Densità del legno	kg /m ³	960

Modulo del filare



Occorre anche sottolineare che il filare utilizzato - l'unico disponibile in azienda - aveva uno sviluppo sub-ottimale, dovuto in parte a problemi verificatisi durante i primi anni dell'impianto ed in parte alla scarsa fertilità del terreno. Normalmente, un filare maturo di robinia ha una provvigione molto più elevata. In uno studio precedente condotto dagli stessi autori in Lombardia, il filare di robinia utilizzato aveva una provvigione lorda di 57 kg/m, oltre il 50 % in più rispetto a quello di Montecchio Precalcino (37 kg/m). Nella figura 1 è illustrata in forma grafica la distribuzione diametrica riscontrata nel filare di Montecchio Precalcino.

Figura 1 - Distribuzione diametrica



SPECIE IMPIEGATE													
N°	Nome scientifico	Nome comune	Valore apistico		Epoca di fioritura								
			Prod. polline	Prod. nettare	feb	mar	apr	mag	gio	lug	ago	set	
1	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia	scarsa	elevata			*	*					
2	<i>Rhamnus cathartica</i>	Spincervino	scarsa	scarsa				*	*				
3	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	elevata	elevata		*	*						
4	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	elevata	scarsa		*	*						
5	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustrello	scarsa	scarsa					*	*			
6	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	scarsa	scarsa				*	*		*	*	
7	<i>Viburnum lantana</i>	Lantana	scarsa	media			*						

Scopo di questo studio era trovare un sistema di raccolta semi-meccanizzato che rimanesse entro le possibilità finanziarie dell'azienda agricola media, ma che allo stesso tempo le consentisse di superare i limiti tecnologici enunciati sopra così da rendere possibile la produzione di legna per la vendita sul libero mercato. Questo potrebbe motivare l'azienda agricola a incrementare la propria dotazione di filari oltre l'estensione strettamente necessaria per l'autoconsumo - contribuendo al tempo stesso a quegli altri benefici sociali (esternalità) che non ricadono direttamente su di essa.

Il cantiere proposto punta al massimo impiego delle risorse già disponibili in azienda. Tutto il sistema si basa su due trattori, un rimorchio, una sega-spaccalegna portata e una motosega. Di queste attrezzature, solo le ultime due devono essere acquistate specificamente per il lavoro di raccolta del legno, con un investimento addizionale di circa 11.000 €.

Allo stesso tempo, il sistema tiene conto della scarsità di manodopera che affligge il settore agricolo e si basa su due sole unità lavorative, che svolgono tutte le fasi del lavoro.

Sequenza delle operazioni

Le piante erano abbattute perpendicolarmente all'asse del filare (foto 1 e 2) ed allestite in tronchetti di lunghezza variabile, riuniti in piccole cataste (foto 3).

Le ramaglie erano gettate oltre le cataste, in un'andana che correva parallelamente al filare. Successivamente l'andana di ramaglia veniva triturrata ed infine i tronchi erano prelevati dalle cataste, segati, spaccati, caricati su un trattore e portati in azienda.

La figura 2 illustra in maniera schematica la sequenza delle operazioni.

Abbattimento, allestimento ed accatastamento

Queste operazioni vengono effettuate dai due operatori per mezzo di una motosega ed una roncola.

Un operatore abbatte le piante, le srama e le seziona in pezzi di lunghezza variabile, il più lunghi possibile ma mai così lunghi che la movimentazione manuale risulti troppo difficoltosa. L'altro operatore agevola la caduta direzionale delle piante tagliate (foto 1), riunisce le ramaglie in un'andana continua e parallela al filare ed accatasta i tronchetti in piccoli mucchi.

Tabella 2 - Produttività della troncatura - fenditura

Mucchi	n°	35
Tronchi	n°	596
Pezzi	n°	3471
Pezzi/Tronco	n°	5,8
Massa/Tronco	kg	11,3
Massa lavorata	q	67,6
Tempo tot. lavorazione	ore	4,25
Produttività oraria	Tronchi	140
Produttività oraria	Pezzi	817
Produttività oraria	q	15,9



Sminuzzatura della ramaglia

Questa operazione è stata effettuata secondo due modalità distinte:

- *modalità n°1*: tutti gli arbusti intorno ad una determinata ceppaia venivano tagliati e gettati nell'andana delle ramaglie (foto 4) prima di impegnare la ceppaia. Tagliati e allestiti tutti i polloni, la ceppaia veniva ribasata immediatamente prima di passare alla successiva.
- *modalità n°2*: venivano tagliati solo gli arbusti che erano

di ostacolo all'abbattimento, lasciando il resto in piedi per il trinciasarmenti (foto 5). Le ceppaie erano ribassate tutte alla fine, dopo aver abbattuto l'intero filare.

Foto 4



Foto 5



La sminuzzatura doveva essere necessariamente effettuata prima dell'accesso dei trattori per poter lavorare sul pulito. Questa fase ha richiesto l'impiego di un solo operaio ed è quindi stata eseguita da un solo operatore, alla guida di un trattore da 74 kW. Nella zona abbattuta con modalità 1, il trattore ha fatto 5 passaggi sull'unica andana dove erano concentrate le ramaglie e gli arbusti. Qui lo spessore del materasso di frasca era pari a 137 cm. Nella zona trattata con modalità 2, lo spessore del materasso di frasca era inferiore, pari a 122 cm: pertanto al trattore sono bastati solamente 4 passaggi, ma 4 ulteriori passaggi si sono dovuti effettuare sugli arbusti ancora in piedi.

Troncatura, fenditura e carico

Questa operazione è stata effettuata con una sega-spaccalegna Japa 2000, (Foto 6 - 7 - 8) applicata ad un trattore agricolo Lamborghini Sprint 684-85 da 62 kW. Un secondo trattore agricolo - lo stesso SAME Trident 130 impiegato per la triturazione - procedeva affiancato trainando un rimorchio agricolo monoasse con portata di 40 q.

La squadra era costituita da due operai, gli stessi che avevano effettuato l'abbattimento-allestimento.

Posti tra il filare e l'andana di ramaglia, le cataste di tronchi avevano l'asse longitudinale perpendicolare alla direzione del filare, così che i tronchi potessero essere inseriti agevolmente in una macchina che avanza nella direzione del filare.

La sega-spaccalegna era un modello compatto basato su un design innovativo che ha preso piede negli ultimi anni. Mentre le seghe-spaccalegna di tipo tradizionale sono basate su una troncatrice a nastro o a disco, i nuovi modelli compatti impiegano una sega a catena, che pesa meno e occupa molto meno spazio. Oltretutto, molti di questi nuovi modelli sono dotati di una doppia spaccalegna a moto alternativo, così da dimezzare il tempo di fenditura. Infatti, la fenditura richiede un tempo maggiore rispetto alla troncatrice ed è quella che limita la velocità di lavorazione. La doppia spaccalegna consiste di due pistoni spingitori che avanzano alternativamente, in modo che mentre uno spinge in avanti il tronco da fendere, l'altro torna indietro per ricevere il tronco successivo.

Figura 2: schema di lavoro



Foto 6



Foto 8



Foto 7



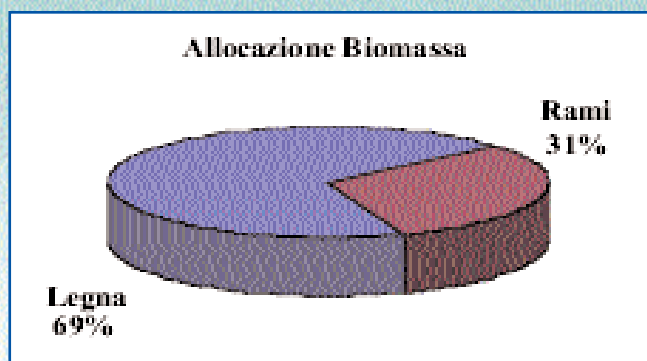
RISULTATI

La raccolta di sola legna da ardere impedisce di sfruttare appieno la potenzialità produttiva del filare, dal momento che i rami ed i cimali restano inutilizzati. Questi costituiscono quasi un terzo della biomassa effettivamente disponibile, cioè oltre 30 q per una siepe della lunghezza di 245 m.

L'allocazione della biomassa nel filare di prova è mostrata in forma grafica in figura 3.

Oltretutto, questo valore non include la biomassa ricavata dal piano dominato arbustivo, capace di aggiungere un contributo significativo.

Figura 3



Analisi costi - benefici

L'analisi dei costi - benefici può essere riassunta con la seguente tabella:

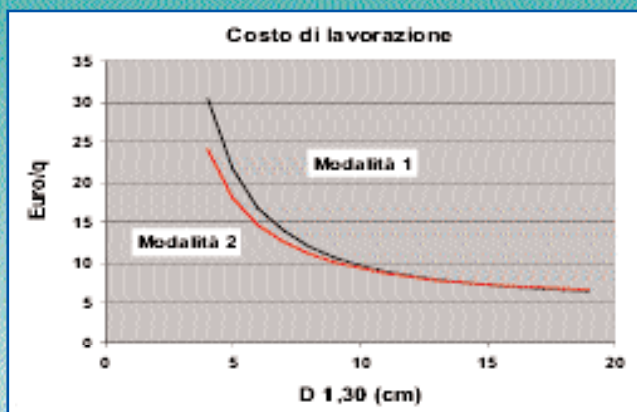
Tabella 3

Modalità n°		1	2
Abbattimento	Euro/q.le	4,81	4,12
Triturazione	Euro/q.le	0,69	1,04
Troncatura-fenditura	Euro/q.le	3,92	3,92
Totale	Euro/q.le	9,42	9,07
Valore legna	Euro/q.le	11	11
Guadagno	Euro/q.le	1,58	1,93

I risultati ottenuti sono molto incoraggianti, specie se si tiene conto che il sistema di lavoro è ulteriormente migliorabile e, soprattutto, che *la produttività può aumentare notevolmente con lo sviluppo delle piante.*

L'effetto di quest'ultimo fattore è illustrato in figura 4.

Figura 4 - Costo di lavorazione in funzione delle dimensioni del pollone medio

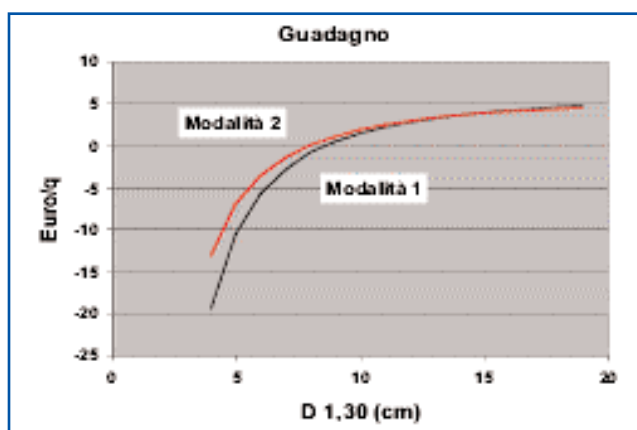


Tale grafico è stato ricavato secondo una stima prudente, pertanto è prevedibile che l'inclinazione delle curve presentate nelle figure 4 e 5 sia ancora maggiore di quanto riportato attualmente.

I grafici dimostrano che la modalità di abbattimento impiegata ha un effetto nettamente minore rispetto alla dimensione dei polloni lavorati, che invece è determinante.

In particolar modo, la figura 5 dimostra che per le ipotesi di calcolo considerate, non conviene abbattere quei filari dove il diametro del pollone medio è inferiore ai 9 cm. Il bilancio infatti è in pareggio solo dai 9 cm in su, e il guadagno va da circa 1 a 5 €/q passando da 9 a 19 cm di diametro.

Figura 5 - Guadagno in funzione delle dimensioni del pollone medio



Con diametri di 19 cm il guadagno arriverebbe a 5.00 €/q!

Tabella 4

MACCHINA		Motosega	Trattore e Trinciasar:	Trattore e Spaccalegna	Trattore e Rimorchio
Prezzo d'acquisto	€	550	47600	44600	42500
Durata di servizio	Anni	3	10	10	10
Valore di recupero	€	0	14280	13380	12750
Coefficiente di utilizzazione	%	88	75	75	75
Coefficiente di riparazione	%	120	100	100	100
Interesse sul capitale	%	5	5	5	5
Coefficiente ATR	%	3	3	3	3
Prezzo del combustibile	€	0,80	0,36	0,36	0,36
Consumo combustibile	litri/ora	1,0	8,3	7,1	7,1
Coef. lubrificante	%	37	37	37	37
Costo manodopera	€/ora	12,5	12,5	12,5	12,5
Operai/squadra	n°	2	1	2	0
Utilizzo annuo	ore/lorde	800	800	800	1000
Costo Totale per ora lorda	€	26,50	27,18	38,49	8,94

In sostanza l'esercizio dimostra che un sistema produttivo agro-forestale imperniato sui filari alberati può stare in piedi sotto il profilo economico, garantendo ricavi anche consistenti, soprattutto se il filare riesce a svilup-

parsi in modo adeguato. Questi ricavi oltretutto non sono inclusivi di tutti i benefici indiretti che il sistema-filare porta all'azienda agricola e alla società in senso lato.

IL RISCOPPIO DELLE CEPPEAIE

Com'è noto agli operatori del settore, la robinia ha una ottima capacità pollonifera.

Presenta però la particolarità che molto spesso il ricaccio non avviene a livello di ceppaia, ma a livello radicale. Questi polloni radicali emergono dal terreno nell'area circostante la ceppaia entro un raggio di qualche metro. Succede così che in molti punti la siepe non si riforma precisamente lungo l'asse originario, ma lungo una fascia che può venire appositamente **contenuta entro 1 metro di larghezza**, semplicemente passando con un trinciastocchi ai lati della siepe.

Per quanto appena detto è di fondamentale importanza procedere alla rimozione del telo pacciamante utilizzato al momento della realizzazione della siepe. Tale operazione va effettuata dopo tre anni dall'impianto o assolutamente prima dell'inizio del risveglio vegetativo successivo alla ceduzione.

I giovanissimi polloncini radicali rimarrebbero infatti intrappolati sotto il telo pacciamante; a questo punto succede che, o non vi è ricaccio alcuno, ed allora viene perduta la ceppaia, oppure il ricaccio avviene sulla ceppaia stessa. In quest'ultimo caso i polloni sono estremamente fragili perchè inseriti sul bordo esterno della ceppaia e non intimamente attaccati ad essa. Fintanto che essi non arrivano a radicare è sufficiente una debole spinta per provocarne lo staccamento alla base e lo schianto al suolo.

Per quanto riguarda la siepe oggetto del presente studio, i dati relativi al riscoppio dei polloni sono stati rilevati nel maggio successivo alla ceduzione e sono riassunti nella tabella 5.

Per quanto riguarda gli arbusti, le relative ceppaie hanno tutte prodotto un riscoppio vigoroso indipendentemente dalla specie e dall'integrità delle stesse.

Non si vedono ancora fenomeni di concorrenza tra i polloni di robinia e quelli degli arbusti ed entrambi procedono al loro accrescimento senza alcuna influenza reciproca. Entro l'inizio del periodo vegetativo 2003, in prossimità delle ceppaie morte che non hanno prodotto nessun ricaccio, ne sulla ceppaia, ne come pollone radicale, si procederà alla messa a dimora di giovani semenzali di uno o due anni di età allevati in contenitore che verranno successivamente riceppati prima della primavera successiva. Nelle ceppaie che hanno prodotto i giovani polloni si procederà alla selezione dei 2 - 3 meglio conformati e si elimineranno tutti gli altri.

Ai lati della fascia occupata dalla siepe si dovrà procedere con almeno 3 passaggi con trinciastocchi durante ogni periodo vegetativo per bloccare lo sviluppo delle infestanti (p.es. rovo) ed anche dei polloni radicali di robinia che altrimenti porterebbero ad un eccessivo e/o invasivo allargamento della siepe.

Riccaccio di robinia a due mesi dalla ceduzione (Foto 9)



Riccacci di alcuni arbusti (Sanguinella Foto 10 e Biancospino Foto11)



Tabella 5

Diametro ceppaia (cm)	N° ceppaie con ottimo riscoppio polloni		N°ceppaie con riscoppio polloni appena accennato		N° ceppaie con riscoppio polloni nullo	
	<i>ceppaie integre</i>	<i>ceppaie danneggiate</i>	<i>ceppaie integre</i>	<i>ceppaie danneggiate</i>	<i>ceppaie integre</i>	<i>ceppaie danneggiate</i>
5-10	15					
10-15	11	1	6		1	
15-20	17		6		4	
20-25	15	2	5		3	1
25-30	10	1	1		3	
30-35	1	1	1	1	2	1
TOT	69	5	19	1	13	2
TOT		74		20		15
TOTALE				109		
Tot. Ceppaie integre				101		
Tot. Ceppaie danneggiate				8		

Per eventuali approfondimenti:

Veneto Agricoltura

Azienda Regionale per i Settori
Agricolo, Forestale ed Agroalimentare
Settore Forestale e Fuori Foresta
Centro Vivaistico e per le Attività Fuori Foresta
Via Bonin Longare, 4
36030 Montecchio Precalcino (VI)
Tel. 0445-864445 - Fax 0445-334420
www.venetoagricoltura.org
E-mail: vivaio@venetoagricoltura.org

Realizzazione Editoriale:

Veneto Agricoltura

Settore Divulgazione Tecnica e Formazione Professionale
Corte Benedettina - Via Roma, 34 - 35020 Legnaro (PD)
Tel. 049-8293920 - Fax 049-8293909
E-mail: divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org

Autori:

Raffaele Spinelli, Carla Nati, Loris Agostinetto
Coordinamento generale per la Provincia di Vicenza Angelo
Padovan

Foto:

F. Correale, L. Agostinetto

Editing:

Isabella Lavezzo

Stampa e grafica:

Think Adv - Conselve (Pd)