

Cos'è e come funziona una caldaia a pellet

La caldaia a pellet può essere dotata di sistemi di alimentazione a coclea o pneumatici. Quali sono le componenti meccaniche principali? E come funzionano?
di Gianclaudio Iannace

Le caldaie a pellet sono apparecchi che, attraverso la combustione, generano fumi caldi che trasferiscono il calore ad un fluido (generalmente acqua) per alimentare i caloriferi e produrre acqua sanitaria.

A differenza delle stufe a pellet, che sono posizionate all'interno delle nostre abitazioni finendo per diventare un elemento di arredamento, le caldaie vengono impiantate in locali esterni o comunque marginali (per approfondire, rimandiamo al nostro precedente articolo "*Riscaldare grandi edifici con la caldaia a pellet: modalità e prezzi*").

Le caldaie possono essere alimentate a pellet, agripellet o con svariati biocombustibili, secondo le indicazioni del costruttore.

La caldaia si definisce "con bruciatore integrato" quando all'interno dello stesso blocco costruttivo coesistono bruciatore (dove avviene la combustione) e corpo caldaia, dove i fumi cedono calore all'acqua del sistema di riscaldamento.

Le caldaie possono essere integrate tramite un buffer che consente l'accumulo di calore attraverso acqua calda. Il buffer migliora anche l'efficienza dell'impianto e conseguentemente abbassa i costi di manutenzione, in quanto l'accumulo di acqua calda evita il funzionamento intermittente della caldaia.

Per alimentare la caldaia deve essere previsto un sistema di alimentazione del pellet.

I sistemi di alimentazione sono di due tipi principali:

- a coclea
- pneumatici

I sistemi a coclea sono costituiti da condotti all'interno dei quali si muove una coclea collegata ad un motore elettrico, la cui velocità è regolata in funzione delle richieste di potenza termica.

Perché questo flusso di pellet sia quello previsto dal costruttore, è importante che la dimensione del pellet sia regolare (importanza del pellet certificato).

Il sistema di alimentazione di tipo pneumatico utilizza invece la produzione del vuoto all'interno del condotto di alimentazione.

Il sistema pneumatico è più razionale di quello a coclea (minore sviluppo della distanza di trasporto), ma soffre maggiormente le polveri che possono prodursi durante la

movimentazione.

Per questo, nei sistemi pneumatici, dovrebbero essere previsti dei sistemi di aspirazione con filtri.

In ogni caso in tutti i sistemi di alimentazione dovrebbero essere montati elementi di impedimento dei ritorni di fiamma, fenomeni che possono trovare innesco nelle polveri.

Come vengono alimentate le caldaie a pellet?

Ci sono tre principali tipologie:

- caldaie ad alimentazione dal basso;
- caldaie ad alimentazione laterale;
- caldaie con alimentazione dal basso.

Nelle caldaie con alimentazione dal basso, il bruciatore viene alimentato tramite una coclea posizionata sotto lo stesso bruciatore.

Attraverso lo stesso sistema di alimentazione viene anche immessa una parte dell'aria primaria indispensabile per la combustione.

La continuità tra il letto di combustione e l'alimentazione del pellet potrebbe generare qualche problema di ritorno di fiamma e pertanto è meglio sia installato qualche sistema di sicurezza.

Nelle caldaie ad alimentazione laterale il pellet, attraverso una coclea, viene spinto su un lato del bruciatore. L'aria primaria entra dal basso e quella secondaria, che serve per il completamento della fase di combustione post-combustione, dall'alto.

Il bruciatore può essere a griglia fissa o a griglia mobile.

Questo sistema di alimentazione può avere qualche problema di disomogeneità di distribuzione del combustibile nel bruciatore, poiché il pellet potrebbe compattarsi sotto la spinta della coclea e questo può portare a problemi di cattiva combustione.

Le caldaie con combustione dall'alto funzionano con lo stesso principio adottato dalle stufe a pellet. Il pellet, tramite uno scivolo, cade nel bruciatore. La fiamma si sviluppa verso l'alto, spinta dall'aria primaria che arriva dal basso; l'aria secondaria viene invece immessa nella zona di combustione superiormente rispetto al bruciatore.

Con la caduta del pellet dall'alto, si ha una migliore modulazione del pellet sul bruciatore, ma si può determinare disturbo nella combustione a causa delle polveri e questo determina problemi di emissioni e di efficienza energetica.

Nella camera di combustione avviene il processo di ossidazione del combustibile che determina il calore sottoforma di fumi caldi. Perché si determini una buona combustione serve aria che deve arrivare sia al bruciatore (aria primaria) sia sulla fiamma (aria secondaria).

La combustione primaria deve avvenire in carenza di ossigeno per favorire il processo di gassificazione.

La camera di combustione è sottoposta a notevole stress sia per le alte temperature, sia per l'azione di agenti chimici e, pertanto, la qualità dei materiali è fondamentale. In genere, i materiali più utilizzati sono acciaio inox e argilla refrattaria.

Il corpo caldaia è il luogo dove avviene lo scambio termico tra i fumi caldi e il liquido termovettore (in genere acqua).

Il corpo caldaia è composto da scambiatori di calore e tubi, disposti in orizzontale e verticale.

Gli scambiatori di calore hanno bisogno di rimanere puliti e senza che vi si depositino residui di ceneri, pena la perdita di efficienza.

Per questo, molti impianti, prevedono sistemi di pulizia attraverso raschiatori.

Inoltre, è data possibilità, attraverso oblò o sportelli, di intervenire manualmente nella pulizia dell'impianto.

Le caldaie prevedono sempre un sistema di rimozione delle ceneri.

Nei sistemi a griglia fissa la rimozione può avvenire tramite un rastrello che si muove con degli intervalli di tempo prefissati.

In quelli a griglia mobile, le ceneri cadono per gravità nel cassetto di raccolta.