

TECNOLOGIE PROTOTIPI

SE IL TURNO È LUNGO

PER IL TRAPIANTO DEGLI ASTONI NELLA SRF QUINQUENNALE NON SONO ANCORA DISPONIBILI MACCHINE SUL MERCATO. IL CASO DELL'INTERESSANTE R-INNOVA 500P, APPOSITAMENTE SVILUPPATA ALLO SCOPO.

▣ **Jacopo Bacenetti**

La *Short Rotation Forestry* (SRF) è una modalità di coltivazione introdotta in Italia da circa 20 anni e attualmente è praticata su circa 6000 ha. Si tratta di impianti ad alta densità di specie arboree (pioppo, salice e robinia), caratterizzate da rapido accrescimento ed elevata capacità pollonifera, ceduate ad intervalli frequenti per la produzione di cippato da destinare alla filiera legno-energia e/ o a quella della carta e dei pannelli. Nel nostro Paese la maggior parte delle SRF si concentra in Lombardia e Veneto, e prevede l'impiego di cloni di pioppo appositamente selezionati. Nel corso del normale ciclo colturale (di tipo poliennale da 8 a 15 anni) si succedono più ceduzioni. La sostenibilità economica delle SRF dipende sostanzialmente dalla minimizzazione del costo di produzione del cippato, tenendo conto del suo basso valore commerciale e che sul mercato si trova in concorrenza con materiali solitamente molto economici (ad esempio gli scarti di segheria). Peraltro, la riduzione del costo di produzione è ottenibile solo attraverso una completa ed efficace meccanizzazione delle operazioni di campo; tra queste, quelle più onerose sono sicuramente la raccolta e la messa a dimora. Da questo punto di vista, dall'introduzione della coltura ad oggi sono stati compiuti molti progressi nella messa a punto di cantie-

ri completamente meccanizzati per il trapianto e la raccolta, caratterizzati da un'elevata produttività di lavoro e un ridotto impiego di manodopera.

L'IMPIANTO E LA SUA MECCANIZZAZIONE

Viene effettuato a fine inverno – inizio primavera, su terreno preceden-

temente arato, con una ripuntatura (solo per il turno quinquennale) e successivamente amminutato. Per i turni annuale e biennale vengono interrate verticalmente talee non radicate lunghe 20-22 cm, del diametro di 17-22 mm; nel caso del quinquennale, l'impianto prevede invece la messa a dimora di asto-

ni di un anno di età lunghi 2 m, interrati verticalmente fino a 90 cm di profondità. Il sesto di impianto e quindi la densità della piantagione sono variabili, in relazione al turno adottato. In tutti i casi, dopo esser stato conservato in cella frigorifera a 2°C, prima dell'impianto il materiale deve essere immerso in acqua



Principali caratteristiche di impianto dei turni di ceduzione della SRF.

Turno di ceduzione	Sesto d'impianto, m	Densità, piante/ha	Materiale d'impianto
annuale	fitto 0,4÷0,5 x 0,7 x 3,0 (*)	10000-12500	talee
biennale	0,5÷0,6 x 3,0	5550-6650	
quinquennale	rado 3,0 x 3,0	1100-1650	astoni
	2,0 x 3,0		
	2,5 x 4,0		

(*) = impianto a fila binata



La trapiantastoni R-Innova 500P accoppiata ad un cingolato Caterpillar, con gli astoni caricati in fasci sulla piattaforma.



Dettaglio dell'organo assolcatore con la coppia di dischi rincalzatori cui seguono le due ruote compattatrici della R-Innova 500P.

per almeno 24 ore, per permetterne un'adeguata idratazione. Le macchine per la messa a dimora di talee per il "sesto fitto" possono essere specificamente dedicate alla SRF, ma più spesso sono normalmente impiegate anche per altre colture, operando infatti con talee, ma in alcuni casi anche con piantine a radice nuda. Viceversa, le operatrici impiegate per l'impianto a "sesto rado" sono appositamente sviluppate per tale impiego; al momento esistono solo prototipi non ancora sul mercato, come la "R-Innova 500P", una macchina sviluppata per conto della R-Innova dall'impresa di servizi agro-meccanici Stagnati di Ostiano (CR), che da alcuni anni si occupa della meccanizzazione delle fasi di impianto e raccolta del pioppo da energia in Lombardia e in Emilia. Si tratta di una trapiantastoni portata dalla trattrice (larghezza: 3,5 m; lunghezza: 2,0 m; massa 1200 kg), costituita da un robusto telaio che regge una piattaforma sulla quale vengono caricati circa 600-800 astoni, gestiti da 3 addetti. Anteriormente è

montato un assolcatore cavo con profondità massima di lavoro di 90 cm, entro cui viene posizionato verticalmente l'astone. Il solco viene poi subito richiuso da due dischi rincalzatori inclinati, seguiti da due ruote compattatrici.

Due operatori prelevano gli astoni dai fasci e li passano al terzo, che li posiziona nell'assolcatore cavo, rilasciandoli in posizione verticale. Per mantenere costante la distanza di trapianto lungo la fila, una terza ruota metallica folle in appoggio al terreno è dotata di un conta impulsi elettronico che, azionando un dispositivo acustico, avverte l'operatore quando è il momento di deporre l'astone. Sono state condotte alcune prove di campo su un'ampia area collinare, su suoli franco argillosi caratterizzati da una pendenza media del 25%; il sesto d'impianto prescelto prevedeva una distanza di 2,5 m sulla fila e di 4,0 m tra le file, quindi con una densità di 1000 piante/ha. Le condizioni descritte, piuttosto difficili, hanno permesso di valutare in modo probante le ca-

UNO, DUE O CINQUE ANNI?

I turni di ceduzione maggiormente praticati per la SRF nel nostro Paese sono l'annuale, il biennale e il quinquennale: nei primi due casi le densità di impianto sono elevate (sesto fitto) e la raccolta viene effettuata a cantieri riuniti (cioè il taglio e la cippatura dei polloni avvengono contemporaneamente), mentre nell'ultimo caso il sesto è rado, e la raccolta viene svolta a cantieri separati (il taglio e la cippatura sono eseguite in momenti successivi). Le prime piantagioni di SRF prevedevano un turno annuale, poiché non erano disponibili operatrici in grado di raccogliere a cantieri riuniti; oggi tale soluzione non viene più praticata, perché comporta la produzione di cippato di scarsa qualità, caratterizzato da una scarsa omogeneità e da un alto tenore in ceneri residue dopo la combustione. Con lo sviluppo di testate raccogliatrici capaci di tagliare e cippare polloni con diametri superiori a 60 mm è stato possibile allungare il turno, passando a quello biennale, che infatti è ora il più diffuso. Per il futuro si prevede un allungamento dei turni a 4-6 anni; nel caso di quello quinquennale, si ottiene infatti del materiale con maggior uniformità dimensionale e minore contenuto in ceneri, grazie alla ridotta presenza percentuale di corteccia nella biomassa. Inoltre, poiché il turno lungo è meno intensivo, permette una maggior flessibilità nella scelta del momento più opportuno per il taglio, poiché l'anticipo o il ritardo di un anno non impongono significative modifiche del cantiere di raccolta.



Trapiantatrice Rotor a cingolo; in primo piano la postazione dell'operatore e le cassette entro cui vengono collocate le talee da mettere a dimora.



Dettaglio del disco con le pinze per l'inserimento delle talee della trapiantatrice a dischi Spapperi.

LE TRAPIANTATRICI PER IL SESTO FITTO

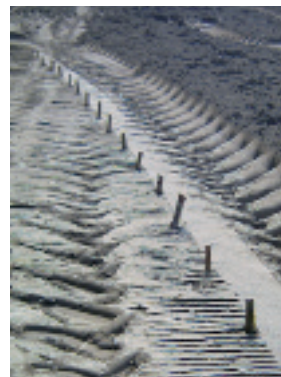
Tra le macchine più semplici ed economiche c'è la piantatela Rotor, costituita da un cingolo metallico alle cui maglie è fissato internamente un cilindro entro cui scorre un pistone. Quando la singola maglia si trova nella parte superiore del cingolo, il pistone scorre verso il basso consentendo l'inserimento della talea nel cilindro. Con l'avanzamento il cilindro trasla verso il basso e il pistone, grazie a un sistema di pulegge collegate al telaio della macchina, conficca progressivamente la talea in verticale nel terreno. La messa a dimora avviene quindi senza l'apertura di un solco e senza che intorno ad essa rimangano vuoti d'aria. Ciò riduce la disidratazione, evitando che nel periodo estivo il terreno si fessuri a causa della siccità in corrispondenza del solco, provocando lesioni all'apparato radicale appena formatosi. La Rotor è portata all'attacco a 3 punti di trattrici di almeno 40 kW di potenza (55 CV circa) e per la sua operatività richiede 3 operatori: uno alla guida della motrice e due seduti accanto al cingolo per il posizionamento nei fori delle talee.

Anche la trapiantatrice della Berto è di tipo portata, e può essere utilizzata anche per la messa a dimora di piantine a radice nuda; nel caso della SRF vengono comunque impiegate talee non radicate. Deve essere accoppiata a trattrici di almeno 45 kW (60 CV circa). L'organo trapiantatore è costituito da una ruota su cui sono applicate alcune pinze entro cui vanno posizionate le talee. La ruota è a contatto con il terreno ed è mossa per effetto del trascinamento; le talee vengono conficcate dalla ruota in un solco precedentemente aperto. Dopo aver posizionato le talee, 2 dischi rinalzatori provvedono alla chiusura del solco, unitamente a 2 ruote compattatrici. L'operatrice richiede 3 operatori, uno alla guida della trattrice e due addetti al rifornimento delle talee e al loro inserimento nelle pinze. La trapiantatrice portata a dischi Spapperi è stata appositamente studiata e realizzata per gli impianti di SRF; si tratta di un'operatrice ad elementi iniettori elettronici, della massa complessiva di circa 1300 kg. Il trapianto viene eseguito grazie ad iniettori a pinze disposti radialmente ed equidistanti tra loro su una ruota metallica che, folle sul proprio asse, si muove per effetto del trascinamento del trattore. Quando un elemento iniettore si viene a trovare in

posizione verticale, un apposito sensore di prossimità fa aprire un'elettrovalvola che aziona un cilindro idraulico collegato all'elemento iniettore deputato all'inserimento della talea nel suolo. La distanza sulla fila viene definita dal numero di iniettori (variabile) disposti sul disco. Sono disponibili 2 moduli montati su una barra telescopica, in modo da poter realizzare sia impianti a file binate (quando si opera in configurazione chiusa da trasporto), sia impianti a file singole (con i bracci telescopici estesi). Oltre al conducente della trattrice, è necessario un altro addetto per ogni modulo. La macchina deve essere accoppiata ad una motrice di almeno 90 kW (120 CV circa) e può effettuare con il modulo dedicato anche la pacciamatura lungo la fila, con film plastico. La produttività è di circa 1750-1800 talee/h-addetto; a tale riguardo è importante selezionare talee di dimensione omogenea: se infatti hanno un diametro elevato (>28 mm) tendono ad incastrarsi nell'organo di presa ed ad inserirsi obliquamente, mentre se troppo piccole ($\varnothing < 12$ mm) spesso sfuggono alla presa della molla e cadono a terra.

Principali caratteristiche operative delle trapiantatrici per la messa a dimora di SRF a sesto fitto.

	Rotor	Berto	Spapperi
Velocità di lavoro, km/h	0,8 - 0,9	1,0 - 1,2	1,4 - 1,6
Addetti	1 + 2	1 + 2	2
File	1	1	2
Capacità di lavoro, ha/h	0,25	0,28	0,87
Potenza trattrice, kW	40	45	90
Fabbisogno di manodopera, h/ha	11,5	10,6	3,5



La trapiantatrice a cingolo infigge le talee in modo perfettamente verticale (a sinistra), mentre quella a dischi effettua un lavoro meno accurato (a destra). Anche se ciò non crea problemi all'attecchimento, l'utilizzo della seconda è difficoltoso nei vivai per la pioppicoltura tradizionale.

ratteristiche operative della trapiantastoni R-Innova, e in particolare la sua adattabilità ad operare su terreni declivi. In tali condizioni, è risultata una capacità di lavoro teorica di 1,15 ha/h, mentre quella operativa è stata di 0,61 ha/h, cui corrispondono rispettivamente produttività di 1150 e 610 astoni/h. La qualità del lavoro è stata molto buona, con

percentuali di attecchimento soddisfacenti (anche più del 90%), analoghe a quelle ottenibili con le trapiantatrici commerciali per il turno breve. La trapiantastoni R-Innova 500P ha evidenziato ottime caratteristiche di adattabilità, robustezza e affidabilità; i risultati produttivi sono stati limitati dall'elevata pendenza del terreno, che non ha permes-

so la piantumazione nei due sensi di marcia (in salita e in discesa), obbligando così a compiere passaggi a vuoto. Ciò spiega la significativa differenza tra i risultati ottenuti in queste prove rispetto a quelli di utilizzazioni simili. Un aspetto da valutare attentamente riguarda la superficie dominata dalla macchina per ottenere una reale riduzione del co-

sto dell'operazione: a tutt'oggi, le singole superfici aziendali impiantate a pioppo da biomassa non sono, salvo rari casi, tali da giustificare l'acquisto di specifiche attrezzature per il trapianto. Nella situazione attuale, la soluzione più logica (e per certi versi obbligata) è il ricorso a imprese di servizi agro-meccanici che siano dotate delle operatrici adatte. ■