



REGIONE DEL VENETO

Provincia di **belluno** dolomiti

AIEL
ASSOCIAZIONE ITALIANA ENERGIE AGROFORESTALI

IN COLLABORAZIONE CON



Come riscaldarsi correttamente con il legno. In **sicurezza**, nel **rispetto dell'ambiente** e della **qualità dell'aria**

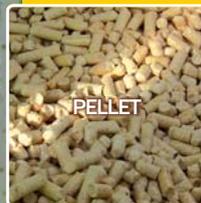
GUIDA PRATICA PER IL CITTADINO



LEGNA



CIPPATO



PELLET



APPARECCHI DOMESTICI E CALDAIE

COME

La via per l'efficienza energetica nei Comuni
Der Weg zur Energieeffizienz in Gemeinden

Comuni A++

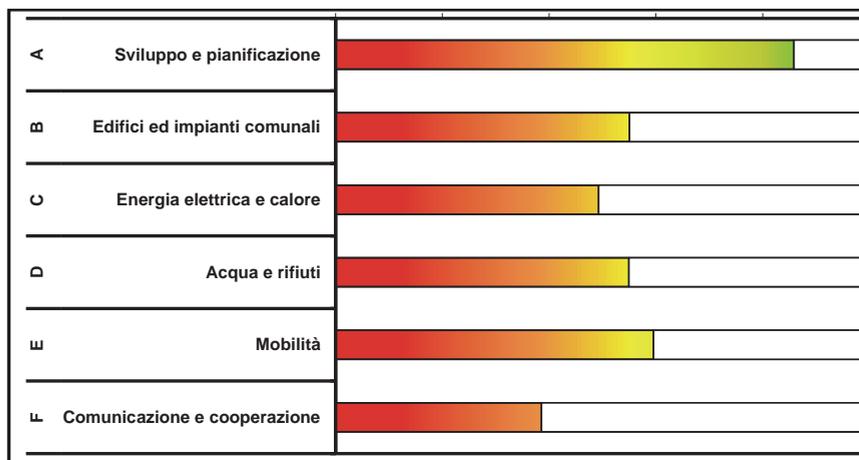
Presentazione e obiettivi della guida

La Provincia di Belluno ha aderito al progetto INTERREG IV Italia-Austria “La via per l’efficienza energetica nei Comuni – COME”, cui hanno aderito 25 Comuni bellunesi. COME è gestito in cooperazione tra la Provincia di Belluno e “PubblichEnergie”, Servizio associato fra 12 Comuni bellunesi con Ponte nelle Alpi capofila.

A livello transnazionale, a COME partecipano sette partner: Provincia di Udine (Lead Partner), APE (Agenzia per l’Energia del Friuli Venezia Giulia), Governo della Regione Carinzia (A), Energie Tirolo (A), Ecoistituto Alto Adige (BZ), Provincia Autonoma di Bolzano e Regione Friuli Venezia Giulia.

COME sta per “COMuni Efficienti” perché mira a rendere le Amministrazioni locali più abili nel gestire la risorsa ‘energia’ nei vari ambiti in cui un Comune può intervenire: sviluppo e pianificazione, edifici e impianti comunali, energia elettrica e calore, acqua e rifiuti, mobilità, comunicazione e cooperazione.

Per produrre risultati concreti, oltre a rendere i Comuni più efficienti, è necessario però aiutare anche i cittadini a mettere in campo azioni efficaci.



Ed è proprio per i cittadini che il progetto COME ha redatto questa Guida Pratica. Lo fa anche grazie alla collaborazione con AIEL e con la Regione Veneto, mettendo in campo un’azione informativa sulla corretta gestione dell’energia dal legno, in particolare a livello domestico. Dal lavoro di COME con i Comuni, infatti, è emerso chiaramente che l’utilizzo crescente della biomassa legnosa come combustibile per il riscaldamento domestico, si accompagna a importanti problematiche di inquinamento atmosferico laddove la combustione non avviene in modo corretto ed efficiente dal punto di vista delle emissioni e del rendimento.

Gli effetti negativi sull’ambiente derivanti dalla cattiva combustione delle biomasse sono causati da metodi di accensione sbagliati, dall’utilizzo scorretto del combustibile o da impianti poco efficienti poiché obsoleti o non certificati.

Anche per queste ragioni COME ha dato vita nel bellunese ad un'azione articolata denominata **"Sportello COME per il cittadino"** che, oltre ad informare sull'efficienza energetica in senso lato e sull'uso di risorse rinnovabili, supporta i cittadini per un corretto utilizzo della legna attraverso vari strumenti: eventi informativi e guide pratiche per i cittadini.

Nel dettaglio lo "Sportello COME per il cittadino" ha l'obiettivo di favorire l'incontro con i cittadini e sviluppare la consapevolezza dell'importanza e la convenienza della combustione efficiente, di come realizzare una gestione ottimale dell'energia impiegata nelle abitazioni e di come attuare interventi di risparmio energetico.

Il ciclo di **serate informative**, denominate "Incontri COME per il Cittadino", serviranno ad approfondire ulteriormente le tematiche dello sportello con l'intervento di esperti del settore.

Allo sportello e agli incontri sono messe a disposizione **Guide Pratiche**, il cui scopo è fornire chiavi conoscitive di "pronto utilizzo", sia di tipo tecnico sia economico ai cittadini che vogliono imparare a gestire meglio la propria abitazione e riqualificarla energeticamente. Sotto il profilo tecnico la presente guida ha l'obiettivo di aiutare a scegliere correttamente un buon impianto di riscaldamento e a riconoscere un combustibile di qualità, in funzione delle specifiche esigenze. Dal punto di vista economico-finanziario la guida illustra quali sono gli scenari laddove conviene impiegare un biocombustibile legnoso e quali sono gli strumenti incentivanti che possono facilitare l'accesso ad un investimento "efficiente".

L'azione di COME incontra le finalità del Protocollo d'intesa siglato a maggio 2014, tra la Regione Veneto ed AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali), che mira a dare informazioni pratiche e concrete ai cittadini per un più efficiente utilizzo dell'energia dal legno in ambito domestico. Inoltre si prefigge di far conoscere le opportunità dell'ancora poco conosciuto "Conto Termico", strumento incentivante a sostegno del cittadino che intende rinnovare il proprio impianto termico con i più moderni ed efficienti apparecchi e caldaie alimentati a legna, cippato e pellet.



Sommario

| | |
|--|----|
| Legno energia in Italia | 4 |
| Legno energia in Veneto | 6 |
| L'energia del legno | 7 |
| Legna da ardere | 9 |
| Cippato | 16 |
| Pellet | 20 |
| Corretta progettazione, installazione e manutenzione | 25 |
| Quanto costa riscaldarsi con il legno? | 25 |
| Conto Termico, incentivi alla rottamazione di vecchi apparecchi domestici e caldaie | 28 |



Sempre più foreste e meno prelievi

In Italia negli ultimi 50 anni la **superficie forestale è raddoppiata**: nel 1950 era 5,5 milioni di ettari, oggi è complessivamente quasi 11 milioni di ettari, con ulteriori 2-3 milioni di ettari in fase di conversione naturale verso il bosco. Dal 2000 al 2010 è incrementata del 10%, contro il 2% della media europea. In 50 anni sono state abbandonate ampie porzioni del territorio montano colonizzate spontaneamente dal bosco, a causa delle cessate attività agricole e selvicolturali, che negli ultimi 20 anni hanno determinato un incremento medio annuo della superficie forestale di

78.000 ha (FAO, 2010).

Ogni anno il bosco italiano produce un incremento legnoso di circa **32 milioni di m³**, di questi solo 7,74 milioni di m³ sono prelevati annualmente, ovvero il **24%**, contro una media europea del 56%. Particolarmente basso è anche il prelievo di legname per ettaro di foresta, pari a 0,7 m³, la media europea è 2,4 m³ mentre in Austria e Germania supera i 4 m³. Circa il 65% del prelievo di legname in Italia è destinato all'uso energetico, il resto è utilizzato dall'industria del legno (Eurostat, 2013).



Risparmio di CO₂ del bosco sostenibile

I boschi gestiti secondo criteri di sostenibilità contribuiscono molto di più alla protezione del clima rispetto a quelli abbandonati, poiché vengono valorizzati a cascata i prodotti legnosi nei settori industriale ed energetico, sostituendo così materie prime fossili e minerali quali l'acciaio, il cemento, il gas, il petrolio e il carbone. Perciò la rinuncia alla gestione sostenibile della foresta non comporta alcuna diminuzione dell'immissione di CO₂ da parte del bosco verso l'atmosfera. La gestione sostenibile delle foreste secondarie ha un effetto significativamente positivo sulla riduzione dell'emissione di CO₂ in atmosfera, poiché nel corso della fase di crescita il bosco immagazzina un'ingente massa di carbonio e attraverso la sua gestione sostenibile grandi quantità di materie prime e combustibili fossili possono essere sostituiti grazie alle filiere di valorizzazione industriale ed energetica del legno prelevato. La valorizzazione energetica di **1 tonnellata di legna da ardere di faggio genera un risparmio di 2,7 tonnellate di CO₂**. Questa quantità diviene ancora maggiore considerando nel bilancio una serie di altri effetti positivi quali il **sequestro della CO₂**, grazie al suo immagazzinamento

per lungo tempo nei tessuti legnosi, e l'**effetto di sostituzione** dei combustibili fossili e minerali. Così un ettaro di bosco gestito è in grado mediamente di generare (in 300 anni) un risparmio di **1.603 tCO₂**, ovvero **10 volte maggiore al risparmio conseguibile da una foresta vergine** (146 tonnellate di CO₂), questo poiché il legname prelevato attraverso la sua **valorizzazione energetica, sostituisce combustibile fossile**. Nella prassi il valore è ancora maggiore in quanto il calcolo non considera l'**effetto sostituzione delle materie prime** (fossili e minerali) con il legno (Hasenauer, 2013).



Energia dal legno e risparmio di CO₂

La tabella compara i consumi di energia non rinnovabile cumulata (CER %) e i risparmi di CO₂ per produrre un'unità di energia termica utile, considerando tutte le fasi della filiera, incluso lo smaltimento del generatore di calore.

Per produrre 1.000 kWh di calore utile dai biocombustibili legnosi si consuma il **4-11% di energia non rinnovabile**, con le fonti fossili si sale al 17-20%.

Il livello di emissioni clima alteranti è nell'ordine di **20-30 kg per il legno e 250-325 kg di CO₂ equivalente per le fossili** (GEMIS, 2012).

Quindi, per esempio, sostituendo una caldaia domestica a gasolio che produce 20.000 kWh utili con una caldaia a legna si produce un risparmio annuo di CO₂ di: $20 \times (319 - 19) = 6.000$ kg/anno di CO₂eq.

Preme ricordare che non sono considerati gli elevati costi ambientali (e sociali) che la produzione, il trasporto e la contesa delle fonti fossili comportano sul panorama geopolitico.

In Italia in media le abitazioni consumano annualmente ancora 120-150 kWh/m², c'è un potenziale di riduzione del 50%. Ogni 10.000 litri di gasolio che sostituiamo con interventi di efficienza energetica e l'uso di biocombustibili legnosi prodotti localmente, lasciamo sul territorio non meno di 10.000 €/anno a sostegno dell'economia locale.

80% della termica rinnovabile dal legno

A fronte di un enorme potenziale produttivo ancora inespresso, l'Italia paradossalmente si trova oggi ad essere il primo paese al mondo per importazione di legna da ardere e pellet e il quarto di cippato.

Nel 2013 sono state consumate **27,3 milioni di tonnellate** di biocombustibili legnosi.

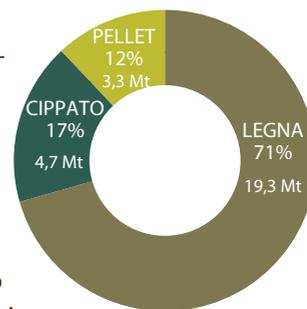
Il 68% dei biocombustibili è consumato in circa 10 milioni di apparecchi domestici (stufe, caminetti e cucine) in forma di legna da ardere e pellet, il 18% in caldaie domestiche e industriali in forma di pellet e cippato, il restante 14% in impianti di teleriscaldamento, cogenerazione e centrali elettriche in forma di cippato.

Complessivamente le caldaie installate in Italia sono poco meno di 1 milione.

Negli ultimi 4 anni gli apparecchi a pellet sono incrementati del 10% ogni anno, mentre gli apparecchi a legna di circa l'1%.

In termini di energia primaria, espressa in tonnellate equivalenti di petrolio (1 tep = 11,63 MWh), le biomasse legnose contribuiscono a produrre circa **9 milioni di tep**, ovvero **l'80% dell'energia termica rinnovabile** in Italia.

| Sistemi di riscaldamento | CER % | CO ₂ eq. kg/MWh |
|----------------------------------|-------|----------------------------|
| Legna da ardere (10 kW) | 3,69 | 19,27 |
| Cippato forestale (50 kW) | 7,81 | 26,04 |
| Cippato forestale (1 MW) | 8,61 | 23,95 |
| Cippato da SRC di pioppo (50 kW) | 10,44 | 40,16 |
| Pellet (10 kW) | 10,20 | 29,38 |
| Pellet (50 kW) | 11,08 | 31,91 |
| Gasolio (10 kW) | 17,33 | 318,91 |
| Gasolio (1 MW) | 19,04 | 325,43 |
| GPL (10 kW) | 15,03 | 276,49 |
| Metano (10 kW) | 14,63 | 251,15 |
| Metano (1 MW) | 17,72 | 257,72 |



| Tipo di impianto | Energia primaria (Mtep) | % |
|--------------------------------------|-------------------------|-----|
| Apparecchi domestici | 6,70 | 73% |
| Caldaie domestiche | 1,35 | 15% |
| Caldaie civili/industriali | 0,38 | 4% |
| Teleriscaldamenti, CHP e centrali EE | 0,81 | 9% |
| TOTALE | 9,24 | |



850.000 t di biomassa forestale utilizzata al 20%

La superficie forestale è 412.900 ha, circa il 23% della superficie totale. Il 54% si trova nella provincia di Belluno, seguita da Vicenza (24%), Verona (11%), Treviso (9%). Escludendo le aree con una pendenza superiore ai 45° o con difficoltà di accesso troppo elevata, si ricava la superficie utilizzabile, pari a 316.700 ha (il 77% della superficie forestale) dalla quale si stima un potenziale prelevabile annualmente di **854.500 t/anno**, pari a **1.900 GWh (164 ktep)** di energia primaria.

Tipo di biomassa potenzialmente disponibile:

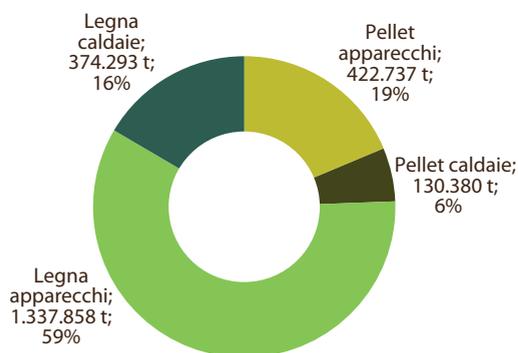
- 65% legna da ardere (M50): 569.800 t/anno ~ 1.271 GWh ~ 106,5 ktep
- 20% cippato di qualità A (M50): 166.600 t/anno ~ 372 GWh ~ 33 ktep
- 15% cippato di qualità B (M50): 118.000 t/anno ~ 263 GWh ~ 24,5 ktep

Mediamente ogni anno sono prelevate circa 190.000 tonnellate di legname da fustaia e 110.000 tonnellate di legname da ceduo (57 ktep/anno). Il prelievo totale corrisponde a 267.000 m³, da cui si ricavano circa **180.000 t di legna e cippato**, ovvero il **21% circa del potenziale**. Mancano all'appello: la biomassa auto prodotta e auto consumata, il prelievo fuori foresta, il flusso generato dall'import, sia dalle regioni confinanti (Friuli, Trentino e Toscana in particolare), sia da altri stati europei, prevalentemente paesi dell'Est Europa.

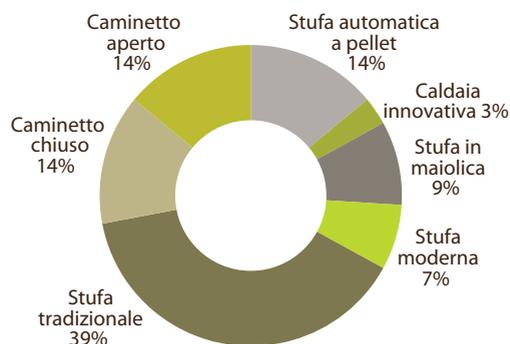
Consumi: crescono il pellet e gli apparecchi performanti

In Veneto si consumano annualmente **2,3 milioni di tonnellate** di biomassa legnosa per il **riscaldamento domestico**, 75% legna da ardere e 25% pellet, consumati in 1,18 milioni di apparecchi e 56.000 caldaie domestiche. Negli ultimi 5 anni si è assistito alla crescita del mercato degli apparecchi domestici a pellet (stufe in particolare) e alla diffusione di apparecchi di elevato livello tecnologico. Anche le caldaie, in particolare quelle a pellet, sono in costante crescita.

Consumi di legna e pellet su scala domestica in Veneto (Fonte AIEL, 2014)



Livello tecnologico del parco apparecchi domestici in Veneto (Fonte ARPAV, 2014)



Nel settore delle caldaie civili e industriali si consumano annualmente circa 80.000 t di biocombustibili e nel settore della cogenerazione e la generazione elettrica quasi 0,5 milioni di t di biomasse solide.

L'energia del legno

Equivalenze volumetriche ed energetiche del legno

Quali assortimenti e quali volumi posso ottenere da 1 m³ di legno?

La figura riporta fattori orientativi di conversione tra i più comuni assortimenti legnosi da energia.



1 m³ tondo \approx 1,4 msa* spacconi \approx 2 msr** legna \approx 2,5 msr cippato (P31,5) \approx 0,7 msr pellet
 \approx 3 msr cippato (P63)

*msa = metro stero accatastato **msr = metro stero riversato

A parità di contenuto idrico e di peso, biocombustibili di diverso tipo e specie legnosa hanno potere calorifico quasi identico. Ciò che cambia, soprattutto per la legna da ardere e il cippato, è il volume occupato dal biocombustibile, ovvero la massa volumica, parametro influenzato dalla densità del legno e dalla sua pezzatura. La densità del pellet è invece costante e determinata dal processo di densificazione. Un buon pellet pesa più dell'acqua e quindi messo in un bicchiere d'acqua dovrebbe sempre andare a fondo!

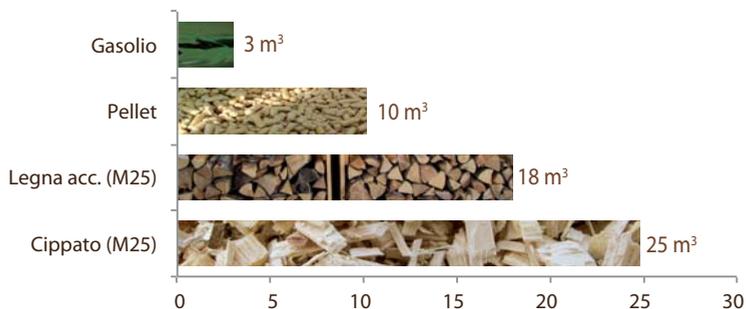
Quali sono i parametri di conversione energetica dei principali combustibili utilizzati per produrre energia termica?

| Combustibile | Potere calorifico |
|----------------------|---------------------------|
| Gasolio extraleggero | 10 kWh/l (11,8 kWh/kg) |
| Metano | 10 kWh/mc |
| GPL | 6,82 kWh/l (12,87 kWh/kg) |
| Legno (M25) | 3,7 kWh/kg |

1 kg di gasolio \approx 3 kg di legno (M25)

1 litro di gasolio \approx 2,5 kg di legno (M25)

Volume (m³) di stoccaggio di 30 MWh di Energia Primaria



L'energia del legno

| Per produrre 10 kWh di Energia Primaria | | peso (kg) | volume (litri) |
|---|-----------------------------------|-----------|----------------|
|  | Legna da ardere acc. (M50) faggio | 4,5 | 6,6 |
| | Legna da ardere acc. (M25) faggio | 2,7 | 6,0 |
|  | Cippato (M50) faggio | 4,5 | 9,1 |
| | Cippato (M25) faggio | 2,7 | 8,3 |
|  | Pellet (M10) | 2,2 | 3,5 |
|  | Gasolio | 0,86 | 1 |
|  | Metano | 0,84 | 1.000 |

Valori di densità sterica, potere calorifico ed equivalenza energetica per legna, cippato e pellet

| | M% | Massa kg | kWh | Litri di gasolio eq. |
|----------------------|----|----------|-------|----------------------|
| 1 ms legna di faggio | 15 | 445 | 1.888 | 189 |
| 1 ms legna di abete | | 304 | 1.320 | 132 |
| 1 msr cippato faggio | | 295 | 1.251 | 125 |
| 1 msr cippato abete | | 194 | 842 | 84 |
| 1 msr pellet | 8 | 650 | 3.088 | 309 |

Biocombustibili legnosi e qualità

La classificazione qualitativa dei biocombustibili solidi è attualmente definita a livello europeo dalla **norma tecnica EN 14961**. La parte generale, UNI EN 14961-1:2010, che verrà sostituita dall'attuale ISO 17225, riporta le classi di qualità dei biocombustibili solidi con l'obiettivo di fornire una classificazione chiara e precisa degli stessi basata su «origine e provenienza», «categoria commerciale» e «proprietà fisiche».

Le varie parti della norma definiscono le informazioni tecniche che devono essere incluse nella **stesura dei contratti di fornitura e delle relative dichiarazioni di qualità del biocombustibile**. Gli schemi di certificazione del pellet, della legna e del cippato, applicano sul mercato i requisiti e le specifiche tecniche della norma.

Legna da ardere



Produzione e stagionatura

La legna appena tagliata contiene circa il 50% di acqua (contenuto idrico M50) e quindi non è adatta all'immediato impiego in stufa o caldaia. È necessario pertanto stagionarla o essicarla, affinché raggiunga un tenore idrico inferiore al 20%, ovvero un contenuto idrico ottimale per la combustione. **Un elevato contenuto idrico riduce il potere calorifico della legna e il rendimento del generatore, aumentando le emissioni.**

Un elevato contenuto idrico riduce il potere calorifico della legna e il rendimento del generatore, aumentando le emissioni.

Per le specie a legno duro (faggio, quercia, carpino, frassino, castagno) è raccomandabile che l'essiccazione all'aria aperta duri **uno o due anni**, a seconda delle condizioni climatiche e l'ubicazione della catasta. Per le specie a legno tenero (abete, pino, larice, robinia, betulla) possono bastare **9-12 mesi**.



Raccomandazioni per la corretta preparazione della catasta di legna

- Usare solo legno vergine non contaminato.
- Conoscere le proprietà del legno e il tempo necessario per la corretta stagionatura.
- Tagliare e accatastare la legna nel giusto periodo (ceduo: taglio in inverno, accatastamento prima dell'estate; alto fusto: taglio in estate; accatastamento in estate). Il taglio deve essere condotto preferibilmente in fase lunare calante.
- Tagliare e spaccare la legna della pezzatura adatta all'accatastamento, ma soprattutto all'impiego finale.
- Sistemare la catasta in un luogo esposto alla luce del sole per il maggior numero di ore giornaliere possibili.
- Accatastare la legna in un luogo aerato, non all'interno di locali ed edifici.
- Accatastare la legna in modo che non tocchi direttamente il terreno e non sia appoggiata ad un muro (lasciare uno spazio di almeno 10 cm tra la catasta e il muro).
- Coprire il lato superiore della catasta di legna in modo che la pioggia (o neve) scorra via senza bagnare la legna. Non coprire i lati della catasta, in modo che l'acqua possa evaporare e l'aria circolare liberamente.
- Prestare attenzione mentre si effettuano le operazioni di taglio e spacco della legna, dotarsi sempre di guanti protettivi e dispositivi per la protezione di viso, occhi e gambe. Nel caso di impiego della motosega utilizzare gli adeguati DPI (dispositivi di protezione individuale): caschetto con visiera, pantaloni e scarpe anti-taglio.
- Verificare che le strumentazioni e le macchine impiegate per la lavorazione della legna, siano omologate e rispettino i requisiti minimi di sicurezza (certificazione CE).
- Evitare di creare cataste di legna troppo alte, l'asciugatura dei ciocchi e il ritiro del legno possono causare instabilità della catasta e quindi pericolo.





Compravendita, come evitare di pagare l'acqua come legno!

Grazie all'essiccazione, che porta la legna dal 50 al 20% di contenuto idrico, il contenuto energetico della legna aumenta da 2,23 a 3,98 kWh/kg, cresce quindi anche il suo valore commerciale, a fronte di una perdita di peso del 36-37%. Nella **vendita a peso**, attualmente la più diffusa, il parametro che fa variare il valore economico del prodotto è il **contenuto idrico**.

La tabella mostra come varia il prezzo energetico equivalente (€/t) della legna al variare del suo contenuto idrico, partendo dal prezzo di acquisto della legna fresca.

| Contenuto idrico (M) | Equivalenze di prezzo in funzione del contenuto idrico | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|
| | 50% | 45% | 40% | 35% | 30% | 25% | 20% | 15% | 10% |
| Prezzo di acquisto (€/t) | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 126 |
| | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 | 120 | 128 | 136 | 144 |
| | 90 | 99 | 108 | 117 | 126 | 135 | 144 | 153 | 162 |
| | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| | 110 | 121 | 132 | 143 | 154 | 165 | 176 | 187 | 198 |
| | 120 | 132 | 144 | 156 | 168 | 180 | 192 | 204 | 216 |
| | 130 | 143 | 156 | 169 | 182 | 195 | 208 | 221 | 234 |
| | 140 | 154 | 168 | 182 | 196 | 210 | 224 | 238 | 252 |
| | 150 | 165 | 180 | 195 | 210 | 225 | 240 | 255 | 270 |

Come leggere la tabella: esempio di calcolo del prezzo energetico equivalente

Acquistando una tonnellata di legna fresca (M50) a **110 €/t**, quanto deve essere il suo prezzo equivalente se l'acquisto stagionata (M20)?

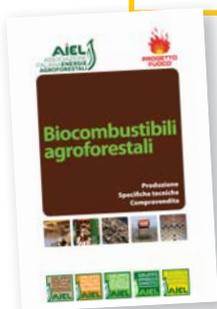
$$\text{Prezzo equivalente (M20)} = 110 : \frac{(1 - \frac{50}{100})}{(1 - \frac{20}{100})} = 110 : \frac{0,5}{0,8} = \mathbf{176}$$

Per non pagare l'acqua come legno, il prezzo di vendita equivalente della legna stagionata (20%) di 176 €/t equivale energeticamente a 110 €/t, se viene acquistata fresca (50%).

Naturalmente la legna secca può costare anche di più considerando i costi di stagionatura/essiccazione. I valori qui calcolati si riferiscono solo all'equivalenza del prezzo energetico. Quindi è più conveniente acquistare legna già stagionata (M20) a un prezzo anche di poco inferiore a 176 euro/t, piuttosto che legna fresca (M50) a 110 euro/t.

In mancanza di un'affidabile determinazione del contenuto idrico è preferibile acquistare la legna **a volume**, sia sfusa sia accatastata. In questo caso deve essere specificato da parte del produttore/rivenditore il tipo di legno (specie legnosa) e le caratteristiche dimensionali dei ciocchi.

Per maggiori approfondimenti si consiglia di consultare il manuale tecnico di AIEL "Biocombustibili agroforestali" www.riel.cia.it.



Le classi di qualità della legna

La norma 14961-5:2011 definisce le caratteristiche della legna da ardere per classe di qualità: A1, A2 e B.

| Proprietà | A1, A2 | B | |
|-----------------------------------|--|----------------|---|
| <i>Origine</i> | tronchi, residui di utilizzazioni o legno vergine da residui di segheria | |  |
| <i>Specie legnosa</i> | da indicare | | |
| <i>Diametro</i> | fino a 15 cm | > 15 cm |  |
| <i>Lunghezza</i> | 20, 25, 33, 50, 100 cm | 33, 50, 100 cm | |
| <i>Contenuto idrico</i> | ≤ 25% | ≤ 35% | |
| <i>Pezzi spaccati/pezzi tondi</i> | >0,9 (A1); >0,5 (A2) | non richiesto |  |
| <i>Superficie taglio</i> | regolare (A1); non richiesto (A2) | non richiesto |  |
| <i>Presenza carie</i> | assente (A1); < 5% dei pezzi (A2) | | |

Il **contenuto idrico** è il fattore che maggiormente determina la qualità della legna. Per la sua determinazione in modo speditivo è possibile impiegare strumenti a infissione che misurano la resistenza elettrica (conduttanza) tra due elettrodi (chiodi), in un intervallo di contenuto idrico (M) compreso tra 10 e 50%.



Legna da ardere

Fissato il **prezzo dell'energia** (€/MWh), il prezzo finale della legna è proporzionale al contenuto idrico (M). Di seguito si riportano i prezzi della legna da ardere rilevati ad Aprile 2014 dal Gruppo Produttori Professionali Biomasse di AIEL.

| Tipologia | Pezzatura | Contenuto idrico (M) | PREZZO franco partenza | | |
|------------|-----------|----------------------|------------------------|-------|-----|
| | | | €/MWh | €/msa | €/t |
| LEGNA DURA | 33 cm | 20-25 | 42 | 70 | 155 |
| | | 30-35 | 43 | 76 | 136 |
| | | 40-50 | 41 | 64 | 91 |
| | 50 cm | 20-25 | 42 | 72 | 153 |

Il calcolo del prezzo dell'energia primaria in €/MWh è molto semplice, basta dividere il prezzo della legna per il suo potere calorifico.

Esempio: legna M<25%, pc=3,69 MWh/t, prezzo **155 €/t** → $155 : 3,69 = 42 \text{ €/MWh}$

Raccomandazioni per il corretto uso della legna

- Usare solo legna secca, stagionata con un contenuto idrico inferiore al 20%, evitare l'uso di legna troppo secca <8%.
- Usare ciocchi di legna di lunghezza tale da lasciare un certo spazio tra la legna e le pareti laterali della camera di combustione.
- Usare legna di spessore uniforme (es. circonferenza 20 cm ≈ 9 cm Ø), spaccata piuttosto che tonda. Per le stufe e raccomandabile l'uso di legna con Ø <15 cm.
- Accendere il fuoco dall'alto: raggiungere più rapidamente possibile un'elevata temperatura nel focolare attraverso l'impiego di legnetti molto secchi o appositi accendi fuoco.
- Come prescritto dai costruttori, favorire l'immissione di aria comburente nella fase di accensione (ad esempio tenere aperto il registro di accensione).
- Introdurre ciocchi di legna più grossi solo dopo la formazione di un bel letto di braci.
- Caricare il focolare con piccole quantità di legna, senza sovraccaricarlo!
- Variare la quantità di calore utile preferibilmente con la quantità di legna della carica piuttosto che attraverso la regolazione dell'aria.
- Tenere sempre ben chiusa la porta dell'apparecchio.
- Stoccare la quantità di legna giornaliera possibilmente in ambiente riscaldato (preriscaldamento della legna).



Se accendi il fuoco come una candela riduci le polveri del 50%!

Il metodo di accensione per gli apparecchi manuali è una fase della gestione che ha un importante effetto sul fattore di emissione di polveri, sia nelle fasi di accensione sia di caricamento intermedio. Accanto quindi alla dimensione della legna e al suo contenuto idrico anche la modalità con cui si accende il fuoco contribuisce significativamente a una migliore combustione e a conseguenti bassi fattori di emissione.



Al contrario dell'accensione tradizionale dal basso, con l'innovativa **accensione dall'alto**, il legno brucia gradualmente dall'alto verso il basso, ottenendo una completa combustione del carico che procede più lentamente e in modo più controllato. La fiamma richiama i gas combustibili del legno che, passando attraverso la fiamma medesima ad altissime temperature, bruciano pressoché completamente (ossidazione) riducendo fortemente la presenza dei nocivi incombusti carboniosi.

Confrontando i due metodi di accensione – tradizionale dal basso e innovativo dall'alto - sia in stufe sia in inserti, si è potuto rilevare una riduzione delle polveri totali del **50-80%** (70-120 mg/Nm³ al 13% di O₂) rispetto al metodo di accensione tradizionale (200-500 mg/Nm³ al 13% di O₂).



Il metodo di accensione dall'alto si applica principalmente a **stufe a legna, stufe ad accumulo, camini ad inserto**. Il fumo è un primo indicatore della produzione del particolato.

Il fumo visibile è un indicatore di polveri!

Nel caso di una gestione corretta dell'apparecchio, nella fase di accensione il fumo della combustione diventa invisibile al più tardi dopo **15 minuti dall'accensione**.





RICONOSCERE UN MODERNO APPARECCHIO A LEGNA

Di seguito sono elencati i principali fattori da considerare nell'acquisto di una stufa a legna; gran parte di questi valgono anche per le stufe automatiche.

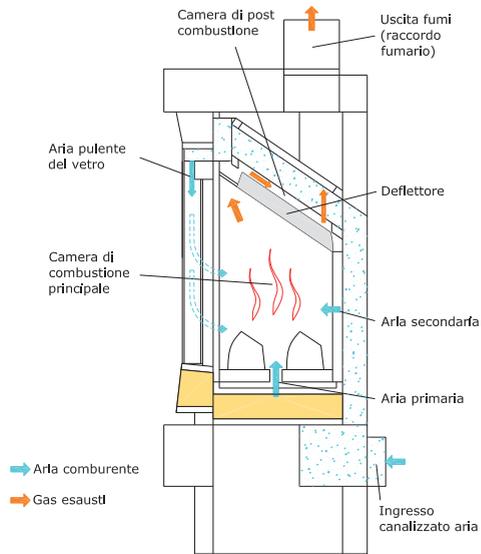
- **Dimensionamento.** Prima di scegliere la stufa deve essere calcolata la potenza nominale necessaria. Questa dipende dalla superficie (m²) che si intende riscaldare e dal grado di isolamento dell'edificio in questione.

| Carico termico dell'edificio | Potenza nominale della stufa | | |
|---|------------------------------|----------------------|----------------------|
| | 5 kW | 7 kW | 9 kW |
| 70 kWh/m ² /anno (isolamento alto) | > 100 m ² | > 100 m ² | > 100 m ² |
| 160 kWh/m ² /anno (isolamento medio) | 50 m ² | 70 m ² | 90 m ² |
| 300 kWh/m ² /anno (isolamento basso) | 30 m ² | 40 m ² | 50 m ² |

- **Combustione a due stadi.** La stufa deve essere dotata di zone separate di immissione dell'aria comburente.
- **Rivestimento refrattario.** La camera di combustione deve essere rivestita da uno spesso strato di materiale refrattario per proteggere adeguatamente i materiali costruttivi (ghisa, acciaio) e ridurre le perdite di calore.
- **Geometria della camera di combustione.** Una camera di combustione a geometria **stretta e allungata** è preferibile rispetto a forme ampie e basse (benché necessiti di legna più corta).
- **Costruzione.** Deve essere robusta e compatta, con ottime linee di saldatura e solidi e sicuri meccanismi di chiusura della porta di ispezione.
- **Tenuta d'aria.** Una robusta costruzione riduce i rischi di una non corretta immissione dell'aria.
- **Vetro frontale.** Superfici limitate sono preferibili perché riducono la dispersione di calore. Doppi vetri con camera d'aria o vetri speciali a bassa trasmittanza sono particolarmente indicati.
- **Presa d'aria canalizzata.** Una presa d'immissione d'aria centrale è vantaggiosa e permette alla stufa di essere più universale.
- **Indicatore di livello della carica.** Un indicatore del livello massimo dell'altezza della carica di legna è molto utile, per evitare di sovraccaricare la stufa.
- **Manuale di istruzioni.** Deve essere di facile comprensione, completo di tutte le informazioni necessarie e specifico dell'apparecchio.
- **Raccordo con l'impianto fumario.** I canali da fumo più lunghi, ovvero quelli verticali, sono preferibili rispetto ai meno adatti canali orizzontali.
- **Controllo automatico.** Alcune moderne stufe sono dotate di sistemi automatici di controllo dell'aria di combustione, attraverso dispositivi di tipo elettronico o termomeccanico che agiscono sui registri dell'aria. Tali funzioni sono generalmente vantaggiose perché ottimizzano la combustione e prevengono errate operazioni.
- **Certificazione.** È sempre raccomandabile l'acquisto di apparecchi certificati in base alle norme tecniche di riferimento, preferendo quelli che hanno ottenuto supplementari riconoscimenti per le provate performance di rendimento, emissione e consumo elettrico ai sensi di norme più restrittive.

Requisiti di una moderna stufa a legna

- Certificazione UNI EN 13240
- Rendimento > 85%
- Bassi livelli di emissione (13% O₂)
 - CO < 1.000 mg/Nm³
 - Polveri < 80 mg/Nm³

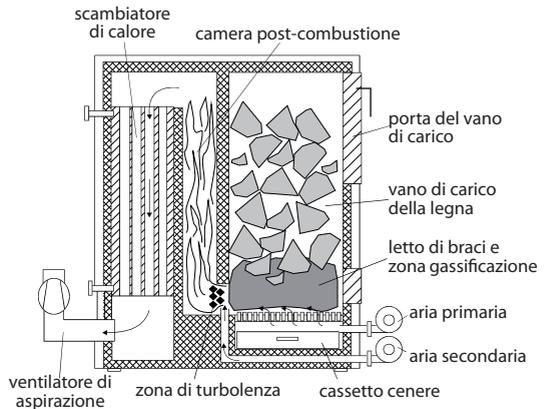


RICONOSCERE UNA MODERNA CALDAIA A LEGNA

Le caldaie a legna trovano impiego principalmente in edifici che richiedono una potenza termica fino a circa 50-60 kW; recentemente, con l'aumento della presenza di case a basso consumo, sono disponibili caldaie a legna con potenze inferiori a 10 kW.

Requisiti tecnici di una moderna caldaia a legna

- Focolare a fiamma rovesciata o laterale
- Certificazione UNI EN 303-05 classe 5
- Potenza e combustione regolabili
- Rendimento > 90%
- Bassi livelli di emissione (10% O₂)
 - CO < 300 mg/Nm³
 - NOx < 200 mg/Nm³
 - Polveri: < 40 mg/Nm³



Puffer: una scelta indispensabile!

- Dimensionamento UNI EN 303-05 (55-100 l/kW)
- Ottimizza la combustione e riduce le emissioni
- Assorbe i picchi di richiesta termica
- Riscaldamento per 1-2 g nelle mezze stagioni con una carica
- Acqua calda per 4-5 g d'estate con una carica
- Facile integrazione con il solare termico



Cippato



Il cippato è legno ridotto in scaglie, con dimensioni variabili da alcuni millimetri a 6 cm, attraverso macchine sminuzzatrici dette cippatrici. È prodotto a partire da residui agricoli e forestali come tronchi, stanghe, ramaglie, piante intere o da residui dell'industria del legno.

Il cippato è particolarmente indicato per il riscaldamento di unità e nuclei residenziali e/o commerciali in ambito rurale e montano con un fabbisogno superiore a 50-60 MWh termici annui (>5.000 litri di gasolio).

Le classi di qualità del cippato

La qualità del cippato varia in funzione di:

- tipo di materia prima di partenza, specie legnosa e tipo di assortimento (contenuto di ceneri e densità sterica);
- grado di stagionatura o essiccazione (contenuto idrico e potere calorifico);
- tipo di cippatrice (pezzatura).

Le specifiche tecniche per il cippato sono descritte dalla UNI EN 14961-4:2011, all'interno della quale sono indicati i parametri da rispettare per ciascuna classe di qualità: A1, A2 e B1. L'attuale norma in vigore sarà a breve sostituita dalla ISO 17225-4.

| Proprietà | A1 | A2 | B1 |
|---|---|---|--|
| <i>Origine</i> | Piante intere senza radici, tronchi, residui di utilizzazioni o residui di segheria (legno vergine) | | Legno vergine (foreste, piantagioni, industria del legno) |
| |  |  |  |
| <i>Distribuzione granulometrica P</i> | P16 - P31,5 - P46 | | |
| <i>Contenuto idrico M (% sul tale quale)</i> | ≤ 25% | ≤ 35% | Da dichiarare |
| <i>Ceneri A (% sul peso secco)</i> | ≤ 1% | ≤ 1,5% | ≤ 3% |
| <i>Potere calorifico inferiore Q (kWh/kg)</i> | ≥ 3,6 | ≥ 3,1 | Da dichiarare |
| <i>Densità sterica BD (kg/msr)</i> | ≥ 150 | ≥ 150 | Da dichiarare |
| <i>Esempio di cippato</i> |  |  |  |

Gli impianti a cippato di piccola-media taglia (non industriali, con potenza fino a 500 kW) sono alimentati con cippato di qualità elevata (A1 o A2), a differenza degli impianti industriali, con potenza maggiore di 500 kW, che possono essere alimentati con cippato di classe B o peggiore, a seconda delle caratteristiche dell'impianto.

Uno dei principali limiti legati all'uso del cippato è la bassa densità energetica, che implica significativi costi di trasporto e ampi volumi di stoccaggio per gli impianti. Il volume necessario per stoccare la stessa quantità di energia è circa doppio rispetto a quello della legna accatastata e triplo rispetto al pellet.

Calcola il consumo annuo di cippato A1 della tua caldaia

Legno tenero: potenza caldaia (kW) x 2,5 = msr → msr x 0,2 = t/anno di cippato

Legno duro: potenza caldaia (kW) x 2,0 = msr → msr x 0,3 = t/anno di cippato

Esempio: 50 kW x 2,5 = 125 msr x 0,2 = 25 t/anno di cippato

Raccomandazioni per garantire un'elevata qualità del cippato

- Utilizzare **materia prima di idonea qualità**, che permetta di ottenere un prodotto finale con un basso tenore di ceneri. Evitare quindi di lavorare materiale con una frazione di corteccia, aghi o foglie troppo elevata.
- **Stagionare la materia prima** in un luogo **soleggiato, ventilato** e con un **fondo stabilizzato**. Per ottenere un tenore idrico inferiore al 35% della materia prima è necessario stagionare i tronchi almeno per una stagione estiva prima della cippatura.
- Cippare la materia prima dopo il raggiungimento del tenore idrico desiderato della materia prima.
- Utilizzare una cippatrice con le dotazioni (griglie, coltelli affilati, ecc.) in grado di produrre una pezzatura adeguata allo specifico utilizzo finale.
- Stoccare il **cippato sotto copertura**, così da mantenere stabili le caratteristiche qualitative raggiunte.
- Se non è possibile stagionare il cippato al coperto, si raccomanda un'attenta programmazione dei conferimenti, che dovranno avvenire poco dopo le operazioni di cippatura. Il cippato deve essere comunque stoccato su fondo pavimentato impermeabile.
- Per ottenere un prodotto di qualità non stoccare il cippato ancora fresco, per evitare la degradazione del prodotto e la perdita di sostanza legnosa (potere calorifico).
- Per garantire una rapida essiccazione e limitare i volumi di stoccaggio, è possibile realizzare un impianto di essiccazione, possibilmente allacciato a un piccolo impianto cogenerativo dal quale recuperare il cascame termico.





Il prezzo più basso non corrisponde necessariamente al minor prezzo dell'energia primaria!

Il cippato deve essere valutato dal punto di vista economico secondo le caratteristiche qualitative che sono richieste dall'utilizzatore finale. Il valore del cippato varia quindi in funzione della sua classe di qualità; tuttavia va considerato che variabili migliorative o peggiorative legate alla pezzatura, al contenuto idrico e alla purezza del materiale, possono determinare ulteriori variazioni di prezzo. Si precisa inoltre che il prezzo può variare in base anche allo specifico mercato territoriale.

La tabella mostra come i prezzi ponderali (€/t) a bassi contenuti idrici sono solo apparentemente più elevati; calcolando il prezzo dell'energia (€/MWh), quindi tenendo conto del contenuto idrico e di altre variabili, si determinano le differenze energetiche, ovvero quelle reali.

| | Materia prima | M% | P | A% | Prezzo €/t | Prezzo €/MWh |
|------------|-------------------|-----|--------|------|------------|--------------|
| Cippato A1 | stanghe, refile | ≤25 | 16-45 | ≤1,0 | 115-125 | 31-34 |
| Cippato A2 | segheria | ≤35 | 16-45 | ≤1,5 | 90-95 | 29-31 |
| Cippato B | cimali e ramaglie | ≤55 | 16-100 | ≤3,0 | 55-60 | 25-27 |

Trova il Produttore Professionale Biomasse più vicino

Nel catalogo Pagine AIEL è possibile accedere alla lista delle aziende che rispettano i requisiti previsti per l'accesso al Gruppo Produttori Professionali Biomasse (GPPB), ovvero che seguono un percorso formativo e ottengono un'attestazione di conformità dei biocombustibili prodotti (prove di laboratorio secondo la UNI EN 14961-4:2011). Il catalogo aggiornato è disponibile sul sito www.iesel.cia.it

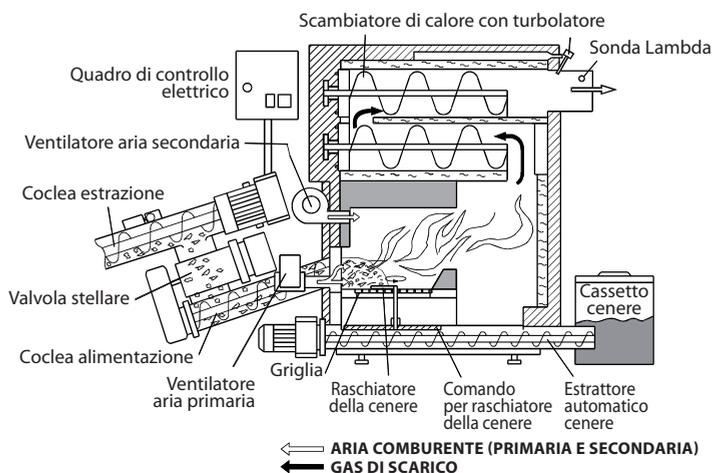


Riconoscere una moderna caldaia a cippato

Sono **generatori** molto evoluti e confortevoli, completamente automatizzati, dal caricamento del biocombustibile, all'evacuazione delle ceneri fino alla pulizia degli scambiatori di calore. Gli ambiti tipici d'impiego degli impianti a cippato sono aziende agricole, industrie del legno, imprese commerciali, condomini, edifici pubblici, piscine e piccole reti di teleriscaldamento.

Requisiti tecnici di una moderna caldaia a cippato

- Certificazione UNI EN 303-05:2012 classe 5
- Potenza e combustione regolabili
- Modulazione potenza 30-100%
- Rendimento > 90%
- Bassi livelli di emissione (10% O₂)
 - CO < 300 mg/Nm³
 - NO_x < 200 mg/Nm³
 - Polveri ≤ 40 mg/Nm³



Raccomandazioni per gli acquisti

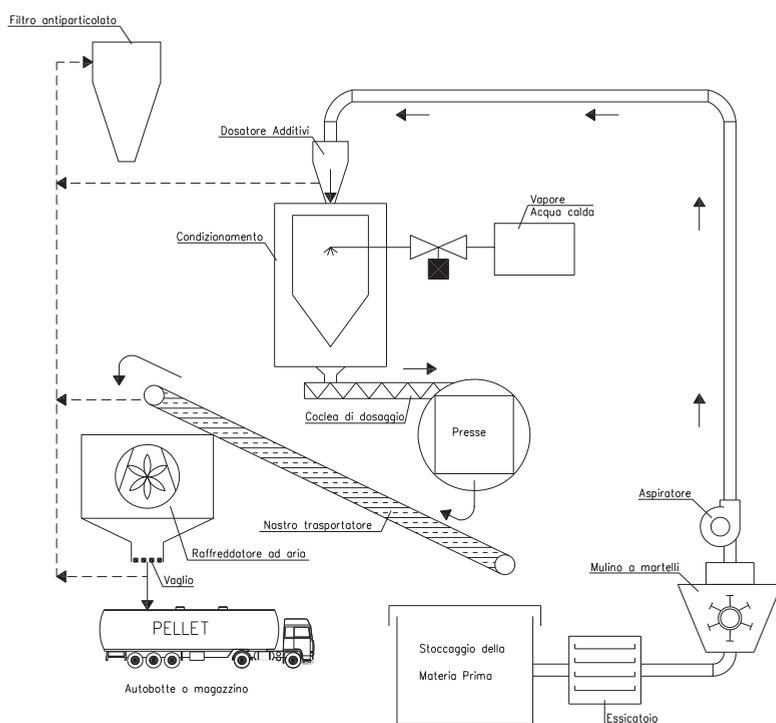
- Attenzione ai consumi di energia elettrica del generatore.
- Chiedere garanzie per assistenza e pronto intervento.
- Visitare qualche impianto prima dell'acquisto.
- Rivolgersi a progettisti e installatori qualificati.
- Un puffer con volume > 20 litri/kW è sempre raccomandabile!
- Dimensionare adeguatamente l'impianto, in base al fabbisogno termico dell'edificio.
- Dimensionare correttamente il silo di stoccaggio: volume e sicurezza antincendio.
- Per maggiori e più dettagliate informazioni tecniche consultare il manuale AIEL "Apparecchi e caldaie a biocombustibili agroforestali".





Il pellet di legno è un biocombustibile densificato, di forma cilindrica, derivante da un processo industriale attraverso il quale la materia prima (legno vergine) è trasformata in piccoli cilindri di diametro variabile da 6 a 8 mm e lunghezza generalmente di 5 - 40 mm. La materia prima, in forma di segatura e trucioli, essiccata e raffinata, è pressata in presse a matrice e trasformata in pellet. Il raggiungimento di elevate temperature determina il parziale rammollimento dei costituenti della matrice legnosa, in modo specifico della lignina, che fondendosi funge da collante naturale.

Schema funzionale del processo di produzione del pellet



LA CERTIFICAZIONE DEL PELLETT

Perché è importante la qualità

Un mercato in continua espansione come quello del pellet, la cui domanda crescerà a livello sia nazionale sia europeo, è destinato a perdere il contesto locale/regionale a cui è storicamente legato. Un consumo così estensivo del pellet farà sì che la qualità rappresenti sempre più un elemento determinante per il rafforzamento del mercato e la tutela dei consumatori. La qualità non può basarsi su forme di autodichiarazione ma deve essere **garantita da un soggetto terzo**.

Il sistema di certificazione *ENplus*, basato sulla norma EN 14961-2, ha l'obiettivo di rendere operativo il nuovo standard europeo, garantendo che il prodotto commercializzato soddisfi i requisiti in esso contenuti.

ENplus garantisce al consumatore di acquistare pellet con elevata e standardizzata qualità in tutta Europa, grazie a un sistema di certificazione trasparente e molto rigoroso.



La norma **EN 14961-2** introduce 3 classi di qualità:

- **Classe A1**, che corrisponde alla qualità più elevata, caratterizzata da un contenuto di ceneri massimo dello 0,7%.
- **Classe A2**, caratterizzata da un contenuto di ceneri pari a 1,5%.
- **Classe B**, caratterizzata da un contenuto di ceneri massimo pari al 3%, può essere prodotta sia da segatura che da corteccia. Questa classe qualitativa è destinata principalmente a grandi impianti di combustione per uso commerciale o industriale.

L'attuale norma in vigore, UNI EN 14961-2, sarà sostituita a breve dalla norma ISO 17225-4.

I punti essenziali della certificazione *ENplus*

- Caratteristiche e logistica conformi alle norme europee.
- Sistema di gestione interno della qualità (conformità delle strutture e del processo produttivo, qualifica dei lavoratori, documentazione e controlli interni).
- Garanzia di qualità del pellet lungo tutta la filiera (rispetto della EN 15234) dal produttore al consumatore finale.

Quale materia prima può essere impiegata per la produzione di pellet certificato?

Il legno vergine non contaminato che abbia subito esclusivamente trattamento meccanico è l'unica tipologia di materia prima che in Italia può essere impiegata come biomassa combustibile (DLgs. 152/2006). Gli additivi (naturali) utilizzati per migliorare la qualità, ridurre le emissioni od ottimizzare la combustione possono essere impiegati fino ad un massimo del 2% in peso. Tipologia (materiale e nome commerciale) e quantità impiegate devono sempre essere riportate. Possono essere utilizzati solo prodotti primari agricoli o forestali, non alterati chimicamente.



Come riconoscere il pellet certificato ENplus

ENplus è l'unico pellet controllato lungo tutta la filiera. I consumatori hanno garanzia sia delle caratteristiche chimiche, fisiche ed energetiche, sia del mantenimento della qualità, dalla materia prima fino alla consegna del pellet. Tutte le fasi sono certificate, compresa la consegna in autobotte.

Cosa deve essere riportato sul sacco per essere sicuri che sia ENplus?

- Marchio ENplus e il codice dell'azienda certificata



Paese produttore e numero progressivo da 001 a 299 produttori da 301 a 999 distributori



- Dicitura 'Pellet di legno' e la classe di qualità ENplus (A1 o A2)
- Peso (es. 15 kg)
- Diametro (es. 6 mm)
- Nota 'Conservare in luogo asciutto'
- Nota 'Usare in impianti di combustione appropriati e approvati in accordo con le indicazione del costruttore e la normativa vigente'
- Nome del produttore o del distributore (responsabile della messa in commercio)

Tutte le informazioni **devono** essere riportate in italiano. **L'assenza del numero è il più evidente segno di contraffazione.** La scheda tecnica sul sacco di pellet certificato ENplus deve sempre riportare i valori dei parametri qualitativi misurati nelle analisi condotte da un laboratorio accreditato individuato dall'organismo di certificazione. A fianco si riporta un esempio di scheda

tecnica, riportante le corrette informazioni da fornire all'utente finale.

I valori indicati in questo esempio sono i valori limite previsti per la classe qualitativa A1, secondo la Norma **UNI EN 14961-2:2011**:

- un contenuto di ceneri ridotto garantisce una combustione ottimale;
- valori corretti di potere calorifico sono tra 4,5 e 4,8 kWh/kg (16,5-17,2 MJ/kg), ovvero quelli del potere calorifico inferiore determinati sul combustibile con il contenuto idrico dichiarato;
- a volte sono riportati valori più elevati, come per esempio 5,2 kWh/kg (19 MJ/kg), che si riferiscono al potere calorifico superiore sul secco, ovvero del pellet con contenuto idrico nullo (senza acqua). Qualora presente, questo deve essere esplicitato e non deve confondersi con il potere calorifico inferiore;
- durabilità meccanica e densità sterica indicano il grado di 'compattezza' del pellet.

| Parametro | Valore | U.M. |
|-----------------------------|-------------|--------------------|
| Diametro (D) | 8 | mm |
| Lunghezza (L) | 40 | mm |
| Contenuto idrico | 10 | %tq |
| Contenuto ceneri | 0,7 | %ss |
| Potere calorifico inferiore | 4,6 16,5 | kWh/kg MJ/kg tq |
| Durabilità meccanica | 97,5 | %tq |
| Densità sterica | 600 | kg/m ³ |

È utile sapere che

- Il colore non è un indice di qualità.
- L'odore acre non è indice di presenza di agenti chimici (vietati da ENplus).
- Il colore della cenere varia da pellet a pellet (l'importante è che non crei ostacolo all'aria primaria di combustione).
- La sola provenienza geografica non è sinonimo di qualità del pellet.
- Nel sacco di pellet certificato la presenza di polveri deve essere minima (<1% in peso).
- In Italia è vietato l'uso di legno post-consumo e/o trattato chimicamente.
- Questi sono i principali indici di conversione energetica per il pellet.

10 kWh = 1 litro di gasolio = 1 Nm³ metano = 1,5 litri di GPL

1 litro di gasolio = **2 kg di pellet**

1 litro di GPL = **1,36 kg di pellet**

Pellet sfuso ENplus in autobotte certificate

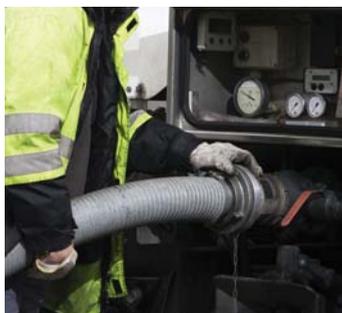
Nelle zone di maggiore diffusione delle caldaie a pellet il sistema di conferimento utilizzato è quello in autobotte, con scarico pneumatico tramite tubazioni flessibili.

Un'autobotte idoneamente equipaggiata deve avere le seguenti dotazioni tecniche:

- sistema automatico di estrazione delle polveri;
- tubazioni flessibili con lunghezza massima di 30 m;
- sistema di attacco standardizzato;
- sistema di pesatura a bordo;
- adeguata pressione di pompaggio.

Per permettere il conferimento del pellet è necessario che la via di accesso sia adeguata alle dimensioni dell'autobotte. **Il pellet ENplus può essere consegnato solo ed esclusivamente da autobotti certificate in possesso di un numero di identificativo assegnato dall'organismo di certificazione.**

Indicativamente un'abitazione di 150 m² che consuma annualmente per il riscaldamento e l'acqua sanitaria 2.650 litri di gasolio o m³ di metano, necessita di circa 5,6 t di pellet. Per realizzare un deposito annuale occorre un volume di circa 11 m³.

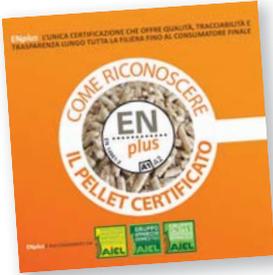




Produttori e distributori certificati in Italia

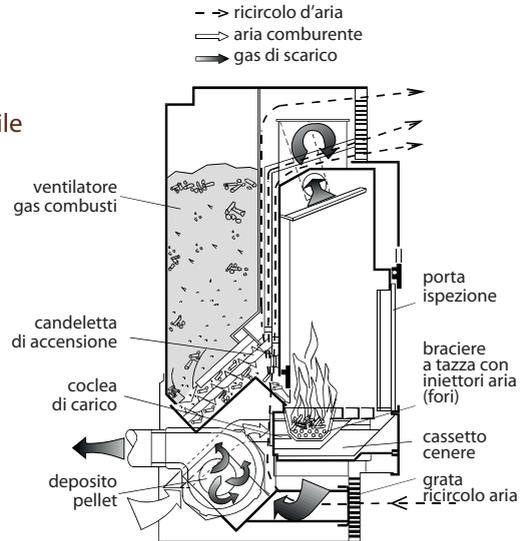
Per verificare che il numero identificativo corrisponda a un'azienda elencata, effettivamente in possesso della certificazione, è possibile accedere alla lista completa dei produttori e distributori di pellet certificato, consultando il sito www.enplus-pellets.it per l'Italia, e www.enplus-pellets.eu per l'Europa e il mondo.

Scarica gratuitamente la brochure "Come riconoscere il pellet certificato" dal sito www.aiel.cia.it per accedere a ulteriori informazioni di dettaglio.



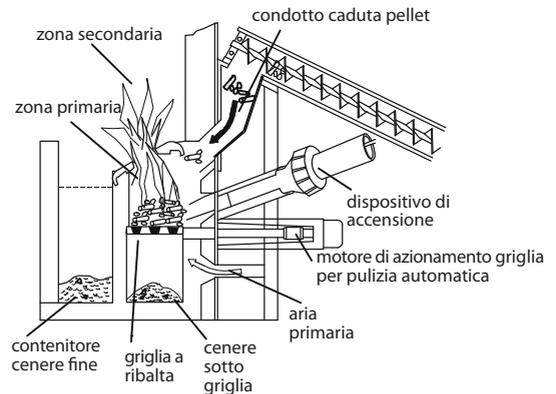
Requisiti di una moderna stufa a pellet

- Certificazione UNI EN 14785
- Funzionamento automatizzato, programmabile e potenza regolabile
- Rendimento > 85%
- Bassi livelli di emissione (13% O₂)
 - CO < 250 mg/Nm³
 - Polveri < 40 mg/Nm³



Requisiti di una moderna caldaia a pellet

- Certificazione UNI EN 303-05 classe 5
- Potenza e combustione regolabili
- Modulazione potenza 30-100%
- Rendimento > 90%
- Bassi livelli di emissione (10% O₂)
 - CO < 250 mg/Nm³
 - NO_x < 200 mg/Nm³
 - Polveri < 30 mg/Nm³



Corretta progettazione, installazione e manutenzione

Progettazione

La realizzazione di un impianto a biomasse di successo richiede sempre un'attenta progettazione, questo vale in particolare per le caldaie a biomasse, anche a scala domestica. È raccomandabile rivolgersi a progettisti esperti che conoscono i criteri di corretta progettazione degli impianti a biomasse: dimensionamento dell'impianto e degli accumulatori, deposito del biocombustibile, interfaccia con altre fonti di calore.

Installazione di apparecchi e caldaie

- Evitare sempre il **fai-da-te**.
- Far installare il generatore solo da un **installatore abilitato** dalla Camera di Commercio (DM 37/2008).
- Rivolgersi a installatori che hanno seguito **corsi di qualificazione** specifici per le **biomasse**.
- L'installatore deve installare il generatore e l'impianto fumario alla regola dell'arte in conformità alle **norme tecniche di riferimento**.
- A conclusione dei lavori farsi rilasciare sempre dall'installatore la **"dichiarazione di conformità"**.
- Far eseguire da un installatore-manutentore abilitato e qualificato almeno **una pulizia annuale** sia del generatore sia dell'impianto fumario.
- In caso di risanamento dell'impianto fumario farsi **sempre rilasciare la "dichiarazione di conformità"**.



Impianto fumario

In Italia si registrano ogni anno ancora oltre 10.000 incendi provocati dall'installazione non conforme dell'impianto fumario e la mancata manutenzione dello stesso. L'impianto fumario dei generatori di calore a biomasse è una componente determinante per il corretto funzionamento dell'apparecchio, per questo si deve sempre ricorrere a installatori-manutentori professionali in grado di effettuare un'installazione alla regola dell'arte. La corretta manutenzione dell'impianto fumario e la regolazione del tiraggio garantiscono elevato rendimento e basse emissioni.

Placca camino

Nome e marchio
Fabbricante



Certificato CE : 01234 – CPD – 0999
Sistema camino EN 1856/1 : T600 N1 W V2 L50050 G 50

- 1) Designazione EN1443 T400 N1 D G
- 2) Diametro 200 mm.
- 3) Distanza del materiali combustibile 70 mm.
- 4) Installatore (nome) L'azienda S.r.l.
- 5) Indirizzo UDINE
- 6) Data 22/02/2014

.....
ATTENZIONE : LA PRESENTE ETICHETTA NON DEVE ESSERE RIMOSSA O MODIFICATA

È utile sapere che

- Lo **scarico** dei prodotti della combustione deve avvenire obbligatoriamente **a tetto**.
- Al termine del montaggio l'installatore deve compilare e fissare in modo visibile la **placca camino**.
- Le **prese d'aria** e i condotti di ventilazione devono garantire una depressione nel locale di installazione **mai superiore a 4 Pa**.
- Il camino deve funzionare sempre in pressione negativa con un tiraggio mantenuto a 12 Pa.
- L'installazione del camino deve essere fatta in conformità alla **UNI 10683:2012**.

Il Gruppo Installatori e Manutentori di Impianti a Biomasse

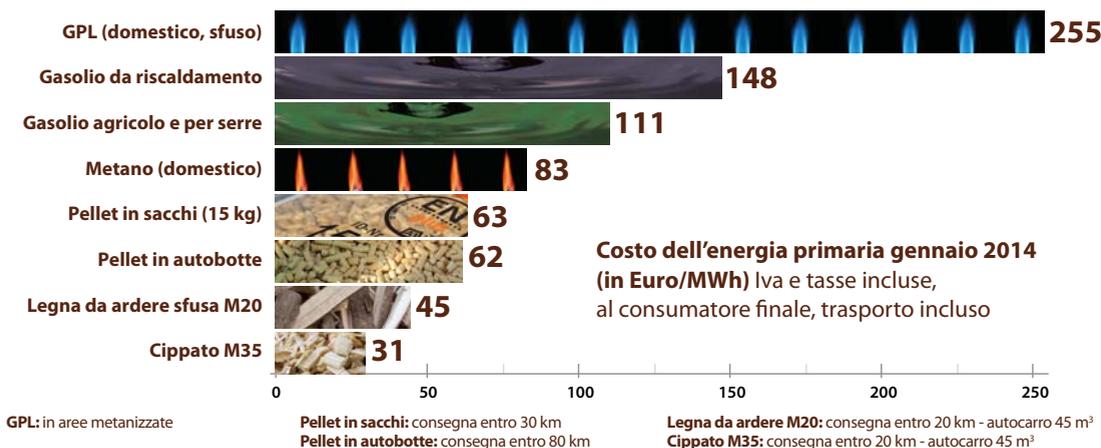
Il gruppo è rivolto agli installatori e manutentori di apparecchi, caldaie e impianti fumari di impianti a biomasse, che hanno intrapreso un percorso di qualificazione professionale secondo lo standard "AIELplus".

Per maggiori informazioni www.aiel.cia.it.



Quanto costa riscaldarsi con il legno?

Il grafico mette a confronto il costo dell'energia primaria in €/MWh tra diversi combustibili, il risparmio conseguibile con il legno è più o meno elevato in funzione della fonte fossile di confronto.



Per confrontare i costi del riscaldamento è tuttavia necessario considerare anche **l'investimento iniziale e i costi operativi**, in particolare se si intende installare un impianto centralizzato (caldaia) per il riscaldamento dell'edificio. Le variabili da considerare in questo caso sono:

- costi fissi ed eventuale possibilità di accedere agli incentivi;
- costi variabili e di manutenzione;
- vita tecnica dell'impianto.

Investimento iniziale e consumi indicativi di impianti alimentati a biocombustibili legnosi

| | Tecnologie e potenza | Investimento (€) | Consumi (t/a) |
|-------------------|----------------------|------------------|---------------|
| Caldaia a legna | fino a 35 kW | 6-15.000 | 5-10 |
| | 35-100 kW | 15-30.000 | 10-25 |
| Caldaia a cippato | 35-150 kW | 18-50.000 | 10-35 |
| | 150-300 kW | 50-150.000 | 50-100 |
| | 300-500 kW | 150-250.000 | 100-150 |
| | 500-1000 kW | 250-500.000 | 150-300 |
| Caldaia a pellet | fino a 35 kW | 7.000-15.000 | 5-7 |

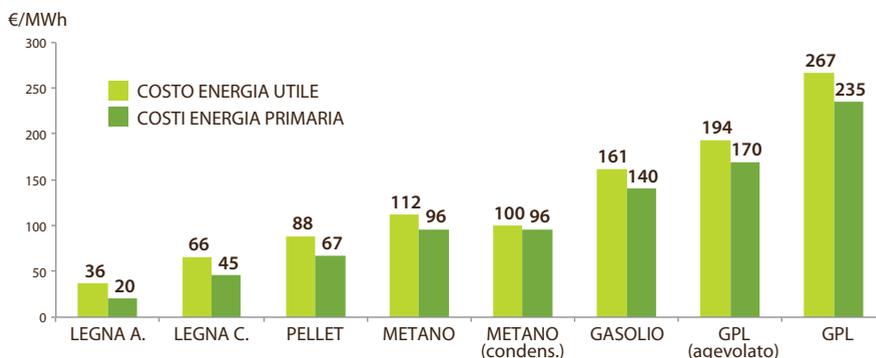
Calcolo della convenienza dell'investimento

Esempio: vecchia caldaia gasolio 50 kW, consumo annuo 8.000 litri

- Sostituzione con moderna caldaia a cippato: 35 kW + puffer 2.000 litri
- Investimento complessivo: 35.000 €
- Costo del gasolio: $8.000 \text{ l} \times 1,45 \text{ €/l} = 11.600 \text{ €}$
- Energia primaria dal gasolio: $[8.000 \text{ l} \times 10 \text{ kWh/l}] : 1.000 = 80 \text{ MWh}$
- Costo energia primaria da gasolio: $11.600 \text{ €} : 80 \text{ MWh} = 145 \text{ €/MWh}$
- Consumo annuo di cippato A1: $80 \text{ MWh} : 3,7 \text{ MWh/t} = 22 \text{ t/a (M25)} = 110 \text{ msr/a}$
- Costo del cippato A1: $22 \text{ t} \times 123 \text{ €/t} = 2.706 \text{ €/a}$
- Costo energia primaria da cippato: $2.706 \text{ €} : 80 \text{ MWh} = 33,8 \text{ €/MWh}$
- Risparmio rispetto al gasolio: $11.600 - 2.706 = 8.894 \text{ €/a}$
- Tempo di ritorno semplice dell'investimento: $35.000 : 8.894 = 3,9 \text{ anni}$
- Valore di sostituzione del gasolio in 20 anni: 232.000 €

Confronto dei costi di riscaldamento a scala domestica

Nel grafico seguente sono messi a confronto i costi dell'energia primaria (del combustibile tal quale prima dell'ingresso in impianto) e dell'energia utile all'utenza per tipo di impianto e combustibile impiegati. Si considera di produrre energia termica a scala domestica con un impianto centralizzato collegato a una **caldaia di 32 kW** di potenza nominale alimentata a: legna (auto-prodotta "A" e comprata "C"), pellet, metano (normale e a condensazione), gasolio e GPL (con/ senza prezzo agevolato). I prezzi sono espressi in €/MWh.



Conto Termico

Incentivi alla rottamazione di vecchi apparecchi domestici e caldaie

Si tratta di un sistema incentivante in vigore per interventi mirati alla produzione di energia termica da fonti rinnovabili e all'incremento dell'efficienza energetica. Il GSE è il soggetto responsabile della gestione del meccanismo, inclusa l'erogazione degli incentivi ai beneficiari.

Il conto Termico è uno strumento che – tra i vari interventi – finanzia la **sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di generatore di calore alimentato a biomassa**. **È un incentivo diretto erogato in 2 o 5 anni dal GSE sul conto corrente del beneficiario.**

Interventi ammessi

- **Sostituzione** di generatori di calore esistenti alimentati a gasolio, olio combustibile, carbone o biomassa con apparecchi domestici o caldaie alimentati a biomassa.
- **Nuova installazione** di impianti alimentati a biomassa, limitatamente alle **sole aziende agricole**.
- **Sostituzione generatori di calore alimentati a GPL** con generatori di calore alimentati a biomasse, limitatamente alle **aziende agricole in area non metanizzata**.

In quali edifici?

Possono accedere ai benefici:

- Edifici pubblici esistenti.
- Edifici privati esistenti. Tutti gli edifici devono essere iscritti al catasto oppure è stata presentata la richiesta di iscrizione.
- Le serre e le strutture agricole riscaldate (ad esempio allevamenti) esistenti.

Chi sono i soggetti ammessi?

- Amministrazioni pubbliche.
- Soggetti privati: persone fisiche, condomini e soggetti titolari di reddito di impresa o di reddito agrario.
- Società di servizio energetico (ESCO).



Requisiti tecnico-ambientali dei generatori di calore a biomasse

| Tipo | Biocombustibili | Certificazione del generatore | PPBT mg/Nm ³ (13% O ₂) | CO g/Nm ³ (13% O ₂) | Rendimento (%) |
|----------------------|---|-----------------------------------|---|--|---------------------------------|
| Termocamini Stufe | Legna da ardere Biomasse (152/06) | UNI EN 13240 UNI EN 13229 | 80 | 1,25 | > 85% |
| | pellet certificato EN 14961-2 cl. A1-A2 | UNI EN 14785 | 40 | 0,25 | |
| Caldaie | Legna da ardere | EN 303-5:2012 classe 5 | 40 | 0,3 | 87+ log(Pn) > 89% |
| | Cippato e biomasse (152/06) | | | | |
| | pellet certificato EN 14961-2 cl. A1-A2 | | 30 | 0,25 | |

Requisiti idraulici e obblighi per il conduttore

Per le caldaie è sempre obbligatoria l'installazione di **volume di accumulo termico** dimensionato secondo la EN 303-05:2012 per le caldaie manuali (legna, >55 litri/kW) e con un volume superiore a **20 litri/kW** per le automatiche (pellet, cippato e biomasse 152/06). Devono essere installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica su tutti i corpi scaldanti, tranne nel caso di distribuzione radiante e presenza di un sistema di termoregolazione climatica. È obbligatoria la manutenzione biennale sia del generatore sia dell'impianto fumario.

Solo pellet certificato

È ammesso l'uso di solo pellet certificato da un organismo accreditato che ne attesti la conformità alla norma UNI EN 14961-2 classe A1 oppure A2 (ad esempio *ENplus*). Le fatture di acquisto del pellet devono essere conservate e devono riportare: quantitativo acquistato, classe di qualità del pellet (A1 o A2) in conformità alla norma, marchio di certificazione e numero identificativo dell'azienda certificata (produttore/rivenditore nel caso del sacco da 15 kg o big bag, autobotte nel caso di acquisto di pellet sfuso).

CALCOLO DELL'INCENTIVO

Fattori considerati

- Potenza nominale del generatore di calore.
- Fascia climatica (ore annue di funzionamento del generatore).
- Bonus emissioni (Ce). Il coefficiente premiante ha un valore pari a 1 - 1,2 (20% in più di contributo) o 1,5 (50% in più di contributo) a seconda del valore di emissioni di polveri. Il valore è fornito dal costruttore sulla base dei risultati delle prove di certificazione.

Durata dell'incentivo

- 2 anni per generatori con potenza < 35 kW.
- 5 anni per generatori con potenza > 35 kW (fino a 1.000 kW).

Esempi di calcolo dell'incentivo

Stufe e termocamini con potenza < 35 kW – incentivo in 2 anni (valori in Euro)

| Zona Climatica | Potenza 8 kW | | |
|----------------|--------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 780 | 936 | 1.170 |
| E | 947 | 1.136 | 1.421 |
| F | 1.003 | 1.203 | 1.504 |

| Zona Climatica | Potenza 12 kW | | |
|----------------|---------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 932 | 1.118 | 1.398 |
| E | 1.132 | 1.358 | 1.698 |
| F | 1.198 | 1.438 | 1.798 |

Caldaie con potenza ≤ 35 kW – incentivo in 2 anni (valori in Euro)

| Zona Climatica | Potenza 20 kW | | |
|----------------|---------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 2.520 | 3.024 | 3.780 |
| E | 3.060 | 3.672 | 4.590 |
| F | 3.240 | 3.888 | 4.860 |

| Zona Climatica | Potenza 35 kW | | |
|----------------|---------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 4.410 | 5.292 | 6.615 |
| E | 5.355 | 6.426 | 8.033 |
| F | 5.670 | 6.804 | 8.505 |

Caldaie con potenza > 35 kW – incentivo in 5 anni (valori in Euro)

| Zona Climatica | Potenza 36 kW | | |
|----------------|---------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 5.040 | 6.048 | 7.560 |
| E | 6.120 | 7.344 | 9.180 |
| F | 6.480 | 7.776 | 9.720 |

| Zona Climatica | Potenza 50 kW | | |
|----------------|---------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 7.000 | 8.400 | 10.500 |
| E | 8.500 | 10.200 | 12.750 |
| F | 9.000 | 10.800 | 13.500 |

| Zona Climatica | Potenza 100 kW | | |
|----------------|----------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 14.000 | 16.800 | 21.000 |
| E | 17.000 | 20.400 | 25.500 |
| F | 18.000 | 21.600 | 27.000 |

| Zona Climatica | Potenza 250 kW | | |
|----------------|----------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 35.000 | 42.000 | 52.500 |
| E | 42.500 | 51.000 | 63.750 |
| F | 45.000 | 54.000 | 67.500 |

| Zona Climatica | Potenza 350 kW | | |
|----------------|----------------|--------|--------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 49.000 | 58.800 | 73.500 |
| E | 59.500 | 71.400 | 89.250 |
| F | 63.000 | 75.600 | 94.500 |

| Zona Climatica | Potenza 500 kW | | |
|----------------|----------------|---------|---------|
| | Ce=1 | Ce=1,2 | Ce=1,5 |
| D | 70.000 | 84.000 | 105.000 |
| E | 85.000 | 102.000 | 127.500 |
| F | 90.000 | 108.000 | 135.000 |

Come presentare la domanda

All'interno del sito del GSE, www.gse.it, alla sezione "Conto Termico" è possibile accedere alle **Regole applicative** dettagliate per l'accesso ai contributi previsti del Conto Termico.

Per informazioni sulle modalità di richiesta degli incentivi, in relazione al soggetto responsabile beneficiario, dalla stessa pagina è possibile consultare la pagina web "Come accedere agli incentivi".

Per la richiesta dell'incentivo è necessaria la registrazione sul portale informatico del GSE (GWA – Gestione Web Access) e la sottoscrizione dell'applicazione *PortaTermico*. La procedura di registrazione al portale GWA e di sottoscrizione delle applicazioni è dettagliata nel Manuale d'uso per la registrazione scaricabile dalla pagina di login GWA, accessibile all'indirizzo web <https://applicazioni.gse.it>. Da qui è possibile accedere alle istruzioni per la registrazione.

È utile sapere che...

- Il Conto Termico per le biomasse è l'unico sistema incentivante che promuove e supporta correttamente la riqualificazione energetico-ambientale dei vecchi impianti a gasolio e biomasse.
- Ha una dotazione finanziaria (900 M€) sufficiente a coprire le richieste da qui ai prossimi 10 anni.
- La domanda di incentivo, da presentare in via telematica tramite il *Porta/termico*, può essere fatta in qualsiasi momento **entro 60 giorni dalla data di conclusione dei lavori**.
- Il GSE ha 60 giorni di tempo dalla ricezione della domanda, per concludere l'istruttoria e comunicare l'esito della valutazione, richiedendo eventuali integrazioni. In caso di esito positivo indica le date dei pagamenti effettuati direttamente sul conto corrente del beneficiario.
- Se la domanda è fatta correttamente, la ricezione dell'incentivo è assolutamente certa. Molti beneficiari hanno già ricevuto i primi bonifici.
- Per presentare la domanda è raccomandabile affidarsi a tecnici e persone preparate in grado di facilitare la procedura di accesso al *Porta/termico* per la presentazione della richiesta di incentivo.
- Sul mercato sono già presenti molti apparecchi domestici e caldaie che garantiscono, attraverso la certificazione, il pieno rispetto dei restrittivi requisiti tecnico-ambientali del Conto Termico.
- Spesso rivenditori poco informati scoraggiano l'uso del Conto Termico a favore della "facile" detrazione fiscale del 50%, tuttavia in moltissimi casi il conto termico, dove applicabile, risulta molto più conveniente sia per il cittadino sia per l'ambiente!

Autori

Massimo Negrin, Valter Francescato,
Annalisa Paniz, Francesca Maito, Laura Baù
AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali)

Grafica

Marco Dalla Vedova - Piazzola sul Brenta

Stampa

Tipolitografia DBS - Seren del Grappa
per conto di Provincia di Belluno - Progetto Interreg IV COME

Copyright © 2014 Autori



REGIONE DEL VENETO

Provincia di **belluno** dolomiti

Comuni A++

Siamo comunità dell'energia!

AIEL
ASSOCIAZIONE ITALIANA ENERGIE AGROFORESTALI

IN COLLABORAZIONE CON



COME

La via per l'efficienza energetica nei Comuni
Der Weg zur Energieeffizienz in Gemeinden



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

ENERGIE TIROL

Ökoinstitut
Südtirol - Alto Adige
Competence network

APE
Agenzia Per l'Energia del Friuli Venezia Giulia
www.apecv.it

PROVINCIA DI BELLUNO

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE

Provincia di Udine
Provincie di Udin

KÄRNTEN
www.ktn.gv.at

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Interreg IV

Il progetto COME - Siamo comunità dell'energia! è cofinanziato dal fondo europeo per lo sviluppo regionale

Das Projekt COME - Wir sind Energie Gemeindel wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung finanziert

