



L'efficienza della logistica

al servizio
della filiera
legno-energia

I partner



www.aielenergia.it | biomassplus.aiel@cia.it



www.tecnerga.com | tecnerga@tecnerga.com



www.biasilegno.com | biasilegno@gmail.com



www.coradai.it | info@coradai.it



www.trentinorinnovabili.it | info@trentinorinnovabili.it

Consulenti esterni



www.tesaf.unipd.it | direzione.tesaf@unipd.it



biofuel@enama.it | www.enama.it



Il progetto

Il progetto **LogistiCiPlus** ha come obiettivo finale la valorizzazione della filiera foresta-legno-energia nella provincia autonoma di Trento. Questo perché la filiera foresta-legno-energia svolge un'importante funzione di carattere economico-sociale con la creazione di possibilità di sviluppo economico in zone rurali notoriamente inclini all'abbandono. Il progetto nasce dal bisogno di quantificare gli impatti ambientali della filiera del cippato forestale, di testare le novità tecniche e gestionali potenzialmente migliorative e di standardizzare i processi produttivi. Infine il progetto ha anche cercato di comunicare in maniera trasparente e chiara gli aspetti tecnici e le opportunità della filiera ai non addetti ai lavori.





Gli obiettivi



Efficienza. L'attività di produzione di cippato forestale attraverso l'utilizzo di macchine e allestimenti innovativi al fine di migliorare l'efficienza di processo.



Ottimizzazione. Migliorare la logistica per facilitare le operazioni cantieristiche con ulteriore riduzione delle emissioni climalteranti.



Standardizzazione. Creazione di cicli di lavorazione ripetibili che permettano alle aziende di avere produzioni di qualità nota e certificabile.



Certificazione. La certificazione come garanzia della trasparenza, quale fattore di competitività e marketing.



Vendita. Rilancio delle possibilità del mercato attraverso il superamento della vendita a peso o volume, adottando modalità di vendita a contenuto energetico (MWh).

Le azioni previste



1

Monitoraggio dei cantieri

sul breve periodo
con il supporto
dell'ente di ricerca.

2

Stesura dei protocolli
di **monitoraggio
della qualità del cippato
prodotto.**

3

Studio sulla sostenibilità della produzione nel medio periodo

(automonitoraggio+ telemetria)
e impostazione vendita
a contenuto energetico.

4

**Ottenimento della
certificazione Biomassplus[®].**

5

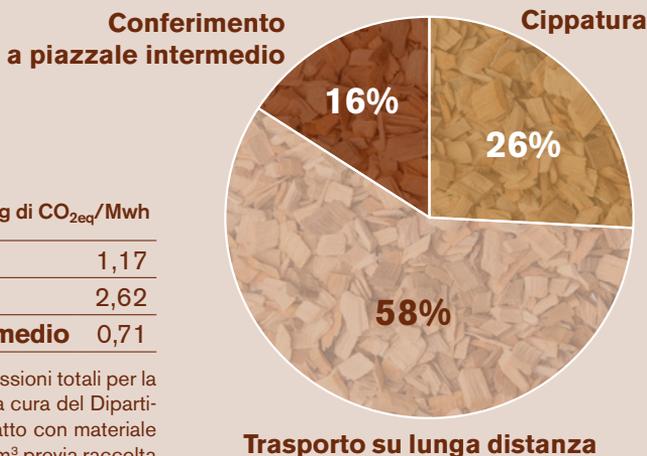
Divulgazione dei risultati.

Emissioni di CO₂ nella filiera legno-energia per fasi di produzione

La filiera legno-energia può fregiarsi del termine ecosostenibile ma il miglioramento del bilancio emissivo della filiera si ottiene principalmente agendo sull'efficienza dei **trasporti**, migliorando le **infrastrutture forestali** e riducendo le **distanze di consegna**, **sviluppando una serie di medi impianti sul territorio**. A ciò si deve aggiungere la necessità di aumento del contenuto energetico (kWh) del materiale attraverso opportuna assortimentazione e stagionatura.



Suddivisione delle emissioni per fase di lavoro



Valori numerici in kg di CO_{2eq}/Mwh

Cippatura	1,17
Trasporto su lunga distanza	2,62
Conferimento a piazzale intermedio	0,71

Incidenza delle varie fasi di lavoro sulle emissioni totali per la produzione di cippato da bosco. Calcolo a cura del Dipartimento TESAF dell'Università di Padova, fatto con materiale in classe B conferito con autocarro da 90 m³ previa raccolta in piazzale intermedio a 10 km dal punto di esbosco.

Le emissioni prodotte dall'utilizzo delle maggiori fonti di energia utilizzate a fini di riscaldamento

Le fasi di produzione dei biocombustibili per la produzione di calore incidono molto sulle emissioni di CO₂ equivalente in atmosfera.

Una logistica efficiente e semplificata comporta anche meno emissioni in atmosfera di gas clima alteranti.



		Emissioni (kg CO ₂ eq/Mwh)	
Gasolio	>	326	
Gas naturale	>	250	
Pellet A1 ENplus®	>	29	
Legna da ardere	>	25	
Cippato	>	26	

Emissioni di CO₂eq: i fattori di emissione LCA descritti tengono conto del consumo di tutte le risorse lungo l'intero ciclo di vita della rispettiva fonte di energia. I fattori sono espressi in in kg CO₂eq per MWh di energia finale. I fattori sono stati calcolati dall'Università di Stoccarda (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, IER), utilizzando il database GEMIS (Global Emissions Model for integrated Systems)

Analisi di emissioni a cura del Dipartimento TESAF calcolate con dati di monitoraggio dei cantieri trentini

Logistica semplice
breve distanza

5,16

kg di CO₂ eq.



Logistica semplice
lunga distanza

6,49

kg di CO₂ eq.



Coefficienti per il calcolo della produzione di biomassa estrapolati dal Piano Energetico Ambientale Provinciale 2021-2030 della Provincia Autonoma di Trento

Logistica complessa
breve distanza

7,55

kg di CO₂ eq.



Logistica complessa
lunga distanza

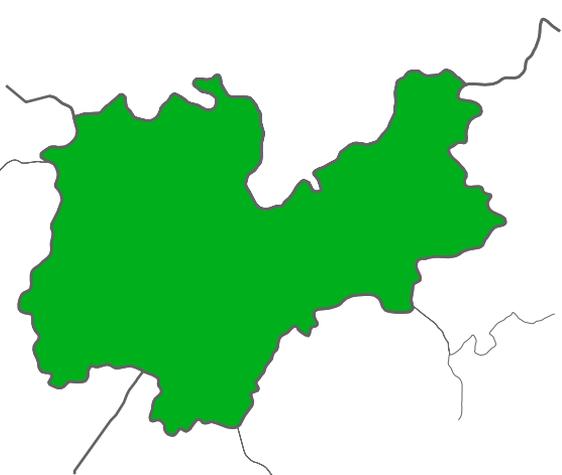
10,22

kg di CO₂ eq.



Valore sul territorio

La creazione di posti di lavoro è tra i maggiori benefici che la filiera foresta-energia esercita sul territorio. Infatti, rispetto ad altre fonti energetiche i **benefici socio-economici locali** sono maggiori. L'indotto che ne deriva (salari e stipendi) è per la maggior parte speso sul territorio alimentando così l'economia locale.



2
ORE

Lavoro
selviculturale



10
ORE

Taglio alberi e
manutenzione
macchinari



2
ORE

Produzione
e trasporto



2
ORE

Amministrazione
e pianificazione



7
ORE

Pianificazione,
trasporto e
installazione
dell'impianto

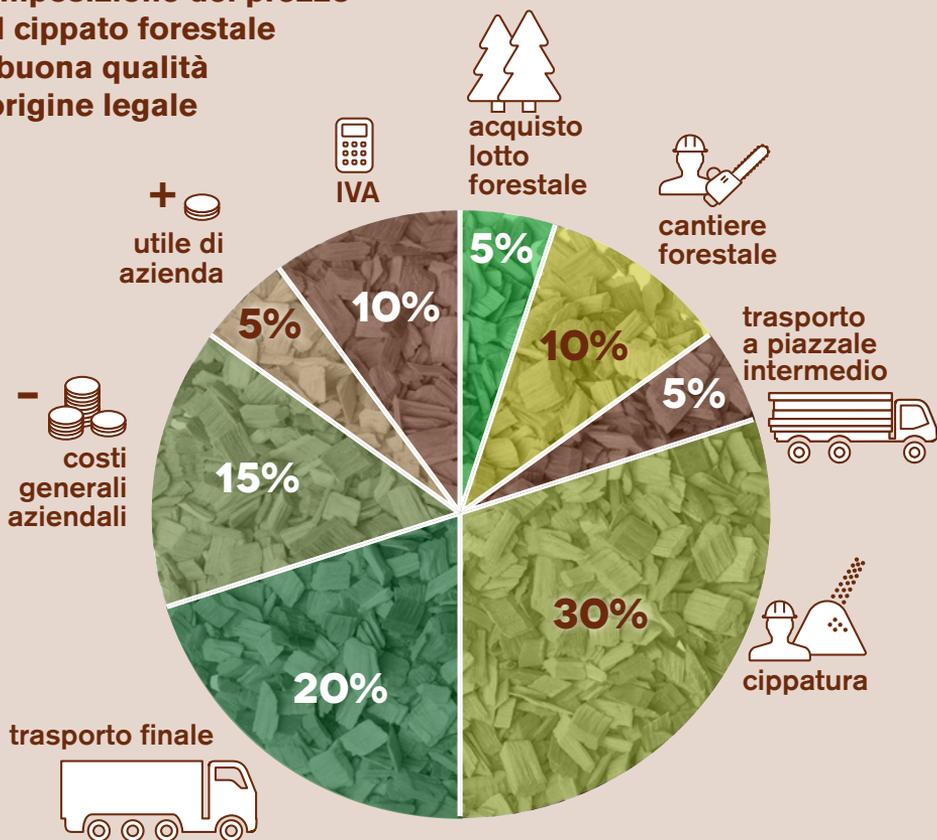


Il valore del cippato

La produzione di cippato forestale si compone di una serie di fasi di lavorazione e trasformazione del materiale che incidono sul prezzo del biocombustibile in maniera diversa.



Composizione del prezzo del cippato forestale di buona qualità e origine legale





La filiera che vorrei

Con l'utilizzo di tutto il biocombustibile sul territorio provinciale si potrebbero ridurre le emissioni di CO₂ equivalente fino al 48% e trattenere all'interno della provincia 6,24 milioni di euro che oggi vanno ad altri territori (Fonte: Piano energetico ambientale provinciale 2021-2030 PAT).



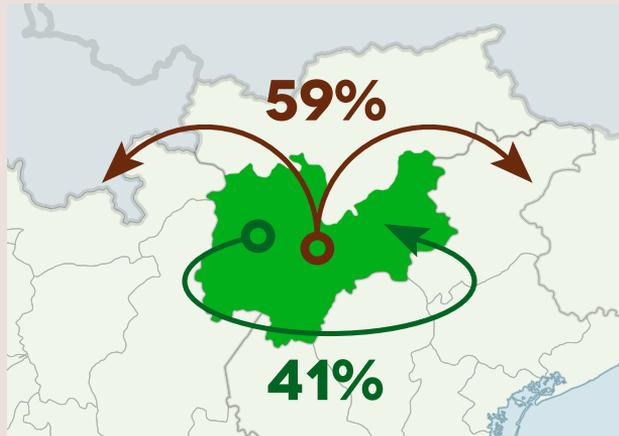
Situazione esistente e benefici persi

Nella Provincia Autonoma di Trento la produzione di cippato è superiore al consumo interno. Infatti, prima di Vaia, nel 2017, il surplus produttivo era di circa 400.000 metri steri; dopo Vaia il surplus è arrivato a 800.000 metri steri all'anno e questo valore si manterrà fino al 2024. (Fonte: Piano energetico ambientale provinciale 2021-2030 PAT).

Cippato Trentino in msr

(Dati aprile 2017)

Produzione 722.701	Fuori Regione 422.481
	Domanda 300.220





Cosa certifica

- Qualità del prodotto e del processo
- Sostenibilità ambientale del prodotto
- Tracciabilità e legalità



Come riconoscere il marchio Biomassplus®

Denominazione del **biocombustibile di riferimento** (es. Legna da ardere, cippato, etc.)

Codice identificativo dell'azienda certificata composto da:

- (P) per produttore o (D) per distributore
- sigla del Paese
- numero progressivo di certificazione

UNI EN ISO 17225

Indicazione della **norma ISO 17225**, riferimento di base per le classi di qualità **Biomassplus®**

Indicazione della **classe di qualità** certificata

PIT 00X

Nel marchio di certificazione **Biomassplus®**, l'indicazione della norma ISO 17225 contiene anche l'informazione relativa alle parti specifiche per i diversi biocombustibili: ISO 17225-3 per le bricchette, ISO 17225-4 per il cippato e ISO 17225-5 per la legna da ardere.



PIT 020



PIT 017



PIT 019

La certificazione di qualità come garanzia di sostenibilità

Caratteristiche qualitative del cippato
distinte per classe di qualità – Norma ISO 17225-4

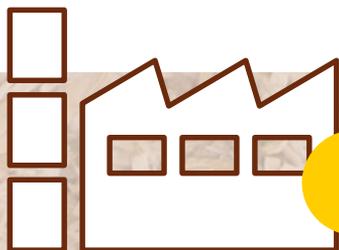
Classe di qualità	Unità di misura	A1+ cippatino	A1	A2	B1
Origine e provenienza ISO 17225-1		<ul style="list-style-type: none"> Alberi interi senza radici Tronchi Residui delle utilizzazioni forestali Residui di legno non trattato chimicamente 	<ul style="list-style-type: none"> Alberi interi senza radici Tronchi Residui delle utilizzazioni forestali Residui di legno non trattato chimicamente 	<ul style="list-style-type: none"> Alberi interi senza radici Tronchi Residui delle utilizzazioni forestali Residui di legno non trattato chimicamente 	<ul style="list-style-type: none"> Legno di foresta, di piantagione, e altro legno vergine Residui di legno non trattato chimicamente
Pezzzatura (P)		Specificare (vedi tabella sotto)			
Contenuto idrico (M)	% sul peso tal quale	< 10	< 25	< 35	Deve essere dichiarato il valore massimo
Ceneri (A)	% sul peso secco	< 1,0	< 1,0	< 1,5	< 3,0
Potere calorifico netto (Q)	MJ/kg kWh/kg	Q > 16 Q > 4,5	Specificare	Specificare	Specificare
Densità apparente (BD)	kg/m ³ tal quale	> 150	> 150	> 150	Specificare
Elementi chimici		Non previsti	Non previsti	Non previsti	Entro limiti previsti da norma ISO 17225-4

Classe	Minimo 60% in peso della frazione principale (mm)	% in peso della frazione fine (< 3.15 mm)	% in peso della frazione grossolana (mm)	Lunghezza di tutte le particelle (mm)	Sezione massima delle particelle sovra-misura(cm ²)
A1+ cippatino	3.15≤P≤16	≤1%	≤5%>16	≤31.5	-
P16S	3.15≤P≤16	≤15%	≤6%>31,5	≤45	< 2
P16S (A1+)	3.15≤P≤16	≤6%	≤3%>31,5	≤45	< 2
P31.5S	3.15≤P≤31.5	≤10%	≤6%>45	≤150	< 4
P31.5S (A1+)	3.15≤P≤31.5	≤5%	≤3%>45	≤63	< 4
P45S	3.15≤P≤45	≤10%	≤10%>63	≤200	< 6
P45S (A1+)	3.15≤P≤45	≤5%	≤5%>63	≤63	< 6

Certificati Bianchi

I Certificati Bianchi danno un valore di mercato ad ogni TEP (Tonnellata equivalente di petrolio) risparmiato con la sostituzione di biomassa su fonte fossile e vengono rilasciati in casi di alto rendimento.

I Certificati Bianchi sono stati espressamente pensati per **impianti di produzione energia termica, impianti per la climatizzazione ambienti, caldaie per reti di teleriscaldamento e gruppi di frigo assorbimento.**



Esempio operativo per un caseificio

Vapore per caseificio

PRIMA

- **Caldaia a metano** (2000 kW; rendimento = 70%);
- **Costo energia primaria:** 41 €/MWh;
- **Energia utile misurata:** 3.500 MWh/anno (205.000 €/anno)

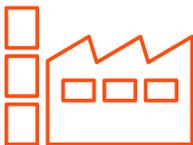
DOPO

- **Caldaia a vapore a cippato** (2000 kW; rendimento = 85%);
- **Costo energia primaria:** 30 €/MWh;
- **Energia utile misurata:** 3.500 MWh/anno (123.510 €/anno);
- **Costo annuo manutenzione:** 10.000 €/anno;
- **Costo investimento:** 700.000 €;
- **Certificati Bianchi** = 260 €/TEE

Chi può accedere al meccanismo



Privati



Aziende



Pubbliche
Amministrazioni



Incentivo in 7 anni = 780.780,00

**Risparmio operativo annuo
senza incentivo**
(solo sostituendo
metano con cippato)

= 81.490,00 €

Energia fossile sostituita:

$3500 / 0,7 = 5000 \text{ MWh}$

CB annui:

$(5000 * 0,086) * 260$

= 111.800,00 €

**Tempo di ritorno
dell'investimento:
circa 4 anni**

**Non è obbligatorio
rimuovere il vecchio impianto**
che può rimanere come backup
e l'energia che viene prodotta
non può essere contabilizzata
ai fini dei TEE

LogistiCiPlus
LOGISTICA E QUALITÀ DEL CIPPATO

Segui gli sviluppi del progetto su
www.logisticiplus.it

