

Meccanizzazione avanzata nei boschi di latifoglie

Quando conviene utilizzare l'*harvester*



di EMMANUEL CACOT

Si può applicare la meccanizzazione avanzata nei popolamenti di latifoglie? Un elenco delle peculiarità e delle difficoltà riscontrate permette di definire meglio quali operazioni forestali possono essere meccanizzate, quali macchine impiegare e che tipo di organizzazione conviene adottare.

La penuria di operatori forestali spinge numerosi professionisti (imprenditori forestali, cooperative, utilizzatori) ad interessarsi all'abbattimento ed allestimento meccanizzato nei popolamenti di latifoglie, al pari di quanto si pratica normalmente nei boschi di conifere. Alla fine del 2008, in Francia, erano circa 75 le macchine combinate che lavoravano regolarmente nei boschi di latifoglie, equivalenti a 41 macchine a tempo pieno (sono poche le abbattitrici che lavorano a tempo pieno con le latifoglie). Questo si traduce in un tasso di meccanizzazione del 4% (quantità di latifoglie lavorata con le macchine in rapporto alla quantità totale di latifoglie lavorata e commercializzata), tasso che invece supera di poco il 50% per le conifere. Le problematiche attuali, legate al previsto aumento della ripresa annuale di legname e alla penuria di manodopera forestale, che viene solo momentaneamente regolata ricorrendo ad operatori provenienti dall'Europa orientale, spingeranno negli anni a venire ad uno sviluppo più consistente di tale meccanizzazione.

Si può stimare che un terzo della ripresa in popolamenti di latifoglie sia meccanizzabile, tramite un parco macchine potenziale di 300 abbattitrici impiegate a tempo pieno, considerando le attuali conoscenze tecniche e senza aumentare il tasso di ripresa. L'utilizzazione dei popolamenti di latifoglie è chiaramente differente e più difficile rispetto a quella di resinose: alberi che crescono sovente da ceppaia, più flessibili, più ramosi e con rami di maggior diametro che si inseriscono spesso obliquamente rispetto al tronco, un legno più duro, un'alta eterogeneità di

specie e tipologie forestali, un sottobosco molto presente. Tutte queste particolarità rendono la meccanizzazione più complessa dal punto di vista tecnico. Tali condizioni costituiscono un ambiente "aggressivo" per le macchine e soprattutto per le teste di abbattimento degli *harvester*, che devono sopportare delle sollecitazioni meccaniche più forti, specialmente in fase di sramatura. Il tutto si traduce in avarie più frequenti e quindi maggiori tempi morti per riparazioni e manutenzione e nella necessità di usare



attrezzature più potenti e robuste, quindi più onerose, rispetto a quanto accade nei popolamenti di resinose. Una manutenzione preventiva e regolare è d'obbligo per mantenere l'attrezzatura in buono stato. Considerando che la produttività nei boschi di latifoglie è già di per sé minore, qualsiasi guasto o pausa forzata diventa proporzionalmente più penalizzante sulla produzione totale.

INTERVENTI MECCANIZZABILI

Variabilità dei popolamenti e dei cantieri di utilizzazione

Come per gli interventi in boschi di conifere, la redditività di un cantiere meccanizzato in un bosco di latifoglie dipende essenzialmente dalle caratteristiche del popolamento e dal tipo di operazioni di raccolta. Risulta quindi fondamentale scegliere bene i cantieri ove impiegare un'abbattitrice, badando bene di effettuare tali scelte prima di acquistare il lotto boschivo. I fattori da prendere in considerazione possono essere inerenti al tipo di popolamento o dipendere dalle scelte del proprietario o dell'utilizzatore. Tali fattori sono:

- il **terreno** (pendenza ed ostacoli che rendono difficile l'avanzamento della macchina);
- la **specie legnosa**, considerando che specie a legno duro come quercia o carpino sono più difficili da lavorare rispetto, ad esempio, al pioppo;
- il **volume** e il **diametro medio degli alberi**, parametri essenziali per determinare la produttività degli *harvester*;
- la **variabilità dei diametri**, all'aumentare della quale si rende necessaria una testa abbattitrice di maggiore

capacità, che però si rivela costosa e penalizzante nella lavorazione degli alberi di minori dimensioni;

- la **percentuale di legname non commerciabile presente nel popolamento**, dato dalle piante abbattute (ma non lavorate, spesso arbusti del sottobosco con diametri a petto d'uomo minori di 7 cm) al solo scopo di poter accedere agli alberi di valore; nei popolamenti di latifoglie, il tempo di trattamento di queste piante senza valore commerciale può raggiungere il 15-20% del tempo di lavoro produttivo della macchina;
- la **percentuale di alberi che risultano problematici per la lavorazione meccanizzata**, difficili da gestire per via del fusto flessibile e/o molto ramoso e/o biforcuto; anche gli alberi schiantati vanno considerati in tale categoria;
- la **proporzione di alberi nati da ceppaia**, più difficili da abbrancare con la testa *harvester*, e di **alberi nati da seme**, quindi isolati e facili da afferrare;
- la **distanza fra i corridoi di abbattimento**, maggiore essa è e più sarà difficile accedere agli alberi da abbattere;
- la **ripresa per ettaro e le dimensioni del cantiere**, più sono elevate migliori saranno le produttività;
- il **numero e la lunghezza degli assortimenti prodotti**, fattore fortemente influenzante la produttività e quindi il costo per metro cubo di legname: all'aumentare del numero degli assortimenti si abbassa infatti la produttività.

La **distanza di esbosco** è un ulteriore criterio da considerare per giudicare la convenienza di un cantiere, ma è un parametro che non influisce direttamente sull'abbattimento ed allestimento meccanizzato.

Caratteristiche		Influenza sulla meccanizzazione			Punteggio
		Favorevole	Neutro	Sfavorevole	
		+ 1	0	- 1	
Terreno	Pendenza	0 – 15%	15 – 30%	> 30%	
	Ostacoli (rocce, micro rilievi, zone umide...)	Nessuno	Alcuni	Numerosi	
Popolamento	Specie, durezza del legno	Legno tenero (betulla, pioppo)	Legno mediamente duro (castagno)	Legno duro (quercia, carpino, faggio)	
	Volume medio degli alberi da prelevare	0,2 – 0,4 m ³	0,1 – 0,2 m ³ oppure > 0,4 m ³	< 0,1 m ³	
	Diametro medio a 1,3 m degli alberi da prelevare	17,5 – 25 cm	12 – 17,5 cm oppure > 25 cm	< 12 cm	
	Variabilità dei diametri degli alberi da prelevare	2 alberi su 3	1 albero su 2	1 albero su 3	
		presentano un diametro di ± 5 cm rispetto al diametro medio a 1,3 m			
	% di alberi senza valore commerciale ⁽¹⁾	0 – 20%	20 – 35%	> 35%	
	% di alberi che creano problemi alla lavorazione meccanizzata	< 10%	10 – 15%	> 15%	
	N. di alberi da prelevare per ciascuna ceppaia	1 - 2	3 - 5	> 5	
	Distanza fra il centro di due corridoi adiacenti	≤ 16 m	16 – 24 m	> 24 m	
Ripresa	Volume prelevato / ha (diradamento)	> 80 m ³ /ha	40 – 80 m ³ /ha	< 40 m ³ /ha	
	Volume prelevato / ha (taglio raso)	> 200 m ³ /ha	100 – 200 m ³ /ha	< 100 m ³ /ha	
	Estensione del cantiere (diradamento)	> 10 ha	4 – 10 ha	< 4 ha	
	Estensione del cantiere (taglio raso)	> 5 ha	2 – 5 ha	< 2 ha	
	N. di assortimenti prodotti	1	2 - 4	> 4	
TOTALE					

(1) % di alberi non commerciabili = n. di alberi non commerciabili / (n. di alberi commerciabili + n. di alberi non commerciabili)

Tabella 1 - Criteri per la classificazione dei tipi di intervento.

Classificazione degli interventi selvicolturali secondo la loro incidenza sulla redditività del cantiere

Ciascun fattore può essere classificato secondo diversi livelli:

- **favorevole:** la caratteristica è propizia alla lavorazione meccanizzata (ad es.: pendenza < 15%);
- **neutra:** non pone particolari problemi (pendenza fra il 15 e il 30%);
- **sfavorevole:** diventa di impedimento alla lavorazione meccanizzata (pendenza > 30%)

A ciascun livello si associa un punteggio: +1 se la caratteristica è favorevole, 0 se risulta neutra, -1 se è sfavorevole (Tabella 1). Il punteggio totale ottenuto permette di classificare l'intervento e di stimare i rendimenti medi delle macchine abbattitrici (Tabella 2). Le produttività riportate sono a titolo indicativo. Non prendono in conto il fattore "operatore": anche in un cantiere giudicato favorevole, un operatore inesperto non potrà ottenere dei buoni risultati. Si tratta di dati medi ed esistono degli scarti entro ciascuna classe (più la classe è bassa, più aumentano le difficoltà e più il rendimento si abbassa, e viceversa).

ORGANIZZARE IL CANTIERE E METODI DI LAVORO

In ragione dei vari fattori esposti, è più difficile raggiungere un buon livello di produttività lavorando con le latifoglie che non con le conifere. L'organizzazione dei cantieri e la scelta del metodo di lavoro sono quindi essenziali per evitare i tempi morti delle macchine e massimizzare il loro tasso di utilizzo. Studiare il lavoro delle macchine (rilievo delle produzioni, delle ore di funzionamento, dei tempi di manutenzione e di riparazione) permette di individuare eventuali problemi nell'organizzazione del processo produttivo. Tale controllo è un complemento essenziale all'organizzazione del cantiere come di seguito riportata.

Un'organizzazione rigorosa del cantiere

Tutti i consigli validi per i cantieri meccanizzati in boschi di conifere lo sono a maggior ragione per i boschi di latifoglie, tanto più che in questi ultimi presentano sovente ulteriori fattori sfavorevoli (piccola estensione e assenza di limiti chiari delle particelle). L'organizzazione si propone in particolare di:

- **limitare i tempi improduttivi della macchina** legati ai trasferimenti fra cantieri o a difetti nell'organizzazione e nella pianificazione dell'attività;

- **pianificare i cantieri** in funzione delle condizioni meteorologiche, evitare di tornare più volte sullo stesso cantiere, segnare sul terreno i confini del lotto boschivo, procurarsi le autorizzazioni amministrative necessarie (attraversamenti dei corsi d'acqua, sfruttamento della viabilità), individuare l'accesso alle particelle, coordinare il lavoro fra gli operatori (ad esempio per l'abbattimento degli alberi sui bordi);
- **ottenere dei lotti boschivi di taglia consistente**, soprattutto in relazione al volume legnoso da lavorare;
- **raggruppare più particelle** così da ottenere cantieri di taglia media corrispondenti ad almeno una settimana di attività (400-500 mst);
- **limitare il numero degli assortimenti**, cercando un giusto equilibrio fra le due esigenze: rendere redditizio l'intervento dal punto di vista del gestore e non penalizzare troppo la produttività delle macchine per l'abbattimento e l'esbosco. Evitare di ottenere più di quattro assortimenti per cantiere ed aumentare la lunghezza dei topi (Grafico 1); con le latifoglie, il numero di assortimenti ritraibili è di solito più elevato rispetto alle conifere.

Il passaggio preventivo di un operatore motoseghista per eliminare gli alberi di nessun interesse commerciale e sfoltire le ceppaie può risultare utile nel caso di popolamenti "sporchi" con molti alberi di scarso diametro, così da facilitare le operazioni dell'*harvester*.

Raramente un cantiere è meccanizzabile al 100% e il ricorso ad un motoseghista in collaborazione con l'abbattitrice (ponendo attenzione alla sicurezza degli operatori qualora il lavoro sia eseguito in contemporanea) risulta di sovente necessario anche per l'abbattimento e il parziale allestimento dei soggetti di più grosso diametro, quali quelli di bordo.

In ogni caso, quale che sia il metodo adottato, l'*harvester* lavora per bande boscate larghe da 10 a 15 m in interventi di taglio raso e fino a 25 m in diradamento (muovendosi in tal caso anche su piste). I residui di lavorazione sono preferibilmente lasciati di fronte alle ruote della macchina (formando un "materasso" spesso 30-40 cm) per ridurre la formazione di solchi, oppure vengono ammassati in andane. Il lavoro dei mezzi di esbosco, solitamente un *forwarder*, viene molto facilitato dal passaggio dell'*harvester*, poiché il legname risulta disposto in maniera ordinata, concentrato ai lati dei corridoi aperti dall'*harvester* in piccole cataste ben distribuite.

Punteggio totale (risultato da tabella 1)	Giudizio	Produttività (m ³ /ora) ⁽¹⁾	Commenti
≥ 3	Favorevole	13	La produttività aumenta in maniera esponenziale (fino ad un certo limite) all'aumentare delle condizioni favorevoli
Fra +2 e -1	Neutro	7,2 (55% rispetto alla situazione favorevole)	
≤ -2	Sfavorevole	5,2 (40% rispetto alla situazione favorevole)	Se le condizioni sono troppo sfavorevoli (es. pendenza >40%), evitare la meccanizzazione

(1) Si considera l'ora di funzionamento della macchina, secondo il contatore della macchina

Tabella 2 - Incidenza della classificazione del tipo di intervento sulla produttività dell'*harvester*.

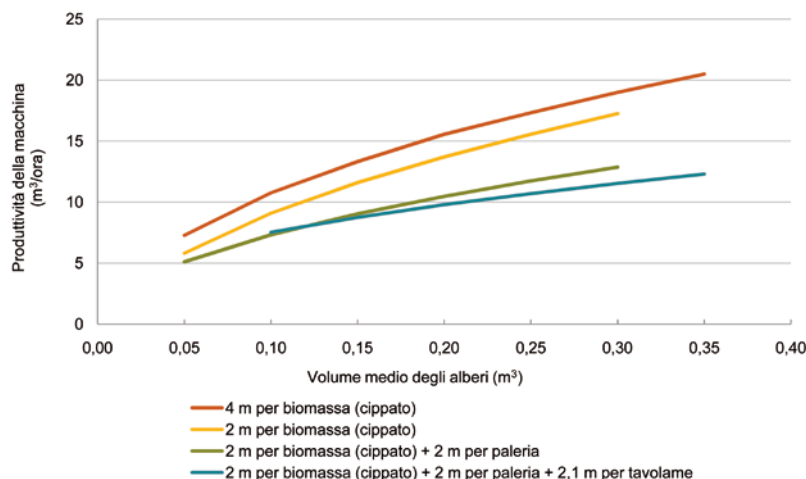


Grafico 1 - Produttività di un *harvester* a seconda del numero e della lunghezza degli asportamenti ottenuti da latifoglie.

INTERVENTI SELVICOLTURALI REALIZZABILI E CONDIZIONI

Il lavoro nei boschi di latifoglie può essere meccanizzato sia in interventi di **taglio raso** che di **diradamento**, chiaramente solo dove le caratteristiche del popolamento consentono l'utilizzo delle macchine. Ma non si può pretendere che un operatore motoseghista ed un *harvester* eseguano esattamente lo stesso tipo di lavorazione. Alcuni metodi di lavoro, che non hanno conseguenze selvicolturali dirette (depezzatura dei rami della chioma a meno di un metro di lunghezza, per esempio) vanno riconsiderati onde non penalizzare gli interventi meccanizzati. Le abitudini sia selvicolturali che di utilizzazione boschiva devono evolvere congiuntamente al fine di integrare la meccanizzazione. Quale che sia il tipo di intervento, bisogna prestare attenzione al rispetto dell'ambiente al di là delle considerazioni puramente selvicolturali: conservare il suolo in buono stato (rappresenta il capitale della foresta), non inquinare i corsi d'acqua, non abbandonare rifiuti.

Taglio a raso

Nell'intervento di taglio a raso le esigenze selvicolturali sono minime e consistono nel lasciare delle ceppaie basse e tagliate secondo le prescrizioni, così da facilitare gli ulteriori interventi (rimboschimento con annesse cure colturali) o la successiva rotazione del ceduo. La qualità del taglio di abbattimento è importante per garantire un ricaccio vigoroso delle ceppaie: bisogna evitare di frantumare le ceppaie altrimenti la comparsa dei polloni sarà due volte minore. Fortunatamente è un problema che si presenta di rado quando il sistema di taglio è la sega a catena ma diventa più frequente se l'utensile tagliente è di tipo a cesoia o a ghigliottina (sistemi adoperati soprattutto sulle teste di abbattimento utilizzate nella filiera legno-energia). Infine, il proprietario può ugualmente avere delle esigenze sulla disposizione dei residui di lavorazione: riuniti in andane o dispersi sulla superficie della particella, opzione quest'ultima facilitata dal lavoro meccanizzato.

Diradamento

Gli interventi di diradamento in una fustaia regolare sono facilitati dalla presenza di alberi nati da seme, relativamente dritti e con chioma poco sviluppata. Indifferentemente dal tipo di popolamento da diradare, le esigenze selvicolturali sono più numerose: salvaguardia degli alberi da rilasciare, rispetto della martellata. Tali legittimi obblighi non devono far dimenticare i limiti legati alla meccanizzazione. Per rendere redditizio un intervento selvicolturale meccanizzato, il selvicoltore deve considerare alcuni criteri:

- il volume unitario medio degli alberi deve essere maggiore di 0,1 m³;
- la ripresa deve superare i 40 m³/ha;
- la spaziatura dei corridoi di abbattimento/esbosco deve essere compresa fra 16 e 25 m (più il bosco è giovane e denso, più i corridoi dovranno essere ravvicinati);
- la marcatura degli alberi da abbattere deve risultare ben visibile dalla cabina dell'*harvester* e deve essere riportata su due lati del tronco (l'operatore non può girare attorno al tronco, come fa il motoseghista, per capire se l'albero è segnato);
- gli alberi da abbattere devono essere facilmente accessibili.

BOX 1

Per la marcatura degli alberi da abbattere, l'ideale è tracciare due segni obliqui su due lati del tronco, che siano sufficientemente lunghi da risultare visibili da qualsiasi parte lo si guardi. Meglio utilizzare colori vivaci come il rosso o l'arancione, evitando il bianco che si confonde facilmente con i licheni. Invece, un nastro attorno al tronco o una marcatura ad anello con un colore più neutro (in tal caso il bianco va bene poiché l'anello attorno al tronco non si confonde con i licheni) permettono all'operatore di riconoscere subito gli alberi che devono essere rilasciati e salvaguardati con particolare attenzione.

Sistema di corridoi

Vari altri fattori devono essere presi in considerazione per non provocare ferite agli alberi da rilasciare, soprattutto nei riguardi delle piante "scelte". Gli alberi da abbattere devono essere facilmente accessibili, in modo che la testa *harvester* non danneggi i soggetti del popolamento rimanente mentre si lavora su quelli martellati. Inoltre, qualora occorra diradare i polloni di una ceppaia, deve essere chiaro che l'intervento meccanizzato non permette di lasciare uno o due polloni per ceppaia, salvo accettare che tali polloni rimarranno inevitabilmente danneggiati o che il taglio dovrà essere eseguito abbastanza alto (condizione che può essere tollerata qualora si tratti di un popolamento accessorio).

Quando intervenire

Sia per il gestore che per l'imprenditore forestale conviene intervenire in periodo di riposo vegetativo, poiché permette di rendere meno gravi gli eventuali danni alle piante da rilasciare oltre che di operare nelle migliori condizioni di visibilità (il sottobosco spoglio intralcia di meno il lavoro). Infine, ma non meno importante, bisogna destinare a questo tipo di interventi degli operatori ben formati e dotati di esperienza nel gestire la macchina, i movimenti della gru e della testa di abbattimento. Posizionando convenientemente la testa alla base dell'albero, l'operatore può direzionare al meglio la sua caduta evitando, per quanto possibile, di danneggiare il resto del popolamento. Rispettando tali condizioni, il sistema meccanizzato non crea un tasso di danneggiamento più elevato rispetto al sistema tradizionale.

BOX 2

È possibile far evolvere gli schemi selvicolturali, o anche solo il sistema di martellata, così da permettere la meccanizzazione dei cantieri. L'Istituto tecnologico FCBA ha condotto dei test in interventi di diradamento in queceti, indicando solamente l'asse dei corridoi da creare ogni 16 m e segnando 50 piante scelte per ettaro. Le prescrizioni per l'operatore dell'*harvester* erano di aprire i corridoi (4 m di larghezza) seguendo le indicazioni e di prelevare in media due alberi nell'intorno delle piante scelte.

CONCLUSIONI

La meccanizzazione delle utilizzazioni forestali nei boschi di latifoglie necessita di ulteriori prove e migliorie per svilupparsi (va vista come complemento al lavoro dell'operatore motoseghista) e per rispondere alle problematiche di raccolta presenti e future che sono state menzionate nell'introduzione. Una delle principali vie di crescita consiste nell'integrare la meccanizzazione negli schemi selvicolturali. Selvicoltura e meccanizzazione devono evolvere in sincronia per tenere conto delle loro esigenze reciproche. Questa evoluzione deve essere collegata al necessario adattamento delle diverse selvicolture al cambiamento climatico ed alla crescente esigenza della salvaguardia dei suoli e dell'ambiente nel suo complesso.

INFO . ARTICOLO

Autore: Emmanuel Cacot, Istituto Tecnologico "Foresta Cellulosa Legno Arredamento", sezione centro-ovest, Les Vaseix, 87430 Verneuil-sur-Vienne (Francia). E-mail emmanuel.cacot@fcba.fr www.fcba.fr

Articolo originale: *La mécanisation de l'exploitation des peuplements feuillus*. (Nel dossier: *Mécanisation Forestière*). *Forêt-entreprise* n. 190 Janvier 2010, 18-22.



Selezionato dalla Redazione di Sherwood tra gli articoli proposti in EUFORMAG (European network of Forestry Magazines) www.euformag.eu

Traduzione di LUCA ZUCCOLI BERGOMI, Dip. Te.S.A.F. Università degli Studi di Padova.

Parole chiave: Meccanizzazione forestale, latifoglia, problematica, produttività.

Abstract: *The mechanization of the utilizations of the broad-leaved populations. Introducing the mechanization of the forestry utilizations for broad-leaves populations appears to be more complex compared to the coniferous ones (stumps, more flexible trunks, higher number of branches and branches that form an oblique angle with the trunk, harder wood...). These drawbacks make essential the presence of an experienced operator, the employ of stronger and more powerful machines and a rigorous organization of the site. The analysis of the aspects affecting the convenience of the working site allows to classify the utilization and to foresee the average productivity of the harvester.*

COLLANE

Compagnia delle Foreste

Manualistica tecnica forestale



**Approfitta dello
Sconto Abbonati - 10%**

**Acquistabile on-line su
www.ecoalleco.it**