



*Energia dal legno ... dal bosco al camino!*

Filiere virtuose per l'efficientamento energetico delle imprese agricole: esempi pratici ed elementi di progettazione

# Parametri che caratterizzano il materiale

1

## MATERIALE DI ORIGINE

- Materiale di origine boschiva
- Materiale dalla prima lavorazione del legno
- Materiale di scarto agricolo
- Materiale legnoso appositamente coltivato (SRC, SRF)



2

## TIPO DI LAVORAZIONI

- Essiccazione
- Assortimento/vagliatura
- Macinazione/trasformazione
- Insacchettamento/distribuzione



3

## PARAMETRI DI QUALITÀ

- Contenuto in ceneri
- Contenuto idrico
- Densità energetica
- PCI/PCS
- Pezzatura



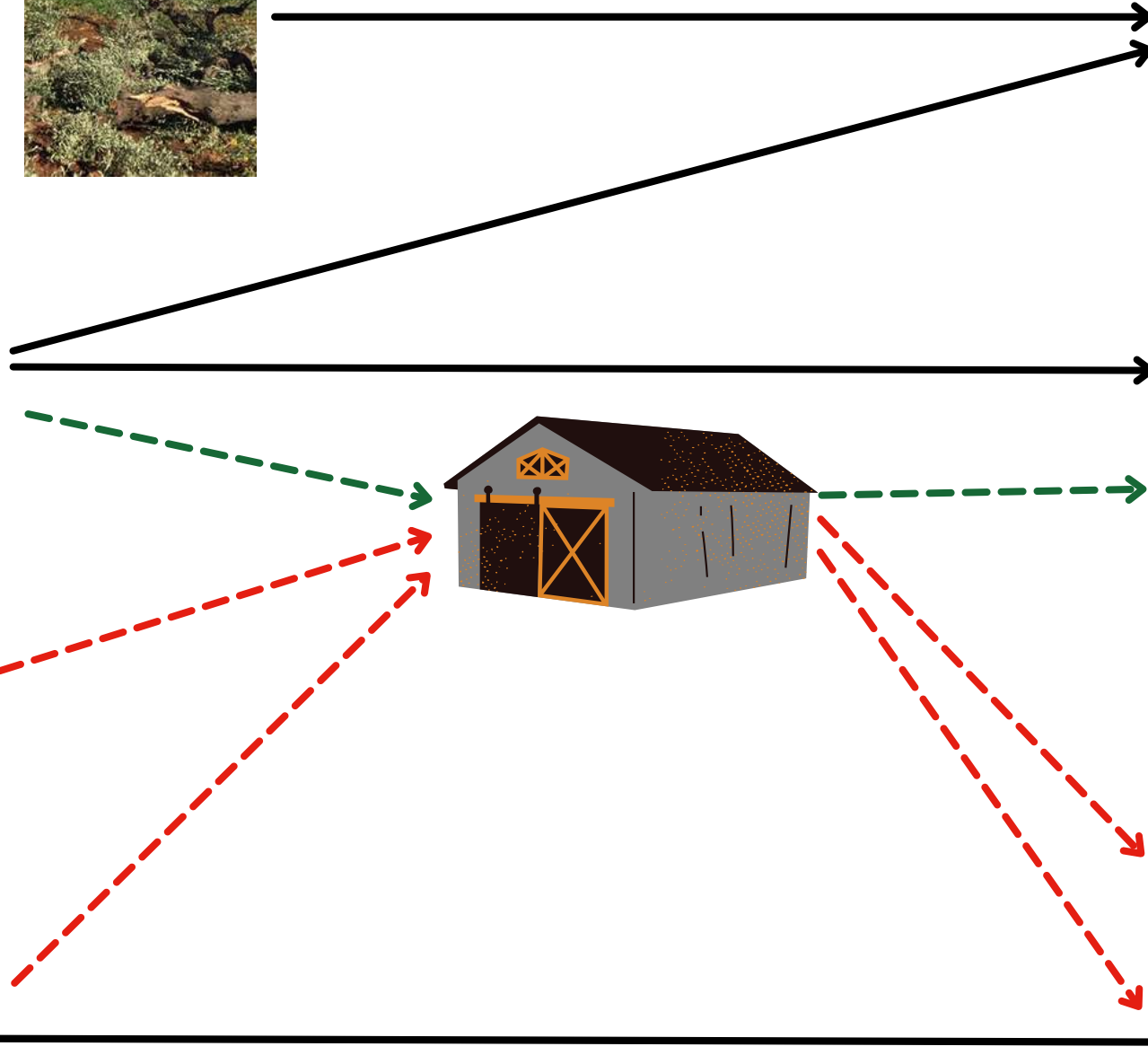
4

## DESTINAZIONE D'USO

- Dimensione impianti
- Tipo d'impianti
- Tipo di filiera
- Elettricità/calore



# Materiale di origine





# Elementi di criticità e potenzialità



## MATERIALE DI BOSCO

- Sottoprodotto
- Gestione territorio
- Disponibilità
- Qualità
- Gestione Forestale

- Costo di ottenimento
- Disponibilità (+)
- Qualità

## MATERIALE SEGHERIA

- Sottoprodotto
- Qualità

- Disponibilità (-)
- Costo

## POTATURE URBANE

- Sottoprodotto
- Gestione territorio

- Normativa
- Disponibilità
- Qualità
- Difficoltà gestione

## SARMENTI AGRICOLI

- Sottoprodotto
- Gestione territorio
- Disponibilità
- Costo

- Costo di produzione
- Disponibilità
- Qualità

## IMBALLAGGI VERGINI

- Sottoprodotto
- Qualità
- Secondo utilizzo

- Disponibilità
- Rischio



## PREZZI DEI COMBUSTIBILI LEGNOSI



### LEGNA DA ARDERE Gennaio 2022 (Franco partenza, Iva esclusa)

12 rilevazioni riferite ad operatori del Gruppo Produttori Professionali Biomasse. Il prezzo rilevato è quello espresso in €/t. I prezzi espressi in €/MWh e €/msa sono stimati a partire dal prezzo a tonnellata

Tipologia	Contenuto idrico (M)	PREZZO franco partenza				PREZZO in €/t gen. 2021	Differenza gen. 2021
		€/MWh	€/t	Dev. standard in €/t	€/msa		
Legna dura	20-25	49	182	49	86	164	18
	30-35	40	123	23	66	146	-23
	40-50	61	135	36	86	134	1

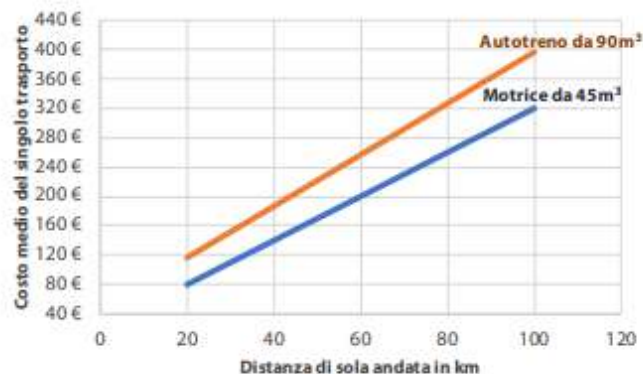
© AIEL  
RIPRODUZIONE RISERVATA

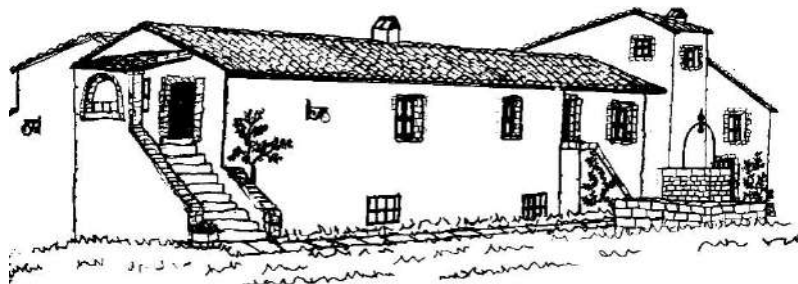
### CIPPATO Gennaio 2022 - Franco partenza, Iva esclusa

29 rilevazioni riferite ad operatori del Gruppo Produttori Professionali Biomasse. Il prezzo rilevato è quello espresso in €/t. I prezzi €/MWh e €/msa sono stimati a partire dal prezzo a tonnellata

Materia prima	Classe di qualità (contenuto idrico)	Prezzo in €/t	Deviazione std. (€/t)	Prezzo energia primaria in €/MWh	Prezzo in €/t set 2021	Differenza da set 2021	Prezzo in €/t gen 2021	Differenza da gen 2021
Stanghe, tronchi sramati di conifere e latifoglie, refili	A1Plus (M10)	131 €	13	29	138	-7	145	-14
	A1 (M25)	117 €	17	32	109	8	118	-2
	A2 (M35)	77 €	11	25	79	-2	85	-8
Cimali, tronchi con rami e ramaglia, manutenzione del verde, potature agricole	B1 (M50)	48 €	12	22	49	-1	50	-2

**Costo del trasporto:** al prezzo franco partenza vanno aggiunti, a seconda della logistica e della qualità del prodotto, 10-15 €/ton per conferimenti entro 50 km con autotreno da 90 m<sup>3</sup>.





**EDIFICI RURALI  
AZIENDE AGRICOLE  
AGRITURISMI  
BED & BREAKFAST**



## Azienda Agricola - Agriturismo

70 ha – cereali, oliveti, frutteti, orticole, bosco

- Allevamento: bovini, suini, cavalli, pecore

- Trasformazione e vendita diretta – caseificio
- Agriturismo: 14 stanze





## AGRITURISMO: AMICIZIA, Cassano delle Murge (BA)



1 caldaia cippato 80 kW : caseificio

1 caldaia cippato 34 kW: agriturismo

1 cippatore Heizomat HM 6-300: 10-15 msr/h

Trattore 60-90 CV

Investimento totale: **65.000 €**

Risparmio rispetto al GPL: **15.000 €/anno**





# AGRITURISMO: BUSA DEI SBRASE, Taibon Agordino (BL)



## Azienda Agricola - Agriturismo

- Prati e pascoli, orticole, piccoli frutti
- Allevamento: bovini, suini, cavalli
- Trasformazione e vendita diretta – caseificio
- Agriturismo: 6 stanze
- Ristorante



## AGRITURISMO: BUSA DEI SBRASE, Taibon Agordino (BL)

### **Caldaia a cippato Fröling 85 kW**

CT nuova, Puffer 2.000 litri,

Volume riscaldato ca. 1.450 m<sup>3</sup>

Consumo di cippato 70 t (in parte autoprodotta)

Sostituzione 20.000 litri di gasolio

Investimento tot. 60.000 €





## B&B: La Genzianella, Perarolo di Cadore (BL)



- 2 caldaie GPL 10 anni
- 250 m<sup>2</sup> riscaldati (B&B)
- GPL: 1.500 €/a
- Stufa accumulo (legna): 7,5 t legna/a: 1.240 €
- Totale: 2.740 €/a
- **Intervento**
- - 2002 Solare termico per ACS
- 2014 Caldaia combinata legna-pellet
- calore 100% rinnovabile!



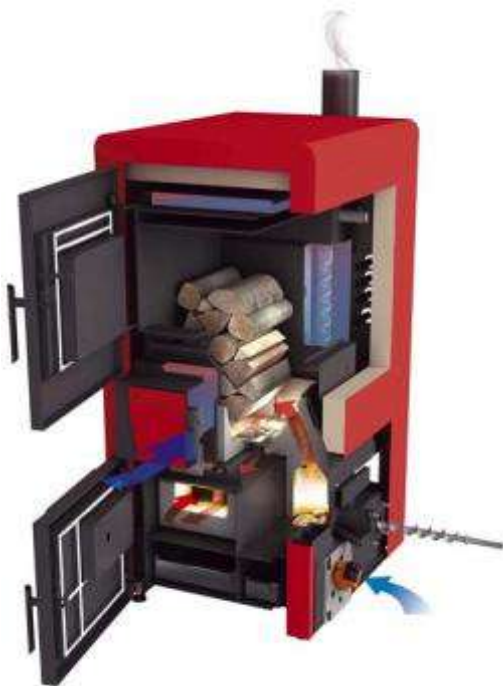


figura 2.2



+

6/7 bancali legna +  
1 bancale pellet



## Caldaia combinata legna-pellet

Modello: TC30 Extraflame

Legna: 25 kW

Pellet: 30 kW

Puffer : 1.000 litri

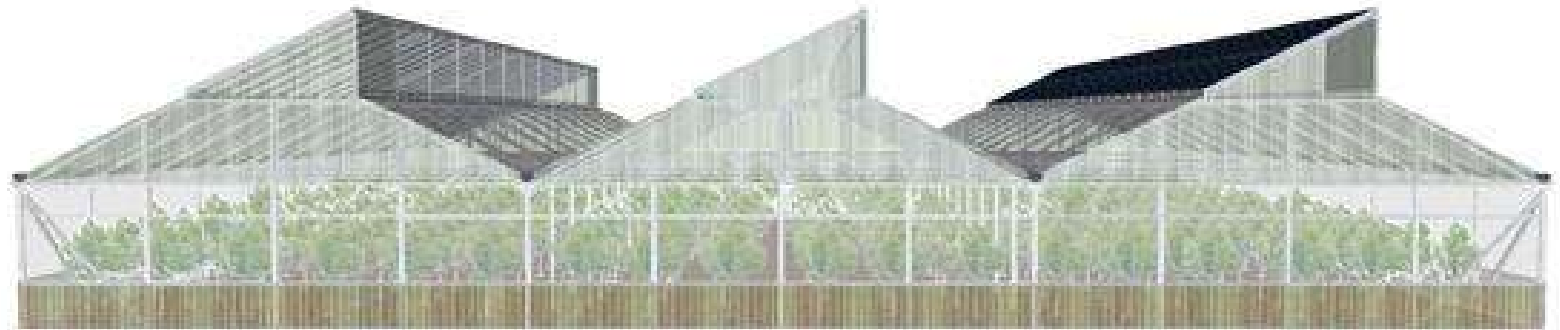
## Caldaia combinata legna-pellet

Investimento: 15.600 € (tutto incluso)

Risparmio annuo: **1.300 €**

Detrazione 50%: 7.800 € in 10 anni

# COLTIVAZIONI PROTETTE





- Floricoltura
- Piante tropicali (specializzata)
- 17.346 mq di serre







- 3 caldaie a gasolio da 814 kW
- 1 caldaia gasolio 2230 kW
- Sistema di distribuzione misto (aerotermini e bassa temperatura)
- 18-19 °C notturni/ 21-22 °C diurni
- 3.300 MWh Energia primaria/anno
- 330.000 litri gasolio/anno
- Costo medio gasolio: 0,96 €/l



**Caldia Viessmann  
Pyroflex FSB  
1700 kW**

5.000 litri di H<sub>2</sub>O nello scambiatore

**Cippato: P16-P100 fino a M60  
Ricircolo dei gas, tecnologia Low-NOx  
Griglia mobile piana, spesso refrattario**





- Riqualificazione energetica dell'impianto
- Pompe a inverter
- Puffer 250 m<sup>3</sup>
- Generatore a cippato
- Gasolio back-up
- **0,5 M€ investimento**



Confronto gasolio vs cippato	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4
	gasolio litri			cippato t
novembre	60.000	38.000	39.000	145
dicembre	86.000	80.782	79.000	293
MW hp	1.460	1.188	1.180	1.358
Costo €/l/t	0,96	0,90	0,95	100
Costo €	116.000	106.903	112.100	44.000
€/MW hp	<b>79</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>32</b>

GASOLIO: 3.300 MW hp x 96 €/MWh = **320.000 €/anno**

CIPPATO: 3.300 MW hp x 32 €/MWh = 105.600 €/anno [- **211200€/anno**]

PPPM-TEE: 500 TTE x 90 € = 47.500 €/a [ x 5 anni]

Risparmio annuo primi 5 anni = 211.200 + 47.500 = **258.810 €**

Risparmio annuo succ. 15 anni = **211200€/anno**



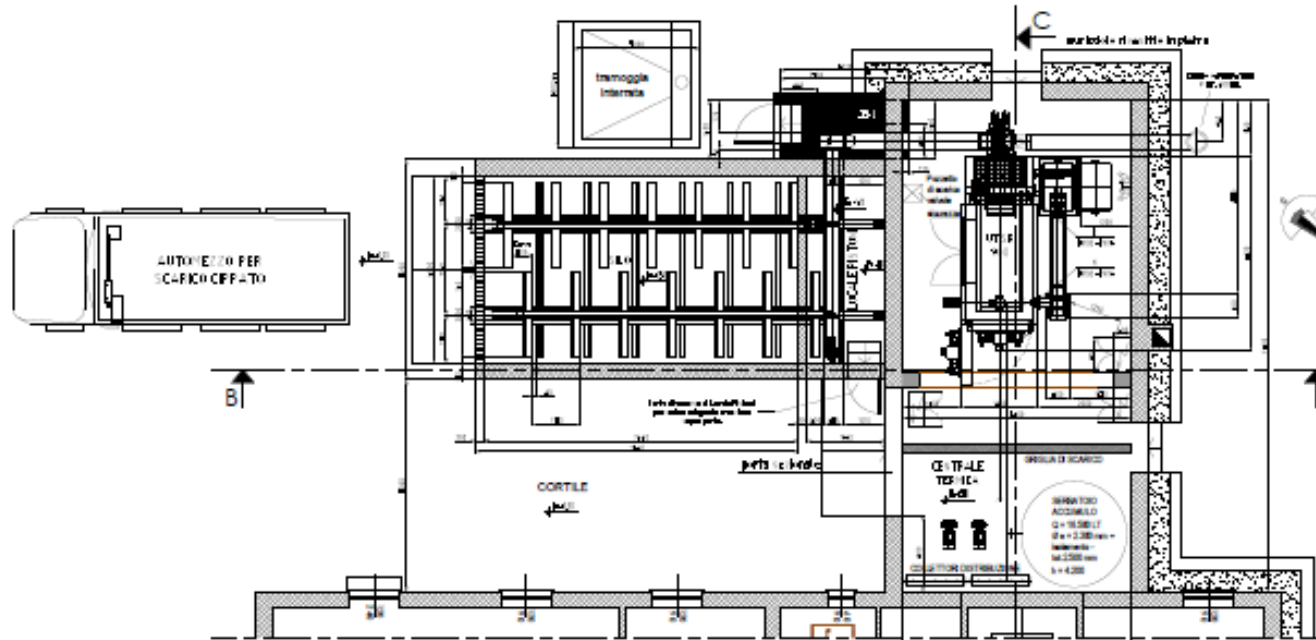
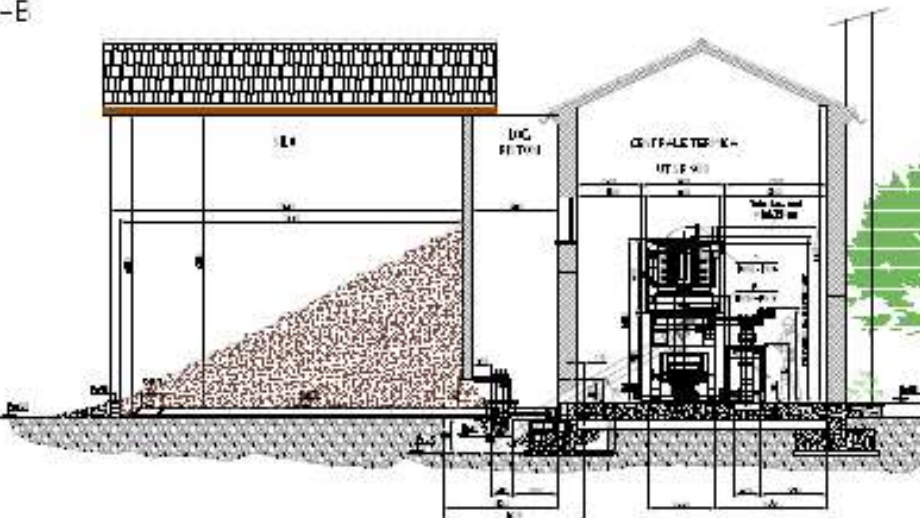
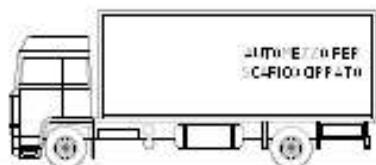
## Produce 200.000 piante orticole all'anno

- 22.000 m<sup>2</sup> serre in vetro
- 16.000 m<sup>2</sup> di tunnel triplo film plastico
- Intervento: installazione caldaia cippato 900 kW, riqualificazione impianto distribuzione, **eliminati tutti i termoconvettori a combustione diretta**

# SERRE: Azienda Agricola Bertolotto Enrico, Valleggia-Quiliano (SV)

SEZ. E-E

**Deposito 180 m<sup>3</sup>**





**Caldiaia SCHMID Mod. UTSR di 900 kW** – griglia

mobile piana raffreddata

Biocombustibile: cippato (M30-60%), Combustione a stadi Low-NOx

Elevato isolamento camera combustione



Puffer 17 m<sup>3</sup>

Superficie riscaldata: 7.500 m<sup>2</sup> (120 W/m<sup>2</sup>)

Ep: 2.000 MWh (267 kWh/m<sup>2</sup>)

**Consumo cippato 600 t (60.000 €/a)**

**Gasolio sostituito: 200.000 litri**

Investimento: 0,5 M€



# CANTINE

# CANTINE: Azienda agricola Montezovo (VR) – 100 ha vigneto

Caldaia a cippato di vite (griglia mobile) 400 kW + assorbitore di 280 kWf.  
L'energia frigorifera (acqua a 7°C) è impiegata per il raffrescamento dei locali, dell'ambiente in cantina (zone di affinamento dei vini) e per il mantenimento delle temperature volute nei contenitori del mosto durante le fasi di fermentazione.



## Dati tecnico-economici

Fabbisogno di cippato: 625 t/anno (~ 450 ha di vigneto)

Costo medio del cippato (**autoprodotta**): 625 t x 50 €/t: 31.250 €/anno

Mancati costi di metano ed en. elettrica: 100.000 €/anno

**Risparmio annuo: 68.750**

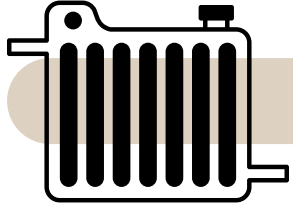
Ammortamento semplice: 500.000 € : 68.750 = 7,3 anni

CO<sub>2</sub>-eq evitata: 500.000 kg/anno ~ 250.000 bottiglie CO<sub>2</sub> free

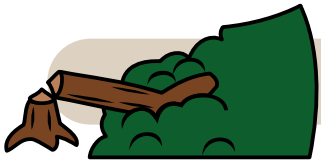




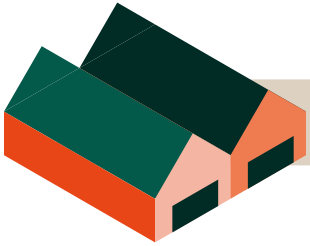
# Conclusione



Censimento fabbisogni



Disponibilità materiale



Opportuna progettazione degli spazi



Calcolo economico

Grazie per l'attenzione!

# Andrea Argnani

Informazioni su aziende produttrici AIEL,  
informazioni su certificazione BiomassPlus,  
analisi biocombustibili, informazioni qualità  
biocombustibili



[argnani.aiel@cia.it](mailto:argnani.aiel@cia.it)  
[biomassplus.aiel@cia.it](mailto:biomassplus.aiel@cia.it)



+39 3472120140

