

Preparazione razionale del cippato nell'ambito dell'attività forestale

Cippato di legna svizzera

Riscaldare con legna proveniente dai nostri boschi, registra una popolarità in continuo aumento. Il numero dei riscaldamenti a cippato è notevolmente aumentato negli ultimi anni. Ciò schiude nuovi mercati per assortimenti che finora causavano più costi che benefici oppure che non trovavano utilizzo. I proprietari di boschi possono trarre profitto dalla crescente domanda di materia prima legno.

Il presente opuscolo informativo raccoglie esperienze e consigli di una selezione di aziende e di imprenditori forestali, illustrando i punti salienti della produzione di legno da energia e proposte per la sua ottimizzazione.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM
Piano d'azione legno



Energia legno
SVIZZERA

In seguito sono illustrate in dettaglio le fasi principali del procedimento di preparazione del legno da energia: esbosco, cippatura, stoccaggio e trasporto. La cippatura determina anzitutto la successione delle fasi del processo di preparazione razionale del cippato.

Nell'ambito della produzione di cippato forestale, è importante evitare di ridurre la preparazione a dei processi isolati. Si dovrebbe perciò tener conto di tutta la catena di produzione sin dall'inizio della pianificazione, allo scopo di trovare la soluzione migliore a livello logistico.

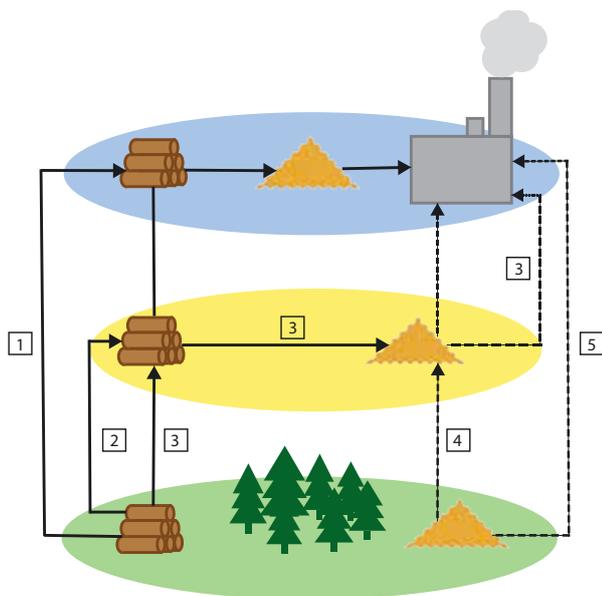


Figura 1: Rappresentazione di possibili percorsi della produzione, dal bosco fino alla centrale termica.

Percorsi della produzione

Secondo "Wertschöpfungskette Waldhackgut. Optimierung von Ernte, Transport und Logistik" di M. Kühmeier et al. (2009), il flusso di materiale può essere limitato a cinque possibilità di percorso della produzione, dalla fonte di materia prima all'utenza (figura 1):

- 1) Trasporto diretto del materiale grezzo dal luogo di prelievo fino all'utenza e allestimento presso la centrale termica.
- 2) Trasporto del materiale grezzo attraverso un terminale (piazzale di deposito) e preparazione presso la centrale termica.
- 3) Trasporto del materiale grezzo via terminale dotato di possibilità di preparazione e di deposito. Trasporto del materiale preparato fino alla centrale termica
- 4) Preparazione del materiale grezzo sul luogo di prelievo e trasporto via terminale fino alla centrale termica.
- 5) Preparazione del materiale grezzo sul luogo di prelievo e trasporto diretto alla centrale termica.

Le varie catene del processo presentano le seguenti caratteristiche logistiche:

- assenza di trasbordi (1 e 5)
- distanza di trasporto ottimizzata (1 e 5)
- costi di stoccaggio minimi (5)
- possibilità d'impiegare unità d'allestimento semistazionarie, economicamente efficienti (1, 2, 3)
- opportunità di stoccaggio attraverso il deposito, per una migliore disponibilità, ecc. (2, 3 e 4)
- potenziale d'ottimizzazione della qualità del combustibile (3, 4)

Consigli utili per una preparazione razionale del cippato:

- Sin dall'inizio della pianificazione del taglio, considerare l'assortimento auspicato per il cippato.
- Discutere per tempo l'organizzazione del taglio con l'imprenditore.
- Le buone conoscenze della rete d'utenza semplificano la pianificazione, creando fiducia nei produttori e nei fornitori.
- Evitare la presenza di corpi estranei nel legno da smiuzzare (p.es. pezzi di metallo o pietre), che danneggerebbero la cippatrice, abbassandone la produttività.
- La limitazione alle fasi essenziali dell'allestimento, evitando la sramatura completa, economizza il tempo e incrementa la sicurezza sul lavoro
- Evitare l'imbrattamento del materiale destinato alla cippatura durante l'esbosco
- La commercializzazione di cippato forestale in assortimenti mescolati con legna proveniente da interventi paesaggistici, corteccia e scarti di segheria, abbassa il prezzo per metro stereo alla rinfusa (msr).

1. Cippatura

Le cippatrici moderne sono macchine che comportano un elevato investimento di capitale. Una loro gestione redditizia richiede uno sfruttamento elevato (da 40'000 msr/anno). Quanto più grande è la macchina, tanto più elevata sarà la produttività.

L'acquisto di una cippatrice propria, è poco conveniente per la singola azienda forestale. Il servizio di cippatura è offerto a condizioni vantaggiose da numerosi imprenditori.

Il mercato offre una scelta svariata di cippatrici. La variante impiegata con più frequenza è quella montata su un trattore articolato portante oppure su un autocarro. La scelta del tipo di cippatrice e della sua bocca d'alimentazione si orienta in base al diametro massimo del legname che si prevede di lavorare. La cippatrice



dovrebbe inoltre disporre di una gru e, a dipendenza delle circostanze, di un cassone integrato per il deposito del cippato.

Con una buona pianificazione e organizzazione dell'intervento di cippatura, si riducono i tempi d'attesa per la cippatrice e il mezzo di trasporto. La qualità del cippato dipende in misura decisiva dalla cippatura.

Cippatura nel popolamento o cippatura sulla strada forestale?

Le indicazioni fornite da numerose imprese forestali nell'ambito del paragone tra i due sistemi, non hanno permesso d'affermare che uno o l'altro rappresenti il procedimento più razionale.

Per i diradi con procedimento per albero intero mediante abbatti-affastellatrice (figura 2), è più redditizia la cippatura nel popolamento. Il procedimento presuppone tuttavia una capacità di portanza del suolo sufficiente per la cippatrice. Ciò dipende soprattutto dalla regione, ma anche dalle condizioni meteorologiche e sono solitamente rari i casi in cui essa è garantita. In caso contrario, le cippatrici su trattore articolato portante sono sovente sottoutilizzate oppure impiegate sulla strada forestale, ciò che ne riduce la redditività.

Se c'è neve, la cippatura nel popolamento è problematica, poiché il cippato si mescola con la neve, causando un aumento del tenore idrico, che si ripercuote in problemi con le emissioni al momento della combustione. Il cippato può congelare nel contenitore che lo trasporta (prestare generalmente attenzione nel caso di materiale fresco). Possono inoltre sorgere problemi legati a grumi congelati e intasamento nel sistema d'estrazione.

Sarà dunque la situazione specifica a decidere se e quando il procedimento più adatto è la cippatura nel popolamento oppure la cippatura sulla strada forestale.

Aspetti importanti per la cippatura:

- Pianificare spazio sufficiente per i procedimenti di cippatura e di trasbordo.
- Adattare la capacità di trasporto alla produttività della cippatrice.
- Organizzare nel modo migliore l'apporto e il trasporto di legna e cippato.
- La legna accatastata aumenta il rendimento della cippatura; può però rappresentare un onere supplementare nell'ambito dell'esbosco.
- Le retromarce con i mezzi di trasporto vanno evitate; piazzali di deposito per il tonnage possibilmente vicino a un incrocio, risp. allestire una piazza di giro, tener conto della bocca d'alimentazione e del cammino di scarico del cippato.



Figura 2: Abbatti-affastellatrice in azione.

L'abbatti-affastellatrice

Con l'impiego di questo processore, detto anche Feller-Buncher, gli alberi sono tagliati da una testata che li riunisce direttamente in fastelli e li deposita su piccole cataste sulla pista di strascico. In seguito saranno preparati con una cippatrice rimorchiabile o con una cippatrice montata su autocarro.

Scarsa viabilità

Su strade forestali di difficile accesso, trova impiego solo la cippatrice su trattore articolato portante. Caratteristiche importanti:

- bocca d'alimentazione orientabile: permette di facilitare l'abbattimento degli alberi
- pinza tagliatronchi sulla gru: costituisce un vantaggio soprattutto per raccogliere i residui della tagliata; risparmia tagli di sezionatura con la motosega
- contenitore integrato, poiché gli autocarri normali non possono transitare nel popolamento (soprattutto in montagna, con poco spazio a disposizione).

Buona viabilità

In boschi con buona viabilità è possibile impiegare sia la cippatrice su trattore articolato portante, sia quella montata su autocarro. Per uno svolgimento razionale, è consigliabile l'uso di un soffiatore o di un nastro trasportatore per il trasferimento efficiente del cippato verso il mezzo di trasporto. Per una cippatura senza interruzioni, è vantaggioso l'impiego di una cippatrice con contenitore integrato (figura 3). Nel popolamento e sulla strada forestale è opportuno che la cippatrice e il suo mezzo di trasporto possano lavorare dallo stesso punto. In questo modo è possibile la cippatura razionale di diverse piccole cataste allineate (cippatura con avvicinamento).



Figura 3: Cippatrice con contenitore integrato



I seguenti dettagli possono ottimizzare ulteriormente il procedimento di cippatura:

- Bocca d'alimentazione con nastro trasportatore parallelo alla strada. In questo modo è possibile raccogliere la legna da cippare da ambo i lati della strada. Grazie al nastro trasportatore, è possibile anche la cippatura efficiente di legna di piccole dimensioni (vale soprattutto per i tronchi).
- Contenitore integrato con soffiatore: il cippato è convogliato nel contenitore integrato, che sarà riempito nel caso il mezzo di trasporto si trovi altrove. In caso contrario, il cippato è soffiato dal contenitore al mezzo di trasporto in attesa. Il contenitore integrato serve dunque da deposito intermedio. La cippatrice e il mezzo di trasporto possono in tal modo lavorare in modo indipendente.

Le spese per le riparazioni e la manutenzione della cippatrice possono essere ridotte con la collaborazione tra imprenditori:

- acquisto e stoccaggio in comune dei pezzi di ricambio
- assistenza nel caso di guasto della cippatrice

2. Depositi

Cataste di legno da energia

L'allestimento di cataste di legno da energia costa poco, a condizione che non si generino trasporti supplementari. Esse dovrebbero essere scelte in modo da escludere la necessità di trasbordi/interruzioni del trasporto nell'ambito dei lavori nel popolamento. A quote più elevate, è possibile solo in modo limitato. Sui pendii è anzitutto ridotto lo spazio per il deposito e le strade forestali sono parzialmente intransitabili in inverno, quando c'è bisogno del legname. Qui le cataste devono essere allestite nel periodo estivo in luoghi transitabili, in modo da permettere la cippatura anche in inverno.

Per le cataste di legno da energia vale la regola secondo cui i trasporti di cippato sono più economici dei trasporti di ramaglia e di cimali (figura 5). I trasporti di residui della tagliata vanno perciò evitati, allestendo piazzali di deposito in prossimità del popolamento. I trasporti di tondame sono invece più economici dei trasporti di cippato. Di conseguenza, in questo caso va scelto il piazzale di deposito più vicino alla centrale termica. Per i residui della tagliata va prestata attenzione alla formazione di mucchi non troppo alti, poiché gli ammassi di ramaglia sospinti dal trattore sono difficili da districare per la cippatura. Attenzione: qui sorge il rischio di impurità, per esempio con l'intrusione di pietrisco.

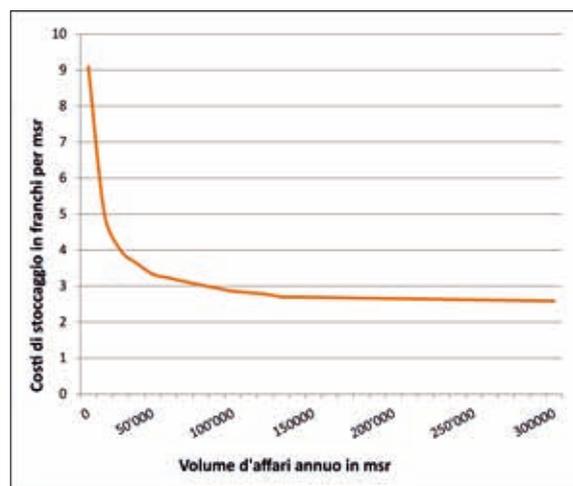


Figura 4: Costi di stoccaggio in circostanze favorevoli. Fonte: Wertschöpfungskette Waldhackgut. Optimierung, von Ernte, Transport und Logistik, M. Kühmeier et al. (2009).

Prima della cippatura, è consigliabile interrompere la catena di lavorazione e lasciar depositato il legno da energia per un certo tempo. La legna può in tal modo iniziare a seccare e la cippatura può essere eseguita indipendentemente dai lavori d'abbattimento e d'esbosco. L'importante è che il legname sia raccolto in cataste e non rimanga in giacenza per più di un anno. In caso contrario, ciò potrebbe condurre a perdite di qualità, da cui conseguono aumenti delle emissioni e perdite di potere calorifico, aumentando le probabilità che la catasta sia dimenticata e finisca per marcire. Le riserve invernali possono essere coperte con materiali adatti, che le proteggono dalla neve e dall'umidità e andranno rimossi prima della cippatura.

Depositi di cippato

I depositi per il cippato sono generalmente più costosi dei depositi per il tondame, poiché il cippato di legno richiede più spazio dei tondoni a parità di contenuto energetico. Soprattutto i depositi di cippato nel bosco devono essere possibilmente piccoli e concepiti solo come riserva provvisoria (nel caso che non si tratta di vendere cippato secco). Una logistica ben escogitata permette di ottimizzare ulteriormente la realizzazione del deposito (cfr. paragrafo Logistica). I costi del deposito per il cippato possono essere ulteriormente ridotti, evitando di allestirne uno in ogni Comune. Per rendere meno caro il prezzo, si può comprare cippato proveniente da interventi paesaggistici o da scarti di segheria e mescolarli al legno forestale.

In estate, le cippatrici sono meno impegnate. Il deposito di cippato dovrebbe perciò essere ricaricato in questo periodo.

La figura 4 mostra l'andamento dei costi di stoccaggio in funzione del volume d'affari annuo in metri steri alla rinfusa (MSR). I prezzi e le indicazioni sono approssimativi e dipendono da altri fattori esterni.

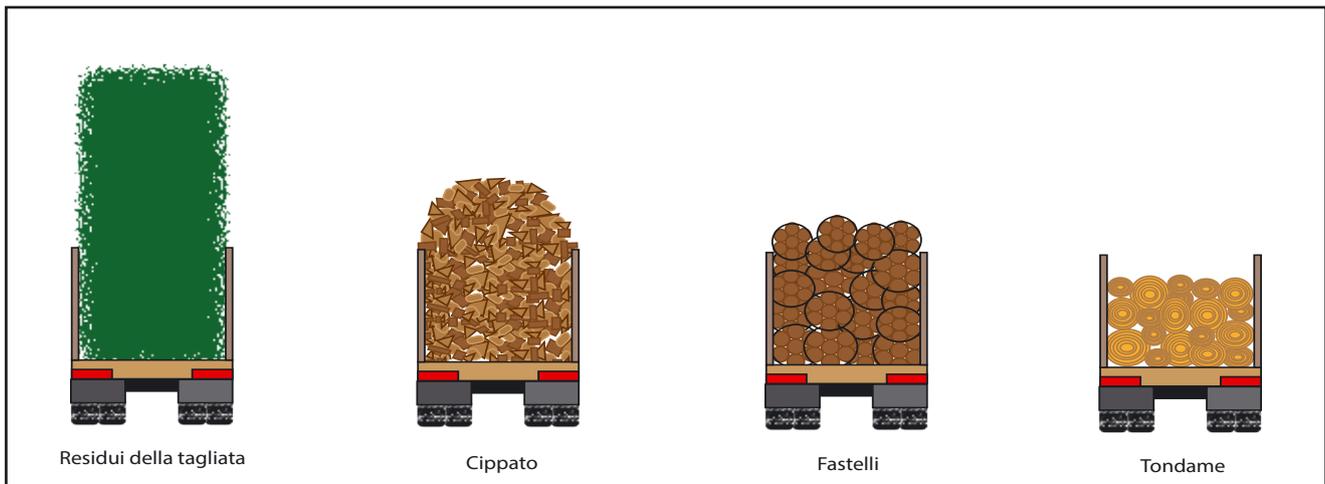


Figura 5: Paragone del volume di trasporto proporzionalmente necessario per diversi formati di legname.

Sili

Nell'ambito della pianificazione dei sili, va prestata attenzione alla rapidità di svolgimento delle operazioni di scarico. I lunghi tempi d'attesa, ostacolano la catena della cippatura e del trasporto. Per centrali termiche di piccola potenza, è possibile sostituire il silo impiegando contenitori muniti di un sistema d'estrazione idraulico (il contenitore per il trasporto è allo stesso tempo un silo). Ciò riduce i tempi per le operazioni di scarico e i costi del silo. Di regola, i contenitori con sistema d'estrazione si noleggiavano.

3. Logistica

Polo del cippato, sistema di scambio del cippato

Nell'ambito di un polo, il cippato dei vari proprietari di boschi è intercambiabile. Ciò presenta il vantaggio di permettere che la cippatrice resti più a lungo in un luogo determinato, da dove può rifornire diverse centrali termiche. Invece di spostare la cippatrice, si abbate dunque tutto il legname per vari proprietari nel popolamento di uno di loro, in base alla domanda. Ciò favorisce un'efficienza più elevata e un impegno migliore della cippatrice. Questo procedimento è tanto più efficiente, quanto più difficile è il trasporto della cippatrice, (soprattutto per la cippatrice su trattore articolato portante).

Coordinamento del rifornimento di cippato

Il coordinamento del rifornimento di cippato presuppone che un imprenditore sia responsabile per la fornitura a diverse centrali termiche nell'ambito di una regione. In tal modo, ha la possibilità di procedere alla cippatura nella località X, da dove rifornire nello stesso giorno le centrali termiche dei dintorni e il giorno seguente, dalla vicina località Y, rifornire le centrali termiche delle adiacenze. In questo modo è possibile minimizzare sia i trasporti del cippato, sia quelli della cippatrice. L'imprenditore può perciò pianificare un giro di rifornimento, che ripeterà a

intervalli regolari. Questa rotazione si regola normalmente in base all'impianto con la più breve durata delle scorte.

Per risparmiare sui costi, ha fornito buone prove la produzione "Just in time". I sili per cippato dei clienti, sono mantenuti costantemente al livello più alto possibile. Il deposito centralizzato del cippato come importante fattore di costo, può perciò essere meno capiente e si riempie solo dopo il rifornimento di tutti i sili dei clienti.

Software per la logistica nell'economia forestale

Nel campo dei software per la logistica nell'economia forestale si osserva un'offerta crescente da parte di diversi fornitori. Grazie all'impiego di dispositivi mobili per la gestione dei dati, in vari Paesi europei è stato possibile raggiungere miglioramenti per quanto riguarda tempi di svolgimento, trasporto e pianificazione dei flussi di merce. La scelta di soluzioni è ampia; diversi gli approcci impiegati. Il software adatto dovrebbe essere scelto in conformità alle condizioni generali dell'azienda.

Un software per la logistica non costituisce un obbligo per lavorare in modo razionale; può tuttavia essere uno strumento utile per ottimizzare processi e presentare potenziali di miglioramento. Ciò vale in particolare per l'organizzazione di un polo del cippato (Fonte: Wertschöpfungskette Waldhackgut).



4. Trasporto

Gli autocarri sono normalmente più economici dei trattori con rimorchio. Essi consentono più capacità e velocità di trasporto. Hanno motori più potenti e un miglior comportamento in frenata, aspetto particolarmente importante in zone ripide. Per le distanze brevi costituisce però una variante economica anche l'impiego di macchine agricole (collaborazione con gli agricoltori locali). Per l'esecuzione dei trasporti, è consigliabile la collaborazione con le imprese di trasporto specializzate attive nella regione – anche per gli imprenditori forestali. Queste hanno tra l'altro la possibilità di impegnare al meglio i mezzi di trasporto anche in estate, abbassando in tal modo i costi.

5. Scelta di assortimenti

In tagliate selezionate, al posto di vari assortimenti di legname (tronchi, legno per pannelli, legno da energia, legno per pasta, ecc.) si produce solo legname tondo da segheria e cippato, risparmiando sui costi grazie a:

- spese inferiori per la sramatura, oltre a un aumento della sicurezza sul lavoro
- spese inferiori per l'assortimento (misurazione, redazione di liste ecc.)
- spese inferiori per lo sgombero della tagliata
- aumento del volume per taglio (per la ramaglia)
- aumenti delle entrate grazie a prezzi più elevati per il legno da energia che per il legno da industria e grazie alla resa più elevata.

Un presupposto importante per ottenere buoni risultati, è costituito dalla presenza nella regione di una quantità sufficiente di grandi centrali termiche a cippato. Le aziende forestali dovrebbero impegnarsi a favore della costruzione di grandi impianti energetici a legna, per promuovere in modo sostenibile la richiesta di legno da energia. Le condizioni ottimali per la produzione di cippato si incontrano nei tagli con elevata proporzione di latifoglie.

6. Calcolo dei costi

Le differenze più rilevanti nei costi di approntamento, derivano dall'applicazione di metodi di calcolo differenti. Determinante è il punto da cui i costi di approntamento saranno aggiunti a quelli dell'assortimento per il cippato.

Metodo A

L'assortimento destinato al cippato è considerato come un sottoprodotto. I costi per l'abbattimento e l'esbosco sono assegnati nella misura del possibile a un assortimento più pregiato (solitamente tronchi). La spesa supplementare, necessaria esclusiva-

mente per la cippatura, è imputata all'assortimento destinato al cippato. In tal modo si ottengono costi relativamente bassi.

Metodo B

I costi complessivi per l'abbattimento e l'esbosco, sono distribuiti proporzionalmente sugli assortimenti in base al volume di legname. In questo caso va tenuto conto di costi più elevati per l'approntamento. Questo metodo dovrebbe essere impiegato nei casi in cui interi popolamenti sono destinati essenzialmente alla produzione di legno da energia.

Per permettere un paragone oggettivo dei costi, si dovranno impiegare sempre gli stessi metodi di calcolo.

Produzione di cippato secco

Per la produzione di cippato secco bisogna tener conto di un aumento delle spese da 12 – 15 Fr./msr. I costi di stoccaggio sono determinati dalle dimensioni del deposito e dal fatturato annuo generato dal cippato, altri costi sono generati da scarico e carico. Si consiglia uno stoccaggio della durata d'almeno due mesi.

La preparazione del cippato permette di impostare in modo più efficiente tutto il processo di raccolta del legname, poiché viene in parte a mancare la sistemazione della tagliata.

Altri costi

Gli altri costi che si dovrebbero mettere in conto con il prezzo del cippato sono:

- i costi generati dallo smaltimento delle ceneri del legno (ceneri della griglia) – variano secondo il Cantone e il combustibile impiegato
- i costi di manutenzione per un deposito provvisorio del cippato
- i costi per promuovere e ampliare lo smercio di cippato, amministrazione

Indicizzazione del prezzo del legno da energia

Per l'adeguamento al rincaro dei contratti a lungo termine, Energia legno Svizzera raccomanda un'indicizzazione dei prezzi del cippato, che permette di garantire un equo prezzo di mercato. L'indice dei prezzi del cippato è aggiornato tre volte l'anno da Energia legno Svizzera ed è composto dai seguenti indici parziali dell'Ufficio federale della statistica:

- 50% Legno da energia
- 10% Prodotti petroliferi
- 10% Macchine agricole e trattori
- 10% Traffico stradale di merci
- 20% Indice nazionale dei prezzi al consumo

L'edizione aggiornata dell'indice dei prezzi può essere scaricata da www.energie-legno.ch/Indici.



Struttura dei costi di produzione del legno da energia abbattimento, allestimento

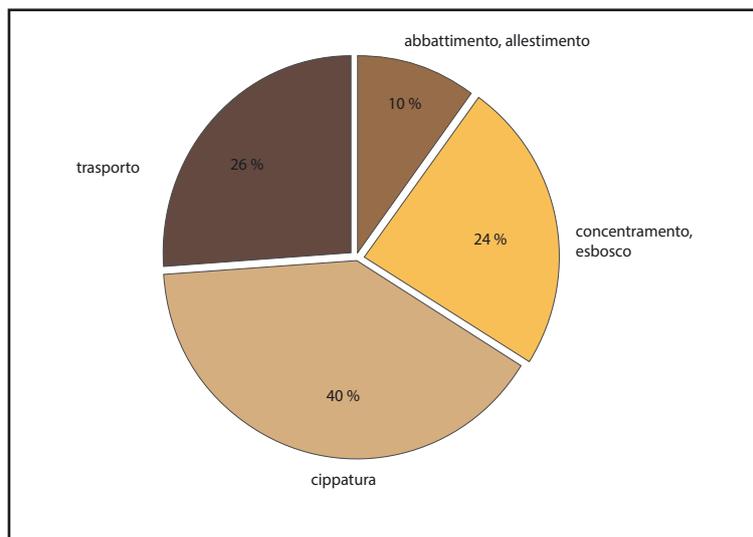


Figura 6: Ripartizione dei costi per la produzione di cippato di legno, con trasporto al silo. Fonte: FVA Baden-Württemberg.

7. 7. Relazioni pubbliche

Quanto più grande è il volume di cippato che si riesce a smerciare, tanto più redditizia diventerà la sua preparazione. In questi casi si parla di un feedback positivo del sistema. La costruzione di nuove centrali termiche a cippato è perciò nell'interesse dei proprietari di boschi, delle aziende e delle imprese forestali. Sia nell'ambito di grandi progetti edilizi del settore pubblico, sia di quello privato, si dovrebbe perciò richiamare l'attenzione della committenza sul riscaldamento a cippato e sui vantaggi che esso comporta. I costi per l'informazione e la comunicazione potrebbero essere finanziati attraverso un aumento della quota riservata ai costi d'amministrazione.

Un altro argomento a favore del promovimento delle centrali termiche a cippato e dell'aumento dello smercio di cippato che ne consegue, è lo spostamento da un mercato d'offerta a un mercato di domanda. Nella misura in cui aumenta la domanda per questo combustibile regionale, aumenterà anche la disponibilità dei clienti a sostenere i costi. Il ricavo dalla preparazione di cippato è in aumento e allo stesso tempo aumenta anche l'impegno delle macchine e l'efficienza di tutta la catena d'approntamento. L'azienda forestale incrementa dunque il suo volume d'affari.



8. Fasi del procedimento con esempi

Le cifre indicate provengono da un sondaggio svolto in aziende e imprese forestali svizzere nel 2013. Si tratta di valori medi di circostanze svizzere, suddivisi in zone transitabili e zone non transitabili.

Zone transitabili

TPosizioni con buona viabilità, concentrazione per albero intero presso la strada forestale, cippatura sulla strada forestale con avvicinamento*

Questo procedimento (tabella 1) si presta per boschi con buona accessibilità e, nel caso di allacciamento conforme, può essere impiegato anche per diradi. Gli alberi interi possono essere trainati alla strada forestale da una distanza di 60 - 80 m. Per quanto riguarda i residui della tagliata, i cimali di grosse dimensioni sono esboscati con il trattore articolato portante (p.es. in combinazione con la tabella 3). Distanza di trasporto: 5 - 20 km (una via).

Gli alberi sono abbattuti perpendicolarmente alla strada forestale e concentrati presso la strada mediante trattore munito di argano telecomandato, con la parte più grossa in avanti. L'eventuale legname da costruzione è separato dalla chioma e accatastato presso la strada forestale. Il cimale resta presso la strada, nel raggio d'azione della gru della cippatrice, in modo da poter essere ripreso direttamente per la cippatura. Gli alberi più sottili, con DPU fino a 25 - 35 cm, possono essere lasciati interi. Nel caso dei diametri più grossi, il cimale dovrà essere sezionato in due nel senso della lunghezza. (capacità di sollevamento della gru). I rami grossi e sporgenti vanno intaccati con la sega, in modo essere afferrati e spezzati dalla bocca d'alimentazione. Dove le condizioni di spazio presso la strada forestale sono limitate, è consigliabile eseguire l'abbattimento e la cippatura in varie tappe. Ciò si presta soprattutto per i diradamenti e in abbinamento all'impiego di un trattore articolato portante per lo sgombero. I pezzi più grossi (cimali) sono così esboscati con il trattore articolato portante, ciò che tuttavia comporta altri tagli di sezionatura

Dirado, cippatura nel popolamento

Questo procedimento (tabella 2) si presta per i diradamenti con alberi fino a DPU massimo di 25 cm e popolamenti con suolo transitabile e in grado di sopportare i carichi. Per i diametri grossi, invece dell'abbatti-affastellatrice è previsto l'impiego di un'abbatti-allestitrice. Ciò comporta tuttavia costi leggermente più elevati per l'abbattimento e per il concentramento. Distanza di trasporto: 5 - 20 km (una via).

Per i diradamenti vale la regola secondo cui quanto più grosso è il DPU, tanto più economico sarà il procedimento. Ci sono diversi procedimenti razionali:

- Semimeccanizzato: abbattimento manuale e concentramento presso la pista di strascico con il trattore cingolato.

- Meccanizzato: a dipendenza delle dimensioni, sarà impiegata l'abbatti-affastellatrice o l'abbatti-allestitrice.

La distanza ideale tra le piste di strascico è di 20 m; la cippatura avviene nel popolamento (con cippatrice su trattore articolato portante). Nei casi in cui ciò non è possibile, si procederà all'esbosco con il trattore articolato portante, con lo svantaggio che gli alberi interi concentrati presso la pista di strascico si prestano male all'esbosco. Soprattutto nell'ambito del procedimento manuale, è consigliabile eseguire gli interventi a intervalli brevi e con poco legname (piuttosto che a intervalli lunghi con molto legname).

Residui della tagliata, cippatura presso la strada forestale, buon allacciamento assicurato da strade forestali e piste di strascico

Questo procedimento (tabella 3) si presta per il lavoro con i residui della tagliata, con suoli transitabili per l'esbosco. All'inizio, le chiome sono lasciate a terra nel popolamento completamente intere, nel raggio d'azione della gru a pinza del trattore articolato portante. Il legname esboscato è accatastato presso la strada forestale e la cippatura avverrà dalla catasta. Distanza di trasporto: 5 - 20 km (una via).

Nell'ambito del prelievo dei residui della tagliata, è importante osservare che resti garantito l'apporto di sostanze nutritive alla stazione.

Dopo l'abbattimento, le chiome sono separate dai tronchi. Non saranno allestite, bensì lasciate completamente intere nel popolamento. A questo punto il legname destinato alla cippatura può essere triturato nel popolamento oppure esboscato presso la strada forestale. Il procedimento più efficiente avviene con un trattore articolato portante, che esbosca i tronchi come pure il legno da energia nella stessa fase di lavoro. Ciò comporta un migliore impegno della macchina. In seguito, il legno da energia è accatastato in un luogo adatto presso la strada forestale. Per motivi logistici, è consigliabile eseguire diversi piccoli abbattimenti consecutivi, piuttosto che una tagliata di grandi dimensioni. In tal modo c'è più spazio a disposizione nei punti di collegamento, semplificando tutto il procedimento di taglio del legname e riducendo i tempi d'attesa. Va evitato il frequente cambiamento di posto.

* Avvicinamento significa che l'imprenditore della cippatura deve viaggiare verso il legname concentrato.

** (cfr. tabella 1) Alcuni imprenditori calcolano gli stessi prezzi applicati per la cippatura dalla catasta. La spesa effettiva per la cippatura con avvicinamento è tuttavia un po' più elevata (dipende soprattutto dalla cippatrice).



Tabella 1: Posizioni con buona viabilità, concentrazione per albero intero presso la strada forestale, cippatura sulla strada forestale con avvicinamento

Operazione	Luogo		Centrale termica	Costi cippato forestale	Macchine impiegate
	Bosco	Strada forestale			
	Popolamento			Fr./msr	
Abbattimento				8-12	procedimento manuale
Concentramento (albero intero)					trattore con argano telecomandato
Cippatura (con avvicinamento)				11-15**	cippatrice montata su autocarro
Trasporto del cippato				4-8	autocarro, contenitore
Costi aziendali	gestione, accantonamenti, amministrazione, ecc.			1-2	
Costi di produzione	dalla fase di cippatura			16-25	
Costi di produzione	Totale			24-37	

Tabella 2: Dirado, cippatura nel popolamento

Operazione	Luogo			Centrale termica	Costi cippato forestale	Macchine impiegate
	Popolamento	Pista di strascico	Strada forestale			
					Fr./msr	
Abbattimento					5-10	abbatti-affastellatrice
Concentramento						
Esbosco					15-18	cippatrice montata su trattore articolato portante
Cippatura						
Trasporto del cippato					4-8	autocarro, contenitore
Costi aziendali	gestione, accantonamenti, amministrazione, ecc.			1-2		
Costi di produzione	Totale			25-38		

Tabella 3: Residui della tagliata, cippatura presso la strada forestale, buon allacciamento assicurato da strade forestali e piste di strascico

Operazione	Luogo			Centrale termica	Costi cippato forestale	Macchine impiegate
	Popolamento	Pista di strascico	Strada forestale			
					Fr./msr	
Abbattimento					0	
Concentramento					0	
Esbosco					4-12	trattore articolato portante
Cippatura					10-12	cippatrice montata su autocarro
Trasporto del cippato					4-8	autocarro, contenitore
Costi aziendali	gestione, accantonamenti, amministrazione, ecc.			1-2		
Costi di produzione	Totale			19-34		



Zone non transitabili

In posizioni ripide e intransitabili ha fornito buone prove il procedimento seguente: gli alberi interi sono concentrati presso la strada forestale mediante teleferica. Gli alberi più grossi (carichi troppo elevati) sono allestiti nella misura del necessario nel popolamento e trasportati per assortimento alla strada forestale.

In seguito, le conifere e le latifoglie sono preparate con un'allestitrice. Dato che normalmente le dimensioni del deposito in prossimità della teleferica sono limitanti, la legna deve essere cippata e trasportata via immediatamente, oppure trasportata in un deposito intermedio per il tondame.

In posizioni elevate e ripide, la cippatura direttamente dalla strada presenta i seguenti vantaggi:

- taglio a quote più elevate in estate (scarso fabbisogno di cippato in estate)
- piazzali di deposito sovente molto piccoli o assenti
- strade forestali intransitabili o solo parzialmente transitabili in inverno

Terreno da teleferica con deposito per il tondame

Questo procedimento (tabella 4) si presta per il terreno non transitabile in zone di montagna. Si eseguono trasporti del tondame verso valle (una via ca. 10 km) e, successivamente, trasporti del cippato (una via ca. 5 - 10 km).

Terreno da teleferica, cippatura dalla strada forestale

Questo procedimento (tabella 5) si impiega in zone di montagna nel caso di terreno non transitabile. Si eseguono trasporti del cippato. Distanza di trasporto: ca. 10 - 20 km (una via).

Tabella 4: Terreno da teleferica con deposito per il tondame

Operazione	Luogo			Deposito	Centrale termica	Quota costi cippato forestale	Macchine impiegate
	Bosco						
	Popolamento	Pista di strascico	Strada forestale			Fr./msr	
Abbattimento						3-4	procedimento manuale
Ebosco						20	teleferica mobile
Allestimento						7-12	allestitrice
Trasporto del tondame						5-6	autocarro, trattore portante
Deposito (tondame)						0	
Cippatura						10-12	cippatrice montata su autocarro
Trasporto del cippato						4-6	autocarro, contenitore
Costi aziendali	gestione, accantonamenti, amministrazione, ecc.					2-3	
Costi di produzione	dalla fase di trasporto del tondame					21-27	
Costi di produzione	Totale					51-63	



Tabella 5: Terreno da teleferica, cippatura dalla strada forestale

Operazione	Luogo			Centrale termica	Costi cippato forestale	Macchine impiegate
	Bosco					
	Popolamento	Pista di strascico	Strada forestale		Fr./msr	
Abbattimento					3-4	procedimento manuale
Esbosco					20	teleferica mobile
Cippatura					10-12	cippatrice montata su autocarro
Trasporto del cippato					5-7	autocarro, contenitore
Costi aziendali	gestione, accantonamenti, amministrazione, ecc.				1-2	
Costi di produzione	dalla fase di cippatura				16-21	
Costi di produzione	Totale				39-44	



Questo progetto è stato realizzato con il sostegno dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) nell'ambito del Piano d'azione Legno.

Fonte immagini Michael Fehrle, IHB/Fordaq – Bossert Forst AG, Altbüron – Energia legno Svizzera

Opuscolo ottenibile presso:

Energia legno Svizzera
CH-6670 Avegno
Telefono 091 796 36 03
Fax 091 796 36 04
info@energia-legno.ch
www.energia-legno.ch

