

APPROFONDIMENTI

Valutazione dell'efficienza dei cantieri di cippatura

Un caso studio del progetto LogisitCiPlus in ambito forestale montano

di **Alberto Cadei, Stefano Grigolato, Andrea Argnani e Stefano Campeotto**

Nell'ambito del progetto LogisitCiPlus, che mira ad implementare una logistica dei cantieri forestali ad alta eco-efficienza per la produzione di cippato e la successiva valorizzazione energetica, è stato condotto uno studio che ha messo a confronto due situazioni di cantieri forestali montani. In entrambi è stata valutata la produttività in termini di metri steri orari e di consumi unitari (litri/mst di carburante). Il contributo riporta i risultati dello studio dando spunti agli imprenditori forestali su come migliorare la produttività e l'efficienza del cantiere in cui operano.



Progetto

Il progetto LogisitCiPlus, finanziato nell'ambito della Misura 16.1.1 del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Provincia autonoma di Trento, tratta diversi temi nella filiera di produzione del cippato forestale: dall'efficienza dei cantieri di produzione, al miglioramento della logistica, alla certificazione dei biocombustibili e alle modalità di vendita. L'interesse del progetto è rivolto in particolare alla valutazione della logistica nei cantieri di produzione di cippato forestale, che si collocano in aree marginali e che si caratterizzano per una limitata accessibilità in termini di viabilità e per la mancanza di adeguati spazi di manovra. Lo studio dell'efficienza nei cantieri è stato attivato con la collaborazione tra Tecnerga (capofila del pro-

getto), il Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali dell'Università degli Studi di Padova (TESAF), l'Associazione Italiana Energie Agroforestali (AIEL), l'Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola (ENAMA), Trentino Rinnovabili e le imprese forestali Biasi Legno e Coradai aderenti al Gruppo Operativo.

Viene riportato a titolo esemplificativo lo studio relativo a due cantieri di produzione del cippato, entrambi localizzati in aree montane. Il servizio di cippatura è stato effettuato da una cippatrice montata su telaio di un autocarro MAN a 3 assi (6x6). La cippatrice, alimentata dal motore della motrice da 368 kW (500 cv), disponeva di un caricatore idraulico Palfinger Epsilon S110F in grado di raggiungere una distanza massima di 10,1 m. Il cippato veniva poi caricato

all'interno di cassoni scarrabili aventi un volume di 38 m³ e trasportati da motrici. Le motrici si alternavano nel riempimento dei cassoni, trasportando il cippato fino a dei piazzali di stoccaggio intermedi.

Cantieri oggetto del monitoraggio

Cantiere A

All'interno di un piazzale, su fondo naturale, erano presenti tre cataste composte da residui di utilizzazioni forestali principalmente di abete rosso (*Picea abies*) e con ridotta quota di latifoglie quali faggio (*Fagus sylvatica*), betulla (*Betula pendula*) e acero campestre (*Acer campestre*) (Foto 1, 2, 3) Le tre cataste derivavano dall'utilizzazione di un cantiere localizzato in aree danneggiate da schianti da vento in seguito alla tempesta Vaia



Foto 1



Foto 2



Foto 3

dell'Ottobre 2018. Il cippato è stato trasportato al piazzale di stoccaggio intermedio, mediante l'utilizzo di due autocarri con cassone scarrabile, ad una distanza di circa 5 km.

La produttività lorda, considerando i tempi morti, è stata di circa 89 mst/h, mentre la produttività netta di circa 115 mst/h. L'efficienza del cantiere, calcolata come rapporto tra tempo effettivo di cippatura e tempo totale inclusi tempi morti, è stato del 77%. L'operazione di cippatura ha comportato un consumo unitario di 0,35 l/mst, pari a 1,07 kg CO₂eq/MWh.

La buona accessibilità al cantiere e l'utilizzo di due motrici ha migliorato il trasporto al piazzale di stoccaggio intermedio, fatto interamente su strada asfaltata, che ha permesso di ottimizzare i tempi di attesa ad una media di 5 minuti.

Cantiere B

La cippatura ha riguardato sia ramaglie sia residui di legname principalmente di castagno (*Castanea sativa Mill.*), abete rosso (*Picea abies*) e pino silvestre (*Pinus sylvestris*), derivanti dall'utilizzazione forestale di un cantiere in aree danneggiate da schianti da vento in seguito alla tempesta Vaia (Foto 4 e 5).

Durante il monitoraggio dell'attività di cippatura, la macchina prelevava il legname da quattro cataste situate a bordo strada della medesima strada forestale; solo una delle quattro cataste era disposta a bordo strada di un tratto di strada forestale rinforzata con calcestruzzo a causa dell'elevata pendenza. Tutte le cataste erano composte da piante prevalentemente intere, con lunghezza anche superiore ai 15 m.

Il cippato ottenuto è stato caricato all'interno di un cassone scarrabile trasportato da una motrice, MAN 6x6 dotata di catene, e successivamente trasportato per circa 600 m in un piazzale di manovra dove veniva effettuato lo scambio di cassoni con un ulteriore autocarro. Il secondo autocarro non disponeva di ruote motrici sull'asse anteriore, impedendogli così la risalita sino al piazzale di inversione. Il cassone veniva successivamente trasportato dal piazzale di scambio sino al piazzale di stoccaggio intermedio per 2 km.

La produttività lorda, considerando i tempi morti, è risultata di 45 mst/h, mentre la produttività netta di 80 mst/h. L'efficienza del cantiere, calcolata come rapporto tra tempo effettivo di cippatura e tempo totale inclusi tempi morti è stata del 56%. L'operazione di cippatura ha

comportato un consumo unitario di 0,70 l/mst, pari a 2,10 kg CO₂eq/MWh.

La presenza di piante intere, poste parallelamente alla strada forestale, insieme all'elevata distanza della parte distale della catasta dalla via, ha costretto l'operatore della cippatrice ad effettuare numerose manovre per completare il caricamento del materiale legnoso nella bocca della macchina. La disposizione delle cataste e i ridotti spazi di manovra hanno obbligato l'operatore al caricamento del cippato ruotando il camino al di sopra della cabina della cippatrice. La logistica complessa del cantiere e la strada forestale, di larghezza di circa 3,5 m, ha portato ad una riduzione significativa della produttività della cippatrice, con tempi di attesa medi di 15 minuti.

Considerazioni finali

L'utilizzo dei residui derivanti dalle utilizzazioni forestali come biocombustibile permette di valorizzare la biomassa legnosa e, al contempo, mantenere una gestione attiva del territorio. La collaborazione tra gli attori coinvolti nell'utilizzazione ed enti pubblici ha permesso di ottimizzare l'efficienza delle operazioni forestali in termini di consumi, economicità e produttività. La presenza di piazzali all'interno dei cantieri ha permesso di accumulare i residui delle utilizzazioni forestali e ottimizzare le operazioni di cippatura specialmente in aree marginali, dove l'accessibilità al cantiere è ridotta.

Al contrario, come descritto all'interno del cantiere B, la formazione di cataste di piccole dimensioni a bordo strada e in condizioni di elevata pendenza causa una drastica riduzione dell'efficienza nelle operazioni di cippatura e trasporto, con conseguente aumento delle emissioni e dei costi dell'intervento.

Questo aspetto evidenzia che nei contesti montani l'accessibilità delle aree forestali e la qualità della rete infrastrutturale viaria in termini di standard costruttivi (larghezza, pendenza longitudinale, manutenzione del fondo stradale, raggio di curvatura e presenza di piazzali di scambio e/o deposito) è fondamentale per garantire economicità ed efficienza dei cantieri forestali, delle operazioni di trasporto e nel contenimento delle emissioni dirette di gas clima-alteranti.



Foto 4



Foto 5

Dai primi risultati si conferma quindi che le principali criticità del processo di produzione del cippato forestale e della logistica dei cantieri di cippatura riguardano l'accesso ai piazzali di lavorazione, i ridotti spazi di manovra, la distribuzione frammentata, la collocazione e le dimensioni delle cataste della biomassa.

Queste condizioni diventano ancora più complesse in aree montane dove i cantieri sono situati lungo viabilità forestale o viabilità pubblica secondaria che si caratterizza per limitati standard costruttivi e per essere collocata in ambienti in cui gli spazi di manovra sono minimi, se non assenti. Per tale motivo sarebbe

opportuno organizzare la disposizione del materiale tenendo presenti le necessità di manovra della cippatrice e dei mezzi su cui caricare il cippato, facendo riferimento alle indicazioni dell'impresa esecutrice. Si rende quindi necessario, oltre che porre attenzione alla scelta di macchine cippatrici, mezzi di trasporto e sistemi adatti a lavorare in contesti complessi, anche stimolare chi di dovere ad adeguare, per quanto possibile, la rete infrastrutturale di accesso alle aree forestali.



Info

Autore

Alberto Cadei, Stefano Grigolato - Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova (TESAF)

alberto.cadei@phd.unipd.it

stefano.grigolato@unipd.it

Andrea Argnani - Associazione Italiana Energie Agroforestali (AIEL)

argnani.aiel@cia.it

Stefano Campeotto - Libero professionista

stefano.campeotto@gmail.com

Per maggiori informazioni

<http://logisticiplus.it/>

Foto

Autori



NUOVA MOTOSEGA FORESTALE CS-7310SX

Novità 2020, la motosega top di categoria con potente motore professionale a due tempi da 73.5 cc e uno straordinario rapporto peso-potenza per performance di taglio superiori con il massimo comfort di utilizzo. DISPONIBILE DA SETTEMBRE 2020

DEPEND ON IT