



SAROS di Zanetti E. & C. s.a.s.
Sede legale: Via S. Agnese, 13
Sede operativa: Via Gabelli, 17
33080 PORCIA (PN)
P. IVA 01180560938

Tel – Fax 0434-555156
Cel 335-1305453

www.sarosenergia.it
info@sarosenergia.it

LE CALDAIE A CONDENSAZIONE



PREMESSA

Sembra che, per migliorare le prestazioni di un impianto, basti buttare via la vecchia caldaia e sostituirla con una nuova a condensazione per ottenere un aumento del rendimento da 20 a 30 punti.

Ma ciò non è così in realtà.

Per prima cosa le caldaie a condensazione non sono caldaie capaci di “provocare” la condensazione del vapore d’acqua contenuto nei fumi di combustione, ma solo caldaie che possono subirla senza danni e sfruttarla utilmente.

Quindi per mettere la caldaia in condizione di condensare occorre che l’impianto sia progettato, condotto e gestito in maniera adeguata.

Vediamo quindi di capire cosa provoca la condensazione e quali sono le condizioni per sfruttare nel migliore dei modi questa recente tecnologia.

COS'È UNA CALDAIA A CONDENSAZIONE

Per sfruttare il calore liberato nella reazione chimica di combustione del metano con l'ossigeno, occorre estrarlo dai prodotti della combustione e trasferirlo all'acqua dell'impianto facendo raffreddare i fumi con lo stesso fluido termovettore.

La temperatura dei fumi all'uscita della caldaia ci dice quanto calore è rimasto ancora nei fumi (calore che andrà perso).

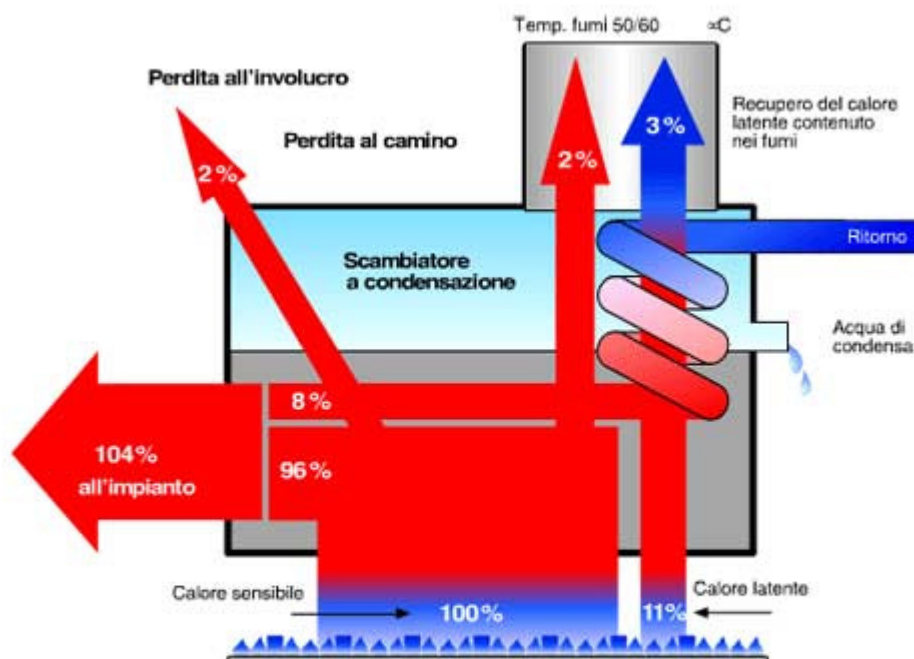
Una semplice regola approssimativa mi indica che ad ogni 20°C tolti ai fumi corrisponde circa un 1% di rendimento di combustione guadagnato.

Qualora la temperatura dei fumi scenda sotto il "punto di rugiada" (circa 56°C per i fumi di una "normale" combustione di metano), una parte del vapor d'acqua contenuto nei fumi comincia a condensare, liberando l'ulteriore "calore latente" corrispondente, pari a circa 570 kcal per ogni kg di condensa prodotta. Non poter raffreddare i fumi al di sotto del punto di rugiada era considerato, fino ad alcuni anni or sono, un limite tecnico non superabile, sia per la caldaia sia per il camino, in quanto la formazione di condensa avrebbe provocato la corrosione e la distruzione della caldaia e/o del camino.

Oggi, con le nuove tecnologie, questo limite è decisamente superato.

L'uso di nuovi materiali, resistenti alla corrosione, come acciai inossidabili speciali, leghe di alluminio, fusioni in ghisa speciale e persino alcuni materiali plastici (per i condotti di scarico fumi), consentono di spingere il raffreddamento dei fumi al di sotto del punto di rugiada già in caldaia.

Sfruttare la condensazione non avviene però in maniera automatica per semplice installazione di una caldaia a condensazione ma richiede la progettazione, realizzazione e gestione di un sistema impianto in modo tale da rendere massima la quantità di condensa prodotta all'interno del generatore per tutta la durata della stagione di riscaldamento e, se possibile, anche per la produzione di acqua calda sanitaria.



IL RENDIMENTO DI UNA CALDAIA A CONDENSAZIONE

Aumento del rendimento di combustione per recupero di calore latente di condensazione

Una prima considerazione, che discende dalla teoria è che la condensazione non è un fenomeno che c'è o non c'è, ma qualcosa di progressivo: più si raffreddano i fumi, più acqua condensa, maggiore è il rendimento.

La caldaia sarà quindi tanto più efficiente quanto più bassa è la temperatura finale alla quale riesce a raffreddare i fumi.

Aumento di rendimento per riduzione delle perdite al mantello ed in stand-by
Quello che interessa, ai fini del calcolo dei consumi, non è il rendimento di combustione ma il rendimento medio stagionale del generatore.

Nel passare dal rendimento di combustione al rendimento medio stagionale del generatore, occorrerà tener conto degli altri fattori di perdita che caratterizzano un generatore, come le perdite al mantello e le perdite al camino a bruciatore spento.

Dato che i generatori a condensazione funzionano a bassa temperatura media, si ha una riduzione delle perdite all'involucro.

Inoltre, poiché la temperatura di scarico dei fumi è bassa, anche il tiraggio residuo è limitato e la circolazione di aria a bruciatore spento è trascurabile.

La maggioranza dei bruciatori dei generatori a condensazione è poi di tipo premiscelato: in questi apparecchi la circolazione di aria a bruciatore spento è praticamente nulla.

Il valore relativo dei vari fattori di perdita dei generatori a condensazione è quindi più basso rispetto ai generatori convenzionali.

Se a questo si aggiunge che la maggior parte dei generatori a condensazione è di tipo modulante ciò riduce anche i periodi di intermittenza, riducendo ulteriormente lo scarto fra rendimento utile e rendimento medio stagionale.

COME OTTIMIZZARE IL RENDIMENTO DI UN GENERATORE A CONDENSAZIONE

Per ottimizzare il rendimento medio stagionale di un generatore di calore, occorre:

- minimizzare la temperatura di ritorno dell'acqua in caldaia;
- far funzionare la caldaia il più a lungo possibile a bassa potenza per minimizzare il ΔT finale fumi/acqua;
- mantenere sempre un eccesso d'aria stabile e limitato.

Il primo punto dipende dall'impianto, in particolare dal tipo di emettitori (corpi scaldanti utilizzati) e dalle modalità del loro utilizzo.

In generale converrà lasciare l'impianto in funzione il più a lungo possibile in quanto ciò riduce la temperatura media richiesta dagli emettitori quindi la potenza media richiesta alla caldaia.

Il secondo e terzo punto dipendono dalle caratteristiche del generatore, cioè dalla sua capacità di modulare (ridurre) la potenza termica della fiamma mantenendo un eccesso d'aria sensibilmente costante.

Occorrerà infine scegliere generatori che abbiano un ΔT finale fumi/acqua il più basso possibile.

Quindi installato un generatore di calore a condensazione la sfida si sposta sul progettare, realizzare e condurre un impianto con una bassa temperatura di ritorno in caldaia.