È TEMPO DI AGRICOLTURA

Unione Europea / Regione Marche
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020
FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI

REGIONE MARCHE

Utilizzo della biomassa legnosa e produzione di energia

Corso facilitatori Filiera Legno energia - 23/05/2019

Eleonora Maldini - Servizio Politiche Agroalimentari

SISTEMA INCENTIVANTE - ELETTRICO

DM 06 luglio 2012 → Incentivi impianti di produzione energia rinnovabile. Tariffe in vigore fino al 29 giugno 2017

DM 23 giugno 2016 → Proseguimento incentivi per impianti entrati in esercizio a partire dal 30.06.2017

DM FER 2 → In fase di elaborazione

SISTEMA INCENTIVANTE - ELETTRICO

DM 06 luglio 2012

Direttiva 2009/28/CE

Giugno 2009

D.Lgs. 3 marzo 2011 n.28

Marzo 2011

DM attuativo: DM 6-7-2012

Luglio 2012

SISTEMA INCENTIVANTE - ELETTRICO

DM 06 luglio 2012

Si applica a impianti da fonti rinnovabili diversi dal fotovoltaico in esercizio dal 1 gennaio 2013

Individua 3 diverse modalità di accesso agli incentivi:

1) ACCESSO DIRETTO: a seguito dell'entrata in esercizio di impianti piccoli e per situazioni particolari (ad es. impianti a biomassa fino a 200 kW e biogas fino a 100 kW

2) REGISTRI:

a) Per impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, potenziati e ibridi che non possono accedere direttamente agli incentivi e con una potenza inferiore a 5 MW;

b) Per impianti con interventi di rifacimento parziali e totali (con l'esclusione dei rifacimenti dei piccoli impianti che possono accedere direttamente agli incentivi)

3) ASTE: per impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, potenziati e ibridi di potenza superiore a 5 MW

Il **costo indicativo annuo** per l'incentivo a tutte le tipologie di impianti non può superare i 5,8 miliardi euro annui

Presenti dei **contingenti di potenza** massimi per accesso agli incentivi suddivisi per fonte rinnovabile

DM 06 luglio 2012

Tariffe incentivanti

- ✓ Per ciascuna fonte, tipologia e classe di potenza è stabilita una **Tariffa Base Incentivante** che include sia l'incentivo sia la valorizzazione dell'energia immessa in rete

- ✓ Alla **Tariffa Base Incentivante** si possono aggiungere dei premi specifici agli impianti:
  - A bioenergie
  - Cogenerativi ad alto rendimento
  - Che producono una significativa riduzione delle emissioni di gas serra
  - Geotermici con reiniezione del fluido geotermico e con emissioni nulle

- ✓ **Gli impianti con > 1 MW** possono richiedere solo l'incentivo
- ✓ **Gli impianti fino a 1 MW** possono richiedere, in alternativa al solo incentivo, il rilascio di una tariffa onnicomprensiva corrispondente alla Tariffa base più l'eventuale premio

DM 06 luglio 2012

DM 6 luglio 2012: TARIFFA INCENTIVANTE BASE e VITA UTILE

(Allegato 1, Tabella 1.1)

Gas di discarica		1<P≤1000	20	99
		1000<P≤5000	20	94
		P>5000	20	90
Gas residuati dai processi di depurazione		1<P≤1000	20	111
		1000<P≤5000	20	88
		P>5000	20	85
Biogas	a) prodotti di origine biologica	1<P≤300	20	180
		300<P≤600	20	160
		600<P≤1000	20	140
		1000<P≤5000	20	104
		P>5000	20	91
	b) sottoprodotti di origine biologica di cui alla Tabella 1 –A; d) rifiuti non provenienti da raccolta differenziata diversi da quelli di cui alla lettera c)	1<P≤300	20	236
		300<P≤600	20	206
		600<P≤1000	20	178
		1000<P≤5000	20	125
		P>5000	20	101
	c) rifiuti per i quali la frazione biodegradabile è determinata forfettariamente con le modalità di cui all'Allegato 2	1<P≤600	20	216
		600<P≤1000	20	216
		1000<P≤5000	20	109
		P>5000	20	85
Biomasse	a) prodotti di origine biologica	1<P≤300	20	229
		300<P≤1000	20	180
		1000<P≤5000	20	133
		P>5000	20	122
	b) sottoprodotti di origine biologica di cui alla Tabella 1 –A; d) rifiuti non provenienti da raccolta differenziata diversi da quelli di cui alla lettera c)	1<P≤300	20	257
		300<P≤1000	20	209
		1000<P≤5000	20	161
		P>5000	20	145
	c) rifiuti per i quali la frazione biodegradabile è determinata forfettariamente con le modalità di cui all'Allegato 2	1<P≤5000	20	174
		P>5000	20	125
Bioliquidi sostenibili		1<P≤5000	20	121
		P>5000	20	110

DM 23 giugno 2016

Si applica a impianti da fonti rinnovabili diversi dal fotovoltaico in esercizio dal 30 giugno 2017

Individua 3 diverse modalità di accesso agli incentivi:

1) **ACCESSO DIRETTO**: a seguito dell'entrata in esercizio di impianti piccoli e per situazioni particolari (ad es. impianti a biomassa fino a 200 kW e biogas fino a 100 kW

2) **REGISTRI**:

a) Per impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, potenziati e ibridi che non possono accedere direttamente agli incentivi e con una potenza inferiore a 5 MW;

b) Per impianti con interventi di rifacimento parziali e totali (con l'esclusione dei rifacimenti dei piccoli impianti che possono accedere direttamente agli incentivi)

3) **ASTE**: per impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, potenziati e ibridi di potenza superiore a 5 MW

Il **costo indicativo annuo** per l'incentivo a tutte le tipologie di impianti non può superare i 5,8 miliardi euro annui

Presenti dei **contingenti di potenza** massimi per accesso agli incentivi suddivisi per fonte rinnovabile

DM 23 giugno 2016

Riduzione tariffa:
Per gli impianti a biomasse e biogas di potenza > 300 kW, le tariffe sono ridotte del 5% se non vengono rispettate tutte le seguenti condizioni:

- L'impianto opera in cogenerazione ad alto rendimento;
- L'impianto rispetta i limiti di emissione di cui all'allegato 5 al DM 6 luglio 2012
- L'impianto effettua il recupero di almeno il 30% dell'azoto totale in ingresso all'impianto

Riduzione tariffa:
In caso di contributi in conto capitale la riduzione è calcolata linearmente tra 0 e il 12%, in caso di contributi in conto capitale pari al 40% dell'investimento

SISTEMA INCENTIVANTE - TERMICO

DM 28/12/2012

Ha dato attuazione al cosiddetto **«Conto Termico»,** un regime di sostegno specifico per interventi per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e l'efficienza energetica

DM 16/02/2016 – Conto Termico 2.0

Introduce principi di semplificazione, efficacia, diversificazione e innovazione tecnologica, ampliando la gamma di interventi incentivabili

DM 28/12/2012 – Soggetti beneficiari

1) **Soggetti ammessi (SA):** hanno la disponibilità dell'immobile e sono i beneficiari degli interventi oggetto di incentivazione. Possono essere **Soggetti Pubblici** e/o privati;
2) **Soggetti responsabili (SR):** hanno sostenuto direttamente la spesa per la realizzazione degli interventi e per questo possono presentare domanda di riconoscimento degli incentivi al GSE

L'accesso può essere richiesto direttamente dai SA o per il tramite di ESCO (Energy Service Company – società che effettuano interventi per l'efficienza energetica)

CONTO TERMICO – AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE

DM 28/12/2012:

1) Pubbliche amministrazioni;
2) Ex Istituti Autonomi Case Popolari;
3) Cooperative di abitanti

Novità introdotte con il DM 16/02/2016 – Conto Termico 2.0:

4) Società a patrimonio interamente pubblico (società in house);
5) Società cooperative sociali iscritte negli appositi albi regionali

CONTO TERMICO – IMPEGNO DI SPESA E INTENSITA'

DM 28/12/2012 e CT 2.0

Impegno di spesa annua cumulata massimo:

- **200 milioni di euro per le PA** (di cui 100 milioni riservati per la procedura tramite prenotazione);
- **700 milioni di euro per i Soggetti Privati**

Intensità dell'incentivo:

- ✓ **40%** delle spese ammissibili per gli interventi di **efficienza energetica**;
- ✓ **65%** delle spese ammissibili per interventi di **produzione di energia termica da fonti rinnovabili**

CONTO TERMICO – CUMULABILITA'

DM 28/12/2012

Conto termico non cumulabile con altri incentivi di natura statale e incentivi in conto capitale.
Per le PA è prevista la cumulabilità con altri incentivi non statali fino al 100% della spesa effettuata

CT 2.0 ha introdotto le seguenti novità:

- Per le PA è prevista la cumulabilità con altri incentivi in conto capitale anche statali

CONTO TERMICO – ACCESSO AGLI INCENTIVI

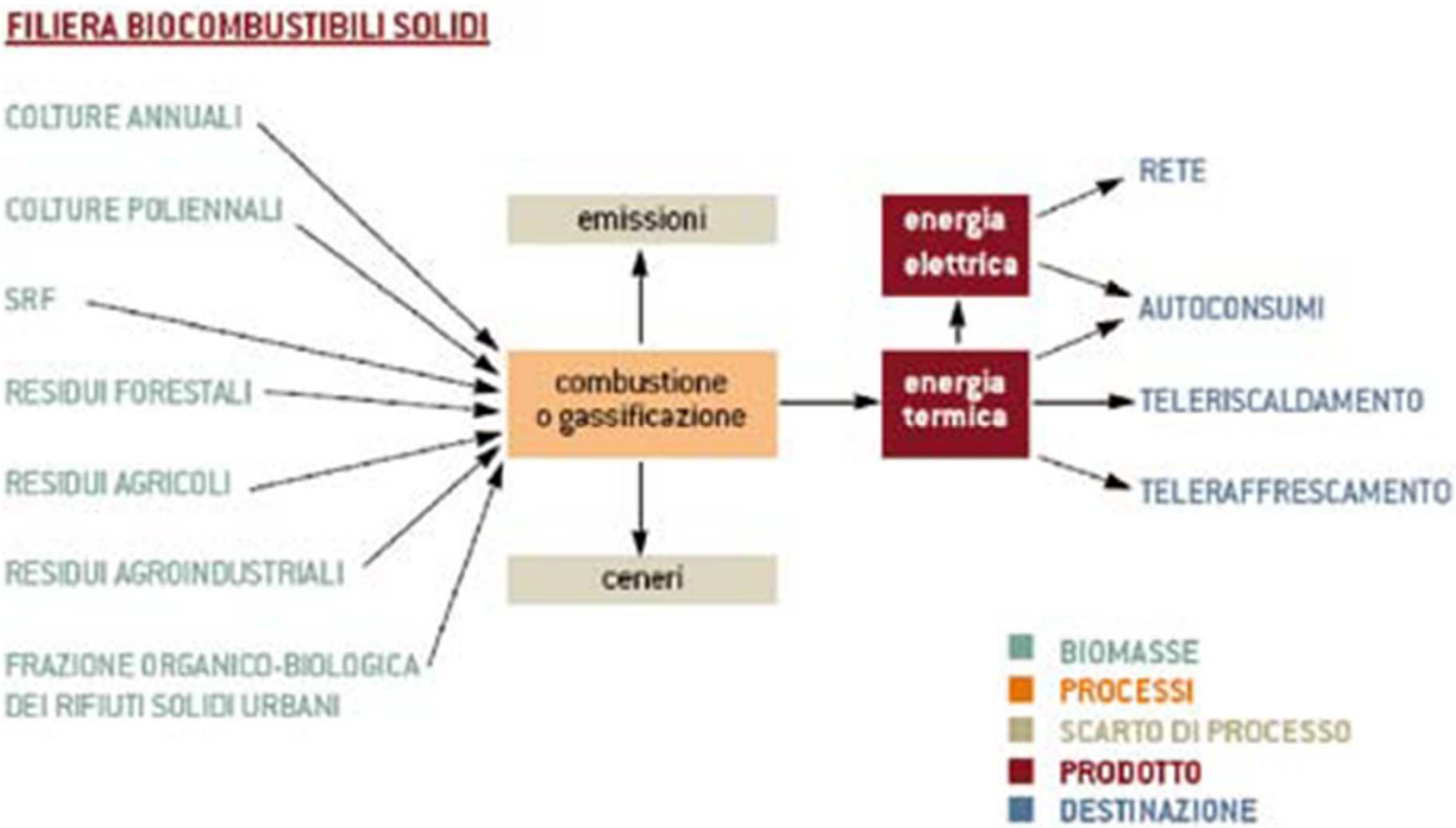
DM 28/12/2012

1) **Accesso diretto**: consentito a interventi realizzati (richiesta da presentare entro 60 gg dalla fine lavori);
2) **Prenotazione degli incentivi**: le PA possono «prenotare» l'incentivo prima dell'avvio dei lavori (da iniziare entro 60 gg dalla data di esito positivo del GSE e concludersi entro 12 mesi da tale data;
3) **Iscrizione ai registri**

Novità introdotte con il DM 16/02/2016 – Conto Termico 2.0

- Eliminazione della procedura di iscrizione ai registri;
- Potenziamento della prenotazione degli incentivi;
- Semplificazione dell'accesso diretto con un catalogo per apparecchi domestici

PRODUZIONE DI ENERGIA



Fonte: Itabia, 2005

COMBUSTIONE

E' una reazione di ossidazione in cui il combustibile (legna, cippato, pellet) è la sostanza che si ossida (riducente) e il comburente (l'ossigeno) è l'ossidante.

C e H presenti nel biocombustibile in presenza di O_2, vengono ossidati con la formazione di CO e H_2O mentre si libera energia; si parla di combustione completa quando risultano ossidate tutte le componenti ossidabili e questo avviene quando $\lambda > 1$ (λ = aria totale/aria stechiometrica).

Il processo di combustione avviene in tre fasi successive, in funzione della temperatura:

1. **Evaporazione dell'acqua (riscaldamento, essiccazione)**: il combustibile aumenta di temperatura per effetto della fiamma e del calore del focolare. Raggiunti i 100°C il legno comincia a perdere umidità

2. **Pirolisi e gassificazione:** dai 150°C – 1150°C inizia l'evaporazione dei composti volatili del legno (idrocarburi) tramite degradazione termica in assenza di ossigeno, il legno cambia struttura aumentando la sua porosità (carbone di legno). La gassificazione successivamente porta ad una ulteriore degradazione termica in difetto di ossigeno con formazione di gas e char (residuo carbonioso)

3. **Combustione della fase gassosa e del char**: a 500°C – 600 °C i gas ed il char prodotti nelle fasi precedenti vengono ossidati completamente dando origine ad un flusso di fumi ad alta temperatura

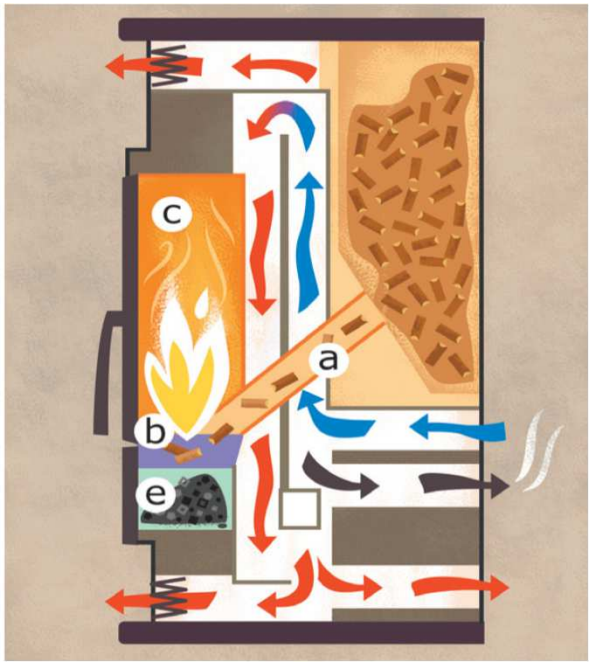
COMBUSTIONE

Impianto di generatore a biomassa legnosa

E' costituito da una camera di combustione di varia geometria (all'interno della quale sono presenti la griglia su cui viene introdotto il combustibile e i punti di immissione dell'aria comburente) e da una serie di superfici di scambio termico che trasferiscono il calore dai fumi al fluido termovettore

Un tipico generatore di calore a biomassa solida è costituito dai seguenti elementi

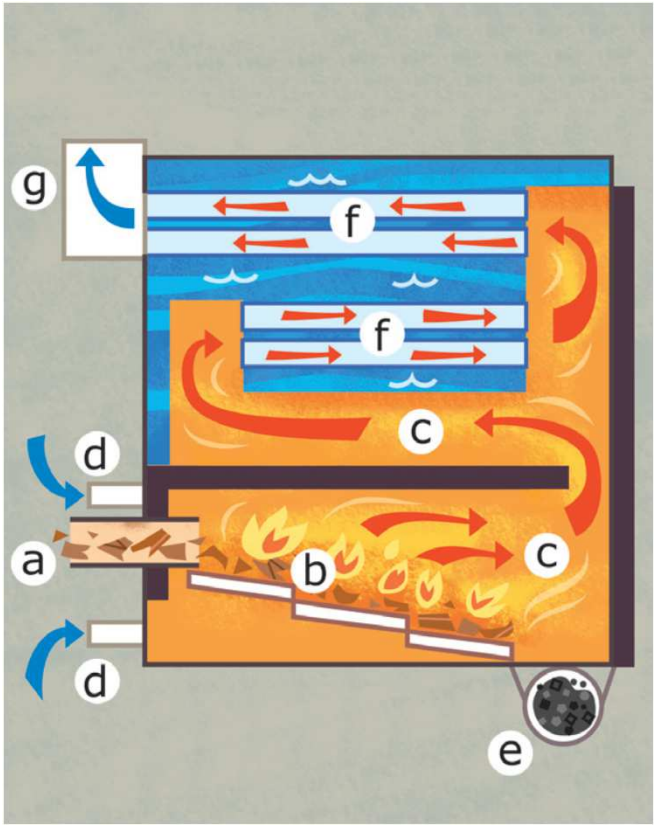
a) sistema di alimentazione del combustibile alla camera di combustione (manuale o automatico con coclee, ecc.);
b) griglia (fissa o mobile) o braciere;
c) camera/e di combustione;
d) sistema di immissione di aria comburente (primaria, secondaria e terziaria);
e) sistema di raccolta ceneri;
f) superfici di scambio termico;
g) sistema di evacuazione dei prodotti della combustione (condotto fumario).



stufa a pellet

COMBUSTIONE

a) sistema di alimentazione del combustibile alla camera di combustione (manuale o automatico con coclee, ecc.);
b) griglia (fissa o mobile) o braciere;
c) camera/e di combustione;
d) sistema di immissione di aria comburente (primaria, secondaria e terziaria);
e) sistema di raccolta ceneri;
f) superfici di scambio termico;
g) sistema di evacuazione dei prodotti della combustione (condotto fumario).



Caldaia a cippato

COMBUSTIONE

L'obiettivo della combustione è di **massimizzare l'efficienza** limitando il più possibile la perdita di energia sotto forma di monossido di carbonio (CO) e di gas incombusti, utilizzando apparecchiature con tecnologie sempre più elevate

Nelle caldaie di ultima generazione le alte temperature che vengono raggiunte nella camera di combustione (circa 800 – 900 °C) determinano una combustione **molto efficace con rendimenti termici superiori all'85-90%** per effetto della possibilità di controllare e regolare il processo.

I sistemi di regolazione in continuo della combustione prevengono e riducono il decadimento delle prestazioni energetiche ed impiantistiche. Ad es:

- **Sonda Lambda**, leggendo la concentrazione di O_2 nel fumi, consente di regolare l'aria comburente;
- **Puffering** (accumulo inerziale): serbatoio contenente acqua che trattiene il calore e pertanto consente di assorbire i picchi di richiesta termica e ottimizzare la combustione e la vita della caldaia riducendo il numero delle accensioni;
- Progettazione delle caldaie progettate per la realizzazione le varie fasi della combustione **in più zone della camera di combustione.**

COMBUSTIONE

Gli apparecchi termici a combustibili ligno-cellulosici si possono distinguere in apparecchi a:

- Caricamento manuale: normalmente corrisponde con apparecchi ad uso domestico/familiare (potenza che varia da 10 kW a 150 kW);

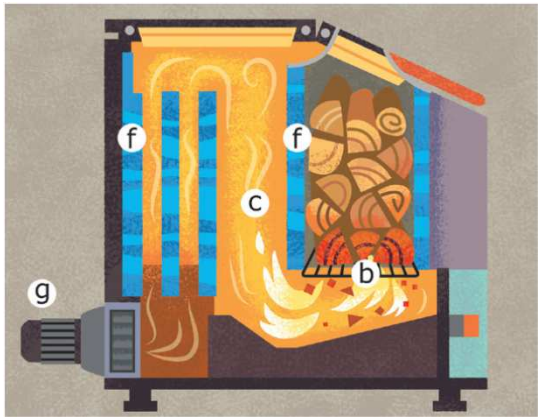
- Caricamento automatico: apparecchi di piccola/media potenza

Teleriscaldamento (con o senza cogenerazione)

COMBUSTIONE PICCOLA E MEDIA POTENZA

Caldaie a tronchetti di legna

Sono disponibili per potenze **fino a circa 200 kW** e possono essere alimentate con ciocchi aventi pezzature variabili fino ad un metro.
Presentano una prima zona in cui si ha la **fase di gassificazione**, durante la quale si sviluppa un gas combustibile che viene bruciato nella camera secondaria, in cui viene introdotta aria secondaria in modo da completare le reazioni di **ossidazione**.
Nelle tipologie a **fiamma rovesciata**, la camera di combustione è situata sotto il vano in cui viene caricata la legna e l'aria primaria viene introdotta in caldaia immediatamente sopra la griglia sulla quale è disposta la biomassa. Qui si innesca il processo di gassificazione con conseguente formazione del gas combustibile che, trascinato in basso attraverso la griglia, viene bruciato nella camera sottostante grazie alla presenza di un flusso di aria secondaria.
Rendimenti anche superiori al 90%.
Caricamento della legna varia da alcune ore fino a 2-3 giorni

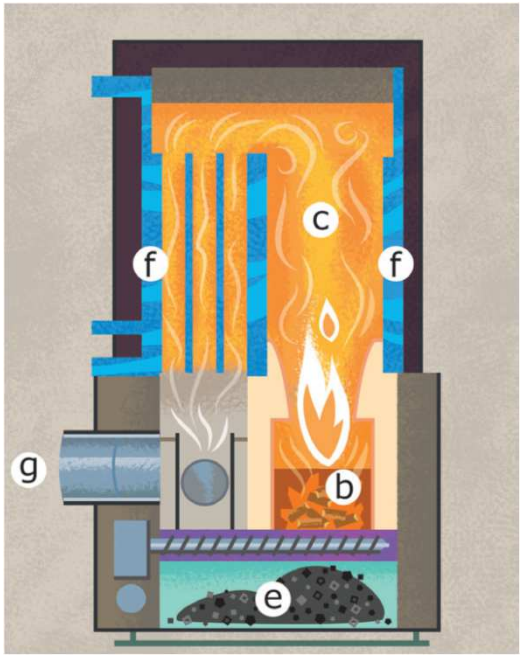


LEGENDA:
b) griglia fissa
c) camera di combustione
f) superfici di scambio termico
g) sistema di evacuazione dei prodotti della combustione

COMBUSTIONE PICCOLA E MEDIA POTENZA

Caldaie a pellet

Sono disponibili per potenze da **pochi kW** fino a circa **300 kW** e possono essere alimentate in modo **automatico** e sono simili alle caldaie a cippato in termini funzionali.
Ampia flessibilità e semplicità di utilizzo (accensione/spegnimento programmati anche da remoto).
Essendo il pellet, di norma, di buona qualità, anche i piccoli apparecchi garantiscono **alte efficienze** e **basse emissioni**.



LEGENDA:
b) braciere
c) camera di combustione
f) superfici di scambio termico
g) sistema di evacuazione dei prodotti della combustione

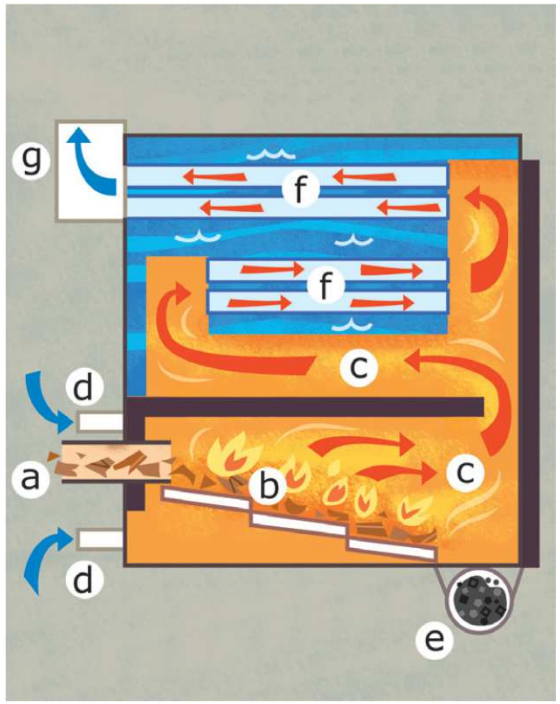
COMBUSTIONE PICCOLA E MEDIA POTENZA

Caldaie a cippato

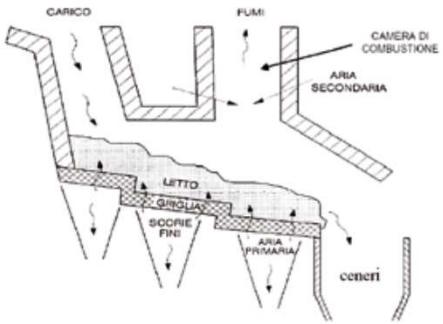
Le caldaie a cippato sono alimentate in modo automatico (tramite sistemi a coclea, a nastro o a spintore), hanno una potenza che può partire da circa **50 kWe** fino a diverse **decine di MW**.
Particolarmente indicate per il riscaldamento di edifici di dimensioni medie o grandi, quali condomini, alberghi, scuole, ospedali, centri commerciali, o più utenze termiche collegate insieme da reti di teleriscaldamento.
Questo tipo di caldaia, richiede la progettazione di un **adeguato vano di stoccaggio** per il cippato.
A seconda delle tipologie costruttive, le caldaie si possono suddividere in varie categorie.
In riferimento alla tipologia di camera di combustione adottata, le caldaie a cippato si distinguono in sistemi a **griglia fissa** o a **griglia mobile**. I primi sono indicati nel caso di cippato di piccole dimensioni, con basso tenore di umidità e contenuto di ceneri inferiori al 2%. I secondi sono invece indicati nel caso di cippato più eterogeneo, di pezzatura maggiore, di umidità fino al 50% e con alto contenuto di ceneri.
I modelli più avanzati di caldaie (anche di piccola potenza) sono dotati di sistemi di **regolazione a microprocessore e sensori**, e raggiungono rendimenti termici molto elevati.

COMBUSTIONE PICCOLA E MEDIA POTENZA

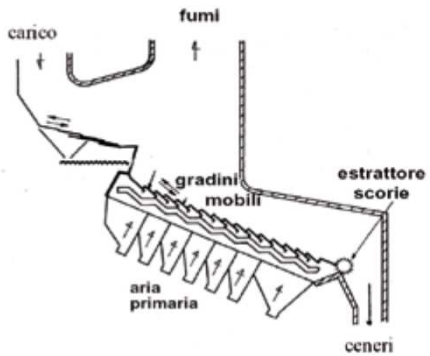
Caldaie a cippato



LEGENDA:
a) Sistema di alimentazione del combustibile alla camera di combustione
b) griglia mobile
c) camera di combustione
f) superfici di scambio termico
g) sistema di evacuazione dei prodotti della combustione



Schema di forno a griglia fissa



Schema di forno a griglia mobile

GASSIFICAZIONE E PIROLISI

Gassificazione: insieme di reazioni e processi termofisici che consentono di ottenere prodotti gassosi a partire da combustibili solidi, per effetto del contatto di questi ultimi con agenti gassificanti (aria, ossigeno, vapore acqueo, anidride carbonica o miscele di altri gas). $\lambda < 1$
Quando l'agente gassificante ha un contenuto di ossigeno nullo si parla di **pirolisi** $\lambda = 0$

Il processo di gassificazione avviene in quattro fasi:

1. **Essiccamento**: evaporazione dell'umidità presente nel combustibile
2. **Pirolisi:** avviene la degradazione termica del combustibile (T fino a 600°C), con formazione di gas di pirolisi (syngas a basso potere calorifico e char)
3. **Ossidazione/combustione**: il syngas e il char entrano a contatto con l'agente gassificante sviluppando calore
4. **Riduzione**: reazione endotermica in cui il calore viene assorbito e si produce il syngas finale

Le prime due fasi dove prevale la formazione di monossido di carbonio e anidride carbonica, consentono di ricavare il calore di reazione necessario per sviluppare le altre due fasi che invece hanno carattere endotermico e i cui prodotti sono prevalentemente ossido di carbonio, idrogeno, metano e gas combustibili a più alto peso molecolare

EMISSIONI

Le condizioni di combustione influenzano fortemente le emissioni

- **Biossido di carbonio (CO2):** prodotto principale della combustione dei composti organici (legno, olio, petrolio, etc.).
- **Monossido di carbonio (CO):** indice di una cattiva combustione dove la quantità di aria è ridotta rispetto alla quantità di combustibile. Gas inodore e incolore e tossico (morte per asfissia);
- **Ossidi di azoto (NOx):** risultato delle alte temperature raggiunte nella camera di combustione (se ne formano in maniera significativa sopra i 1200°C). Si formano in eccesso di aria e in condizioni opposte alla formazione di particolato e CO);
- **Ossidi di zolfo (SOx):** si formano in presenza di zolfo nel combustibile. La principale fonte sono i combustibili fossili, mentre quelli vegetali hanno un bassissimo contenuto in zolfo;
- **Composti organici volatili (COV):** costituiscono la frazione volatile degli idrocarburi. Comprendono anche aldeidi (formaldeide), alcani, alcheni, benzene, toluene, molti dei quali sono riconosciuti come cancerogeni. Si formano principalmente in condizioni di combustione incompleta;
- **Idrocarburi policiclici aromatici (IPA):** sono la parte organica aromatica degli idrocarburi, comprendono benzo[e]pirene e benzo[a]pirene e sono i precursori dei nitro-IPA, altamente mutageni. Anch'essi si formano in caso di combustione incompleta;
- **Particolato (PM):** costituiscono la parte solida dei fumi ed è composto da carbonio, ceneri, eventuali sostanze organiche adsorbite e solfati inorganici. A seconda del loro diametro di distinguono in particelle grossolane, PM10 (diametro < 10μm, PM 2,5 e PM 1 (diametro inferiore a 2,5μm e 1μm). Più le particelle sono piccole maggiore è il rischio sanitario perché è maggiore la loro capacità di penetrare nell'apparato respiratorio

COGENERAZIONE

Generazione combinata di calore ed energia elettrica – CHP – Combined Heat and Power

La generazione di energia elettrica per essere energeticamente ed ambientalmente sostenibile dovrebbe essere vincolata alla produzione di energia termica. Con la cogenerazione il risparmio di energia primaria è di circa 25-30% rispetto ad una stessa produzione di energia da processi separati

Le macchine utilizzate nei processi cogenerativi sono:

- ✓ **Motore Stirling** (motore ad espansione. Potenza 20-100 kWe)
- ✓ **Motore a vapore** (turbina. Potenza 50-1200 kWe)
- ✓ **Turbogeneratore ORC** (Olio diatermico. Potenza 250-1500 kWe)

L'energia termica coprodotta si ottiene dalla **condensazione dei fumi prodotti** a seguito del processo di produzione di energia elettrica

TELERISCALDAMENTO

E' un sistema che permette di distribuire ad una certa distanza il calore prodotto da una caldaia, mediante l'uso di un fluido vettore (acqua calda o vapore)

Le linee di distribuzione dei fluidi che partono dalla centrale termica vengono realizzate con **tubazioni preisolate** per limitare al massimo le perdite di calore durante il trasporto dell'acqua calda dalla centrale alle utenze periferiche.
Le *perdite termiche* è il parametro principale da prendere in considerazione quando si progetta un teleriscaldamento in quanto rende più o meno sostenibile economicamente la realizzazione della rete

Si utilizza quando è possibile centralizzare il servizio calore rispondendo ad esigenze di riscaldamento di agglomerati urbani, edifici pubblici che calore per impianti industriali anche per esigenze di processo

TELERISCALDAMENTO

Nei singoli edifici, serviti dalla rete di teleriscaldamento, vengono installate delle sotto centrali costituite da **scambiatori di calore**, che permettono di realizzare lo scambio termico tra l'acqua della rete del teleriscaldamento (circuito primario) e l'acqua del circuito dell'utente servito (circuito secondario).

I principali fabbisogni di energia termica delle utenze che possono essere soddisfatti attraverso il teleriscaldamento sono: il **riscaldamento invernale** degli ambienti, la produzione di **acqua calda sanitaria** e la **climatizzazione estiva** degli ambienti, qualora siano presenti presso l'utenza macchine frigorifere ad assorbimento i cui fabbisogni siano compatibili con le condizioni di esercizio della rete.

Inoltre l'utilizzo di **accumuli termici** fa sì che si abbia un'ottimizzazione della curva di carico per cui le caldaie possono essere esercite alla potenza nominale, ottenendo generalmente un rendimento più alto, con conseguente contenimento delle emissioni.
L'utilizzo di impianti di **teleriscaldamento** ha il vantaggio di avere un maggior contenimento della emissione di inquinanti rispetto a quello che si avrebbe da tanti piccoli punti di emissione come le caldaie domestiche.

ESEMPI DI FILIERA

Caldaia a cippato per riscaldare il condominio Boscolungo nel comune di Abetone

Complesso abitativo turistico/residenziale costituito da 5 edifici da 5 piani l'uno per un totale di **160 appartamenti da 50 m^2** (volume stimato da riscaldare 23.000 m^3), con un picco di richiesta energetica durante la stagione invernale (dicembre-marzo) per la produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento e estiva (giugno-settembre) con la sola produzione di acqua calda sanitaria.
Complessivamente la struttura richiede un elevato fabbisogno termico.

Sostituzione di due caldaie a gasolio da 895 kW ognuna, accese in maniera alternata o in coppia nei periodi di punta, con una **caldaia a cippato di 900 kW**, che può bruciare un cippato di qualità A2 e B1.

Cippato alimentato **da legno vergine** di boschi proveniente da un raggio di 30 km massimo dalla centrale.

Stoccaggio cippato in un deposito in cemento armato interamente interrato nel giardino antistante la caldaia facilmente raggiungibile dai mezzi con un'ampia apertura per riempirlo adeguatamente e ha un volume utile di 100 m^3 che garantisce un'autonomia di funzionamento di 15 giorni

ESEMPI DI FILIERA

Caldaia a cippato per riscaldare il condominio Boscolungo nel comune di Abetone

Contratto di «Servizio Energia base» con la ditta Etruria Energie (ESCO) e l'amministratore del condominio

Aspetti economici

Costo dell'impianto	420.000 €
Importo finanziato con il conto termico	218.700 €
Fabbisogno energetico	908 MWh
Prezzo vendita calore da gasolio	129.844 € (143 €/MWh)
Consumo annuo di cippato (M30)	267 t/anno
Costo produzione energia da cippato	20.000 € (75 €/t)
Prezzo vendita calore da cippato	104.148 € (114,70 €/MWh)
Risparmio complessivo	**25.700 €**
CO_2 risparmiata	240 t/anno

ESEMPI DI FILIERA

Riscaldamento serra Azienda floricola Natali Stefano, Pescia (Pt)

Coltivazione: gerbera fuori suolo in serra, superficie coperta Mq 4.500

- Potenza installata **400 kW**
- Sostituzione di 2 caldaie a gasolio e 12-13 (olio pesante) da 300 kW, ancora posizionate in parallelo sull'impianto (back-up);
- Impianto partito a novembre 2008, finora 10.400 ore di funzionamento
- 4.000 litri accumulo inerziale
- 45°C riscaldamento basale
- 75°C tubazioni aeree x deumidificazione (ventoline per omogeneizzare temperatura aria)
- stagione termica: sett-aprile

ESEMPI DI FILIERA

Riscaldamento serra Azienda floricola Natali Stefano, Pescia (Pt)

Situazione precedente:

- Consumo medio di gasolio e 12/13: 100.000 lt (1.000 kWh)
- Costi gasolio da riscaldamento serre →media 0,713 €/l (Iva esclusa)
- Costo annuo 100.000 litri x 0,713 = **71.300** €/anno

Situazione attuale

- Cippato conferito da coop Bosco Domani
- Costo e consumo cippato M30 →80 €/t (Iva esclusa) per 390 t →€ **31.200**
- Risparmio annuo **71.300** – **31.000** = **40.000** €/a
- Investimento € 200.000 (tutto incluso) / € 40.000 = **5 anni tempo di ritorno**
- Valore economico sostituzione gasolio € 71.300 x 25 anni = **1.780.000 €**
- Valore retribuzione cippato locale € 31.000 x 25 anni = **775.000 €**

ESEMPI DI FILIERA

Caldaia a cippato per il comune di Gragnano Trebbiense (Piacenza)

Gestione dell'energia: **proprietà del Comune**. La caldaia fornisce calore agli edifici scolastici, al Municipio e al Centro Culturale attraverso la rete di teleriscaldamento

Aspetti tecnici

Generatore di calore	**530 kW**
Rete di teleriscaldamento (con predisposizione per eventuali allacci futuri)	500 m
Sistema di automazione della centrale per monitorare e modificare i parametri di funzionamento dell'impianto	
Cippato proveniente dall'azienda agricola Bernazzani Marco di Bettola	200 t/a
Caldaia a griglia mobile	
Rendimento elevato tramite scambiatore a tre giri di fumo, regolazione della potenza e dell'aria	92%
Sistemi di abbattimento delle emissioni: oltre ai classici sistemi anche un filtro a umido per abbattere ulteriormente le polveri	

ESEMPI DI FILIERA

Caldaia a cippato per il comune di Gragnano Trebbiense (Piacenza)

Aspetti economici

Costo dell'impianto	640.000 €
Finanziamento pubblico (PSR)	350.000 €
Finanziamento provato	100.000 €
Benefici ricavati dai Certificati Bianchi (TEE)	100.000 €
Costi evitati per il rinnovo delle vecchie centrali a metano	50.000 €
Risparmio economico nei prossimi 10 anni	250.000 €

ESEMPI DI FILIERA

Caldaia a cippato per l'ospedale Santa Maria di Borgo Val di Taro

Caldaia a griglia mobile di **700 kW** di potenza.
Fornisce calore per il fabbisogno termico di base per i mesi ottobre-aprile e acqua calda sanitaria tutto l'anno. Le caldaie preesistenti a metano funzionano solo nei picchi di richiesta termica.
Cippato proveniente da tagli di conifere e castagno dal Consorzio delle Comunalie Parmensi sulla base di un contratto calore con il gestore dell'impianto che riconosce un corrispettivo per ogni MWht erogato

Aspetti economici

Consumo di cippato annuo per coprire l'80% del fabbisogno termico dell'ospedale	710 t/a
Ricavo da parte del Consorzio Comunalie	65.000 €/a
Costo cippato	92€/t
Costo del metano (consumo annuo 170.000 m^3)	115.000 €/a
Risparmio sull'acquisto del combustibile	50.000 €/a
Ricavo per riconoscimento dei TEE	20.000 €/a

ESEMPI DI FILIERA

Caldaia a cippato per gli edifici scolastici del Comune di Castello d'Argile

Caldaia a griglia mobile di 400 kW di potenza che sostituisce tre caldaie a metano che rimangono per emergenza.
Fornisce calore per il fabbisogno termico delle scuole medie, asilo nido e palestra.
Cippato proveniente dalle potature della **manutenzione del verde privato e del Comune** eseguite dalla Cooperativa sociale Città Verde. A breve si potranno utilizzare anche legna proveniente dalla pulizia degli argini e l'alveo fluviale

Aspetti economici

Costo impianto	330.000 €
Finanziamenti pubblici (UE e PSR)	221.000 €
Consumo di cippato tramite contratto di fornitura	200 t/a
Prezzo del cippato	70 €/t
Costo cippato	92€/t
Costo del metano	40.000 €/a
Costo cippato	15.000 €/a

VALUTAZIONE FILIERA

Linee-guida per la valutazione sistematica della filiera corta delle biomasse legnose a fini energetici (studio effettuato da AIEL e Università di Padova)

Filiera corta secondo la ricerca condotta da Fondse *et al*. (2012) che ha identificato quattro criteri fondamentali per la definizione di questo concetto:

(i) la vicinanza geografica tra produttori e consumatori;
(ii) la capacità di generare valore aggiunto e profitti su scala locale;
(iii) l'equità sociale e un'equilibrata ridistribuzione del valore lungo la filiera;
(iv) la sostenibilità ambientale.

Ne deriva un quadro articolato, imperniato sul tema della provenienza locale dei materiali trasformati, ma comprensivo di molteplici aspetti complementari.

Filiera corta inquadramento normativo italiano - Decreto Ministeriale (DM) 2 marzo 2010

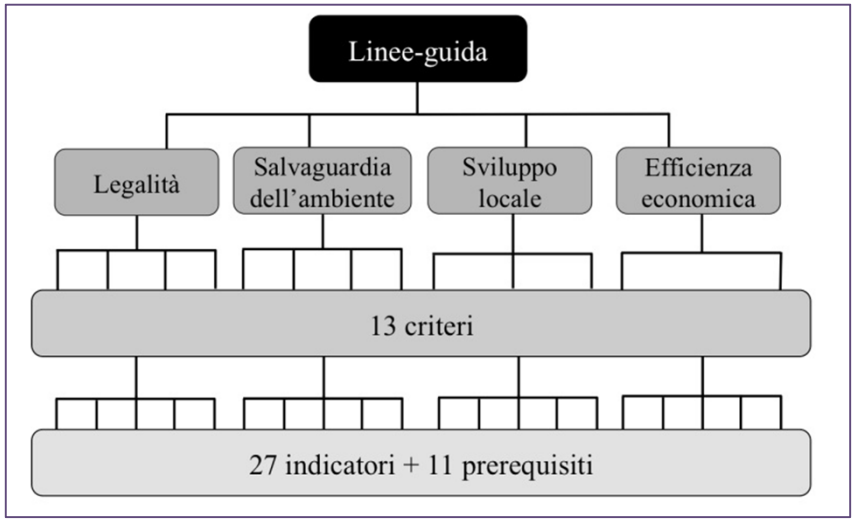
Si considerano da filiera corta biomasse prodotte entro il raggio di **70 km** dall'impianto di produzione dell'energia elettrica

VALUTAZIONE FILIERA

Nell'ambito del progetto ***Biomass Trade Center* II** cofinanziato dal Programma *Intelligent Energy Europe*, *Etifor* (*spin-off* dell'Università di Padova) e Aiel (Associazione Italiana Energie Agroforestali) hanno sviluppato delle **linee-guida per la valutazione della sostenibilità della filiera legno-energia**, con particolare attenzione alla produzione di cippato e legna da ardere.

All'interno della filiera sono inclusi sia operatori del segmento produttivo (proprietari forestali, ditte boschive, segherie), sia operatori che conducono attività di distribuzione (commercianti).

Le linee-guida sono articolate secondo una struttura logica e gerarchica che comprende **4 principi** dettagliati in 13 criteri, a loro volta definiti per mezzo di 38 indicatori, 11 dei quali assumono il carattere di prerequisiti.



VALUTAZIONE FILIERA

Tabella 1 - Principi e criteri proposti dalle linee-guida

Principi	Criteri
1. Legalità e responsabilità socio-ambientale	1.1 Garanzia della sicurezza nei luoghi di lavoro
	1.2 Dipendenti regolari e qualificati
	1.3 Rispetto delle norme ambientali
	1.4 Tracciabilità del materiale in entrata
2. Salvaguardia dell'ambiente	2.1 Ridotte emissioni di gas serra
	2.2 Gestione sostenibile delle foreste
	2.3 Evitato degrado di aree forestali
	2.4 Promozione di prodotti in possesso di certificazioni di qualità
3. Sviluppo locale	3.1 Coinvolgimento di *stakeholder* locali
	3.2 Riduzione del numero di passaggi lungo la filiera
	3.3 Destinazione locale del materiale venduto
4. Efficienza economica	4.1 Ottimizzazione della destinazione d'uso dei prodotti
	4.2 Continuità nei rapporti con i fornitori

Fonte: Ns. elaborazione

VALUTAZIONE FILIERA

I quattro principi consentono un approccio sistematico alla descrizione di una filiera corta legno-energia.

- ✓ **Primo principio - Legalità e responsabilità socio-ambientale**: attenzione al rispetto delle vigenti norme in materia ambientale, occupazionale e di sicurezza sul lavoro;
- ✓ **Secondo principio - impatti ambientali**: attenzione alle emissioni CO_2, alla provenienza del materiale (valorizzando legno da foreste certificate secondo gli standard Fsc o Pefc, alle caratteristiche (accessibilità, pendenza, ecc.) delle particelle forestali, (premiare la gestione attiva delle particelle sottoutilizzate) e utilizzo di biomassa certificata, ad esempio, con norme della serie EN 17225;
- ✓ **Terzo principio – sviluppo locale**: capacità della filiera di promuovere una valorizzazione delle produzioni locali e sviluppo per la comunità residente su scala locale (importante sia il coinvolgimento nella filiera di attori locali, sia la possibilità di destinare su scala locale il materiale prodotto e venduto);
- ✓ **Quarto principio – efficienza economica**: importante la capacità delle imprese di ottimizzare la destinazione d'uso delle materie prime legnose (altra destinazione materia a maggior valore aggiunto e recupero degli scarti per fini energetici) e la possibilità di programmare gli investimenti su rapporti consolidati con i fornitori.

VALUTAZIONE FILIERA

Per ognuno dei 13 criteri individuati sono stati definiti specifici prerequisiti (11 totali) e indicatori (27 totali). I **prerequisiti** riguardano per lo più il rispetto di norme vigenti in materia ambientale e di lavoro (regolarità contrattuale, formazione, salute e sicurezza) e devono essere tutti necessariamente rispettati per poter raggiungere un livello di sufficienza nella valutazione della sostenibilità.
A ciascuno dei ventisette **indicatori**, invece, è associato uno specifico **punteggio**: la somma dei punti ottenuti in base alle prestazioni valutate permette di attribuire a ogni singola impresa un punteggio finale che corrisponderà a una classe di sostenibilità della corrispondente filiera

Punteggio	Classe	Giudizio
Sopra 40 punti	Classe A	ECCELLENTE
Tra 20 e 40 punti	Classe B	BUONO
Tra 0 e 20 punti	Classe C	SUFFICIENTE
Prerequisiti non soddisfatti	Classe D	INSUFFICIENTE