

PUBBLICAZIONE PERIODICA DI INFORMAZIONE TECNICO-PROFESSIONALE



**LA RIQUALIFICAZIONE
DEGLI IMPIANTI ESISTENTI**

**RISPARMIO ENERGETICO
E COMFORT TERMICO**

CALEFFI



Direttore responsabile:
Mario Doninelli

Responsabile di Redazione:
Fabrizio Guidetti

Hanno collaborato a questo numero:

- Alessandro Crimella
- Mario Doninelli
- Marco Doninelli
- Domenico Mazzetti
- Renzo Planca
- Alessia Soldarini
- Mattia Tomasoni

Idraulica
Pubblicazione registrata presso
il Tribunale di Novara
al n. 26/91 in data 28/9/91

Editore:
Centrostampa S.r.l. Novara

Stampa:
Centrostampa S.r.l. Novara

Copyright Idraulica Caleffi. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte della pubblicazione può essere riprodotta o diffusa senza il permesso scritto dell'Editore.

CALEFFI S.P.A.
S.R. 229, N. 25

28010 Fontaneto d'Agogna (NO)
TEL. 0322-8491 FAX 0322-863305
info@caleffi.it www.caleffi.it

Sommario

- 3 **LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI: RISPARIAMO ENERGIA E COMFORT TERMICO**
- 4 **ENERGIA - CONSIDERAZIONI D'ORDINE GENERALE**
 - COSTI DELL'ENERGIA
 - COMBUSTIBILI FOSSILI SCORTE E CONSUMI
 - DANNI ALLA SALUTE E ALL'AMBIENTE
 - DIRETTIVE, LEGGI E NORME INERENTI L'USO DELL'ENERGIA
- 6 **DIRETTIVE ONU**
 - PROTOCOLLO DI KYOTO
 - AGENDA 21
- 7 **DIRETTIVE EUROPEE LEGISLAZIONE ITALIANA**
- 8 **INTERVENTI E COMPORTAMENTI PER LIMITARE I CONSUMI DI ENERGIA TERMICA**
 - INTERVENTI PER RIDURRE LE DISPERSIONI TERMICHE DEGLI EDIFICI
 - COMPORTAMENTI PER CONSENTIRE SIGNIFICATIVE ECONOMIE D'ENERGIA
 - MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI CENTRALIZZATI ESISTENTI
 - AUTONOMIA TERMICA
 - CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE
- 12 **IMPIANTI CENTRALIZZATI A COLONNE**
- 14 **I RIPARTITORI DI CALORE**
 - RIPARTITORI AD EVAPORAZIONE
 - RIPARTITORI ELETTRONICI
 - POSSIBILI SISTEMI DI LETTURA E TRASMISSIONE DATI
 - INSTALLAZIONE DEI RIPARTITORI
 - SITUAZIONI DA EVITARE
- 20 **IMPIANTI CENTRALIZZATI A ZONE**
- 22 **CONTATORI DI CALORE**
- 23 **LIMITI DEGLI IMPIANTI A ZONE**
- 24 **VALVOLE TERMOSTATICHE**
 - VANTAGGI OTTENIBILI CON LE VALVOLE TERMOSTATICHE
 - RISPARMI OTTENIBILI CON GLI INTERVENTI CONSIDERATI
 - COMFORT TERMICO
- 30 **CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI DEI VARI TIPI DI VALVOLE TERMOSTATICHE**
 - VALVOLE TERMOSTATICHE TRADIZIONALI
 - VALVOLE TERMOSTATICHE ELETTRONICHE PROGRAMMABILI A DISPLAY
 - VALVOLE TERMOSTATICHE ELETTRONICHE PROGRAMMABILI AD ONDE RADIO
- 36 **CONTABILIZZAZIONE DELL'ACS**
- 37 **RIPARTIZIONE DEI COSTI TERMICI**
 - RIPARTIZIONE SPESE PER CONSUMI TERMICI RISCALDAMENTO
 - RIPARTIZIONE SPESE PER PER CONSUMI TERMICI ACS
- 38 **PROCEDURE ED AVVERTENZE PER L'APPALTO E LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI**
- 39 **CONSIGLI ED AVVERTENZE PER GLI UTENTI**
- 40 **IL SISTEMA DOMOTICO**
- 42 **SISTEMA ELETTRONICO DI REGOLAZIONE TERMICA PER RADIATORI**
 - Sistema STAND ALONE Serie 210
 - Sistema ONDE RADIO Serie 210
- 44 **RIPARTITORE DI CONSUMI TERMICI SERIE 7200**
 - MONITOR 2.0
 - MONITOR 2.0E con sonda estesa
 - MONITOR PULSE
 - CONCENTRATORE DATI
 - ANTENNA RIPETITRICE
- 46 **Dispositivo multifunzione con defangatore e filtro DIRTMAGPLUS® Serie 5453**
- 47 **Raccordi a tre pezzi per impianti gas e idrocarburi fluidi Serie 588-5881**

LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI: RISPARMIO ENERGETICO E COMFORT TERMICO

Ingg. Marco Doninelli, Mario Doninelli

In questo numero di *Idraulica* ci occuperemo dei **principali aspetti** (normativi e tecnici ed operativi) **che riguardano, nell'ambito della riqualificazione degli impianti esistenti, il risparmio energetico e il comfort termico.**

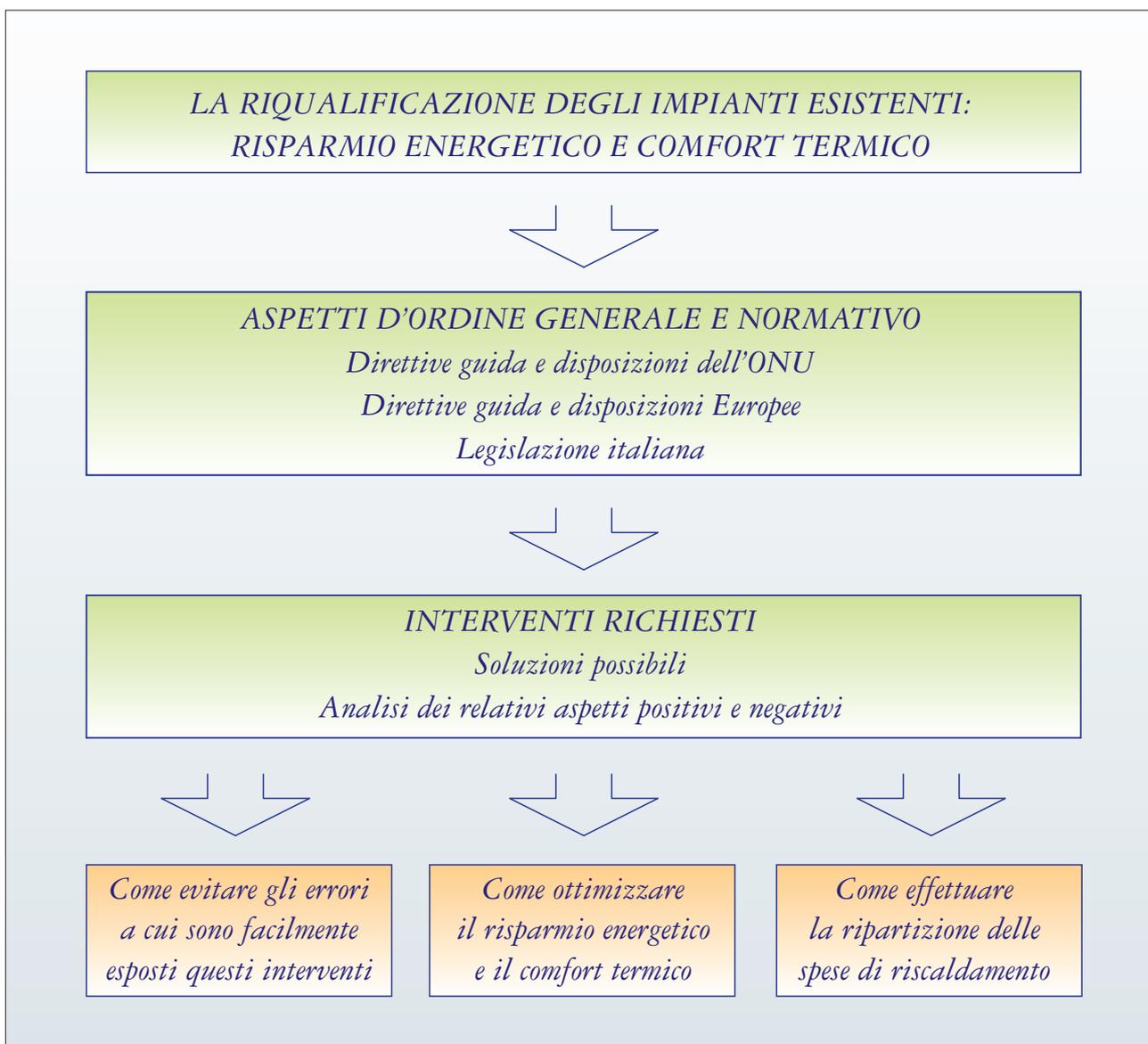
Dapprima **richiameremo brevemente i principali motivi** (inerenti la nostra salute, l'ambiente in cui viviamo, i costi economici e le possibili emergenze sociali) **che hanno portato il tema dell'energia, e di conseguenza quello del risparmio energetico, all'attenzione della comunità internazionale.**

Considereremo, poi, le direttive guida e le disposizioni emanate in merito a livello internazionale ed europeo, **nonché le leggi e le norme che** (in base

alle direttive e disposizioni di cui sopra) **sono state rese obbligatorie a livello nazionale.**

In base a tali obblighi legislativi e alle attuali disponibilità di mercato, **cercheremo, poi, di individuare le soluzioni tecniche più idonee a garantire sia il rispetto delle leggi vigenti sia il miglior compromesso fra risparmio energetico e comfort termico.**

Cercheremo infine di cogliere e segnalare i principali errori connessi a questo tipo di interventi: errori che possono mettere in crisi il funzionamento degli impianti esistenti e vanificare i vantaggi ottenibili. **Errori, inoltre, che possono esporre a contenziosi gravi e di diversa natura.**



ENERGIA CONSIDERAZIONI D'ORDINE GENERALE

L'uso attento e responsabile dell'energia termica è ormai un'esigenza, ma anche un dovere, a cui non possiamo più sottrarci per diversi e importanti motivi. Questi i principali:

COSTI DELL'ENERGIA

Come sappiamo, i costi del petrolio e del gas continuano a crescere, ed è quasi certo che continueranno a crescere anche in futuro.



C'è il pericolo che tali costi raggiungano valori talmente elevati da mettere in crisi non solo il nostro bilancio familiare, ma anche attività e servizi di vitale importanza, quali, ad esempio, l'industria, i trasporti, l'assistenza sanitaria, l'attività scolastica: vale a dire attività e servizi che ormai fanno parte del nostro modo di vivere. Senza energia si ferma tutto e si tornerebbe ad una società contadina arcaica.

COMBUSTIBILI FOSSILI SCORTE E CONSUMI

L'apporto energetico di questi combustibili (carbone, petrolio e gas) è molto importante in quanto rappresenta circa il 70-75% del fabbisogno totale.



Sono combustibili che si sono formati grazie alla trasformazione, avvenuta nelle ere geologiche,

di sostanze organiche (piante, alghe e altri composti) in componenti stabili e molto ricchi di carbonio. I tempi di produzione sono stati lunghissimi (diversi milioni di anni) e possiamo contare solo su scorte limitate.



Scorte che possono esaurirsi in tempi brevi per la velocità con cui cresce l'uso di questi combustibili.

DANNI ALLA SALUTE E ALL'AMBIENTE

Va considerato inoltre che l'uso dei combustibili fossili provoca l'immissione nell'atmosfera di polveri sottili, gas tossici, anidride carbonica.



Sostanze, queste, che possono provocare gravi danni alla salute e all'ambiente.

Danni alla salute

Sono dovuti essenzialmente agli effetti dei fumi sul sistema respiratorio, nervoso e cardiovascolare.



Non si escludono inoltre danni al sistema immunitario con possibili effetti cancerogeni.

Danni all'ambiente

Sono dovuti soprattutto al fenomeno di surriscaldamento della terra.



Fenomeno che risulta indotto dalla grande quantità di anidride carbonica immessa nell'atmosfera dai

processi di produzione e di utilizzo dei combustibili fossili.

Le conseguenze riguardano soprattutto: i cambiamenti del clima, lo scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento dei mari e quindi la sommersione di ampie zone costiere, l'inondazione degli estuari dei fiumi e delle relative zone coltivate, il forte incremento dei disastri legati al clima (inondazioni, tempeste, uragani, siccità, terre desertificate).

DIRETTIVE, LEGGI E NORME INERENTI L'USO DELL'ENERGIA

Per cercare di far fronte alle esigenze e ai gravi pericoli sopra brevemente richiamati, sono state emanate (a livello internazionale, europeo ed italiano) apposite direttive, leggi e norme, molte delle quali (come vedremo più dettagliatamente in seguito) riguardano direttamente il riscaldamento e la produzione di ACS (acqua calda sanitaria) negli edifici ad uso civile.



Scioglimento calotta polare



Arretramento dei ghiacciai



Inondazioni



Fenomeni di siccità



Desertificazione



Incendi di foreste

DIRETTIVE ONU

Fin dal 1992 l'ONU ha richiamato l'attenzione dei Paesi aderenti sui vari problemi che riguardano l'esaurirsi dei combustibili tradizionali, l'inquinamento ambientale e il surriscaldamento della terra, nonché i relativi danni.

In merito ha segnalato che tali problemi sono molto gravi e molto difficili da risolvere perché qualunque sia l'opzione che si vuole scegliere comporta costi (economici, sociali e politici) elevatissimi.

Tra i pericoli più temibili l'ONU ha segnalato la gravità dell'emergenza ambientale con termini che meritano di essere evidenziati per la loro chiarezza e concisione.



Emergenza Ambientale

I cambiamenti climatici planetari hanno portato la protezione dell'ambiente al primo piano delle preoccupazioni attuali e costituiscono la maggior sfida del XXI secolo.

Mentre come obiettivi da perseguire da parte dei Paesi aderenti ha posto come primario quello dello sviluppo sostenibile, così definito:



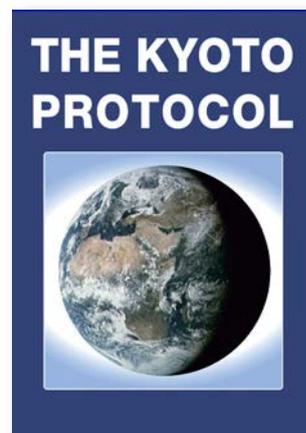
Sviluppo Sostenibile

Sostenibile è lo sviluppo che consente di soddisfare i bisogni attuali senza tuttavia compromettere le possibilità delle generazioni future di poter soddisfare i loro bisogni.

Quali strumenti di guida e di intervento l'ONU ha approvato due documenti: il Protocollo di Kyoto e l'Agenda 21.

PROTOCOLLO DI KYOTO

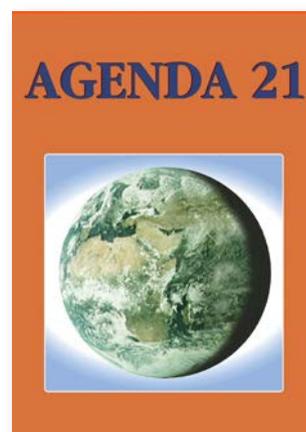
È un accordo internazionale che prevede il controllo e una forte riduzione dei gas serra immessi nell'atmosfera.



Va considerato però che non tutti i Paesi aderenti all'ONU hanno sottoscritto il protocollo. Inoltre sono esclusi dall'accordo diversi Paesi in via di sviluppo per non ostacolare la loro crescita economica.

AGENDA 21

È stata così chiamata in quanto definisce, in campo ambientale ed energetico, le cose da fare per il Ventunesimo Secolo.



In pratica è un documento che indica, alle Autorità Pubbliche dei vari Paesi, i mezzi e i sistemi di pianificazione da adottare per contenere i consumi energetici e promuovere l'uso di nuove energie "pulite".

DIRETTIVE EUROPEE

La direttiva più importante, valida in tutti i Paesi dell'Unione Europea, è la 2012/27/UE.



In essa sono riportate le varie misure da adottare per promuovere l'efficienza energetica nell'Unione Europea, al fine di poter garantire il conseguimento dell'obiettivo 20-20-20 entro il 2020: cioè al fine di poter ridurre del 20% le emissioni di gas serra e il fabbisogno di energia primaria, e di soddisfare il 20% dei consumi energetici con fonti rinnovabili.

LEGISLAZIONE ITALIANA

È costituita da leggi, D.P.R. (Decreti del Presidente della Repubblica), norme tecniche nonché delibere e regolamenti regionali. Ed è in costante evoluzione, soprattutto per quanto riguarda le delibere e i regolamenti regionali.



Per poter disporre di un quadro completo e costantemente aggiornato della situazione, si può far riferimento alle *newsletter* Caleffi.

Leggi e D.P.R

LEGGE 10

Stabilisce che le delibere inerenti la contabilizzazione e la termoregolazione del calore devono essere approvate in assemblea condominiale con la maggioranza degli intervenuti che corrisponda almeno alla metà del valore dell'edificio.

D.P.R. 551

L'articolo 5 rende obbligatoria la contabilizzazione del calore negli edifici di nuova costruzione.

D.P.R. 59

Stabilisce che *"in tutti gli edifici esistenti con un numero di unità abitative superiore a 4, appartenenti alle categorie E1 ed E2, [..], in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la contabilizzazione e la termoregolazione del calore per singola unità abitativa"*.

Norme tecniche nazionali

Norma UNI 10200

Stabilisce i principi per una corretta ed equa ripartizione delle spese di climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria in edifici di tipo condominiale, provvisti o meno di dispositivi per la contabilizzazione dell'energia termica.

La norma è indirizzata ai progettisti, ai gestori del servizio di contabilizzazione, ai manutentori e utilizzatori degli impianti di climatizzazione nonché agli amministratori condominiali quali soggetti preposti alla ripartizione delle spese.

Leggi, delibere e regolamenti regionali

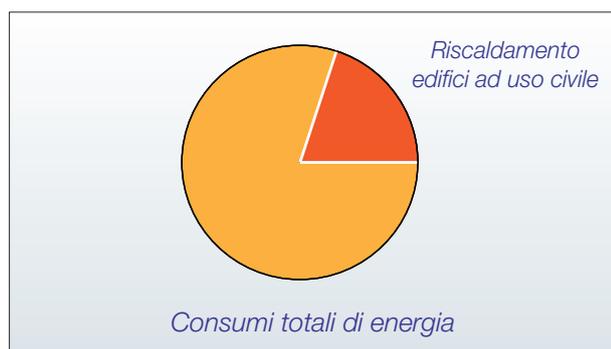
Il D.P.R. 59, la Direttiva 2012/27/UE e i regolamenti regionali attualmente in vigore prevedono che l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore, nella maggior parte delle regioni, venga attuata contestualmente agli interventi (D.P.R. 59) da effettuarsi sugli impianti e, in ogni caso, entro il 31.12. 2016.

Le regioni che hanno legiferato prevedono disposizioni vincolate o non vincolate a scadenze temporali che, in ogni caso, sono più restrittive rispetto a quelle della normativa nazionale ed europea.

Le newsletter Caleffi propongono un'apposita tabella con le scadenze regionali di cui sopra.

INTERVENTI E COMPORTAMENTI PER LIMITARE I CONSUMI DI ENERGIA TERMICA

Attualmente, in Italia, l'energia spesa per riscaldare gli alloggi è uguale a circa il 20% di quella totale richiesta, cioè di tutta l'energia richiesta per far funzionare l'industria, i trasporti, il terziario (amministrazioni, scuole, ospedali, uffici, centri sportivi), l'agricoltura, consentire l'illuminazione artificiale, ecc....



È una percentuale che comporta consumi molto elevati: **consumi che possono e che devono**, come già accennato, **essere sensibilmente ridotti**.

A tal fine considereremo, i seguenti interventi e comportamenti:

- **Interventi per ridurre le dispersioni termiche degli edifici;**
- **Comportamenti per consentire significative economie d'energia;**
- **Messa a norma degli impianti centralizzati esistenti.**

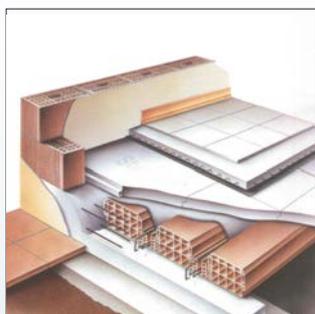
INTERVENTI PER RIDURRE LE DISPERSIONI TERMICHE DEGLI EDIFICI

Per ridurre le dispersioni di calore attraverso l'involucro esterno dell'edificio si possono adottare i seguenti interventi:

Isolamento dei tetti e delle terrazze

In relazione al tipo di copertura degli edifici, l'isolamento può essere effettuato sotto tegole, nel sottotetto oppure sotto il livello di calpestio delle terrazze.

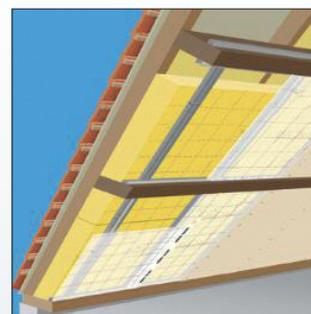
Con questi interventi è possibile ottenere sensibili risparmi e una maggior equità fra gli alloggi degli ultimi piani e quelli intermedi, nel caso in cui gli addebiti termici sono redatti in base al calore effettivamente consumato.



Isolamento solaio a terrazza



Isolamento esterno tetto a falda



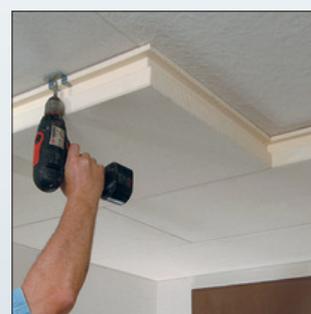
Isolamento interno tetto a falda



Isolamento pareti a cappotto



Infissi con vetri doppi



Isolamento primo solaio

Isolamento delle pareti

Dove non ci sono impedimenti d'ordine storico o architettonico, è possibile isolare le pareti con sistemi a "cappotto", cioè con pannelli di materiale isolante direttamente incollati alla muratura esterna e protetti con un intonaco di tipo plastico.

Isolamento dei pavimenti

Se i pavimenti si sviluppano su cantine, conviene intervenire con pannelli isolanti fissati al soffitto delle cantine stesse.

Se, invece, i pavimenti si sviluppano su spazi aperti (tipo pilotis) conviene adottare soluzioni a "cappotto".

Come già considerato per le coperture a tetto e a terrazza, anche con l'isolamento dei pavimenti è **possibile ottenere sensibili risparmi e una maggior equità fra gli alloggi dei primi piani e quelli intermedi**, nel caso in cui gli addebiti termici sono redatti in base al calore effettivamente consumato.

Isolamento delle finestre (telai e vetri)

Si può ottenere essenzialmente con il rinnovo dei telai e dei vetri. In certi casi può comunque essere possibile e conveniente anche la semplice sostituzione (cioè senza dover cambiare i telai) dei vetri semplici con vetri doppi.

COMPORAMENTI PER CONSENTIRE SIGNIFICATIVE ECONOMIE D'ENERGIA

Sono comportamenti semplici e facili da attuare, serve soprattutto buona volontà. Di seguito ci limitiamo a richiamare i più importanti:

Limitare le temperature dei singoli locali

Se i radiatori sono dotati di valvole termostatiche (ved. pag 11) è possibile e conveniente regolare le temperature dei vari locali in modo da ottimizzare fra loro risparmio energetico e *comfort* termico (ved. pag. 28 e 29).

Un grado di temperatura in più fa aumentare di circa il 7% le dispersioni termiche.

Sfruttare l'energia solare

Se il tempo lo consente e i radiatori sono dotati di valvole termostatiche è possibile, con l'aiuto delle finestre esposte al sole, riscaldare i locali in modo naturale. A tal fine è bene mantenere aperte le imposte e le tende per non limitare l'irraggiamento diretto del sole.

Limitare le dispersioni notturne delle finestre

Di notte è bene chiudere le imposte o le persiane avvolgibili. Con tale accorgimento si crea infatti un'intercapedine d'aria fra i vetri e l'elemento di chiusura delle finestre: cosa che limita sensibilmente l'entità delle dispersioni di calore attraverso le finestre stesse.

Chiudere le porte

Tenere chiuse le porte dei locali mantenuti freddi o poco riscaldati per non consentire all'aria fredda di diffondersi negli altri locali.

Evitare le correnti d'aria

Evitare, in particolare, i flussi d'aria fredda che passano sotto le porte e attraverso i telai delle vecchie finestre. L'operazione è facilmente realizzabile con l'aiuto di materiali isolanti reperibili in centri commerciali e di *bricolage*.

Ventilare gli alloggi senza sprechi di energia

È in genere consigliabile ventilare i locali 3 volte al giorno per non più di 5÷10 minuti. La ventilazione deve durare poco, ma deve essere adeguata. Se necessario, per attivare correnti d'aria, devono essere aperte contemporaneamente più finestre.

OGNI GESTO È IMPORTANTE

Va attentamente considerato che l'insieme di tante piccole azioni può comportare importanti risparmi di energia. Ed è non solo con i grandi interventi, ma anche con l'attuazione di tante piccole e semplici azioni del tipo di cui sopra, che possiamo contribuire alla sicurezza del nostro avvenire e al contenimento dei nostri costi energetici.

MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI CENTRALIZZATI ESISTENTI

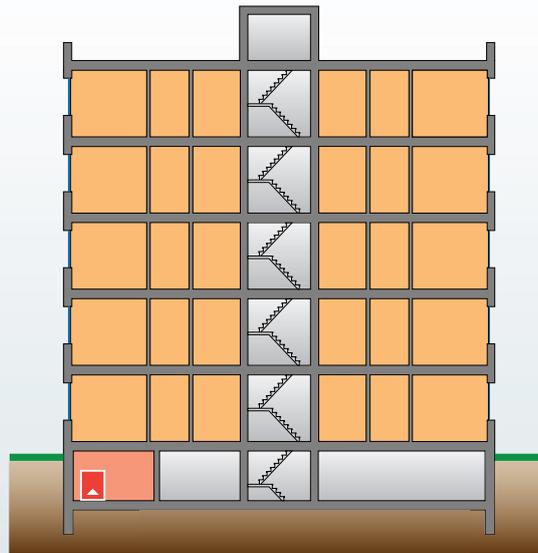
Le norme vigenti richiedono che **gli impianti centralizzati esistenti siano messi in grado di poter offrire agli utenti le seguenti prestazioni:**

1. **l'autonomia termica**, per avere la possibilità di regolare la temperatura interna in ogni alloggio o (dipende dal tipo di impianto) in ogni locale;
2. **la contabilizzazione del calore**, per poter pagare la fattura termica in base al calore consumato e non ai millesimi di proprietà.

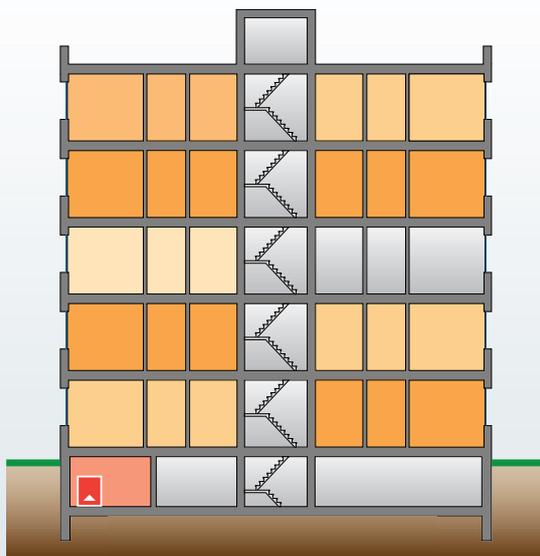
Sono entrambe richieste che mirano chiaramente ad incentivare il risparmio energetico.

Se, infatti, i costi termici si pagano in base al calore consumato, **gli utenti sono indotti sia a tener sotto controllo le temperature all'interno dei loro alloggi sia ad evitare sprechi di energia.**

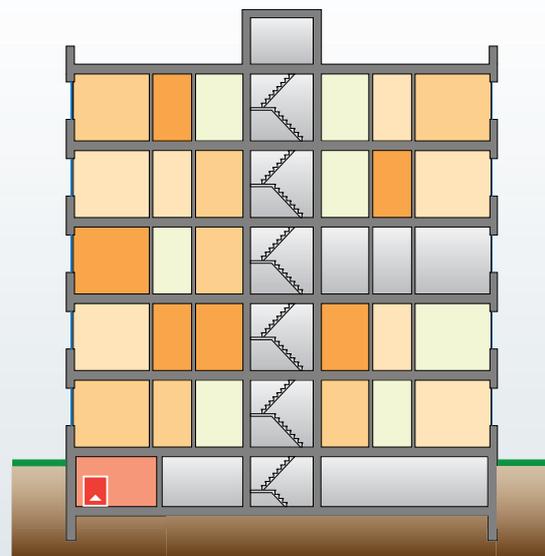
Gli utenti possono inoltre essere indotti a realizzare opere che comportano risparmi energetici (quali ad esempio il cambio dei vetri e degli infissi) in quanto, nella fattura termica, possono beneficiare direttamente di queste opere: cosa che non è invece possibile con la ripartizione dei costi a millesimi.



*Impianto solo con regolazione centralizzata
Assenza di autonomia termica*



*Impianto centralizzato con termostati d'alloggio
Autonomia termica d'alloggio*



*Impianto centralizzato con valvole termoregolatrici
Autonomia termica in ogni locale*

Nelle pagine che seguono vedremo come è possibile assicurare, alle varie utenze, le prestazioni richieste.

Dapprima, comunque, riteniamo utile considerare i vari tipi di autonomia termica possibili e i mezzi, attualmente disponibili sia per assicurare tale autonomia sia per la contabilizzazione del calore.

AUTONOMIA TERMICA

Per quanto riguarda questa prestazione possiamo considerare i seguenti casi:

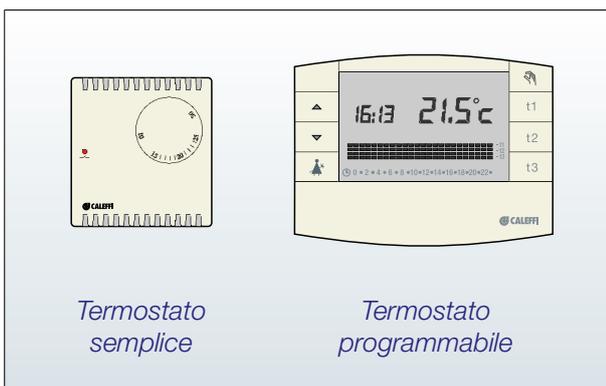
Assenza di autonomia termica

È il caso degli impianti centralizzati in cui la regolazione della temperatura ambiente è ottenuta solo facendo variare (in centrale termica) la temperatura del fluido scaldante in relazione alla temperatura dell'aria esterna.

In questo caso, pertanto, gli utenti non hanno alcuna possibilità di regolare le temperature all'interno dei loro alloggi.

Autonomia termica d'alloggio

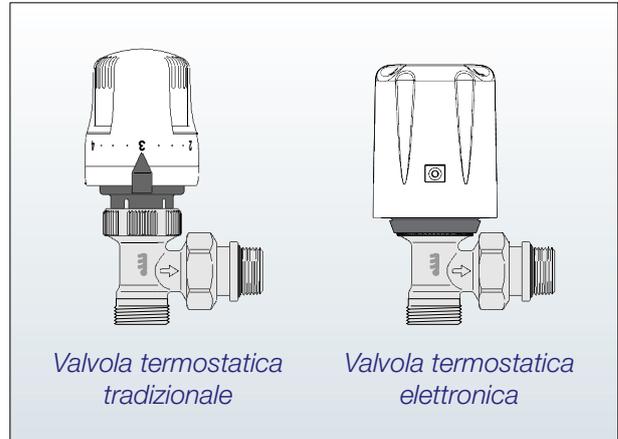
È il caso degli impianti che consentono di regolare la temperatura ambiente di ogni alloggio mediante un termostato semplice o dotato di un orologio programmatore.



Gli utenti, pertanto, possono regolare la temperatura dei loro alloggi solo in base alla temperatura del locale in cui è installato il termostato. Come vedremo meglio in seguito, il grado di autonomia termica offerto da questa soluzione è assai limitato e non consente di ottimizzare né il risparmio energetico né il *comfort* termico.

Autonomia termica totale

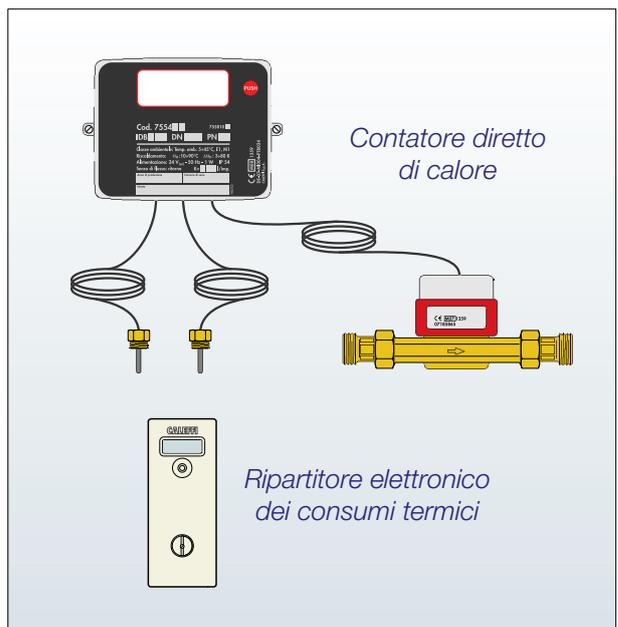
È il caso degli impianti che consentono di regolare la temperatura ambiente di ogni locale con valvole termostatiche (di tipo tradizionale o elettronico) installate su ogni radiatore.



Ed è senz'altro questa la soluzione che consente di ottimizzare sia il risparmio energetico sia il *comfort* termico di ogni locale.

CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE

Può essere effettuata con **contatori diretti di calore** (da utilizzarsi in impianti a zone, ved. pag 20) o con **ripartitori dei consumi termici** (da utilizzarsi in impianti a colonne, ved. pag 12).



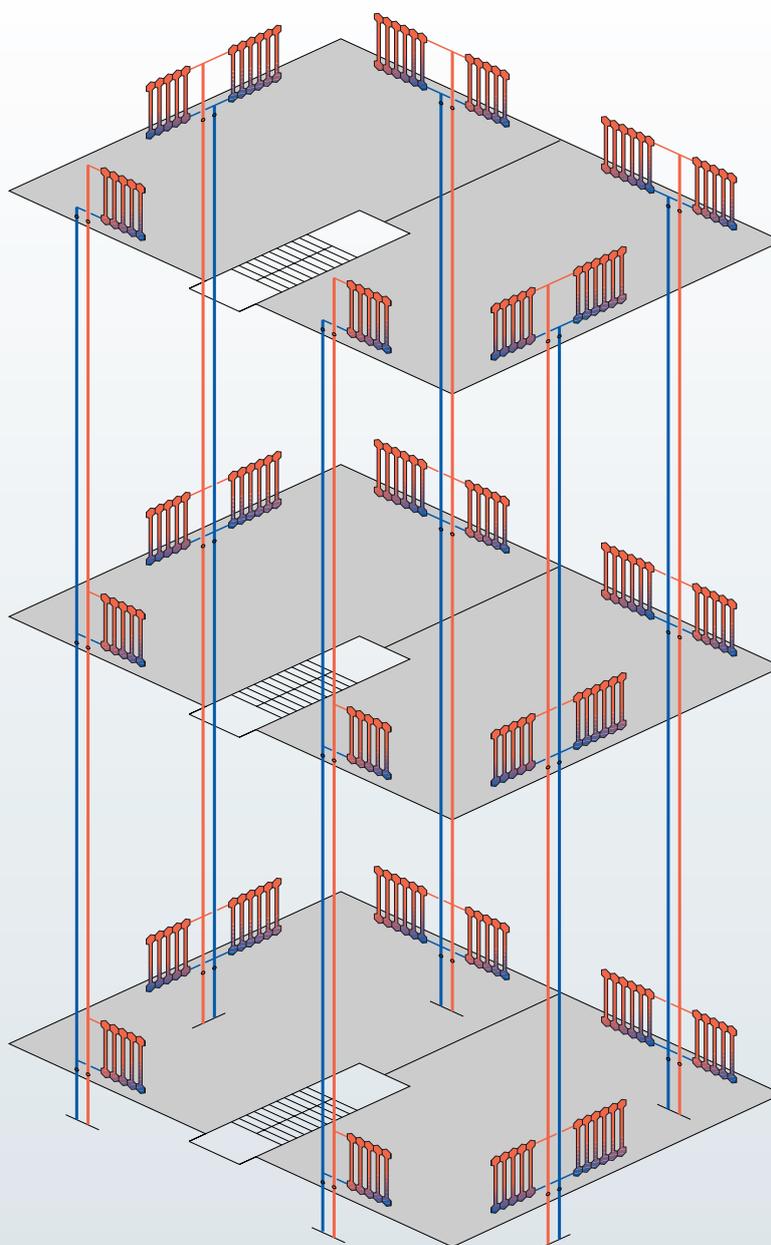
IMPIANTI CENTRALIZZATI A COLONNE

Sono impianti con sistema di distribuzione del fluido scaldante essenzialmente costituito da **una rete di base** che, in genere, si sviluppa negli scantinati dell'edificio e da **colonne** che servono, ad ogni piano, i radiatori posti sulla stessa verticale.

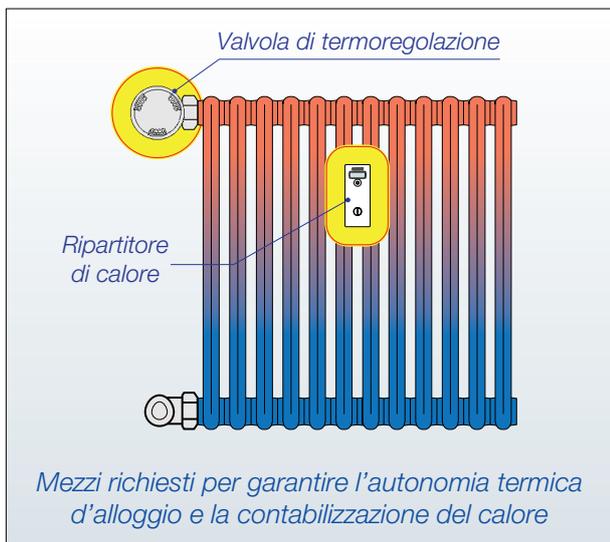
Questi impianti (a meno che, negli ultimi anni, siano stati sottoposti ad adeguate modifiche) **non sono in grado di offrire alcun tipo di autonomia termica e neppure di consentire la contabilizzazione dei consumi termici d'alloggio.**

Per ovviare a tali limiti, e quindi per poter rispettare quanto richiesto dalle norme vigenti, **è necessario porre in opera, su ogni radiatore, valvole termostatiche e ripartitori di calore:** le valvole termostatiche servono a garantire autonomia termica ad ogni locale, i ripartitori di calore a determinare l'entità dei consumi termici d'alloggio.

Va tuttavia considerato con molta attenzione che **la messa in opera delle valvole termostatiche può richiedere una revisione globale di tutto il sistema distributivo nonché l'attuazione di importanti interventi in Centrale Termica. Pertanto una simile operazione deve essere affidata solo a Progettisti abilitati e competenti.**



Schema distributivo impianti a colonne



In particolare, e soprattutto negli impianti medio-grandi, (ved. Idraulica 43, 44 e 45) sono generalmente richiesti i seguenti interventi:

- l'uso di **valvole preregolabili per radiatori e di regolatori della pressione differenziale;**
- l'adozione di **nuove pompe a velocità variabile e ad alta efficienza;**
- **un trattamento dell'acqua** atto ad evitare disfunzioni alle nuove valvole e danni alle pompe;
- **soluzioni per proteggere le vecchie caldaie** da portate troppo basse e ritorni troppo freddi.

Senza tali interventi, gli impianti con valvole termostatiche sono esposti a gravi anomalie di funzionamento.



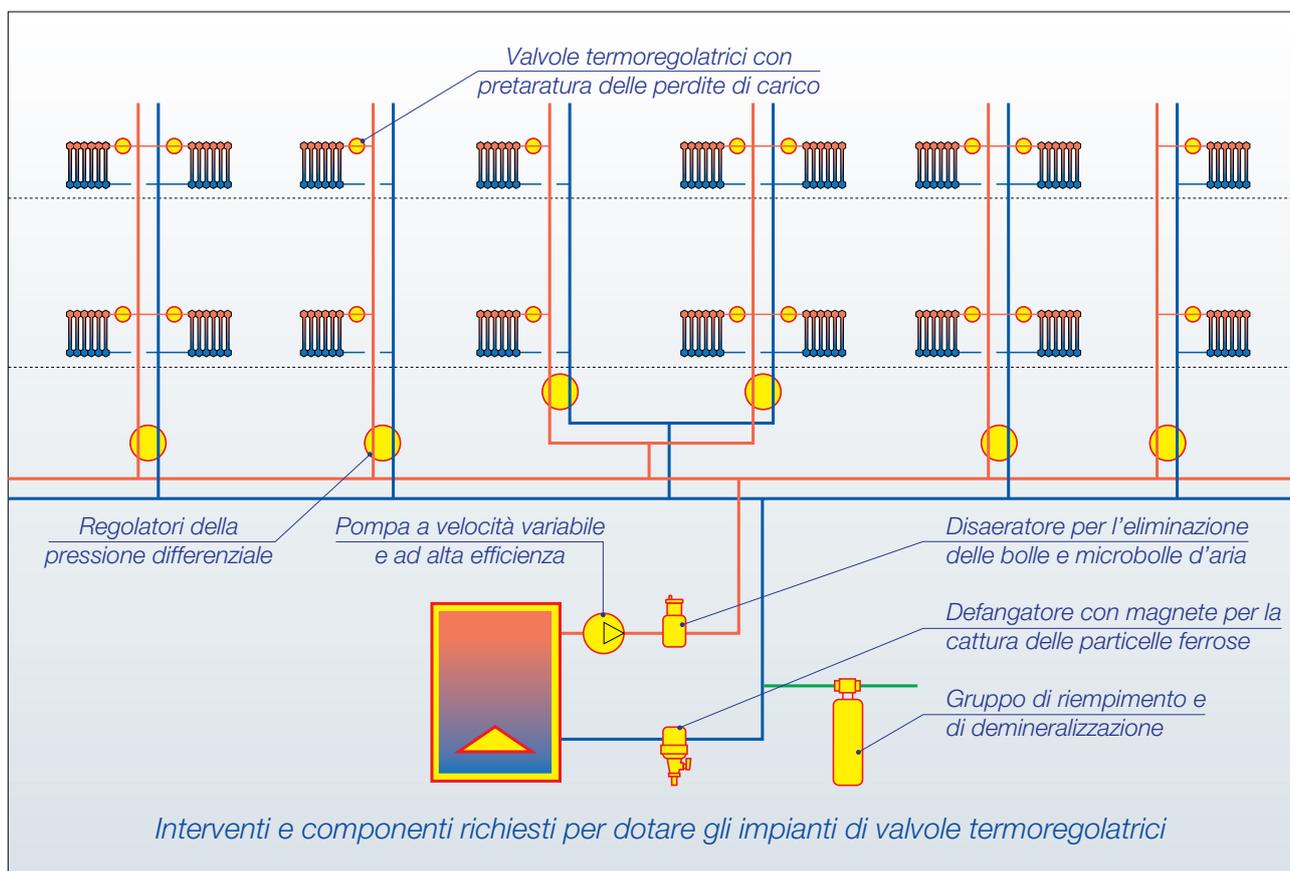
**PERICOLO
SCELTE ERRATE**



Non sono pochi i casi in cui gli impianti a colonne, ristrutturati con valvole termostatiche, hanno portato a risultati molto deludenti e aperto la strada a numerosi contenziosi a causa del funzionamento troppo rumoroso delle valvole termostatiche.

Tali problemi sono generalmente dovuti al fatto che (per la messa a norma di questi impianti) sono state adottate soluzioni che prevedevano solo la messa in opera di valvole termostatiche e di ripartitori di calore: soluzioni senz'altro molto economiche, ma che nella maggior parte dei casi (per i motivi sopra richiamati) non sono in grado di garantire il corretto funzionamento degli impianti.

Va anche considerato che spesso si cerca di eliminare la rumorosità di cui sopra togliendo alle valvole termostatiche le loro testine, facendole cioè lavorare sempre in apertura. **Il rimedio è peggio del male per almeno due motivi: il primo perché non sono più rispettate le norme vigenti; il secondo perché vanifica i notevoli benefici (di risparmio energetico e comfort termico) ottenibili con le valvole termostatiche.**



I RIPARTITORI DI CALORE

Sono strumenti di misura che servono a **determinare** (in modo indiretto, ma sufficientemente attendibile) **la quantità di calore emessa da ogni corpo scaldante**. Possono essere ad evaporazione o elettronici.

RIPARTITORI AD EVAPORAZIONE

Determinano il calore ceduto da ogni corpo scaldante mediante l'evaporazione di un apposito liquido contenuto in una ampolla posta a diretto contatto con il corpo scaldante.

Il principio di funzionamento è semplice: più il corpo scaldante è caldo e più il liquido evapora. Apparsi negli anni Cinquanta, questi ripartitori sono ormai da considerarsi superati, in quanto non sono molto precisi e neppure molto affidabili.

RIPARTITORI ELETTRONICI

Determinano il calore ceduto da ogni corpo scaldante elaborando dati relativi alle caratteristiche costruttive del corpo scaldante e alle sue condizioni di funzionamento.



Sono dotati di un piccolo visore (*display*) attraverso il quale è possibile leggere, in ogni momento, sia i dati relativi alla quantità di calore consumato sia eventuali segnalazioni di funzionamento anormale o manomissioni.

I modelli più evoluti hanno una tecnologia in radiofrequenza. Sono quindi in grado di dialogare senza fili con l'esterno, il che rende possibile effettuare letture e controlli senza dover entrare negli alloggi.

La quantità di calore ceduta da ogni radiatore all'ambiente è calcolata in base ai seguenti **parametri**: potenza nominale (determinata in base alle norme UNI o EN), temperatura media del radiatore, temperatura ambiente, coefficiente di accoppiamento fra ripartitore e radiatore. La relativa formula (che può interessare soprattutto i Termotecnici) è indicata nel riquadro sotto riportato:

POTENZA RESA DAI RADIATORI

La potenza resa da ogni radiatore è calcolata in base alla norma UNI EN 834:1997 con la seguente formula:

$$Q_R = Q_N \cdot (\Delta T_R / \Delta T_N)^e \cdot K_C$$

dove:

Q_R = Potenza resa

Q_N = Potenza nominale del radiatore

ΔT_R = Differenza fra temperatura media del radiatore e temperatura ambiente

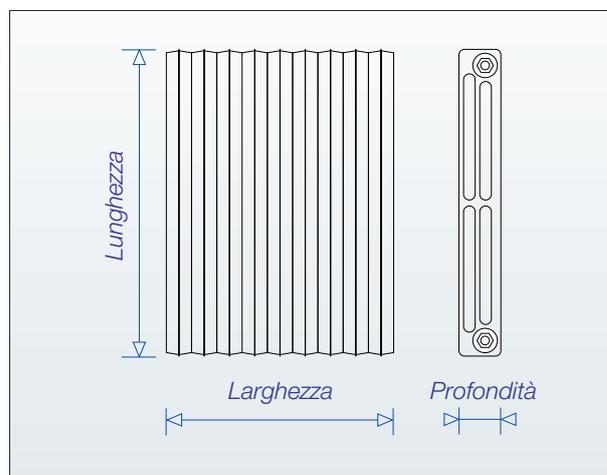
ΔT_N = Differenza fra temperatura media del radiatore e temperatura ambiente secondo le norme di prova

K_C = Coefficiente di accoppiamento piastra-radiatore

e = Esponente caratteristico del radiatore

Prima della sua attivazione, **ogni ripartitore deve essere programmato** (in gergo parametrizzato o mappato) **con la potenza nominale del radiatore su cui è installato**: potenza che può essere determinata con la norma UNI 10200 o con la EN 442. Ad esempio, per i radiatori, si può determinare in funzione delle seguenti caratteristiche:

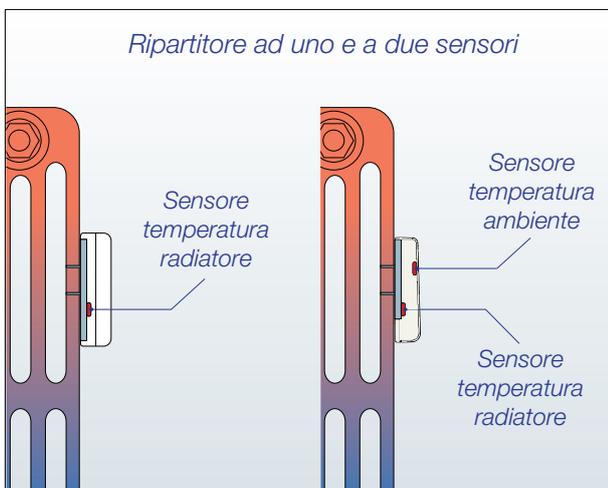
- **tipologia** (a colonne, a piastre o a tubi)
- **materiali** (in ghisa, in acciaio o in alluminio)
- **dimensioni** (altezza, larghezza, profondità)
- **numero di colonne e di elementi**



Per una corretta scelta dei ripartitori è bene conoscere e valutare con attenzione le seguenti caratteristiche e prestazioni:

Sensori di temperatura

I ripartitori possono essere del tipo ad 1 o a 2 sensori di temperatura:



I tipi ad 1 sensore sono in grado di misurare solo la temperatura superficiale media del corpo scaldante. Per il calcolo del calore emesso si considera una temperatura ambiente uguale a 20°C.

I tipi a 2 sensori sono in grado invece di misurare sia la temperatura superficiale media del corpo scaldante sia la temperatura ambiente. Ed è consigliabile preferire questi ultimi perché consentono misure più precise e affidabili nei locali mantenuti a temperature diverse da 20°C.

Errori massimi ammissibili

In merito si rinvia alle norme, europee ed italiane, riportate nella *newsletter* Caleffi riservata ai ripartitori di calore.

Per quanto riguarda l'Italia, nelle regioni e nelle province autonome che non hanno ancora provveduto ad adottare propri provvedimenti, si applicano le disposizioni del DPR 59/2009, che prevedono un errore massimo ammissibile pari al 5%. Tale valore è confermato anche da alcune regioni (quali, ad esempio, il Piemonte, la Valle d'Aosta e l'Emilia Romagna) che hanno già adottato specifici provvedimenti regionali in merito.



Dati a display

È consigliabile che sui display siano chiaramente leggibili le informazioni necessarie per garantire agli utenti la possibilità di tener sotto controllo la congruità o meno dei consumi termici che saranno loro addebitati. Queste le principali:

- stato di funzionamento dei ripartitori;
- lettura dei consumi termici totali, sia quelli attuali sia quelli dell'esercizio precedente;
- segnalazione delle anomalie di funzionamento;
- numero di serie del ripartitore;
- data di inizio esercizio.

È bene inoltre verificare che i display visualizzino gli effettivi consumi dei radiatori e non indici generici da rielaborarsi poi (con apposite formule) da chi provvede alla ripartizione dei costi, dato che con tali indici generici è praticamente impossibile controllare i consumi da parte degli utenti.

Protezioni antimanomissione

Servono ad evitare furti di calore e sono costituiti essenzialmente da meccanismi antimanomissione che consentono di sigillare i ripartitori. È importante che i ripartitori siano anche in grado di memorizzare e segnalare le date di eventuali manomissioni in quanto possono servire a stabilire se si tratta di un incidente occasionale (ad esempio è il caso in cui l'Utente ha avvertito subito il Gestore) oppure di un tentativo di frode.

Certificazioni di garanzia

Il laboratorio dell'Università di Stoccarda è il riferimento europeo più importante per la certificazione dei ripartitori di calore.



Il marchio della certificazione (da riportarsi su ogni ripartitore) assicura l'affidabilità del prodotto e la sua conformità alla normativa europea vigente al tempo della prova.

POSSIBILI SISTEMI DI LETTURA E TRASMISSIONE DATI

In merito si possono essenzialmente considerare i seguenti casi:

Ripartitori senza trasmissione dati

Sono dispositivi che non hanno la possibilità di trasmettere i dati da essi elaborati e mantenuti in memoria.

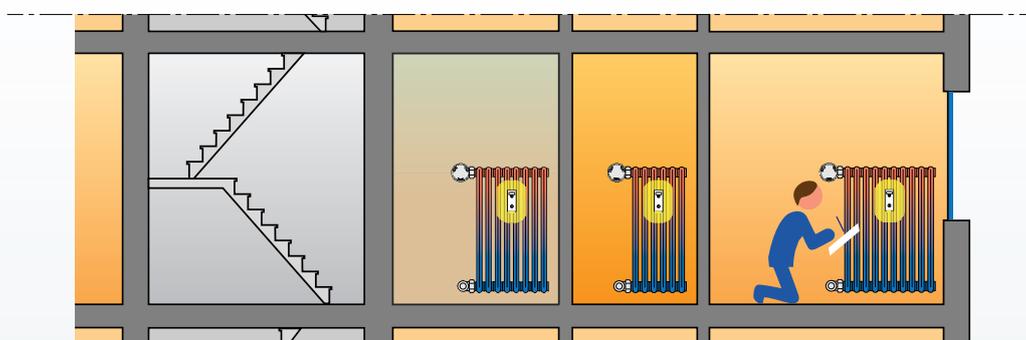
Per effettuare la lettura dei consumi termici e per poter verificare il loro funzionamento bisogna entrare all'interno degli alloggi e agire sui tasti selettori dei *display*.

Ripartitori con trasmissione unidirezionale

Sono dispositivi che possono trasmettere in modo unidirezionale (ad esempio ogni 5 minuti) i dati da essi elaborati e memorizzati.

Per poter leggere questi dati è necessario recarsi sul posto ed attendere i tempi di trasmissione dei ripartitori. Oppure è possibile installare appositi ricevitori e concentratori in grado di consentire, in qualsiasi momento, la lettura dei dati inviati nel tempo dai vari ripartitori.

Il limite di questi dispositivi risiede nel fatto che essi non consentono il dialogo con l'esterno, di conseguenza, ad esempio, non è possibile la loro programmazione dal vano scale.



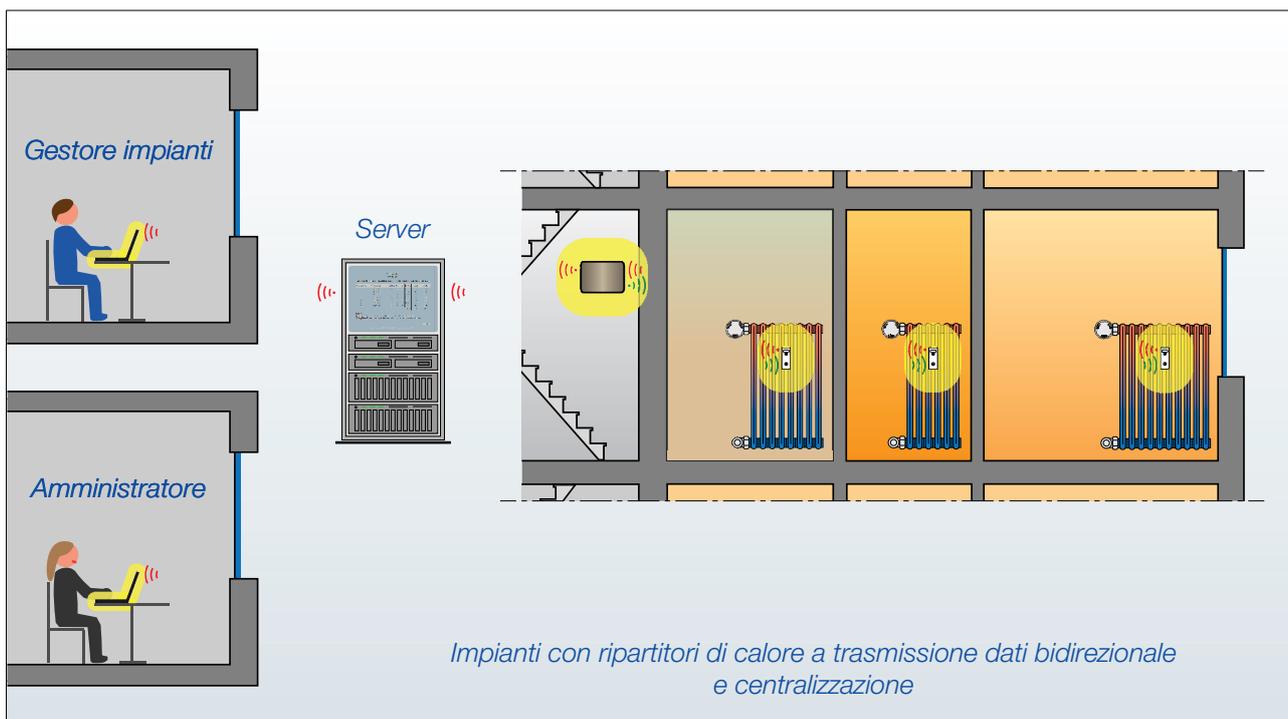
Impianti con ripartitori di calore senza trasmissione dati



Impianti con ripartitori di calore a trasmissione dati unidirezionale



Impianti con ripartitori di calore a trasmissione dati bidirezionale all'interno dell'edificio



Ripartitori con trasmissione bidirezionale

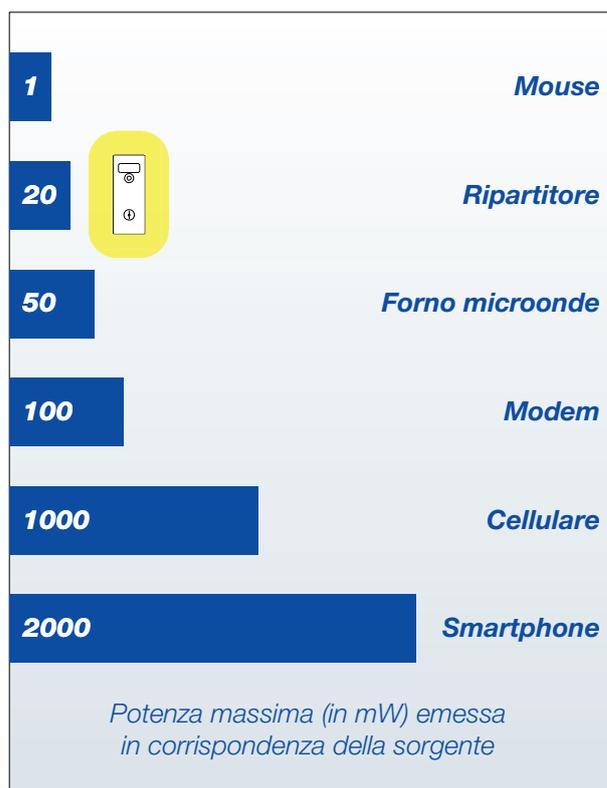
Sono dispositivi con trasmissione radio bidirezionale, pertanto risulta possibile il dialogo fra ripartitori ed Operatori esterni.

La ricezione e l'invio dei dati può essere effettuata in loco con un PC. È possibile inoltre, con l'aiuto di appositi concentratori ed antenne, leggere i consumi ed inviarli periodicamente ad Operatori esterni abilitati.

Trasmissione a bassa intensità

Alla luce delle conoscenze medico-scientifiche attuali, le onde emesse dai ripartitori non costituiscono alcun pericolo per la salute.

Ad esempio, un ripartitore di calore emette onde con intensità 50 volte inferiore rispetto a quella di un normale telefono cellulare. Inoltre, in base ai normali tempi di trasmissione dei dati, l'energia emessa in un anno da un ripartitore corrisponde a quella emessa da un cellulare durante una conversazione di 5-6 minuti.



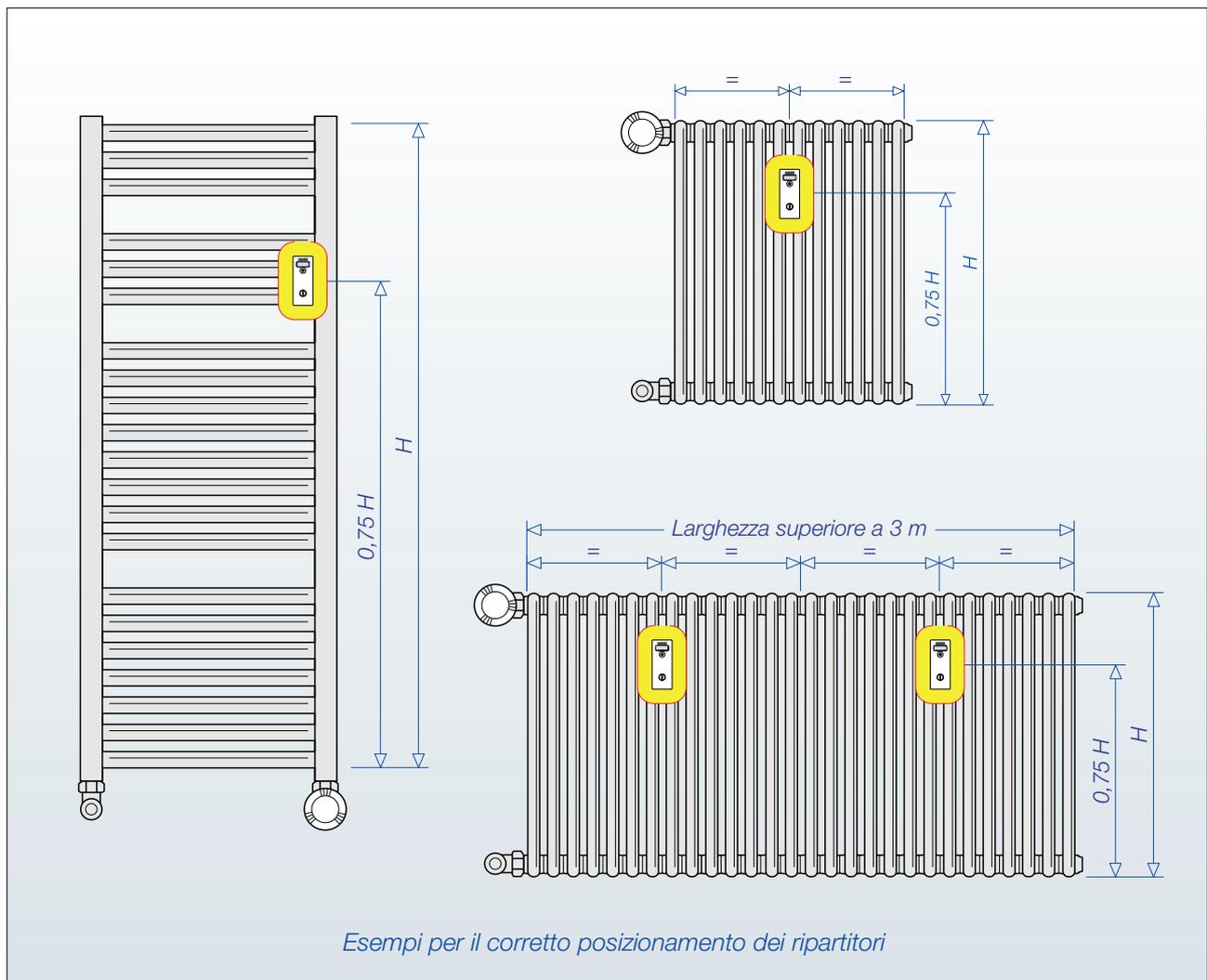
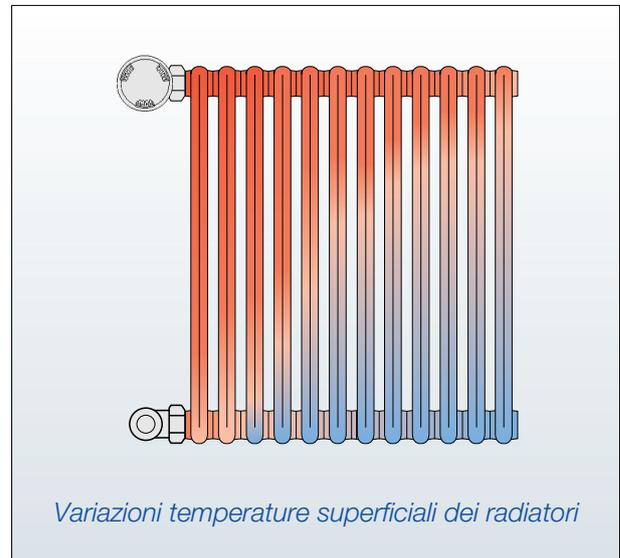
INSTALLAZIONE DEI RIPARTITORI

Deve essere effettuata con una apposita piastra di accoppiamento e i necessari mezzi di fissaggio.



Va posta inoltre molta attenzione nella scelta della posizione di fissaggio, **in quanto il calcolo del ca-**

lore emesso da un corpo scaldante si basa sulla sua temperatura media superficiale (ved. pag. 14): temperatura, questa, che non ha posizioni chiaramente determinabili e definibili *a priori*, in quanto risulta variabile in relazione al tipo di corpo scaldante e alle sue dimensioni geometriche.



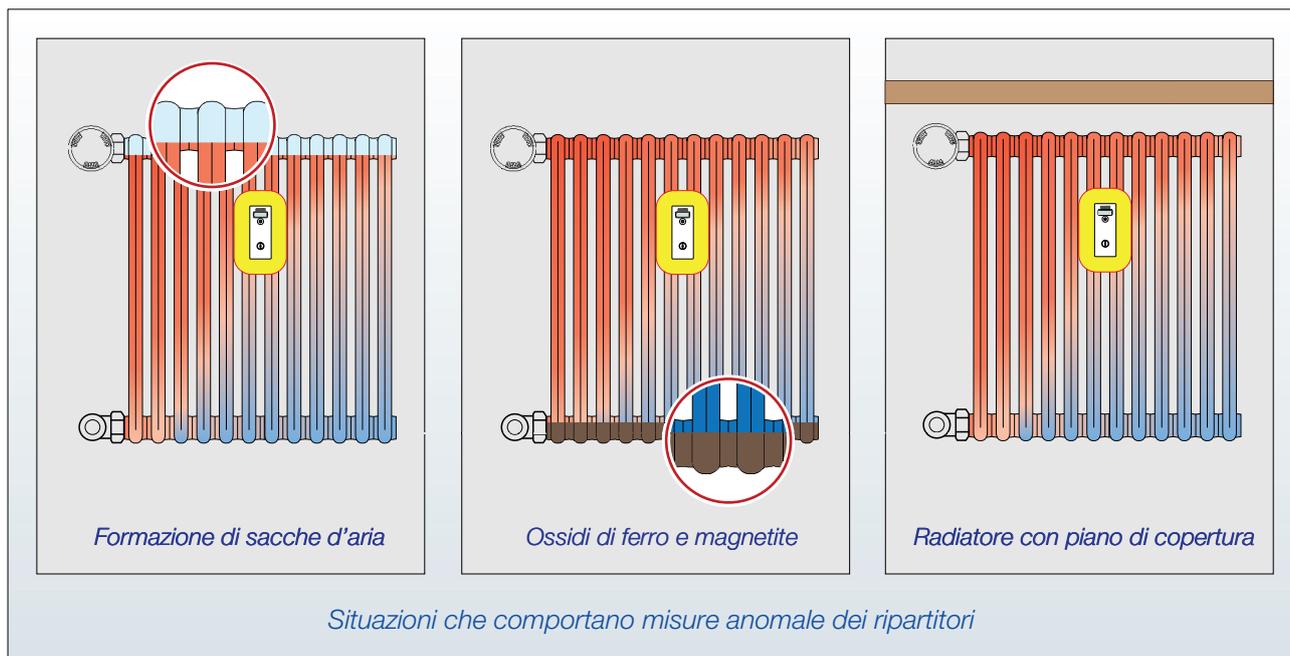
Se la posizione di installazione dei ripartitori è indicata dal Produttore dei radiatori è bene attenersi a tale indicazione.

In mancanza di riferimenti certi, **per i radiatori di tipo tradizionale**, si possono ritenere valide le indicazioni di posizionamento riportate nel disegno della pagina a lato.

Per i radiatori identificati come scaldasalviette, è consigliabile posizionare i ripartitori accostati al montante alla cui base è installata la valvola termostatica.

SITUAZIONI DA EVITARE

Vanno evitate situazioni (del tipo sotto riportato) che possono ridurre in modo non trascurabile il calore emesso dai radiatori, in quanto ciò comporta soprattutto errori di contabilizzazione. **I ripartitori, infatti, calcolano il calore emesso dai radiatori in base alla potenza nominale dei radiatori stessi e non a quella ridotta da impedimenti vari:** potenza, quest'ultima, che i ripartitori non sono in grado di conoscere.



IMPIANTI CENTRALIZZATI A ZONE

Sono impianti le cui colonne alimentano direttamente i circuiti orizzontali interni, cioè i circuiti che servono i corpi scaldanti di ogni singolo alloggio: circuiti che possono essere essenzialmente del tipo a distribuzione:

- **ramificata** con tubi tradizionali in acciaio;
- **monotubo** con valvole a 4 vie;
- **in parallelo** con derivazioni a collettore.

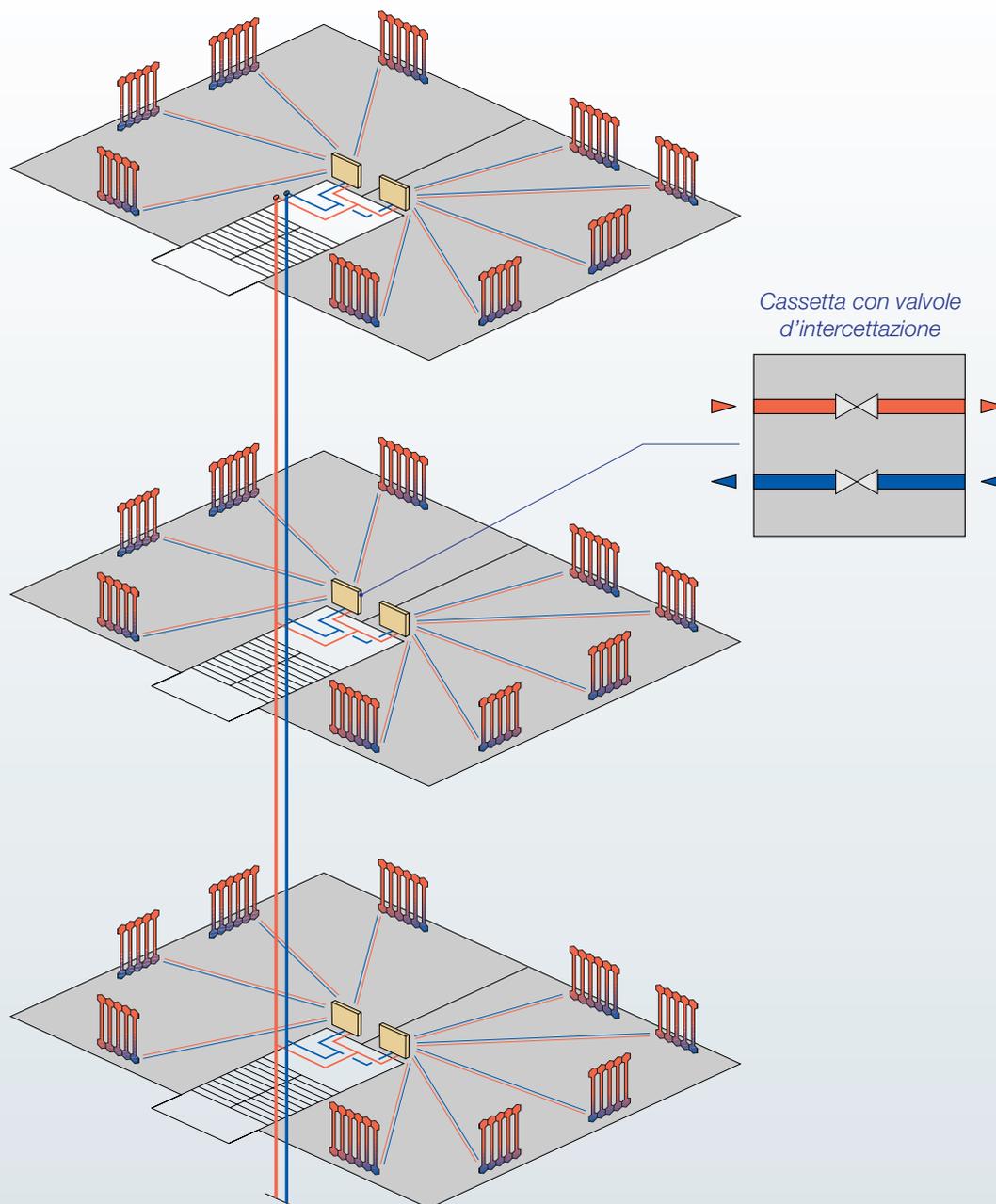
Questi impianti, a differenza di quelli a colonne, sono caratterizzati dall'aver, in ogni alloggio, una sola entrata e una sola uscita del fluido scaldante.

Questa loro caratteristica costruttiva (come vedremo meglio in seguito) consente (sempre rispetto agli impianti del tipo a colonne) di poter assicurare più facilmente:

1. l'autonomia termica d'alloggio

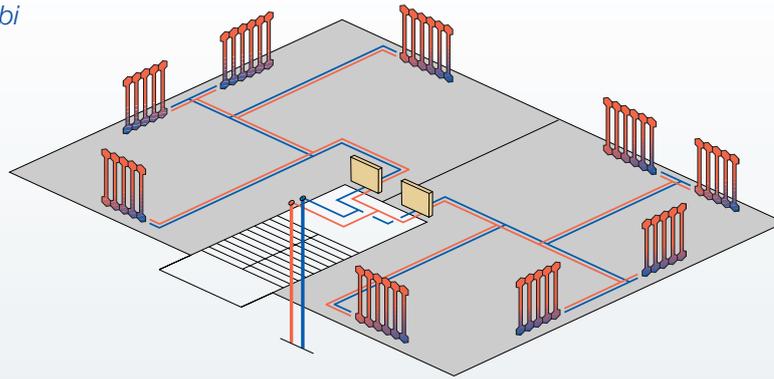
2. la contabilizzazione del calore

cioè le prestazioni che, in base alle leggi vigenti, devono essere assicurate agli impianti esistenti.

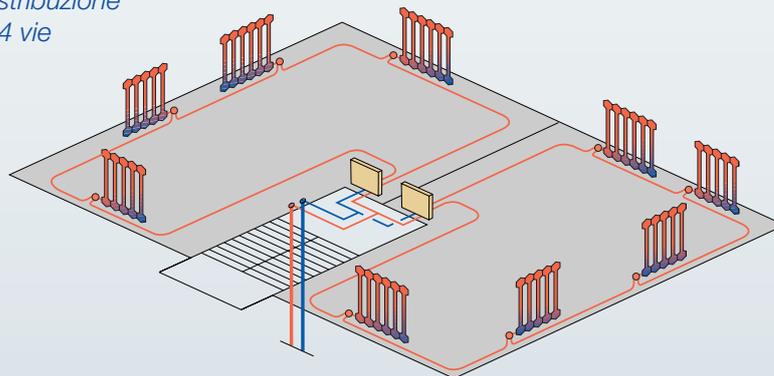


Schema distributivo impianti a zone con circuiti serviti in parallelo

Radiatori serviti con tubi tradizionali in acciaio

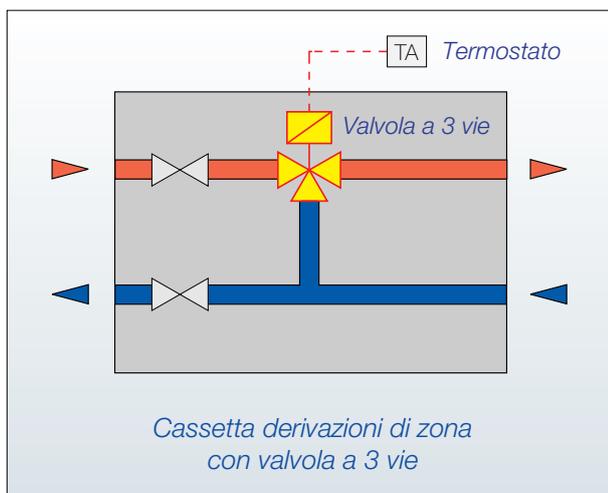


Radiatori serviti con distribuzione monotubo e valvole a 4 vie



Autonomia d'alloggio

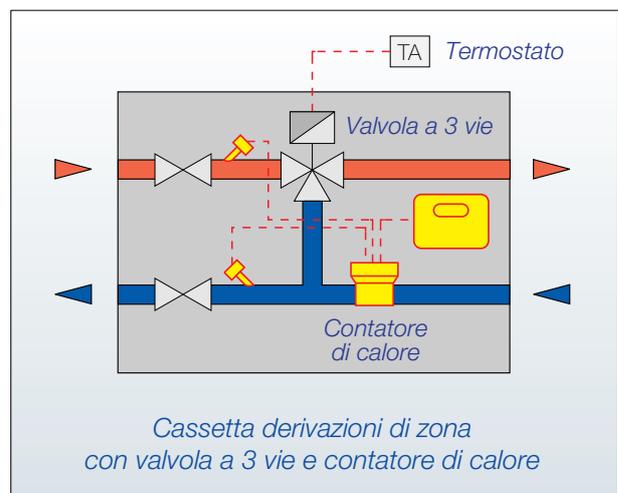
Può essere ottenuta con l'aiuto di una **valvola di zona a 3 vie** (da installare in una cassetta a monte del circuito che serve l'alloggio) **comandata da un termostato ambiente con orologio programmatore**.



Quando il termostato chiede calore, la valvola a 3 vie apre al fluido caldo la via dei corpi scaldanti, in caso contrario, la valvola *bypassa* il fluido direttamente nel ritorno.

Contabilizzazione del calore

Si ottiene, come vedremo meglio in seguito, con dispositivi che misurano due grandezze: **la portata volumetrica del fluido scaldante** che serve la zona e la **differenza di temperatura** fra mandata e ritorno del circuito di zona.



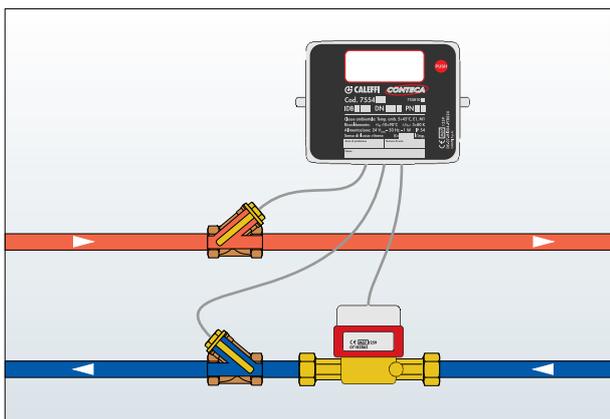
In base a tali dati, **un'apposita centralina elettronica determina poi il calore ceduto dal fluido scaldante**, cioè il calore consumato per riscaldare l'alloggio.

CONTATORI DI CALORE

Servono a misurare direttamente il calore ceduto da un circuito o da una sua parte. In genere sono utilizzati per misurare il calore ceduto da un impianto e dalle sue varie derivazioni.

Sono costituiti essenzialmente da:

- un contatore volumetrico del fluido scaldante,
- due sonde di rilievo della temperatura,
- una centralina di elaborazione dati.



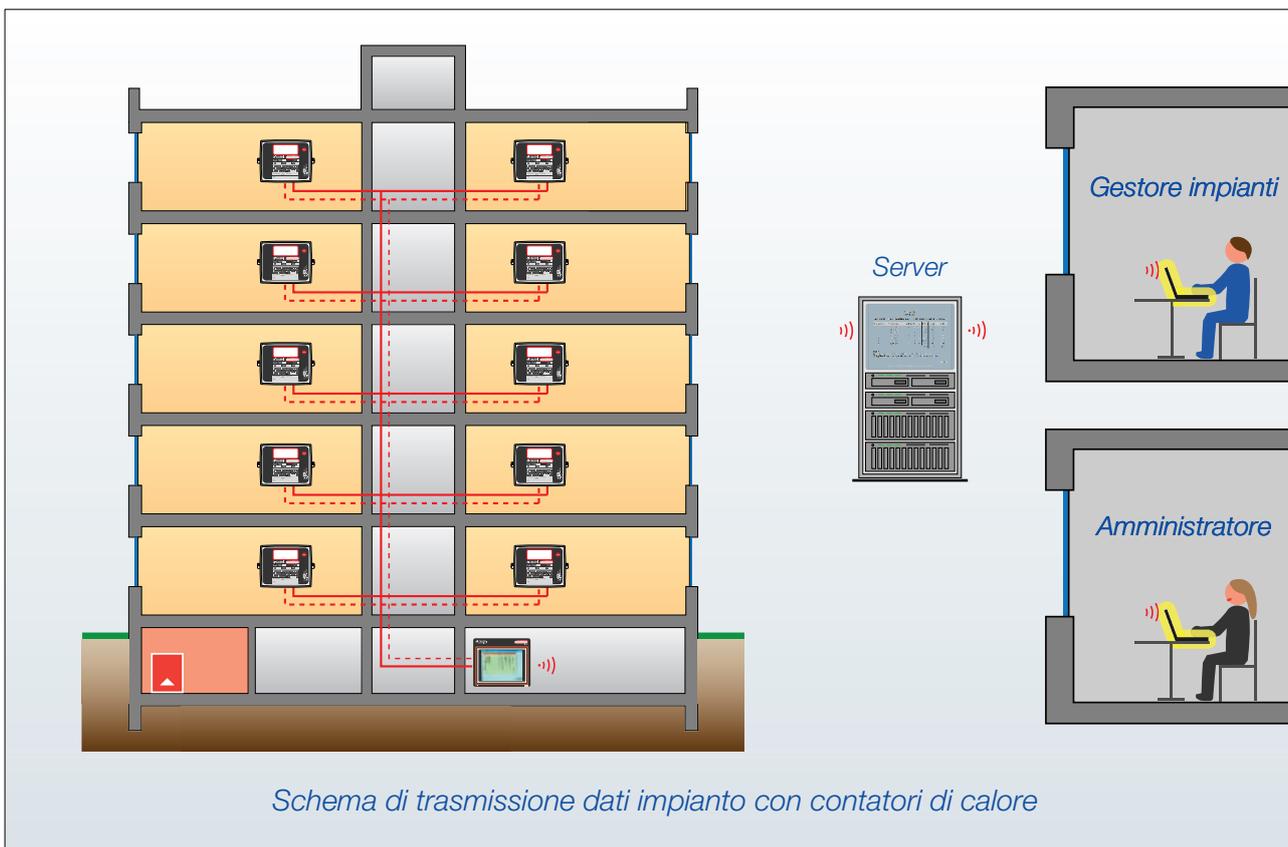
Le centraline moderne, oltre a visualizzare su *display* i dati rilevati ed elaborati, sono anche in grado di trasmettere a distanza tali dati e segnalare eventuali anomalie.

Nella scelta di questi strumenti di misura, va tenuto presente che essi devono essere conformi alla **direttiva europea 2004/22/CE**, meglio nota come **direttiva MID** (*Measuring Instruments Directive*).



In particolare, **ogni contatore deve riportare una marchiatura**, con attestato di conformità, **simile a quella sopra riportata**. La mancanza di conformità dei contatori di calore alle direttive MID può essere causa di gravi contestazioni.

Ricordiamo inoltre che il DL N° 22 del 2/2/2007 in attuazione della direttiva europea 2004/22/CE all'articolo 20 riporta testualmente quanto segue: **Salvo che il fatto costituisca reato, chiunque commercializza o mette in servizio strumenti di misura utilizzati per le funzioni di cui all'articolo 1, comma 2, di cui agli allegati da MI-001 a MI-010, privi della idonea marcatura CE è punito con l'applicazione della sanzione amministrativa consistente nel pagamento di una somma da 500 euro a 1500 euro per ciascuno strumento commercializzato e messo in servizio.**



LIMITI DEGLI IMPIANTI A ZONE

Come già osservato, gli impianti a zone con valvole a 3 vie e termostati d'alloggio sono senz'altro in grado di offrire sia l'autonomia termica d'alloggio sia la contabilizzazione del calore e quindi le prestazioni termiche richieste dalla legge vigente.

Va tuttavia attentamente considerato che questi impianti (ved. Idraulica 42) non sono in grado di funzionare con valvole termostatiche e quindi non sono in grado di offrire elevati livelli di risparmio energetico e di *comfort* termico (ved. pag. 28 e 29).

Senza l'uso delle valvole termostatiche, infatti, non è possibile (come vedremo meglio a pag. 26 e 27) ottenere una serie di importanti prestazioni e benefici che giocano un ruolo determi-

nante nel limitare i consumi termici e garantire condizioni di benessere.

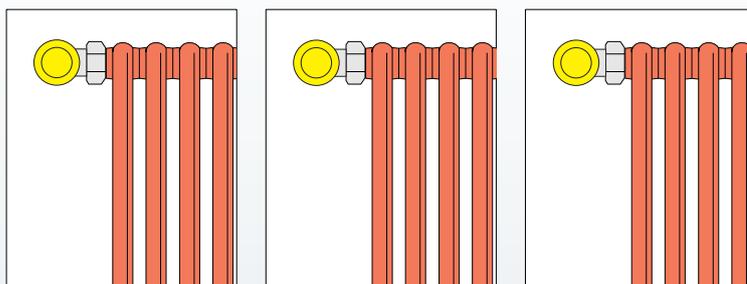
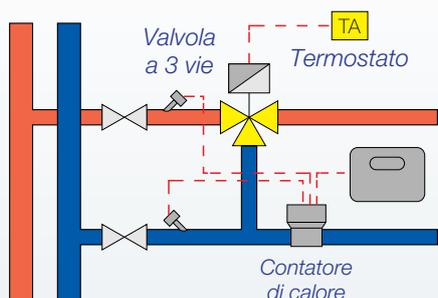
Per poter ottenere tali prestazioni e benefici, è comunque possibile trasformare gli impianti di zona con valvole a 3 vie in impianti con valvole a 2 vie, cioè in impianti che possono funzionare con valvole termostatiche.

Per realizzare una simile trasformazione (ved. schema sotto riportato) è necessario:

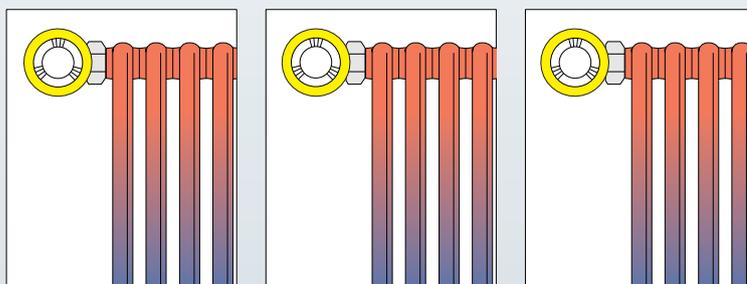
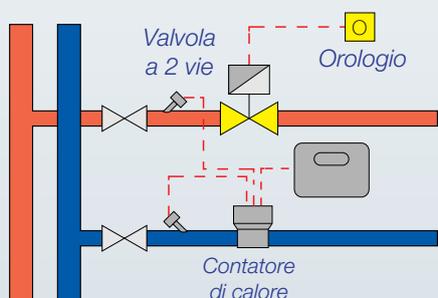
- sostituire le valvole di zona a 3 vie comandate dai termostati con valvole a 2 vie comandate da orologi che possono servire, ad esempio, per l'esclusione notturna del riscaldamento;
- installare sui radiatori valvole termostatiche.

È necessario, inoltre, provvedere, lungo la rete distributiva e in centrale termica, alle varie operazioni richiamate a pagina 13.

Soluzione (a 3 vie) con contatore diretto di calore e autonomia termica d'alloggio



Soluzione (a 2 vie) con contatore diretto di calore e autonomia termica in ogni locale con valvole termostatiche



VALVOLE TERMOSTATICHE

Come già accennato, **sono valvole che si installano sui radiatori e che consentono di mantenere la temperatura voluta in ogni locale.**

Sono essenzialmente costituite da:

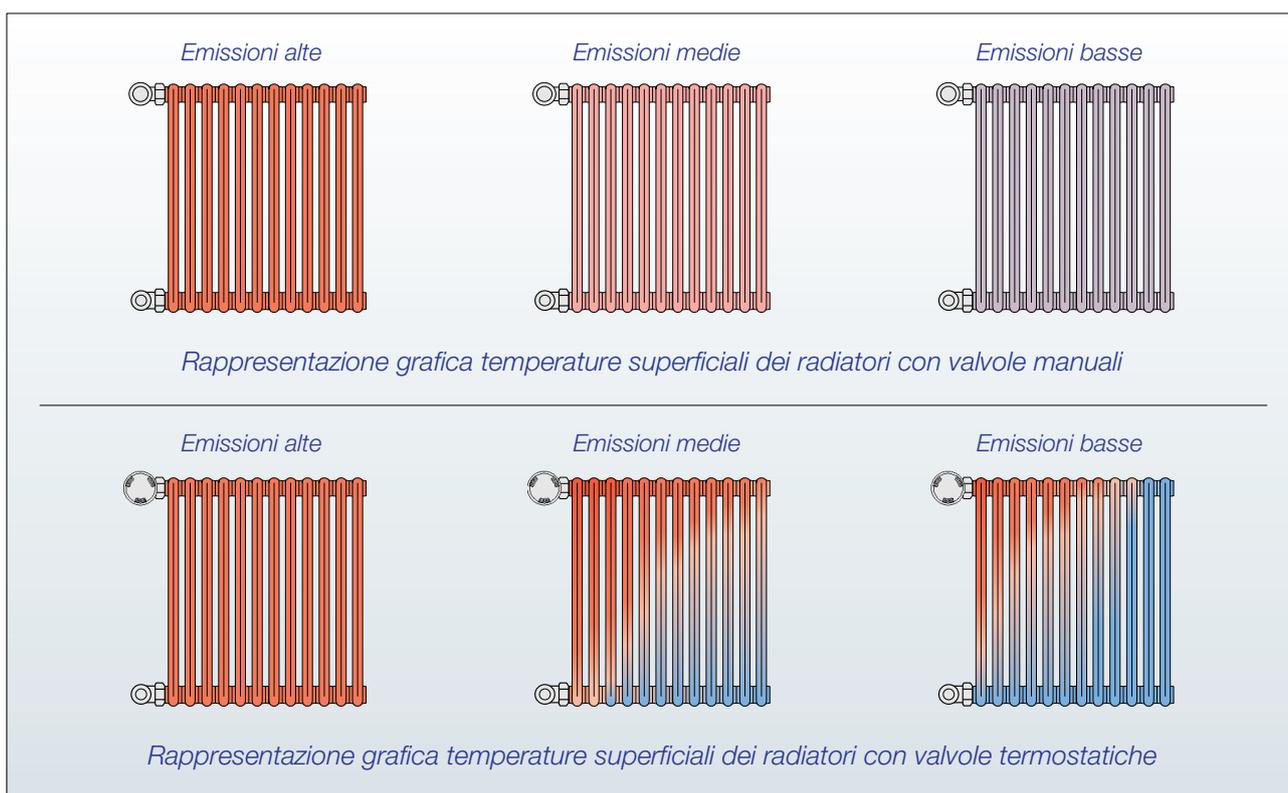
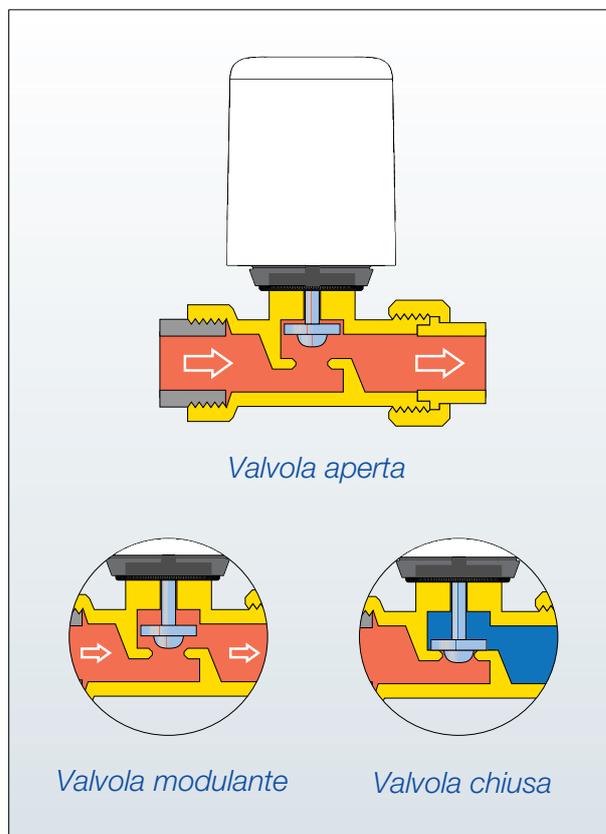
- **un corpo valvola** che consente di regolare la portata del fluido scaldante;
- **una testina di comando di tipo tradizionale** (cioè con bulbo termostatico, ved. Idraulica 34, pag. 4) **o elettronico che aziona la valvola;**
- **una sonda** che misura e segnala la temperatura ambiente al sistema di regolazione della valvola.

Possono lavorare:

- **in apertura** quando la temperatura ambiente è sensibilmente più bassa di quella impostata;
- **in modulazione** (cioè regolando la portata del fluido scaldante) quando la temperatura ambiente non si scosta troppo da quella impostata;
- **in chiusura** quando la temperatura ambiente è sensibilmente più elevata di quella impostata.

Quando queste valvole lavorano in modulazione, la quantità di acqua calda che attraversa i radiatori può essere molto bassa e quindi può non riscaldare in modo omogeneo la superficie dei radiatori, come invece avviene con le valvole normali (ved. disegno sotto riportato) che lavorano solo in apertura totale, cioè a portata costante.

Pertanto, con le valvole termostatiche, **il raffreddamento nella parte bassa dei radiatori non è indice di funzionamento anomalo bensì del fatto che le valvole stanno lavorando in modulazione,** cioè che la temperatura ambiente non si scosta troppo da quella a cui è regolata la valvola.

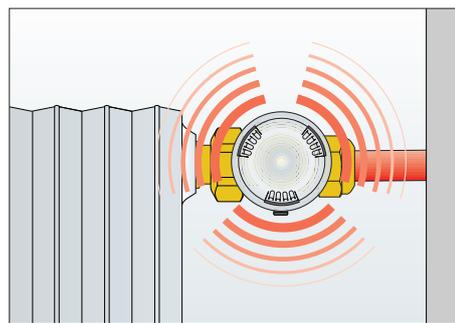


È importante che le sonde delle valvole termostatiche misurino fedelmente le temperature dei locali. A tal fine:

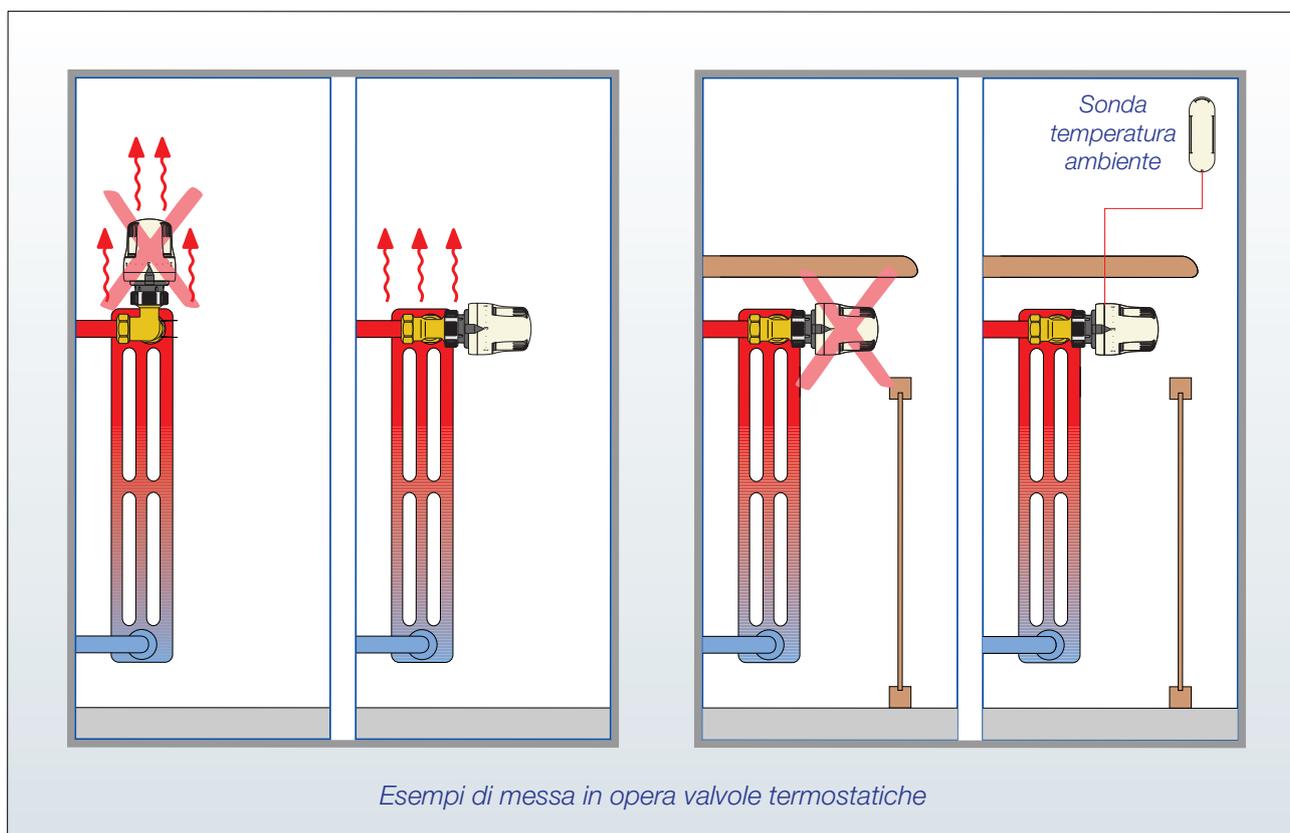
- le sonde non devono subire l'influenza diretta del calore emesso dai radiatori: ad esempio non devono essere poste nei flussi d'aria calda ascendenti attivati dai radiatori;
- non bisogna limitare la circolazione dell'aria attorno alle sonde: ad esempio non bisogna coprire le sonde con tendaggi, oppure installarle in nicchie con copricaloriferi;
- le sonde non devono essere esposte all'irraggiamento diretto del sole.

Nel caso in cui non sia possibile rispettare queste condizioni è necessario prevedere l'uso di valvole termostatiche con sonde esterne, da installarsi in zone che consentono di effettuare misure significative della temperatura ambiente.

Va considerato che spesso a queste valvole viene addebitata la colpa di essere troppo rumorose.



Generalmente, o meglio quasi sempre, la causa della rumorosità è invece dovuta al fatto che l'impianto non è stato correttamente bilanciato, cioè correttamente adeguato all'uso delle valvole termostatiche (ved. Idraulica 43 e 44).



VANTAGGI OTTENIBILI CON LE VALVOLE TERMOSTATICHE

Sono vantaggi che riguardano sia il risparmio energetico sia il **comfort termico**. Questi i principali:

Possibilità di mantenere la temperatura voluta in ogni locale

Con le valvole termostatiche è possibile regolare la temperatura ambiente di ogni locale in base a valori in grado di consentire sensibili risparmi energetici ed elevati livelli di **comfort termico** (ved. pag 28 e 29).

Equilibratura termica degli alloggi

Negli impianti centralizzati (sia senza che con termostati d'alloggio) è facile riscontrare casi di **sbilanciamento termico**: casi cioè in cui alcuni alloggi sono troppo caldi e altri troppo freddi.

A simili situazioni, che comportano elevati consumi termici e malessere ambientale, si può porre rimedio con l'uso delle valvole termostatiche, **in quanto esse regolano la temperatura dei singoli locali in modo autonomo**.

Sfruttamento ottimale delle fonti di energia gratuita

Solo con l'uso delle valvole termostatiche è possibile evitare surriscaldamenti interni e utilizzare in modo conveniente le fonti (sia interne che esterne) **di energia termica gratuita**. È così possibile, ad esempio, **sfruttare l'irraggiamento solare nonché il calore emesso dalle persone, dall'illuminazione artificiale, dagli elettrodomestici** (soprattutto i frigoriferi), **dai forni e dai fornelli**.

Minor costi di gestione delle pompe

Dovuti al fatto che **con le valvole termostatiche gli impianti funzionano sempre con le portate minime necessarie a cedere il calore richiesto**, mentre con le valvole normali gli impianti funzionano sempre con la portata massima: diversità questa che comporta risparmi non trascurabili per quanto riguarda i costi di gestione delle pompe.

Maggior resa delle caldaie a condensazione

Dovuta al fatto che **con le valvole termostatiche le temperature di ritorno in caldaia sono più basse di quelle ottenibili con valvole normali**. Di conseguenza è possibile (dipende comunque dal tipo di caldaia installata) sfruttare meglio il calore di condensazione dei fumi prodotti in fase di combustione: cosa che comporta una maggior resa della caldaia e quindi minor costi d'acquisto del combustibile.

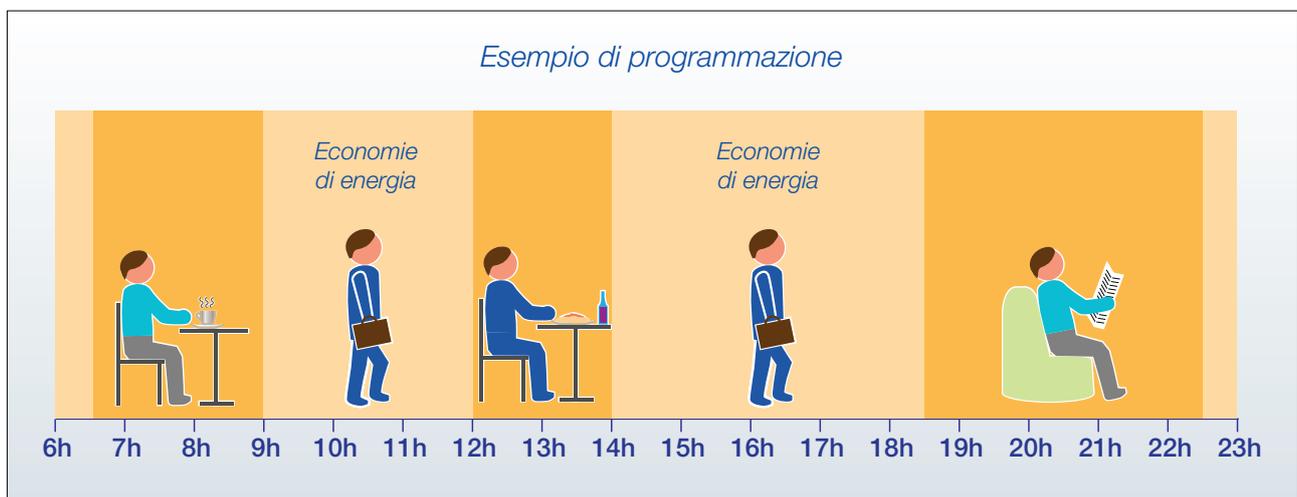
Programmabilità

Questa nuova funzione (disponibile solo da pochi anni e, in pratica, solo con le valvole elettroniche) **consente un ulteriore ed importante incremento dei vantaggi ottenibili con le valvole termostatiche perché consente di utilizzare il riscaldamento solo dove e solo quando serve**.

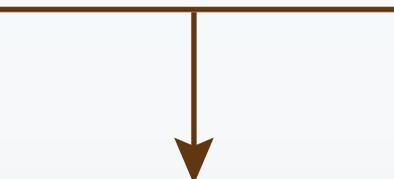
A tal fine basta impostare, in ogni locale, le temperature desiderate nelle diverse fasce orarie di una giornata o dell'intera settimana.

Con le valvole termostatiche tradizionali è possibile solo mantenere nei singoli locali temperature costanti. **Mentre con le valvole termostatiche elettroniche programmabili è possibile variare tali temperature in relazione all'ora e al giorno della settimana**.

Esempio di programmazione



**TABELLA RIASSUNTIVA PRESTAZIONI E VANTAGGI OTTENIBILI
CON LE VALVOLE TERMOSTATICHE**



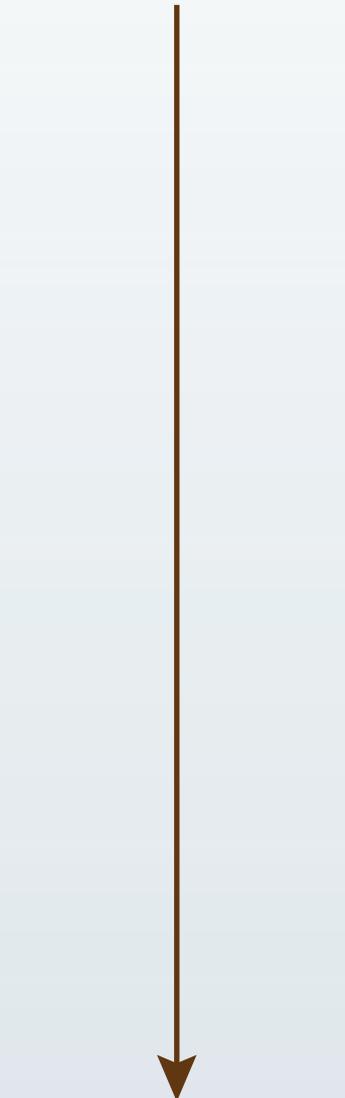
*Possibilità di mantenere
la temperatura
voluta in ogni locale*

*Equilibratura termica
degli alloggi*

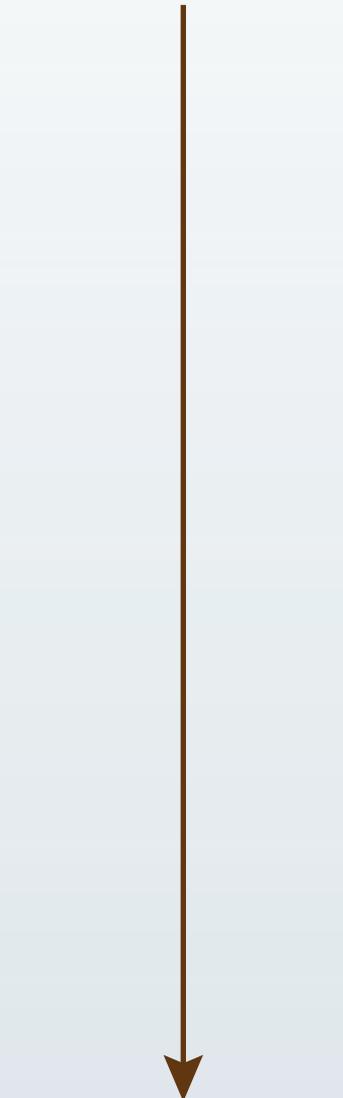
*Sfruttamento ottimale
delle fonti di energia
gratuita*

*Minor costi di
gestione delle pompe*

*Maggior resa delle
caldaie a condensazione*



**NO
PROGRAMMABILITÀ**



**PROGRAMMABILITÀ
possibile riscaldare
solo dove e
solo quando serve**

RISPARMI OTTENIBILI CON GLI INTERVENTI CONSIDERATI

Sono risparmi la cui entità dipende da molti fattori quali ad esempio:

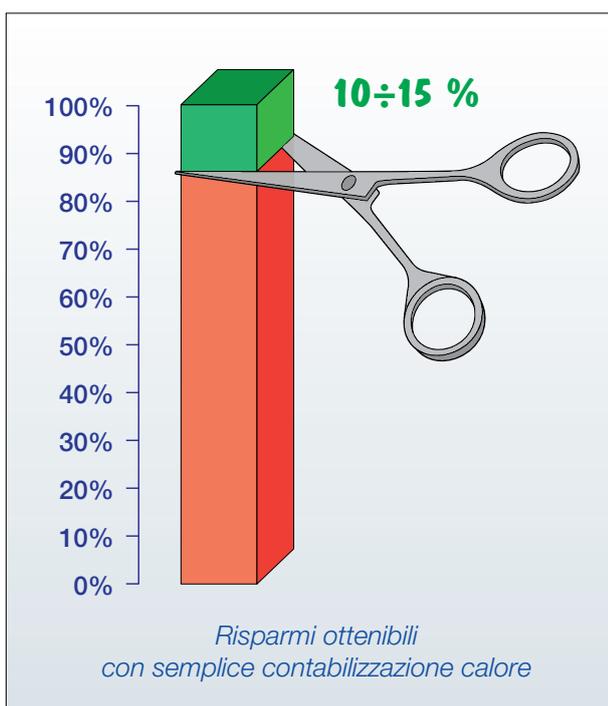
- **il grado di sbilanciamento termico dell'impianto esistente:** più l'impianto era sbilanciato (sia tra alloggi e alloggi, sia tra locali e locali) e più sarà elevato il risparmio ottenibile;
- **il tipo di autonomia termica realizzato:** con la semplice autonomia d'alloggio (cioè con valvole a 3 vie asservite a termostati ambiente) il risparmio è di gran lunga inferiore a quello ottenibile con le valvole termostatiche;
- **l'esposizione solare degli alloggi e l'estensione delle loro superfici vetrate;**
- **il livello di informazione degli Utenti** e la loro partecipazione attiva sia alla regolazione delle valvole termostatiche sia all'applicazione delle semplici regole (ved. pag. 39) che servono ad evitare inutili sprechi di energia;
- **la possibilità o meno di programmare il riscaldamento dei singoli alloggi.**

È comunque possibile, con accettabile approssimazione, indicare valori medi dei risparmi ottenibili. A tal fine possiamo considerare i seguenti casi:

Risparmi

con semplice contabilizzazione del calore

Nel caso in cui gli impianti non siano dotati di valvole termostatiche si possono ipotizzare risparmi medi variabili dal 10 al 15%.



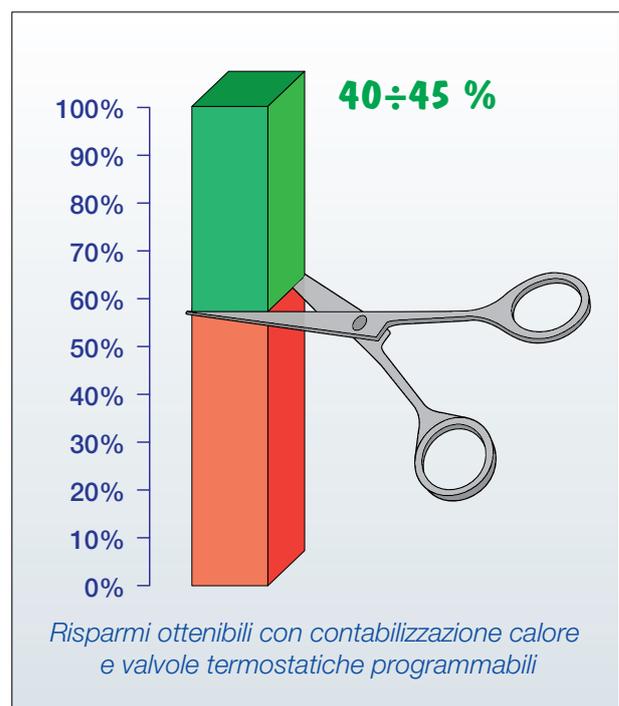
Risparmi con contabilizzazione del calore e valvole termostatiche non programmabili

In questo caso si possono ipotizzare risparmi medi variabili dal 30 al 35%.



Risparmi con contabilizzazione del calore e valvole termostatiche programmabili

Negli alloggi con valvole termostatiche programmabili (cioè dove sussiste la possibilità di riscaldare gli alloggi solo dove e quando serve) si possono ipotizzare risparmi medi variabili dal 40 al 45%.



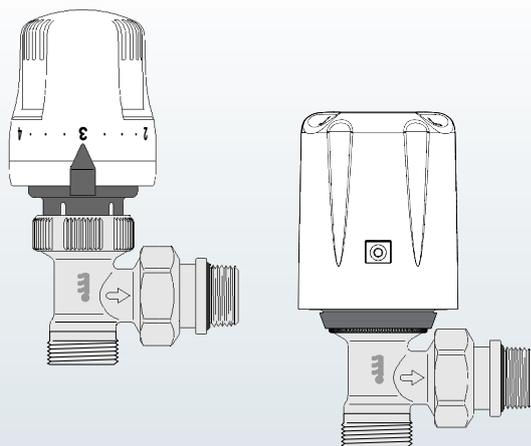
COMFORT TERMICO

È molto importante tener sotto controllo le temperature dei locali dove si svolge la nostra vita quotidiana non solo per poter ridurre i costi del riscaldamento, ma anche per poter vivere in condizioni di *comfort* termico.

Ambienti con temperature troppo elevate possono infatti essere causa di sudorazione intensa, mal di testa e problemi respiratori.

Per quanto riguarda i valori delle temperature da mantenere nei diversi locali si può far riferimento ai valori sotto riportati. Sono valori che mediamente rappresentano un buon compromesso fra due esigenze diverse fra loro: il risparmio energetico e il *comfort* termico.

In particolare, per quanto riguarda il risparmio energetico, **va ben considerato che ogni grado di temperatura in più fa aumentare i consumi termici di circa il 7%.**



Locale	Temperature raccomandate
<i>Bagni</i>	21÷22°C
<i>Camere bambini</i>	20÷21°C
<i>Uffici e studi</i>	20÷21°C
<i>Soggiorni</i>	19÷20°C
<i>Cucine e corridoi</i>	17÷18°C
<i>Camere</i>	17÷18°C
<i>Vani scale</i>	10÷12°C

CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI DEI VARI TIPI DI VALVOLE TERMOSTATICHE

In relazione alle caratteristiche costruttive e prestazionali delle loro testine, le valvole termostatiche possono essere suddivise nei seguenti tipi:

- termostatiche tradizionali,
- termostatiche elettroniche programmabili del tipo a *display*, o *stand alone*,
- termostatiche elettroniche programmabili del tipo ad onde radio.

VALVOLE TERMOSTATICHE TRADIZIONALI

Sono valvole di regolazione della temperatura ambiente che funzionano in modo autonomo, cioè senza alcun bisogno di energie sussidiarie, quali, ad esempio, l'energia elettrica.

Il loro compito è quello di mantenere (facendo variare la portata del fluido scaldante e quindi l'emissione termica dei radiatori) la temperatura ambiente al valore voluto e prefissato con la taratura della valvola.

La taratura si ottiene ruotando la manopola della valvola con scala graduata da 0 a 5: numeri

a cui corrispondono (secondo le convenzioni generalmente adottate) i valori di temperatura indicati nel disegno sotto riportato.

Il sensore e il motore di queste valvole sono costituiti da un bulbo, detto termostatico, che contiene fluidi (cera, soluzioni liquide o gas) ad alto coefficiente di dilatazione.

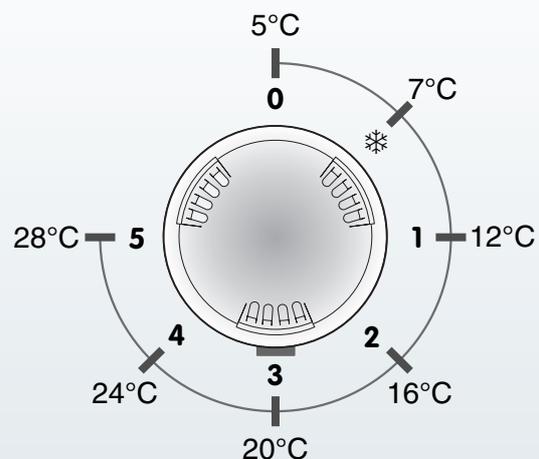
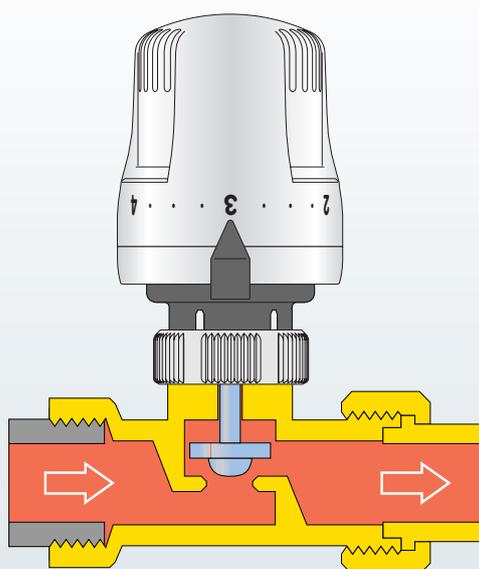
Se la temperatura dell'aria ambiente aumenta, il fluido del bulbo si dilata e manda in chiusura l'otturatore. **Si riduce in tal modo la portata del corpo scaldante e la relativa quantità di calore emesso.**

Se, invece, la temperatura dell'aria diminuisce, il fluido del bulbo si contrae e una molla, detta di contrasto, manda in apertura l'otturatore. **Cresce in tal modo la portata del corpo scaldante e la relativa quantità di calore emesso.**

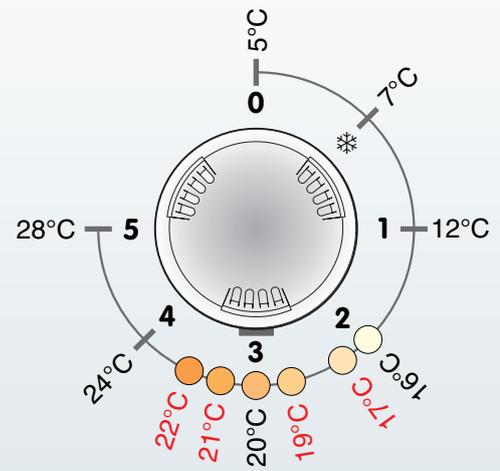
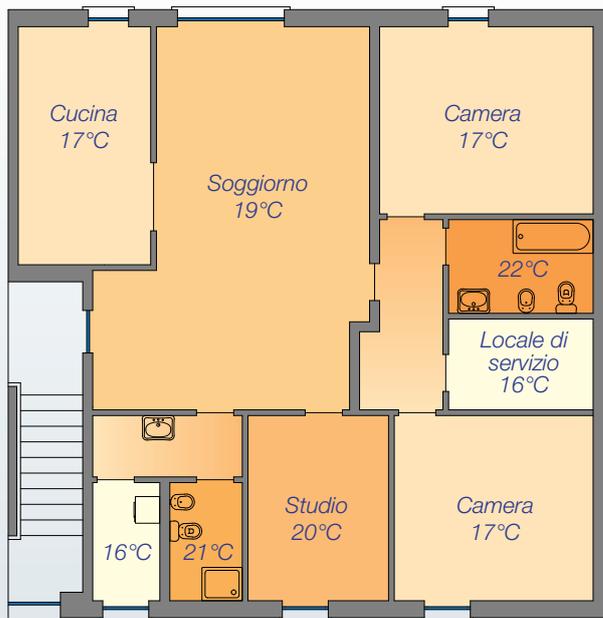
Nel periodo estivo è consigliabile mantenere in apertura queste valvole (posizione di taratura 5) per evitare "l'incollaggio" degli otturatori alle sedi delle valvole, a causa delle varie impurità presenti nell'acqua.

Come già considerato, il limite principale di queste valvole sta nel fatto che esse consentono solo di mantenere costanti al valore voluto le temperature all'interno dei singoli locali e non sono programmabili.

Non sono in grado, cioè, di programmare le temperature (all'interno dei singoli locali) in relazione all'ora e al giorno della settimana.



Valvola termostatica tradizionale



Alloggio con valvole termostatiche tradizionali: temperature dei locali e posizioni di taratura

VALVOLE TERMOSTATICHE ELETTRONICHE PROGRAMMABILI A DISPLAY O STAND ALONE

Sono valvole modulanti che servono a regolare la temperatura ambiente e che funzionano ad energia elettrica, fornita da pile a lunga durata, del tipo normalmente in commercio, poste nella testina di comando.

All'interno di ogni loro testina sono poste anche una sonda digitale per la misura della temperatura ambiente e un cronotermostato che consente di regolare la temperatura ambiente con una programmazione, generalmente settimanale, e con intervalli variabili da 30 a 60 minuti.

La programmazione è generalmente ottenibile con comandi di vario tipo e col supporto (sia per l'impostazione dei programmi sia per la verifica dei dati di funzionamento) di un display a cristalli liquidi.

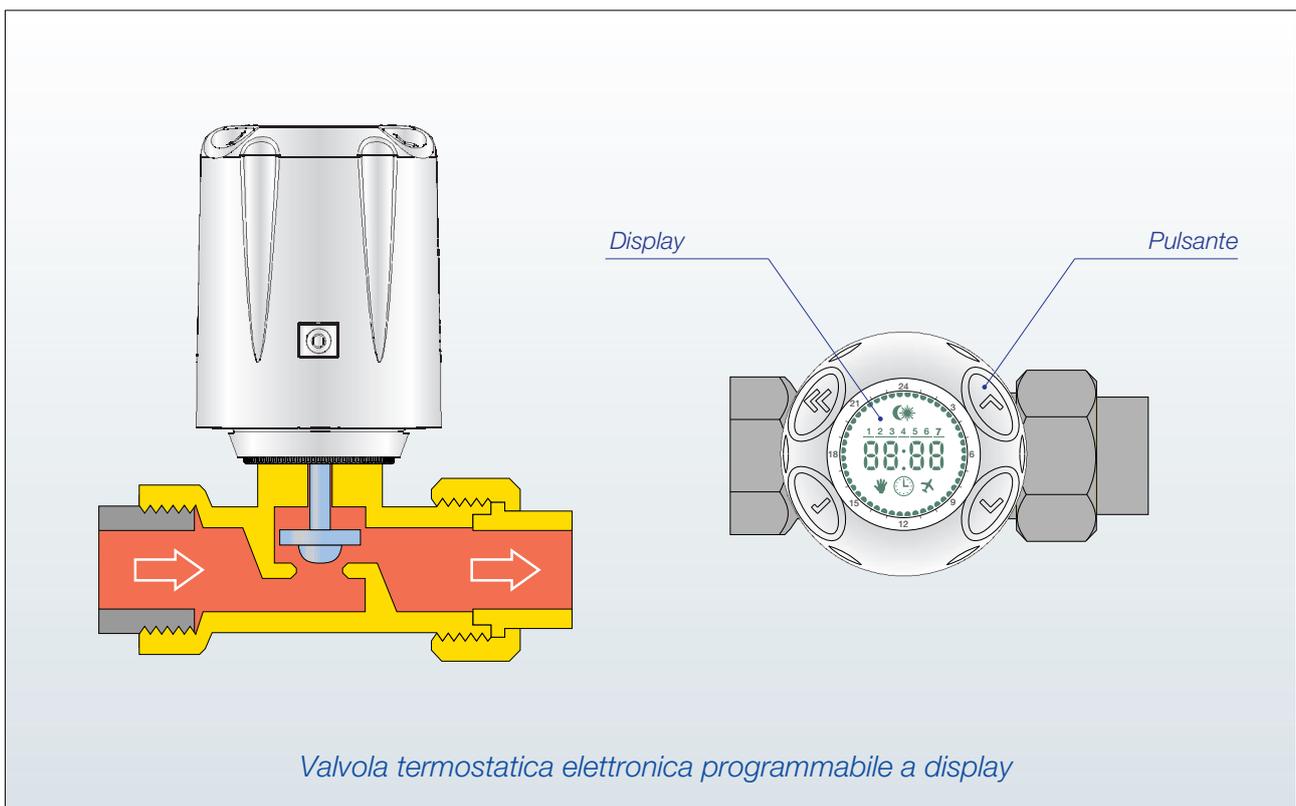
Se la temperatura dell'aria ambiente aumenta rispetto al valore richiesto, il motore elettrico modula in chiusura l'otturatore della valvola. Si riduce in tal modo la portata del corpo scaldante e la relativa quantità di calore emesso.

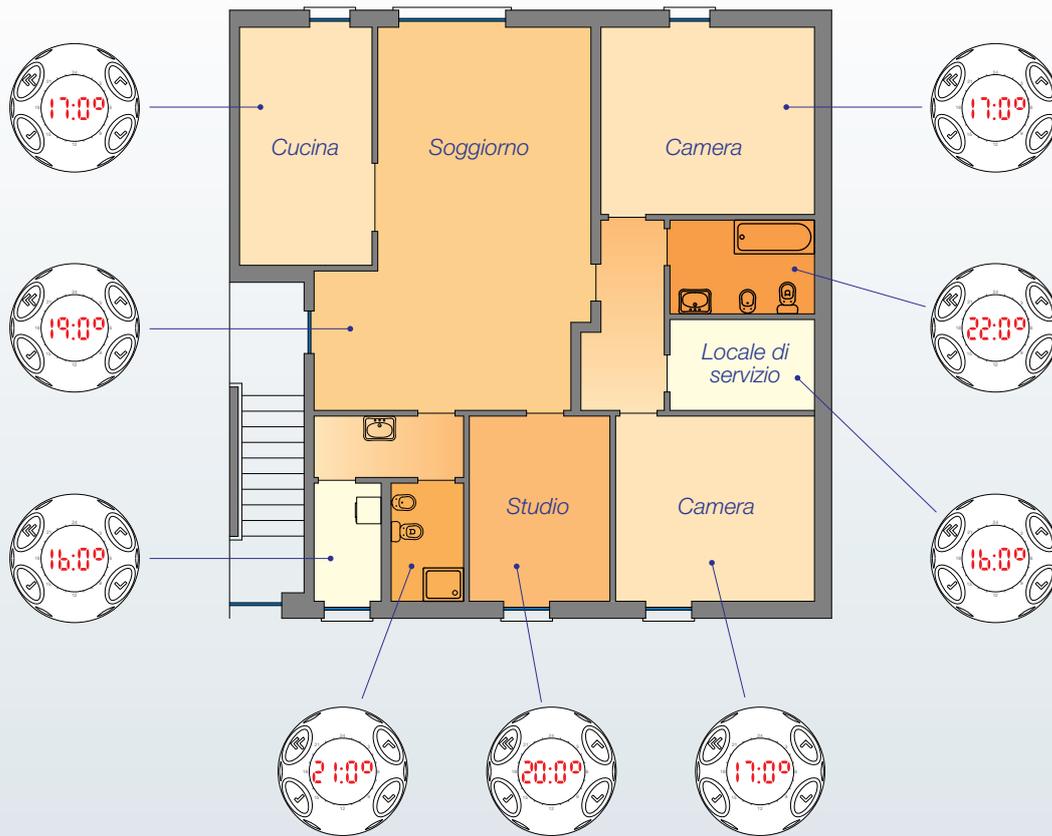
Se, invece, la temperatura dell'aria diminuisce, il motore elettrico, modula in apertura l'otturatore. Cresce in tal modo la portata del corpo scaldante e la relativa quantità di calore emesso.

Oltre alla programmazione settimanale di base, le valvole più qualificate sono in grado di offrire anche funzioni speciali, del tipo:

- **Modalità vacanze**
per poter economizzare energia in casi di vacanze o di festività particolari.
- **Modalità finestre aperte**
per non dissipare calore quando si cambia aria ai locali oppure quando si dimenticano le finestre aperte.
- **Protezione antigelo**
per evitare danni (all'impianto, alle strutture murarie e agli arredi) in caso di assenze prolungate.
- **Blocco sicurezza bambini**
per evitare che vengano modificate (per gioco o inavvertitamente) le impostazioni programmate.
- **Indicazioni di batterie esaurite**
per evitare i pericoli e disagi connessi ad un funzionamento anomalo dell'impianto.
- **Funzionamento automatico/manuale**
per poter facilmente passare, se necessario, dal funzionamento programmato della valvola a quello manuale.

Queste valvole, rispetto alle termostatiche tradizionali, offrono il vantaggio di poter programmare le temperature di ogni locale in relazione sia al periodo della giornata sia al tipo d'uso dei locali.





Alloggio con valvole termostatiche elettroniche programmabili a display e temperature dei locali

VALVOLE TERMOSTATICHE ELETTRONICHE PROGRAMMABILI AD ONDE RADIO

Sono valvole modulanti che servono a regolare la temperatura ambiente e che funzionano in abbinamento, e con collegamento mediante onde radio, ad una centralina di regolazione termica.

All'interno di ogni testina è posta una sonda digitale che rileva la temperatura ambiente e la comunica alla centralina.

La centralina è dotata di cronotermostato che consente di regolare la temperatura di tutte le valvole termostatiche ad essa collegate, con una programmazione, generalmente settimanale, e con intervalli variabili da 30 a 60 minuti.

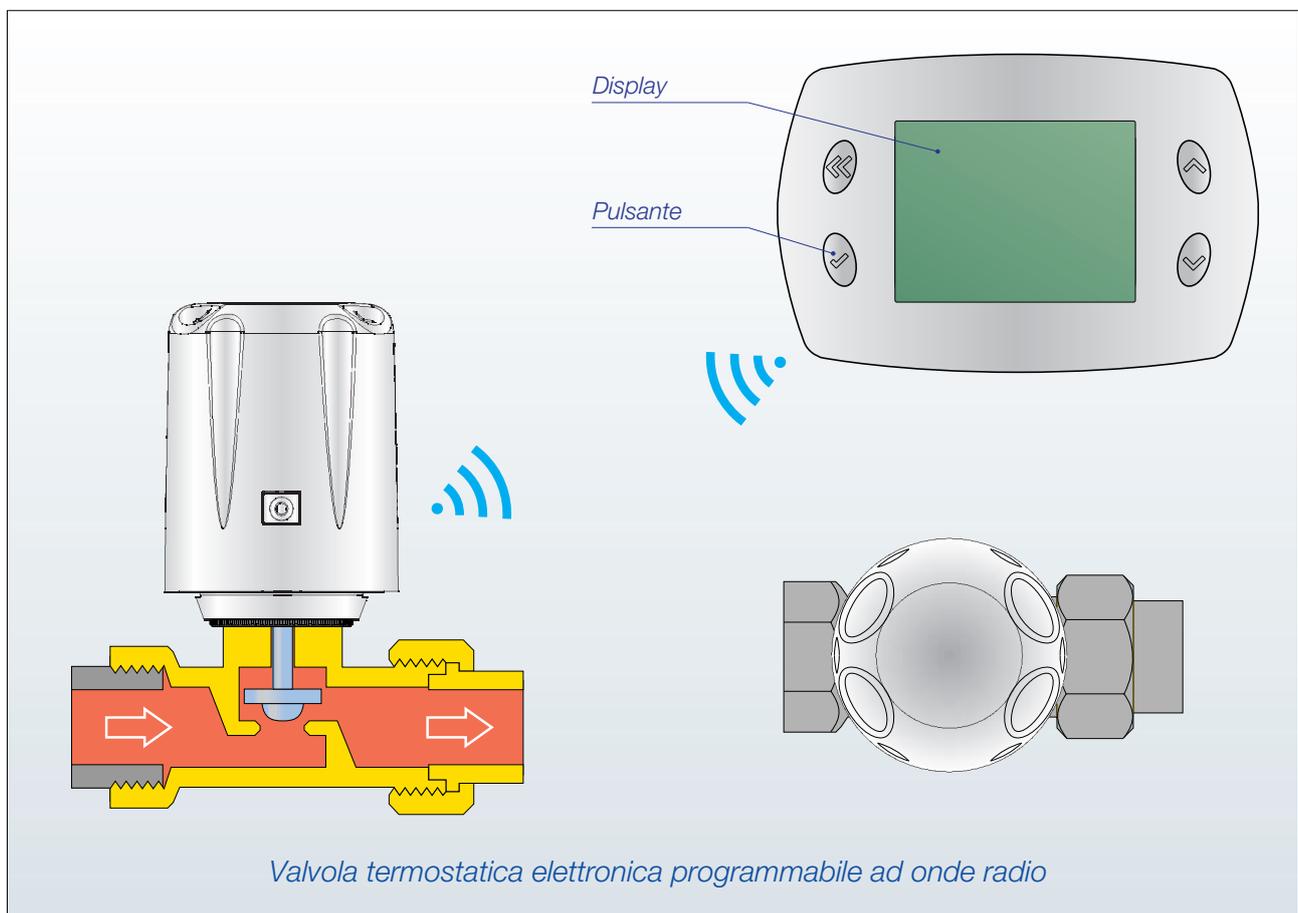
La programmazione (impostabile e gestibile solo sulla centralina) può essere ottenuta con comandi di vario tipo e col supporto (sia per l'impostazione dei programmi sia per la verifica dei dati di funzionamento) di un *display* a cristalli liquidi.

La centralina inoltre può gestire non solo le singole valvole termostatiche, ma anche **più zone fra loro omogenee per quanto riguarda la temperatura ambiente**: prestazione che può essere molto utile soprattutto con alloggi di vaste dimensioni, uffici, scuole, case di cura ecc....

Come nel caso delle valvole singolarmente programmabili, le centraline sono in grado di offrire anche funzioni speciali, del tipo:

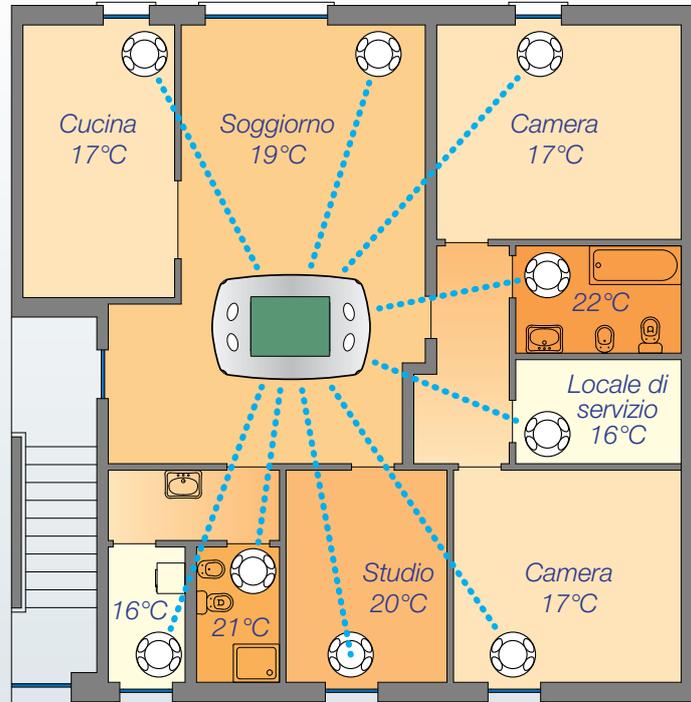
- **Modalità vacanze**
per poter economizzare energia in casi di vacanze o di festività particolari.
- **Modalità finestre aperte**
per non dissipare calore quando si cambia aria ai locali oppure quando si dimenticano le finestre aperte.
- **Protezione antigelo**
per evitare danni (all'impianto, alle strutture murarie e agli arredi) in caso di assenze prolungate.
- **Blocco sicurezza bambini**
per evitare che vengano modificate (per gioco o inavvertitamente) le impostazioni programmate.
- **Indicazioni di batterie esaurite**
per evitare i pericoli e disagi connessi ad un funzionamento anomalo dell'impianto.
- **Funzionamento automatico/manuale**
per poter facilmente passare, se necessario, dal funzionamento programmato della valvola a quello manuale.

La programmazione e le funzioni di cui sopra sono gestite solo dalla centralina che dialoga con le valvole termostatiche elettroniche dei singoli locali.



Nelle loro versioni più evolute, le centraline e le valvole termostatiche possono essere gestite anche a distanza, con *smartphone* o *tablet*, ad esempio da chi è fuori casa per lavoro.

Centraline e valvole possono inoltre essere integrate in sistemi domotici "senza fili" in grado di gestire altri servizi della casa, quali ad esempio: l'illuminazione, il sistema antintrusione, ecc....



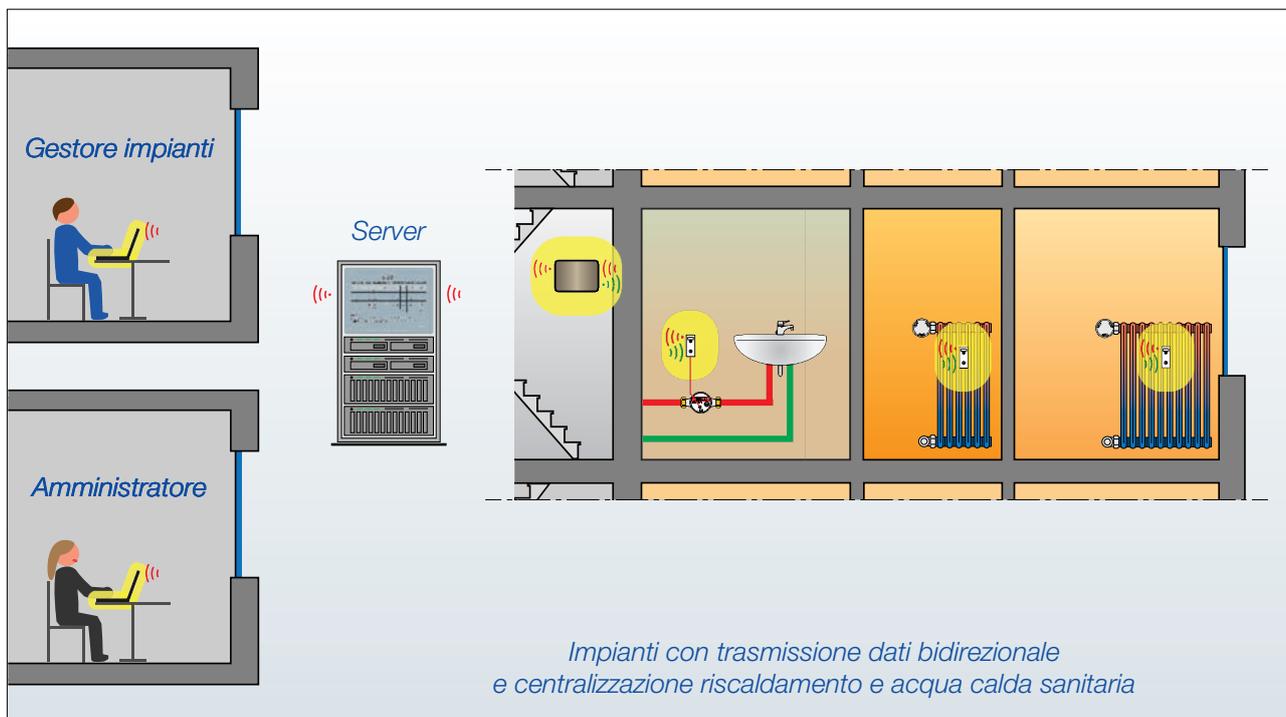
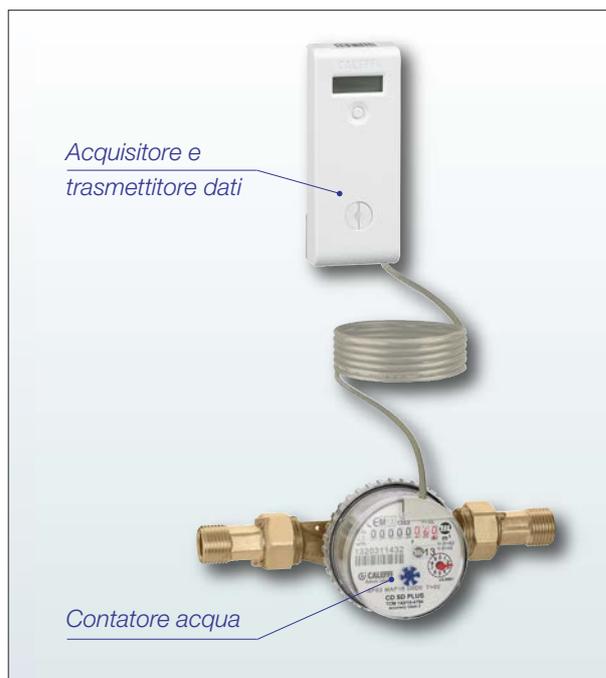
Alloggio con valvole termostatiche elettroniche programmabili ad onde radio e temperature dei locali

CONTABILIZZAZIONE DELL'ACS

La norma in considerazione richiede, per gli impianti centralizzati esistenti, la contabilizzazione dei consumi termici in ogni singola unità immobiliare.

Pertanto (in ogni unità immobiliare) **le misure del calore devono riguardare non solo i consumi del riscaldamento, ma anche quelli** (dove la produzione è centralizzata) **dell'ACS** (acqua calda sanitaria).

A tal fine possono essere utilizzati contatori d'acqua volumetrici dotati di moduli radio (ved. disegno colonna a lato) in grado di misurare e registrare i consumi di ACS e di inviarli direttamente (come nel caso dei ripartitori di calore) agli Operatori esterni abilitati: in genere il Gestore dell'impianto e l'Amministratore.



RIPARTIZIONE DEI COSTI TERMICI

Per quanto riguarda il riscaldamento e l'ACS (se prodotta centralmente) la ripartizione dei costi termici deve essere effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI 10200 e dai relativi aggiornamenti (ved. newsletter Caleffi).

RIPARTIZIONE SPESE PER CONSUMI TERMICI RISCALDAMENTO

Si deve determinare dapprima l'importo complessivo delle spese che riguardano il riscaldamento e poi gli addebiti (in parte fissi e in parte variabili) che competono agli utenti.

Importo complessivo spese riscaldamento

Va calcolato in base a tutti i costi necessari per produrre, distribuire e contabilizzare l'energia termica, cioè considerando:

- le spese per l'acquisto del combustibile o dell'energia termica;
- le spese per l'energia elettrica consumata dai bruciatori, pompe ed apparecchiature varie;
- le spese richieste per la conduzione e la manutenzione dell'impianto;
- le spese per la gestione del servizio di ripartizione/contabilizzazione dell'energia termica.

Da tale importo si devono poi ricavare le quote spesa da addebitare ad ogni utente.

Quota fissa

La quota fissa totale (sempre con riferimento alla UNI 10200) si determina in base all'importo complessivo e ad una quota parte che (1) con i contatori di calore è determinabile in base alla lettura dei contatori stessi mentre, (2) **con i ripartitori deve essere valutata da un Progettista qualificato in base alle caratteristiche specifiche dell'impianto.**

Nei vecchi impianti a colonne si può mediamente ritenere che tale quota sia variabile dal 30 al 40%.

Le quote fisse di ogni utente si calcolano poi in base alla quota fissa totale di cui sopra e ai "millesimi di fabbisogno di energia termica utile", da non confondersi con i "millesimi di proprietà".

Quote variabili

Le quote variabili di ogni utente si calcolano in base alla quota totale variabile (ottenuta sottraendo all'importo complessivo la quota fissa totale) e ai consumi contabilizzati. Così, ad esempio, se un alloggio ha consumi nulli pagherà solo la quota fissa.

RIPARTIZIONE SPESE PER PER CONSUMI TERMICI ACS

In merito si rinvia direttamente alla norma UNI 10200 e agli auspicabili relativi aggiornamenti che dovrebbero riguardare i costi fissi del ricircolo. Va infatti considerato che, negli impianti esistenti, le dispersioni termiche delle reti di ricircolo sono molto elevate e spesso superano il contenuto calorico dell'ACS erogata.



Procedure ed avvertenze per l'appalto e la realizzazione dei lavori

1. *Va innanzitutto considerato che gli interventi di riqualificazione degli impianti esistenti (secondo quanto richiesto dalle norme vigenti) non sono interventi semplici e alla portata di tutti.*

2. *Per realizzare correttamente questi interventi servono effettive competenze e collaborazione fra:*

- *il Progettista, cioè chi deve ribilanciare l'impianto e redigere i documenti richiesti dalla normativa vigente;*
- *l'Installatore, cioè chi realizza le opere previste;*
- *gli Operatori che provvedono ad installare e a "mappare" i ripartitori di calore;*
- *i Soggetti responsabili del servizio di lettura dati e redazione delle parcelle.*

Ed in merito a questi compiti vanno chiaramente individuate e chiarite le relative responsabilità.

3. *Il Progettista deve individuare e indicare chiaramente, sui suoi elaborati di progetto, le opere che servono a garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche dopo la sostituzione delle valvole normali con valvole termostatiche, opere che in genere prevedono:*

- *il bilanciamento dei corpi scaldanti e delle reti di distribuzione del fluido scaldante;*
- *l'adozione di nuove pompe a velocità variabile e ad alta efficienza energetica;*
- *il trattamento dell'acqua dell'impianto per evitare disfunzioni alle nuove valvole e danni alle pompe;*
- *soluzioni tecniche per proteggere le vecchie caldaie da portate troppo basse e ritorni troppo freddi.*

Senza tali interventi, l'impianto con valvole termostatiche è generalmente esposto a gravi anomalie di funzionamento.

4. *Il Progettista inoltre (secondo le prescrizioni delle norme UNI 10200) deve provvedere alla valutazione dei costi relativi alle dispersioni termiche del generatore di calore e della rete distributiva nonché del tasso di occupazione dell'edificio, deve inoltre effettuare la diagnosi energetica di ogni unità abitativa per ricavare i millesimi di fabbisogno energetico: parametri essenziali per la corretta ripartizione delle spese di riscaldamento.*

5. *È un grave errore appaltare i lavori in base ad offerte redatte solo in base al numero di radiatori, cioè solo in base al numero di valvole termostatiche e ripartitori da porsi in opera. Ed è questa la causa principale dei numerosi contenziosi connessi alla rumorosità delle valvole termostatiche.*

6. *In fase di appalto richiedere offerte chiare e dettagliate nonché la documentazione necessaria ad attestare la conformità dei materiali proposti alla normativa vigente. Va anche verificato che su ogni ripartitore di calore sia riportato il marchio di certificazione che assicura l'affidabilità del prodotto.*

7. *Non accettare (come spesso avviene) a posteriori interventi che (per risolvere i problemi di rumorosità di cui sopra) disattivano i comandi delle valvole termostatiche. Dato che simili interventi (1) annullano l'autonomia termica dei locali e quindi non rispettano le leggi vigenti, (2) vanificano i benefici (di risparmio e comfort termico) ottenibili con le valvole termostatiche.*

È bene infine richiedere offerte con i prezzi unitari (comprensivi di fornitura e messa in opera) delle valvole con testine termostatiche sia tradizionali sia elettroniche programmabili del tipo a display o a onde radio. In tal modo gli utenti hanno la possibilità di scegliere la soluzione più idonea alle loro esigenze.

Consigli ed avvertenze per gli utenti

1. *Mantenere sfiatati i radiatori nel caso in cui rimangono costantemente freddi nella loro parte più alta, oppure interessare in merito il Gestore dell'impianto.*
2. *Avvertire il Gestore dell'impianto nel caso di possibili danni (ad esempio per urti accidentali) ai ripartitori.*
3. *Non coprire con tende, mensole od altri impedimenti i radiatori con valvole termostatiche. In questi casi, infatti, le valvole lavorano in zone con temperature più elevate rispetto a quella del locale e quindi possono bloccare il flusso del fluido caldo prima che sia raggiunta la temperatura richiesta.*
4. *Nel periodo estivo è bene tenere le testine termostatiche tradizionali alla massima apertura (5) per evitare (a causa dell'inattività delle valvole e delle impurità presenti nell'acqua del circuito di riscaldamento) fenomeni di "incollaggio" con conseguenti blocchi degli otturatori alle sedi delle valvole.*
5. *Limitare le temperature dei vari locali secondo valori che consentono di ottimizzare fra loro risparmio energetico e comfort termico (ved. tab. pag. 29). Tener presente che ogni grado di temperatura in più fa aumentare le dispersioni termiche di circa il 7%.*
6. *Sfruttare l'energia solare. Quando il tempo lo consente è infatti possibile, con le finestre esposte al sole, riscaldare i locali in modo naturale. A tal fine è bene aprire imposte e tende per non limitare l'irraggiamento solare diretto.*
7. *Considerare che, con le valvole termostatiche, il raffreddamento nella parte bassa dei radiatori non è indice di funzionamento anomalo dei radiatori bensì del fatto che la temperatura ambiente corrisponde, in pratica, a quella con cui è stata regolata la valvola.*
8. *È in genere consigliabile ventilare i locali 3 volte al giorno per non più di 5÷10 minuti. La ventilazione deve durare poco, ma deve essere adeguata. Se necessario, per attivare correnti d'aria, è bene aprire contemporaneamente più finestre.*
9. *Non aprire le finestre senza aver prima chiuso le valvole termostatiche: l'introduzione di aria fredda nell'ambiente manda infatti le valvole termostatiche in completa apertura e comporta un inutile spreco di calore. La chiusura delle valvole termostatiche non è necessaria solo nel caso in cui si dispone di valvole termostatiche elettroniche con sensori per la chiusura automatica delle valvole stesse.*
10. *Evitare i flussi d'aria fredda che passano sotto le porte e attraverso i telai delle vecchie finestre. L'operazione è, in genere, facilmente realizzabile con appositi materiali isolanti reperibili in centri commerciali.*
11. *Mantenere chiuse le porte che comunicano con locali mantenuti freddi o poco riscaldati per non consentire all'aria fredda di diffondersi in altri locali o in altre zone dell'alloggio.*
12. *Di notte è consigliabile mantenere chiuse le imposte o le persiane avvolgibili. Con tale accorgimento si viene a creare infatti un'intercapedine d'aria fra i vetri e l'elemento di chiusura delle finestre: cosa che limita in modo considerevole le dispersioni di calore attraverso le finestre stesse.*

Se si vogliono avere tutti i notevoli vantaggi ottenibili con la programmazione delle valvole termostatiche è possibile sostituire le testine con testine elettroniche programmabili.

Per effettuare tale operazione non è richiesto alcun altro intervento e non è necessario alcun permesso in merito.

Il sistema domotico

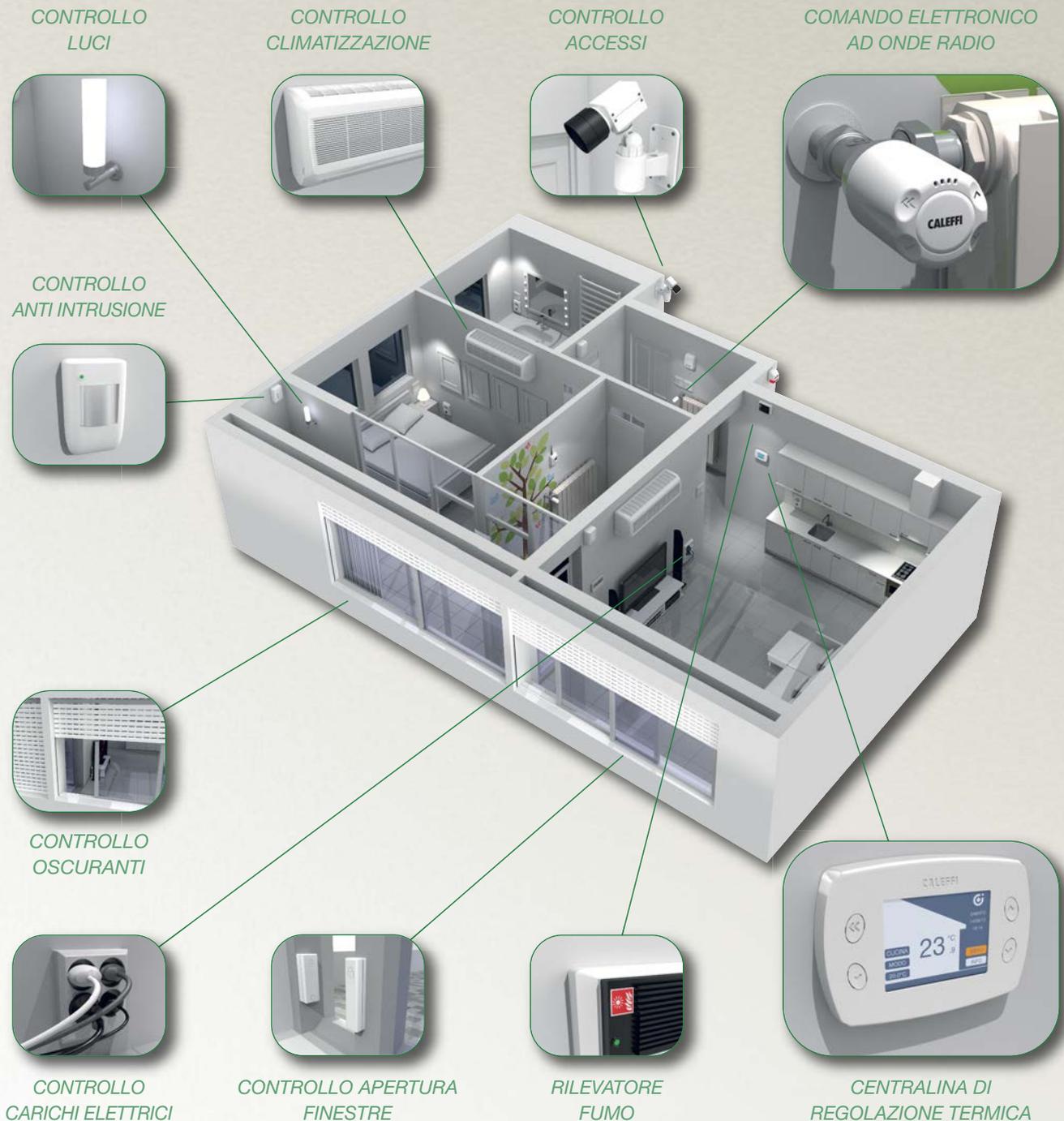
La domotica è la disciplina scientifica che si occupa di studiare le tecnologie elettroniche applicate all'organizzazione della vita domestica.

Il termine "domotica" è infatti un neologismo apparso da pochi anni sui dizionari italiani derivante dalla contrazione della parola latina domus (casa) unita al sostantivo "automatica".

La domotica si occupa quindi dell'integrazione dei diversi prodotti, impianti e servizi che permettono

l'automazione delle funzioni domestiche, anche con gli apparati (elettrodomestici, caldaia, lampade, audio/ video...) che fanno già tradizionalmente parte dell'abitazione.

Negli ultimi anni questa applicazione, tipica delle abitazioni di pregio, sta progressivamente prendendo piede anche in alloggi di tipologia comune, soprattutto grazie alla standardizzazione dei componenti utilizzati.



Il sistema domotico

Le funzioni principali legate al comfort e al risparmio energetico, ottenibile sotto la forma di controllo accurato e puntuale degli impianti tecnici di un edificio, sono contemplati nella norma di riferimento EN 15232, in cui vengono elencati:

- Riscaldamento
- Raffrescamento
- Ventilazione e condizionamento
- Illuminazione
- Controllo delle schermature solari
- Controllo con sistemi di automazione dell'edificio (BACS)
- Gestione centralizzata dell'edificio (TBM)

La norma EN 15232 è la base di partenza per l'implementazione dell'Efficienza Energetica Attiva negli Edifici. In particolare, questa norma introduce una suddivisione in 4 classi di efficienza energetica delle funzioni di controllo degli impianti tecnici degli edifici, nonché due metodi di calcolo (uno dettagliato ed uno semplificato) per stimare l'impatto dei sistemi di automazione e controllo sulle prestazioni energetiche degli edifici.

La classe C è considerata dal normatore la classe di riferimento perché considerata lo standard tecnologico di partenza.

La norma è utilizzabile sia per la progettazione di nuovi edifici che per la verifica di edifici esistenti.



In fase d'uso e di esercizio si possono ottenere dei risparmi notevoli riconducibili a circa il 30% per costi energetici rispetto ai sistemi tradizionali. Elemento fondamentale di un sistema domotico è la comunicazione tra tutti gli elementi che lo costituiscono, essenzialmente effettuata tramite la trasmissione di un segnale attraverso una linea di comando (distinta dalla linea di potenza), la linea bus.

La linea bus collega tutti gli attuatori e sensori del sistema. Si supponga ad esempio che un sensore di illuminazione riceva un segnale dall'esterno, sotto forma di un livello di illuminamento che è cambiato; esso lo codifica e lo trasmette agli attuatori che a loro volta lo decodificano e agiscono secondo come sono stati programmati, per esempio accendono le luci e abbassano le oscuranti.

Il bus si presenta solitamente come un cavo bipolare che collega tutti gli elementi del sistema. In contemporanea o in alternativa ai cavi bus si possono utilizzare i sistemi di trasmissione del segnale via radio. Sono sistemi particolarmente

adatti alla ristrutturazione degli edifici in quanto non necessitano del passaggio fisico del cavo di trasmissione e inoltre si prestano per il controllo di attuatori quali quelli termici in cui il collegamento con un cavo non è agevole né esteticamente gradevole.

Uno degli standard di trasmissione radio più diffuso è il sistema Enocean®.

La tecnologia Enocean® consiste in un sistema di trasmissioni radio a bassissimo consumo di energia. Il cuore di questa tecnologia è il trasmettitore radio il cui protocollo è basato sullo standard internazionale ISO/IEC 14543-3-10, ottimizzato per soluzioni radio a bassissimo consumo e dotate della funzionalità Energy Harvesting.



enocean® alliance

Sistema STAND ALONE Serie 210

Il comando cronotermostatico stand alone permette di gestire in modo autonomo ogni singolo radiatore impostando temperatura e fasce orarie di funzionamento.



Adatto a valvole radiatore termostatiche e termostattizzabili Caleffi: installazione ad aggancio rapido con adattatore.

Programmabile tramite pulsanti touch direttamente con visualizzazione a display delle temperature e dei cicli comfort-attenuazione.

Possibilità di impostare due livelli di temperatura: comfort e risparmio.

Programmazione giornaliera e settimanale dei cicli di accensione-spegnimento.

Completo di sensore di temperatura interno.

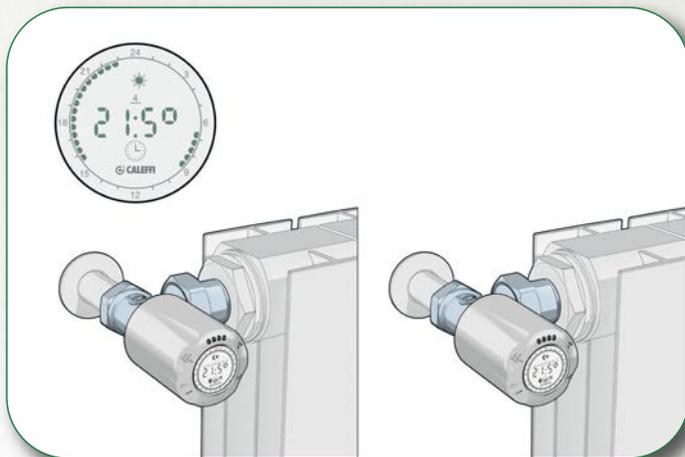
**Programma
MANUALE**



**Programma
AUTOMATICO**



**Programma
VACANZA**



Sistema ONDE RADIO Serie 210

La centralina di regolazione, per mezzo della trasmissione ad onde radio, gestisce la temperatura dei vari ambienti mediante il controllo degli attuatori elettronici installati sulle valvole dei singoli corpi scaldanti.



enocean® alliance

Sistema di trasmissione radio a bassissimo consumo di energia con tecnologia EnOcean®.

La centralina permette la gestione wireless dei dispositivi fino ad 8 zone diverse per un massimo di 32 attuatori.

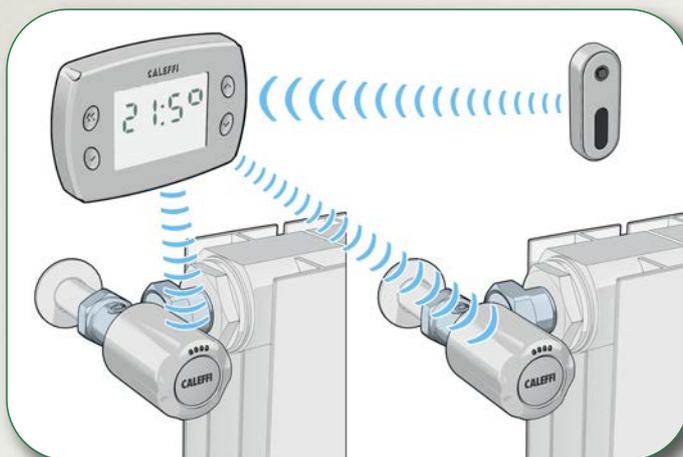
Rilevazione della temperatura effettiva tramite sensore integrato nel comando o posizionato esternamente in ambiente.

Semplice e veloce associazione dei dispositivi wireless per una rapida installazione.

Relè interno per il comando di un dispositivo esterno (es: caldaia).

- ✓ possibilità di impostare i livelli di temperatura e la gestione oraria (giornaliera e settimanale) del funzionamento per ogni singola zona.

MER 12/03/14	PROGRAMMA	09:13
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #f96;">SOGGIORNO</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">CAMERA 3</div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">CUCINA</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">BAGNO 1</div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">CAMERA 1</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">BAGNO 2</div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">CAMERA 2</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">STUDIO</div> </div>		



- ✓ possibilità di programmare fino a 4 fasce orarie differenti con le relative temperature di comfort.

MER 12/03/14	SOGGIORNO			09:13
	INIZIO	FINE	SETP	
	07:30	08:30	21.0°C	
	10:30	12:00	19.0°C	
	12:00	13:30	21.0°C	
	18:00	22:00	21.0°C	
	ALTRE ORE 17.0°C			
				SELEZIONA UN GIORNO
				LUNEDÌ

Ripartitore di consumi termici Serie 7200

MONITOR 2.0



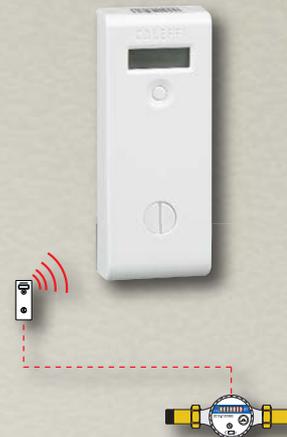
Ripartitore di consumi termici per radiatore

MONITOR 2.0E con sonda estesa



Ripartitore di consumi termici con sonda estesa per applicazioni a convettori

MONITOR PULSE



Acquisitore consumi acqua sanitaria

Caratteristiche del ripartitore serie 7200

- ✓ trasparenza della lettura dei dati di consumo grazie alla registrazione (parametrizzazione) dell'effettiva potenza installata del radiatore o convettore
- ✓ trasmissione radio bidirezionale
- ✓ bassissima emissione del sistema radio, nel rispetto delle norme europee
- ✓ adattabile a tutti i tipi di radiatori
- ✓ conteggio dell'energia termica tramite funzionamento a 2 sensori e commutazione automatica ad un sensore in condizioni critiche di rilievo temperatura ambiente
- ✓ predisposto alla centralizzazione dei dati



Ripartitore di consumi termici Serie 7200

CONCENTRATORE DATI

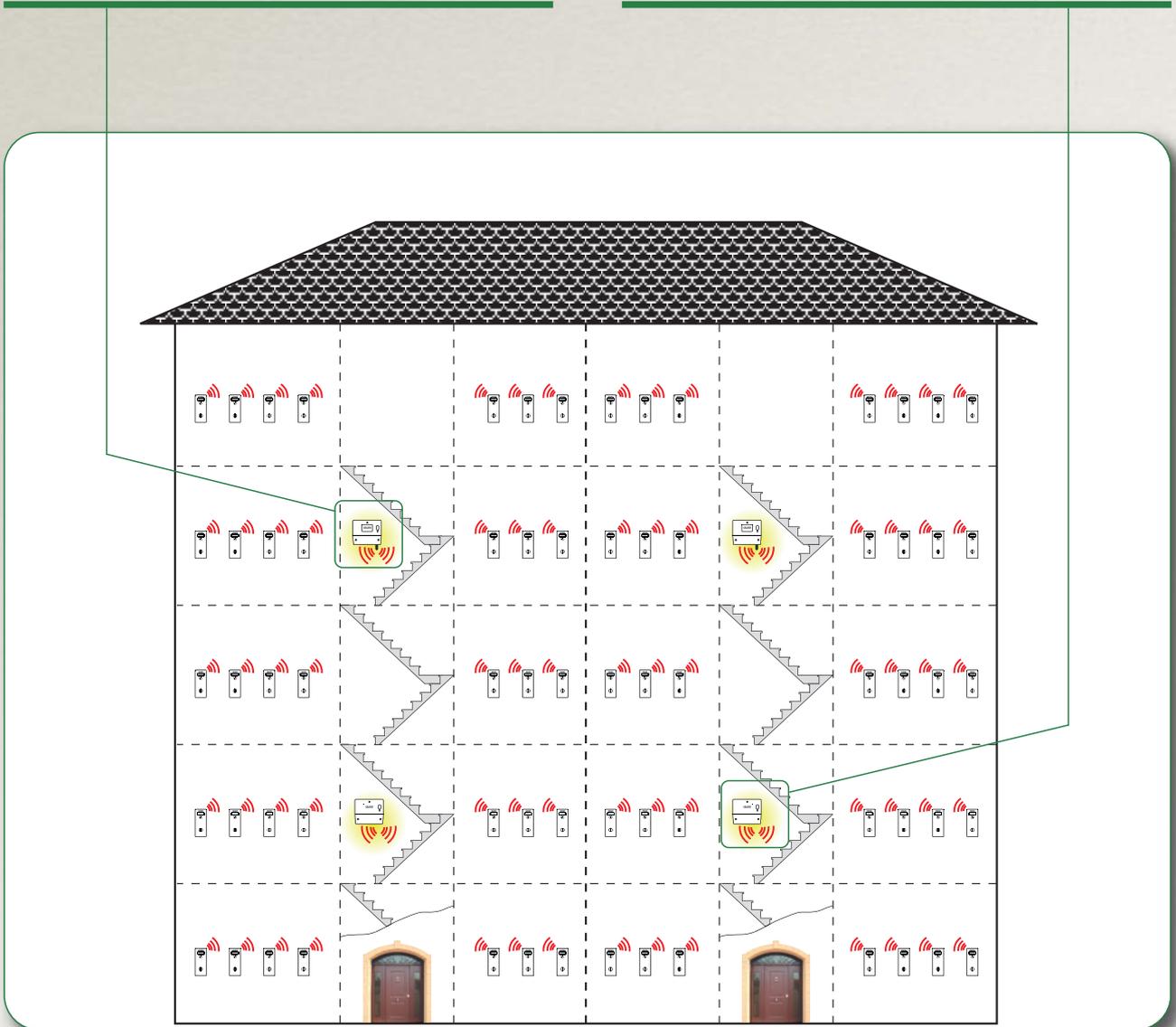


Interrogazione periodica automatica dei dati di consumo termico dei ripartitori. Recupero dati consumo da locale tramite chiavetta USB oppure da remoto grazie al modem GSM integrato.

ANTENNA RIPETITRICE



Antenna ripetitrice per trasferimento dati a concentratore di palazzo.



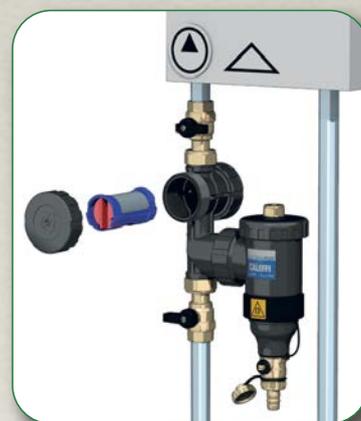
Dispositivo multifunzione con defangatore e filtro DIRTMAGPLUS®



Serie 5453

Specifico per la completa pulizia del circuito idraulico, combina defangatore e filtro a cartuccia disposti in serie.

Garantisce la massima efficienza di separazione al primo passaggio.



Funzioni

✓ Defangazione

Il passaggio in sequenza, prima attraverso il defangatore, permette di separare le impurità mediante l'elemento interno.

✓ Rimozione particelle ferrose

Un apposito anello esterno rimovibile contiene due magneti in grado di trattenere le particelle ferromagnetiche nella zona di raccolta evitando che possano tornare in circolazione.

✓ Filtrazione

Il filtro a cartuccia trattiene le impurità mediante la selezione meccanica delle particelle in base alla loro dimensione attraverso la maglia filtrante in rete metallica.

✓ Riempimento e lavaggio circuito

Un apposito kit accessorio permette il collegamento ad una eventuale apparecchiatura esterna di lavaggio impianto.



Raccordi a tre pezzi per impianti gas e idrocarburi fluidi



Serie 588 - 5881

Garantisce, per impianti con portata termica nominale MINORE DI 35 kW, la conformità alla norma UNI 7129-2008.

Non è sufficiente una dichiarazione del costruttore: il raccordo per essere conforme deve essere realizzato secondo le specifiche costruttive della norma.



✓ **O-Ring giallo**
per impianti a gas e idrocarburi fluidi con potenzialità max 35 kW, secondo norma UNI 7129-2008



✓ **O-Ring nero** per impianti idraulici e distribuzione acqua potabile secondo norma EN 681.1

IMPIANTO CON PORTATA TERMICA NOMINALE **MINORE DI 35 kW** Riferimento normativo

La **norma UNI 7129-2008** prevede l'impiego di raccordi con estremità filettate per la giunzione di tubi in acciaio (prevede quindi l'utilizzo di raccordi tre pezzi).

Richiede una FILETTATURA CONICA conforme alla norma UNI EN 10226-1 o UNI EN 10226-2.

IMPIANTO CON PORTATA TERMICA NOMINALE **MAGGIORE DI 35 kW** Riferimento normativo

Il **D.M. 12 aprile 1996** prevede l'impiego di raccordi con estremità filettate per la giunzione di tubi in acciaio.

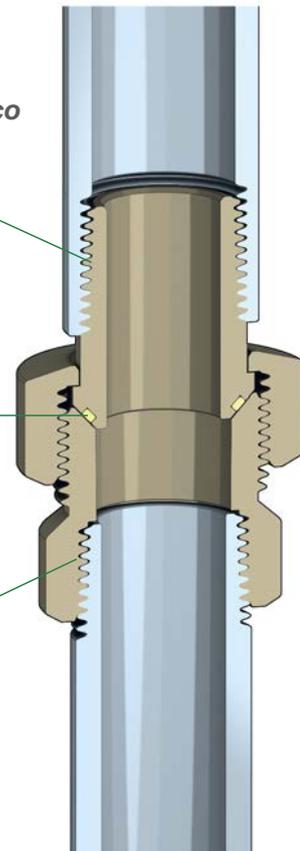
Non ci sono indicazioni circa la filettatura ma il materiale di costruzione del raccordo deve essere **ACCIAIO** e non sono ammessi **O-Ring in materiale plastico**.

Raccordi Caleffi: adatti ad impianti < 35 kW

Filetto maschio conico
conforme alla norma
UNI EN 10226

O-Ring in HNBR
giallo conforme
alla norma
EN 549 per
contatto gas

**Filetto femmina
cilindrico** adatto
per accoppiamento
con filetto maschio
conico conforme alla
norma UNI EN 10226





WiCal®

Sistema elettronico di regolazione termica per radiatori

Serie 210

La regolazione del calore a zone anche negli impianti centralizzati

- Una nuova linea di prodotti: una centralina di regolazione codice 210100 che permette la gestione wireless dei dispositivi di regolazione termica per radiatori ed il comando elettronico ad onde radio codice 210510 per valvole radiatore.
- Creata nell'ottica dell'applicazione della building automation nel settore della termoregolazione ambiente per edifici sia nuovi sia ristrutturati, permette la gestione autonoma dei singoli locali.
- La versione stand-alone codice 210500 qui rappresentata è ideale nel caso di ristrutturazione che preveda la trasformazione di un impianto centralizzato in impianto a zone.



Riscaldamento

www.caleffi.it

CALEFFI
Hydronic Solutions