



Il valzer dei rendimenti

di Giovanni Raimondini

È noto che il rendimento di combustione ha influenza sui consumi di energia termica. Non si capiscono però i motivi che inducono il legislatore a cambiare continuamente i parametri, creando una confusione inutile e dannosa, soprattutto per il cittadino utente

Introduzione

Fra i molti argomenti di discussione che il D. Lgs. n. 311 del 29/12/2006 fornisce agli addetti ai lavori, uno interessa direttamente anche chi ha già un impianto termico, soprattutto autonomo (e quindi, piaccia o no, alla maggior parte delle famiglie italiane). Gli utenti da tempo sono soggetti al periodico rito della "visita" del manutentore: la misurazione in opera del rendimento di combustione, la compilazione e invio del rapporto di controllo all'Ente competente e l'eventuale verifica *in situ* da parte di quest'ultimo. Nel giro di quattordici anni le regole sono cambiate più volte, generando confusione tanto fra i consumatori quanto fra gli addetti ai lavori. Comunque, visto che al momento la misurazione è obbligatoria, sia pure con continue modifiche, è opportuno chiedersi: dal punto di vista

del risparmio energetico, ne vale la pena?

L'andamento dei rendimenti "limite" al variare dei provvedimenti legislativi

Per seguire le oscillazioni del valore del rendimento limite prendiamo come esempio una caldaia con potenza utile di 32 kW, cui corrisponde la portata termica nominale di 35 kW.

Nel 1993 il D.P.R. n. 412/93 estese la misurazione del rendimento di combustione anche ai generatori di calore con portata termica nominale inferiore a 35 kW, e fissò un valore minimo del rendimento di combustione per i generatori di calore ad acqua calda compresi tra 4 e 400 kW, pari a $84 + 2 \log P_n$, dove P_n è la potenza utile espressa in kW. Si tratta della stessa formula che definisce il rendimento minimo utile di un generatore di calore standard ai sensi della Direttiva Europea 92/42/CEE, recepita dall'Italia con il D.P.R. n. 660/96. Poiché il rendimento di combustione è sempre superiore al rendimento utile, per via delle cosiddette "perdite al mantello" o "perdite per irraggiamento", il valore limite imposto era già di per sé congruo, quantomeno per un generatore di calore non





eccessivamente obsoleto (per la "nostra" caldaia tale valore si attestava all'87%). Al fine di non penalizzare eccessivamente il parco caldaie esistente, il D.P.R. n. 412/93 concesse però un "bonus" di 6 punti per i generatori installati prima dell'entrata in vigore del decreto stesso, e uno di 3 punti per quelli installati successivamente. I valori limite diventavano così 81% e 84%, sempre considerando il nostro apparecchio installato rispettivamente prima o dopo il 29 ottobre 1993.

Immediatamente dopo l'emanazione del suddetto decreto un gruppo di lavoro misto CTI-CIG elaborò una procedura per la misurazione in opera del rendimento di combustione e, nel 1994, fu pubblicata la Norma UNI 10389, "Generatori di calore - misurazione in opera del rendimento di combustione", recepita con D.M. 06/08/1994 e diventata così metodo ufficiale. La UNI 10389 teneva conto, tra l'altro, dei numerosi fattori di incertezza nella ripetibilità della misurazione, considerando che la stessa si svolgeva non in laboratorio ma *in situ*, non con il medesimo operatore e con il medesimo strumento e che, soprattutto, tra la misurazione effettuata per conto del responsabile dell'impianto e quella effettuata dal verificatore pubblico (il tecnico incaricato dall'Ente locale competente per i controlli) avrebbe potuto passare un lasso di tempo anche di alcuni mesi, con evidenti variazioni di alcuni parametri misurati necessari per la determinazione del rendimento (in primo luogo la temperatura dell'aria comburente). Per questo motivo il risultato ottenuto era espresso con un'incertezza di 2 punti (assoluti, non percentuali) in più o in meno: un rendimento pari a 90% poteva essere sia dell'88% sia del 92%.

Dato che il risultato ottenuto dal verificatore pubblico, se inferiore al minimo richiesto dal D.P.R. n. 412/93, avrebbe potuto comportare un'ulteriore manutenzione straordinaria a carico del controllato se non addirittura la messa fuori servizio del generatore e la sua sostituzione con un modello dal rendimento più elevato, per evitare contestazioni, si stabilì che al risultato ottenuto dal verificatore pubblico si aggiungessero sempre i due punti d'incertezza, considerando quindi questa tutta a vantaggio del con-

trollato. Ciò significava, in pratica, un ulteriore "bonus" a suo favore, così che il valore minimo misurato che consentiva alla nostra caldaia di funzionare nel rispetto della legge diventava del 79% per i generatori "ante 412" e dell'82% per quelli "post 412".

È evidente peraltro che, anche con i prezzi del gas e del gasolio di allora, un generatore di calore con simili rendimenti avrebbe dovuto essere sostituito non per rispetto della legge ma per convenienza economica, essendo già disponibili sul mercato apparecchi in grado di garantire rendimenti di combustione superiori di circa 10 punti.

Il D.P.R. n. 551/99, sei anni dopo, cambiò per la prima volta le carte in tavola. I rendimenti di combustione minimi ammessi per i generatori di calore ad acqua calda installati prima del 29 ottobre 1993 godevano di un "bonus" di 3 punti anziché di 6, mentre per quelli installati dopo tale data il "bonus" spariva. In pratica per tutti i generatori i rendimenti minimi furono alzati, anche retroattivamente, di tre punti. Restando i 2 punti di "bonus" garantiti dalla UNI 10389, non si trattò di una "missione impossibile", perché i nuovi valori minimi da rispettare per la nostra caldaia (82% e 85%) restavano comunque al di sotto di quelli raggiunti dalla stragrande maggioranza dei generatori di calore standard reperibili sul mercato; considerato che quelli più inefficienti erano già stati eliminati con il D.P.R. n. 412/93, una seconda "scrematura" a sei anni di distanza era sicuramente accettabile.

Nel 2003, con il Decreto del 17 marzo emanato dal Ministero delle Attività Produttive, furono pubblicati i nuovi modelli di libretto di impianto e di centrale, nei quali comparivano due importanti novità:

- era imposto l'arrotondamento al numero intero del valore misurato del rendimento, in contrasto con quanto contenuto nella UNI 10389;
- si stabiliva formalmente che il verificatore pubblico doveva considerare insufficiente il rendimento di combustione se, aggiungendo 2 punti al valore misurato, fosse restato al di sotto del valore minimo di legge, mentre il manutentore lo doveva considerare insufficiente se fosse rimasto al di sotto di tale

valore sottraendo 2 punti a quello misurato.

La prima modifica era tutto sommato di poco conto, in quanto l'arrotondamento poteva, nel caso più sfavorevole, togliere mezzo punto al rendimento misurato. La seconda modifica, invece, poteva risultare devastante nel caso in cui il responsabile dell'impianto avesse deciso di inviare il rapporto di controllo all'Ente pubblico: dato che in questo caso il rapporto sostituiva la visita del verificatore pubblico, il rendimento di combustione differiva di ben quattro punti a sfavore del responsabile dell'impianto, rispetto al valore che nelle stesse condizioni di prova avrebbe potuto trovare il verificatore pubblico! Non è assurdo ritenere che, qualora la metodologia imposta dal D.M. 17 marzo 2003 fosse stata correttamente applicata (ci risulta però che, per evitare accuse di sostituzione forzata di apparecchi "ancora buoni", i manutentori l'abbiano in gran parte disattesa), numerosi generatori di calore avrebbero dovuto essere "pensionati" molto in anticipo rispetto alle previsioni. Un rendimento dell'85% per i generatori "ante 412" e dell'89% per quelli "post 412" con la stessa potenza utile della nostra caldaia di riferimento non avrebbe potuto essere così scontato, soprattutto considerando, per molti apparecchi a camera aperta, il lento degrado delle prestazioni dovuto al progressivo deterioramento dello scambiatore di calore, sia lato fumi sia lato acqua¹.

Questo problema dovrebbe (il condizionale è d'obbligo!) essere superato con l'entrata in vigore del D. Lgs. n. 311/06 che prescrive che tutti i rapporti di controllo devono essere inviati all'Ente pubblico sostituendo così anche formalmente le verifiche pubbliche; in tal caso il manutentore, operando come incaricato di pubblico esercizio, aggiunge anziché

¹ Sebbene la Norma UNI 7129 imponga la presenza di una cappa collegata all'esterno (o, in alternativa, di un elettroventilatore) sopra il piano di cottura, nella maggior parte delle abitazioni è presente la cappa "a riciclo", col risultato che i prodotti della cottura, e i numerosi altri inquinanti indoor presenti nelle nostre case, sono evacuati dalla caldaia a camera aperta spesso installata nello stesso locale, con evidente degrado - e spesso aggressione chimica - dello scambiatore di calore e contestuale peggioramento del rendimento (per non parlare degli evidenti rischi per la sicurezza legati al peggioramento dei parametri di combustione).



togliere i due punti di rendimento. Arriviamo così al D.Lgs. n. 192/05 che modifica nuovamente i valori limite, questa volta in modo non retroattivo: per i generatori di calore installati a partire dall'entrata in vigore del decreto medesimo (8 ottobre 2005) il valore minimo del rendimento di combustione non deve essere inferiore al valore del rendimento utile minimo previsto per lo stesso generatore dal già citato D.P.R. n. 660/96, riferito però non alle caldaie standard, bensì al tipo di caldaia installata: se la stessa è del tipo standard il riferimento resta $84 + 2 \log P_n$, se è a bassa temperatura o a condensazione alimentata a gasolio diventa $87,5 + 1,5 \log P_n$, mentre se è a condensazione a gas diventa $91 + \log P_n$. Le modifiche introdotte sono sicuramente condivisibili, considerato che negli ultimi tempi le caldaie a bassa temperatura e quelle a condensazione sono state accolte favorevolmente dal mercato. Per evitare poi le sgradevoli sorprese che una retroattività del decreto avrebbe potuto comportare, si può anche chiudere un occhio sul "salto" di 5 punti e mezzo del valore minimo limite per una caldaia a condensazione (sempre da 32 kW di potenza utile) a seconda che sia stata installata il 7 oppure il 9 ottobre 2005. In effetti da una caldaia a condensazione è lecito attendersi un risultato molto più elevato, in termini di rendimento, di un 87% appena discreto per una caldaia standard.

Peccato che il D.Lgs. n. 311/06, integrativo e correttivo del D.Lgs. n. 192/05, entrato in vigore il 2 febbraio 2007, operi l'ultimo stravolgimento, anche questa volta retroattivo: l'Allegato H al decreto impone, infatti, che il rendimento di combustione debba essere:

1) per i generatori di calore installati prima del 29 ottobre 1993, non inferiore di due punti percentuali rispetto al valore minimo del rendimento termico utile alla potenza nominale previsto ai sensi dell'articolo 6 del D.P.R. n. 412 del 26/08/93, e successive modifiche, per caldaie standard della medesima potenza;

2) per i generatori di calore installati a partire dal 29 ottobre 1993 e fino al 31 dicembre 1997, non inferiore al valore minimo del rendimento termico utile alla potenza nominale previsto ai sensi dell'articolo 6 del D.P.R. n. 412 del 26/08/93,

e successive modifiche, per caldaie standard della medesima potenza;

3) per i generatori di calore installati a partire dal 1° gennaio 1998, non inferiore al valore minimo del rendimento termico utile alla potenza nominale previsto ai sensi dell'articolo 6 del D.P.R. n. 412 del 26/08/93, e successive modifiche, per caldaie della medesima potenza coerentemente con il tipo di caldaia installato: caldaie standard, caldaie a bassa temperatura e caldaie a condensazione;

4) per i generatori di calore installati a partire dall'8 ottobre 2005, non inferiore di un punto percentuale rispetto al valore minimo del rendimento termico utile alla potenza nominale definito con la formula: $90 + 2 \log P_n$, dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

La retroattività peraltro è doppia: il D.P.R. n. 551/99 aveva modificato quanto stabilito dal D.P.R. n. 412/93 in termini di rendimento all'atto della sua entrata in vigore (aprile 2000), mentre il D. Lgs. n. 311/06 introduce una nuova data spartiacque: il 31 dicembre 1997. Ma il vero problema sorge con la retroattività di quasi un anno e mezzo (dall'8 ottobre 2005 al 2 febbraio 2007) del nuovo rendimento minimo per tutti i generatori di calore, a prescindere dal tipo.

È evidente che una caldaia a gas di tipo B a tiraggio naturale con potenza termica di 32 kW, dotata di marcatura CE, commercializzata e installata a norma di legge, alla quale per essere in regola con la direttiva europea sul rendimento delle caldaie ad acqua calda, è sufficiente avere un rendimento utile pari a $84 + 2 \log P_n$, potrebbe benissimo non superare questo repentino e consistente innalzamento del valore limite, ed essere giudicata fuorilegge, quindi rimossa all'atto della prima verifica in campo del rendimento di combustione, vale a dire subito dopo l'installazione.

In pratica, senza nemmeno avere avuto il tempo di scaldare i caloriferi! E non si può escludere che anche qualche caldaia stagna a tiraggio forzato cada sotto la mannaia dei nuovi valori, non per cattiva o carente manutenzione ma per propri

limiti.

C'è chi fa notare che lo stesso provvedimento, nel successivo Allegato I, consente l'installazione di caldaie a camera aperta laddove, essendo il sistema di evacuazione fumi costituito da una canna collettiva ramificata, non è possibile installare una caldaia a condensazione e pertanto, almeno in questo caso, si dovrebbe ritenere non applicabile il vincolo del rendimento limite elevato.

Ci piacerebbe tuttavia sapere se l'Unione Europea farà sentire nuovamente la sua voce, dopo gli interventi relativi al divieto di installazione delle caldaie di tipo B in ambienti abitati (D.P.R. n. 412/93) e alla "finestra ministeriale" di 0,4 m² (D.P.R. n. 551/99).

Conclusioni

A parere di chi scrive, tutta questa attenzione al rendimento di combustione sembra eccessiva, considerando che esso costituisce solo un componente del rendimento medio stagionale dell'impianto, e che la sua importanza si diluisce ancora di più valutando, come faranno la diagnosi e la certificazione energetica, il sistema edificio-impianto.

Se poi esaminiamo non solo gli aspetti relativi al risparmio energetico ma anche quelli relativi alla sicurezza e alla tutela ambientale, forse ci convinceremo che esistono altri elementi, anch'essi ricavabili dall'analisi dei prodotti della combustione misurati sul generatore installato, cui dedicare una maggior cura.

In ogni caso, cambiare le regole del gioco così frequentemente, oltre a mandare in confusione tanto gli addetti ai lavori quanto i cittadini, rischia di fornire l'immagine di uno Stato che non sa quello che vuole e che, dietro questo *tourbillon* di leggi, numeri e modulistica, nasconde il vero scopo di far pagare un ulteriore balzello al già tartassato contribuente. ■