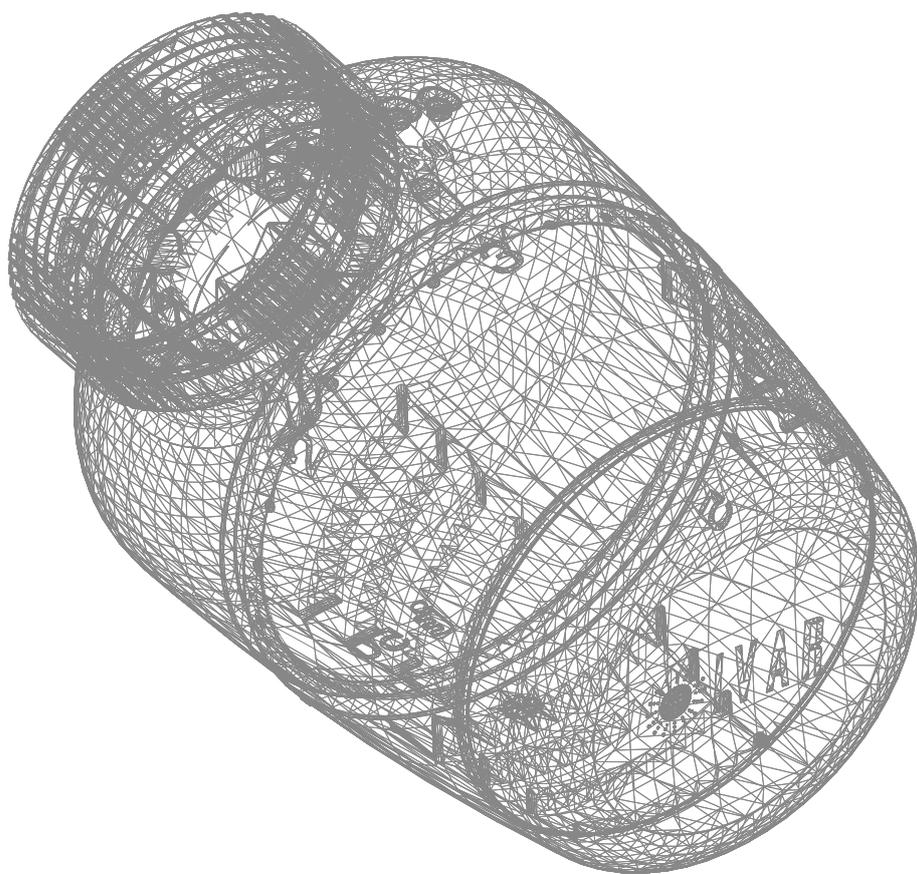


FOCUS ON

La termoregolazione
degli ambienti



01

Con la collaborazione di:
 **EDILCLIMA**
ENGINEERING & SOFTWARE

 **IVAR**
HYDRONIC COMPONENTS & SYSTEMS



EC710 BILANCIAMENTO IMPIANTI, CONTABILIZZAZIONE E RIPARTIZIONE SPESE

Edilclima si occupa di contabilizzazione del calore da oltre un ventennio ed è stata la prima software house a sviluppare, già nel 2008, un software specifico su questo tema, oggi in primo piano in virtù dei recenti obblighi di Legge (**DLgs. n. 102/14**).

Un solo modulo per soddisfare tre esigenze nell'ambito della contabilizzazione del calore.

Il software EC710, conforme alla **UNI 10200:2015**, è finalizzato ai seguenti scopi:

Il progetto dell'impianto di termoregolazione

Il progetto dell'impianto di contabilizzazione

La ripartizione delle spese

EC710 consente l'importazione automatica dei dati energetici, finalizzati alla formulazione dei prospetti millesimale, previsionale ed a consuntivo, grazie al collegamento con EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici.



RILIEVO RADIATORI

App **GRATUITA**

L'App Rilievo Radiatori, scaricabile gratuitamente da Google Play o Apple Store, consente di memorizzare rapidamente tutti i dati caratteristici relativi ai corpi scaldanti, alle valvole ed ai detentori oltre che altri dati utili, ad esempio, ai fini dell'installazione dei ripartitori.

L'applicativo consente inoltre di inviare via e-mail un file, successivamente importabile in EC710, così da evitare qualsiasi trascrizione manuale dei dati.



WWW.PROGETTO2000WEB.IT

Scopri ora!

La termoregolazione degli ambienti

- 1** Introduzione Pag. 2

- 2** Quadro legislativo Pag. 3

- 3** Tecniche di termoregolazione Pag. 4
 - 3.1 Regolazione climatica di centrale
 - 3.2 Regolazione di zona
 - 3.3 Regolazione per singolo ambiente

- 4** La valvola termostatica Pag. 6
 - 4.1 Principio di funzionamento
 - 4.2 Valvole termostatiche: la norma di prodotto
 - 4.3 Corretto utilizzo della valvola termostatica

- 5** Dove intervenire? Pag. 10
 - 5.1 Il circolatore di impianto
 - 5.2 Bilanciamento e preregolazione

Hanno redatto questo numero:

Andrea Chierotti (Edilclima S.r.l.)
Benedetta Grassi (IVAR S.p.A.)
Franco Soma (Edilclima S.r.l.)

1 Introduzione

Scopo primario della termoregolazione degli ambienti è quello di consentire ad ogni utente di scegliere la temperatura del proprio spazio abitativo in modo che sia confortevole alle proprie abitudini, ai propri gusti, al tipo di attività svolta e di mantenerla costante al variare delle condizioni interne ed esterne (diverso affollamento dell'unità abitativa, opere di isolamento termico, diverse condizioni meteorologiche).

Scopo secondario, ma non meno importante, è quello di recuperare gli apporti interni e solari al fine di ridurre al minimo il consumo energetico per la climatizzazione invernale.

La termoregolazione soddisfa tali scopi in maniera "automatica" (diversamente da quanto avviene invece con la semplice regolazione manuale) parzializzando i prelievi volontari dal servizio centralizzato in funzione del fabbisogno, per il mantenimento della temperatura desiderata all'interno degli ambienti.

I benefici fondamentali che derivano dall'adozione di sistemi di termoregolazione sono:

- **autonomia gestionale:** il sistema di termoregolazione costituisce per l'utente uno strumento col quale parzializzare a piacimento il prelievo del servizio centralizzato di riscaldamento;
- **benessere:** il sistema di termoregolazione adegua l'erogazione di calore in funzione della temperatura desiderata negli ambienti;
- **risparmio energetico:** la termoregolazione consente indirettamente di sfruttare gli apporti interni e solari adattando l'erogazione di calore e pertanto agisce in favore del risparmio.

L'intervento di termoregolazione ambiente è quindi preliminare ad ogni altro intervento di risparmio energetico agente sulla riduzione delle dispersioni (isolamenti termici, doppi vetri, ecc.) perché modifica automaticamente l'emissione dei corpi scaldanti per adattarla alle nuove dispersioni.

2 Quadro legislativo

Di seguito vengono citate, in ordine cronologico, le principali disposizioni legislative nazionali inerenti l'adozione dei sistemi di termoregolazione negli ambienti.



Legge 10/91

L'art. 26 della Legge 10/91 e s.m.i., ai commi 3 e 6 recita:

*"3. Gli edifici pubblici e privati, qualunque ne sia la destinazione d'uso, e gli impianti non di processo ad essi associati devono essere progettati e messi in opera in modo tale da **contenere al massimo, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica.***

*6. **Gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione, il cui permesso di costruire sia rilasciato dopo il 25 luglio 1991, devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare.***

DPR 412/93

L'art. 7 del DPR 412/93 e s.m.i. al comma 3 recita:

*"3. Ai sensi del comma 3 dell'art. 26 della legge 9 gennaio 1991, n. 10, gli impianti termici al servizio di edifici di nuova costruzione, la cui concessione edilizia sia rilasciata dopo il 30 giugno 2000, **devono essere dotati di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del consumo energetico per ogni singola unità immobiliare.***

D.Lgs. 102/14 e s.m.i.

Tale decreto nazionale recepisce la Direttiva Europea 2012/27/UE.

In particolare all'art.9, comma 5, viene prescritta l'**adozione di termoregolazione e contabilizzazione del calore**, definendo inoltre il termine ultimo del 31/12/2016 per la loro installazione. L'adozione di tali sistemi è subordinata alla fattibilità tecnica e all'efficienza in termini di costi.

Decreto Interministeriale 26/06/2015 (requisiti minimi)

Allegato 1, par.5.2, punto 2:

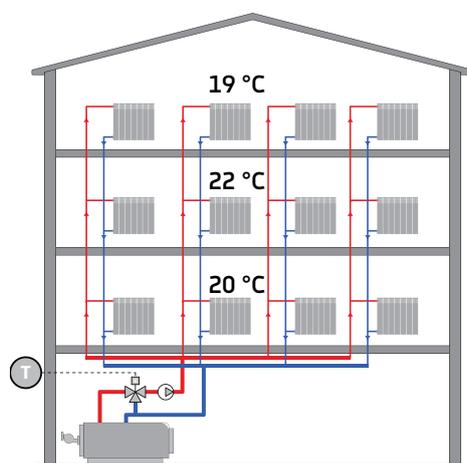
*"2. **Per gli edifici dotati di impianto termico non a servizio di singola unità immobiliare residenziale o assimilata, in caso di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, coibentazioni delle pareti o l'installazione di nuove chiusure tecniche trasparenti, apribili e assimilabili, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di climatizzazione, al rispetto dei requisiti di cui alle lettere da a) a d), si aggiunge l'obbligo di installazione di valvole termostatiche, ovvero di altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica del generatore, quest'ultima può essere omessa ove la tecnologia impiantistica preveda sistemi di controllo equivalenti o di maggiore efficienza o qualora non sia tecnicamente realizzabile.***

In sintesi, pertanto, la termoregolazione è obbligatoria per gli edifici esistenti dal 31/12/2016, mentre per gli edifici di nuova costruzione l'adozione di tale sistema risultava già necessaria per concessioni edilizie rilasciate dopo il 30 giugno 2000.

3 Tecniche di termoregolazione

3.1 Regolazione climatica di centrale

La maggior parte degli impianti di riscaldamento centralizzati esistenti, salvo quelli di costruzione relativamente recente, sono muniti della sola "regolazione climatica di centrale".



Va subito chiarito che si tratta di una regolazione della temperatura di mandata del fluido termovettore e non della regolazione della temperatura ambiente.

Il sistema, che non misura la temperatura ambiente, non può infatti tenere conto degli effetti del soleggiamento (che può esserci o non esserci e che, a parità di temperatura esterna, ha intensità diversa in primavera ed in autunno), del diverso grado di occupazione, dei diversi apporti interni che caratterizzano le unità abitative.

La conseguenza di questo tipo di regolazione è che la temperatura ambiente è differente nei vari alloggi ed il suo valore medio dipende, oltre che dai fattori sopra elencati, anche dalle lamentele dei condomini, secondo le migliori regole della democrazia: se la maggioranza lamenta una temperatura ambiente troppo elevata, il gestore diminuisce la temperatura del fluido termovettore, o viceversa, e la minoranza subisce.

Questo sistema non è quindi accettabile per la regolazione della temperatura ambiente perché in realtà non la regola.

3.2 Regolazione di zona

Con il diffondersi, negli anni '70 e '80, degli impianti a distribuzione orizzontale sono stati realizzati impianti con regolazione "di zona".

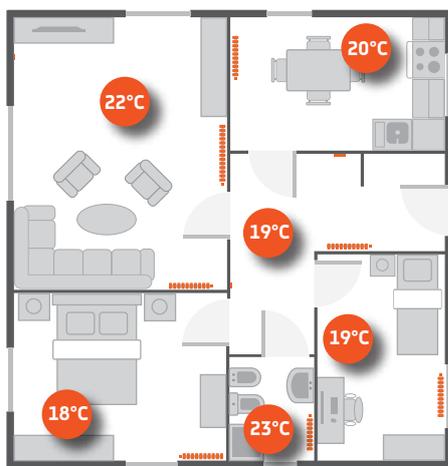
La regolazione di zona è accettabile come regolazione ambiente quando gli ambienti compresi abbiano almeno esposizione ed uso uniforme: zona sud, zona nord, ecc.

Un'ulteriore suddivisione può riguardare l'uso degli ambienti: zona notte, zona giorno, zona uffici, ecc.

In questi impianti, ogni zona è munita di un proprio termostato ambiente, installato in un locale "di riferimento", che agisce su di una valvola di zona, generalmente con azione on-off.

La temperatura ambiente è regolata, quindi, in quel locale; quella degli altri locali della zona può differire da quella voluta se questi sono caratterizzati da apporti o da occupazione diversi.

3.3 Regolazione per singolo ambiente



La regolazione della temperatura di ogni singolo ambiente, realizzata con dispositivi modulanti (ad es. valvole termostatiche), è infine una prestazione fondamentale che caratterizza l'impianto moderno.

Solo la regolazione modulante è infatti in grado di **adattare in modo continuo l'emissione del corpo scaldante alle variazioni del fabbisogno** dell'ambiente in seguito alla variabilità del clima o dell'occupazione e del tipo di attività.

Nei nuovi impianti questa caratteristica non può mancare, se non si vuole che il nuovo impianto nasca già vecchio; negli impianti esistenti è opportuno che questa caratteristica venga conferita, per ragioni di benessere e di riduzione del consumo energetico.

Nella maggior parte dei casi (impianti con corpi scaldanti a convezione naturale) il problema è risolvibile facilmente, utilizzando le **valvole termostatiche** (regolazione di tipo P, per impianti esistenti) o **valvole elettriche o elettroniche** (regolazione di tipo P o PID per i nuovi impianti).



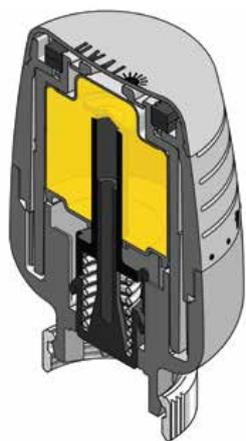
Si ritiene comunque opportuno sottolineare l'importanza della presenza, assieme ai dispositivi di termoregolazione negli ambienti, di una compensazione climatica di centrale; essa infatti, se si predispose la curva di mandata appropriata, potrà offrire un'ottimizzazione delle **opportunità di comfort e risparmio**, consentendo

una migliore regolazione ambiente e un adeguato recupero degli apporti interni e solari. Nel seguito si entrerà nel dettaglio di funzionamento di un semplice strumento che permette di realizzare una termoregolazione efficace al livello di singolo ambiente: la valvola termostatica.

4 La valvola termostatica

4.1 Principio di funzionamento

In linea generale, la valvola termostatica è un sistema di regolazione che, agendo direttamente sulla portata del fluido termovettore che transita attraverso il corpo scaldante, consente di modulare l'erogazione del calore da parte di quest'ultimo verso l'ambiente.



La modulazione di portata (e, quindi, di potenza emessa) si realizza attraverso la variazione della posizione dell'otturatore, i cui spostamenti vengono indotti da un attuatore ad esso collegato.

L'attuatore (o "testa termostatica") è il dispositivo sul quale l'utente può impostare una temperatura desiderata (set-point); esso contiene all'interno un elemento sensibile che reagisce alle variazioni della temperatura ambiente (espandendo o contraendo) e che provoca di conseguenza lo spostamento dello stelo dell'otturatore. La spinta in chiusura viene esercitata grazie appunto all'espansione dell'elemento sensore, mentre la spinta in apertura viene esercitata da una molla di contrasto.

La valvola termostatica, abbinata alla caldaia a condensazione, può consentire di raggiungere, in funzione della sua qualità, tre importanti obiettivi:

1. **Eliminare gli sbilanciamenti** di temperatura nei locali, con aumento del rendimento di regolazione;
2. **Aumentare la precisione di regolazione**, con possibilità di determinare lo scostamento massimo della temperatura ambiente rispetto al set-point, con ulteriore aumento del rendimento di regolazione;
3. **Abbassare la temperatura di ritorno in caldaia**, con notevole aumento del rendimento di produzione del generatore, anche e soprattutto negli impianti a radiatori.

4.2 Valvole termostatiche: la norma di prodotto



La norma di prodotto relativa alle valvole termostatiche attualmente vigente è la **UNI EN 215:2007** - Valvole termostatiche per radiatori – Requisiti e metodi di prova.

Tale norma specifica le definizioni, i requisiti ed i metodi di prova per le valvole termostatiche per radiatori.

La UNI EN 215:2007 si applica alle valvole termostatiche a due vie, con o senza dispositivo di preregolazione, da installare sui radiatori negli impianti centralizzati ad acqua

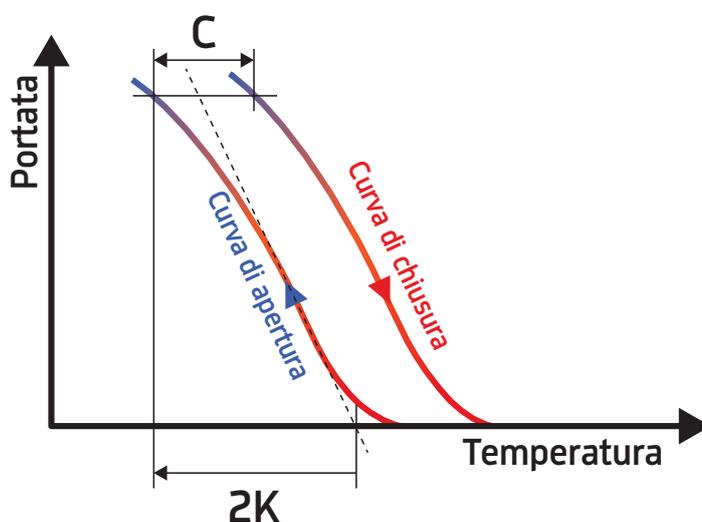
calda fino a 120 °C e pressione fino a PN 10.

Sono specificate inoltre le dimensioni, i materiali e i dettagli delle connessioni di quattro serie di valvole diritte ed a squadra.

La norma può essere usata come riferimento per lo **schema di certificazione KEY-MARK** delle valvole termostatiche.

I requisiti richiesti dalla norma sono molteplici, di tipo prestazionale e di tipo meccanico: per quanto riguarda il loro uso nel settore di cui trattasi vale la pena di segnalare due caratteristiche prestazionali importanti:

1. **L'isteresi C** è definita come differenza fra le temperature sulla curva di apertura e su quella di chiusura, ottenute alla stessa portata.



L'isteresi deve essere il più possibile bassa perché il suo valore si aggiunge all'errore di regolazione ad ogni inversione del ciclo.

2. **Il tempo di risposta** è il tempo impiegato per una variazione della portata in seguito ad una differenza della temperatura dell'aria.

È chiaro che la qualità della valvola è tanto maggiore quanto minore è il tempo di risposta.

È opportuno verificare queste caratteristiche nel momento in cui si debba scegliere una valvola termostatica.

Poiché i dati dipendono anche dall'affidabilità del laboratorio di prova e dal metodo di prova, che prevede i rilievi sul sensore in bagno d'acqua o in flusso d'aria in forte movimento, in condizioni quindi molto diverse da quelle in cui funziona la valvola termostatica in ambiente (il coefficiente liminare fra aria calma e metallo è centinaia di volte inferiore a quello fra acqua mossa e metallo) va assolutamente tenuta in considerazione l'affidabilità del produttore e dei risultati ottenuti in installazioni precedenti.

4.3 Corretto utilizzo della valvola termostatica

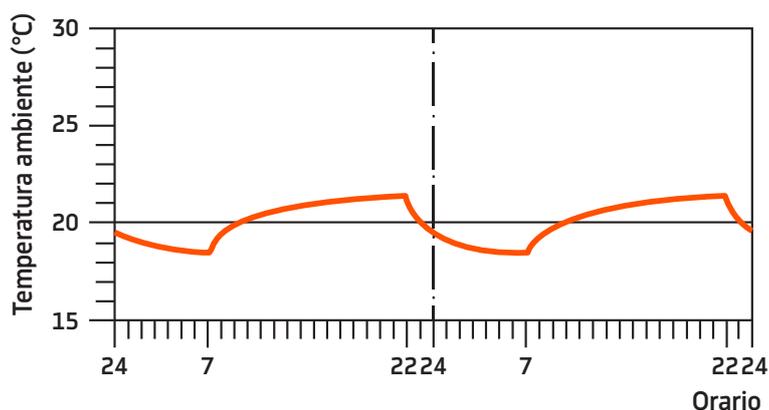
L'impianto dotato di valvole termostatiche richiede specifiche istruzioni per l'uso che

informino l'utente sulle seguenti particolarità:

- la regolazione con valvole termostatiche offre le migliori prestazioni funzionando in modo continuo nell'arco delle 24 ore;
- un'esperienza ormai consolidata dimostra che la variazione del punto di regolazione nell'arco delle 24 ore non comporta alcuna variazione dell'energia utile dispersa dall'involucro e quindi dei consumi di combustibile;
- nell'arco di un tale periodo la variazione della temperatura ambiente interessa infatti uno strato delle pareti interne dell'ordine dei 3 cm. Questo strato cede calore durante l'interruzione dell'erogazione da parte del sistema di emissione nella quantità che deve poi essere ripristinata alla ripresa del servizio;
- meglio una regolazione differenziata nei vari locali (per esempio 18 °C nelle camere e 22 °C nel soggiorno) a scelta dell'utente, ma con un'erogazione continua nelle 24 ore. Ne giovano certamente l'igiene¹ ed il benessere ambientale, come pure il rendimento dei generatori a condensazione, senza contropartite negative in termini energetici.

Questo è anche ciò che traspare dalla trattazione teorica del calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici condotto secondo le metodologie delle norme **UNI/TS 11300-1** e **UNI EN ISO 13790**. Nello specifico, secondo la trattazione teorica suddetta, l'intermittenza non produrrà diminuzione dei fabbisogni nei casi in cui la costante di tempo dell'edificio ricada in determinati intervalli di valori o nei casi in cui si abbia solo regolazione climatica di centrale (compensazione con sonda esterna).

In quest'ultimo caso ad esempio l'andamento tipico della temperatura ambiente è caratterizzato da un'oscillazione attorno ai 20 °C; nella figura seguente si nota infatti un andamento che raggiunge il massimo all'ora di spegnimento serale, e un minimo all'ora di accensione mattutina. Tuttavia la temperatura media giornaliera, da cui dipende direttamente il fabbisogno di energia utile, sarà in prima approssimazione pari ai 20 °C e, pertanto, l'effetto dell'intermittenza sul fabbisogno suddetto sarà nullo.



Andamento tipico della temperatura ambiente nel funzionamento intermittente in presenza di regolazione climatica centrale

¹ Il funzionamento continuo assicura l'erogazione della potenza minima e della minima quantità di moti convettivi, necessaria per ottenere la temperatura ambiente desiderata; il funzionamento discontinuo alterna invece periodi a potenza bassa o nulla con periodi che, dovendo compensare, richiedono il funzionamento dei corpi scaldanti a potenza elevata, con notevole trascinamento della polvere che, dal pavimento, viene distribuita nell'aria con conseguenze negative sull'apparato respiratorio e sull'annerimento delle pareti, spesso evidente in molte case.

Si tenga presente inoltre che l'intermittenza ha implicazioni a livello di involucro (espresse sopra) ma possiede anche implicazioni impiantistiche, determinando conseguenti dinamiche a livello di rendimento di generazione. Negli impianti recenti ciò potrebbe infatti determinare inefficienze, si pensi ad esempio al caso degli impianti con generatori a condensazione dove un'accensione intermittente sicuramente giocherebbe a sfavore del fenomeno della condensazione.

Per maggiore completezza si precisa che quanto appena espresso è valido in generale ma possono verificarsi eccezioni.

Tipicamente, è possibile adottare una regolazione intermittente quando l'utilizzo dell'impianto di riscaldamento sia fortemente discontinuo o l'inerzia delle strutture dell'ambiente e del terminale di erogazione siano particolarmente basse. Esempi pratici sono costituiti da ambienti utilizzati solo in periodi ben precisi e limitati, come la zona notte, e da stanze che vanno rapidamente in temperatura, come bagni serviti da scaldasalviette. La regolazione intermittente è più facilmente ottenibile con l'aiuto di sistemi elettronici, che in genere forniscono anche delle comode funzioni di programmazione.

Proseguendo con le "istruzioni per l'uso" da trasmettere all'utente finale, si aggiungano anche le seguenti:

- nel caso di impianti a zone, provvisti oltre che di valvole termostatiche anche di termostato ambiente agente sull'intera zona, il punto di regolazione del termostato ambiente dovrebbe essere mantenuto ad un livello superiore a quello delle valvole termostatiche nel corso delle 24 ore (per esempio a 23 °C), in modo da cedere il controllo alle valvole termostatiche, senza interferire con il loro funzionamento. Un livello più basso può essere utilizzato in caso di prolungate assenze (per diversi giorni) per mantenere la temperatura minima prestabilita (per esempio 15 °C) senza modificare la posizione delle valvole termostatiche (in questo caso il controllo viene assunto dal termostato ambiente);
- nel caso di impianti termici centralizzati, la curva della temperatura di mandata da impostare sulla centralina climatica per tutte le 24 ore dovrebbe essere quella atta a conferire alle valvole termostatiche l'autorità di progetto, individuata anche in funzione della temperatura di ritorno voluta;
- l'impianto funziona regolarmente e la valvola termostatica svolge correttamente il suo compito, quando la parte bassa del radiatore si mantiene ad una temperatura piuttosto bassa (pochi gradi sopra la temperatura ambiente).

5 Dove intervenire?

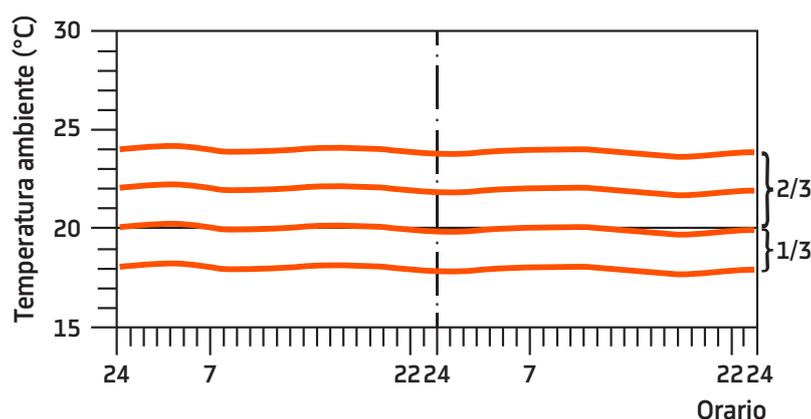
La termoregolazione di per sé è applicabile anche agli impianti autonomi per dare modo all'utente di ottimizzare i propri consumi. Tuttavia, i benefici derivanti dalla sua applicazione sono particolarmente apprezzabili negli impianti centralizzati, emergendo in tutta la loro evidenza nei casi di riqualificazione degli edifici esistenti quando è possibile effettuare un confronto diretto tra le situazioni di prima e dopo l'intervento.

L'efficacia di un sistema di termoregolazione è quantificabile nelle valutazioni prestazionali del sistema edificio-impianto, in particolare attraverso l'adozione di opportuni valori del rendimento di regolazione, come trattato e definito nell'attuale norma UNI/TS 11300-2.

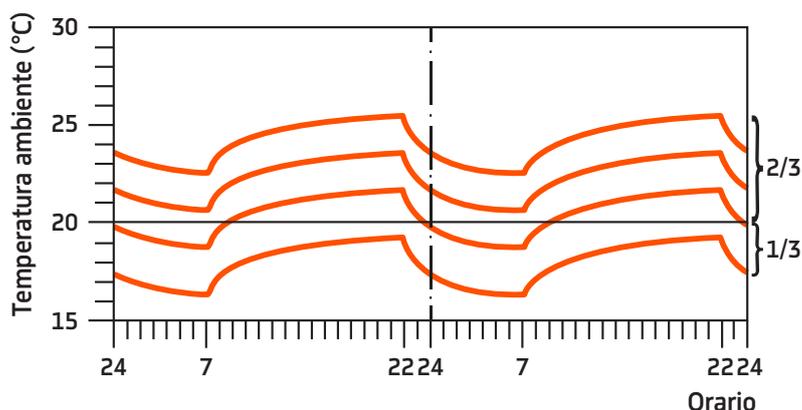
I professionisti del settore che applicano tale normativa per le valutazioni prestazionali avranno avuto modo di notare quale rilevanza abbia in termini di risparmio la trasformazione ad esempio di un impianto esistente (con valvole di tipo manuale sui radiatori) in un impianto invece dotato di sistemi di contabilizzazione e termoregolazione (ad esempio prevedendo l'adozione di valvole termostatiche).

La contabilizzazione del calore e la termoregolazione sono infatti un binomio inscindibile in quanto è la loro azione congiunta a consentire la realizzazione di risparmi importanti.

L'esperienza derivante dalle diagnosi energetiche e dai rilievi su campo suggerisce che in presenza di sola regolazione climatica di centrale ci sia una distribuzione statistica delle temperature nelle unità abitative condominiali tale per cui due terzi degli ambienti si trovano a temperatura superiore a 20°C e un terzo si trova invece a temperatura inferiore.



A



Situazione tipica negli elementi condominiali provvisti di regolazione climatica centrale:
 fig. a) con riscaldamento continuo, fig. b) con riscaldamento intermittente.
 Agli effetti del fabbisogno di energia utile, le due modalità di funzionamento si equivalgono.

Stante tale constatazione, l'adozione della sola termoregolazione negli ambienti può produrre risparmi limitati nell'ordine del 5% mentre l'azione congiunta suddetta, derivante dall'adozione anche di sistemi di contabilizzazione del calore, può produrre risparmi nell'ordine del 15% che l'esperienza farebbe addirittura crescere al 20%; l'effetto della contabilizzazione consiste infatti nel responsabilizzare l'utente circa i propri consumi inducendolo all'ottimizzazione dei prelievi dal servizio centralizzato. Pertanto, in presenza di contabilizzazione del calore, la termoregolazione rappresenta lo "strumento operativo" fondamentale di cui l'utente si serve al fine di perseguire tale risparmio.

Dal risparmio ottenuto consegue inoltre il fatto che, a fronte di un costo relativamente contenuto, il tempo di ritorno dell'intervento migliorativo congiunto (termoregolazione e contabilizzazione) sia limitato a pochi anni.

A ciò si aggiunga il fatto che l'adozione della termoregolazione consiste in un intervento che assolutamente non preclude l'efficacia di eventuali ulteriori interventi di riqualificazione, in quanto trattasi di un sistema che semplicemente predispone l'impianto ad adeguarsi alle variazioni di fabbisogno di calore, limitando il prelievo dal servizio centralizzato al minimo indispensabile per il mantenimento delle condizioni di comfort desiderate dall'utente.

Quanto detto sopra induce pertanto a ritenere che, nell'ambito della riqualificazione degli edifici esistenti, l'adozione di sistemi di termoregolazione possa essere considerata un intervento preliminare rispetto ad eventuali successivi ulteriori interventi migliorativi.

Una situazione frequente è quella nella quale il progettista prevede l'installazione di valvole termostatiche in impianti esistenti originariamente privi di termoregolazione.

L'introduzione delle valvole termostatiche all'interno dell'impianto comporta, in generale, un cambiamento sensibile nelle portate di esercizio dell'impianto stesso e, più in generale, una variabilità di queste ultime; tali organi regolanti, infatti, interverranno proprio parzializzando o meno il flusso di portata attraverso i radiatori.

Di seguito si propongono alcune considerazioni e le problematiche che dovranno essere adeguatamente affrontate dal progettista.

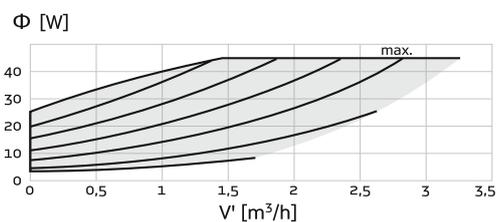
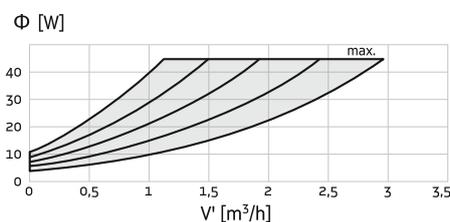
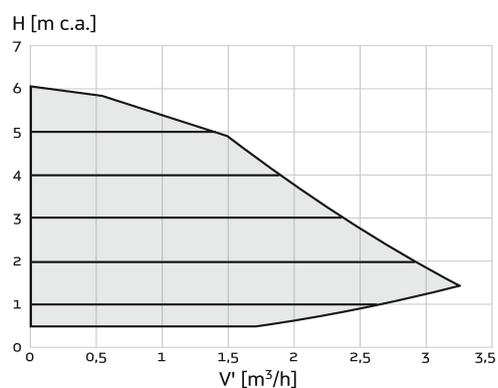
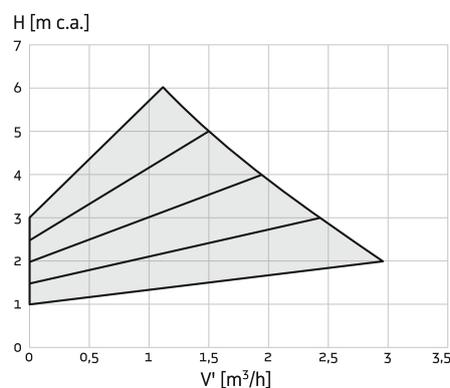
5.1 Il circolatore di impianto

L'installazione delle valvole termostatiche si accompagna ad una variazione, rispetto all'impianto originario, di parametri impiantistici rilevanti: ciò comporta per il progettista una rivalutazione delle condizioni di esercizio, tenuto conto anche di affinamenti di calcolo derivanti da una dettagliata determinazione dei gradi di prerogolazione, se presente. Ne consegue la valutazione di una nuova condizione di progetto in termini di portata e prevalenza, che il progettista dovrà considerare al momento della scelta della pompa di circolazione dell'impianto.

È fondamentale sottolineare come l'introduzione di valvole termostatiche provochi, rispetto alle condizioni originarie dell'impianto, una **forte riduzione delle portate**; ciò comporta in fase di progetto un'ottimizzazione delle portate dell'impianto che, di riflesso, comporta una minore spesa di esercizio dei dispositivi di circolazione, aspetto non trascurabile in un contesto di riqualificazione e risparmio energetico.



La **pompa a giri variabili** è particolarmente adatta perché adegua la propria prevalenza in funzione della condizione di esercizio dell'impianto, secondo una "regola" di portata-prevalenza impostabile dall'utente; nel caso di valvole termostatiche appare adatta una regolazione a prevalenza proporzionale.



Esempio di curve di regolazione disponibili per un circolatore a giri variabili.

Data la curva caratteristica massima della pompa e dato il "campo" delle condizioni di esercizio consentite dalle curve di regolazione a "prevalenza proporzionale", qualitativamente la condizione ragionevolmente più adatta è quella in cui il nuovo punto di lavoro (condizione di esercizio di progetto del nuovo impianto con termostatiche) appare prossimo alla curva massima e centrato rispetto al campo delle curve di regolazione possibili; situazioni molto distanti da quella appena descritta potrebbero prefigurare

una condizione di sovradimensionamento.

Ferma restando la variabilità di portata tipica di tali impianti, una situazione limite che potrebbe verificarsi è quella in cui la parzializzazione delle portate dell'impianto sia così elevata da avere, ponendoci in una condizione limite, una sola valvola dell'impianto aperta; il progettista pertanto dovrà verificare che, data la curva di regolazione a "prevalenza proporzionale" scelta, la prevalenza nella condizione limite a portata nulla sia compatibile con la massima perdita di carico oltre la quale potrebbe manifestarsi rumorosità della valvola.

Può capitare tuttavia che in impianti grandi le prevalenze da adottare per poter servire adeguatamente i radiatori sfavoriti debbano essere comunque di una certa rilevanza, e pertanto l'adozione semplicemente di una pompa con regolazione a prevalenza proporzionale possa risultare incompatibile con l'esigenza di evitare la rumorosità delle valvole nella condizione di esercizio precedentemente espressa.

In tali casi pertanto si dovrà modificare tale scelta progettuale e orientarsi verso l'introduzione nell'impianto di dispositivi di limitazione della pressione differenziale (ad es. in corrispondenza delle colonne montanti), accompagnati da un circolatore a giri variabili impostato con prevalenza costante.

5.2 Bilanciamento e preregolazione

Il bilanciamento della rete impiantistica è in primo luogo un'esigenza a causa dei transitori che si possono presentare in impianti caratterizzati da spegnimento/attenuazione notturna al momento della riaccensione verso il pieno regime, ma non si escludono comunque altre situazioni di scompenso che si possono verificare indipendentemente dai transitori suddetti.

Il bilanciamento consiste in sostanza nello "strozzare" i passaggi delle utenze favorite al fine di evitare che ci siano alcuni corpi scaldanti appunto particolarmente favoriti rispetto ad altri, situazione che comprensibilmente provocherebbe in generale una condizione di disagio nelle utenze sfavorite.

Nel caso specifico di presenza di valvole termostatiche, il bilanciamento può essere realizzato attraverso apposite valvole che offrono la possibilità di modificare la sezione di passaggio del fluido attraverso apposita preselezione accessibile dall'esterno, ovvero i cosiddetti **corpi valvola termostattizzabili con preregolazione**.



Le valvole termostatiche preregolabili presentano pertanto la possibilità di impostare direttamente sul corpo valvola un certo grado di preregolazione atto a “controllare”, secondo quanto voluto dal progettista, la portata massima in condizioni di progetto.

Sul mercato esistono diverse soluzioni costruttive a tale scopo; ad ogni modo, in generale, diversi gradi di preregolazione comportano differenti geometrie di passaggio del flusso di acqua all'interno del corpo valvola, determinando di conseguenza un differente valore del coefficiente di flusso per ogni “posizione” di regolazione indicata dal costruttore.

La situazione ideale è sfruttare al meglio il campo di regolazione offerto dalla valvola preregolabile, al fine di ottenere, se possibile, una distribuzione generale dei valori di preregolazione di tutte le valvole di impianto il più possibile concentrata su impostazioni intermedie rispetto alle possibilità rese disponibili dal costruttore, cercando pertanto di evitare (laddove possibile) gli estremi del campo di preregolazione.

La diversa potenza erogabile dai vari corpi scaldanti e la diversa posizione di questi ultimi rispetto al gruppo di pompaggio influenzeranno il grado di preregolazione valutato specificamente per ogni radiatore presente nell'impianto. A ciò si aggiunga anche il fatto che, indipendentemente dalla compensazione suddetta, si predilige progettare in modo da garantire come minimo ai capi della valvola termostatica una perdita ottimale stimata nell'ordine del metro di colonna d'acqua, per garantirne una adeguata autorità.

Per maggior chiarezza si propone di seguito un esempio di selezione.

Ipotizziamo un radiatore che sviluppa una potenza in condizioni di progetto di 800 W e che esercita con un differenziale di temperatura fra mandata e ritorno pari a 20 K. La portata di progetto sarà pertanto pari a $(800/20) \times 0,86 = 34,4$ kg/h. Per quanto detto sopra, la perdita di carico che si dovrà realizzare attraverso la preregolazione sarà data dalla somma fra la perdita ottimale da garantire come minimo alla valvola (tipicamente 1 m c.a.) e la componente, a titolo di esempio ipotizzata pari a 0,37 m c.a., necessaria per compensare una quota parte (variabile in funzione della posizione del radiatore dalla pompa) delle perdite di carico dei tubi dell'utenza sfavorita.

Il coefficiente di flusso K_v teorico ideale per garantire la perdita di $1 + 0,37 = 1,37$ m c.a. con una portata di 34,4 kg/h sarà pari a $(34,4/1000)/(1,37/10)^{1/2} = 0,093$ m³/h / bar^{1/2}.

Si selezionerà pertanto il valore di K_v più prossimo e maggiore offerto dall'oggetto commerciale; nel caso ad esempio della valvola IVAR VS 2102F da 3/8" (tenendo conto della presenza della testa termostatica) si sceglierà la preregolazione contrassegnata con il numero 3, che offre un valore di K_v pari a 0,095 m³/h / bar^{1/2}.

Il tipo di calcolo esteso all'intera rete impiantistica può raggiungere un certo grado di complessità; a tale proposito si segnala la presenza sul mercato di programmi di calcolo in grado di svolgere tali elaborazioni quali ad esempio EC710 prodotto da EDILCLIMA.

■ LA NOSTRA GAMMA DI TESTE TERMOSTATICHE

T 1000



Cod. 500587
11,50 €

Sensore a cera



TELL
Thermostatic Efficiency Label

T 5000



Cod. 501172
13,13 €

Sensore a liquido



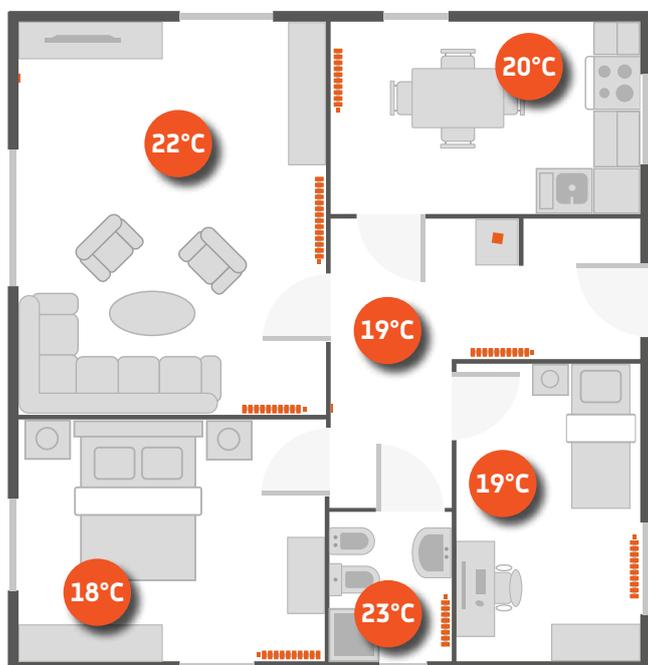
TELL
Thermostatic Efficiency Label



■ SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE WIRELESS EQUICALOR®



Connessione wireless (frequenza 868 MHz)



REGOLAZIONE DEI SINGOLI RADIATORI CON GLI ATTUATORI

Pieno controllo di ogni singolo radiatore e quindi di ogni ambiente in modo diretto.



Gestione di 8 programmi giornalieri settimanali indipendenti



3 livelli di temperatura: comfort, risparmio e limite



Gestione di 28 attuatori



Attuatori e cronotermostato alimentati con 3 batterie AA, durata >3 anni



Cronotermostato disponibile anche con contatto caldaia



Attacco valvola M30x1,5 mm



Sensore di temperatura a bordo

Compila il modulo sul nostro sito

al seguente indirizzo:

www.ivar-group.com/compendio-di-idraulica



**...e ricevi in
omaggio il**

**Compendio di
idraulica per
tecnici del
riscaldamento**



Valore commerciale 35 €



Valvole termostattizzabili con preregolazione

Tra i primi produttori in Europa da più di 25 anni

MADE IN ITALY

- Bilanciamento idraulico semplice tramite selettore a 6 posizioni.
- Bocchettoni di attacco al radiatore per tenuta a canapa/teflon o a tenuta morbida con o-ring incluso, anche in versione allungabile.
- Asta di manovra sostituibile con impianto in pressione.
- Certificazione EN215 in abbinamento a teste termostatiche a bassa inerzia termica (detrazione fiscale per interventi di riqualificazione energetica).
- Preregolazione anche per la serie OPTIMA

