

Consigli generali

Lo sapete che...

- ✓ In media una famiglia italiana spende ogni anno circa 500 € per il riscaldamento, che rappresenta in genere, dopo il traffico urbano, la principale sorgente di emissioni inquinanti nelle nostre città.

Questa scheda ci darà alcune importanti informazioni tecniche ed economiche sulla caldaia a gas a condensazione, un modello di caldaia che ha raggiunto rendimenti nominali anche superiori al 100% contro l'80% o meno delle caldaie tradizionali. L'efficienza nominale maggiore del 100% è dovuta al fatto che queste caldaie recuperano per condensazione il calore latente contenuto nei gas di scarico, quota di energia che in genere viene perduta e non viene inclusa nel bilancio energetico. La scelta della caldaia ad alto rendimento o a gas a condensazione diventa ancor più conveniente quando la si usa sia per il riscaldamento sia per la produzione di acqua calda sanitaria: basti pensare che l'80% dell'energia consumata nelle case italiane è legata a questi due usi.

È importante sottolineare che il dimensionamento della caldaia al fabbisogno di calore effettivo è rilevante ai fini dei consumi energetici e che la qualità dell'edificio – l'isolamento termico di muri e tetti, la presenza di doppi o tripli vetri, il suo orientamento rispetto al sole – è un parametro decisivo per ridurre i consumi. Questi aspetti esulano però dagli scopi di questo volume: ci limitiamo qui al confronto tra gli impianti **usati a parità di condizioni**.

Come funziona la caldaia tradizionale?

Una caldaia tradizionale a gas è composta da un bruciatore, che miscela aria e gas (metano o gpl), una camera di combustione, in cui la miscela brucia, e una serie di tubi in cui i fumi caldi prodotti dalla combustione scaldano il fluido termovettore, generalmente acqua, che circola nell'impianto di riscaldamento e/o l'acqua calda sanitaria. Di tutta l'energia contenuta nel combustibile, circa l'80% viene trasferita

al fluido, la parte rimanente viene dispersa verso l'esterno attraverso i fumi che escono ancora caldi dal camino. Le caldaie **tradizionali ad alto rendimento** riescono ad arrivare ad efficienze dell'ordine del 92%.

Come funziona la caldaia a condensazione a gas?

L'incremento del rendimento complessivo risiede nel recupero di buona parte del calore dei fumi caldi di scarico, in particolare del calore latente legato al vapore acqueo. Infatti grazie alla condensazione del vapore acqueo si riesce a recuperare fino al 12% del calore dei prodotti della combustione e a trasferirlo nuovamente al fluido vettore, abbassando così la temperatura di uscita dei fumi, da 100° gradi a 80° circa.

Inoltre le moderne caldaie adottano il principio della "modulazione lineare continua", ovvero modificano la potenza variando l'intensità della fiamma, adattandosi al reale fabbisogno termico dell'impianto.

Consigli per l'uso

I rendimenti dichiarati per le caldaie sono calcolati in laboratorio sotto precise e costanti condizioni e non sempre ad un apparecchio ad alta efficienza corrisponde una bolletta più "leggera". È quindi opportuno avere alcuni accorgimenti sia per l'installazione che per l'utilizzo.

- **Posizionamento:** Le caldaie individuali di nuova installazione possono essere di tipo stagno o atmosferiche (dette anche a fiamma libera). Le caldaie di tipo stagno sono costruite in modo che l'aria necessaria alla combustione viene presa dall'esterno tramite un tubo opportunamente dimensionato e i fumi vengono evacuati sempre all'esterno; per questo motivo non ci sono preclusioni sul locale di installazione. Le caldaie atmosferiche, invece, per la combustione utilizzano l'aria del locale in cui sono poste ed è per questo motivo che il locale deve essere adeguatamente ventilato e, se poste all'interno dell'abitazione, non possono essere installate in bagno o in camera da letto.

- **Pulizia e manutenzione:** la legge impone che su tutti gli impianti, almeno una volta all'anno, venga effettuato un intervento di controllo e manutenzione eseguito secondo quanto richiesto dalle norme UNI e CEI e secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel libretto di uso e manutenzione della caldaia.

- **Altri consigli:** l'impianto di riscaldamento domestico è formato dalla caldaia, dalle tubazioni e dai radiatori. Pertanto, nonostante si possa disporre di una caldaia ad altissima efficienza, se le tubazioni, le porte, le finestre e le pareti non sono ben isolate termicamente si vanifica la buona prestazione della caldaia; è consigliabile l'installazione di un programmatore che accende e spegne automaticamente la caldaia in base alla temperatura ambiente scelta (termostato) e in base alla temperatura ambiente e ad orari prefissati (cronotermostato). Con questo sistema di regolazione, si realizza l'obiettivo di mantenere la temperatura costante al variare delle condizioni climati-

che esterne. Inoltre, è possibile scegliere orari di accensione più adatti alle esigenze di chi occupa l'alloggio, sempre nel rispetto degli orari e delle temperature (massimo 20° C) fissate dalla legge; utilizzare valvole termostatiche per regolare automaticamente l'afflusso di acqua calda nel radiatore. Così si sfruttano gli apporti gratuiti di calore nell'ambiente (presenza di persone o calore del sole) risparmiando fino al 20%; l'ambiente da riscaldare va tenuto ben chiuso, facendo attenzione a porte e finestre aperte: il ricambio dell'aria va fatto nelle ore meno fredde; il comfort invernale aumenta se l'aria dell'ambiente riscaldato non è eccessivamente secca; far effettuare il primo avviamento a tecnici competenti nell'installazione; leggere sempre il manuale di istruzione che generalmente contiene utili suggerimenti

Il risparmio nei modelli a condensazione e in quelli ad alta efficienza

La scelta di una caldaia si deve basare sul calcolo delle dispersioni termiche dell'edificio che possibilmente vanno minimizzate (coibentazione di pareti e soffitto, doppi o tripli vetri ecc.) e non può essere fatta senza saper interpretare correttamente i dati di targa dell'apparecchio, principalmente rendimento e potenza termica. Capire l'efficienza, il consumo gas e tutte le altre informazioni che variano a seconda del tipo di apparecchio (marca, modello, tecnologia attuale, per esempio) aiuta a scegliere tra i tanti modelli esistenti.

La differenza di prezzo tra modelli con diversa efficienza è indicato nell'extra costo in tabella 30. L'extra costo delle caldaie più efficienti varia generalmente da 350-500€ per la caldaia ad alta efficienza fino a 600-1400€ per la caldaia a condensazione.

Tabella 30 – Efficienze e costi di esercizio delle caldaie a gas

Caldaia	Rendimento a potenza nominale(*)	Consumi annui nella fascia E (Bologna)	Extra costo (***)	
			min	max
		€		
Condensazione	105%	945	600	1400
Alta efficienza	92,0%	1100	350	500
Standard	86,6%	1225	riferimento	

(*): Il rendimento si riferisce al Potere Calorifico Inferiore del gas (p.c.i.). Il rendimento della caldaia a condensazione è nominalmente maggiore di 100 perché viene recuperato anche il calore latente del gas di scarico, quota di energia che non è inclusa nel p.c.i.

(**): La stima dei consumi varia fortemente in base alla località. In questo caso si prende come riferimento la località di Bologna, appartenente alla fascia climatica E.

(***): Il valore dell'extra costo è da intendersi indicativo e ricavato dai principali listini nel 2° semestre 2003

Il risparmio economico e ambientale delle caldaie a gas ad alta efficienza e a condensazione nella zona di Bologna

L'Italia è stata suddivisa in 5 zone climatiche dalla A, la più calda, alla F, la più fredda in funzione del numero dei "Gradi Giorno": quanto più alto è il valore dei Gradi Giorno (GG) tanto più il clima è rigido. Ad esempio: nella zona climatica A si trovano poche località molto calde, come le isole di Salina e Lampedusa; Palermo e Reggio Calabria appartengono alla fascia B; Napoli, Bari, Imperia alla C; Roma, Firenze, Ancona alla D; in fascia E si trovano Bologna Milano, Torino, Venezia, l'Aquila; nella F località montane come Cortina D'Ampezzo e Abetone.

La scelta di una caldaia ad alta efficienza o a condensazione si traduce in un risparmio annuale che va da oltre 100 a circa 300€/anno rispetto a una caldaia standard nuova e consente di avere sul nostro "investimento" un tasso di rendimento composto che va da oltre il 12% a oltre il 15% per una famiglia di fascia climatica E, quella cui appartiene Bologna, come si vede in tabella 31.

Il fabbisogno termico dell'appartamento dipende dalle condizioni in cui si trova: abbiamo considerato abitazioni standard. In realtà **sarebbe possibile con una adeguata progettazione minimizzare il fabbisogno termico per un edificio nuovo e in tal caso l'impianto andrà dimensionato secondo le effettive esigenze**. Questo aspetto però va oltre lo scopo di questa guida al risparmio energetico.

Tabella 31 – Risparmio economico delle caldaie a gas a condensazione e a alta efficienza

FASCIA E – ZONA CLIMATICA DI BOLOGNA						
Fascia climatica	Fabbisogno termico (kWh/anno)		Euro risparmiati in un anno (**)	Tempo di ritorno dell'investimento	Euro risparmiati in totale (***)	Rendimento "Azione Risparmio Energetico" (***)
	min	max	€	anni	risparmio cumulato in €	interesse composto i%
E	12500	17500	Condensazione 280	2,1 – 7,0	3000-4200	5,2-13,9
			Alta Efficienza 122	2,9 – 5,7	1300-1800	6,7 - 11,7

(**) Il calcolo degli Euro risparmiati sono calcolati facendo una media dei consumi di ACS (2500 kWh t) e riscaldamento (min 10.000 kWh t e max 15.000 kWh t)

(***) Il risparmio e il rendimento e sono calcolati sul ciclo di vita della caldaia stimato in 15 anni

Il recupero del maggior costo varia da 2,1 a 7 anni a seconda del fabbisogno termico dell'abitazione: da 10.000 kWh termici/anno per abitazioni di 100 m² dotate di un discreto isolamento, 15.000 kWh termici/anno per quelle meno efficienti. Inoltre il risparmio si determina in un Risparmio Cumulato totale tra i 1300 e i 4200 Euro, a tariffa attuale e in euro corrente, nei 15 anni di vita dell'impianto.

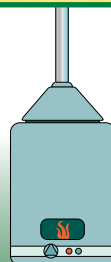
È importante fare una ulteriore considerazione: il fabbisogno termico può essere alto anche se la nostra abitazione è dotata di un buon isolamento, poiché dipende anche dalla temperatura che desideriamo in casa che **per legge non dovrebbe mai superare i 20° C**. Ogni grado in più, rispetto ai 20° C standard, comporta un maggior costo energetico (e ambientale in termini di emissioni) del 7-8%.

Il beneficio ambientale

L'investimento in una caldaia più efficiente ha dei riflessi sull'ambiente in termini di emissioni evitate. Nella tabella 32 si vede che l'energia risparmiata rispetto a una caldaia standard consente di evitare l'emissione in atmosfera di 1015 kg di anidride carbonica l'anno, il che significa evitarne oltre 15 tonnellate durante tutto il ciclo di vita a parità di gestione della caldaia (con regolare manutenzione e funzionamento).

Tabella 32 – Riduzione delle emissioni di CO₂ dalle caldaie a gas a condensazione

CONFRONTO DELLE EMISSIONI TRA LE DIVERSE TIPOLOGIE DI CALDAIA				
Tipo	CO ₂ emessa		CO ₂ evitata	
	in un anno ton/anno	nel ciclo di vita tonnellate	in un anno kg/anno	nel ciclo di vita tonnellate
Condensazione	3,36	50,4	1015	15,2
Alta Efficienza	3,94	59,1	438	6,5
Standard	4,37	65,5	riferimento	riferimento



Lasciare il boiler elettrico e passare alla caldaia a gas

Il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria incide pesantemente sulla bolletta dei consumi in una famiglia. Basti pensare alla quantità di energia necessaria per portare 150 litri d'acqua, quella media usata giornalmente da una famiglia di 3-4 persone, da una temperatura media di 15° a circa 60°, quantificabile tra 2000-2500 kWh l'anno. I sistemi più utilizzati sono il boiler elettrico (che è presente nel 15% delle famiglie della provincia di Bologna) e la caldaia a gas.

Vediamo le caratteristiche:

- **Boiler elettrico:** è costituito da una resistenza elettrica che scalda l'acqua in un serbatoio isolato, molto semplice come tecnologia, poco costoso nell'acquisto e nell'installazione e con un flusso e una temperatura d'acqua calda praticamente costanti fino all'esaurimento del serbatoio. Al basso costo d'acquisto si contrappone un consumo di energia elettrica che generalmente **incide per il 50% sulla bolletta annuale**, con costi di esercizio nella vita utile che arrivano ad essere anche **10 volte il prezzo d'acquisto iniziale**. Inoltre, la vita utile di un boiler elettrico in genere non supera i 4 anni, ragion per cui rispetto alla caldaia a gas per cui si stima una vita utile di 12 anni, ci vogliono 3 boiler elettrici. Infine la scorta d'acqua è limitata al volume del boiler e sono necessarie dalle 2,5 alle 3,5 ore per riportare l'intero volume d'acqua a 60°.
- **Caldaia murale a gas metano:** L'acqua viene scaldata dal gas in una camera di combustione nel momento in cui viene richiesta ed non ha limiti di quantità. La convenienza economica è alta se utilizzata anche per il riscaldamento invernale dati gli alti rendimenti e il basso costo del gas metano.

Un confronto tra i consumi di un boiler elettrico da 80 litri e una caldaia a gas lungo tutta la vita utile degli apparecchi si può fare facilmente tenendo conto che per i soli usi di acqua calda sanitaria il costo energetico del boiler è in media di 450€ all'anno contro i 175€ della caldaia a gas standard, supponendo ovviamente che questa sia usata solo per l'acqua calda. Se invece è usata per il riscaldamento ovviamente i costi per l'acqua calda sono inclusi nel costo generale.

L'extra costo iniziale della caldaia a gas è certamente impegnativo, circa 900€ per una caldaia a gas standard, ma nel corso della sua vita utile, questa sostituisce più di 3 boiler elettrici. Anche senza tener conto della maggiore vita utile della caldaia a gas, si ha un risparmio annuale medio di 275€ e il tempo di ritorno dell'investimento è di 3,3 anni.

Nel corso dei 15 anni di vita utile della caldaia il risparmio totale è di oltre 4000€ che compensa abbondantemente il maggior costo iniziale, con un interesse composto medio annuale superiore all' 10,7%.

Tabella 33 – Confronto tra boiler elettrico e caldaia a gas per la produzione di acqua calda sanitaria

Produzione acqua calda sanitaria	Costo kWh t	Consumo annuo	Vita utile	Extra costo caldaia	Risparmio annuale (*)	Tempo di ritorno dell' investimento	Risparmio totale (***)	Rendimento investimento (***)
tipo	€	€	anni	€	€	anni	€	interesse composto i%
Boiler 80 litri	0,18	450	4	rifer.	riferimento	riferimento	riferimento	riferimento
Caldaia	0,07	175	15	900	275	3,3	4125	10,7

Note: (*) Differenza di costo della bolletta energetica per la produzione della stessa quantità di acqua calda sanitaria;

(**) risparmio cumulato in 12 anni senza tener conto del costo dei 2 boiler elettrici aggiuntivi;

(***) interesse composto senza tener conto dei 2 boiler aggiuntivi.

In termini ambientali, le emissioni di CO₂ dovute a i consumi sopra riportati sono di 1250 kgCO₂ all' anno per un boiler elettrico e di circa 580 kgCO₂ per la caldaia standard a gas, a parità di servizio reso. **Si può evitare l'emissione di oltre 650 kgCO₂ all' anno** che nei 12 anni presi a riferimento come vita utile, consentono una riduzione delle emissioni di poco meno di 8 tonnellate di CO₂.

L'impiego dell'energia elettrica per usi termici, come il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria, rappresenta comunque un uso “non razionale” dell'energia, a prescindere dalla convenienza economica rispetto all' utilizzo del gas. Tuttavia determinate circostanze (zone non servite dalla rete di distribuzione del gas o case di villeggiatura, per esempio) forzano la scelta verso l'uso di boiler elettrici, che però sarebbe opportuno utilizzare con semplici accorgimenti.

Dunque, se proprio non potete farne a meno, ricordate di:

- ✓ Scegliere i modelli più efficienti e di grandezza adeguata all'effettivo fabbisogno giornaliero
- ✓ Regolare il termostato a 60° d'inverno e 40° d'estate
- ✓ Utilizzare un timer che accenda lo scaldabagno solo 3-4 ore prima dell'utilizzo, per avere acqua calda solo quando serve.
- ✓ Installare lo scaldabagno vicino al punto di utilizzo ed un miscelatore in uscita regolato a 40° per limitare le dispersioni di calore lungo le tubazioni.