

Caldaie e impianti a biomasse legnose tecnologie, costi e rendimenti

A cura di Valter Francescato – dir. AIEL



<http://www.biomasstradecentre2.eu>

Trento 28.10.2011



22-26 febbraio 2012

www.progettofuoco.com

Per saperne di più
www.aiel.cia.it
francescato.aiel@cia.it

Tel. 049.88.30.722

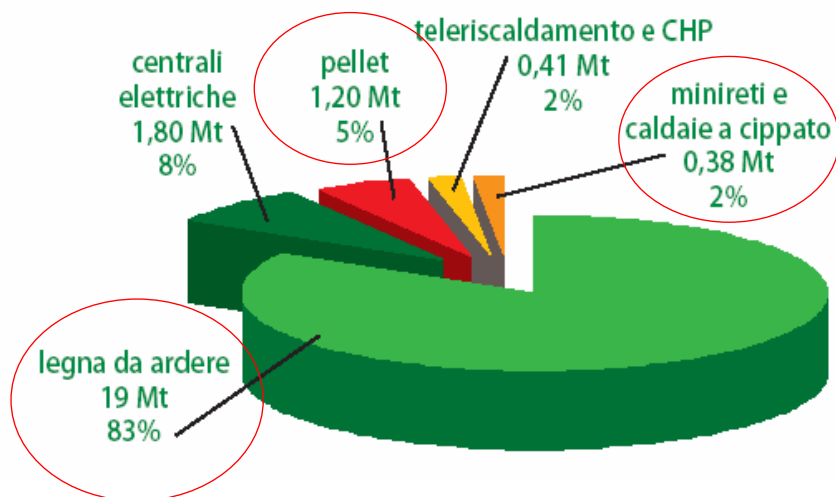


CONTENUTI

- ❑ Il comparto, punti di forza e debolezza (PM) e le strategie di sviluppo (conto energia termico)**
- ❑ stato dell'arte delle moderne caldaie a legna, cippato e pellet**
- ❑ Esempi applicativi (convenienza), contracting**

CONTROVALORE ECONOMICO → 2,5 Miliardi di Euro

Consumo di combustibili legnosi in Italia nel 2009
in milioni di tonnellate (Mt) - fonte: AIEL 2009



Inventario delle emissioni in atmosfera Belluno - ARPAV 2007



Riscaldamento domestico LEGNA DA ARDERE

Fonte primaria

Nelle Valli (150.000 abitanti) + 50%
BL e Feltre → 20-30%

Fonte secondaria

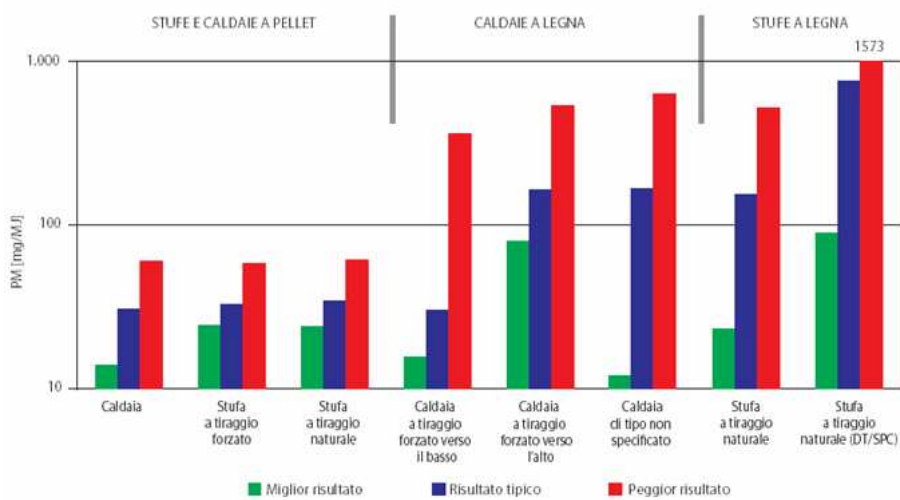
→ 60% delle famiglie di BL e Feltre
→ +70% famiglie negli altri comuni



	%
Stufa economica	64
Stufa moderna	12
Stube	11
Camino a inserto	5
Camino aperto	4
Stufa pellet	1
altro	3
Totali	100



Fonte: IEA TASK 32, 2008 – Nussbaumer et al.



1. **Camini aperti** → 250 mg/MJ (375 mg/Nm³) → INEMAR 500 mg/Nm³
2. **Stufe a legna** → 150 mg/MJ (225 mg/Nm³)
3. **Camini a inserto chiuso** → 47-83 mg/MJ (70-125 mg/Nm³)
4. Le **caldaie a legna** a tiraggio forzato e le **stufe a pellet** hanno un FE medio di ca. 30 mg/MJ, il fattore aumenta e di molto se uso legna umida
5. Il **pellet dimostra le minori variazioni** (fattore 2) la legna ++ (fattore 10)

Contributo delle emissioni da legna da combustioni non industriali sul totale delle emissioni di PM10 primario, in diverse regioni italiane

Fonte: Caserini, 2011

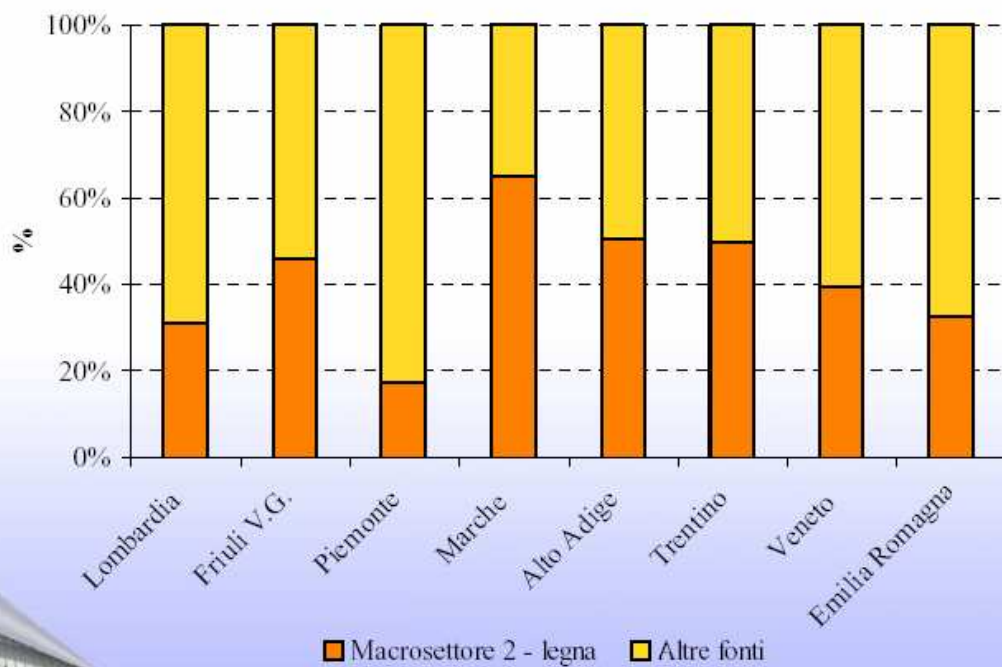


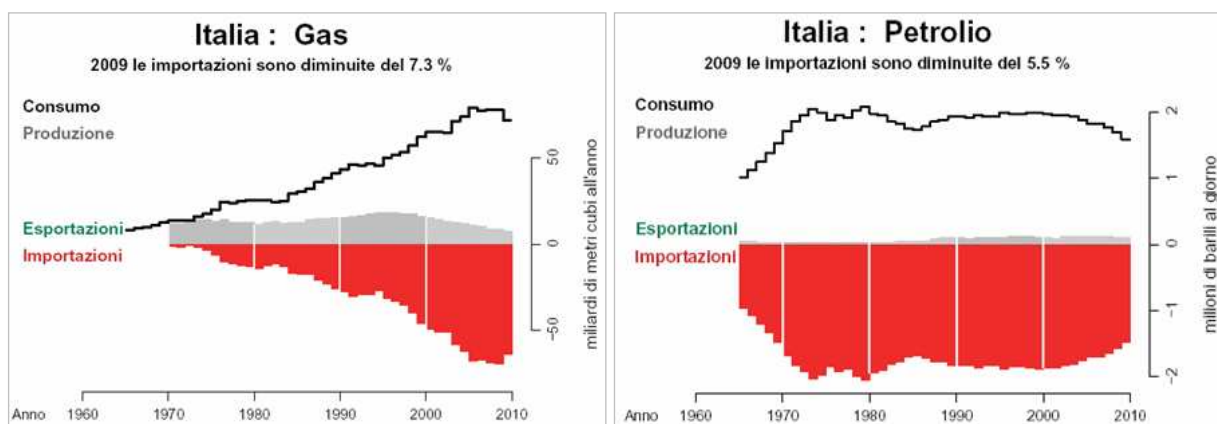
Tabella 5.5.1 Consumi energetici ed emissioni di CO₂

Sistemi di riscaldamento	CER %	CO ₂ kg/MWh	CO ₂ eq. kg/MWh
Legna da ardere (10 kW)	3,69	9,76	19,27
Cippato forestale (50 kW)	7,81	21,12	26,04
Cippato forestale (1 MW)	8,61	21,13	23,95
Cippato da SRC di pioppo (50 kW)	10,44	27,39	40,16
Pellet (10 kW)	10,20	26,70	29,38
Pellet (50 kW)	11,08	28,95	31,91
Gasolio (10 kW)	17,33	315,82	318,91
Gasolio (1 MW)	19,04	321,88	325,43
GPL (10 kW)	15,03	272,51	276,49
Metano (10 kW)	14,63	226,81	251,15
Metano (1 MW)	17,72	233,96	257,72

E NON TUTTI I COSTI AMBIENTALI E SOCIALI SONO CONSIDERATI ...



DIPENDENZA ENERGETICA E PERDITA POTERE DI ACQUISTO



Dati: BP Statistical Review 2010 Grafica: mazamascience.com

ITALIA SPENDE OLTRE **60 MILIARDI €**/anno (bolletta energetica)

~ **35% consumi in IT** → sett. **Domestico** → **70% riscaldamento**

- Abitazioni IT **120-150 kWh/m²** → potenziale riduzione **50%** (Fonte: ENEA)

- A scala mondiale 2009 → **300 Miliardi \$** sovvenzioni ai comb. fossili

- In EU sovvenzioni ai fossili **4 volte superiore** alle FER

(Fonte: K. Nemestothy, 2011 - LK-AT, Vienna)

LOW-CARBON ECONOMY E OBIETTIVO 2 °C UE

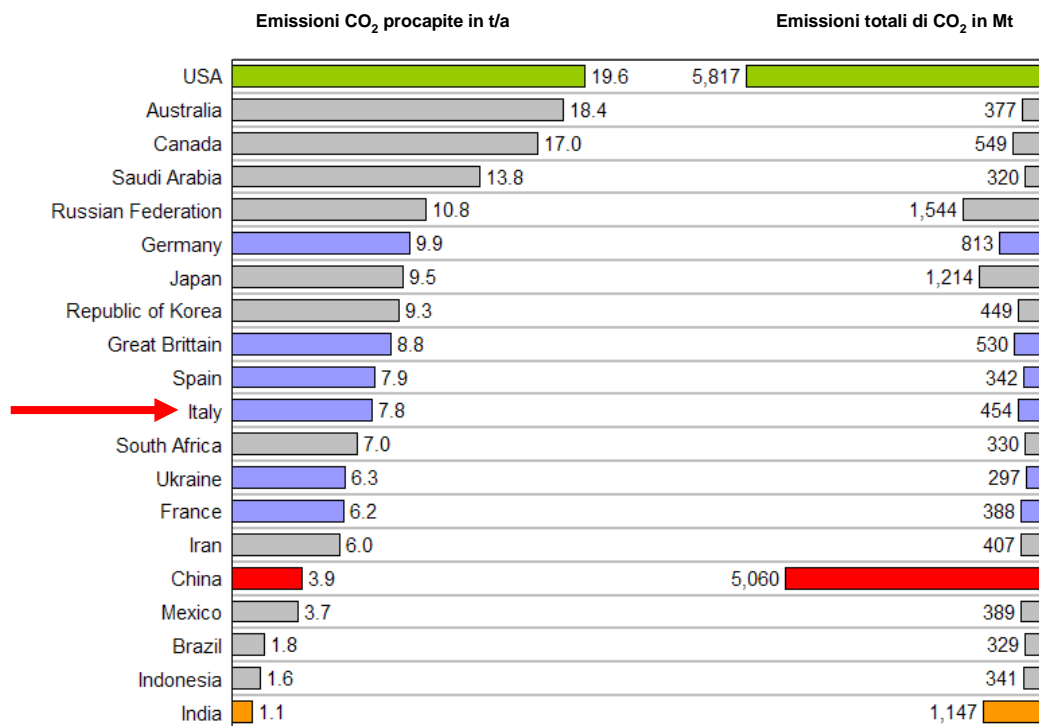
- Consiglio EU Febbraio 2011 -80-95% CO₂ → contenimento riscaldamento globale entro 2 °C



- Limitare entro il 2050 a **750 miliardi** tonnellate emissione globale
- attualmente emissioni globali ritmo → **30,6 miliardi t/a**
- già nel **2035** sorpasseremo quindi il limite
- http://www.iea.org/index_info.asp?id=1959 allarme IEA 2011
- **senza interventi urgenti lasceremo in eredità alle prossime generazioni questo grave problema**

Emissione annua di CO₂ procapite, 2005

→ **valore obiettivo medio 2,7 t CO₂/abitante/anno**



ENERGIA TERMICA DA BIOMASSE LEGNOSE

Una proposta quadro per un sistema incentivante efficace

Proposte per l'attuazione del D.lgs 28/2011 art. 28 e 29
per l'energia termica prodotta dalle biomasse legnose



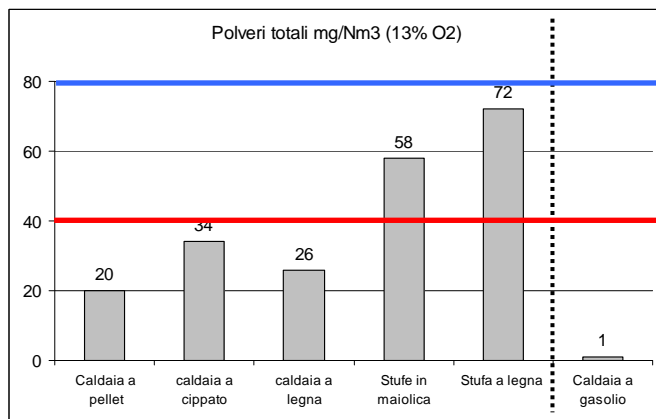
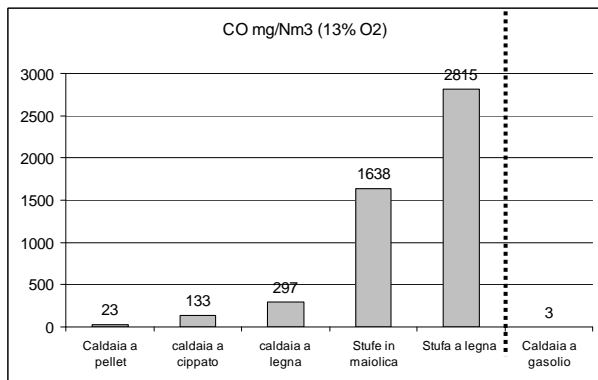
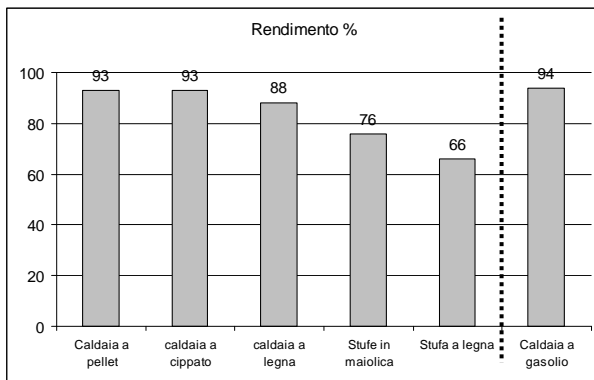
PROPOSTE

....al tavolo dei decreti attuativi Dlgs 28/2011



Stimolare la **rottamazione** attivando un **conto energia** per la **termica** (forfettario, contabilizzato)

- **Elevati standard qualitativi per gli apparecchi** (FE, rendimento, certificazione, limiti ragionevoli e raggiungibili...)
- **Elevati standard per i biocombustibili e loro provenienza** (BTC, certificazione di filiera e di prodotto)
- **Elevati standard per installazione e manutenzione** (qualificazione, certificazione, percorsi formativi codificati → Qualicert)
- **Ruolo decisivo degli installatori, manutentori → censimento e monitoraggio impianti** → politiche miglioramento qualità aria
- **Campagna educativa consumatori:** qualità app., qualità biocom., gestione apparecchio, manutenzione annua



Rapporto di prova 22 – Marzo 2010

TFZ Straubing

Autori:

Ellner-Schuberth

Dr. Hans Hartmann

Turowski

Rossmann



(valore medio di n=10-12)

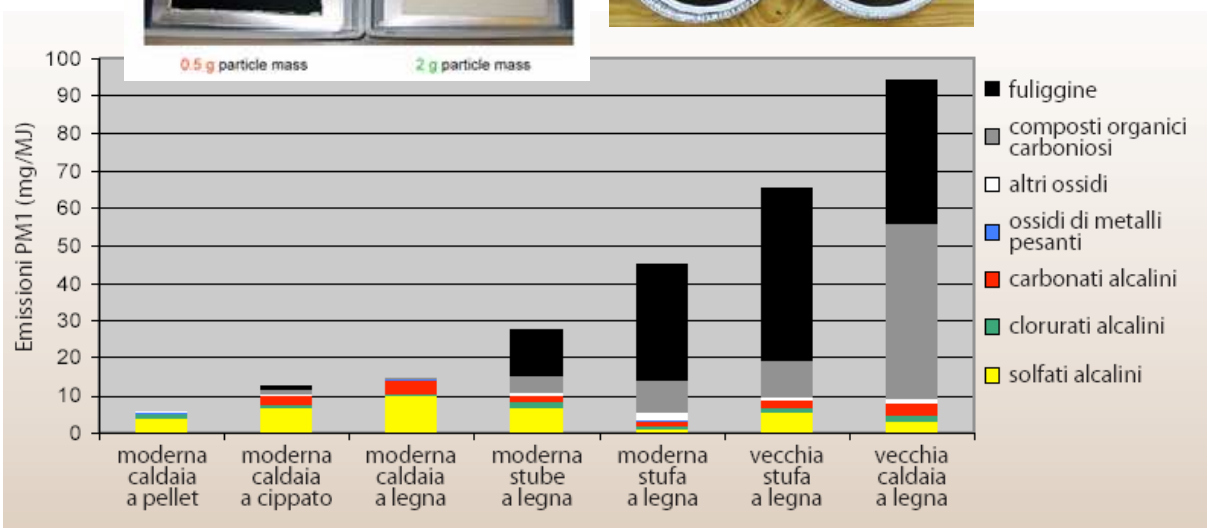
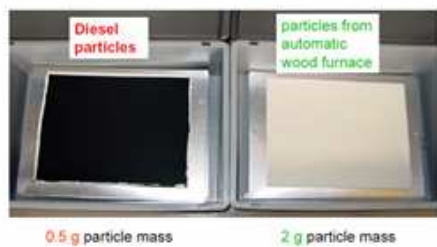
Pellet W=8%

Cippato W=16-22%

Legna caldaia W=12-18%

Legna stufa W=10-12%

Composizione chimica del PM1 prodotto da vecchi e moderni apparecchi, raccolto nei test di combustione (Brunner et al. 2011)



CALDAIE A PEZZI DI LEGNA

con tiraggio forzato per aspirazione



Regola delle 3T
TEMPERATURA
TEMPO
TURBOLENZA

1. **Essiccazione:** l'aria primaria favorisce l'essiccazione fino a temperature 100 °C, cellulosa e lignina iniziano ad essere gassificate

2. **Degradazione:** i gas di legno sono ossidati e mescolati con aria secondaria pre-riscaldata, T °C 150-500.

3. **Combustione**
la **completa combustione** avviene nella seconda camera di combustione, con un'adeguato periodo di permanenza dei gas caldi
T °C 700-1400.

Campo di applicazione ~ 10-50 kW



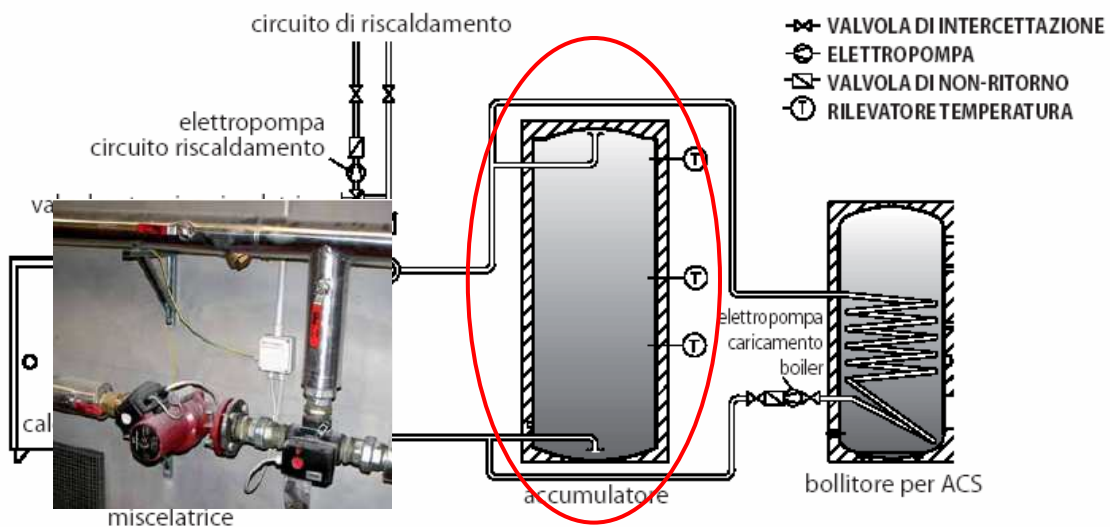
Requisiti tecnici di una moderna caldaia a legna

- Potenza e combustione regolabili
- Bassi livelli d'emissioni nocive a potenza nominale (modelli certificati):
 - CO: $\leq 250 \text{ mg/Nm}^3$ (13% O₂)
 - Polveri: $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$ (13% O₂)
- Rendimento (η_k) $\geq 90\%$
- Facile pulizia dello scambiatore, manuale (leva meccanica) o automatica (turbolatori), oppure attraverso una buona accessibilità allo scambiatore
- Sistema di regolazione dell'aria comburente sui gas di scarico
- Modulazione della potenza nel campo 50-100%
- Facile e confortevole rimozione delle ceneri, autonomia 2-4 settimane

ACCUMULATORE sempre raccomandabile! (55-100 litri/kW)

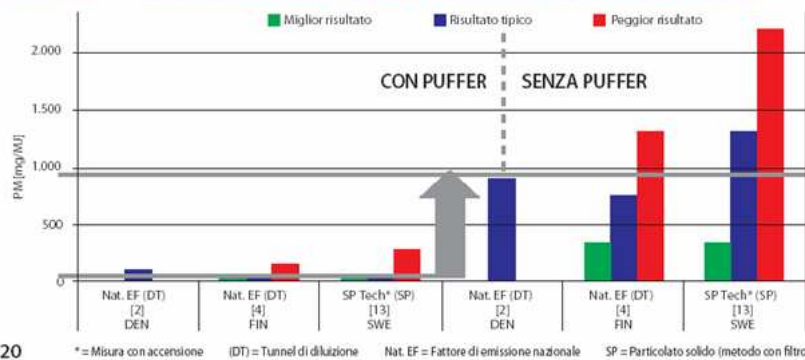
Vantaggi dell'accumulatore

- Ottimizza la combustione e allunga la vita alla caldaia
- Assorbe i picchi di richiesta termica
- Consente di programmare il riscaldamento per le prime ore del mattino
- Riscaldamento per 1-2 giorni nelle mezze stagioni con una sola carica
- Acqua sanitaria per 4-5 giorni d'estate con una sola carica
- Facile integrazione con il solare termico



IMPORTANZA DEL PUFFER (ben dimensionato e ben installato)

Figura 2.12 Influenza dell'accumulatore (puffer) sul fattore di emissione di una caldaia a legna



20

* = Misura con accensione (DT) = Tunnel di diluizione Nat. EF = Fattore di emissione nazionale SP = Particolato solido (metodo con filtro)

AGRITURISMO - TENUTA BEVIGNANO

Monte San Savino (AREZZO) www.bevignano.it



Caldaia 30 kW Legna

Puffer 3.000 litri

Volume riscaldato ca. 1.200 m³

Sost. Gasolio → 5-6.000 litri/anno

Consumo annuo legna 15 t (castagno)

ACS estiva 1.000 l gas. → 2,5 t legna

Investimento tot. 26.000 € (- detraz 55%)

BENEFICI AMBIENTALI E SOCIO-ECONOMICI

- Energia primaria: **30 t/a** legna → **15 t/a** legna per 1.200 m³
- Rendimento apparecchio η = **45% → 90%**
- FE **150 mg/MJ** → **<40 mg/MJ** → **-82% di PM/anno**

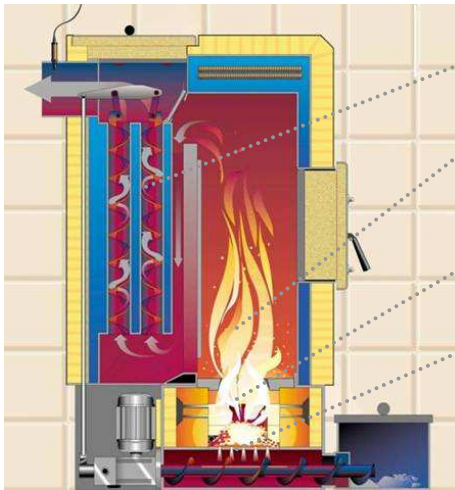
Sostituzione vettore en. fossile:

- **-12 t/anno CO₂** rispetto al **gasolio**
- 6.000 € x 25 anni = **150.000 €** → mantenuti localmente
- ~ 4.700 €/anno x 25 anni = 117.500 € valore del risparmio

Caldaie automatiche a cippato



Fasi della combustione in una caldaia a cippato/pellet a tiraggio forzato per aspirazione



Trasferimento calore allo scambiatore

Ossidazione dei gas combustibili (700-1400 °C)

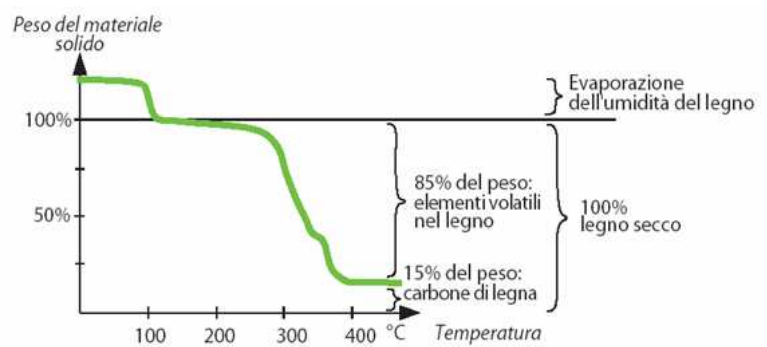
Gassificazione del legno (250-500 °C)

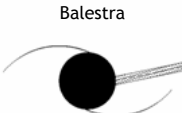
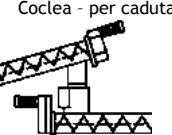

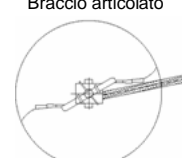

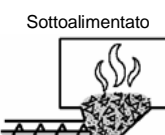
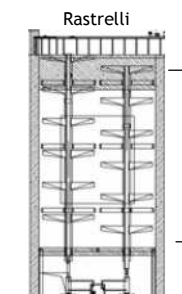


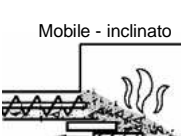
Decomposizione pirolitica (150-500 °C)

Riscaldamento ed essiccazione (100 °C)



**Dispositivo
accensione
automatica**

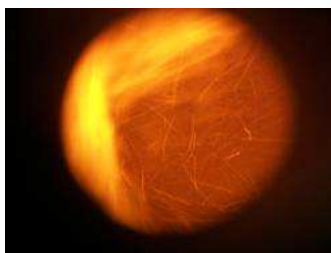


Estrazione dal silo	Alimentazione focolare	Tipo di focolare	M	P	A	kW
<p>Balestra</p> 	<p>Coclea - per caduta</p> 	<p>Griglia fissa</p> 	20-30	16-45	0.7-1.5	25-200
<p>Braccio articolato</p> 	<p>Coclea - valvola stellare</p> 	<p>Sottoalimentato</p> 	20-55	16-45	0.7-1.5	10-2500
<p>Rastrelli</p> 	<p>Spintore</p> 	<p>Griglia mobile rotativa/minimobile oriz.</p> 	20-40	16-45	0.7-3.0	30-300
		<p>Mobile - inclinato</p> 	30-55	16-100	0.7-6.0	> 500

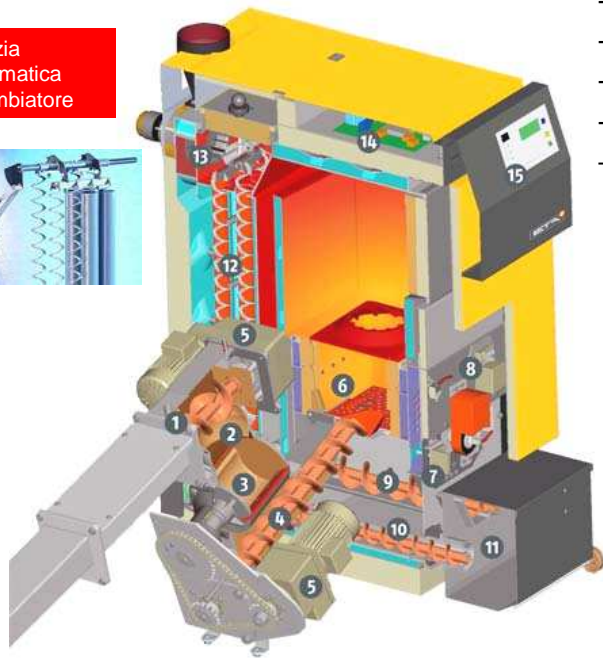
[Francescato, Antonini 2009]

Camera di combustione cilindrica e combustione a rotazione

1. Sistema di alimentazione a coclea
2. Griglia mobile ad avanzamento su tutta la superficie del focolare
3. Aria primaria
4. Ricircolo dei fumi
5. Ventola di accensione
6. Estrattore automatico delle ceneri
7. Aria secondaria con soffiante a rotazione
8. Camera di combustione a rotazione
9. Scambiatore di calore
10. Scarico termico di sicurezza
11. Pulizia pneumatica dello scambiatore
12. Elettrovalvola dei gas di scarico

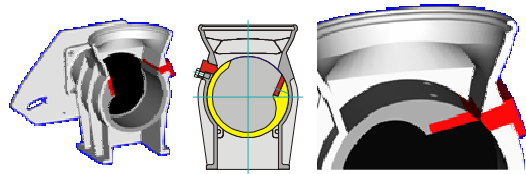


Pulizia
automatica
scambiatore

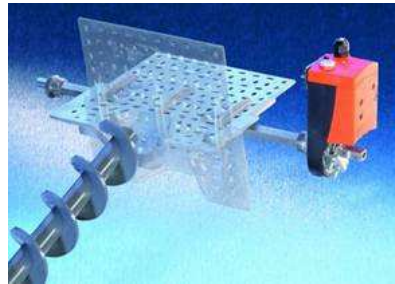


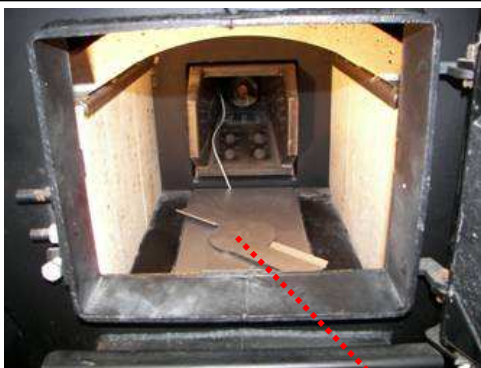
Chiusa rotante a monocamera

- Nessun asse
- Materiale passa in caduta senza contatto
- Lama massiccia con controlama
- Lame sostituibili
- Basso fabbisogno di potenza



Griglia ribaltabile

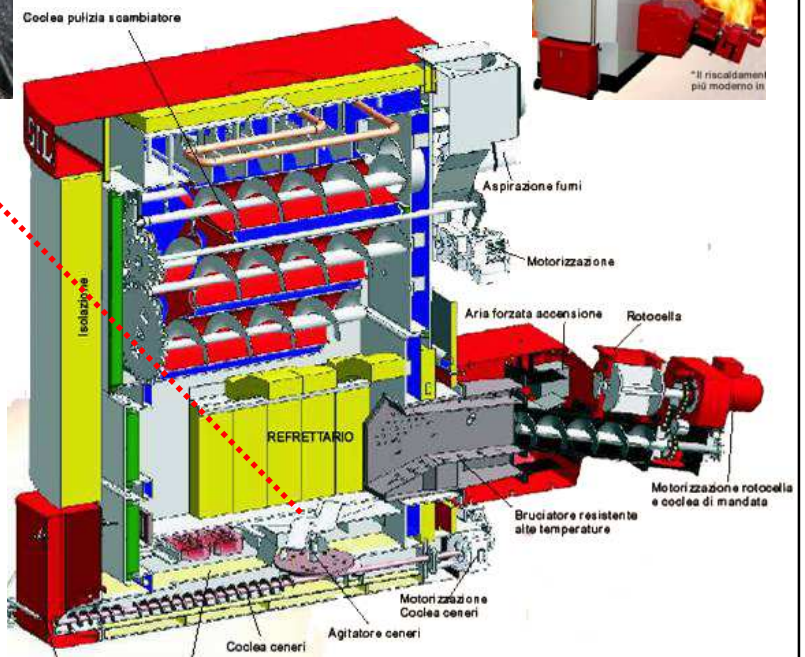


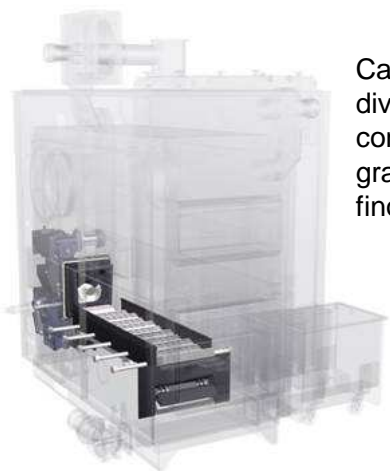


Bruciatore e agitatore ceneri



- Caldaia con**
- Bruciatore (refrattario)
 - Agitatore ceneri
 - Rotocella
 - Pulizia automatica scambiatori
- potenza 50-145 kW**
- Cippato fino M 40-45%**

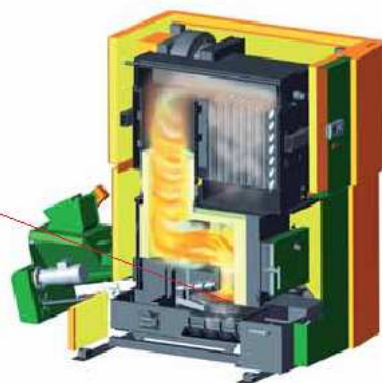




Caldaia a **griglia mobile** (con diverse zone di aria primaria) con potenza **150-500 kW**, è in grado di bruciare cippato con M fino al **50%**.



Caldaia a **griglia rotativa** con potenza di **150 kW**, è in grado di bruciare cippato M fino al **40%**.



Griglia mobile orizzontale
estrazione ceneri a catena



Camera di combustione circolare
a ciclone (36-850 kW)



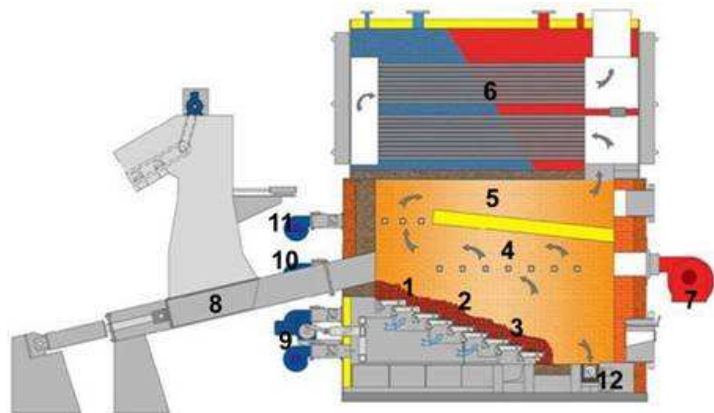
Griglia ibrida

Caldaia su skid a
partire da 90 kW

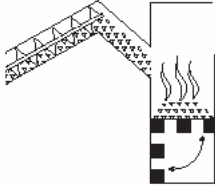
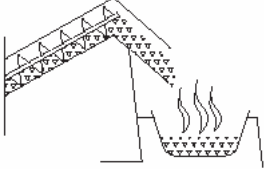
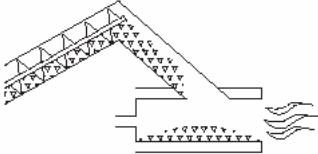
Griglia mobile e alimentazione a spintore (~ 0,15 - 6 MW)



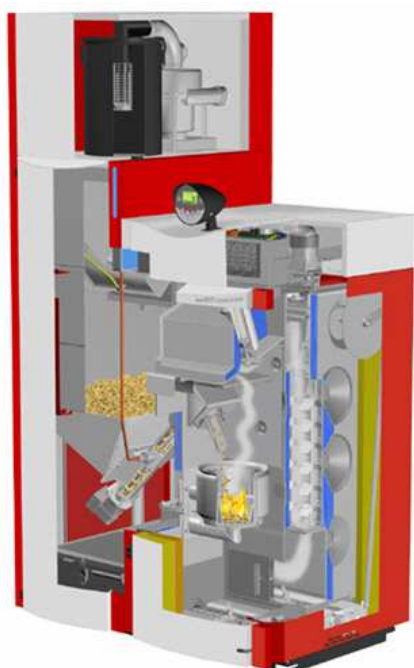
1. zona di essiccazione
2. zona di gassificazione
3. zona di ossidazione
4. camera primaria
5. camera secondaria
6. scambiatore
7. bruciatore ausiliario
8. spintore idraulico
9. ventilatori aria primaria
10. ventilatori aria secondaria
11. ventilatori aria terziaria
12. coclea estrazione cenere



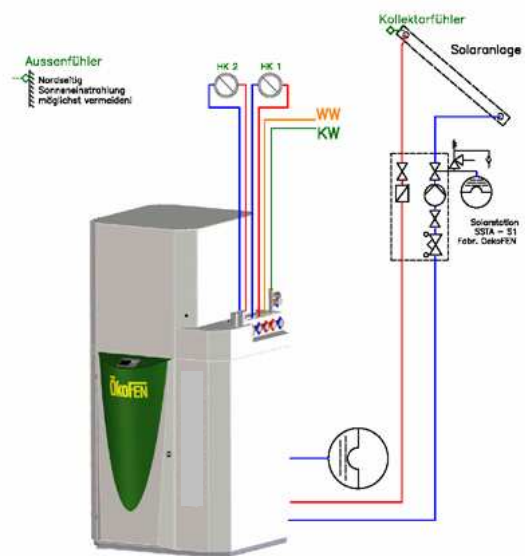
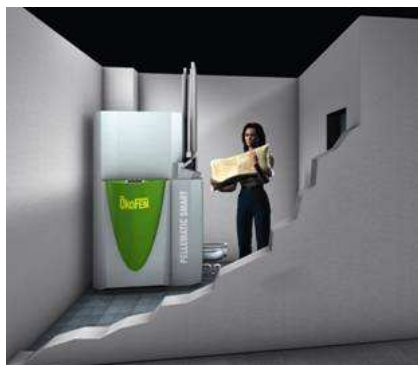
Principali tipi di focolari → PELLETT

Principio	Tipo	Schema	Potenza nominale	Combustibile
	griglia ribaltabile		da 15 kW (fino a 30 kW)	pellet (cippato calibrato)
Focolari alimentati per caduta	braciere a tazza		da 6 kW (fino a 30 kW)	pellet
	braciere a tunnel (bruciatore)		da 10 kW	pellet

Caldaie a pellet



PELLEMATIC SMART

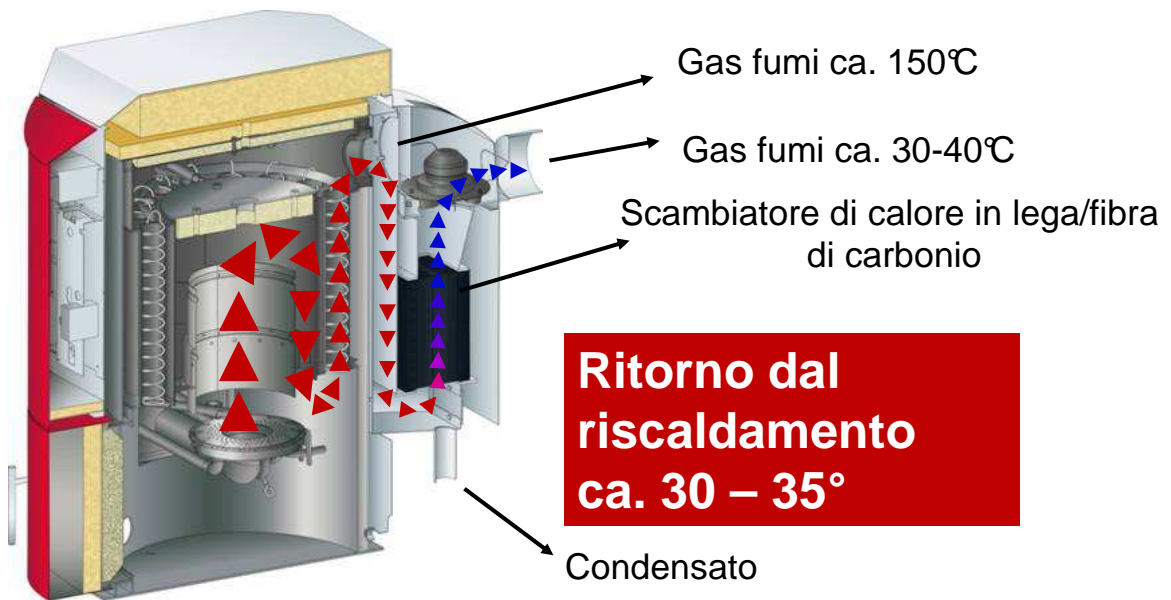


Sistema di distribuzione integrato

- fino a 2 circuiti di miscelazione
- circuito solare



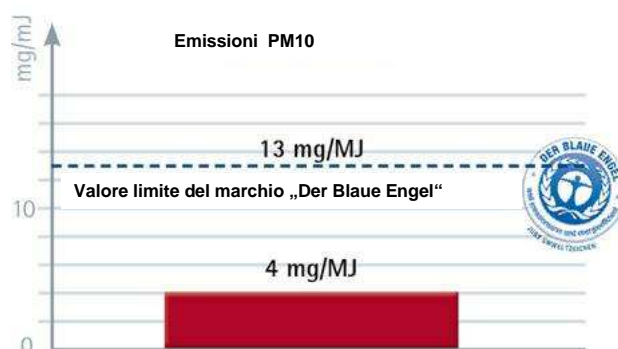
Tecnica a condensazione (pellet)



Tecnica a condensazione

Emissioni

„Der Blaue Engel“
(L'angelo blu) è il marchio
di qualità più autorevole
d'Europa.



Il nuovo sistema di riscaldamento a pelle KWB Easyfire (8-35 kW)

Sistema IKEA

Emissioni PM < 4mg/MJ

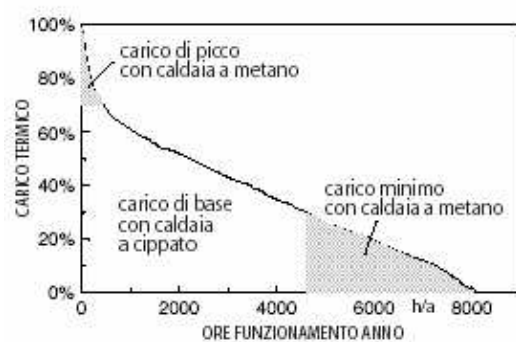


SCELTA CALDAIA E ALTRI ASPETTI IMPORTANTI

- Certificazione dell'apparecchio UNI EN 303-05 classe 3 (4-5)
- Qualità dei materiali (corpo caldaia)
- Regolazione di potenza e combustione (cervello caldaia)
- Rendimento (consumo di combustibile), fattori emissione
- Consumo di energia elettrica
- Assistenza e pronto intervento per rotture e guasti
- Visitare qualche impianto prima dell'acquisto
- Fondamentale progettazione e installazione

Combinazione con altre fonti di calore

Figura 2.4.5.3 Curva di carico termico annua con la combinazione cippato-metano sui carichi di punta e su quelli minimi [1]. Nella foto a destra un esempio di combinazione cippato-metano.



Deposito cippato

Potenza caldaia in kW x 2,5 = msr/anno (legno tenero, G30, W30)
Potenza caldaia in kW x 2,0 = msr/anno (legno duro, G30, W30)

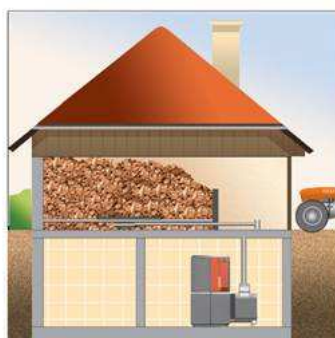


Tabella 2.4.6.1 *Principali caratteristiche dei sistemi di estrazione dei piccoli e medi impianti [1, 7]*

Sistema di estrazione	Base del silo	Misura del silo	Tipo di combustibile stoccato	Massima altezza del silo (m)	Capacità di estrazione (msr/h)
Silo a fondo inclinato/tramoggia	circolare, angolare	Ø fino a ca. 4 m	pellet	> 20	
Estrattore con molle a balestra e braccio articolato	circolare, angolare	Ø 1,5 fino a 6 m	cippato P16-P45 (buona fluidità)	6	3
Estrattore conico	circolare (angolare)	diametro di oscillazione 1,5 fino a 5 m	cippato secco, fino a P45	10	5
Estrattore a coclea rotativa	circolare (angolare)	Ø 45 fino a 10 m	cippato P16-P100, segatura, trucioli	20	50
Estrattore a rastrelli	rettangolare	nessun limite (binari paralleli)	cippato P16-P100, triturato	10	20



Fornitura, stoccaggio e logistica del **cippato**



In ambito rurale, nel caso di piccoli impianti, sono disponibili sul mercato anche piccoli sistemi pneumatici applicabili alla presa di forza del trattore (50 kW, www.mus-max.at).



Un'altra possibilità è quella di stoccare il materiale tal quale (stanghe) in prossimità del silo e di cippare direttamente dentro il deposito (www.deluca-woodenergy.it).



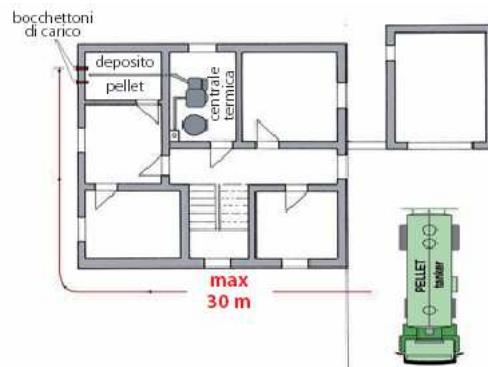
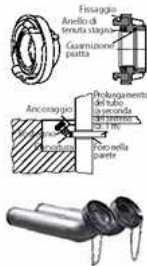
- Incontrare i possibili fornitori
- fissare caratteristiche qualitative (contratto)
- accessibilità mezzi di trasporto
- dimensionamento silo:
= **dopo 15 gg ≈ Volume del cassone**

Volume del carico:

- Carri agr. 10-30 m³
- Container 25-70 m³
- Cassoni piano mobile 90 m³

Sistemi di estrazione e alimentazione per il pellet

- ÖNORM M7136 → trasportistica
- pellet certificato/attestato
- Lunghezza tubaz. < 30 m
- Accessibilità autobotte
- Silo a pareti inclinate (ÖNORM M7137)
- Pareti ermetiche (polvere)
- bocchettone misura Storz A (DIN A 14309)



Volume del silo in m³ = 0,6-0,9 x potenza in kW

2,8-5 t



caldaia a pellet 15 kW → 13,5 m³

Supponendo che la stanza sia alta 2,3 m, il silo occupa una superficie di 6 m² (misure 2x3x2,3).

FORNITURA DI PELLETTI CON AUTOBOTTE

LA COMODITÀ DEI BIOCOMBUSTIBILI SI FA STRADA



AGRITECNICA SRL
Via Angelo Zucchi, 36
FONZASCO BL
Veneto
www.agritecnicaonline.com
info@agritecnicaonline.com
Tel. 0439 5088
Cell. 328 7374476
Contatto: Gianluca Vissol

ALBERTINI DE CANDIDO
Via Uffino, 142
S. STEFANO DI CADORE BL
Veneto
www.zonononopellets.it
info@zonononopellets.it
Tel. 0435 62345
Cell. 333 1518004
Contatto: Franco Mina



BEHRINGER GRÜNLAND SRL
Zona Industriale 9
CAMPO TURES BZ
Trentino Alto Adige
www.grueland.it
info@grueland.it
Tel. 0474 376100

BLU ENERGY SRL
Via Corbelli, 2099
FRASSINELLE POL. RO
Veneto
www.blueenergy.it
info@blueenergy.it
Tel. 0425 482052
Cell. 348 3852320
Contatto: Renato Calzavara



CAPTANI COMBUSTIBILI SAS
Via Boladore, 57
SONDALO SO
Lombardia
www.captanicoombustibili.it
captanicoombustibili@tiscali.it
Tel. 0342 801530
Cell. 348 5594311
Contatto: Giuseppe Paolozzini

LANDEUT SAS LANG & CO.
Via Romani, 7
AUNATE SOTTO - BENDIO BZ
Trentino Alto Adige
www.landegut.it
info@landegut.it
Tel. 0471 359 016



MELOTTO SNC
Strada Fossoltese, 8
MORGEX AO
Vale d'Aosta
www.melotto.it
info@melotto.it
Tel. 0165 809767

PASSUELLO FRATELLI SRL
Via Stazione, 12
CALALZO DI CADORE BL
Veneto
www.passuellofratelli.it
info@passuellofratelli.it
Tel. 0435 32441
Contatto: Paolo Passuello

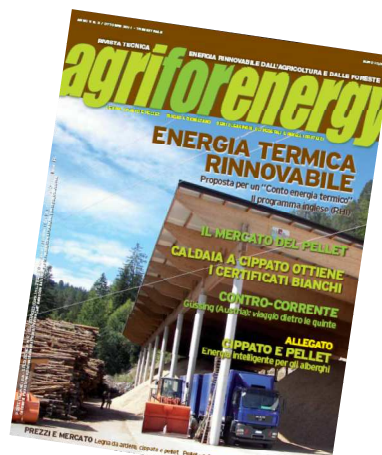
PST - LA PEDEMONTANA
Viale Brenta, 105
TEZZE SUL BIENNA VI
Veneto
www.pstpedemontana.it
info@pstpedemontana.it
Tel. 0424 411974
Contatto: Flavio Antonio Pizzato

SOLFRIH MATTEO
Via Cappel, 61
CASE MESSIOLI FC
Emilia Romagna
matteo@solfrihmatteo.it
Cell. 338 3094588

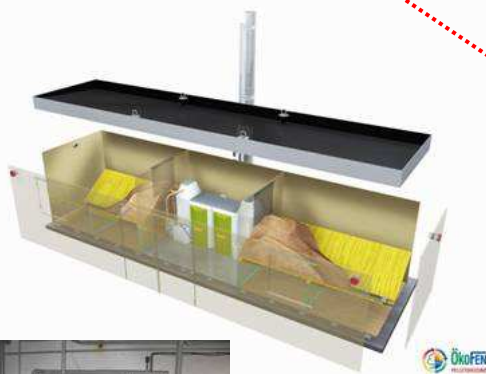
DE MONTE VALENTINO
COLLAUDO DI TARCENTO UD
Friuli Venezia Giulia
valentinodemonte@vlg.it
Cell. 392 5981344

C.M.A. SRL
Via 4 Novembre, 12
PIOZZANO VD
Veneto
www.camtalia.com
ag@cmataalia.com
Tel. 0429 773146
Contatto: Agostino Miskaro

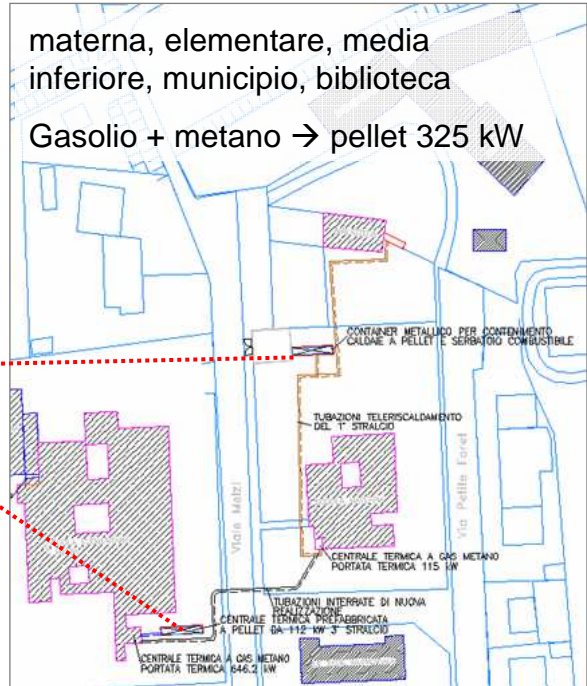
CONSORZIO AGRARIO
PROVINCIALE DI BOLZANO
Via Poles, 12
MORI TN
Trentino Alto Adige
Tel. 0464 010490



Comune di Correzzola (PD)
Dal 2005-2010 – tutti ed pubb. pellet



materna, elementare, media
inferiore, municipio, biblioteca
Gasolio + metano → pellet 325 kW



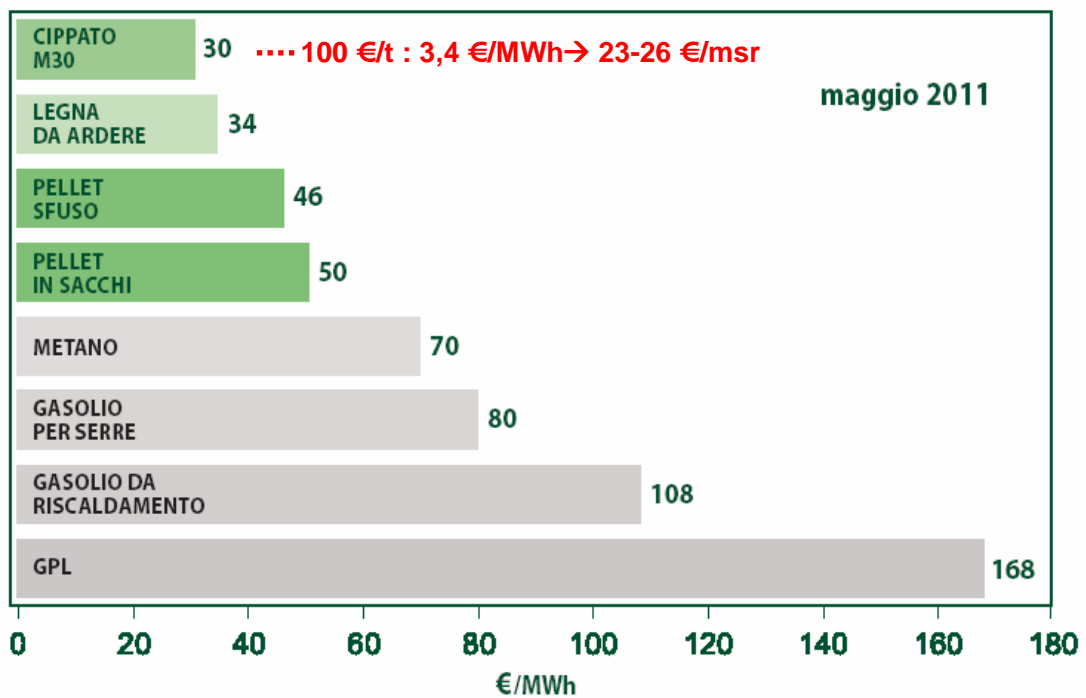
IL PERCORSO PER ATTUARE EN PLUS IN ITALIA. PERCHÈ NON POSSIAMO ASPETTARE



AZIENDA



COSTO ENERGIA PRIMARIA





HOTEL BARANCIO

S. Vito di Cadore - BL
www.hotelbarancio.it

Potenza installata: 30 kW

Volume riscaldato: 1.500 m³ – 8 stanze
dell'albergo e falegnameria

Consumo annuo di cippato: 24 t (M30)

Energia erogata: 73 MWh

Gasolio sostituito: 7.580 litri

CO₂ evitata: 22 t





- Entrato in funzione primavera 2005
- Volume silo 50 m³ (due carichi all'anno)
- sost vecchia caldaia a gasolio 70 kW

Puffer 2.000
litri 66l/kW

VALUTAZIONE INVESTIMENTO

- Investimento **46.000 €** (2005) → contributo PSR (60%)
- Costo cippato autoprodotta (100 msr/a) = **600 €/a** (cippatura, carico)
- nell'ipotesi di acquisto: 100 msr x 25 € = **2.500 €/a**
- Costo gasolio 1,12 €/l x 7.580 l/a = ca. **8.500 €/a**
- Risparmio (autop): **7.900 €/a** – Risparmio rispetto all'acquisto: **6.000 €/a**
- Ammortamento semplice: 46.000/7.900 = **6 anni**
- **Ammortamento semplice: 46.000/6.000 = 7,5 anni**
- Ammortamento semplice: 18.400/7.900 = **2,3 anni (situaz. reale)**
- durata investimento: **25 anni**
- guadagno: 25-2,3=22,7 anni x 7.900 = **179.000 €**

Valore aggiunto per il territorio locale:

- mancato acquisto gasolio: 8.500 € x 25 anni = **212.500 €**



HOTEL STELLA ALPINA

Falcade – BL

www.hotelstellalpina.com

Potenza installata: 150 kW

Volume riscaldato: 7.000 m³ – 40 stanze

Consumo annuo di cippato: 120 t

Energia erogata: 367 MWh

Gasolio sostituito: 35.000 litri

CO₂ evitata: 108 t




Da dove proviene il cippato www.holzmede.it → 15 km ø

HOME INFO AZIENDA LOCALIZZAZIONE

HOLZMEDE **HOLZMEDE – impresa boschiva**
 lavori boschivi, cippatura biomasse, dispaggi

Posti Commenti



AZIENDA

L'impresa boschiva Holzmede di Anacleo De'Nardin opera in tutti i nord Italia, eseguendo lavori boschivi e interventi di ripristino ambientale, cippatura biomasse, rimontatura e miglioramento di boschi degradati, oltre che lavori boschivi pesanti con abbattimento, abbattimento/trasporto legname.
 È specializzata in lavori boschivi

- lavori boschivi con gru cavo/teleferica in zone disagiate e impervie
- taglio, potatura e sciocatura piante, selezione ed accostamento
- abbattimento piante pericolanti in zone abitate tramite piattaforme aeree ogni
- miglioramento boschivi con essenziale nuova impiantazione
- commercio legname da opera di varie tipologie
- traino e accostamento legname, uso di trattori con catene, trattori cingolati ove venissero disponibili forestali.

Il taglio di piante pericolanti o in pericolo di taglio in zone impervie effettuato con dotazione norme di sicurezza e da personale specializzato (metodi patentati forestale a norma di legge), per garantirne un lavoro efficace e sicuro.

cippatura biomasse

- fornitura cippato di qualità con pezzatura 30-40mm (adatto a caldaie di media e piccola taglia)
- pulitura del bosco oweranti suoli sterminati
- accostamento biomasse
- L'ormai noto della famiglia è effettuato grazie a macchinari apposti ed altamente efficienti per questo può lavorare.

dispaggi

- lavori di dispaggio e pulizia scarpate
- messa in sicurezza con reti metalliche
- creazione piazzuoli
- gestione interventi per il mantenimento scarpate
- districchi su versanti e sedi stradali omane

Argomenti

- Info
- AZIENDA
- LAVORI BOSCHIVI
- REPARTIVO
- AMBIENTALE
- CIPPATURA
- BIOMASSE
- CIPPATO
- LOTTI BOSCHIVI
- INTERVENTI IN
- ZONE IMPERVIE
- DISPAGGI
- AUTOMEZZI
- LOCALIZZAZIONE

Clienti

- Agriturismo Buca di
- Strese
- Cesario/Speck
- Dialleg
- Hotel Stella Alpina
- Mok. Art. Ben
- Piano Baita La
- Manda
- Rifugio Flora Alpina

Partners

- Wickmann
- Risoliamenti

PEFC
 PROMOTORE DA 2006

Co.Ge.For
 A servizio dell'industria

VALUTAZIONE INVESTIMENTO



- Investimento **240.000 €** (tutto compreso, nel 2008)
- Costo cippato **26 €/msr x 500 msr/anno** = **13.000 €/a**
- Costo gasolio 1,12 €/l x 35.000 l/a = ca. **40.000 €/a**
- Risparmio: **27.000 €/a**
- Ammortamento semplice: $240.000/27.000 = 9$ **anni**
- durata investimento: **25 anni**
- guadagno: $25-9=16$ anni x 27.000 = **432.000 €**

- **Valore aggiunto per il territorio locale:**
- componente 1 (gasolio): 40.000 € x 25 anni = **1.000.000 €**
- componente 2 (cippato locale): 13.000 x 25 anni = **325.000 €**

Piattaforma BIOMASSE CipCalor (LASNIGO - Como)



10.000 m² di cui **1.400 m² coperti**

CHP 70kWe+300 kWt → essiccatore cippato/legna

3.600 t cippato + 600 t legna

Prezzi: 95 €/t cip. M25; Legna 120-150 €/t M20

VENDITA ENERGIA - ERBA (Como)
CONTRACTING – CIP Energia (Az. Agr. Galli)

150 kW



Scuola elementare



2006/2007: 55 t M30





VALDISOTTO (SONDALO)

WWW.TECNOVAL.INFO



Luca



Mario



HOTEL EDEN – BORMIO (SO) 1.225 m slm



Hotel 5 stelle plus

27 camere suite

Ristorante, wellness

57 kWh/m²/a

1.320 m² utili

75,24 MWh/a → 2,8 MWh/stanza

Caldaia cippato 100 kW

Silo cippato 100 m³ (camion pompa)

Consumo cippato: 26 t/a (**3.300 €/a**)





22-26 febbraio 2012

www.progettofuoco.com

Per saperne di più
www.aiel.cia.it
francescato.aiel@cia.it

Tel. 049.88.30.722

