

Prof. Ing. Luigi Marletta
Università di Catania

MANUTENZIONE E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI TERMICI ALLA LUCE DELLE RECENTI NORMATIVE

INTRODUZIONE

Ci sono cose che, se non ben gestite e mantenute, si deteriorano rapidamente e non lasciano scampo; altre che continuano a funzionare senza contraccolpi, deteriorandosi impercettibilmente ma implacabilmente, salvo, alla fine, un collasso improvviso.

Le caldaie appartengono a quest'ultima categoria. Fare la manutenzione alla caldaia è ancora oggi un'attività che stenta a insediarsi nella mente degli italiani, e per un sacco di ragioni. La prima e la più forte è che fare manutenzione costa; poi, che se alla ripresa della stagione invernale, la caldaia si accende e parte, allora è tutto a posto e va bene così; poi magari si vedrà... ; infine, che se la scorsa stagione la bolletta dei combustibili è stata pesantuccia, è colpa dei rincari del petrolio...(non della caldaia che perde rendimento).

La verità è che la perdita di rendimento di una caldaia non è così evidente e di immediata realizzazione come la perdita di rendimento di un motore d'auto. Il feedback, ossia il ritorno di informazione che dovrebbe attivare l'allarme e stimolare l'intervento, è per una caldaia alquanto più differito nel tempo di quanto non lo sia il consumo di benzina. Alla fine, il metano lo si paga dopo il consumo...

C'è anche un'altra ragione: la tendenza degli italiani alla conservazione; anche se, dal punto di vista delle caldaie, c'è differenza tra gente del nord e gente del sud: questi ultimi siamo ben più propensi a "tirare il collo" alle cose, fino alla loro totale inutilizzabilità; a meno che non si tratti di status symbol (la macchina, l'orologio, il cellulare ...). Così mentre al Nord la caldaia

viene sostituita ogni 6-7 anni, al Sud il turn-over è di 10-15 anni.

Le conseguenze della mancata manutenzione e/o dell'obsolescenza eccessiva dei generatori di calore sono peraltro chiari a chiunque: riguardano i consumi, i costi di esercizio, la sicurezza e, non ultimo, l'ambiente.

Per sensibilizzare il Lettore a queste cose, mi limiterò a ricordare che la caduta di rendimento incide direttamente sul consumo di combustibile; il che, oltre ad immediati effetti sulle nostre tasche, ne ha - di poderosi - sulla bilancia dei pagamenti: il consumo di combustibile per il riscaldamento degli edifici rappresenta infatti circa il 20% dei consumi energetici della nazione, quindi ogni punto percentuale di rendimento perduto si riflette in miliardi di euro sulla bolletta energetica¹. A questo aggiungi che ad ogni kilogrammo di combustibile bruciato, tien dietro una bella dose di prodotti (inquinanti) di combustione rilasciati in ambiente².

A differenza quindi della manutenzione fatta ad un qualunque pezzo meccanico, quella fatta sui generatori di calore ha una connotazione "civica" se non "etica".

¹ La bolletta energetica del 2000 ammontava a 52.000 miliardi di vecchie lire, corrispondenti al 2,2 % del PIL. (Dati ENEA. Rapporto Energia Ambiente 2001).

Nel 2002 abbiamo avuto un PIL di 1035 miliardi di Euro e una bolletta energetica di 26,45 miliardi di Euro, corrispondenti a 2.55% del PIL. Il costo nazionale per il riscaldamento equivale quindi a $26,45 \cdot 20\% = 5.3$ miliardi di Euro. (La Termotecnica, Ott. 2003)

² In Italia nel 2000 sono state prodotte 520 Milioni di tonnellate di gas serra, principalmente CO₂ (Annuario 2002 dei dati ambientali.).

LA LEGISLAZIONE ITALIANA su manutenzione e controllo dei generatori di calore

Consapevole di questo stato di cose e del resto stimolato dalle norme e dalle direttive europee, lo Stato ha risposto con disposizioni e leggi a partire dall'ormai lontano 1966. E' infatti del 13.7.66 la legge No. 615, che all'art. 16 prescrive che gli imp. di potenzialità superiore alle 200.000 kcal/h devono essere condotti da personale qualificato, ossia munito di apposito "patentino".

La nascita della moderna legislazione sul tema può però senz'altro farsi ascendere alla Legge 10/91³ e al relativo regolamento d'esecuzione DPR 412/93 (GU No. 242 del 14.10.1993), poi aggiornato dal DPR 551/99⁴. In fatto di sicurezza, il caposaldo è la Legge 46/90⁵ e il DPR 447/91⁶.

A corredo della citata normativa è stata emessa un'estesa serie di Norme UNI-CTI e UNI-CIG che, ricordiamolo, quando richiamate dalle leggi, divengono anch'esse cogenti.

Dall'analisi dei testi emerge chiaramente che gli obiettivi del Legislatore sono compendiabili nella triade : risparmio energetico, rispetto ambientale, sicurezza.

Tali obiettivi sono conseguibili attraverso un'attività mirata di controllo e manutenzione, in relazione alla quale resta da precisare:

1. chi fa i controlli;
2. cosa e come controllare;
3. quale autorità pubblica esegue le verifiche e in che modo.

A questi interrogativi non si può rispondere che analizzando trasversalmente la legislazione vigente. E' ciò che faremo nelle sezioni seguenti.

CHI CONTROLLA : il terzo responsabile

Le attività di controllo sono precisate già nella Legge 10/91. All'art. 31, comma 2, si enuncia che *"il proprietario o per esso un terzo, che se assume la responsabilità, è tenuto a condurre gli impianti e*

disporre tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, secondo le prescrizioni della vigente normativa UNI e CEP". Questo stesso soggetto ha la responsabilità di *" adottare misure necessarie per contenere i consumi di energia"* (art. 31, comma 1).

Le caratteristiche e gli obblighi del responsabile dell'impianto sono però meglio precisati nel DPR 412/93. Qui, all'art. 1, si introduce la figura del "terzo responsabile" definito come quella *"persona fisica o giuridica che, essendo in possesso dei requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di idonea capacità tecnica, economica e organizzativa, è delegata dal proprietario ad assumere la responsabilità dell'esercizio, della manutenzione e dell'adozione delle misure necessarie al contenimento dei consumi energetici"*.

Come meglio chiarito nella Circolare⁷ No. 233-F, il terzo responsabile non è tanto un *"consulente che suggerisce al proprietario gli interventi più idonei, bensì un soggetto in grado di provvedere direttamente o tramite la sua organizzazione ad "adottare" le misure necessarie al contenimento dei consumi energetici, a "condurre" l'impianto secondo le prescrizioni di legge e a "disporre" i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché a rispondere ai fini sanzionatori"*.

Il terzo responsabile assume il suo ruolo con atto formale (documento firmato e consegnato al proprietario); comunica all'Ente preposto ai controlli la sua nomina, revoca o dimissioni; non può delegare ad altri la responsabilità; risponde di eventuali sanzioni amministrative e non può essere il fornitore di combustibile (a meno che non si tratti di un contratto servizi energia). Per impianti di potenzialità superiore ai 350 kW deve essere iscritto all'Albo Costruttori o elenchi equivalenti della Comunità Europea ovvero qualificato ai sensi delle norme UNI EN 9000⁸.

Un requisito importante per il terzo responsabile è l'abilitazione ai sensi della Legge 46/90 sulla sicurezza. Nel DPR 412 all'art. 11, comma 8, (all'interno di un capoverso che fa riferimento agli impianti termici individuali), si dice che chi è abilitato ai sensi della L. 46/90 possiede di fatto i requisiti per assumere il ruolo di terzo responsabile. In verità tale requisito è prescritto forzatamente dalla Legge 46/90⁹ (art.

⁷ Norme interpretative e di chiarimento Circolare No. 233-F, del 12.4.94

⁸ Le caratteristiche del terzo responsabile qui richiamate, sono quelle precisate nel DPR 551/99 agli art 6 e 7.

⁹ La Legge 46/90 all'art. 10 così si esprime: *" Responsabilità del committente o del proprietario : Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione , di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 ad imprese abilitate ai sensi dell'art. 2".* E' inutile ricordare che, tra la categorie di impianti soggetti alla detta Legge elencati all'art. 1, figurano

³ G.U. del 9.1.1991

⁴ G.U. del 6.4.2000

⁵ G.U. del 5.3.90

⁶ G.U. del 6.12.91

10), indipendentemente dal tipo e dalla taglia dell'impianto¹⁰.

Al proprietario o all'occupante dell'immobile che si siano spogliati della responsabilità di conduzione e manutenzione dell'impianto, resta tuttavia il compito¹¹ di rispettare:

- a. il periodo annuale del riscaldamento;
- b. la durata oraria giornaliera
- c. la temperatura interna ammessa per legge (ossia 20°C)

Tutte le prescrizioni al riguardo sono rintracciabili nel DPR 412/93 e, per gli edifici residenziali¹², compendiate nella Tab. 1.

COSA CONTROLLARE: *i suggerimenti della Termodinamica*

Per affrontare in maniera diretta il problema del "cosa controllare" dal "punto di vista energetico" di un impianto termico, si può mettere in campo il parametro che ne valuta la prestazione energetica complessiva, definito come "rendimento globale" η_g e calcolato come rapporto tra l'energia termica utile consegnata all'utenza e l'energia primaria spesa per il funzionamento del sistema. Tale rendimento risulta a sua volta dal prodotto di quattro altri rendimenti :

$$\eta_g = \eta_p \eta_d \eta_e \eta_r$$

noti rispettivamente come : rendimento di "produzione" η_p , di "distribuzione" η_d , di "emissione" η_e e di "regolazione" η_r .

All'interno di questi quattro fattori ci sono

alla posizione c) gli "impianti di riscaldamento e di climatizzazione azionati da fluido liquido, aeriforme , di qualsiasi natura o specie" e, alla posizione e), gli "impianti per il trasporto e l'utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici , a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore"

¹⁰ La citata Circolare No. 233-F, del 12.4.94 al capoverso 4) infatti testualmente recita: "L'abilitazione alla manutenzione degli impianti ai sensi della Legge 46/90 risulta pertanto un requisito minimo per l'assunzione di responsabilità di esercizio e manutenzione di qualsiasi impianto termico, non solo per gli impianti unifamiliari".

¹¹DPR 412, art.11, comma 7

¹² Eccezioni e precisazioni sono riportate all'art.9, comma 5 e 6.

tutte le cose che contano. Essendo poi fattori moltiplicativi, il difetto di uno solo di essi si riflette su tutto l'insieme con effetti ben più severi di quanto accadrebbe se fossero fattori additivi.

Più in particolare, essi ci rivelano quali siano gli elementi che vanno tenuti "sotto controllo" per assicurare una buona prestazione dell'impianto. Il "rendimento di produzione" ci suggerisce che va monitorato innanzi tutto il processo di combustione, vero cuore dell'impianto e suo motore fondamentale. Una buona combustione è condizione irrinunciabile e pregiudiziale per una buona prestazione impiantistica.

Il calore così prodotto va poi convogliato verso l'utenza; il che si fa attraverso una rete di condotti (per l'acqua) o di canali (per l'aria). Nel far questo, bisogna provvedere a che il calore non si disperda, per esempio attraversando ambienti non riscaldati (quali garage, cantine, intercapedini o altro). Di tutto ciò è indicativo il "rendimento di distribuzione".

Giunto all'elemento terminale d'impianto (radiatore, aerotermo, o ventilconvettore), il calore viene finalmente erogato in ambiente. Ma l'erogazione può non andare tutta a buon fine, per esempio perché il radiatore è appoggiato su una parete esterna, priva di isolante, che dissipa parte del calore all'esterno. Simili effetti sono quantificati dal "rendimento di emissione" a darci contezza.

Infine il "rendimento di regolazione", che permette di giudicare quanto accuratamente e velocemente opera il sistema di regolazione, al fine di adeguare l'erogazione di potenza al fabbisogno, limitando o evitando sprechi energetici e discomfort termico.

Se si fa eccezione per le cose che attengono al rendimento di emissione (ossia tipo e collocazione dei terminali di erogazione del calore, sui quali poco si può fare per rimediare a errori progettuali¹³) sono dunque tre i componenti impiantistici (o meglio le categorie di componenti) che bisogna controllare in sede di manutenzione: la caldaia, le tubazioni (o i canali) e i dispositivi di regolazione e/o di termostatazione.

A effettuare in pratica le attività manutentive oggi si provvede con le procedure rigorose e sistematiche codificate nei cosiddetti "Libretti di centrale" e "Libretti di impianto".

¹³ In caso di radiatori collocati a ridosso di pareti esterne, si potrebbe, al più, introdurre una superficie di materiale riflettente tra la parete e il radiatore, in modo da reindirizzare verso l'ambiente il calore che il radiatore emette verso il muro.

PROCEDURE CODIFICATE DI CONTROLLO:

“Libretti di centrale” e “Libretti di impianto”

I “libretti di centrale” e “libretti di impianto” sono una innovazione del DPR 412/93 (Art.11 commi 8-12 e 17). I primi si riferiscono agli impianti di potenzialità superiore ai 35 kW, gli altri a quelli di taglia inferiore. La prima compilazione degli uni e degli altri va fatta dall’installatore dell’impianto, mentre gli aggiornamenti successivi sono a carico del manutentore (o terzo responsabile). I contenuti sono compendiate nella Tab. 2 e, come si può vedere, si differenziano solo in taluni punti, per tener conto della maggior complessità della centrale termica degli impianti di taglia maggiore.

Il formato dei due libretti, originariamente riportato negli Allegati F e G del DPR 412/93, è stato poi riformulato nel DM del 17/3/2003 (suppl. GU No. 86 del 12.4.2003) e, da ultimo, emendato con l’errata corrige del 15/5/2003.

Rispetto alla precedente, l’attuale edizione ha diversi punti a suo favore: innanzi tutto è finalmente chiaro “chi deve compilare che cosa”: precisazioni in merito sono riportate in testa ovvero al fondo di ogni scheda.

Positivo è anche il fatto che si ponga a confronto il rendimento rilevato strumentalmente con quello minimo di legge: ciò consente all’utente di riscontrare immediatamente lo “stato di salute” del suo impianto e lo mette sull’avviso se questo dovesse pericolosamente avvicinarsi a quello minimo ammissibile. Al di sotto infatti della soglia di ammissibilità, il verificatore per conto dell’Ente proposto ai controlli (Comune o Provincia), potrebbe richiedere la chiusura dell’impianto.

Ancora positivamente va valutato il riferimento alla ventilazione del locale ove si trova installata la caldaia. Spesso infatti si trascura di considerare che ai fini della combustione, altrettanto necessaria del combustibile è l’aria comburente, che va approvvigionata o tramite adduzione diretta (caldaie a camera stagna) o (per le caldaie a camera aperta) tramite la ventilazione dell’ambiente circostante; il che si realizza con un buon transito d’aria nel locale che la ospita. A questo scopo è necessario dotare il locale di adeguata “apertura di ventilazione” che, se anche realizzata in origine, potrebbe – alla verifica – risultare ridotta o annullata per i motivi più vari, occorsi nel tempo: per es. spostamento di mobili, introduzione di cappe di estrazione fumi, aggiunta di elementi di protezione o di “abbellimento” sulla griglia di ventilazione, decisi

unilateralmente dalla signora...etc.¹⁴

Gli obblighi del responsabile dell’impianto presentano qualche differenza a seconda che si tratti di impianti minore o maggiore dei 35 kW.

L’articolazione di tali obblighi è compendiate nelle Tab. 3 e Tab. 4.

MISURE STRUMENTALI E PARAMETRI CALCOLATI: il processo di combustione

La prestazione energetica della caldaia, valutata attraverso il rendimento di combustione, è un aspetto talmente rilevante da meritare, nel pensiero del Legislatore, una specifica sezione nei libretti di centrale e di impianto. Quello che andiamo adesso a illustrare è il contenuto delle relative schede, ossia la No. 7 del libretto di impianto e la No. 9 nel libretto di centrale.

Le misure strumentali e i controlli ivi

¹⁴ A proposito di aperture di ventilazione, è il caso di ricordare in questa sede una vicenda...tutta italiana. Per gli impianti alimentati a gas di rete, la UNI 7129 stabilisce che, per l’ambiente che ospita una caldaia tipo B (a camera aperta), l’apertura di ventilazione debba essere non inferiore a $6 \text{ cm}^2 / \text{kW}$, con un minimo di 100 cm^2 . A conti fatti, per generatori fino a $100/6=16.6 \text{ kW}$ l’apertura richiesta è di 100 cm^2 , ossia per esempio $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$. Il DPR 412 all’art. 9 comma 10, veniva ad imporre invece, “nei casi di nuova installazione di caldaie individuali”, l’impiego di generatori calore di classe C (a camera chiusa). Ciò che, per quanto a favore di sicurezza, sembrò indebito a parecchi Costruttori in quanto si sarebbero immotivatamente escluse dal mercato le caldaie a camera aperta. Da ciò l’esposto alla Commissione della Comunità Europea. L’adita Corte di Giustizia Europea giudica indebita la cosa in quanto “limitante la libera circolazione nei territori dell’UE di tali prodotti”, quindi “contraria agli obblighi imposti dal diritto comunitario” e condanna pertanto l’Italia a ripristinare l’uso dei generatori di calore di classe B, pur con l’obbligo delle aperture di ventilazione.

La riposta italiana fu il DPR 551 che, all’art. 3 comma 1, prescrive “nei casi di installazione di generatori di tipo B1, (camera aperta) un’apertura minima di 0.4 m^2 “. Una tale apertura, sproporzionatamente grande (equivalente a un buco di $1 \text{ m} \times 0.4 \text{ m}$), rendendo inabitabile il locale (in condizioni invernali!), avrebbe posto nuovamente fuori mercato le povere caldaie di classe B! Tale norma, in quanto solo formalmente ma non sostanzialmente ottemperante alla sentenza della Corte Europea, è stata motivo di ulteriore condanna. Il che ha portato alla emanazione della Legge No. 39 del 1 marzo 2002, la quale rimette le cose a posto, abrogando l’ultimo periodo del comma 10 dell’art. 5 del DPR 412 e del riferimento che se ne fa all’art.3 del DPR 551. Col che – in conclusione – viene ripristinato il ruolo delle caldaie di tipo B ed eliminata la prescrizione della maxi apertura di 0.4 m^2 .

richiamati vanno eseguiti con periodicità¹⁵ biennale per gli impianti di potenzialità $Q < 35 \text{ kW}$, annuale per impianti di potenzialità $350 \text{ kW} > Q > 35 \text{ kW}$ e semestrale (all'interno della stagione di riscaldamento) per impianti di potenzialità $Q > 350 \text{ kW}$.

I due libretti prevedono sezioni separate per l'introduzione dei valori "misurati" e dei valori "calcolati" dei parametri di impianto. Se il dato è quello di una misura strumentale, il valore da riportare sul libretto deve risultare dalla media di tre misure significative.

Si "misurano":

- la temperatura dei fumi
- la temperatura dell'aria
- l'ossigeno libero O_2 (in % sul vol. dei fumi)¹⁶
- l'indice di fumosità Bacharach (solo per i combustibili liquidi)
- la concentrazione di CO (nei *fumi secchi*, in ppm)
- la portata di combustibile (m_c in kg/h o m^3/h).

Si "calcolano" invece i seguenti parametri:

- l'indice d'aria¹⁷
- la CO_2 (in % sul volume dei fumi)^{18,19}
- il CO (in ppm) nei *fumi secchi* e senza aria²⁰
- la perdita di calore sensibile²¹ Q_s (in %)
- il rendimento di combustione²²

¹⁵ DPR 412 art.11, comma 12

¹⁶ In alternativa si può misurare la CO_2 , sempre in % sul volume dei fumi.

¹⁷ Può determinarsi dalla misura della concentrazione in volume di O_2 secondo la formula: $n = 21 / (21 - O_2)$.

¹⁸ Può calcolarsi dalla relazione: $CO_2 = n CO_{2t}$, essendo CO_{2t} la concentrazione in volume di CO_2 in condizioni stechiometriche. Quest'ultima dipende solo dal combustibile utilizzato e fornita dalla norma UNI-CIG 10389.

¹⁹ Le concentrazioni di CO_2 e di O_2 devono, a quanto pare, figurare ambedue tra i dati della scheda. Le due grandezze, in verità, sono correlate, per esempio tramite l'eccesso d'aria n , come risulta dalle relazioni riportate nelle note 17 e 18.

²⁰ "senza aria" è da intendersi "senza eccesso d'aria" e quindi assumendo come condizione di riferimento $O_2 = 0\%$ nei fumi.

²¹ Le formule sono fornite dalla UNI-CIG 10389 (Generatori di calore. Misura in opera del rendimento di combustione). Q_s si può per es. calcolare dalla:

$Q_s = (A_1 / (21 - O_2) + B)(T_f - T_a)$, dove A_1 e B sono costanti date nella stessa norma, e T_f, T_a rispettivamente la temperatura dei fumi e la temperatura dell'aria.

²² Il rendimento di combustione si calcola da:

- la potenza termica effettiva *al focolare*²³

Qui c'è da osservare che i controlli di cui sopra vengono condotti normalmente (e agevolmente!) con i moderni "analizzatori di combustione" i quali, oltre ai parametri suscettibili di "misura diretta", forniscono in automatico la gran parte, se non tutti, i parametri "da calcolare". Il che rende le operazioni di misura e di calcolo espletabili in pochi minuti.

Ulteriori verifiche da effettuare riguardano:

- lo stato delle coibentazioni
- i dispositivi di regolazione e controllo
- il sistema di ventilazione del locale
- il CO < 1000 ppm (in volume nei fumi secchi)
- il rendimento di combustione $\eta_c \geq \eta_{\min}$

Una nota a parte merita la determinazione del rendimento *minimo* "di combustione" η_{\min} . Questo si determina in funzione del rendimento *minimo* "termico utile" $(\eta_{\min})_{tu}$ a sua volta fissato per legge, nel DPR 660 del 15/11/96²⁴.

OPERAZIONI DI ORDINARIA O STRAORDINARIA MANUTENZIONE

Le operazioni di ordinaria o straordinaria manutenzione trovano riscontro nelle schede No. 9 e No. 11 rispettivamente del libretto di impianto e del libretto di centrale.

Al riguardo il DPR 551 precisa²⁵ che, in mancanza di istruzioni lasciate dal "costruttore dell'impianto" (leggi: installatore o ditta che ha curato la prima installazione dell'impianto!) o di istruzioni fornite dalle case costruttrici dei componenti, esse vanno eseguite conformemente

$$\eta_c = 100 - Q_s \text{ (\%)}$$

²³ La potenza termica effettiva *al focolare* risulta da: $Q_c = \eta_c H_f m_c$ (H_f = potere calorifico del combustibile)

²⁴ Per il calcolo del rendimento minimo termico utile, nell'Allegato VI del citato DPR 660 si riportano varie formule a seconda del tipo di caldaia (caldaie standard, a condensazione, a bassa temperatura). Per esempio, per le caldaie "standard" ad acqua calda la formula è (P_n = Potenza nominale in kW):

$$(\eta_{\min})_{tu} \text{ (\%)} = 84 + 2 \ln P_n$$

L'articolazione di questo calcolo è precisata all'art 6 del DPR 551.

²⁵ DPR 551, art. 8

alle Norme UNI e CEI: sono a titolo di esempio citate le UNI 7129²⁶, UNI 10436²⁷ e UNI 10845²⁸ nel libretto di impianto e le UNI 8364²⁹, UNI 10435³⁰ nel libretto di centrale.

Le operazioni di cui trattasi vanno eseguite con cadenza che il DPR 412 prescriveva come annuale³¹ (salvo prescrizioni più restrittive imposte dalle norme UNI o CEI). Il relativo comma è stato però sostituito dall'art. 8 del DPR 551 dove, anche in fatto di periodicità, si rimanda alle UNI. Una sintesi delle operazioni da effettuare è presentata nella Tab. 5 e Tab. 6.

Circa il da farsi nel caso in cui le verifiche sul rendimento non fossero soddisfatte, risponde il DPR 412 all'art. 11, comma 15: se il generatore, con interventi tecnici di manutenzione, non è riconducibile entro i limiti della norma, va sostituito entro 300 giorni solari dalla data della verifica.

Altro quesito riguarda il custode dei libretti: chi custodisce i libretti e quali sono i suoi doveri?

Dei libretti di centrale e di impianto è custode il proprietario dell'immobile, o l'amministratore o l'occupante. Questi hanno, a loro volta il dovere di trasferirli al subentrante (in proprietà o in affitto) contestualmente all'atto pubblico di compravendita o locazione³².

CONTROLLI DEGLI ENTI LOCALI

Sulle attività di manutenzione, qui riferite e culminanti nella compilazione e nell'aggiornamento periodico del libretto di centrale e di impianto, vigila la pubblica autorità. Le verifiche previste attualmente dalla legge sono eseguite, con oneri a carico degli utenti e con cadenza almeno biennale³³, da parte delle province per i comuni con meno di 40.000

abitanti, e da parte dei comuni negli altri casi³⁴. Allo scopo l'Ente pubblico può avvalersi di tecnici o organismi esterni, purché di adeguata competenza tecnica e tramite apposite convenzioni³⁵.

A conclusione delle operazioni, il verificatore redige il "Rapporto di prova", che, consegnato al responsabile dell'impianto, viene da quest'ultimo conservato in allegato al libretto. Nel Rapporto di prova vengono riportati i risultati di prove, misure e controlli³⁶, possibilmente descritti secondo la UNI 70011³⁷.

Per gli impianti di potenzialità inferiore ai 35 kW vige un particolare regolamento³⁸ che prevede la possibilità di evitare il controllo da parte dell'ente pubblico, nel caso in cui i manutentori o i terzi responsabili trasmettano il modello di cui all'Allegato H del DPR 551.

Questo modello, postula delle risposte in merito a: 1. locale di installazione della caldaia; 2. canali da fumo; 3. sistemi di evacuazione dei fumi; 4. componenti impiantistici vitali e di sicurezza della caldaia, quali dispositivo antitiraggio, dispositivi di comando, accensione e regolazione e spegnimento, organi di tenuta, vaso di espansione, valvole di sicurezza, etc..., nonché i soliti parametri caratteristici del processo di combustione e del relativo rendimento.

Compito dell'Autorità pubblica è l'esecuzione di controlli a campione su almeno il 5% degli impianti dei quali sia pervenuta la dichiarazione, redatta secondo il modello H, al fine di accertarne la veridicità, mentre saranno passati in rassegna tutti gli impianti per i quali tale dichiarazione risulti omessa o che presenti elementi in difetto rispetto alle norme vigenti³⁹.

A questi controlli nessuno dovrebbe sfuggire, dal momento che, in ottemperanza all'art. 17 del DPR 551, Province e Comuni possono richiedere alle società distributrici dei combustibili gli elenchi relativi all'ubicazione e alla titolarità degli impianti serviti.

²⁶ UNI 7129 "Impianti a gas per uso domestico, alimentati da rete di distribuzione. progettazione, installazione e manutenzione"

²⁷ UNI 10436 : "Caldaie a gas di portata termica nominale non maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione"

²⁸ UNI 10845 "Impianti a gas per uso domestico. Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas. Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione e intubamento"

²⁹ UNI 8364 : "Impianti di riscaldamento. controllo e manutenzione"

³⁰ UNI 10435 : "Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione"

³¹ DPR 412, art. 11, comma 4

³² DPR 551, art. 10

³³ DPR 551, art. 13.

³⁴ Nella L. 10/91 all'art 31, comma 3, si legge: "*I comuni con più di 40.000 abitanti e le province, per la restante parte del territorio, effettuano i controlli necessari e verificano, con cadenza almeno biennale, l'osservanza delle norme relative al rendimento di combustione, anche avvalendosi di organismi esterni, aventi specifica competenza tecnica e con oneri a carico degli utenti*". Queste prescrizioni sono rievocate nel DPR 412, art. 11, comma 18.

³⁵ DPR 551, art. 14.

³⁶ con particolare riferimento al rendimento di combustione, valutato secondo la UNI 10389, richiamata in testa rispettivamente alla scheda No 8 nel libretto di impianto e No. 10 per il libretto di centrale.

³⁷ UNI 70011 Guida per la Presentazione dei risultati di prova.

³⁸ DPR 551, art. 15

³⁹ DPR 551, art. 15

Dall'insieme di questi dati è possibile poi dar corpo al "catasto degli impianti termici"⁴⁰, che dovrebbe costituire la base su cui costruire quelle azioni, promosse e/o coordinate dalle Regioni, ai fini della vigilanza sugli impianti termici

E' il caso infatti di ricordare che il compito del controllo, oggi assegnato a Province e Comuni, è destinato a passare alle Regioni, in forza del DL 31.3.98 No. 112⁴¹.

CONSIDERAZIONI CRITICHE

Come emerge dalla presedente disamina, la materia che regola la conduzione, la gestione e il controllo degli impianti termici è alquanto articolata e complessa. Il fatto poi di essere distribuita su molteplici documenti (leggi, decreti legge, circolari e norme tecniche), che si richiamano e si intersecano non sempre armonicamente tra loro, rende faticosa la consultazione e difficile la composizione del quadro complessivo. Quello che allora è innanzitutto desiderabile è - ancora una volta - la formulazione di un "testo unico", capace di offrire uno scenario chiaro e organico, unitario e completo.

In attesa di tanto auspicabile evento, già nell'attuale quadro legislativo, alcune cose potrebbero essere ulteriormente perfezionate. Per esempio, in relazione alle schede preposte alla raccolta dei dati di consumo di combustibile⁴² si potrebbe osservare che quello rilevato è il dato di consumo "complessivo", ossia dovuto a riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi di cucina, congiuntamente. Sarà difficile, da questo dato complessivo, risalire a quello del solo riscaldamento, quale elemento di giudizio della qualità dell'impianto. D'altra parte il consumo del solo riscaldamento, non è utilizzabile ai fini del confronto tra impianti, mancando il riferimento alla condizione climatica. Più appropriato a questo scopo potrebbe essere un indice del tipo "consumo di combustibile per grado-giorno" così da rendere i dati direttamente confrontabili a livello regionale e/o nazionale.

Altra osservazione attiene alle verifiche richieste da libretto di impianto o di centrale: queste hanno forte attinenza con il risparmio energetico e - di riflesso - con il problema ambientale, ma debole relazione con la sicurezza (a parte l'attenzione per le aperture di ventilazione).

Le verifiche proprie della "sicurezza"

peraltro sono a carico di altri enti, quali i Vigili del Fuoco, ISPESL e USL. Sarebbe comunque auspicabile un coordinamento tra questi enti, al fine di effettuare congiuntamente le verifiche periodiche agli impianti e dare un servizio completo e coerente al cittadino.

CONCLUSIONI

Tali considerazioni tuttavia noi stessi consideriamo marginali, rispetto al giudizio che si può dare degli ultimi documenti legislativi, particolarmente i libretti di centrale e di impianto nella nuova versione: che è un giudizio, nell'insieme, largamente positivo.

I libretti sono complessivamente ben redatti, con chiare indicazioni sul cosa e come controllare, con quale frequenza e a quali condizioni e con quali assunzioni di responsabilità.

Positivo è anche - e finalmente - l'avvento dei ...controlli. Abbiamo in Italia ormai larga esperienza di belle leggi che, in mancanza di controlli, restano bellamente disattese...

Da ultimo la considerazione, forse più importante, legata al fatto che i libretti di centrale e di impianto entrano a far parte dei documenti "obbligatori" nelle operazioni di compravendita e/o di locazione degli edifici, al pari del certificato catastale; talché la qualità dell'impianto termico concorre a pieno titolo alla definizione della qualità complessiva dell'immobile. Ciò determina quel "circolo virtuoso" tra efficienza energetica dell'impianto e valore commerciale dell'edificio che dovrebbe stimolare l'adesione spontanea e convinta della gente agli obiettivi del risparmio energetico e del rispetto ambientale; in armonia del resto con le attuali tendenze dello spirito legislativo europeo, che al meccanismo coattivo del "command and control" preferisce quello liberale del "voluntary agreement".

A questo ancora si ispira la recentissima Direttiva CEE⁴³ sul "Rendimento energetico dell'edilizia".

In conclusione, possiamo dire che i problemi affrontati da questa legislazione e gli approcci adottati per risolverli, ci confermano dell'idea di appartenenza ad una fase storica che tende a considerare il risparmio energetico e il rispetto ambientale come "nuovi valori" che, congiuntamente all'universo dei valori tradizionali, estendono, arricchiscono e potenziano il paradigma etico dell'età moderna.

⁴⁰ DPR 551, art. 17

⁴¹ DPR 551, art. 16

⁴² Scheda No., 10 per il libretto di impianto e No. 12 per il libretto di centrale.

⁴³ Direttiva 2002/91/CE del 4.1.2003 sul "Rendimento energetico dell'edilizia".

Tab. 1

Gradi-Giorno(**)	Zona Climatica(**)	Periodo di riscaldamento (*)	No. ore di accensione (*)
GG < 600	A	1° Dicembre - 15 Marzo	6
600 < GG < 900	B	1° Dicembre - 31 Marzo	8
900 < GG < 1400	C	15 Novembre - 31 Marzo	10
1400 < GG < 2100	D	1 Novembre - 15 Aprile	12
2100 < GG < 3000	E	15 Ottobre - 15 Aprile	14
GG > 3000	F	Nessuna limitazione	Nessuna limitazione

(*) DPR 412, art. 9, comma 2

(**) DPR 412, art. 2, comma 1. La definizione dei Gradi-Giorno è data all'art. 1, punto z), mentre la classificazione di tutti i Comuni italiani in relazione ai Gradi-Giorno (GG) è riportata nell'Allegato A dello stesso DPR 412

Tab. 2

Libretto di impianto	Libretto di centrale
1. Dati identificativi dell'impianto	1. Dati identificativi dell'impianto
2. Affidamento operazioni di Controllo e manutenzione (*)	2. Affidamento operazioni di Controllo e manut. (*)
3. Nomina del Terzo Responsabile (**)	3. Nomina del Terzo Responsabile (**)
4. Componenti dell'impianto termico	4. Componenti della Centrale Termica
5. Ventilazione del locale di installazione caldaia	5. Termoregolazione nelle singole unità immobiliari
6. Rendimento di combustione minimo ammissibile	6. Sostituzione componenti della centrale termica
7. Risultati prima verifica e verifiche successive	7. Sostituzione componenti di termoregolazione
8. Risultati verifiche periodiche del Comune/Provincia	8. Rendimento di combustione minimo ammissibile
9. Interventi di controllo e manutenzione straordinaria	9. Risultati prima verifica e verifiche successive
10. Registrazione consumi di combustibile	10. Risultati verifiche periodiche del Comune/Provincia
	11. Interventi di controllo e manutenzione straordinaria
	12. Registrazione consumi di combustibile

(*) Da compilare se l'occupante affida ad una ditta abilitata ai sensi della L. 46/90 le operazioni di controllo e manutenzione dell'impianto termico, ma ne mantiene la responsabilità.

(**) Da compilare se l'occupante nomina una Ditta abilitata ai sensi della L. 46/90 quale terzo responsabile.

Tab. 3

OBBLIGHI DEL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO (potenza inferiore a 35 kW)

- 1) Compilare e mantenere aggiornato il Libretto di Impianto, che deve essere a disposizione per i controlli effettuati.
- 2) Effettuare tutte le verifiche di combustione, con periodicità di almeno una volta ogni due anni.
- 3) Garantire una accurata manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.
- 4) Effettuare o far effettuare la manutenzione durante il periodo di riscaldamento, normalmente all'inizio; tali controlli devono avere la periodicità di almeno una volta l'anno
- 5) Mettere in atto gli interventi necessari al fine di riportare i valori entro i limiti consentiti, qualora le verifiche evidenzino un insufficiente rendimento di combustione e/o emissioni nocive oltre i limiti stabiliti dalla legge
- 6) Sostituire la caldaia se gli interventi di manutenzione risultano inefficaci.

Tab. 4

OBBLIGHI DEL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO (potenza superiore a 35 kW)

- 1) Esporre i cartelli indicanti il periodo e le fasce orarie di funzionamento dell'impianto.
- 2) Rispettare il periodo annuale e l'orario di esercizio e mantenere il limite di temperatura ambiente ($20\text{ }^{\circ}\text{C} + 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ di tolleranza).
- 3) Compilare e mantenere aggiornato il Libretto di Centrale.
- 4) Effettuare tutte le verifiche di combustione prescritte, con periodicità di almeno una volta all'anno (almeno due volte all'anno per gli impianti di potenza uguale o superiore a 350 KW).
- 5) Garantire un'accurata manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.
- 6) Effettuare le manutenzioni durante il periodo di riscaldamento, normalmente all'inizio. Tali controlli devono avere periodicità di almeno una volta all'anno.
- 7) Mettere in atto gli interventi necessari al fine di riportare i valori entro i limiti consentiti, qualora le verifiche evidenziassero un'insufficiente rendimento di combustione e/o emissioni nocive oltre i limiti stabiliti dalla legge.
- 8) Sostituire la caldaia se gli interventi di manutenzione risultano inefficaci

Tab. 5

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE OBBLIGATORIA (potenza inferiore a 35 kW)

- 1) Verifica della tenuta dell'impianto a gas con ricerca ed eliminazione di eventuali dispersioni;
- 2) Controllo delle caratteristiche di ventilazione del locale;
- 3) Controllo dei dispositivi di sicurezza relativi al gas,
- 4) Controllo della funzionalità dell'apparecchio con segnalaz. o sostituz. di componenti eventualm. non funzionanti;
- 5) Controllo della regolarità di accensione e funzionamento;
- 6) Pulizia del bruciatore principale e, per gli impianti a gas, del bruciatore pilota;
- 7) Pulizia dello scambiatore lato fumi;
- 8) Controllo dell'evacuazione dei fumi con prova di tiraggio;
- 9) Regolazione della portata termica, se necessaria;
- 10) Controllo che lo scarico della valvola di sicurezza relativa all'acqua non sia bloccato;
- 11) Controllo dell'efficienza dello scambiatore relativo all'acqua;
- 12) Controllo ed eventuale taratura del bruciatore principale;
- 13) Controllo della linea elettrica;
- 14) Compilazione del rapporto di controllo tecnico sul libretto di Impianto.

Tab. 6

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE OBBLIGATORIA (potenza superiore a 35 kW)

- 1) Controllo delle caratteristiche di ventilazione locale;
- 2) Prova di avviamento preliminare con verifica iniziale, ed in seguito periodica, delle apparecchiature di centrale termica;
- 3) Messa in funzione dell'impianto, con accensione del generatore a inizio stagione e controllo del passaggio dei fumi;
- 4) Verifica delle tubazioni di adduzione gas e delle apparecchiature di sicurezza (per gli impianti a gas
- 5) Controllo annuale per rilevare la presenza di acqua nei serbatoi di stoccaggio; verifica dell'efficienza della valvola di strappo e della valvola limitatrice di carico (per impianti a gasolio)
- 6) Aggiornamento dei programmi di termoregolazione, della taratura e delle regolazioni e dispositivi vari, modifica a richiesta degli orari di funzionamento dell'impianto;
- 7) Rilievo periodico della temperatura dei fumi;
- 8) Verifica periodica delle apparecchiature munite di riserva;
- 9) Ispezione di una persona qualificata e regolarmente patentata per la verifica del funzionamento di manometro e idrometro;
- 10) Esecuzione di una pulizia intermedia e di una pulizia a fine stagione per ogni generatore di calore;
- 11) Pulizia, al termine della stagione, dei raccordi fumari orizzontali e delle basi dei camini verticali; verifica del tiraggio;
- 12) Manutenzione ordinaria dei componenti della centrale termica;
- 13) Esecuzione, per ogni generatore, delle analisi sui fumi e relativa regolazione dei bruciatori, finalizzata ad ottenere il miglior funzionamento in termini di risparmio energetico e la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera;
- 14) Compilazione del rapporto di controllo tecnico sul Libretto di Centrale .