

LA GUIDA DEL CONSUMATORE

# IL RISCALDAMENTO NEI CONDOMINI

CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE DEL CALORE  
TERMOREGOLAZIONE NEGLI EDIFICI  
MICROCOGENERAZIONE  
CONTRATTI SERVIZIO ENERGIA

TESTI: PIERALDO ISOLANI

HANNO COLLABORATO: RENATO CREMONESI, GIANNI PILATI,

GIORGIO PERGAMINI, ANTONIO CARRERA



TEST noi consumatori – anno XV – numero 29 – 14 aprile 2003

Direttore: Paolo Landi    Direttore responsabile: Francesco Casula    Progetto grafico e impaginazione: Claudia Galli    Amministrazione: Adiconsum, Via Lancisi 25, 00161 Roma    Registrazione Tribunale di Roma n. 350 del 9.06.88    Spedizione in abbonamento postale comma 20/c art.2 L662/96 Filiale di Roma    Stampa: Editall s.r.l., Via R.Gabrielli di Montevecchio 2, 00159 Roma    Finito di stampare nel mese di aprile 2003

Associato all'Unione  
Italiana Stampa Periodica



# Sommario

INTRODUZIONE .....	3
IL RISCALDAMENTO NEI CONDOMINI .....	5
LA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE .....	9
LA TERMOREGOLAZIONE .....	19
LA COGENERAZIONE .....	25
IL CONTRATTO SERVIZIO ENERGIA .....	35
INDIRIZZI UTILI .....	49

# Introduzione

*Il riscaldamento è una fra le più rilevanti voci di spesa del bilancio familiare: spesso si avvicina, ed a volte supera le entrate mensili di una famiglia media italiana.*

*Gli impianti di riscaldamento, specie nei condomini con impianti centralizzati di vecchio tipo, che non sono stati progettati con sufficiente cura, spesso producono sbalzi di temperatura tra appartamento e appartamento. Purtroppo è esperienza diffusa che per assicurare un adeguato comfort agli inquilini dell'ultimo piano (o del primo), sia necessaria una quantità di calore che costringe gli occupanti dei piani intermedi ad aprire le finestre. Oppure, al contrario, le persone che abitano negli appartamenti esposti a nord, per non soffrire il freddo, siano costretti ad integrare il riscaldamento centralizzato con stufette elettriche o altre apparecchiature.*

*Vi sono anche situazioni in cui il riscaldamento non è gestito in modo corretto ed efficiente e per questo è fonte di inutili sprechi. La suddivisione delle spese di riscaldamento sulla base delle pertinenze millesimali di ciascun appartamento, anziché sull'effettivo consumo di calore di ogni famiglia, deresponsabilizza i comportamenti dei singoli, inducendoli ad un uso poco razionale del calore.*

*Questa Guida è stata realizzata nell'ambito del progetto RES & RUE Dissemination, approvato dalla Commissione Europea – DG TREN – Programma ALTENER, per diffondere fra i cittadini l'utilizzo delle tecnologie e delle buone pratiche che permettono di gestire in modo efficiente il riscaldamento nei condomini, usando in modo razionale il calore, evitando gli sprechi, realizzando significativi risparmi di energia, senza rinunciare al comfort.*

*ADICONSUM, realizzando questa pubblicazione con la collaborazione dei partner del progetto, intende favorire il coinvolgimento delle famiglie dei consumatori per un uso più razionale dell'energia nel riscaldamento, in vista di indubbi vantaggi economici ed ambientali.*



**IL RISCALDAMENTO  
NEI CONDOMINI**

# Il tipo di riscaldamento che conviene nei condomini

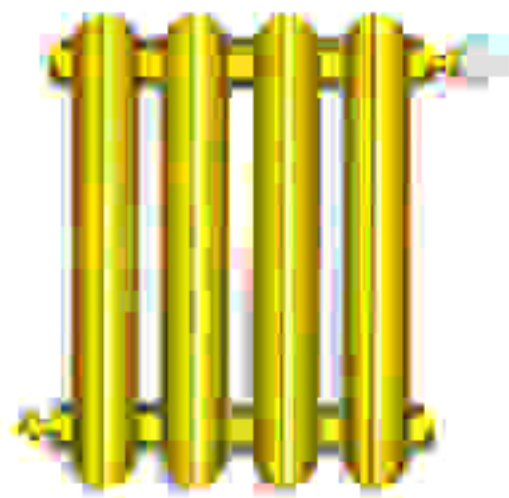
**N**egli anni scorsi, anche per la maggiore diffusione del gas metano, molti hanno scelto di sostituire l'impianto di riscaldamento centralizzato con impianti individuali autonomi. Anche molti nuovi edifici condominiali sono stati costruiti con un impianto di riscaldamento autonomo per ogni appartamento.

Questa tendenza si giustifica con il desiderio delle famiglie di gestire in modo autonomo il riscaldamento, senza sottostare alle decisioni, sempre difficili, dell'assemblea condominiale ed alla convinzione che, facendo un pò di attenzione, con l'impianto autonomo si riesce a risparmiare parecchio.

Entrambe queste ragioni sono vere: con un impianto autonomo si ha una maggiore libertà nella scelta dei tempi di accensione dell'impianto e delle temperature degli ambienti. Inoltre, pagando per ciò che ciascuno consuma, gli utenti sono responsabilizzati individualmente e quindi si riducono gli sprechi di energia.

Tuttavia, la grande popolarità degli impianti individuali, alla prova dei fatti, negli edifici condominiali non è giustificata.

In talune circostanze particolari (quando l'edificio è utilizzato solo per ferie e week end, oppure se il vecchio impianto di riscaldamento non è stato ben progettato e provoca frequenti sbalzi termici fra appartamento e appartamento) l'impianto autonomo è la migliore soluzione per risparmiare energia.



Ma nella maggior parte dei casi, la trasformazione dell'impianto centralizzato in impianto autonomo, comporta molti svantaggi. Come pure è dannoso costruire nuovi edifici condominiali, dotandoli di impianti di riscaldamento individuali.

## I vantaggi degli impianti centralizzati rispetto a quelli autonomi

- 1.** Il costo di prima installazione di un unico impianto centralizzato è inferiore a quello della somma di tanti impianti unifamiliari.
- 2.** Trasformazione dell'impianto centralizzato in impianto autonomo implica lavori edili ed impiantistici abbastanza costosi.
- 3.** Negli impianti centralizzati è possibile l'impiego di combustibili diversi (metano, gasolio, gas liquido), mentre in quelli autonomi si può usare solo il metano.
- 4.** La potenza termica che è necessario installare per riscaldare un condominio con una unica caldaia centralizzata, è minore della somma delle potenze necessarie per tanti impianti autonomi: di conseguenza il consumo energetico relativo è maggiore negli impianti individuali.
- 5.** La caldaia centralizzata ha una vita più lunga di quella delle caldaie singole.
- 6.** Il rendimento termico di un'unica caldaia centralizzata è migliore rispetto a quello di tante caldaiette individuali.
- 7.** Le spese di manutenzione e quelle per i controlli da parte degli enti pubblici sono inferiori negli impianti centralizzati, perché i costi si ripartiscono tra tutti i condomini.
- 8.** Gli impianti centralizzati sono più sicuri. Nei condomini con impianti autonomi non è sufficiente che il proprio impianto sia in regola e ben tenuto: tutti gli appartamenti sono soggetti ad essere coinvolti in incidenti provocati da eventuali impianti difettosi degli altri condomini.
- 9.** Negli impianti individuali l'occupante dell'appartamento è responsabile dell'efficienza e della sicurezza dell'impianto termico, mentre in quelli centralizzati si può delegare la responsabilità dell'impianto all'amministratore condominiale, avendo meno seccature e minori rischi.
- 10.** Le persone anziane, che spesso passano molto tempo a casa nel corso della giornata, sono avvantaggiate dagli impianti centralizzati, perché non cedono gratis il calore agli appartamenti circostanti.



**LA  
CONTABILIZZAZIONE  
DEL CALORE**

# La terza alternativa

**P**er gestire in modo efficiente e razionale il riscaldamento nei condomini esiste una terza alternativa, che assomma i vantaggi dell'impianto centralizzato con quelli dell'impianto individuale. Si tratta dell'**impianto centralizzato con la contabilizzazione individuale del calore e la termoregolazione autonoma delle temperature.**

In sostanza, questa tecnologia permette di gestire in modo autonomo il riscaldamento del proprio appartamento, senza che ciascuno abbia dentro casa una caldaia. La caldaia rimane sempre unica per tutto il condominio, ma ogni proprietario/occupante ha la possibilità, attraverso particolari dispositivi, di spegnere, ridurre o aumentare (entro il limite di legge di 20 gradi) la temperatura del proprio appartamento, ufficio o negozio.

Grazie a contatori individuali, ciascuno paga solo il calore che ha effettivamente consumato. Bisogna installare un sistema di apparecchiature che misurano (*contabilizzando*) la quantità di calore effettivamente consumata in ogni appartamento e consentono di regolare le temperature della parte di impianto che è al servizio di ogni alloggio.

Il tipo di apparecchiature da installare, ed i relativi costi, dipendono dal sistema di distribuzione dell'impianto e dal grado di automatismo della gestione che si vuole realizzare.

Invece di trasformare un impianto centralizzato in tanti impianti autonomi per avere maggiore autonomia nella gestione del riscaldamento, è preferibile installare la contabilizzazione del calore senza distaccarsi dall'impianto centralizzato.

Infatti con la contabilizzazione del calore **si paga quel che si è consumato e si riscalda solo quando serve.** Cioè, è possibile mantenere i vantaggi di un impianto centralizzato e contemporaneamente avere la libertà di scegliere le temperature e gli orari che più soddisfano le esigenze di ciascuna famiglia.



## Perché preferire la contabilizzazione

1. Aggiungendo al vecchio impianto centralizzato gli apparecchi necessari alla contabilizzazione, la spesa è molto inferiore rispetto alla trasformazione in impianti autonomi.
2. Non è necessario rompere muri e pavimenti. Si evita di dover costruire, per ciascuna caldaia, camini e canne fumarie sopra il colmo del tetto per lo scarico dei fumi, oltre a nuove tubature per il trasporto dell'acqua calda e del gas.
3. Se la caldaia centralizzata è a gasolio, o ad altro combustibile, non è necessario convertire l'impianto a metano.
4. L'impianto centralizzato è più sicuro: in un condominio con tanti impianti singoli basta che un solo proprietario trascuri le norme di sicurezza, per creare pericoli per tutti.
5. La manutenzione di una caldaia unica, anziché di tante caldaie singole, è più facile e le relative spese, divise tra tutti, sono meno costose.
6. Il risparmio di combustibile avvantaggia anche chi sta sempre in casa, non solo chi vi passa poche ore al giorno.
7. L'impianto centralizzato con contabilizzazione del calore non ha alcuna limitazione negli orari di accensione.

**Per queste ragioni è conveniente mantenere l'impianto di riscaldamento centralizzato, installando un sistema di contabilizzazione del calore e applicando la ripartizione delle spese.**

## Chi decide la contabilizzazione nel condominio

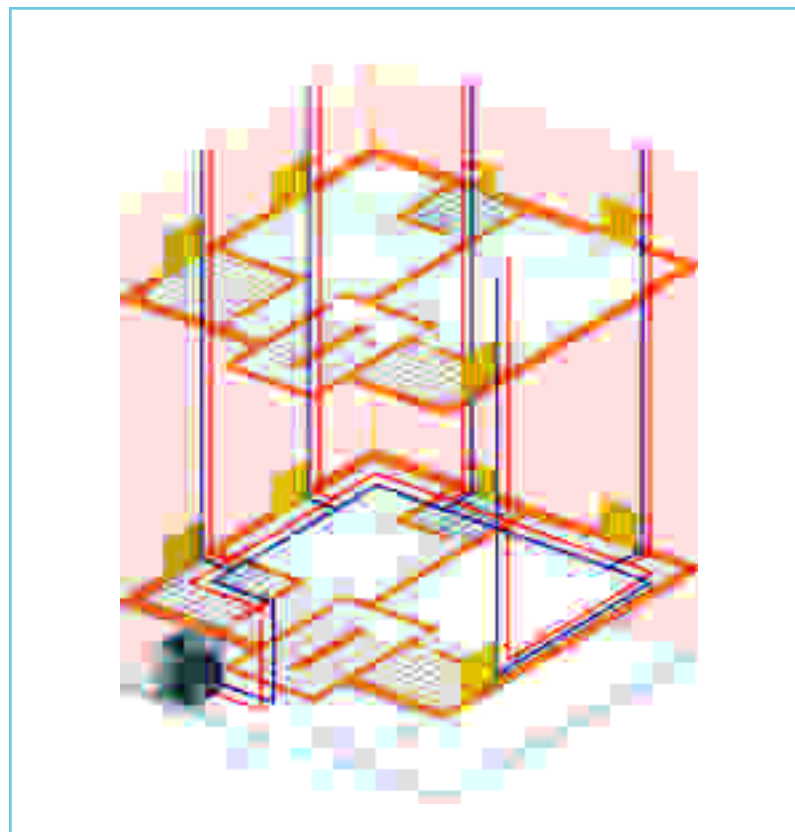
**L**a decisione di installare un sistema di contabilizzazione sull'impianto centralizzato, spetta all'assemblea di condominio. La procedura è abbastanza facile rispetto ad altre questioni condominiali. Infatti, l'assemblea condominiale in seconda convocazione (quella in cui quasi sempre si decide), può approvare il sistema di contabilizzazione con il voto della maggioranza dei presenti e di quelli che possiedono la maggioranza delle quote di proprietà dello stabile (**maggioranza relativa**).



## La contabilizzazione in un impianto a colonne montanti

**G**li impianti di riscaldamento più vecchi per lo più sono a colonne montanti. Sono cioè costituiti da un anello, formato da una tubazione di andata ed una di ritorno, che percorre la base dell'edificio. Dall'anello si dipartono le colonne montanti che alimentano i radiatori posti sulla stessa verticale ai vari piani dell'edificio.

Fino a pochi anni fa questa tipologia era molto diffusa perché consentiva di realizzare economie nella fase di costruzione dell'edificio. Più difficilmente però permette di ottimizzare la gestione dell'impianto di riscaldamento, specialmente quando si hanno utilizzazioni diverse nelle varie zone dell'edificio.



*Impianto a colonne montanti*

L'installazione della contabilizzazione in un impianto a colonne montanti, si realizza applicando su ogni corpo scaldante un apparecchio elettronico denominato *ripartitore di calore*. Il ripartitore ha il compito di registrare la quantità di calore emessa nel tempo dal radiatore su cui è applicato.

Inoltre, su ogni radiatore viene installata anche una valvola termostatica, che permette all'utente di scegliere le temperature ambiente desiderate e i periodi di riscaldamento.

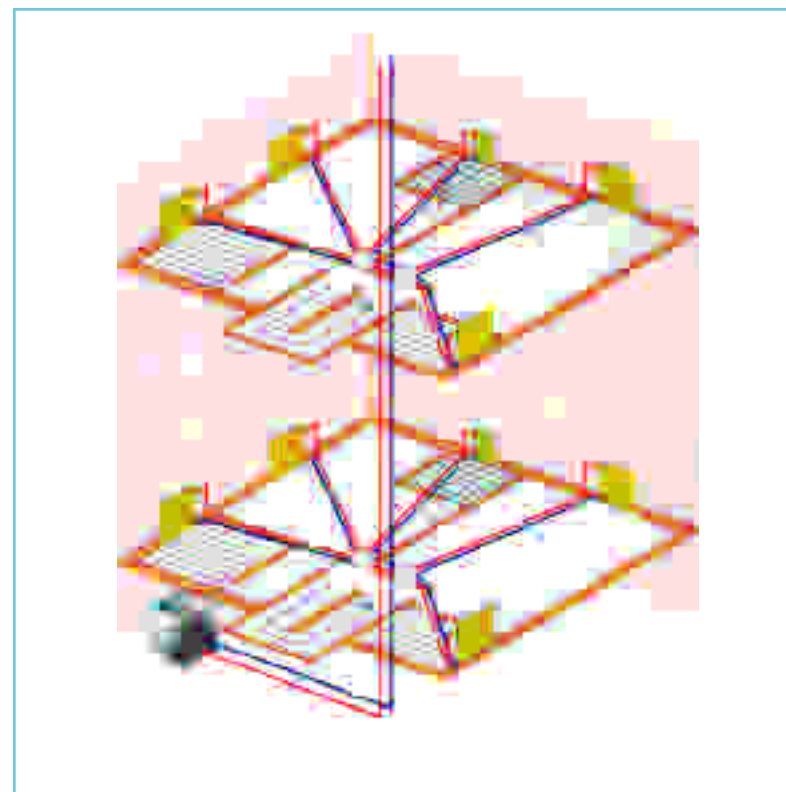


Contabilizzatore

## La contabilizzazione in un impianto a zone (orizzontale)

**G**li impianti di riscaldamento a zone, o orizzontali, sono realizzati in modo che ad ogni zona dell'edificio, ad ogni piano o ad ogni singolo alloggio sia dedicata una parte della rete di distribuzione.

Questo moderno tipo di impianto è più flessibile, poiché permette di gestire in maniera diversificata i vari appartamenti, non riscaldando ad esempio quelli che in un dato periodo non sono occupati.



Impianto a zone

L'installazione della contabilizzazione in un impianto a zone si esegue collocando un *contatore di calore* nella cassetta del collettore a servizio di ogni singola utenza, che misura l'energia termica consumata dall'unità immobiliare.

Negli *impianti a zone*, per contabilizzare il calore utilizzato da ogni famiglia, si utilizza il *contatore di calore*. Esso è formato da tre elementi:

- una *unità volumetrica*, installata sul tubo di ritorno, che rileva il valore della portata d'acqua dell'impianto;
- due *sonde* di temperatura installate sui tubi di mandata e di ritorno, che rilevano la differenza di temperatura;
- una *unità di calcolo* che elabora i dati che riceve dall'unità volumetrica e dalle sonde ed esprime il valore, in kwh, dell'energia fornita dall'impianto.

Il sistema è completato da una valvola motorizzata a tre vie, comandata da un *cronotermostato ambiente*.

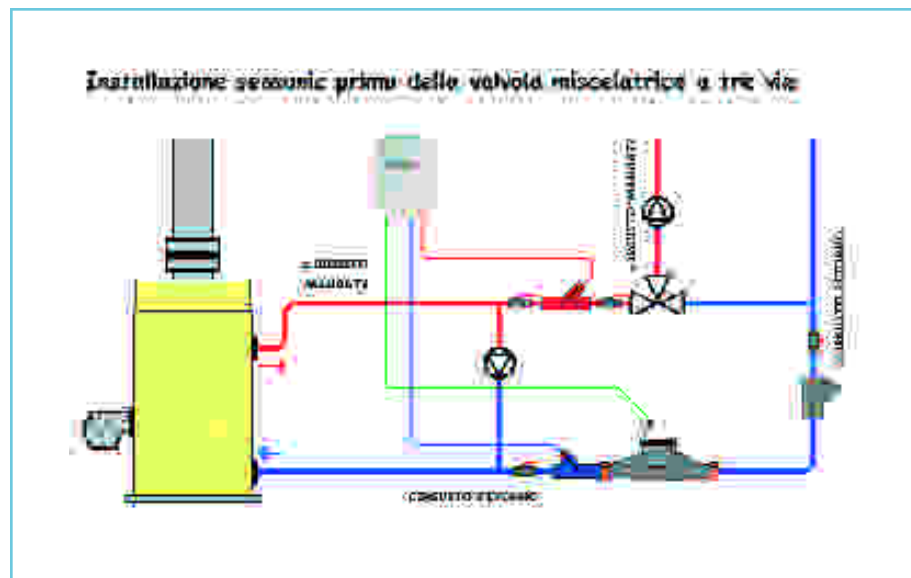
## La ripartizione dei costi di riscaldamento

La contabilizzazione individuale del calore permette quindi di pagare soltanto il calore consumato da ogni famiglia. Tuttavia, come per l'energia elettrica, bisogna pagare una quota fissa, al di là che si usi poco o tanto il riscaldamento. Bisogna cioè riservare una parte delle spese di riscaldamento per coprire i costi della manutenzione della caldaia comune e degli altri apparecchi collegati.

Generalmente la quota fissa si colloca, a seconda del tipo di impianto, fra il 20 ed il 50% dei costi totali di riscaldamento. La determinazione della quota fissa spetta all'assemblea di condominio. L'ammontare della quota fissa viene suddivisa fra i condomini sulla base della ripartizione millesimale degli appartamenti.

La parte restante delle spese di riscaldamento viene suddivisa in proporzione al calore consumato da ciascun condomino, sulla base dei consumi letti nelle apposite apparecchiature di contabilizzazione.

Negli *impianti a colonne montanti*, il calore utilizzato dai singoli condomini viene contabilizzato dal ripartitore di calore installato su ogni singolo radiatore. Il ripartitore, che non può essere manomesso, è dotato di un display a cristalli liquidi che consente la lettura dei dati relativi alla quantità di calore utilizzata. All'interno del ripartitore elettronico vi è inoltre un dispositivo di autodiagnosi che ne verifica costantemente il buon funzionamento, segnalando sul display eventuali guasti o manomissioni.



Contatore di calore installato prima di ogni utenza

La *lettura dei consumi* può essere fatta in diversi modi:

- **diretta**, cioè con il rilievo dei dati sul singolo contatore/ripartitore, tramite autolettura da parte dell'utente;
- **centralizzata via radio**, con una Memory Card che rileva i dati da una centrale collegata via radio a tutti i singoli contatori/ripartitori
- **centralizzata via radio con modem**, che rileva a distanza i dati da una centrale collegata via radio a tutti i singoli contatori/ripartitori.

La ripartizione dei costi di riscaldamento è fatta dall'Amministratore Condominiale, ma può anche essere effettuata dal gestore del servizio energia, da un'azienda di servizi, ecc.



*Lettura diretta di un  
ripartitore di calore*



LA  
TERMOREGOLAZIONE

# Troppi sprechi di energia

**L**a progettazione dell'impianto di riscaldamento e la scelta della potenza della caldaia, dovrebbero basarsi sul calcolo delle dispersioni termiche dell'edificio, tenendo conto delle condizioni climatiche del luogo e dell'esposizione dell'edificio stesso.

L'impianto dovrebbe essere dimensionato in modo da assicurare il massimo comfort interno anche in presenza di punte eccezionali di freddo, evitando, quando la stagione è più mite, il surriscaldamento dei locali e di conseguenza il notevole spreco di energia che ne deriva.

Un buon sistema di regolazione dell'impianto è indispensabile quindi per assicurare una temperatura costante negli ambienti interni, qualunque siano le condizioni climatiche esterne.

Spesso invece gli impianti centralizzati di vecchio tipo sono dotati solo di una centralina di controllo con la quale vengono impostati i tempi di accensione dell'impianto e, al massimo, regolano automaticamente la temperatura di mandata dell'acqua ai radiatori, sulla base della temperatura esterna rilevata con una sonda.

Questo sistema, intervenendo esclusivamente sulla temperatura dell'acqua dei radiatori, riesce a mantenere costante la temperatura negli ambienti, solo in modo molto approssimativo. Specialmente

se l'impianto non è ben progettato ed equilibrato, nelle diverse zone dell'edificio si stabiliscono temperature diverse, come succede tra il primo piano e l'ultimo, tra le facciate esposte a sud e quelle esposte a nord, tra gli appartamenti d'angolo e quelli interni, e così via.

Purtroppo, come ben sappiamo, per assicurare un buon comfort agli alloggi più freddi, si aumenta la temperatura dell'acqua di mandata, con il risultato di riscaldare troppo quelli già caldi e di sprecare energia.

# Per risparmiare energia: le valvole termostatiche

**N**egli ultimi tempi si sono fatti passi avanti nella direzione di consumare l'energia solo dove e quando serve: sia negli impianti centralizzati che in quelli individuali.

Installando di una centralina climatica (*cronotermostato*), che permette di programmare due diversi livelli di temperatura nel corso delle 24 ore (in genere, uno più alto durante il giorno, 20°C, e uno più basso, 16°C, durante la notte), si realizza con maggiore approssimazione l'obiettivo di mantenere costante la temperatura degli ambienti, al variare delle condizioni climatiche esterne.

Ma si può fare di più. Montando su ogni radiatore le valvole termostatiche al posto di quelle manuali, si può regolare la temperatura di ogni singolo locale per sfruttare anche gli apporti gratuiti di energia: cioè quelli dovuti ai raggi del sole attraverso le finestre, alla presenza di molte persone, al funzionamento di elettrodomestici, ecc.

Le valvole termostatiche regolano automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata. La valvola si chiude mano a mano che la temperatura del locale, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata, consentendo di dirottare l'acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti.

La valvola termostatica permette il mantenimento della temperatura ambiente al valore costante desiderato, controllando gli apporti di calore esterno e interno e quelli dipendenti da situazioni ambientali.

In questo modo si può consumare meno energia nelle giornate più serene, quando il sole è sufficiente per riscaldare alcune stanze, oppure si può impostare una temperatura più bassa nelle stanze da letto e una più alta in bagno, ovvero lasciare i radiatori aperti al minimo quando si esce di casa.

Le valvole termostatiche installate negli impianti centralizzati, hanno anche una buona influenza sull'equilibrio termico delle diverse zone dell'edificio: quando i piani più caldi arrivano a 20°C, le valvole chiudono i radiatori consentendo un maggiore afflusso di acqua calda ai piani freddi.



Valvole termostatiche

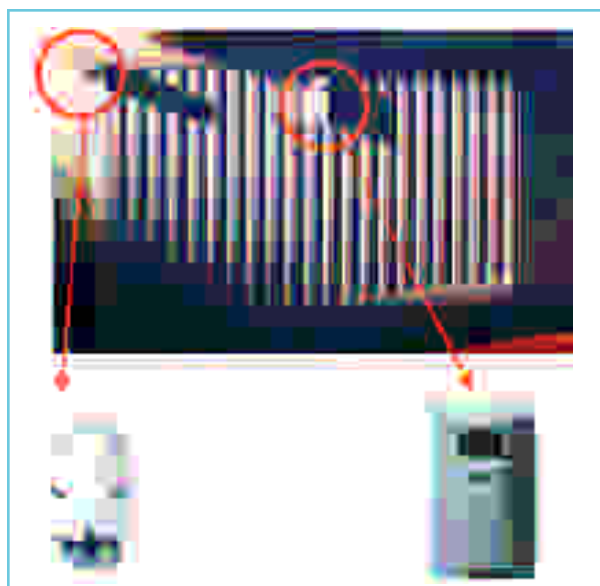


# Caratteristiche delle valvole termostatiche

**C**on il termine valvola termostatica si intende l'insieme di tre corpi che hanno le seguenti caratteristiche:

- a) un elemento idraulico, costituito da una valvola, che si installa al posto della normale valvola d'intercettazione del radiatore;
- b) un elemento che aziona la valvola, il quale, su comando, modula l'apertura dell'otturatore in modo che la temperatura media del corpo scaldante provochi un'emissione termica in equilibrio con le dispersioni del locale ove il radiatore è situato. Su questo elemento è installata una scala di regolazione che consente di visualizzare l'impostazione del livello di temperatura desiderato;
- c) una sonda, costituita da un bulbo che misura la temperatura ambiente e attiva l'elemento che aziona la valvola.

Per installare le valvole termostatiche bisogna svuotare l'impianto termico e sostituire la valvola d'intercettazione con quella termostatica, mediante lo smontaggio e rimontaggio del radiatore.



Valvola termostatica e ripartitore di calore installati su un radiatore

# I risparmi possibili

**C**on l'installazione delle apparecchiature di termoregolazione (valvole termostatiche) e di contabilizzazione individuale del calore, il risparmio di energia può raggiungere e superare il 20%.

Nella tabella seguente sono riportati i risparmi di energia, certificati dalla Azienda Municipale di Brescia (A.S.M.), che sono stati rilevati in tre condomini misurando i consumi energetici prima e dopo l'installazione di questi apparati.

		CONSUMI						MINORI CONSUMI DESTAG. CONSEGUITI	
		PRIMA DELL'INSTALLAZIONE		DOPO L'INSTALLAZIONE				1° ANNO	2° ANNO
CONDOMINIO	NUMERO DI APPARTAMENTI	REALI (media 2 anni) KWH	DESTAG. (media 2 anni) KWH	REALI (1° anno) KWH	DESTAG. (2° anno) KWH	REALI (1° anno) KWH	DESTAG. (2° anno) KWH		
A	16	155.284	154.194	113.680	131.383	100.170	119.091	14,79%	22,76%
B	10	94.516	96.229	69.790	84.034	58.860	75.407	12,67%	21,63%
C	8	79.935	91.525	55.448	69.727	—	—	23,82%	—

Condomini dotati di sistema contabilizzazione individuale del calore e valvole termostatiche

L'installazione delle apparecchiature per la termoregolazione e la contabilizzazione del calore è obbligatoria nei nuovi edifici e quando si ristrutturano quelli vecchi.

## Sintesi delle norme che regolano l'accensione degli impianti di riscaldamento

La legge stabilisce norme diverse di accensione a seconda del tipo di impianto di riscaldamento.

Gli impianti centralizzati di vecchio tipo possono essere accesi solo entro determinati periodi e limiti di orario, in funzione delle zone climatiche in cui è suddivisa l'Italia: *orari e periodi di tempo più lunghi per le zone fredde ed orari e periodi più brevi per le zone meno rigide.*

Per gli impianti centralizzati dotati di termoregolazione e contabilizzazione del calore, non esistono limiti di orario. E' quindi possibile, durante le giornate fredde, tenere acceso il riscaldamento anche 24 ore su 24.

La legge stabilisce inoltre che non vi sono limitazioni di orario per l'accensione del riscaldamento, oltre che in pochissimi Comuni con clima particolarmente freddo, anche:

- negli impianti termici che dispongono di una caldaia con un alto rendimento termico, stabilito dalla legge, e dotati di una centralina climatica (*crono - termostato*) che permetta di programmare due diversi livelli di temperatura nel corso delle 24 ore;

- negli impianti termici alimentati da macchine per cogenerazione, in quelli condotti con contratti di servizio energia, nelle case dotate di riscaldamento a pavimento, negli impianti di teleriscaldamento.



LA  
COGENERAZIONE

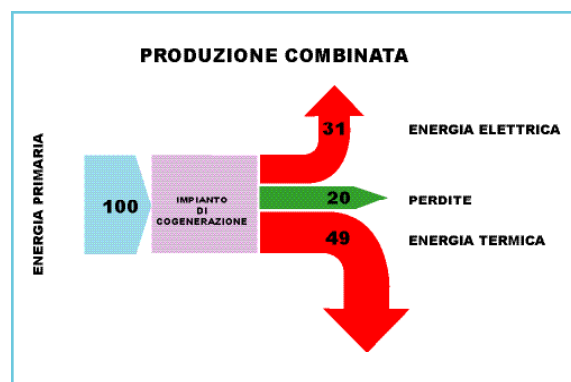
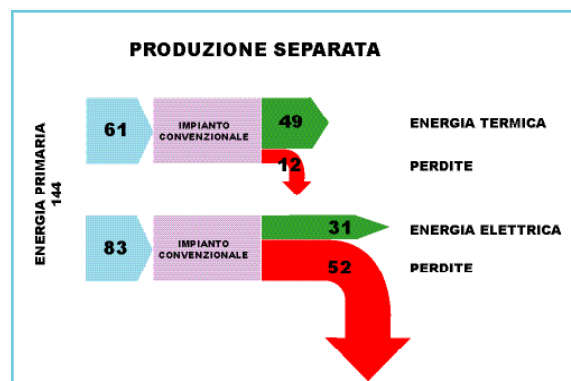
# Con la cogenerazione minore dispersione di ener-

**L**a cogenerazione è la produzione combinata di elettricità e calore. Nella cogenerazione l'elettricità e il calore vengono prodotte in cascata, con un unico sistema: ciò permette un maggiore risparmio energetico e un notevole delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

Un impianto convenzionale di produzione di energia elettrica ha una efficienza di circa il 35%, mentre il restante 65% viene disperso sotto forma di calore, che normalmente non viene utilizzato. Con un impianto di cogenerazione, invece, il calore prodotto dalla combustione non viene disperso, ma recuperato per altri usi.

In questo modo la cogenerazione raggiunge una efficienza energetica superiore al 90%. Nello schema seguente si evidenziano visivamente le maggiori dispersioni ener-

getiche che si riscontrano nella produzione separata di energia termica ed elettrica, rispetto alla produzione combinata.



# Vantaggi e limiti della cogenerazione

**I**n una centrale di cogenerazione il calore di scarico della macchina per la produzione di energia elettrica ha livelli termici elevati e di conseguenza può essere riutilizzato in diversi modi:

- per la produzione di *acqua calda*, da utilizzare per usi civili o industriali;
- per produrre *vapore*, da utilizzarsee per il teleriscaldamento, oppure nei processi industriali;
- per produrre una ulteriore quota di *energia elettrica* (ciclo combinato).

Non ci sono dubbi sui vantaggi, in termini di risparmio energetico, della cogenerazione rispetto alla produzione separata di energia elettrica e termica. L'entità del risparmio varia a secondo delle tecnologie impiegate e delle condizioni di utilizzo dell'energia elettrica e del calore prodotti. In via approssimativa tale risparmio può essere stimato attorno al **35 – 40%**.

Tuttavia, proprio perché questo vantaggio è originato da una produzione combinata, è necessario che l'energia termica disponibile possa essere utilizzata vicino al luogo dove viene prodotta (nelle reti di teleriscaldamento, oppure nel ciclo produttivo dello stabilimento o dell'edificio in cui essa si colloca).

Ciò comporta che gli impianti di cogenerazione siano localizzati in prossimità delle aree ove si utilizzerà l'energia elettrica ed il calore prodotto, in quanto l'energia termica non può essere trasportata in modo economico a grandi distanze.

Impianto di cogenerazione



# Cogenerazione e teleriscaldamento

**N**ell'opinione comune la cogenerazione viene collegata al teleriscaldamento, che ha visto negli ultimi decenni diverse attuazioni pratiche anche in alcune grandi città italiane.

Gli impianti di cogenerazione destinati al teleriscaldamento sono costituiti da grandi apparati industriali, con turbine di grosse dimensioni che producono calore ed energia elettrica. Questi impianti, di solito, sono gestiti da Aziende Municipalizzate o da altre Società produttrici di energia elettrica.

Il calore, sotto forma di vapore acqueo, viene trasportato nelle reti di teleriscaldamento urbano, per essere utilizzato dagli utenti (condomini, edifici civili, ecc.) collegati alla rete. Così si elimina la caldaia del riscaldamento e non si producono in loco i fumi di scarico.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto di cogenerazione utilizzato per il teleriscaldamento, viene immessa direttamente nella rete elettrica nazionale. La legge fissa norme che facilitano gli accordi di interconnessione fra la Società che gestisce l'impianto di cogenerazione e quella della rete elettrica.

L'applicazione del teleriscaldamento è molto opportuna laddove le centrali di produzione sono ubicate vicino ad importanti utenze termiche (es. ospedali) e contribuisce in modo significativo a diminuire la bolletta petrolifera italiana.

Tuttavia, il risparmio teorico del 35-40% rispetto ai sistemi tradizionali va mediato, al di là degli ottimi risultati conseguiti, con le inevitabili spese di costruzione e manutenzione della rete di distribuzione del vapore e con le perdite del trasporto di calore.

# La microcogenerazione diffusa

**L**a cogenerazione di energia elettrica e di calore non è conveniente soltanto per i grandi impianti di teleriscaldamento. Con la *microcogenerazione* diffusa i vantaggi energetici della cogenerazione potrebbero essere moltiplicati.

La differenza tra teleriscaldamento e microcogenerazione distribuita nel territorio, consiste nel diverso modo di utilizzo dell'energia prodotta dai due sistemi. Mentre nel teleriscaldamento l'energia elettrica viene immessa direttamente nella rete elettrica ed il calore viene trasportato nelle reti di distribuzione presso le utenze cittadine, nella microcogenerazione il calore viene prodotto ed utilizzato direttamente dagli utenti che hanno installato la centrale di cogenerazione, i quali normalmente consumano anche tutta l'energia elettrica auto-prodotta.

Negli ultimi tempi nuove tecnologie e nuove macchine di piccola taglia, già ampiamente testate e collaudate, permettono di realizzare una microcogenerazione diffusa nel territorio per rispondere alle esigenze di elettricità e di calore di alberghi, condomini, comunità, grandi edifici civili, ecc.

Le macchine più adatte per la microcogenerazione sono a motore endotermico, alimentato a gas, di taglia compresa fra il minicogeneratore da 5,5 kW ed i grandi motori da 1-2 MW elettrici.



Cogeneratore

# I vantaggi della microcogenerazione

**P**rodurre direttamente presso l'utenza insieme elettricità e calore con la microcogenerazione, in sintesi comporta i seguenti grandi vantaggi:

- *risparmiare energia primaria* . Il risparmio energetico, in un paese come l'Italia grande importatore di energia, è la prima fonte strategica di approvvigionamento;
- *salvaguardare l'ambiente* , emettendo in atmosfera una minore quantità di anidride carbonica;
- *ridurre a zero le perdite di distribuzione del calore* , poiché è utilizzato in loco;
- *eliminare le perdite di distribuzione nell'energia elettrica* , in quanto viene riversata direttamente nelle linee a bassa tensione degli utenti;
- *limitare le cadute di tensione* sulle linee elettriche degli utenti finali;
- *evitare la costruzione di grandi locali* per installare la macchina di cogenerazione;
- *eliminare la posa di linee elettriche* interrante o di tralicci.

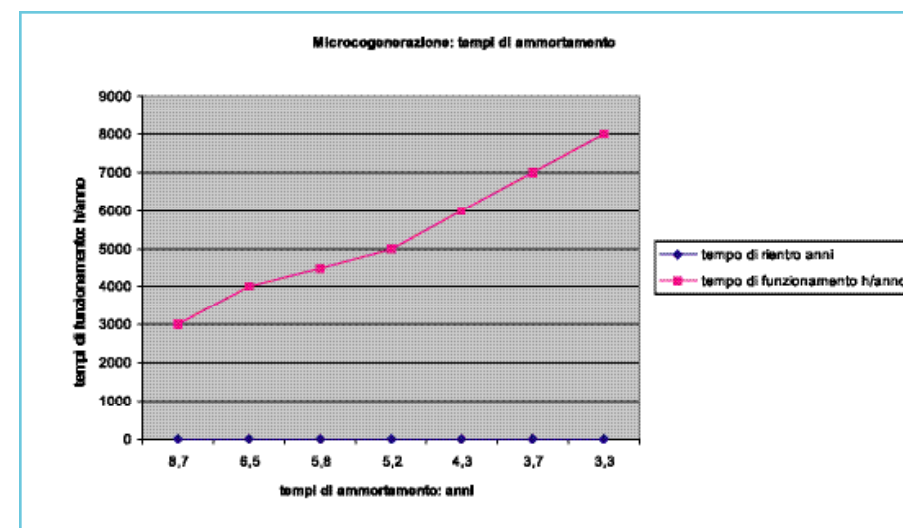
Infine, ma non ultimo, la diffusione di queste apparecchiature ad alto contenuto tecnologico, contribuisce in misura considerevole alla creazione di nuovi posti di lavoro di elevata professionalità.



Impianto di microcogenerazione

# Tempi di ammortamento di un impianto di microcogenerazione

**I**l grafico seguente mostra i tempi di ammortamento di un impianto di microcogenerazione. Essi sono inversamente proporzionali alle ore annue di utilizzo: utilizzando l'impianto per 8.000 ore all'anno, il tempo di ammortamento è di 3,3 anni; il tempo si allunga a 8,7 anni se l'impianto funziona solo 3.000 ore all'anno,.



Il grafico si riferisce ad un impianto avente le seguenti caratteristiche:

- a) Microcogeneratore: 5,5 kwe e 12,5 kw
- b) Costo all' Utente Finale: circa 2.840 euro/kwe
- c) Combustibile: gas metano
- d) Tariffa del combustibile: euro/mc 0,60
- e) Quota di defiscalizzazione gas: circa 0,0175 euro/kwh
- f) Tariffa energia elettrica: euro/kwh 0,130
- g) Autoconsumo di Energia Elettrica prodotta: 100%

# Gli ostacoli alla diffusione della cogenerazione

**A** favore della cogenerazione sono previsti in Italia interessanti incentivi fiscali:

- la riduzione dell'imposta sul gas metano utilizzato,
- l'IVA agevolata del 10%.

Questi incentivi potrebbero già essere sufficienti per favorire la decisione di installare impianti di cogenerazione.

Tuttavia, dopo oltre un decennio dall'entrata in vigore della legge 9/91, si deve constatare che la cogenerazione vera, cioè impianti per l'autoconsumo di energia, non ha avuto il successo atteso. La ragione sostanziale di questo parziale insuccesso sta nel fatto che le difficoltà tecniche, economiche e burocratiche, che si incontrano in Italia per immettere in rete l'energia elettrica prodotta con la cogenerazione, specialmente nei condomini, sono un ostacolo quasi insormontabile per una ampia diffusione della cogenerazione nel territorio.

*Impianto di cogenerazione*



# Le condizioni per lo sviluppo della microcogenerazione nei condomini

**L**e condizioni per lo sviluppo della microcogenerazione, passano attraverso la eliminazione delle difficoltà che ne impediscono l'introduzione nei condomini. Infatti, i consumi di calore e di energia elettrica di questi edifici, consentirebbero l'installazione di cogeneratori di potenza tale che i risultati energetici ed economici sarebbero analoghi a quelli di utenze come ospedali, piscine, alberghi, già ampiamente acquisiti dall'esperienza.

Ma installare la cogenerazione nei condomini oggi è quasi impossibile. L'ostacolo principale è collegato al fatto che le Società distributrici di energia elettrica hanno contratti di fornitura con le singole famiglie, mentre, per poter installare un impianto di microcogenerazione sarebbe necessario un unico contatore per tutto il condominio, trasformando i singoli contatori come divisionali dei singoli utenti.

Inoltre sono necessarie nuove norme che facilitino la connessione alla rete nazionale degli impianti di microcogenerazione, in modo da poter prelevare l'elettricità mancante nei momenti in cui il condominio ne richiede più di quella che produce e, viceversa, poter cedere a prezzi equi l'energia eccedente, nei momenti di produzione di surplus.

Quindi per sviluppare la microcogenerazione nei condomini occorre il coinvolgimento positivo:

- a) dell'*Autorità per l'energia*, che deve rapidamente definire un quadro normativo e tariffario che disciplini la microcogenerazione, nell'ottica di favorirne lo sviluppo;
- b) delle *Società elettriche*, che dovrebbero essere disponibili a ricomprendere in un solo utente (il condominio) tutti gli attuali clienti dell'edificio condominiale, ai fini della fatturazione dell'energia fornita e dei relativi conteggi di conguaglio.

Una volta risolte tali questioni, il condominio, dopo aver verificato le condizioni tecnico economiche dell'intervento, potrebbe stipulare con una Società di servizi un contratto di servizio energia, che preveda sia la installazione del cogeneratore, che la gestione della centrale termica.

Utilizzando il contratto servizio energia (vedi capitolo seguente), il condominio potrà ripagare il costo dell'investimento effettuato con il risparmio energetico conseguito, con l'aliquota IVA ridotta al 10% e con le agevolazioni fiscali sul combustibile consumato.



**IL  
CONTRATTO  
SERVIZIO  
ENERGIA**

# Che cosa è il contratto servizio energia

**Contratto Servizio Energia** è uno strumento contrattuale, previsto dal DPR 412/93, finalizzato a promuovere il risparmio energetico nel riscaldamento degli edifici civili, attraverso l'ammodernamento delle centrali termiche e l'uso razionale del calore fornito dagli impianti, assicurando negli edifici le condizioni di comfort previste dalla legge.

Il contratto servizio energia è un contratto innovativo perché:

- unisce i concetti di comfort e di risparmio energetico, cioè persegue il massimo risparmio di energia possibile, fornendo il comfort richiesto dagli utenti;
- individua nel miglioramento degli impianti che producono e utilizzano l'energia, lo strumento per garantire comfort e risparmio energetico.

Per incentivarne la diffusione, al contratto servizio energia si applica l'aliquota IVA del 10%.



# I requisiti minimi del contratto servizio energia

Il contratto servizio energia, per essere considerato tale e quindi poter applicare l'aliquota IVA ridotta al 10%, deve possedere alcuni requisiti minimi, fissati nel 1998 dal Ministero delle Finanze.

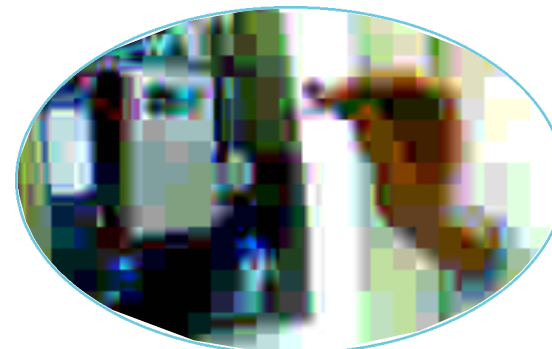
## I requisiti minimi in 10 punti

**1. Obiettivi** - Rispetto alla situazione precedente il contratto servizio energia deve garantire:

- il miglioramento del processo di produzione dell'energia, mediante l'ammodernamento dell'impianto termico;
- l'uso razionale dell'energia prodotta, applicando le tecnologie adatte per la termoregolazione degli edifici;
- il comfort termico desiderato dall'utenza, nel rispetto dei limiti di legge; gli standard di sicurezza previsti dalla legge;
- la riduzione dell'inquinamento ambientale.

**2. Requisiti dell'impresa** - L'impresa, per poter stipulare il contratto servizio energia deve:

- diventare terzo responsabile della centrale termica dell'edificio;
- possedere adeguate capacità tecniche, economiche ed organizzative, insieme all'abilitazione stabilita dalla legge 46/90;
- estendere la sua attività e responsabilità su tutto l'impianto termico (produzione, distribuzione, emissione e regolazione).



Le prestazioni dell'impresa che stipula il contratto servizio energia devono essere stabilite contrattualmente nel dettaglio. In particolare devono essere precisati nel contratto gli interventi per il contenimento dei consumi di energia, quelli di manutenzione ordinaria e straordinaria e quelli per l'ammodernamento della centrale termica e/o dell'impianto di distribuzione.

**3. Acquisto del combustibile** - L'impresa titolare del contratto servizio energia non può fornire direttamente il combustibile ma deve acquistarlo da terzi. L'impresa assume la titolarità del contratto di fornitura, compreso il pagamento, e decide il tipo di combustibile da utilizzare.

**4. Misurazione e contabilizzazione del calore** - Con il contratto servizio energia il condominio acquista dal gestore l'acqua calda (o l'aria calda) prodotta nella centrale termica dell'edificio.

L'energia consumata viene misurata da *contatori di calore*. Il contatore di calore ha una importanza fondamentale, in quanto esso è lo strumento per la misurazione dei consumi e per la definizione della spesa del riscaldamento.

Il gestore del contratto servizio energia deve garantire l'affidabilità dell'apparecchio, che deve essere conforme alla normativa vigente. Il contatore di calore deve essere provvisto del certificato di taratura iniziale. Le successive tarature periodiche, effettuate a cura del gestore, devono essere previste dal contratto.

*Una particolare attenzione deve essere posta nella scelta del contatore di calore per evitare malfunzionamenti che possono riflettersi sia sull'utenza che sul gestore.*

Volumetriche Combimeter



**5. Aree antagoniste** - La novità importante del contratto servizio energia sta nel fatto che, con l'installazione del contatore di calore, si formano due aree di interesse antagoniste tra loro, che contribuiscono ad evitare sprechi e speculazioni.

- **L'area del gestore che produce il calore.** L'impresa che gestisce la centrale termica e che paga il combustibile, avrà tutto l'interesse a consumare la minore quantità possibile di combustibile, in quanto, a fronte di prestazioni termiche garantite contrattualmente, viene retribuita in funzione della quantità di calore ceduto all'utenza.
- **L'area degli utenti che utilizzano il calore.** I componenti del condominio, che pagano in proporzione del calore consumato, avranno tutto l'interesse a che il contatore di calore giri il meno possibile e quindi programmeranno in modo oculato il riscaldamento della propria abitazione.

*Questo metodo contrattuale, che mette in contrapposizione due legittimi interessi, è il sistema migliore per raggiungere l'obiettivo del massimo risparmio energetico a parità di comfort.*

**6. Determinazione della tariffa del calore consumato** - La tariffa da corrispondere al gestore per il calore consumato, è l'elemento critico del contratto servizio energia. La tariffa è specifica e diversa per ogni edificio. Essa deve essere commisurata a parametri oggettivi, quali la quantità e tipologia del combustibile impiegato, nonché le risultanze della diagnosi energetica effettuata sul sistema edificio-impianto. Prima di definire contrattualmente il valore economico della tariffa, si consiglia un periodo di osservazione sperimentale significativamente lungo (una stagione di riscaldamento). Dopo aver installato nella centrale termica il contatore di calore a valle della caldaia, al termine della stagione si potrà verificare sia il consumo totale di energia termica, espressa in kWh, sia il costo del combustibile, comprensivo dell'IVA al 20%.

Avendo a disposizione i dati suddetti, la tariffa sarà correttamente determinata dal seguente rapporto:

**Costo annuale del combustibile**

**Tariffa = ----- = ¢/kWh**

**kWh annuali di calore consumati**

**7. Diagnosi energetica dell'edificio-impianto e coefficiente di consumo specifico** – Per stipulare il contratto servizio energia è obbligatorio effettuare preliminarmente la diagnosi energetica dell'edificio-impianto. La diagnosi energetica, da effettuarsi a cura dell'impresa, è lo strumento per conoscere il comportamento termodinamico del sistema edificio-impianto, ed è indispensabile per valutare la redditività degli investimenti da eseguire per migliorare l'efficienza energetica dell'edificio. Inoltre, al termine del primo anno di gestione, l'impresa deve rilevare le caratteristiche tipologiche e tecnologiche dell'edificio per attribuire il coefficiente di consumo specifico. Gli utenti entrano così in possesso di un indicatore del consumo di energia per il riscaldamento del proprio edificio, che caratterizzerà l'andamento dei consumi degli anni successivi. Il coefficiente di consumo specifico è importante per determinare gli effetti degli interventi di risparmio energetico fatti sul sistema edificio-impianto.

**8. Aliquota IVA ridotta** - L'IVA ridotta si calcola su tutte le voci di spesa previste nel contratto servizio energia, e cioè su:

- l'importo della tariffa per la fornitura del calore, sulla base dei kwh consumati;
- l'ammontare delle spese di esercizio, conduzione e controllo della centrale e dell'impianto;
- le spese effettuate per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Anche i materiali per la manutenzione straordinaria, acquistati con l'IVA propria del 20%, vanno fatturati al condominio con l'IVA al 10%.

**L'aliquota IVA ridotta al 10% si applica solo ai contratti servizio energia finalizzati a fornire beni e servizi il cui risultato è la riduzione del consumo di energia rispetto alla situazione preesistente, a parità di servizio reso.**

*Centralina Combimeter*



*Contabilizzatori di calore*

**9. Interventi sul sistema edificio-impianto** - Il contratto servizio energia deve prevedere obbligatoriamente l'indicazione degli interventi da effettuare sul sistema edificio-impianto per migliorarne l'efficienza energetica.

Il dettaglio degli interventi e l'indicazione di chi compete l'onere dell'investimento, deve essere contenuto in uno specifico articolo del capitolato di appalto, connesso al contratto servizio energia.

Dal lato del comportamento degli utenti, l'intervento migliore è quello relativo alla termoregolazione e contabilizzazione individuale del calore descritto nei capitoli precedenti, che permette di risparmiare sino al 20

**Si può usufruire dell'aliquota IVA ridotta al 10%, solo se si fanno interventi di risparmio energetico sul sistema edificio-impianto.**

**10. Annotazione sul libretto di centrale degli interventi effettuati** - L'impresa, pena la denuncia per evasione dell'IVA, ha l'obbligo di annotare sul libretto di centrale, che resta a disposizione degli organismi di controllo, gli interventi effettuati sull'edificio/impianto.

Il libretto di centrale è il documento fiscale e la prova documentale dell'avvenuta e corretta esecuzione degli interventi finalizzati al miglioramento energetico.



## Attenzione ai contratti servizio energia mascherati

**N**egli anni scorsi si sono sviluppate alcune tipologie contrattuali apparentemente simili al contratto servizio energia, ma nella sostanza profondamente diversi. Ne illustriamo sinteticamente alcuni.

### Contratto Forfetario

L'impresa che gestisce la centrale termica propone al condominio una quota annua di riscaldamento, determinata in via forfettaria sulla media dei consumi degli anni precedenti. Normalmente tale quota comprende i costi del combustibile, di esercizio e manutenzione ordinaria e l'assunzione il ruolo di Terzo Responsabile da parte del gestore.

### Contratto a gradi giorno

L'impresa che assume la gestione del riscaldamento propone al condominio una tariffa Euro/Gradi Giorno. La spesa finale sarà determinata dai Gradi Giorno rilevati al termine della stagione di riscaldamento dalla stazione climatica di zona, moltiplicati per la tariffa concordata. La tariffa comprende solamente i costi del combustibile.

### Contratto a ore calore

Il gestore propone al condominio una tariffa Euro/Ore di Calore. La spesa finale sarà determinata dal numero di ore di erogazione del calore, concesse dalla legge per ogni stagione, moltiplicate per la tariffa pattuita. La tariffa comprende solamente i costi del combustibile.

Queste tipologie contrattuali non accolgono lo spirito innovativo del contratto servizio energia in materia di risparmio energetico e di introduzione di tecnologie e attrezzature per riqualificare le centrali termiche e pertanto a questi contratti, mascherati da servizio energia, non si applica l'aliquota IVA ridotta al 10%.

## L'ambito di applicazione del contratto servizio energia

**L'**ambito di applicazione del contratto servizio energia riguarda il riscaldamento per uso domestico, oppure per uso domestico assimilato.

Quindi oltre alle case per abitazione, il contratto servizio energia può essere adottato da scuole, asili, caserme, case di riposo, conventi, carceri mandamentali ed in genere da tutte le strutture che ospitano collettività.

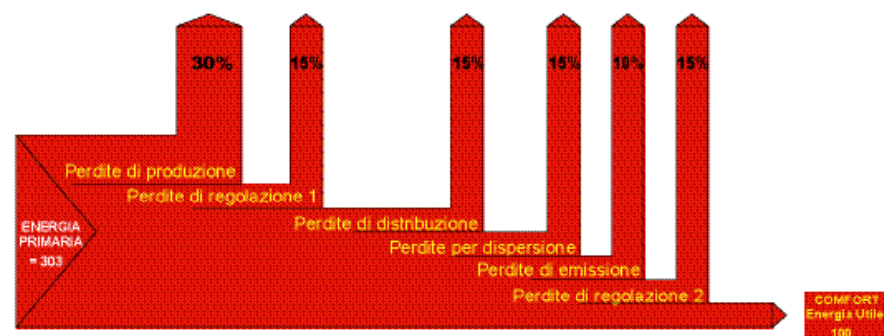
Qualora, nei casi di uso domestico assimilato, si manifesti un uso promiscuo per cui non sia possibile distinguere il consumo di energia termica per l'uso domestico, che è agevolato con IVA al 10%, da altri usi non agevolati, si applica l'IVA ordinaria del 20% sull'insieme dei consumi.

Se invece, per mezzo di contatori, è possibile distinguere il consumo tra le varie utenze, l'IVA agevolata si applica all'utenza domestica e quella ordinaria agli altri consumi. Ad esempio, nei condomini in cui siano presenti utenze promiscue (abitazioni residenziali insieme a studi professionali e/o negozi), l'aliquota IVA del 10% si può applicare alle abitazioni residenziali, mentre alle altre utenze verrà applicata l'IVA del 20%. Quindi è necessario installare un sistema di ripartizione del calore, che permetta di distinguere il calore consumato da ogni singolo utente.



# Il contratto servizio energia nei condomini

In genere, nei condomini più vecchi il processo di produzione e utilizzo del calore non è ottimizzato, vi sono molte perdite e solo una parte dell'energia bruciata si trasforma in comfort effettivo per gli utenti. La tabella seguente dimostra che in questi casi, per soddisfare un fabbisogno termico di comfort pari a 100, si consuma energia per un valore di 300.

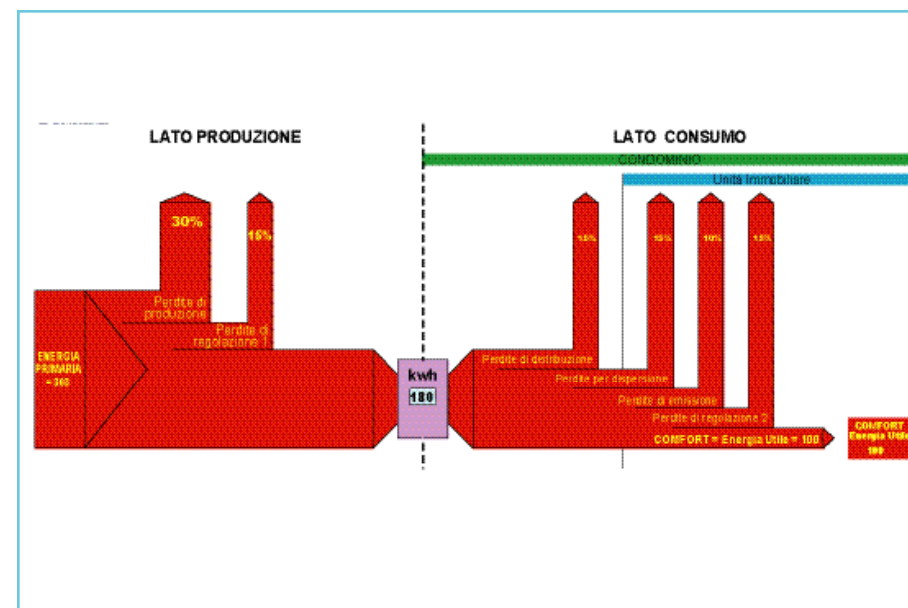


## LEGENDA

- Perdite di produzione = Differenza fra l'energia fornita alla Caldaia sotto forma di combustibile ed energia elettrica e il calore effettivamente prodotto dalla Caldaia
- Perdite di regolazione 1 = Differenza fra la quantità di calore necessaria al riscaldamento dell'Edificio, con il sistema di regolazione reale esistente ed il calore necessario con un sistema di termoregolazione teorico
- Perdite di distribuzione = Perdite di calore attraverso le tubazioni dell'impianto termico
- Perdite per dispersione = Perdite di calore attraverso l'involucro edilizio
- Perdite di emissione = Differenza fra la quantità di calore necessaria a riscaldare l'ambiente attraverso i corpi scaldanti esistenti ed il calore teoricamente necessario con un sistema di corpi scaldanti che assicuri una ottimale distribuzione del calore stesso
- Perdite di regolazione 2 = Differenza fra la quantità di calore necessaria al riscaldamento dell'Ambiente, con il sistema di regolazione reale esistente ed il calore necessario con un sistema di termoregolazione teorico

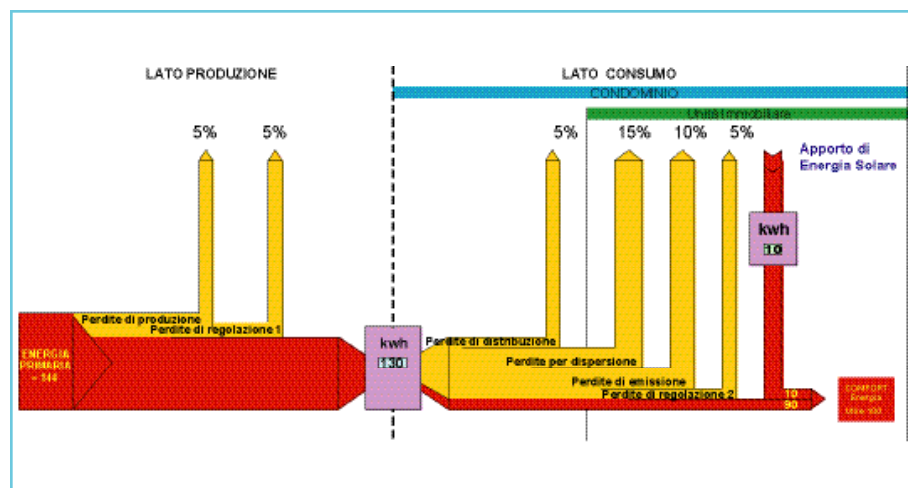
Installando un contatore di calore dopo la caldaia e creando una linea di confine fra la produzione e l'utilizzo del calore, si vede che la maggior parte delle perdite si registrano a monte del contatore, cioè nella centrale termica che spesso è obsoleta ed ha una scarsa efficienza.

Ma anche nel sistema di distribuzione del calore alle utenze del condominio e nel consumo delle singole unità immobiliari, si producono sprechi rilevanti. Ciò avviene perché gli occupanti non sono responsabilizzati ad un corretto uso del riscaldamento, poiché viene pagato non in proporzione a quanto ciascuno consuma, ma in rapporto ai millesimi condominiali.



E' possibile migliorare la situazione descritta mediante diversi interventi. I più rilevanti riguardano:

1. la riqualificazione della centrale termica per migliorarne l'efficienza;
2. l'installazione di sistemi tecnologici innovativi sia dal lato produzione che dal lato utilizzo del calore;
3. l'introduzione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione individuale del calore, per responsabilizzare tutti i soggetti occupanti le unità immobiliari all'uso razionale del riscaldamento;
4. l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, specialmente il solare, per integrare le fonti energetiche convenzionali.



## Un circuito virtuoso di risparmio

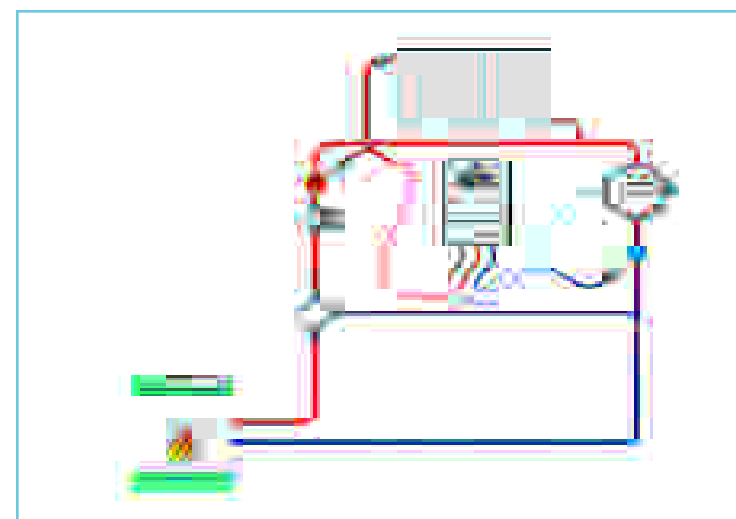
Il contratto servizio energia innesca un circuito virtuoso ai fini del risparmio energetico. Infatti, poiché il condominio paga solo l'energia termica che effettivamente consuma, avrà tutto l'interesse a comprare meno energia possibile a parità di comfort percepito.

Sarà pertanto interesse dei condomini dotarsi di tutti quei sistemi che permettono di ridurre le dispersioni di energia e di ottimizzare l'uso dell'energia acquistata (termoregolazione e contabilizzazione individuale del calore, isolamento dell'edificio, miglioramento dei sistemi di distribuzione del calore, ecc.).

D'altra parte l'impresa che gestisce l'impianto con il contratto servizio energia, avrà tutto l'interesse a produrre l'energia richiesta dal condominio utilizzando la minore quantità possibile di combustibile, cioè migliorando il rendimento della centrale termica con la sostituzione della vecchia caldaia, ovvero utilizzando fonti rinnovabili, oppure installando macchine per la cogenerazione, ecc..

In questo modo si innesca un circuito virtuoso in cui sia il condominio che il gestore sono interessati a risparmiare energia.

Anche l'ambiente ne trarrà vantaggio: si ridurranno infatti in maniera considerevole le emissioni di sostanze inquinanti immesse in atmosfera.



# Come si ripagano gli investimenti necessari

**S** spesso il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio comporta investimenti cospicui che il condominio non sempre è in grado di sostenere, sia perché non tutti i condomini dispongono delle risorse economiche occorrenti, sia perché non è facile trovare in assemblea la maggioranza necessaria.

Con il contratto servizio energia tutti gli interventi finalizzati al risparmio energetico e all'uso razionale dell'energia diventano possibili senza gravare sul bilancio del condominio, poiché il costo iniziale è sostenuto dall'impresa che gestisce il servizio energia o da un altro ente finanziatore, ad esempio una Banca.

Il costo degli investimenti necessari per migliorare il rendimento dell'edificio/impianto e per usare l'energia in modo razionale, si ripaga innanzitutto in quanto sull'insieme dei costi di riscaldamento si applica l'IVA al 10, anziché al 20%.

In secondo luogo gli investimenti si ripagano con il risparmio energetico. Abbiamo visto nella fig.1 come il condominio, nella conduzione normale, per avere 100 debba acquistare 300. Come è bene evidenziato nella fig. 3, dopo aver fatto gli interventi di miglioramento, il condominio per avere lo stesso 100 di calore, deve acquistare solo 130. La differenza fra 300 e 130, ben 170 punti percentuali, rappresenta la quota che il condominio ha a disposizione annualmente per ammortizzare gli investimenti fatti.

Il condominio pertanto continuerà a pagare l'equivalente di 300 o qualcosa meno, finché non avrà ammortizzato completamente il costo degli interventi.

A tutti i condomini con impianto di riscaldamento centralizzato si consiglia di verificare l'opportunità di adottare un contratto servizio energia. Particolarmente avvantaggiati sono tutti gli edifici con centrali termiche obsolete o fuori norma.

## Indirizzi utili

### DOMOTECNICA ITALIANA srl

Via Alfieri, 1  
31015 Conegliano (TV)  
Tel. 0438 3644  
Fax 0438 418080  
e-mail: [info@domotecnica.it](mailto:info@domotecnica.it)  
sito: [www.domotecnica.it](http://www.domotecnica.it)

### CREMONESI CONSULENZE

Via Copernico, 18/A  
37135 Verona  
Tel. 045 509962  
Fax 045 583362  
e-mail: [renatocremonesi@hotmail.com](mailto:renatocremonesi@hotmail.com)  
[r.cremonesi@cremonesiconsulenze.it](mailto:r.cremonesi@cremonesiconsulenze.it)  
sito: [www.cremonesiconsulenze.it](http://www.cremonesiconsulenze.it)

### ACCORRONI

Via Pignaccio, 25  
66027 OSIMO (AN)  
Tel. 0717 23991  
Fax 0717 133153  
e-mail: [accorroni@accorroni.it](mailto:accorroni@accorroni.it)  
sito: [www.accorroni.it](http://www.accorroni.it)

### CPL CONCORDIA

Via A. Grandi, 39  
41033 Concordia S/Secchia (MO)  
Tel. 0535 616111  
Fax 0535 616120  
e-mail: [energia@cpl.it](mailto:energia@cpl.it)  
sito: [www.cplgroup.coop/home.asp](http://www.cplgroup.coop/home.asp)

### ENKEEP Spa

Viale Lunigiana, 24  
20125 Milano  
Tel. 02 67493385  
Fax 02 67493306  
e-mail: [enkeep@enkeep.it](mailto:enkeep@enkeep.it)  
sito: [www.enkeep.it](http://www.enkeep.it)



**SIEMENS ITALIA**

**Direzione Commerciale**  
**Via Viale P.e A. Pirelli, 10**  
**20126 Milano**  
**Tel. 02 66761**  
**Fax 02 66764333**  
**sito: [www.siemens.it](http://www.siemens.it)**

**VITERRA ENERGY SERVICES srl**

**Via Volonterio, 49**  
**21047 Saronno (VA)**  
**Tel. 02 9628831**  
**Fax 02 96704186**  
**e-mail: [info@viterra-es.it](mailto:info@viterra-es.it)**  
**sito: [www.viterra-es.com](http://www.viterra-es.com)**

