

Sistema ibrido legna-pompa di calore, innovazione convenienza e flessibilità

Valter Francescato, direttore tecnico AIEL

Da oltre 50 anni l'azienda austriaca Guntamatic Heiztechnik GmbH (www.guntamatic.com) costruisce caldaie a biomasse con competenza e passione. La sede centrale è situata a Peuerbach, un comune austriaco di circa duemila abitanti nel distretto di Grieskirchen, Alta Austria, 50 km dal confine tedesco (Passau). L'azienda è stata fondata nel 1963, è a conduzione familiare e la direzione è affidata a Günther Huemer. Vanta inoltre un'organizzazione internazionale con oltre 120 punti vendita e Centri di assistenza tecnica distribuiti in 20 Paesi.

Foto 1. Vista dell'interfaccia idronica tra i due moduli (caldaia-PdC) posizionata nella parte posteriore della caldaia



Guntamatic rappresenta uno dei principali costruttori di caldaie a biomasse su scala europea, fortemente orientata all'innovazione tecnologica e alla costruzione di prodotti di elevata qualità.

MASSIMA EFFICIENZA

Uno di questi è la caldaia a legna BMK, dotata di camera di combustione laterale e vano di carico in grado di contenere pezzi di legna da 50 cm. La conformazione geometrica della camera consente di avere un grande volume di carico della legna: la BMK 30 (30 kW) ad esempio, ha un volume di 166 litri, che si traduce nella possibilità di ospitare fino a circa 60-65 kg di legna secca (M20) accatastata da 50 cm di lunghezza (circa 240 kWh), favorendo un lungo periodo di combustione della carica, che propone una tecnica molto innovativa.

Infatti, grazie a un singolare sistema di isolamento della prima camera di combustione rispetto a quella di ossidazione rotativa dei gas pirolitici viene iniettata aria primaria e secondaria preriscaldata. Questo principio consente di raggiungere temperature molto elevate (1.000 °C sul letto di braci e circa 1.300 °C nella camera laterale di ossidazione) e una combustione pressoché completa, ovvero un elevato rendimento ed emissioni molto ridotte. Il modello BMK 30 è **certificato 4 Stelle** (Decreto 186/2017), con un rendimento del 93% ed emissioni di polve-

ri (PP) pari a 12 mg/Nm³ (il Certificato ambientale del Modello BMK 30 è disponibile sul sito di AIEL aielenergia.it e sul sito www.energiadalleghno).

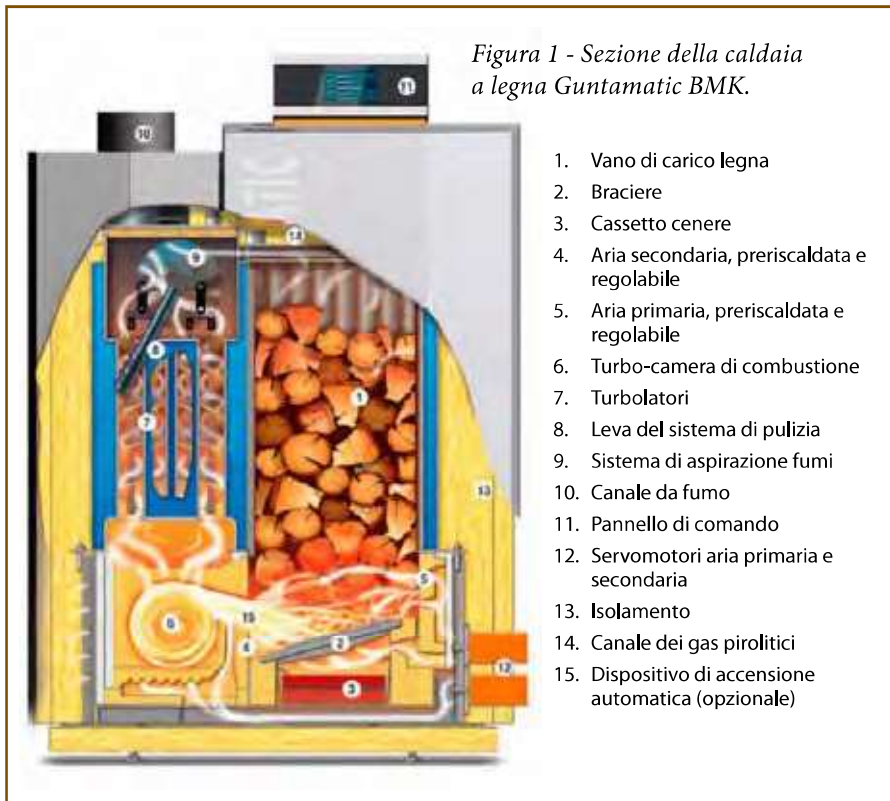
Il vano di carico della legna è completamente rivestito in acciaio inossidabile per garantire un'ideale resistenza agli acidi liberati dalla degradazione pirolitica dei legni duri come ad esempio le querce.

Il sistema di regolazione della caldaia è in grado di modificare automaticamente i parametri di controllo della combustione in funzione del tipo di legno che viene utilizzato (legno duro, legno tenero e residui di lavorazione) per garantire sempre le migliori prestazioni.

Un ulteriore vantaggio della camera di combustione laterale è rappresentato dall'ottima protezione delle parti ceramiche di isolamento nei confronti di potenziali danneggiamenti dovuti alle sollecitazioni meccaniche che possono verificarsi, ad esempio, in occasione del caricamento della legna.

COMFORT ASSICURATO

La caldaia è equipaggiata con un dispositivo (opzionale) di accensione automatica della carica di legna e con uno di pulizia semiautomatica dello scambiatore a tubi di fumo, quest'ultimo appositamente sovradimensionato. Il pannello di controllo *touch-screen* è molto intuitivo e consente una facile conduzione del gene-



lavori sempre ai più elevati livelli di efficienza, ovvero con i più bassi consumi di energia elettrica. Con temperature miti la PdC lavora in modo molto proficuo con il calore prelevato dall'aria esterna e in caso di necessità la caldaia a legna, abbinata a un puffer di idonee dimensioni, può dare il suo supporto. Con temperature esterne rigide, invece, viene data la priorità alla caldaia a legna. Quando i fabbisogni termici dell'edificio sono bassi, l'efficienza della caldaia a legna si abbassa e causa un aumento delle emissioni: pertanto questa sinergia funzionale tra i due sistemi di generazione, oltre che essere economica è anche particolarmente virtuosa sotto il profilo ambientale. Grazie alla flessibilità del sistema ibrido, ciascun generatore è messo nelle condizioni di esprimere le sue migliori prestazioni tecnico-ambientali con un **elevato livello di comfort per l'utente.**

ratore e rapidi interventi di manutenzione-assistenza (figura 1).

Il sistema ibrido è robusto, funzionale ed efficiente, grazie ai sistemi di regolazione Guntamatic. Esso è composto dal modulo caldaia a legna BMK abbinato al modulo pompa di calore (PdC) aria-acqua molto silenziosa, dotata di tecnologia inverter e di una elegante unità esterna (evaporatore).

L'interfaccia idronica tra i due moduli è compatta e posizionata nella parte posteriore della caldaia (foto 1 condensatore e regolazione). Tutte le fasi di funzionamento della PdC (evaporatore, compressore, condensatore e valvola di espansione) sono comandate in modo intelligente dal sistema di regolazione affinché l'impianto ibrido nel suo complesso – in funzione delle condizioni di temperatura e umidità dell'aria esterna –

INSIEME AL FOTOVOLTAICO

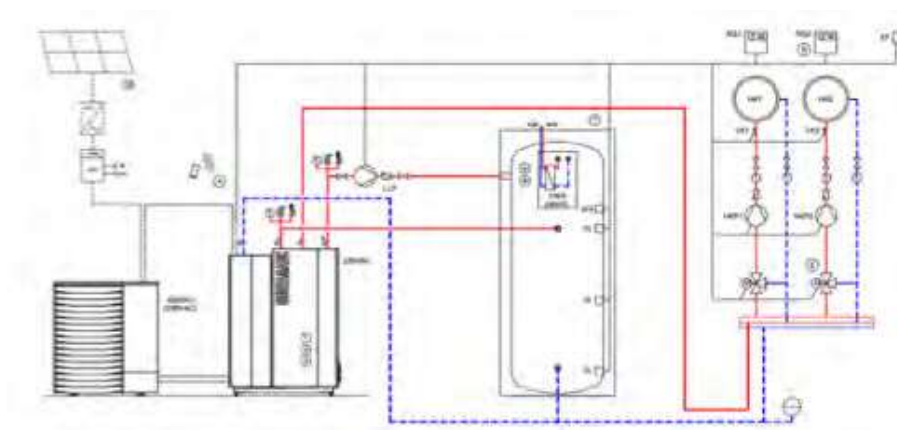
L'impianto si integra molto bene anche con quello fotovoltaico già presente nell'abitazione. Grazie al sistema "Heat Pump Battery Management", ideato da Guntamatic, può essere valorizzata la corrente in eccesso dell'impianto che, trasformata in calore, viene stoccata nel puffer per il suo utilizzo nell'impianto termico. Per ogni kWh di corrente in

Sistema ibrido BMK30-PdC16. A sinistra (foto 2) il locale tecnico con il modulo caldaia e PdC; a destra (foto 3) l'unità esterna della PdC aria-acqua (evaporatore)



PROGETTI REALIZZATI

Figura 2 – Schema dell'impianto energetico, composto dal sistema ibrido BMK legna-PdC, integrato al FV e abbinato ad un puffer di idonee dimensioni.



eccesso sono prodotti 4 kWh di energia termica, generando un risparmio di circa 24,5 cent/kWh che migliora ulteriormente l'economicità dell'impianto ibrido (COP = 3,5, costo del gas metano 70

cent/Smc) che viene fornito con termostati di regolazione a parete facili e intuitivi, analogici o digitali *touch-screen* con i quali possono essere visualizzati tutti i principali parametri di funzionamento

Tabella 1
Analisi tecnico-economica comparativa

Parametri	Ante-operam	Post-operam
	caldaia a gasolio 30 kW (17 anni di età)	Sistema Ibrido BMK Caldaia a legna BMK 30 kW PdC aria-acqua 16 kW
Consumo annuo combustibile	3.500 l di gasolio	7,5 t
Rendimento %	80%	95%
Costo combustibile	1,3 €/litro	150 €/t - legna da ardere
Costo combustibile per unità		0,20€/kWh - elettricità
Ore di funzionamento caldaia		75%
Ore di funzionamento PdC; COP=3,5		25%
Costo gasolio	4.550 €	
Costo annuo legna		1.125 €
Costo annuo PdC		330 €
Risparmio annuo		3.095 €
Costi di investimento (IVA incl.)		
Fornitura sistema ibrido		16.000 €
Costi di costruzione		3.000 €
Costi di installazione		3.000 €
Totale investimento		22.000 €
Conto termico (zona E, Ce=1,5)		6.700 €
Investimento netto		15.300 €
Tempo di ammortamento semplice		5 anni

dei generatori e dell'impianto termico, è inoltre possibile effettuare le termoregolazioni dei vari ambienti dell'edificio. È disponibile anche una *App* di regolazione per comandare l'impianto da Smartphone o Tablet e ottenere varie analisi dei dati raccolti dal sistema.

Nella *case history* che stiamo illustrando l'abitazione è rappresentata da una villetta bifamiliare di 350 m² in zona E, con un fabbisogno giornaliero di circa 400 litri d'acqua sanitaria, completamente riscaldata da una caldaia a gasolio con un consumo annuo di circa 3.500 litri di combustibile (35 MWh primari).

L'utente, motivato soprattutto dalle vicende climatiche, ha deciso di abbandonare il gasolio e installare un impianto a fonte rinnovabile, una scelta dettata dal desiderio di contrastare il cambiamento climatico e raggiungere l'indipendenza energetica dalle fonti fossili.

I CONTI TORNANO

Il nuovo impianto (figura 2 e foto 2 e 3) è composto da un sistema ibrido Guntamatic BMK30-PdC16, vale a dire dall'abbinamento di una caldaia BMK da 30 kWt e una PdC aria-acqua da 16 kWt, integrato all'impianto fotovoltaico esistente nell'abitazione (7 kWep).

Nella tabella 1 sono riportati i risultati di un'analisi tecnico-economica comparativa (ante-operam/post-operam), ipotizzando l'applicazione del Conto termico per la sostituzione della caldaia a gasolio con quella a legna. Nonostante un investimento iniziale importante, il tempo di ammortamento è di circa **5 anni**. Va ricordato che la sostituzione del gasolio comporta un sensibile miglioramento della classe energetica dell'edificio e consente di risparmiare circa **8.280 kg di CO₂eq all'anno**, ovvero 165 tonnellate di CO₂eq in 20 anni, che corrisponde alla quantità di CO₂ emessa da 20 automobili che percorrono 15.000 km all'anno (fattore di emissione 120 g di CO₂/km). ●