

LA GUIDA DEL CONSUMATORE

ENERGIA DAL LEGNO

TESTI: PIERALDO ISOLANI

PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE: CLAUDIA GALLI

HANNO COLLABORATO: BRUNO VETTRAINO, MADDALENA CARLINO,

SIMONA ROSATI, MICHELA LENZI, VITTORIO BARTOLELLI, GIORGIO SCHENONE



Direttore: Paolo Landi Direttore responsabile: Francesco Casula Progetto grafico e impaginazione: Claudia Galli Amministrazione: Adiconsum, Via Lancisi 25, 00161 Roma Registrazione Tribunale di Roma n. 350 del 9.06.88 Spedizione in abbonamento postale comma 20/c art.2 L662/96 Filiale di Roma Stampa: Editall s.r.l., Via R.Gabrielli di Montevecchio 2, 00159 Roma Finito di stampare nel febbraio 2003

Associato all'Unione
Italiana Stampa Periodica



Introduzione

Questa Guida è stata realizzata nell'ambito del progetto RES & RUE Dissemination, approvato dalla Commissione Europea - DG Tren - Programma ALTENER, per promuovere fra i cittadini l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e l'uso razionale dell'energia.

La Conferenza di Kyoto ha impegnato tutti i Paesi a contenere il consumo di combustibili fossili per ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera che provocano il pericoloso effetto serra, sviluppando l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Inoltre, il costo sempre crescente dell'energia propone con forza un uso intelligente e razionale di questa preziosa risorsa, evitando gli sprechi e incentivando i comportamenti finalizzati al risparmio energetico.

Su questi temi è importante informare i consumatori in modo corretto e completo, poiché la salvaguardia dell'ambiente e l'uso razionale dell'energia possono essere conseguiti solo con la partecipazione convinta di tutti i cittadini.

ADICONSUM, realizzando questa pubblicazione in collaborazione con i partner del progetto, intende contribuire a questo scopo.

Sommario

LE BIOMASSE VEGETALI	3
I CAMINI TERMICI	7
LE STUFE A LEGNA	17
LE CALDAIE A CIPPATO	29
LE CALDAIE A PELLETTA	33



LE BIOMASSE VEGETALI

Le biomasse vegetali: combustibile rinnovabile per il riscaldamento

Per gran parte della storia, le fonti principali di energia utilizzate dall'uomo per le sue attività sono state la legna da ardere per riscaldarsi, ed il lavoro degli animali per avere energia meccanica.

La nostra epoca invece è caratterizzata dall'uso dei combustibili fossili per produrre energia, i quali, oltre ad essere esauribili, producono un impatto negativo sull'ambiente. Per attenuare l'impatto si incentivano l'uso efficiente dell'energia e l'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Le biomasse vegetali prodotte dal legno e dalle ramaglie dei boschi, sono una fonte energetica rinnovabile che non danneggia l'ambiente e può essere usata per produrre calore. Per biomasse vegetali si considerano:

- la legna da ardere in ciocchi, ricavata soprattutto dal taglio dei boschi;
- il cippato, cioè il legno sminuzzato prodotto utilizzando gli scarti delle potature e della manutenzione dei boschi;
- i pellet, pastiglie di legno macinato e pressato, generalmente realizzati con gli scarti della lavorazione del legno.

La biomassa vegetale è la materia che costituisce le piante. L'energia in essa contenuta è energia solare immagazzinata durante la crescita, per mezzo della fotosintesi clorofilliana. Per questo motivo le biomasse vegetali sono una risorsa energetica rinnovabile e rispettosa dell'ambiente.



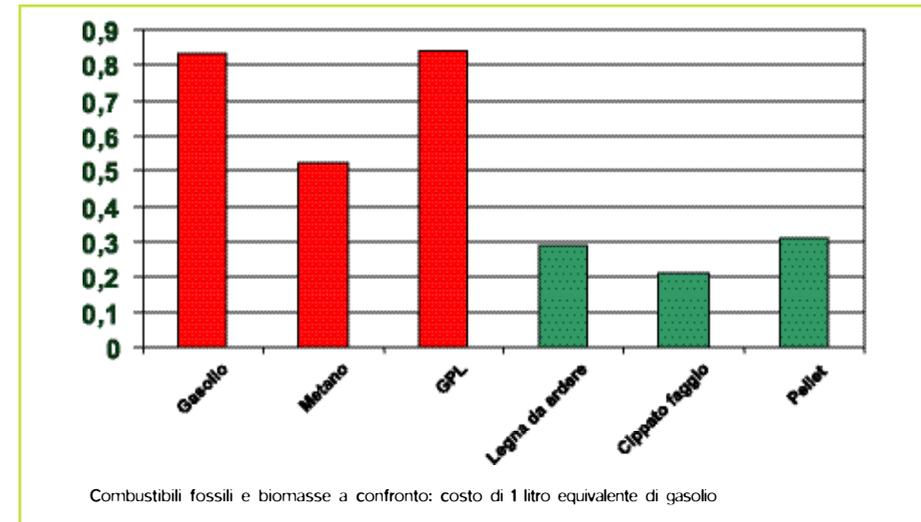
Bruciando gas o gasolio per riscaldarsi si trasferisce e si accumula nell'atmosfera carbonio prelevato dalle profondità del sottosuolo, contribuendo in tal modo all'effetto serra. Viceversa, la combustione di biomassa non incrementa l'effetto serra, perché il carbonio che si sprigiona bruciando il legno proviene dall'atmosfera stessa e non dal sottosuolo.

Attualmente in Italia le biomasse vegetali contribuiscono meno del 2%

del fabbisogno energetico. Tale contributo è largamente al di sotto del potenziale disponibile, poiché la gran parte della legna è utilizzata in caminetti e stufe, spesso obsoleti e poco efficienti.

Riscaldarsi con le biomasse vegetali non fa solo bene all'ambiente, ma anche alle nostre tasche, perché a parità di calore prodotto i combustibili vegetali costano molto meno rispetto a quelli fossili.

Il grafico seguente confronta i tre maggiori combustibili fossili da riscaldamento (gasolio, metano e GPL) e le tre principali biomasse (legna da ardere, cippato e pellet).



Si nota immediatamente che il costo dell'energia da biomassa vegetale è in tutti i casi nettamente inferiore. Il risparmio di esercizio è quindi considerevole e consente in molti casi un rapido recupero del capitale investito nell'impianto.

In conclusione, le biomasse vegetali, se utilizzate con apparecchiature moderne ed efficienti, costituiscono una fonte di energia:

- rinnovabile, perché viene continuamente riprodotta dagli alberi che crescono utilizzando l'energia solare, al contrario degli altri combustibili (carbone, gasolio, gas) che sono destinati ad esaurirsi;
- neutrale, rispetto all'emissione di anidride carbonica nell'atmosfera, perché la quantità emessa con la combustione è la stessa di quella che è stata assorbita qualche anno prima con la fotosintesi clorofilliana;
- economica, perché il costo è più basso degli altri combustibili e la produzione di biomasse può essere incrementata, senza alcun danno per l'ambiente.

Infine, l'incremento della produzione di biomasse vegetali è per l'Italia particolarmente

importante in quanto, stimolando il rimboscimento e la manutenzione dei boschi, contribuisce a salvaguardare l'equilibrio idrogeologico del territorio e sviluppa l'economia delle zone rurali e montane del Paese, creando nuove opportunità occupazionali.

In questa Guida per i consumatori viene presentata una panoramica sulle principali tipologie di apparecchiature per la combustione di biomasse vegetali, per il riscaldamento di piccole e medie utenze. Le apparecchiature considerate sono raggruppate sulla base delle tre principali categorie di combustibili prodotti con le biomasse vegetali, e cioè:

- caminetti termici, che bruciano la legna da ardere in ciocchi;
- caldaie per la combustione del cippato (legno sminuzzato)
- caldaie e stufe a pellet (pastiglie di legno macinato e pressato)



I CAMINETTI TERMICI

La legna: una fonte energetica abbondante.....

L'Italia è un paese ricco di boschi: secondo stime recenti essi ricoprono circa 9.000.000 di ettari (quasi un terzo del territorio italiano) ed ogni anno la superficie si allarga.

I boschi possono essere coltivati per produrre legna da ardere o legname da lavoro. Anche quando i boschi vengono coltivati per produrre tronchi da lavoro, la corretta esecuzione delle pratiche selvicolturali produce grandi quantitativi di legna da ardere e di cippato.

Quando si seguono le pratiche razionali della moderna selvicoltura naturalistica, la raccolta del legno dai boschi non è un'attività distruttiva. La valorizzazione energetica del legno, anzi, è uno strumento che permette di aumentare il valore complessivo dei boschi. Lo sviluppo di questa attività favorisce la cura delle zone montane, la manutenzione delle siepi campestri e delle fasce fluviali, e la sua corretta estrazione dai boschi avvantaggia l'intero ecosistema forestale.

Il legno da bruciare deriva poi anche dai residui di molte colture agricole (alberi da frutto, pioppeti, ecc.), dalla potatura delle alberature stradali e del verde ornamentale.

Il volume degli alberi si accresce in media di 3 m³ all'anno, mentre, sempre in media, ne viene raccolto solo 1 m³. Ogni anno quindi il capitale legnoso depositato nei boschi italiani si accresce di circa 20.000.000 di m³ di nuovo legno. C'è quindi una importante riserva energetica che aspetta di essere utilizzata razionalmente.



..... spesso utilizzata in modo poco razionale

Purtroppo, questa risorsa attualmente non è sfruttata al meglio, in quanto la gran parte viene bruciata nei tradizionali camini a focolare aperto, ove il rendimento è limitato perché la gran parte del calore prodotto viene aspirata all'esterno dalla canna fumaria, la combustione non è completa e si producono elevate emissioni di sostanze inquinanti.

In questi ultimi anni nel settore si è registrata una grande evoluzione tecnologica e industriale. Il tradizionale camino domestico, con l'ausilio di nuove tecnologie e di materiali innovativi, è diventato una vera e propria macchina per produrre calore per il riscaldamento domestico. Ha raggiunto livelli di efficienza, affidabilità e

comfort del tutto simili a quelli degli impianti tradizionali a gas o gasolio, ed è integrabile con i tradizionali impianti di riscaldamento.



Ai modelli tradizionali di caminetti, con focolare aperto, che privilegiavano la funzione d'arredo, si sono aggiunti di recente i caminetti termici: modelli innovativi, a focolare chiuso, progettati per ottenere alti rendimenti nel riscaldamento e un notevole risparmio di combustibile. Con questi apparecchi l'energia contenuta nella legna viene sfruttata al meglio, senza dispersioni.

Ciò è stato reso possibile introducendo la combustione secondaria. Si tratta di una tecnologia che risolve il problema della combustione incompleta, proprio dei caminetti tradizionali, immettendo nel focolare ossigeno pre-riscaldato, che bru-

cia il monossido di carbonio rimasto incombusto. In questo modo si libera ulteriore calore, coniugando l'aumento del rendimento energetico, con la diminuzione dei consumi e dell'emissione di monossido di carbonio.

La configurazione del caminetto termico si discosta di poco da quella del caminetto tradizionale: è composto da un focolare chiuso, collegato alla presa d'aria che serve alla combustione e al camino per l'espulsione dei fumi all'esterno dell'edificio. Il camino ha il compito di convogliare i fumi, rapidamente e senza perdite, verso lo sbocco e di disperderli in atmosfera senza reflusso.

Per rispondere alle varie esigenze e necessità di riscaldamento e di arredo, sono disponibili sul mercato numerosi apparecchi, che si distinguono per i differenti modelli e per la diversità delle tecnologie impiegate. Semplificando, si possono riassumere in quattro gruppi.



Caminetto ventilato

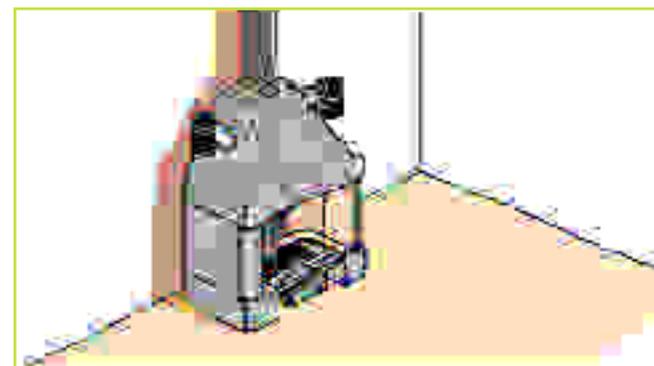
Trattandosi di un caminetto a focolare aperto, il caminetto ventilato non è classificabile fra i camini termici, ma rappresenta pur sempre una evoluzione significativa rispetto al caminetto tradizionale.

Sul basamento e sul fondo del focolare sono state ricavate delle intercapedini, oppure applicate lastre in ghisa a camera, nelle quali circola l'aria prelevata dall'interno o dall'esterno. Riscaldandosi al contatto con le pareti dell'intercapedine, l'aria fuoriesce nel locale dalle bocchette posizionate in vari punti dell'apparecchio, ovvero in punti adiacenti.

Esso conserva aspetto, dimensioni e struttura portante del caminetto aperto tradizionale e, come questo, è utilizzato prevalentemente da coloro che affidano al caminetto un ruolo simbolico, d'immagine o d'atmosfera.

Esistono modelli a circolazione naturale ed a circolazione forzata: in questo secondo caso, un ventilatore aumenta la diffusione e la quantità d'aria riscaldata. Poiché abbina alla produzione di calore in forma radiante una significativa generazione di aria calda, con il camino ventilato si possono riscaldare interi locali, con ridotti consumi di legna.

Considerato che la parte più abbondante del calore, sotto forma di aria calda, viene dispersa insieme ai fumi, questo apparecchio, come i camini tradizionali, non ha un rendimento molto elevato.



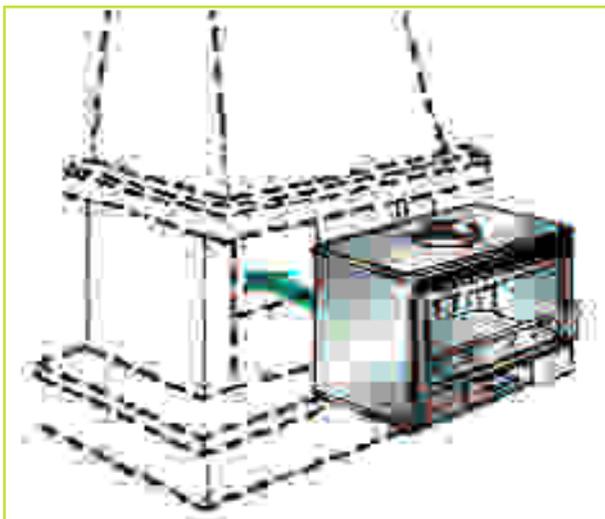
Caminetto da incasso

Il caminetto da incasso, detto anche caminetto-stufa, è la soluzione ideale per il potenziamento dei camini tradizionali a focolare aperto, in quanto può essere collocato entro il focolare di camini esistenti, dei quali aumenta il rendimento anche di 3-4 volte.

È costituito da un telaio contenitore in acciaio, rivestito internamente con lastre di ghisa o materiale ceramico refrattario per l'accumulo del calore, chiuso frontalmente da uno sportello apribile in vetro ceramico. L'aria da riscaldare viene aspirata da uno o due ventilatori attraverso prese d'aria poste sul fondo (nel caso di aria esterna) o sul fronte (nel caso di aria interna) dell'apparecchio.

L'aria, passando a contatto con le piastre in ghisa, si surriscalda e viene quindi soffiata nella stanza attraverso le bocchette superiori, oppure convogliata in stanze adiacenti tramite canalizzazioni isolate. Con appositi pomelli si può regolare la combustione e variare la quantità d'aria immessa nel locale.

L'altissima resa (circa il 70%), la lunga autonomia e la elevata potenza termica, fanno di questo apparecchio una macchina efficace, anche nei modelli di piccole dimensioni, per soddisfare le esigenze di riscaldamento di uno o più locali, oltre che per la cottura dei cibi.



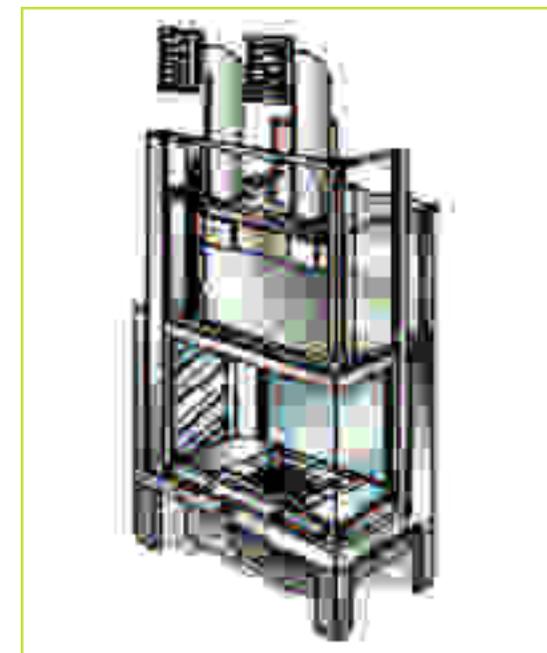
Termocaminetto ad aria

Il termocaminetto ad aria è un caminetto a focolare chiuso. Si tratta di una evoluta trasformazione del caminetto tradizionale che accoppia il vantaggio di mantenere la suggestiva visione della fiamma nel focolare (attraverso portelli dotati di ante in vetro ceramico), con la capacità di sottrarre alla combustione una notevole quantità di calore per riscaldare l'aria.

Il caminetto è composto da una struttura portante interamente in metallo (monoblocco): il telaio e lo scambiatore di calore sono in acciaio, mentre il focolare può essere in ghisa o in altri materiali refrattari per accumulare calore e cederlo a un caminetto spento. È dotato di un portello anteriore in vetro, apribile a saliscendi o ad anta.

Il consumo di legna, a parità di resa calorica, è inferiore di circa 2/3 rispetto al caminetto tradizionale aperto. Nei modelli in cui è possibile la combustione secondaria, il rendimento raggiunge anche l'80%. La potenza termica dei modelli più grandi è attorno alle 20.000 chilocalorie e quindi possono riscaldare ambienti di discreta cubatura.

Il flusso d'aria che serve alla combustione, prelevato da una bocchetta esterna, può essere regolato con una valvola di tiraggio e fuoriesce insieme ai fumi della combustione dalla canna fumaria. L'aria che serve al riscaldamento invece, dopo essere entrata nell'apparecchio da apposite bocchette, si riscalda nello scambiatore di calore, fuoriesce surriscaldata e viene soffiata dal ventilatore nelle bocchette poste nello stesso locale ove è installato l'apparecchio. Con particolari canalizzazioni, opportunamente isolate, si possono riscaldare anche ambienti lontani dal focolare.



L'apertura della finestra in vetro aziona meccanicamente una valvola che, modificando il tiraggio, impedisce che il fumo si propaghi nell'ambiente. Alcuni modelli sono dotati di un sensore termostatico che spegne il ventilatore quando la temperatura dell'aria nell'intercapedine del caminetto scende sotto i 40-50°C, evitando di soffiare nelle stanze aria troppo fredda.

Termocaminetto ad acqua

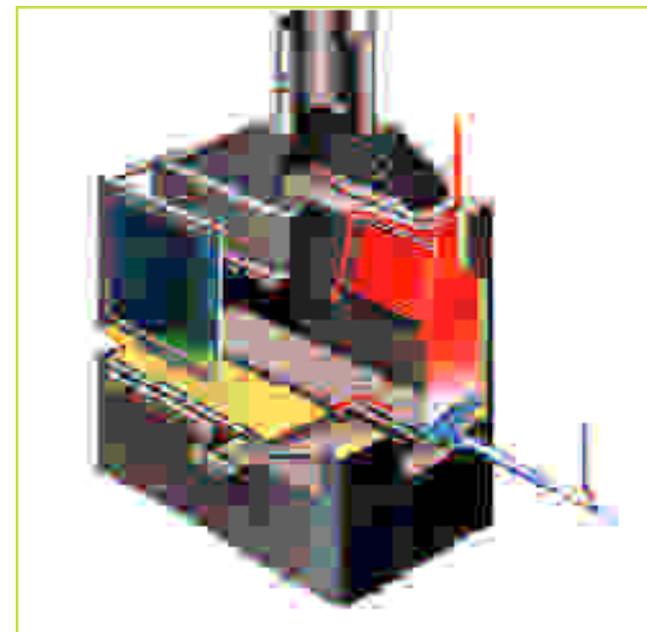
Il termocaminetto ad acqua, (detto anche caminetto-caldaia), è un apparecchio a focolare chiuso, in grado di riscaldare a sufficienza l'acqua di un impianto di riscaldamento a termosifoni.

Il rendimento di questo apparecchio è molto elevato e può raggiungere livelli del 70-80%. I 3/4 del calore vengono ceduti all'acqua dell'impianto, mentre l'energia termica rimanente viene fornita per irraggiamento all'ambiente dove è ubicato il caminetto.

In commercio sono disponibili modelli con potenze variabili da 10.000 a 29.000 chilocalorie/ora, in grado di riscaldare anche unità immobiliari di notevoli dimensioni. Alcuni modelli sono forniti di scaldacqua, da inserire nella cappa o sopra la caldaia del caminetto, che producono acqua calda sanitaria.

L'apparecchio è predisposto per essere posizionato entro appositi manufatti in tutto simili ai caminetti tradizionali. E' costituito da due fasci di tubi (o serpentine): l'uno posto sopra la zona di fuoco per assorbire il calore della viva fiamma e l'altro sul basamento del focolare per recuperare il calore delle braci e delle ceneri.

Normalmente si può impostare la temperatura dell'ambiente con una centralina elettronica che permette sia di scegliere la quantità di calore desiderato nei locali, sia di rilevare i principali parametri di funzionamento dell'apparecchio (temperatura, pressione dell'acqua, ecc.).



La circolazione dell'acqua nell'impianto di riscaldamento avviene di norma con l'ausilio di pompe per poter riscaldare anche stanze lontane dal caminetto e/o poste su livelli diversi.

Il termocaminetto ad acqua può anche essere utilizzato per integrare il sistema di riscaldamento domestico convenzionale, in quanto l'acqua calda prodotta dal camino può essere inserita nei termosifoni dell'impianto.



**LE
STUFE
A LEGNA**

Stufe a legna

La stufa è un apparecchio con focolare chiuso che fornisce calore in forma radiante. E' utilizzata principalmente per il riscaldamento degli ambienti, talvolta per cucinare o per produrre acqua calda per uso domestico.

I vari tipi di stufa possono essere alquanto differenti fra loro in relazione alle concezioni costruttive, alle dimensioni ed ai materiali che le compongono. In generale sono costituite da:

1. una presa d'aria, con condotti o aperture per l'afflusso d'aria al focolare;
2. una camera di combustione, cioè di un focolare fatto di materiali ad alta resistenza termica, comunicante con il sistema di prelievo dell'aria e con quello di evacuazione dei fumi;
3. giri di fumo, cioè di camere comunicanti fra il focolare e il raccordo fumario. In esse vengono convogliati i prodotti della combustione per sottrarre calore ai fumi, accumularlo e cederlo poi all'ambiente;
4. intercapedini ricavate a ridosso del focolare o ai giri di fumo, che servono a riscaldare l'aria per contatto ed a immetterla nell'ambiente;
5. raccordo fumario, per l'evacuazione dei fumi.

Le stufe ispirate alle forme tradizionali privilegiano la forma di diffusione radiante del calore. Esse sono realizzate con materiali che accumulano nella loro massa grandi quantità di calore da restituire poi con lentezza ai locali.

I modelli più recenti funzionano invece prevalentemente per convezione. L'aria calda viene diffusa negli ambienti sia gradualmente per moto naturale (convezione naturale), oppure più velocemente (convezione forzata) con l'uso di elettro-ventilatori.



Stufa-caminetto a convezione naturale

La stufa a convezione naturale è stata recentemente trasformata in una stufa-caminetto. Essa abbina infatti le caratteristiche del caminetto (funzionamento per irraggiamento, vista del fuoco), con quelli tipici della tradizionale stufa ad aria calda (funzionamento prevalente per convezione, svincolamento dalla struttura muraria, ecc.).

Un'altra caratteristica della stufa-caminetto è la camera di combustione realizzata completamente in ghisa, che consente un rapido accumulo di calore, fondamentale per la resa calorica ceduta all'ambiente. Infine, la doppia combustione permette la riaccensione dei fumi o gas incombusti, ottenendo l'aumento del rendimento e la diminuzione dell'emissione di monossido di carbonio.

L'afflusso dell'aria al focolare può avvenire sia direttamente dall'esterno, con appositi condotti collegati alla presa d'aria, sia dall'interno del locale. L'aria si riscalda avviando passando nell'intercapedine tra focolare e rivestimento. Quest'ultimo assorbe ed accumula l'energia termica dall'aria surriscaldata e la irradia poi all'ambiente circostante. La diffusione dell'aria calda avviene invece attraverso griglie o aperture ricavate nella parete alta dell'apparecchio.



Stufa caminetto a convezione forzata

La stufa-caminetto a convezione forzata aumenta l'efficienza e le prestazioni della stufa a convezione naturale. Mediante l'installazione di elettro-ventilatori riscalda gli ambienti con maggiore velocità ed omogeneità rispetto a quelle a convezione naturale.

Generalmente questi modelli sono dotati anche di sonde termostatiche e di dispositivi elettronici di controllo della potenza termica che attivano uno o più ventilatori, quando la temperatura dell'aria rilevata dalle termosonde rientra entro i parametri programmati. Il flusso dell'aria può essere convogliato entro apposite canalizzazioni e distribuito nei locali, anche adiacenti a quello ove è collocata la stufa.



Trasformazione dei caminetti tradizionali

Inserendo un caminetto-stufa nel camino aperto tradizionale, è possibile migliorare il rendimento, lasciando inalterata la struttura del caminetto stesso e senza dover intervenire sulle strutture murarie. La porta di chiusura, in vetro ceramico, garantisce un'ottima tenuta termica e trasforma il camino tradizionale in un camino a focolare chiuso.

Predisponendo un adeguato sistema di canalizzazione per diffondere l'aria calda anche in altri locali, specialmente se si inserisce nel caminetto una stufa-caminetto a convezione forzata, si può trasformare il vecchio camino in un vero e proprio impianto di riscaldamento ecologico.



Dieci regole per il perfetto funzionamento di caminetti e stufe

- 1.** La presa d'aria comburente deve essere collegata con l'esterno o con un locale più ventilato, per permettere il costante ricambio di ossigeno all'interno dell'ambiente, la perfetta combustione della legna e di conseguenza un maggior sviluppo di calore.
- 2.** Per congiungere il caminetto con la canna fumaria si devono usare raccordi con una inclinazione non superiore a 45 gradi, meglio se di 30 gradi, senza strozzature e spigoli interni.
- 3.** Anche il raccordo tra la cappa e il condotto principale deve avere una inclinazione costante (max 45 gradi) e non presentare né spigoli, né strozzature.
- 4.** I raccordi devono essere in acciaio alluminato e coibentanti con lana di roccia. L'acciaio alluminato, per le sue caratteristiche termiche, offre una facile installazione e le migliori garanzie di resistenza alla corrosione. Sono assolutamente da evitare tubi corrugati internamente.
- 5.** Per ottenere un perfetto tiraggio occorre una canna fumaria libera da ostacoli come strozzature, deviazioni, ostruzioni. Eventuali deviazioni devono essere effettuate preferibilmente in prossimità del comignolo.
- 6.** E' consigliabile l'uso di canne fumarie coibentate in materiale refrattario a parete liscia: sono preferibili quelle a sezione circolare. La sezione della canna fumaria dovrà essere adeguata alle esigenze del camino e mantenersi costante per tutta la sua altezza: più alta è la canna fumaria migliore è il tiraggio. L'acciaio zincato, il fibrocemento e i tubi corrugati internamente sono materiali da evitare per la costruzione della canna fumaria.
- 7.** Ogni caminetto o stufa deve avere una propria canna fumaria indipendente per evitare inconvenienti nel tiraggio. In caso di presenza di più canne fumarie sul tetto, queste devono essere poste ad almeno 2m di distanza tra loro e con un minimo di 40 cm di differenza d' altezza.
- 8.** Per facilitare la dispersione dei fumi, anche in presenza di forti venti orizzontali, sono preferibili i comignoli con profili alari e con la sezione di passaggio dei fumi in uscita, lateralmente rispetto alla sezione della canna fumaria.
- 9.** Per prevenire eventuali ritorni di fumo, l'uscita della canna fumaria non deve avere nessun ostacolo (alberi o fabbricati) per un raggio di almeno 8m. Inoltre il comignolo deve essere posto ad una altezza di almeno un metro sopra il colmo del tetto.
- 10.** La presenza di due diverse canne fumarie nello stesso locale o di una tromba di scale può essere motivo di cattivo funzionamento del caminetto, in quanto si possono creare fenomeni di depressione dell'aria: è pertanto opportuno predisporre la chiusura delle aperture.

Indirizzi di alcuni operatori del settore

CAMINETTI MONTEGRAPPA

Via A. da Bassano, 7/9
36020 POVE DEL GRAPPA (Vicenza)
Tel. 0424.800500
Fax 0424.800590
www.caminettimontegrappa.it
e-mail info@caminettimontegrappa.it

GRUPPO PIAZZETTA

Via Montella, 22
31010 CASELLA D'ASOLO (Treviso)
Tel. 0423.5271
Fax 0423.55178
www.gruppopiazzetta.com
e-mail infopiazzetta@piazzetta.it

PALAZZETTI

Palazzetti Lelio S.p.A.
Via Rovaredo, 103
33080 PORCIA (Pordenone)
Tel. 0434.922922
Fax 0434.922355
www.palazzetti.it
e-mail info@palazzetti.it

AMIATA CAMINETTI

53020 BAGNI S. FILIPPO (Siena)
Tel. 0577.872991
Fax 0577.872896
www.amiatacaminetti.it
e-mail posta@amiatacaminetti.it

MCZ S.p.A.

Via Oberdan, 86
33070 VIGONOVO DI FONTANAFREDDA (Pordenone)
Tel 0434.599599
Fax 0434.599598
www.mcz.it
e-mail mcz@mcz.it

VIBROK CAMINETTI

Via Palianese Sud km 4,500 Ð Località Cervinara
03018 PALIANO (Frosinone)
Tel. 0775.570010
Fax 0775.532000
www.vibrok.it
e-mail info@vibrok.it

CAMINI WIERER

Via Fontanelle, 5
37055 RONCO ALL'ADIGE (Verona)
Tel. 045.6608333
Fax 045.6608300
www.caminiwierer.com
e-mail info@caminiwierer.com

CLAM

Soc. Coop. a.r.l.
Zona industriale
06055 MARSCIANO (Perugia)
Tel. 075.874001
Fax 075.8740031
www.clam.it
e-mail clam@clam.it

CMM Costruzioni Meccaniche Meola srl

Zona Industriale
86026 MORCONE (Benevento)
Tel. 0824.957407
Fax 0824.955914
www.cmmsrl.it
e-mail: info@cmmsrl.it

ETA Camini Italia s.a.s.

Zona Industriale Ð Via Filettone, 7
81011 ALIFE (CE)
Tel. 0823 787217
Fax 0823 783402
www.etakamini.it
e-mail: etakamini@iol.it

VULCANO srl

Via Grignano, 3
83031 ARIANO IRPINO (AV)
Tel. e fax 0825.891311
www.vulcanocaldaie.it
e-mail: info@vulcanocaldaie.it

FAMAR Brevetti srl

Località corridoio, stab. Famar
81050 Pietravairano (CE)
Tel. 0823.984213 / 984003
Fax 0823.984819
www.famarbrevetti.com
e-mail: info@famarbrevetti.com

CTM

Zona Industriale Case Nove
82035 SAN SALVATORE TELESINO (BN)
Tel. 0824.948600
Fax 0824.948499
www.ctm-termocamini.com
e-mail: ctm@ctm-termocamini.com

DIM'ORA

Via Manin, 35
30026 PORTOGRUARO (VE)
Tel. 04.2175778

KINGFIRE CAMINETTI

Via Montegrappa, 19
20060 TRUCAZZANO (MI)
Tel 02.950731

JOLLY-MEC

Via Fontana 2
24060 TELGATE (BG)
Tel.035.830247

LA BOTTEGA DELLA PIETRA

Via Madonetta
36024 NANTO (VI)
Tel 044.4639032

PIETRA MAROCCO

Via Manzoni 32
73020 CURSI (LE)
Tel.083.6331178

PIROS

Via Cesare Cantù 63
23887 OLGiate MALGORA (LC)
Tel 039.5320110

WARMY NORD

Via Milano 74
23899 ROBBiate (LC)
Tel. 039.510473

CAMINETTI BERTUCCI

Via Radici Nord 118A
40014 CASTELLARANO (RE)
Tel 0536.850175

ITALIANA RADIATORI

P.zza della Serenissima 20
31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)
Tel 042.37174

CELSIUS ITALIA

Corso Emanuele Filiberto 8
23900 LECCO
Tel 034.1220376

CASTELMONTE

Via Vicinale di Parabiago 14
20014 NERVIANO (MI)
Tel 033.1580064

DAL ZOTTO

Via Morano I
36030 LEVÀ DI MONTOCCHIO PREC. (VI)
Tel 044.5334111

LA CASTELLAMONTE R.P.

Via Cesari
10081 CASTELLAMONTE (TO)
Tel 012.4581690

REFFRATTARI REGGELLO

Via Caselli alla Fornace 213
50066 REGGELLO (FI)
Tel 055.868069

SIDEROS

Via dell'Industria, 87
41038 SAN FELICE DEL PANARO (MO)
Tel 053.586611

TULKIVI

Via G.di Vittorio 9
39100 BOLZANO
Tel 047.1201616

ERMANN0 VANDIVI

Via Per Maran.4334
41028 SERRAMAZZONI (MO)
Tel 053.6953512

BRIANESE MARMI

Via Ponte Chiusella 5
10090 ROMANO CANAVESE (TO)
Tel 012.5637066

LA NORDICA

Via Summano 66/a
MONTECCHIO PRECALCINO (VI)
Tel 045.5804000

LINCAR

Via Fermi 5
42046 REGGIOLO (RE)
Tel.052.2972260

MONT-EXPORT

Via G.Pastore 54/56
31029 VITTORIO VENETO (TV)
Tel 043.8940710

OEKOTHERM

Via Pinzago 17/5
39042 BRESSANONE (BZ)
Tel 047.2802090

SCANDINAVIA DESIGN

Via Europa 68
25062 CONCESIO (BS)
Tel 030.2004300

L'ARTISTICO

Via Nazionale 2
25080 RAFFA DI PUEGNAGO (BS)
Tel 0365.654044

SELKIRK

Via S.Cornelia km0,800
FORMELLO (RM)
Tel 069.075160



**LE CALDAIE
A CIPPATO**

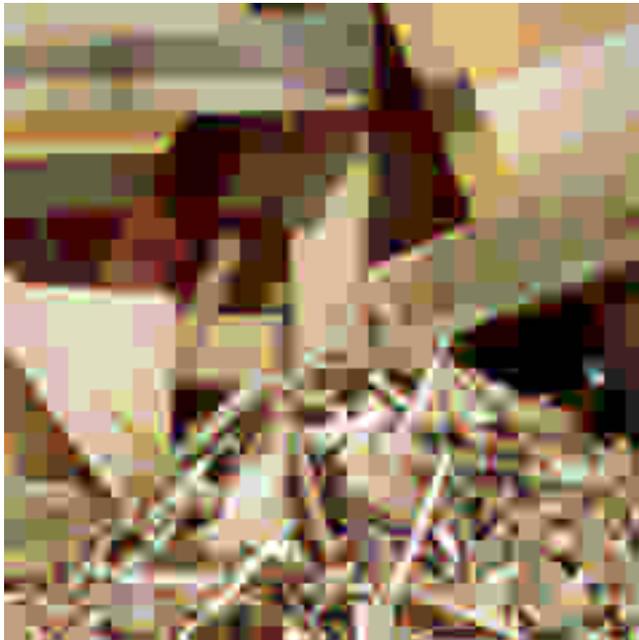
Il cippato

Il cippato è un combustibile formato da legno ridotto in piccoli pezzi della dimensione di qualche centimetro. Il materiale che costituisce il cippato è di diversa origine: potature sminuzzate, scarti di segheria o legno derivante dalle attività selvicolturali (taglio del bosco ceduo, diradamenti, tagli di conversione, ecc.).

Si tratta di un materiale alquanto eterogeneo caratterizzato da una elevata tendenza a formare agglomerati, e spesso facilmente fermentabile quando il contenuto di umidità è elevato. Anche il prezzo è molto variabile a seconda delle caratteristiche qualitative del prodotto.

La dimensione dei pezzetti non dovrebbe superare i 4 - 5 cm. Pezzi più lunghi di 7 - 8 cm, anche se presenti in quantità modesta, possono provocare inceppamenti nel sistema di alimentazione della caldaia, e quindi il blocco dell'impianto.

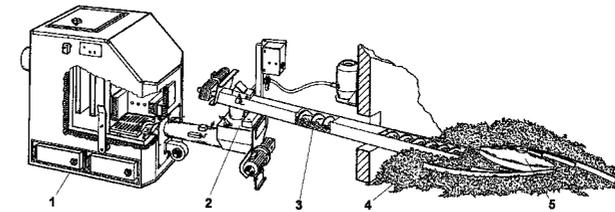
Per evitare questi inconvenienti è importante effettuare sempre un accurato controllo di qualità sul combustibile, e scartare senz'altro i fornitori che non siano in grado di ottemperare i necessari requisiti di qualità del prodotto.



Impianti di riscaldamento a cippato

Il cippato si utilizza normalmente per alimentare caldaie per il riscaldamento di edifici civili.

Gli impianti a cippato sono totalmente automatizzati e non hanno limiti dimensionali, potendo raggiungere potenze anche di diversi MW termici. I rendimenti e il comfort sono gli stessi delle caldaie a gas/gasolio. Per le caratteristiche di automazione e risparmio di esercizio, sono particolarmente indicati per il riscaldamento di edifici di dimensioni medie o grandi, quali alberghi, scuole, condomini, ospedali e centri commerciali.



Poiché il caricamento del combustibile in caldaia avviene in modo automatico, è necessario che accanto al locale caldaia venga predisposto un locale (silo) per lo stoccaggio del combustibile

accessibile ai mezzi di trasporto, possibilmente situato al di sotto del piano stradale, per facilitare le operazioni di scarico.

Il silo va dimensionato sulla base della potenza e del rendimento della caldaia, delle caratteristiche del combustibile e dell'autonomia richiesta. In ogni caso deve essere accuratamente protetto da infiltrazioni di acqua.

Dal silo di alimentazione il cippato viene estratto automaticamente e convogliato, per mezzo di una coclea dosatrice, nella caldaia, dove avviene la combustione mediante l'immissione di aria primaria e secondaria.

L'accensione del cippato nella caldaia può avvenire sia manualmente, sia automaticamente per mezzo di dispositivi elettrici o a combustibile liquido (bruciatore pilota).

Nei sistemi più avanzati il flusso di cippato e la combustione sono regolati in



continuo da un microprocessore in base alla richiesta di energia dell'utenza e alla temperatura e concentrazione di ossigeno dei fumi (regolazione lambda).

In alcuni modelli esiste la funzione di mantenimento braci, che consente alla caldaia di mantenere una piccola quantità di brace accesa durante le pause di funzionamento, consentendo così la riaccensione immediata al riavvio dell'impianto. Negli impianti termici a cippato devono essere installati dispositivi di sicurezza che interrompono la continuità fisica del flusso del cippato dal silo alla caldaia, per impedire eventuali ritorni di fiamma dalla caldaia al silo di stoccaggio.

Per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento a cippato si seguono criteri simili a quelli relativi ad impianti convenzionali a gas/gasolio. Nel caso in cui si preveda di installare o di mantenere in esercizio una caldaia a gas/gasolio con funzione di scorta o emergenza, la caldaia a cippato può essere dimensionata intorno al 70% della potenza di picco stimata.



LE CALDAIE A PELLET

Il pellet

Il pellet è un combustibile costituito da legno vergine essiccato e pressato in piccoli cilindretti, senza alcuna aggiunta di additivi. Il peso specifico del pellet sfuso è di circa 6-700 kg/m³ ed il potere calorifico raggiunge le 4200 kcal/kg, con una densità energetica di 3000 ÷ 3400 kWh/m³.

A causa della forma cilindrica e liscia e delle piccole dimensioni, il pellet tende a comportarsi come un fluido, il che agevola la movimentazione del combustibile e il caricamento automatico delle caldaie per il riscaldamento.

Il trasporto può avvenire con autobotti, dalle quali il pellet viene pompato direttamente nel serbatoio di stoccaggio dell'impianto. Il pellet è disponibile commercialmente anche in:

- sacchetti da 15 kg, utilizzati soprattutto per stufe, caminetti e piccole caldaie con serbatoio da caricare a mano;
- sacconi da 800 ÷ 1000 kg (big bags), utilizzabili mediante inserimento di una coclea o in impianti dotati di silo di stoccaggio interrato;
- sfuso, trasportato mediante apposite autobotti attrezzate per pomparlo direttamente in un silo di stoccaggio. Il sistema basato sulla consegna del pellet sfuso è analogo a quello in uso per il rifornimento del gasolio, e per rapidità e semplicità è il più indicato per tutti gli impianti di riscaldamento a pellet.



Le caldaie a pellet

Anche le caldaie a pellets, come quelle a cippato, richiedono un contenitore per lo stoccaggio del combustibile situato in prossimità della caldaia. Da qui una coclea lo preleva e lo trasporta in caldaia, ove avviene la combustione.

I bruciatori per pellet si applicano sulla parte anteriore della caldaia. Essi vengono alimentati dall'alto e bruciano il pellet sviluppando una fiamma orizzontale che si proietta nella caldaia, al pari di quanto avviene negli impianti a gasolio. Per questo motivo possono essere installati anche su caldaie precedentemente alimentate a gasolio.

In tutti i casi l'accensione, per mezzo di una resistenza elettrica, è automatica e molto rapida. Nei sistemi più avanzati la regolazione dell'aria comburente e del flusso di combustibile vengono effettuate automaticamente ad opera di un microprocessore. Queste caratteristiche di semplicità d'uso e di automazione conferiscono agli impianti di riscaldamento a pellets un elevato livello di comfort.



L'elemento qualificante per la sicurezza di una caldaia a pellet è costituito dai dispositivi contro il ritorno di fiamma dal bruciatore verso il serbatoio. Il sistema più diffuso consiste nell'interporre un tratto di caduta libera del pellet tra la coclea di trasporto e la caldaia. Questo tratto è generalmente costituito da un tubo flessibile. Altri sistemi prevedono serrande tagliafiamma o valvole stellari.

Le caldaie a pellets di piccola potenza sono dotate di un serbatoio per il combustibile di capacità generalmente limitata a qualche centinaio di litri. Nei sistemi più semplici questo contenitore viene caricato a mano

svuotandovi i sacchetti di pellet. L'autonomia di funzionamento in questi casi è di qualche giorno.

Per aumentare l'autonomia e quindi il comfort è opportuno predisporre un silo di stoccaggio, nel quale il pellet viene scaricato direttamente da una autobotte. La massima cura va messa nel preservare il silo di stoccaggio da infiltrazioni di acqua, che possono provocare il rigonfiamento del pellet, fino a renderlo inservibile.

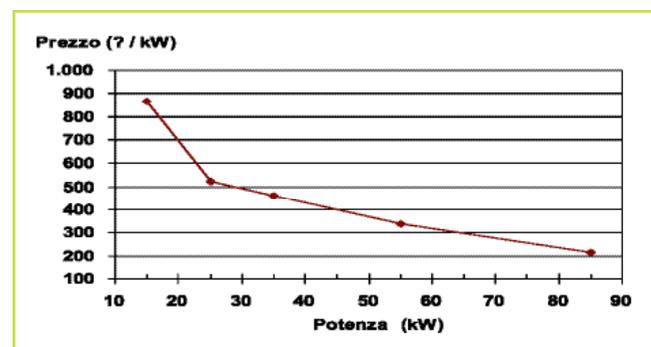
In base al potere calorifico del pellet e ai rendimenti di conversione, il consumo orario di combustibile alla potenza nominale della caldaia, è di circa 0,25 kg/h (0,35 dm³/h) per kW. Un silo di 10 m³ conferisce pertanto circa 1500 ore di autonomia di funzionamento a piena potenza per una caldaia da 20 kW.

Costi degli impianti di riscaldamento a biomassa

Gli impianti di riscaldamento a biomassa sono caratterizzati da alti costi di investimento e da bassi costi di esercizio.

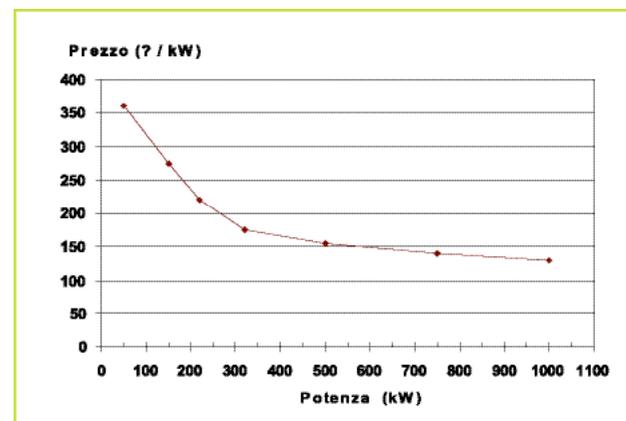
Le figure seguenti danno una indicazione sui costi dei componenti tecnologici per un impianto di riscaldamento a pellet e di uno a cippato.

Costi indicativi di un impianto di riscaldamento a pellets per uso domestico.



I costi comprendono caldaia, sistema di estrazione del pellet, bollitore per acqua sanitaria e centralina di regolazione.

Costi indicativi di un impianto di riscaldamento a cippato



I costi comprendono caldaia, estrattore del cippato, ciclone, centrale di regolazione.

I grafici raffigurano i prezzi orientativi delle apparecchiature, espressi in €/kW, esclusa l'IVA. A questi costi va aggiunta l'installazione, che incide in misura variabile, orientativamente dal 20 al 50% del costo delle apparecchiature a seconda delle diverse situazioni impiantistiche.

I grafici evidenziano per entrambe le tipologie di impianto (a pellet e a cippato) un calo molto pronunciato dei costi unitari di investimento con l'aumentare della potenza installata. Questo significa che gli impianti di maggiore potenza sono generalmente più convenienti dei piccoli.

E' opportuno ricordare che i prezzi indicati nei grafici si riferiscono a impianti basati su tecnologie avanzate, il cui costo può essere notevolmente superiore a quello di sistemi più semplici disponibili sul mercato.

La convenienza economica di realizzare un impianto di riscaldamento a biomassa si basa sui tempi di ripagamento dell'investimento, che dipendono dal risparmio di gasolio/gas e quindi dell'intensità d'uso dell'impianto. Abitazioni piccole o abitate solo saltuariamente o situate in zone a clima mite hanno un basso fabbisogno energetico e lunghi tempi di ripagamento dell'investimento.

Viceversa, le abitazioni di dimensioni relativamente grandi e abitate con continuità per tutto l'anno hanno fabbisogni annuali di calore sovente superiori ai 50.000 kWh, equivalenti a 5.000 litri di gasolio, 5.000 m³ di metano o 6.300 litri di gas liquido (gpl). In queste situazioni l'impianto a biomassa può essere molto conveniente: questo vale in modo particolare nel caso di grandi edifici.

Un altro importante parametro da considerare nella valutazione di fattibilità economica è il prezzo della biomassa. Nel caso del cippato il prezzo varia generalmente tra un minimo di 3 €/q a un massimo di circa 6 €/q. Il pellet è il combustibile biologico più costoso, variando da circa 15 a più di 20 €/q.

Nella stima di bilancio economico è necessario valutare anche eventuali incentivi pubblici, disponibili in qualche caso come contributi a fondo perduto, oppure come detrazioni d'imposta.

Indirizzi di alcuni produttori e fornitori di caldaie

ARCA srl

via I maggio 16
46030 S.Giorgio (MN)
Tel. 0376 372206
Fax 0376 374646

BERTON CALDAIE

via Spilimergo 190
33034 Fagagna (UD)
Tel. 0432 801276
Fax 0432 800288

BIO TERMICA srl

via Mascherpa 28
27100 Pavia
Tel. 0382 422188
Fax 0382 422188

BAUCENTER snc

via Burgfrieden 38/a
39040 Siusi (BZ)
Tel. 0471 706255
Fax 0471 705333

CIB UNIGAS Spa

via C. Colombo 9
35011 Campodarsego (PD)
Tel. 0499 200944
Fax 0499 200945

COMEC Srl

via F.Flora 31
82100 Benevento
Tel. 0824 957407
Fax 0824 955914

CMD srl

via Torre marino 149
66034 Lanciano (CH)
Tel. 0872 42012
Fax 0872 712275

C.T. PASQUALICCHIO sas

via Cervinara 75
Montesarchio (BN)
Tel. 0824 832275
Fax 0824 847747

D'ALESSANDRO TERMOMECCANICA

c/da Cerreto 25/b
66010 Miglianico (CH)
Tel. 0871 950329
Fax 0871 950687

ECOENERGI srl

via dell'artigianato 23
12038 Savigliano (CN)
Tel. 0172 717664
Fax 0172 717664

ECOHABITAT

via Chiesa 29/31
36034 Malo (VI)
Tel. 044 5580725
Fax 044 5602079

EQUADOR

viale Provinciale est 6/A
40053 Bazzano (BO)
Tel. 051 831147
Fax 051 833614

EUROHEATING 2000 snc

via Campi della Rienza 46
39031 Brunico (BZ)
Tel. 0474 412093
Fax 0474 410146

FACI sas

via Padre Ugo Frasca z.i.
66013 Chieti scalo (CH)
Tel. 0871 564024
Fax 0871 561788

FERROLI spa

via Ritonda 78/A
37047 S.Bonifacio (VR)
Tel. 045 6139411

F.LLI LAVIA snc

strada "E" Pastrengo 128/b
87041 Acri (CS)
Tel. 0984 950781
Fax 0984 950782

HARGASSNER ITALIA di H.Widmann

vicolo S.Quirico 15
39040 Termeno (BZ)
Tel. 0471 860097
Fax 0471 860097

JOLLY-MEC CAMINETTI Spa

via Fontana 2
24060 Telgate (BG)
Tel. 035 830247
Fax 035 833389

MAWERA ITALIA

via Santa Teresa del B.G. 131
20025 Legnano (MI)
Tel. 0331 441570
Fax 0331 441570

MC

via del Commercio 285
41085 Vignola (MO)
Tel. 059 772733
Fax 059 772080

MUELLER ITALIA srl

strada per Cuornè 74
10081 Castellamonte (TO)
Tel. 012 4581922

PAULOWNIA ITALIA ENERGIA

via Monte Sabotino 1
30171 Mestre (VE)
Tel. 041 928672
Fax 041 928672

Q MAX srl

via Montello 4
31040 Bidasio di Nervesa (TV)
Tel. 0422 725027
Fax 0422 722934

SAN-HELL srl

via Tablà 9
39020 Naturno (BZ)
Tel. 0473 660590
Fax 0473 660627

SICA srl

via Commerciale 78
35010 S.Giustina in Colle (PD)
Tel. 049 9301815
Fax 049 9300297

SICAR SpA

via Lama 30
41012 Carpi (MO)
Tel. 059 633111
Fax 059 643551

TECNICAL srl

S.S. Padana superiore 314
25011 Calcinato (BS)
Tel. 030 9637298
Fax 030 9637305

TIEMME ELETTRONICA sas

via Tuderte 30
06055 Marsciano (PG)
Tel. 075 8743905
Fax 075 8743905

THERMOROSSI spa

via Grumolo 4 z.i.
36010 Arsiero (VI)
Tel. 044 5741310
Fax 044 5741657

UNICAL

via Roma 123
46033 Castel d'Ario (MN)
Fax 0376 660956

UNICONFORT srl

via delle industrie 21
35018 S.Martino di Lupari (PD)
Tel. 049 5952052
Fax 049 5952099

UNIROSSI srl

via Molise 7 z.i.
36015 Schio (VI)
Tel. 044 5576578
Fax 044 5577021

VALENTE GIUSEPPE

via Mercato 1
85054 Muro Lucano (PZ)
Tel. 0976 2022
Fax 0976 2022

VULCANIA srl

via Pacinotti 7
41010 Gaggio Cast.Emil. (MO)
Tel. 059 566448
Fax 059 8577063

KONDOR

S.S. 87 km 180
86043 Casacalenda (CB)
Tel. 0874 841541
Fax 0874 841974

KWB Italia srl

via Giovo 104
39049 Vipiteno (BZ)
Tel. 0472 760242
Fax 0472 762784

Indirizzi di alcuni fornitori e produttori di pellet

ARDECO srl

Via Vanoni 43
Casalmaggiore (CR)
Tel. 0375 41636
Fax 0375 41452

BRAGA SpA

Via Vanoni 51
Casalmaggiore (CR)
Tel. 0375 200970

C&B Calor

Via L.Manara 1
Limbiate (MI)
Tel. 02 9967602
Fax 02 9965112

Ditta DONADEI

S.S. 17 km 93
Pratola Peligna (AQ)
Tel. 0864 274055

ECOENERGIA srl

Via Conversano 128/e
Castellana grotte (BA)
Tel. 080 4963990

EFFE SYSTEM srl

Via Valle Arcione
67027 Raiano (AQ)
Tel. 0864 72278

IL TRUCIOLO srl

Via Marconi 2750
Canda (RO)
Tel. 0425 702384



LARUS IMPIANTI srl

Via Lanne 10/12
26012 Castelleone (CR)
Tel. 0374 350269
Fax 0374 358120

LA TI ESSE

Via Garibaldi 41
31010 S.Michele di Piave (TV)
Tel. 0422 803030

LEGNO VIVO

Via Marini 40
Cassola (VI)
Tel. 0424 534467

LEGNOPRESS snc

Via Pozzarello 1167
Monsummano Terme (PT)
Tel. 0573 790117

MABEF srl

Via A.Volta 77/79
Cardano al campo (VA)
Tel. 0331 261651
Fax 0331 262249

NORDPAN

Zona ind. 7
39030 Valdaora (BZ)
Tel. 0474 496255

OM LEGNO snc

Via Oppiaccio 163
S.Marcello Pistoiese (PT)
Tel. 0573 622197

PULIMARS snc

Via Cavour 74, Nucleo ind.
Avezzano (AQ)
Tel. 0863 509501
Fax 0863 509502

SITTA srl

Via cascina Rinaldi 37
33048 S.Giovanni al Natisone (UD)
Tel. 0432 756883

SOLOLEGNO srl

Via Bergamo 80
24060 Ranzanico (BG)
Tel. 035 822430

SOZIO COMBUSTIBILI snc

Via Cavour 16
66020 S.Giovanni Teatino (CH)
Tel. 085 4463291
Fax 085 4407630

VALPELLET srl

Via San Gregorio
23026 Ponte in Valtellina (SO)
Tel. 0342 482180

