

Il bilanciamento degli impianti a valvole termostatiche



CALEFFI



Sommario

Direttore responsabile:
Marco Caleffi

Responsabile di Redazione:
Fabrizio Guidetti

Hanno collaborato a questo numero:

- Claudio Ardizzoia
- Giuseppe Carnevalli
- Mario Doninelli
- Marco Doninelli
- Renzo Planca
- Ezio Prini
- Mario Tadini
- Claudio Tadini
- Mattia Tomasoni

Idraulica

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

Editore:
Poligrafica Moderna S.p.A. Novara

Stampa:
Poligrafica Moderna S.p.A. 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

- 3 GLI IMPIANTI A VALVOLE TERMOSTATICHE
- 4 VALVOLE TERMOSTATICHE
 - Valvole termostatiche a due vie
 - Valvole termostatiche a quattro vie
 - Valvole termostatiche a sistema combinato
- 8 SQUILIBRI E CONSEGUENZE INDOTTI DALLE VALVOLE TERMOSTATICHE
- 10 VARIAZIONI DI PRESSIONE INDOTTE DALLE VALVOLE TERMOSTATICHE
- 14 BILANCIAMENTO DEGLI IMPIANTI CON VALVOLE TERMOSTATICHE
 - Valvole di by-pass differenziale
 - By-pass differenziale per collettori
 - Regolatori di pressione differenziale a taratura variabile
 - Regolatori di pressione differenziale a taratura fissa
 - Valvole di bilanciamento
 - Autoflow
 - Pompe a velocità variabile
- 22 CALDAIE MURALI E IMPIANTI A VALVOLE TERMOSTATICHE
- 24 Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione a collettore centrale
Sostituzione delle valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)
- 25 Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione con collettore centrale
Sostituzione delle valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)
- 26 Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione a collettori
Nuova realizzazione
- 27 Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione tradizionale a due tubi
Nuova realizzazione
- 28 Impianto autonomo esistente con caldaia murale del tipo a più zone con sepcoll
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche
- 29 Impianto autonomo monotubo esistente con valvole a quattro vie
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche
- 30 Impianto autonomo esistente con caldaia a terra e circuito di distribuzione a colonne
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)
- 31 Impianto autonomo esistente con caldaia a terra e circuito di distribuzione a colonne
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)
- 32 Impianto esistente a più zone autonome con pompe d'alloggio in centrale termica
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)
- 33 Impianto esistente a più zone autonome con pompe d'alloggio in centrale termica
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)
- 34 Impianto esistente con distribuzione a colonne e regolazione climatica
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)
- 35 Impianto esistente con distribuzione a colonne e regolazione climatica
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)
- 36 Impianto esistente a zone con valvole a tre vie
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche
- 37 Impianto esistente a zone con valvole a tre vie
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche
- 38 Comando termostatico con indicatore di temperatura
- 39 Valvole High-Style per termoarredi
- 40 Valvole termostatiche - Disposizioni in materia di detrazioni
- 41 Valvole termostatiche - Certificazioni di rispondenza
- 42 Valvola di by-pass differenziale
- 43 Regolatore di pressione differenziale

GLI IMPIANTI A VALVOLE TERMOSTATICHE

Marco e Mario Doninelli

In queste pagine riprenderemo in esame **gli impianti a valvole termostatiche**: tema già trattato nel numero 13 di Idraulica (2° semestre 97).

Rispetto alla trattazione precedente, cercheremo di indagare più a fondo **gli aspetti che riguardano l'equilibrio sia termico che idraulico di questi impianti**: aspetti spesso assai sottovalutati in quanto è assai diffusa la **convinzione che le termostatiche siano valvole autoequilibranti**.

In sostanza si ritiene che queste valvole, essendo in grado di assicurare **“la giusta portata” ad ogni corpo scaldante**, siano anche in grado di assicurare **“le giuste portate” ai vari rami del circuito di distribuzione**. Da ciò ne conseguirebbe l'equilibrio sia termico che idraulico degli impianti.

Questa convinzione trova sostegno indiretto anche in chi assicura (ignorandone del tutto i relativi problemi) che **basta limitarsi a sostituire le valvole normali con quelle termostatiche per ottenere grandi benefici**.

Come vedremo meglio in seguito la convinzione di cui sopra è errata e il limitarsi a sostituire le valvole normali con quelle termostatiche può comportare, in genere, più problemi che benefici.

In particolare vedremo che **le termostatiche sono valvole senz'altro in grado**, cosa d'altra parte assai ovvia, **di assicurare l'equilibrio termico degli impianti**. Tuttavia non sono di alcun aiuto per quanto riguarda l'equilibrio idraulico.

Anzi, dal punto di vista idraulico, **la loro azione può essere causa di gravi scompensi**. E senza l'aiuto di adeguati mezzi di bilanciamento, **tali scompensi possono compromettere seriamente il corretto funzionamento degli impianti**.

La trattazione sarà suddivisa in quattro parti:

nella prima, considereremo i vari tipi di valvole termostatiche normalmente utilizzati, esaminandone le principali caratteristiche e prestazioni;

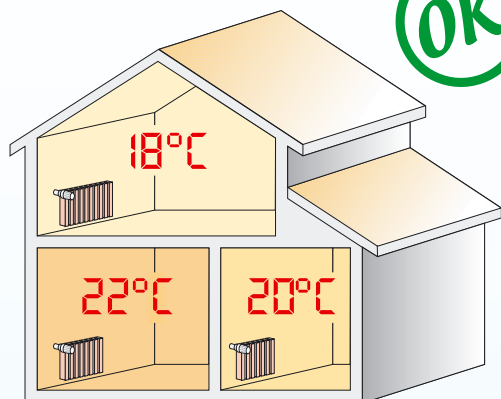
nella seconda, vedremo a quali cause sono dovuti gli squilibri idraulici indotti da queste valvole e i relativi inconvenienti;

nella terza, esamineremo le tecniche e i mezzi che consentono di minimizzare e tener sotto controllo gli squilibri di cui sopra;

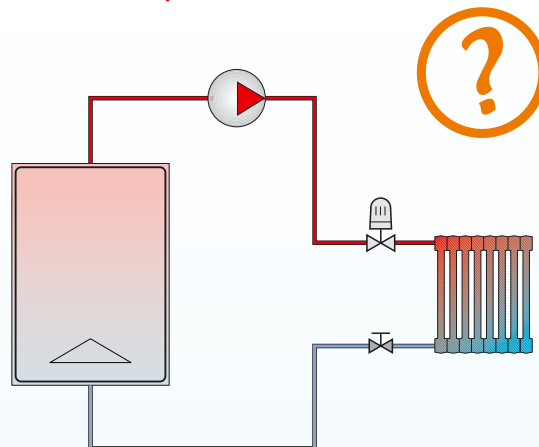
nella quarta, infine, proporremo alcuni schemi realizzativi con queste valvole, sviluppati in base ai mezzi di bilanciamento attualmente disponibili.

L'equilibrio termico e idraulico negli impianti a valvole termostatiche

Equilibrio termico



Equilibrio idraulico



VALVOLE THERMOSTATICHE

Le valvole termostatiche sono dei regolatori di temperatura che funzionano in modo autonomo, cioè senza alcun bisogno di energie sussidiarie.

Il loro compito è quello di **mantenere** (facendo variare la portata e quindi l'emissione termica dei corpi scaldanti) **la temperatura ambiente a valori prefissati**.

In relazione al tipo d'ambiente, i valori sotto riportati indicano le temperature che consentono di ottenere un **buon compromesso fra due esigenze diverse: il benessere termico e il risparmio energetico**.

<i>Locali</i>	<i>Temperature raccomandate</i>
<i>Bagni</i>	<i>22÷23°C</i>
<i>Camere bambini</i>	<i>21÷22°C</i>
<i>Uffici e studi</i>	<i>20÷21°C</i>
<i>Soggiorni</i>	<i>20÷21°C</i>
<i>Cucine e corridoi</i>	<i>18÷19°C</i>
<i>Camere</i>	<i>17÷18°C</i>
<i>Vani scale</i>	<i>10÷12°C</i>

Sempre per quanto riguarda il benessere termico e il risparmio energetico, le termostatiche sono inoltre in grado di:

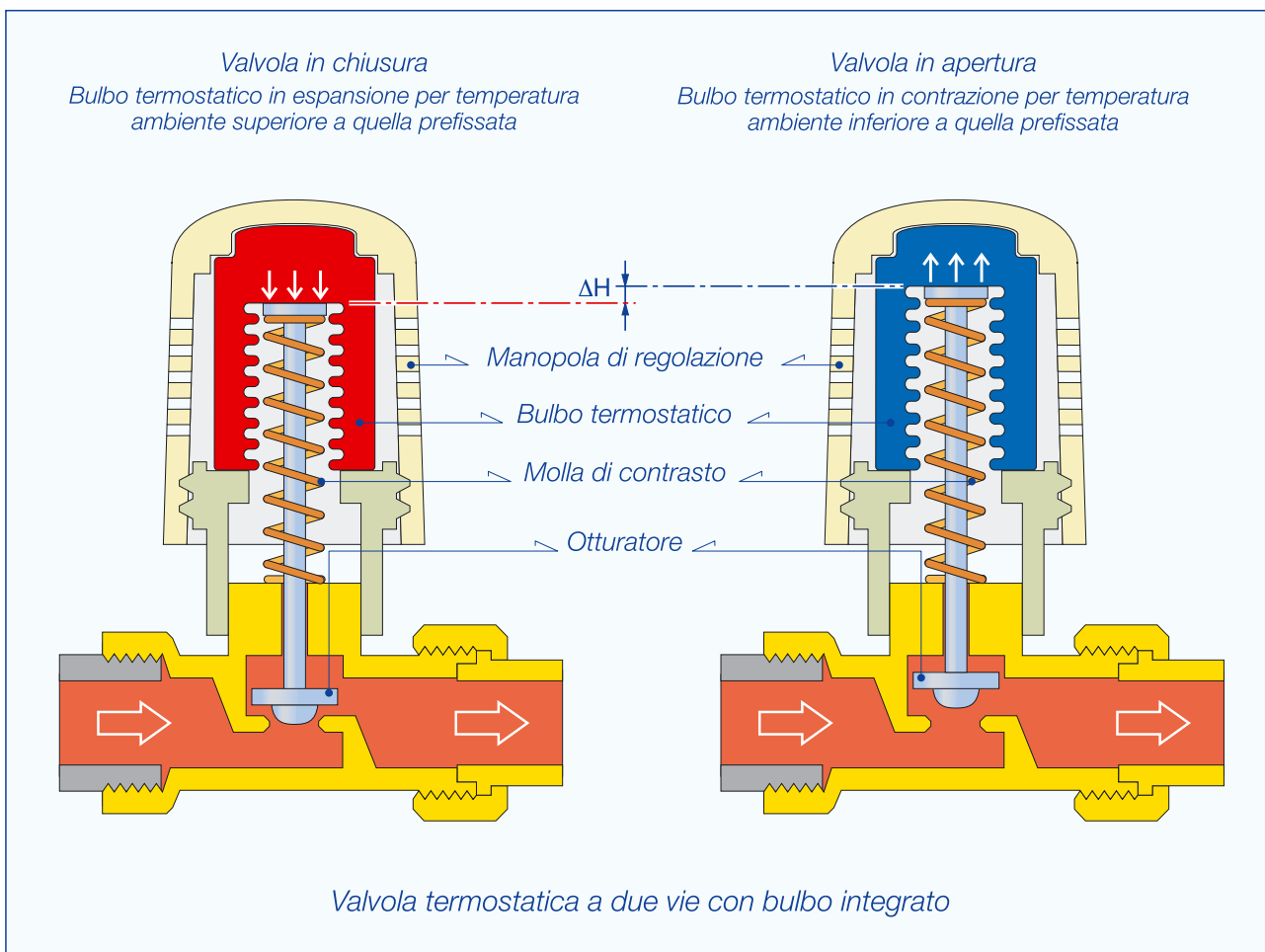
- **evitare il surriscaldamento dei locali**, nel caso di impianti termicamente sbilanciati;
- **sfruttare l'energia termica derivabile da fonti gratuite** quali, ad esempio: il sole, gli apporti termici delle persone, il calore prodotto dagli elettrodomestici e dall'illuminazione.

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 così 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 così la portata del corpo scaldante e la relativa quantità di calore emesso**.

Di seguito illustreremo brevemente le principali caratteristiche delle valvole termostatiche a due vie, a quattro vie e a sistema combinato.

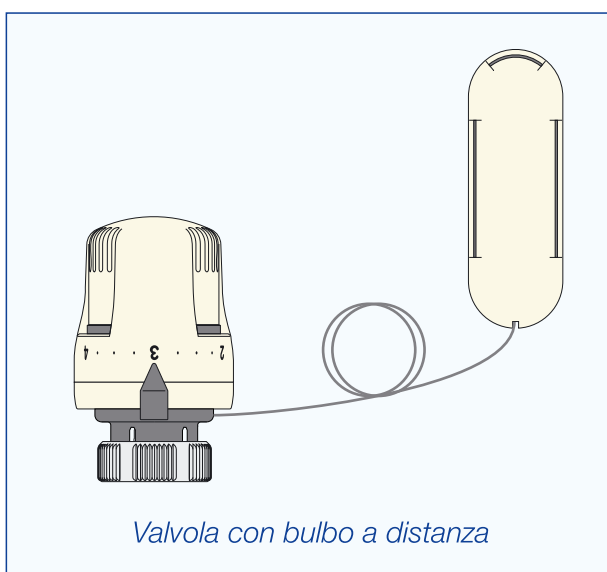


VALVOLE TERMOSTATICHE A DUE VIE

Sono costituite essenzialmente dai seguenti elementi:

- il **corpo valvola** a squadra o diritto,
- il **comando di regolazione**,
- il **bulbo termostatico**,
- lo **stelo e l'otturatore**,
- la **molla di contrasto**.

Sono disponibili sia **con bulbo integrato** nel corpo valvola, sia **con bulbo a distanza**.



Il tipo con bulbo a distanza va utilizzato quando **la valvola è posta in nicchie** oppure **sotto tendaggi**, vale a dire quando la valvola non è in grado di rilevare correttamente la temperatura ambiente.

Il disegno sotto riportato dà indicazioni in merito alla messa in opera di queste valvole:

1° caso - non corretto

Il bulbo termostatico è direttamente immerso nella colonna d'aria calda generata dal corpo scaldante, pertanto non è in grado di rilevare una temperatura ambiente significativa;

2° caso - corretto

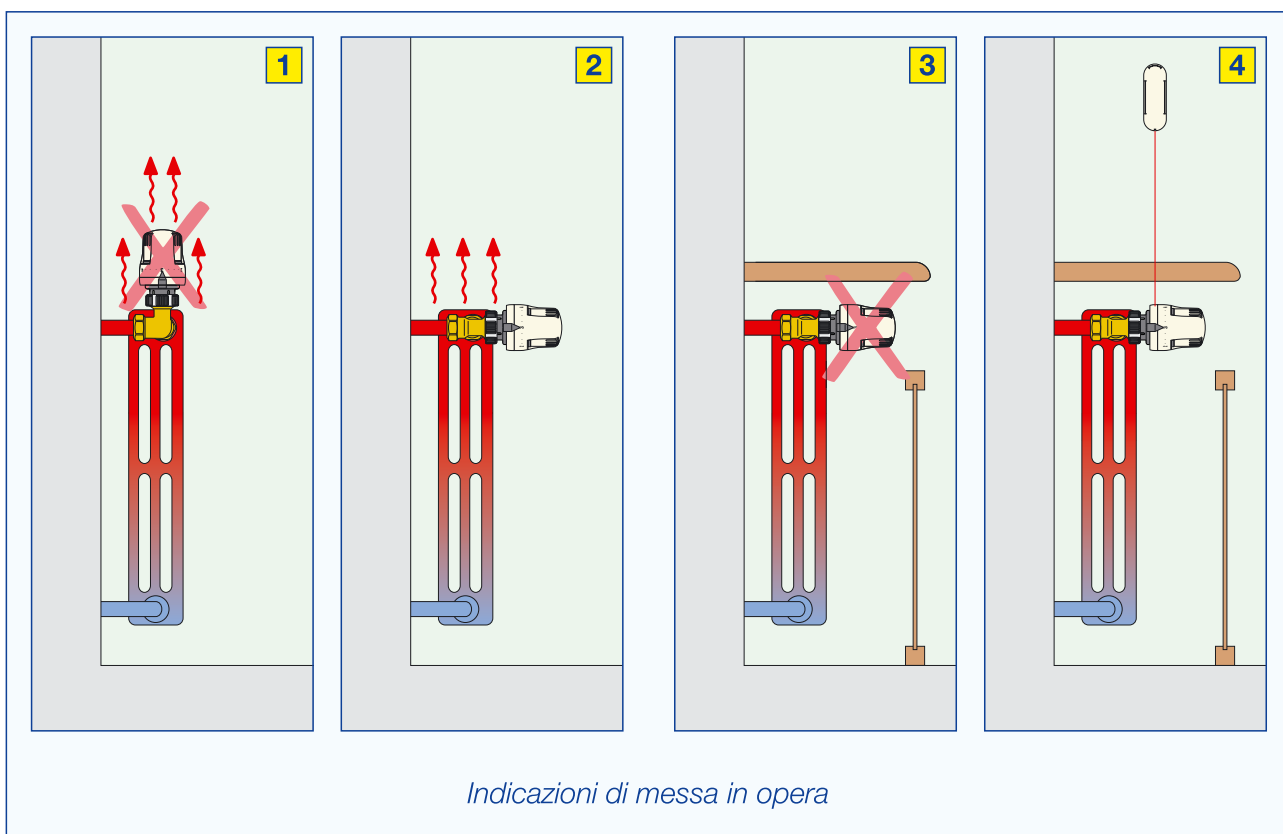
Il bulbo termostatico non è influenzato da correnti d'aria calda e pertanto può regolare la valvola in base alla temperatura ambiente;

3° caso - non corretto

Il bulbo termostatico si trova nella parte alta di una nicchia non aerata, pertanto non è in grado di rilevare una temperatura ambiente significativa;

4° caso - corretto

Il bulbo termostatico è posto fuori nicchia e in una zona significativa per il rilievo della temperatura ambiente.



VALVOLE TERMOSTATICHE A QUATTRO VIE

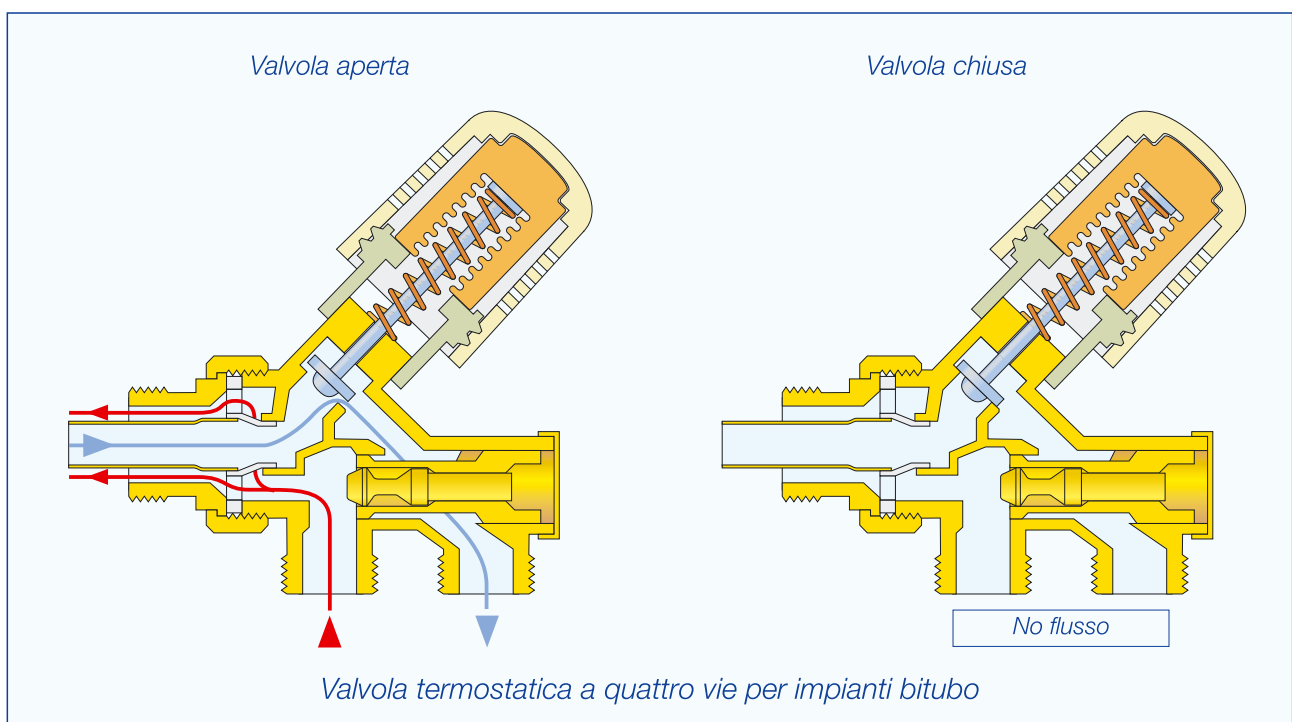
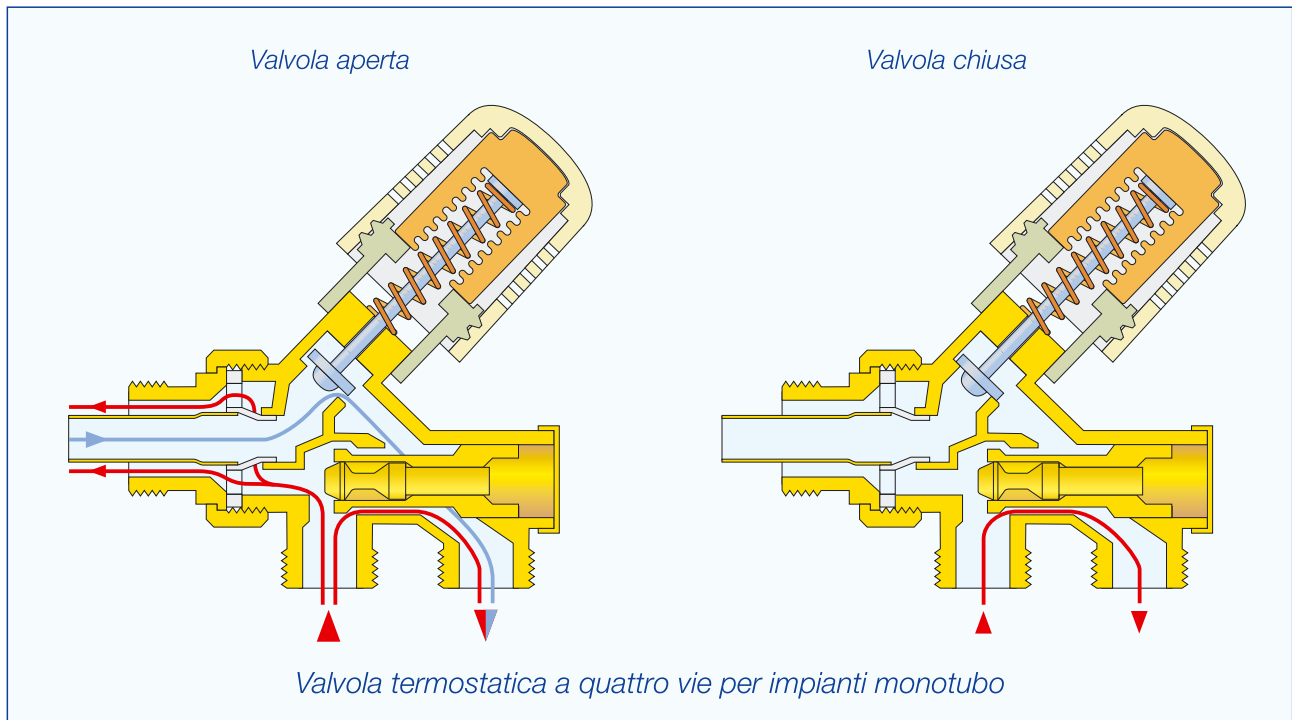
Sono costituite essenzialmente dai seguenti elementi:

- il corpo valvola,
- il by-pass interno (solo per impianti monotubo),
- il comando di regolazione,
- il bulbo termostatico,
- lo stelo e l'otturatore,
- la molla di contrasto.

Le valvole per **impianti monotubo** hanno **by-pass interni** che fanno passare il fluido anche quando la portata attraverso i corpi scaldanti è nulla.

Al contrario, le valvole per **impianti bitubo** non hanno **by-pass interni**, pertanto hanno portata uguale a quella dei corpi scaldanti.

Sono disponibili con bulbo integrato e a distanza. In genere, con queste valvole il **bulbo integrato**, specie se il pavimento è freddo, è **posto troppo in basso** per poter garantire un buon rilievo della temperatura ambiente e quindi un'accurata regolazione.



VALVOLE TERMOSTATICHE A SISTEMA COMBINATO

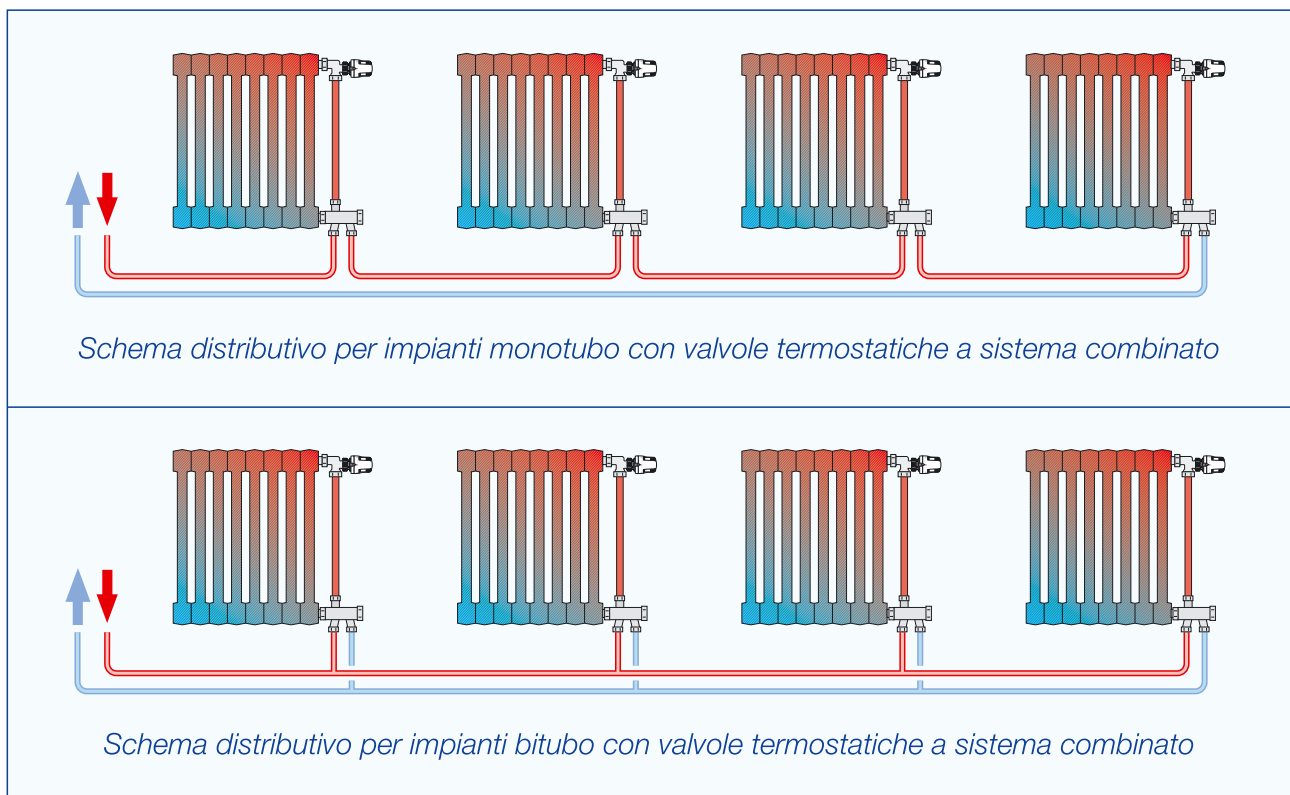
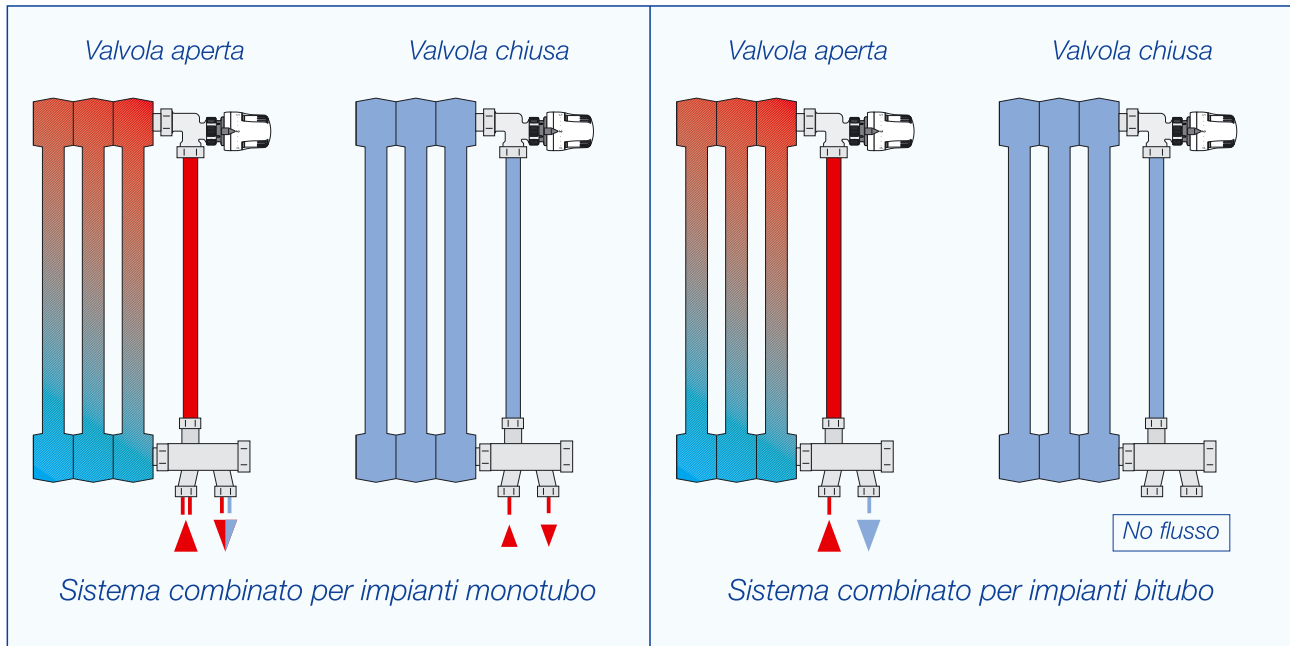
È un sistema di regolazione utilizzato per impianti, sia monotubo che bitubo, alimentati dal basso.

È ottenuto mediante l'azione combinata di una valvola termostatica a due vie e di una valvola deviatrice della portata.

Con questo sistema, le valvole termostatiche con bulbo integrato lavorano ad una altezza che consente una buona regolazione della temperatura ambiente.

I sistemi combinati per impianti monotubo hanno **by-pass** (interni alle valvole deviatrici della portata) che fanno passare il fluido anche quando è nulla la portata attraverso i corpi scaldanti.

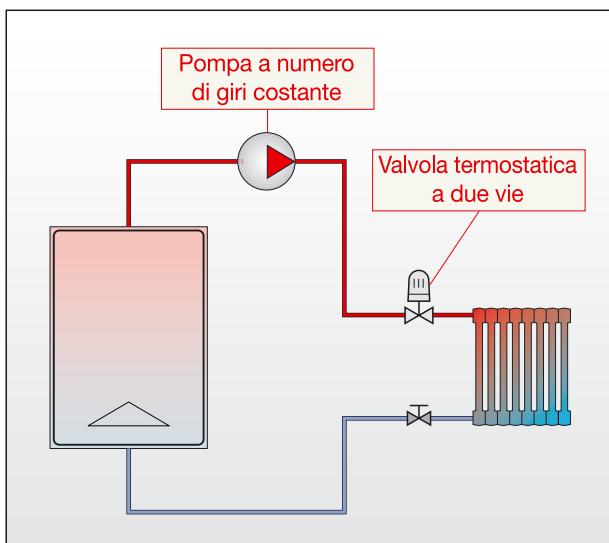
Al contrario, i sistemi combinati per impianti bitubo non hanno **by-pass**, pertanto la loro portata è uguale a quella dei corpi scaldanti.



SQUILIBRI E INCONVENIENTI INDOTTI DALLE VALVOLE TERMOSTATICHE

Di seguito esamineremo i possibili squilibri e i relativi inconvenienti connessi all'uso delle valvole termostatiche non dotate di by-pass interni.

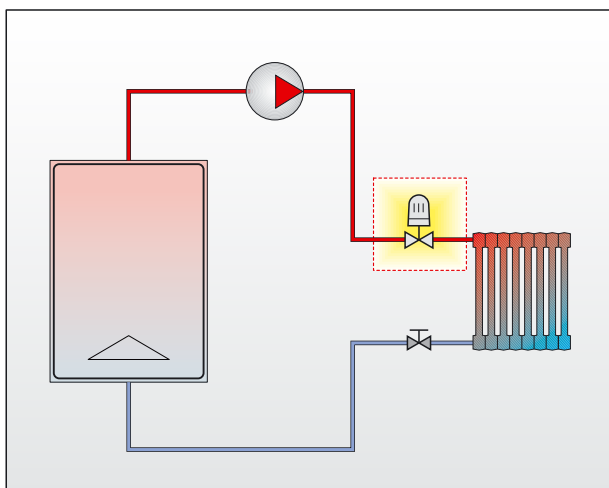
A tal fine faremo riferimento ad un impianto essenzialmente costituito da: (1) **una caldaia**, (2) **una pompa a numero di giri costante**, (3) **radiatori con valvole termostatiche a due vie**.



In particolare cercheremo di vedere **come un simile impianto può essere messo in crisi dal graduale chiudersi delle valvole termostatiche**.

Pressioni differenziali troppo elevate sulle valvole termostatiche

Nel capitolo che segue, indagheremo a fondo **le cause che portano ad incrementi molto elevati di queste pressioni**.



Qui ci limiteremo a considerare che tali incrementi possono: (1) **impedire la chiusura delle valvole termostatiche**, (2) **far funzionare le stesse in modo troppo rumoroso**.

I valori delle pressioni differenziali oltre i quali le valvole termostatiche non sono più in grado di andare in chiusura **dovrebbero essere forniti dai Produttori**. Oltre tali valori, si corre il rischio che le termostatiche funzionino da by-pass e quindi non abbiano più la capacità di regolare la temperatura ambiente.

I valori, invece, delle pressioni differenziali oltre i quali le termostatiche diventano troppo rumorose **dipendono da diversi fattori**, quali: il tipo di valvola, la pressione e la temperatura dell'acqua, la posizione del cursore.

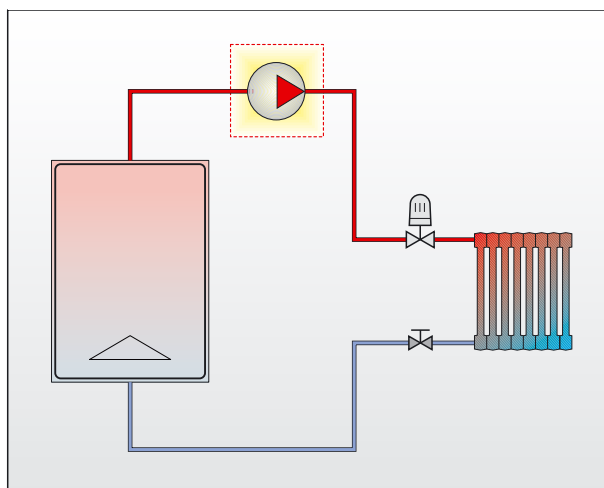
Comunque, a titolo indicativo, **si possono ritenere validi i valori sotto riportati**, dove le pressioni differenziali sulle termostatiche sono indicate col simbolo ΔP_{VTS} :

<i>Limiti di rumorosità - ΔP_{VTS} [mm c.a.]</i>	
$\Delta P_{VTS} \leq 1.800$	<i>Rumori poco probabili</i>
$1.800 < \Delta P_{VTS} < 2.200$	<i>Rumori probabili</i>
$\Delta P_{VTS} \geq 2.200$	<i>Rumori molto probabili</i>

Funzionamento fuori campo delle pompe a giri costanti

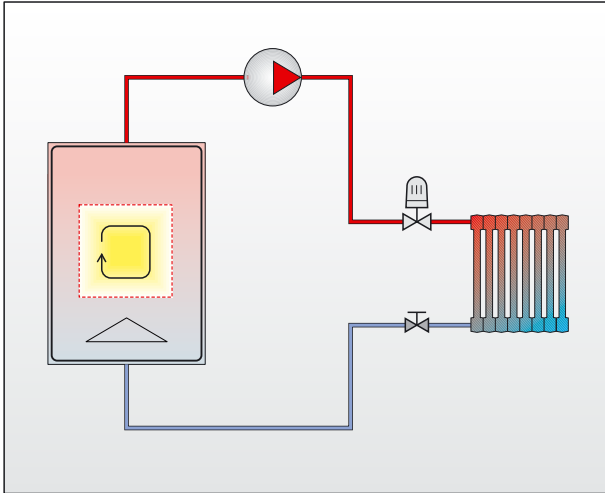
Le forti riduzioni di portata, causate dal chiudersi delle valvole termostatiche senza by-pass interni, **possono far funzionare le pompe dell'impianto "fuori campo"**.

Di conseguenza le pompe possono lavorare **con rendimenti molto bassi, surriscaldarsi e anche "bruciarsi"**.



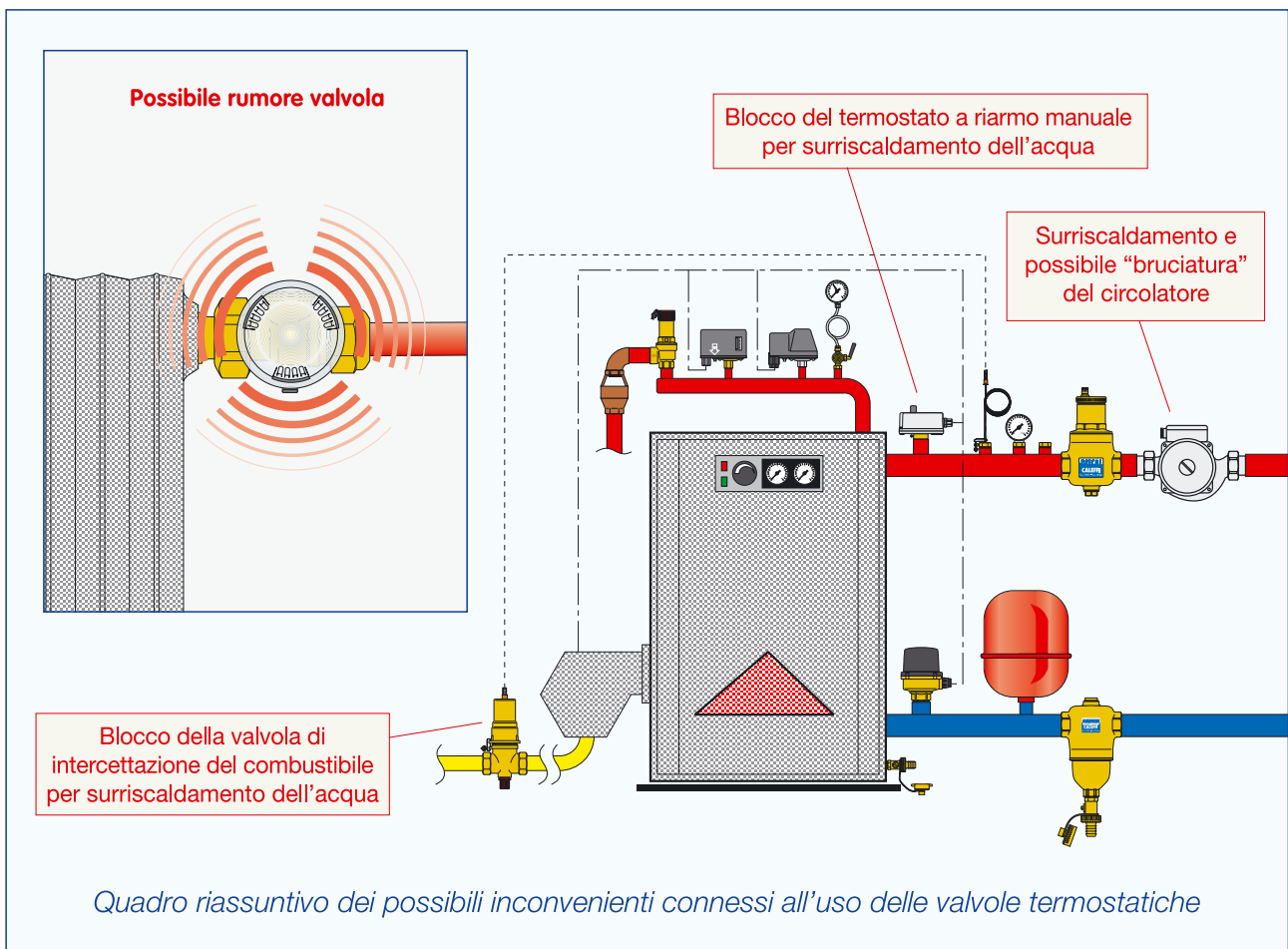
**Portate troppo basse
attraverso le caldaie**

Le forti riduzioni di portata **possono mettere in crisi anche il funzionamento delle caldaie e delle relative apparecchiature di controllo e sicurezza.**



E questo causa **surriscaldamenti che possono** (1) **compromettere la durata delle caldaie**, (2) **far intervenire i dispositivi a riarmo manuale** col conseguente blocco dell'impianto, (3) **recar danno ai materiali non resistenti ad elevate temperature**, ad esempio alle membrane dei vasi di espansione.

Con portate troppo basse (i valori minimi dovrebbero essere indicati dai Produttori) **non è infatti possibile asportare regolarmente dal corpo caldaia il calore ceduto dal bruciatore.**



VARIAZIONI DI PRESSIONE INDOTTE DALLE VALVOLE TERMOSTATICHE

Di seguito, con l'aiuto di un esempio, cercheremo di capire come **variano le pressioni differenziali** al chiudersi delle valvole termostatiche: **variazioni che avvengono in modo tutt'altro che ovvio e facile da prevedere**, almeno per quanto riguarda i valori in gioco.

Dall'esempio svolto **cercheremo poi di trarre riscontri e considerazioni di ordine generale**.

Per rendere più semplice l'analisi e meno laborioso lo sviluppo dei calcoli, considereremo **un impianto (ved. schema sotto riportato) con radiatori e relativi circuiti di adduzione fra loro uguali**.

In particolare esamineremo come, al chiudersi delle valvole termostatiche, variano le seguenti grandezze:

1. **la prevalenza ceduta dalla pompa al circuito distributivo,**
2. **le perdite di carico (o di pressione) dei vari componenti del circuito distributivo,** a meno delle valvole termostatiche,
3. **le perdite di carico (o di pressione) delle valvole termostatiche.**

I calcoli sono svolti in riquadri a parte e **servono solo a giustificare i valori assunti** per le grandezze di cui sopra. Pertanto possono essere by-passati.

ESEMPIO

Si consideri l'impianto sotto schematizzato avente le seguenti caratteristiche:

- Radiatori e relativi circuiti fra loro uguali
- Pompa a numero di giri costante
- Diagramma portate-prevalenza della pompa a valle della caldaia (ved. diagramma sotto riportato)
- Temperatura di funzionamento impianto: 50°C
- Kv valvole termostatiche aperte = 2,20 m³/h
- Kv detentori = 2,40 m³/h
- Tubi per il collegamento radiatori-collettore: in rame, Ø = 10/12 mm, l = 24 m, ξ = 8
- Tubi per il collegamento collettore-caldaia: in acciaio, Ø = 3/4", l = 3 m, ξ = 6
- Perdite di carico dei corpi scaldanti e del collettore trascurabili.

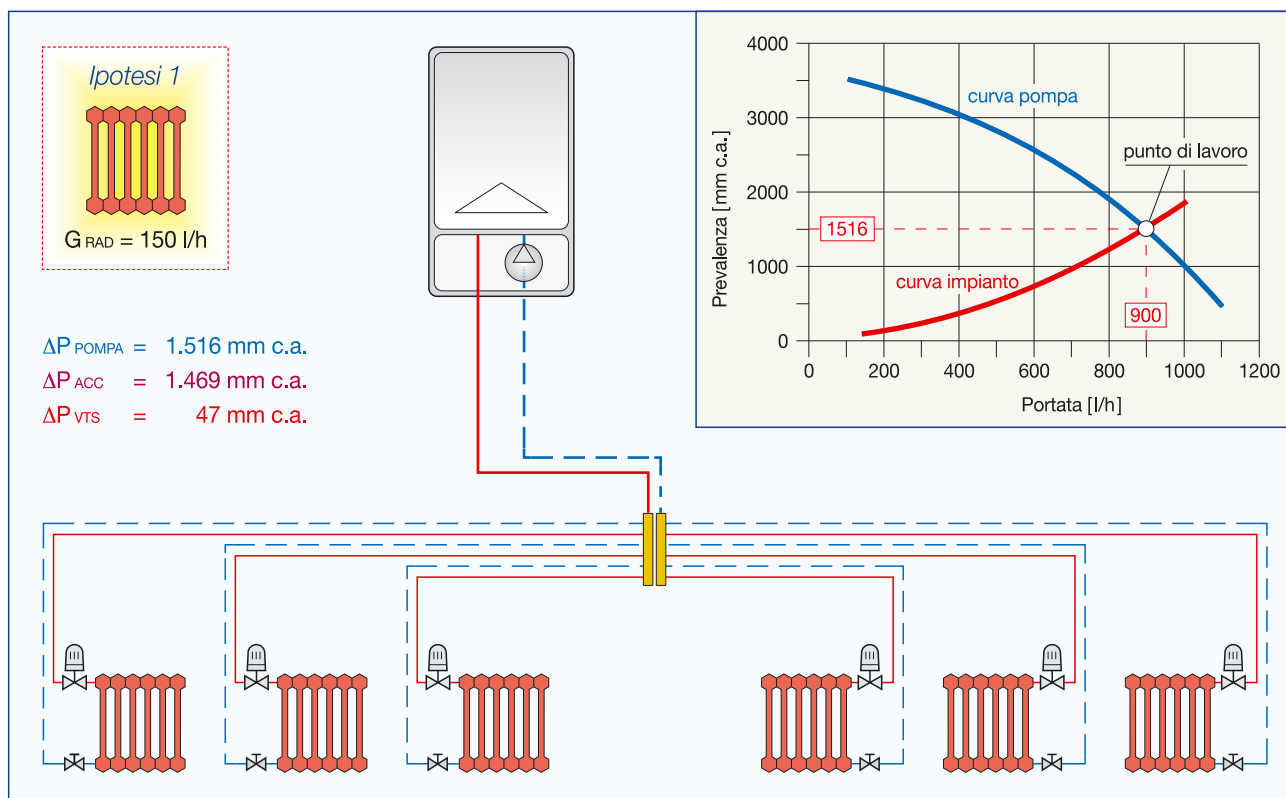
Si ipotizzi, inoltre, che al chiudersi delle termostatiche le portate dei radiatori siano le seguenti:

- Ipotesi 1 - **G_{RAD}** = 150 l/h Portata singolo radiatore
 Ipotesi 2 - **G_{RAD}** = 110 l/h " " "
 Ipotesi 3 - **G_{RAD}** = 90 l/h " " "
 Ipotesi 4 - **G_{RAD}** = 60 l/h " " "

la prima ipotesi è relativa a valvole in apertura totale, le altre a valvole parzialmente in chiusura.

Determinare, in base a tali caratteristiche e a tali ipotesi, le seguenti grandezze:

ΔP_{POMPA}	Grandezza di cui al punto 1 colonna a lato
ΔP_{ACC}	" " " " " 2 " " "
ΔP_{VTS}	" " " " " 3 " " "



Ipotesi 1: portata singolo radiatore = 150 l/h

In base all'ipotesi considerata (con valvole termostatiche in apertura totale) le grandezze richieste risultano:

$$\Delta P_{POMPA} = 1.516 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{ACC} = 1.469 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{VTS} = 47 \text{ mm c.a.}$$

Il valore di ΔP_{VTS} (molto inferiore a 1.800 mm c.a.) indica che le valvole termostatiche lavorano in una **zona dove non sussistono problemi di rumorosità**.

Ipotesi 2: portata singolo radiatore = 110 l/h

In base all'ipotesi considerata (con valvole termostatiche in parziale chiusura) le grandezze richieste risultano:

$$\Delta P_{POMPA} = 2.400 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{ACC} = 839 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{VTS} = 1.561 \text{ mm c.a.}$$

Il valore di ΔP_{VTS} indica che le valvole termostatiche lavorano in una **zona dove sono poco probabili problemi di rumorosità**.

Determinazione delle grandezze richieste

Note le portate dei radiatori e quella totale del circuito (150 · 6 = 900 l/h), le perdite di carico delle valvole termostatiche e degli altri componenti del circuito risultano (ved. 1° Quaderno Caleffi).

- ΔP_{VTS} (valvole termostatiche) **47 mm c.a.**
- ΔP_{ACC} (altri componenti circuito)

detentori	40 mm c.a.
tubi radiatori-collettore: G = 150 l/h	1.194 mm c.a.
tubi collettore-caldia: G = 900 l/h	235 mm c.a.
	1.469 mm c.a.

Noti tali valori si determina poi la prevalenza richiesta alla pompa.

- $\Delta P_{POMPA} = \Delta P_{VTS} + \Delta P_{ACC} = \mathbf{1.516 \text{ mm c.a.}}$

Per semplificare i calcoli è stato assunto un diagramma di lavoro della pompa che passa per il valore (di portata e prevalenza) sopra determinato.

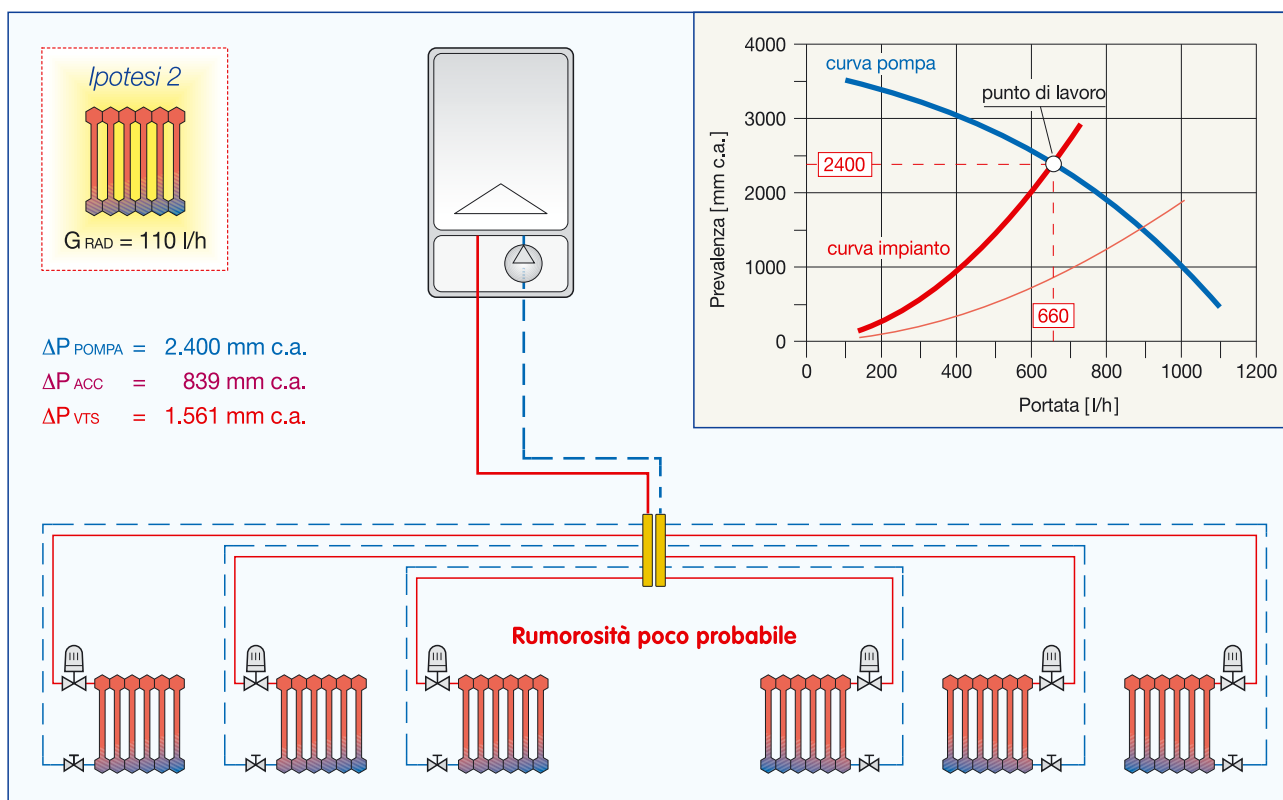
Determinazione delle grandezze richieste

Le perdite di carico delle valvole termostatiche (ΔP_{VTS}) non possono essere determinate direttamente, in quanto non è noto il loro Kv nella posizione di chiusura parziale ipotizzata.

Tuttavia, ΔP_{VTS} può essere calcolato come differenza fra ΔP_{POMPA} (determinabile graficamente in base alla portata totale dell'impianto) e ΔP_{ACC} (determinabile in base alle portate dei radiatori e a quella totale del circuito: 110 · 6 = 660 l/h).

- ΔP_{POMPA} (ved. grafico sotto riportato) **2.400 mm c.a.**
- ΔP_{ACC} (altri elementi del circuito)

detentori	22 mm c.a.
tubi radiatori-collettore: G = 110 l/h	689 mm c.a.
tubi collettore-caldia: G = 660 l/h	128 mm c.a.
	839 mm c.a.
- $\Delta P_{VTS} = \Delta P_{POMPA} - \Delta P_{ACC} = \mathbf{1.561 \text{ mm c.a.}}$



Ipotesi 3: portata singolo radiatore = 90 l/h

Con calcoli simili a quelli dell'ipotesi 2, risulta:

$$\Delta P_{\text{POMPA}} = 2.700 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{\text{ACC}} = 584 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{\text{VTS}} = 2.116 \text{ mm c.a.}$$

Rumorosità probabile.

Ipotesi 4: portata singolo radiatore = 60 l/h

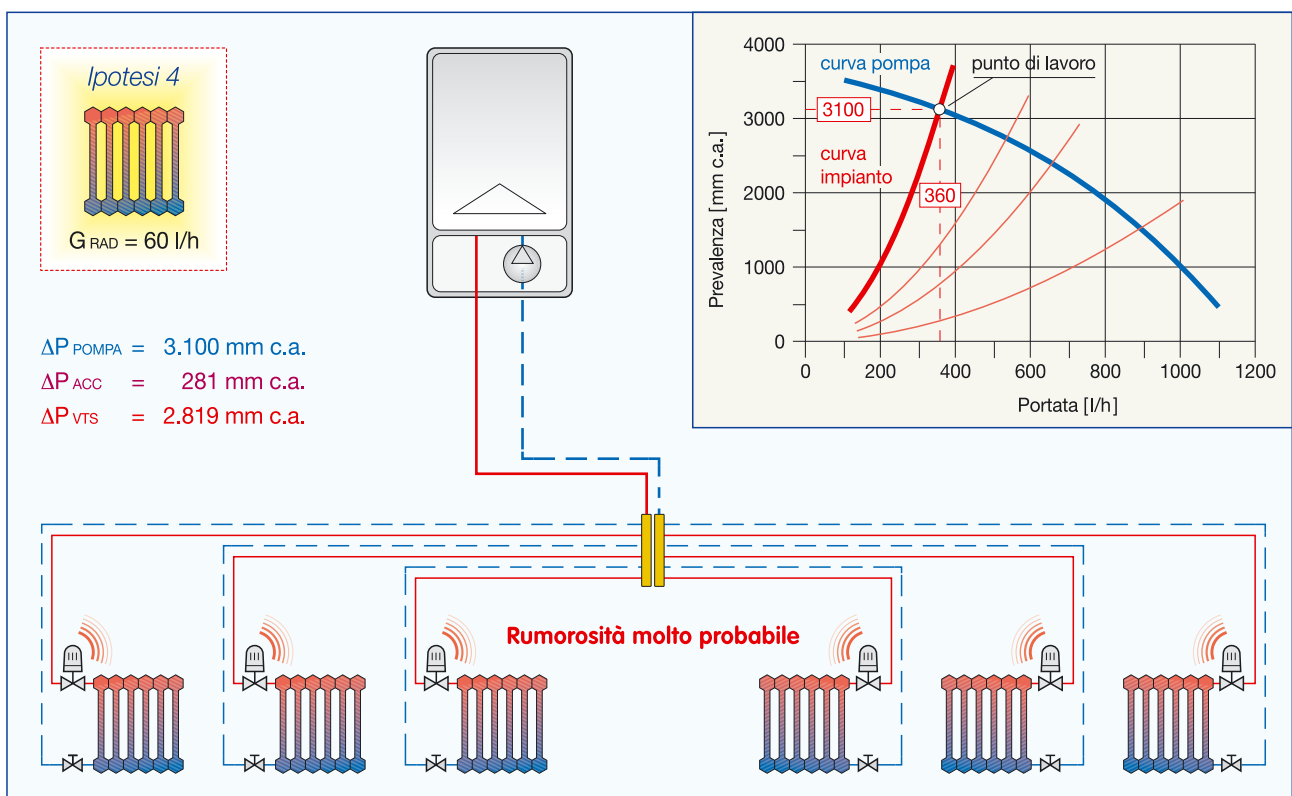
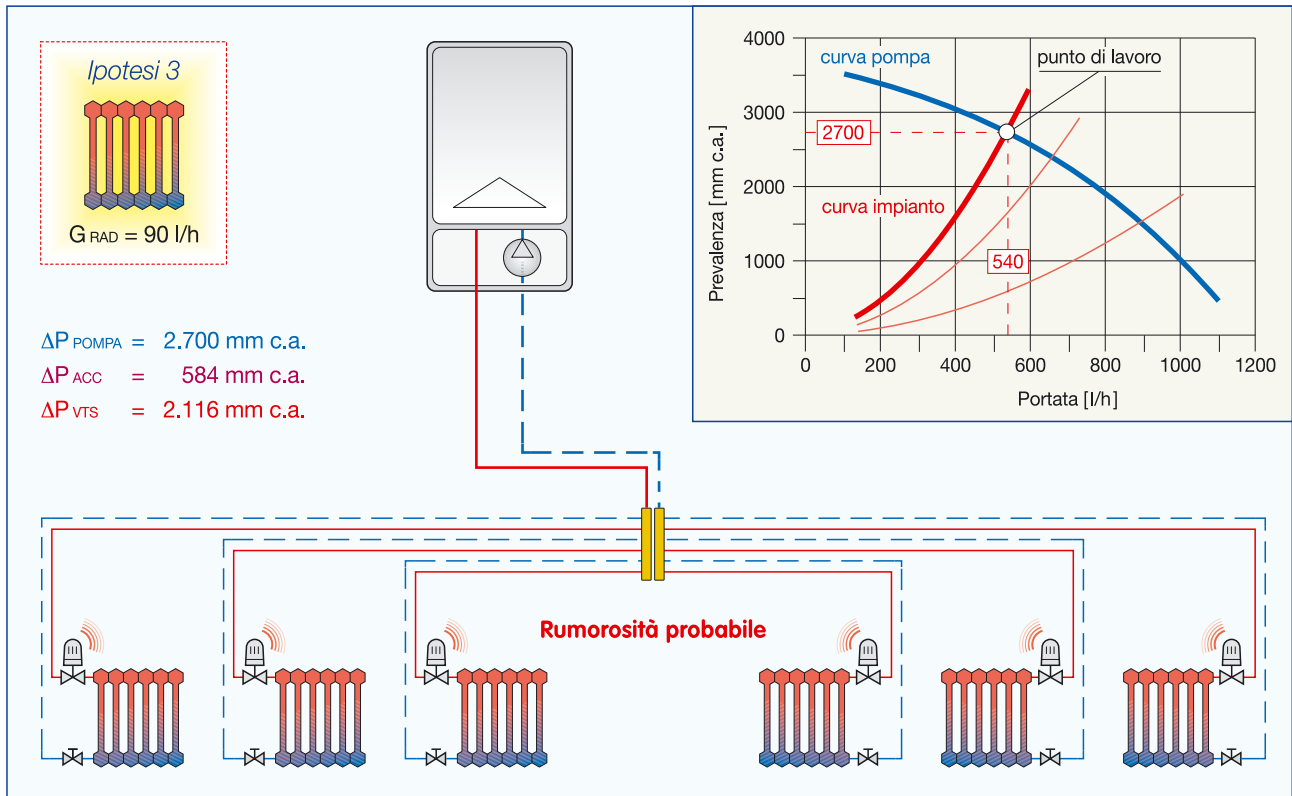
Con calcoli simili a quelli dell'ipotesi 2, risulta:

$$\Delta P_{\text{POMPA}} = 3.100 \text{ mm c.a.}$$

$$\Delta P_{\text{ACC}} = 281 \text{ mm c.a.}$$

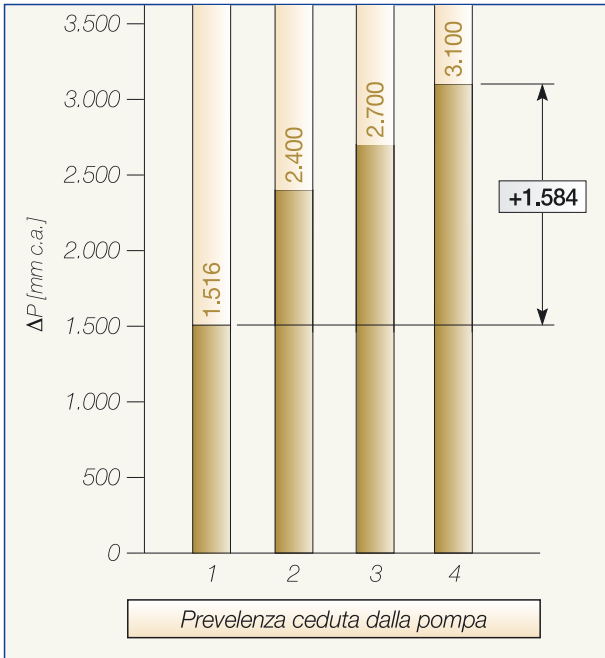
$$\Delta P_{\text{VTS}} = 2.819 \text{ mm c.a.}$$

Rumorosità probabile.



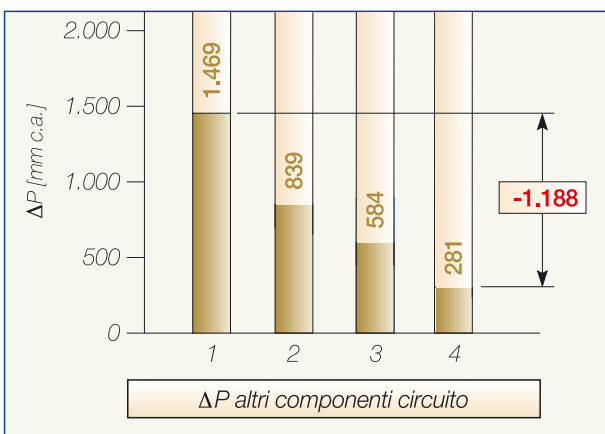
I valori determinati ci consentono di vedere meglio come **variano le pressioni considerate** man mano che le valvole termostatiche vanno in chiusura.

Prevalenza ceduta dalla pompa



I suoi incrementi variano in relazione al tipo di curva della pompa. Sono assai elevati con curve a forte pendenza, mentre sono poco elevati con curve a bassa pendenza.

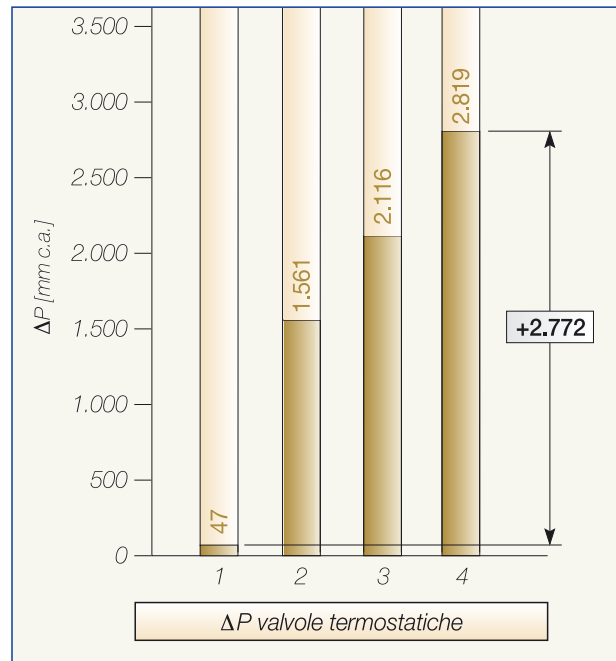
ΔP altri componenti del circuito



Diminuisce in modo considerevole.

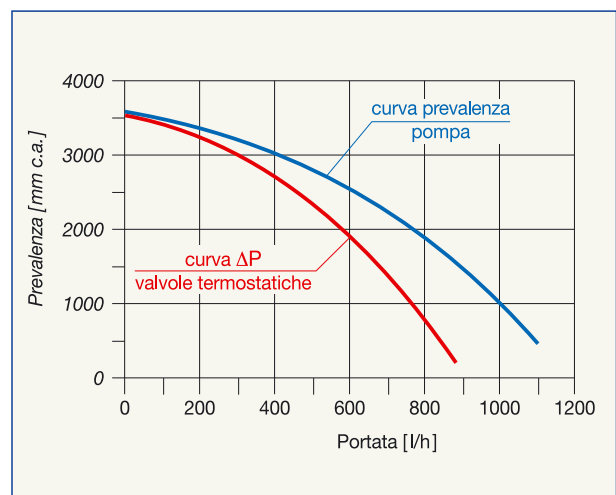
Il motivo è dovuto al fatto che, a differenza delle valvole termostatiche, **tutti questi componenti sono a geometria fissa**. Pertanto, al ridursi delle portate, **le loro perdite di carico** (ved. 1° Quaderno Caleffi) **diminuiscono all'incirca col quadrato delle portate**: cioè in modo considerevole.

ΔP valvole termostatiche



Cresce in modo notevole.

Ad esempio, nel caso considerato, **il suo valore finale supera di circa 60 volte quello iniziale**. Incrementi così elevati hanno origine dall'azione combinata (che pertanto ne amplia gli effetti) di due eventi correlati al chiudersi delle termostatiche: (1) **la maggior prevalenza ceduta dalla pompa**, (2) **la maggior resistenza opposta**, al passaggio del fluido, **dall'organo di chiusura delle valvole**.



Il diagramma sopra riportato è riferito all'esempio svolto e rappresenta **i valori di ΔP che agiscono sulle valvole termostatiche fino a portate molto piccole**.

Serve ad evidenziare che, **con le termostatiche vicine alla completa chiusura, quasi tutta la prevalenza della pompa è "assorbita" dalle termostatiche stesse**.

BILANCIAMENTO DEGLI IMPIANTI CON VALVOLE TERMOSTATICHE

Dopo aver considerato gli squilibri idraulici che possono essere causati dalle valvole termostatiche, di seguito esamineremo i **mezzi disponibili e le relative tecniche d'intervento per evitare, o per minimizzare, tali squilibri.**

VALVOLE DI BY-PASS DIFFERENZIALE

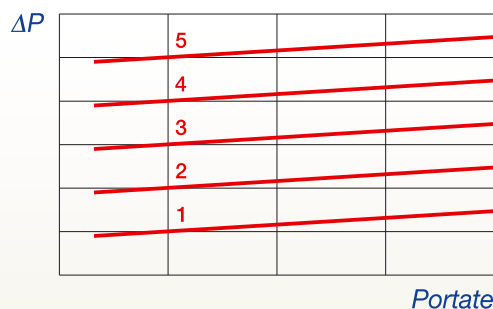
Servono a realizzare by-pass in grado di:

- **evitare l'insorgere di pressioni differenziali troppo elevate tra due punti di un circuito;**
- **garantire, anche a valvole termostatiche chiuse, le portate minime necessarie per far funzionare correttamente le caldaie e le pompe;**

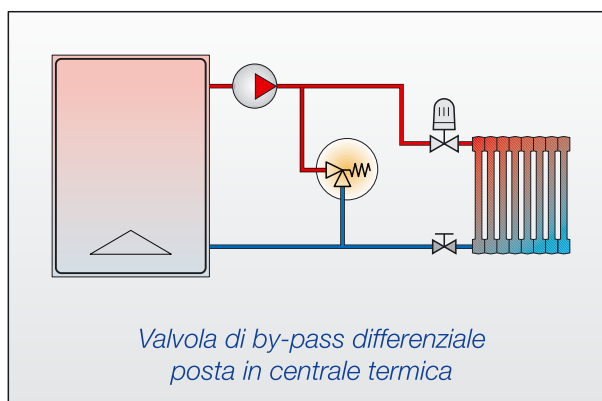
Sono essenzialmente costituite (1) dal corpo valvola, (2) da una manopola di regolazione, (3) da una molla di contrasto e (4) da un otturatore.

L'otturatore **apre la via di by-pass solo quando è sottoposto ad una pressione differenziale che supera quella di taratura della valvola.**

Il diagramma pressioni differenziali/portate di queste valvole è del tipo riportato nella colonna a lato:

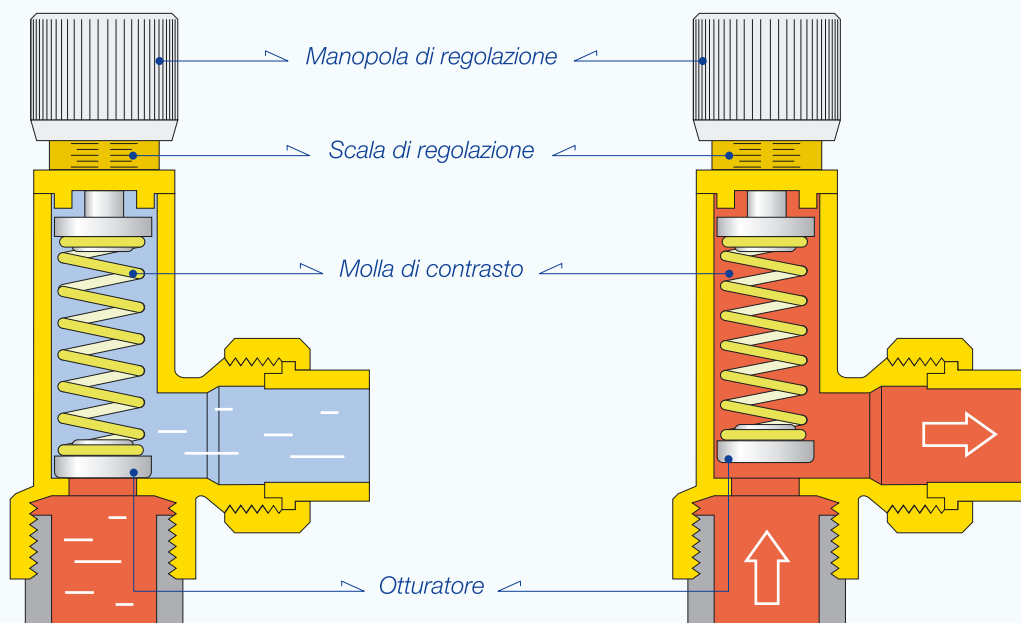


Negli **impianti autonomi** le valvole di by-pass sono generalmente installate sotto le caldaie murali o in centrale termica.



Valvola in chiusura

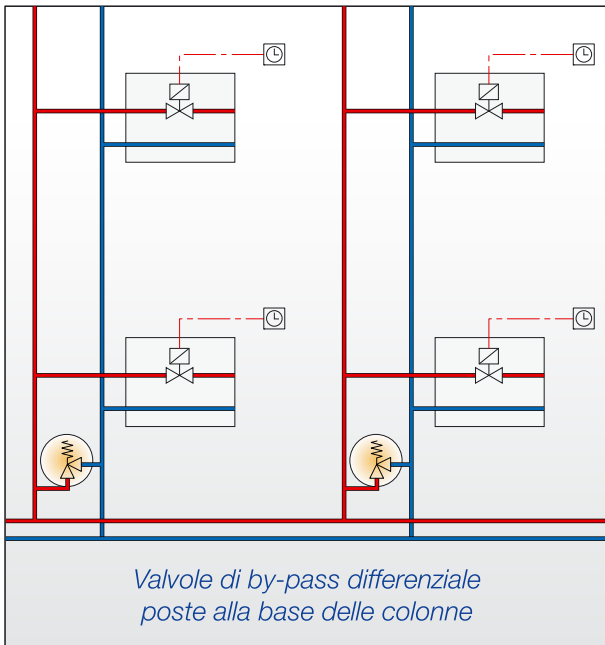
Valvola in apertura



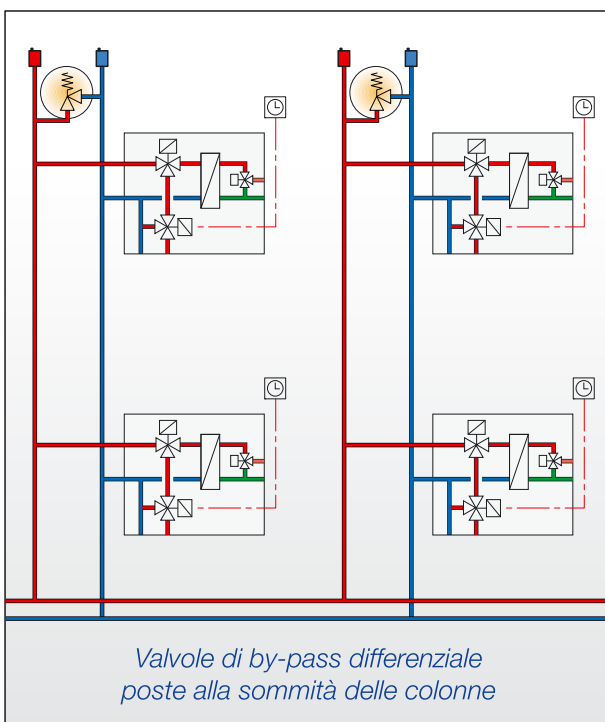
Valvola di by-pass differenziale

Negli impianti centralizzati sono, invece, in genere installate sulle colonne. È così possibile **tener meglio sotto controllo il variare delle pressioni differenziali lungo il circuito di distribuzione.**

Negli impianti di solo riscaldamento le valvole di by-pass possono essere **installate sia alla base che alla sommità delle colonne.**



Negli impianti a zone con produzione istantanea di acqua calda sanitaria vanno, invece, **installate alla sommità delle colonne, per evitare il possibile raffreddamento delle colonne stesse** e quindi ritardi nella produzione di acqua calda sanitaria.

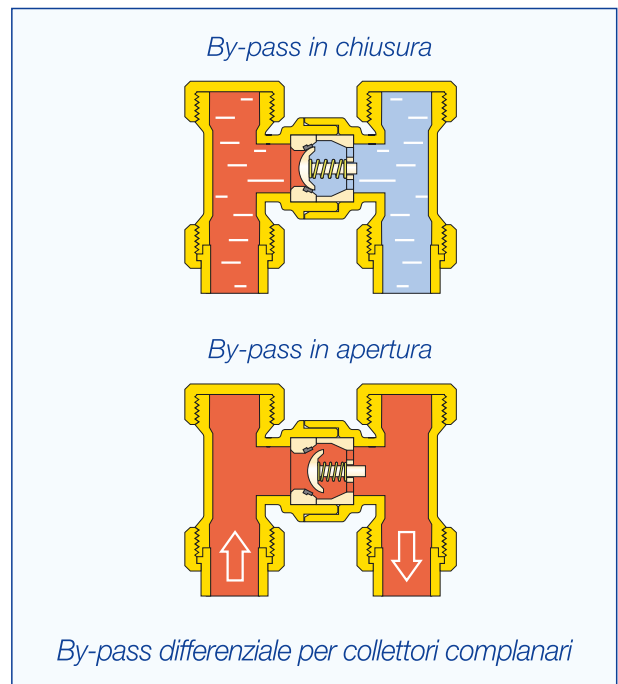


BY-PASS DIFFERENZIALI PER COLLETTORI

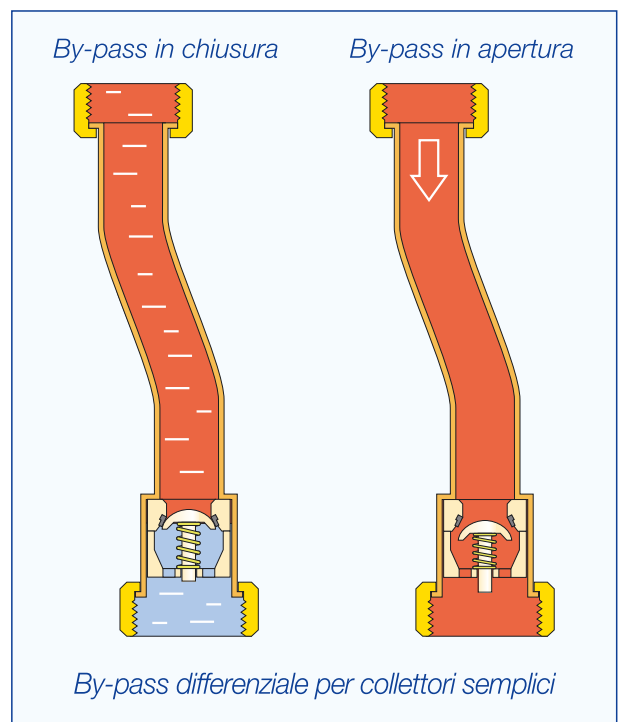
Sono **by-pass** (da montare sui collettori) **dotati di una valvola limitatrice della pressione differenziale tarata in fabbrica.**

In genere, i valori di taratura **variano da 1.500 a 2.000 mm c.a.**, cioè entro limiti che consentono il corretto funzionamento delle valvole termostatiche.

Questi by-pass possono essere del tipo per **collettori complanari,**



oppure per **collettori semplici.**



REGOLATORI DI PRESSIONE DIFFERENZIALE A TARATURA VARIABILE

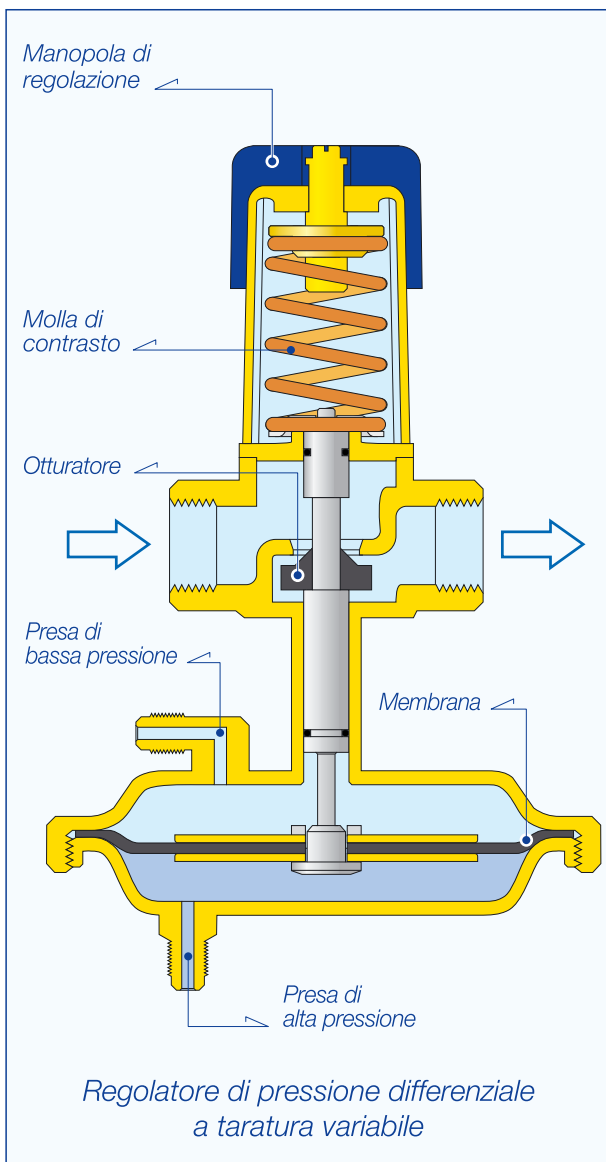
Sono chiamati anche **regolatori di ΔP** e servono a **mantenere costante la differenza di pressione fra due punti di un circuito**.

Questi i loro componenti principali:

- il corpo valvola,
- la manopola di regolazione,
- le prese di pressione che alimentano le camere (fra loro separate da una membrana) di alta e bassa pressione,
- lo stelo e l'otturatore,
- la molla di contrasto.

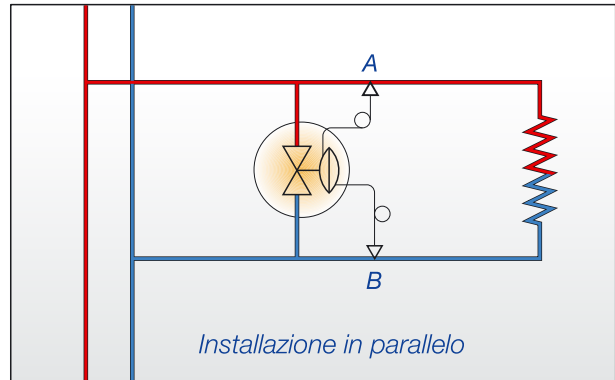
La **forza motrice** è data dalle pressioni differenziali che agiscono sulla membrana e dall'azione della molla di contrasto.

Le **prese di pressione** possono essere entrambe esterne, oppure una esterna e l'altra interna.

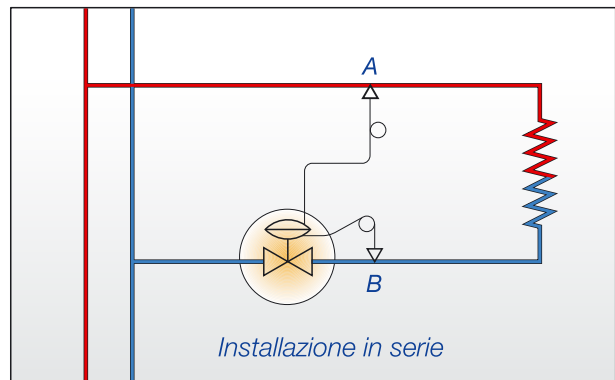


I regolatori di ΔP possono essere installati sia in **parallelo** che in **serie** (ved. schemi sotto riportati).

Se sono installati in **parallelo**, la riduzione di pressione fra i punti A e B è ottenuta **mandando in apertura l'otturatore**, diminuendo cioè la resistenza del by-pass al passaggio del fluido.



Se i regolatori sono installati in **serie**, la riduzione di pressione fra i punti A e B è ottenuta invece **mandando in chiusura l'otturatore**, aumentando cioè la resistenza al passaggio del fluido.



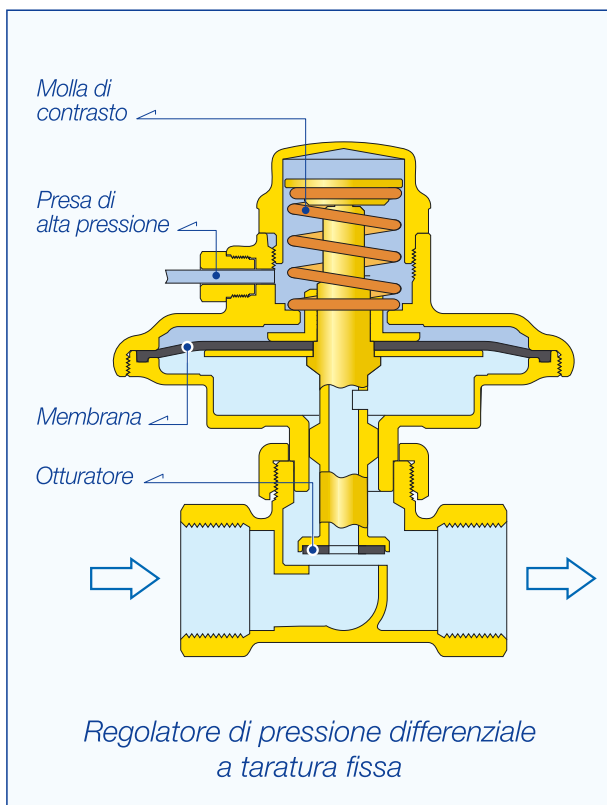
Nelle derivazioni di zona è in **genere preferita la soluzione in serie** in quanto evita di by-passare direttamente il fluido dell'andata nel ritorno: cosa che fa crescere in modo sensibile la temperatura di ritorno in caldaia.

REGOLATORI DI PRESSIONE DIFFERENZIALE A TARATURA FISSA

Sono regolatori in grado di regolare la pressione differenziale solo in base ad un valore di taratura prefissato dal Produttore.

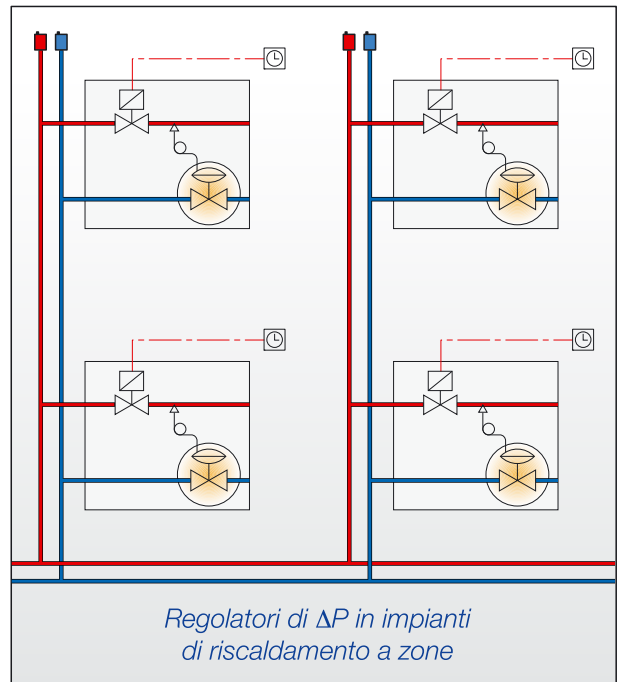
In genere, questa versione di regolatori è da preferirsi nelle derivazioni di zona, in quanto **non richiede alcun intervento di taratura e non è starabile**.

Inoltre i normali valori di taratura prefissata sono senz'altro in grado di garantire pressioni adeguate al corretto funzionamento delle derivazioni di zona con valvole termostatiche.

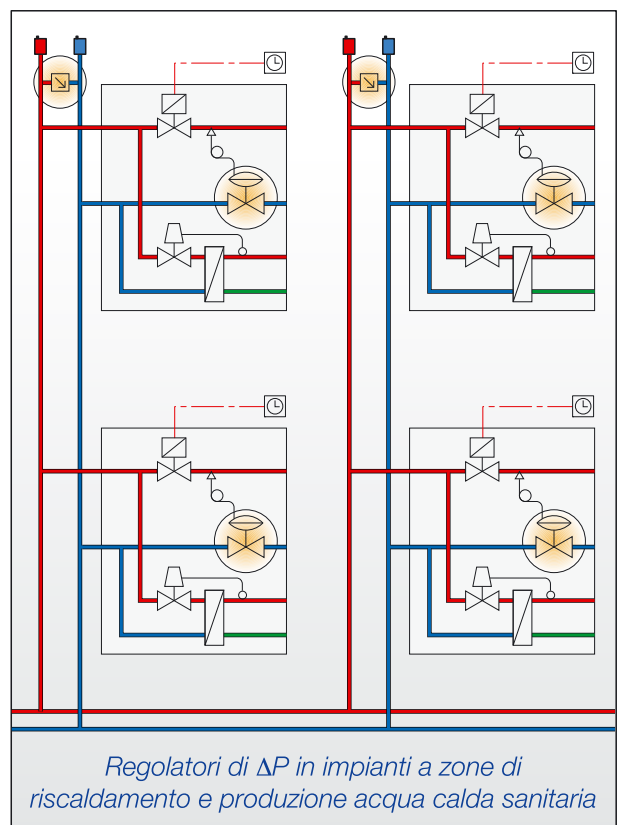


Gli schemi sotto riportati sono relativi all'uso di questi regolatori **per proteggere da sovrappressioni le derivazioni di zona**.

Il primo rappresenta una soluzione che prevede solo il riscaldamento.

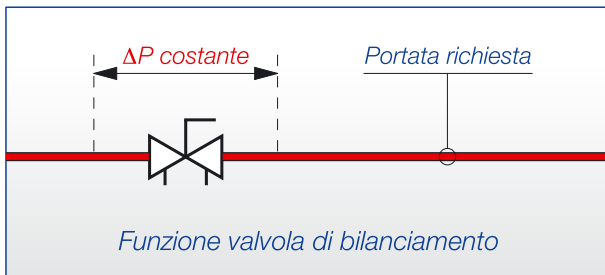


Il secondo rappresenta, invece, una soluzione che prevede sia il riscaldamento sia la produzione di acqua calda sanitaria istantanea.

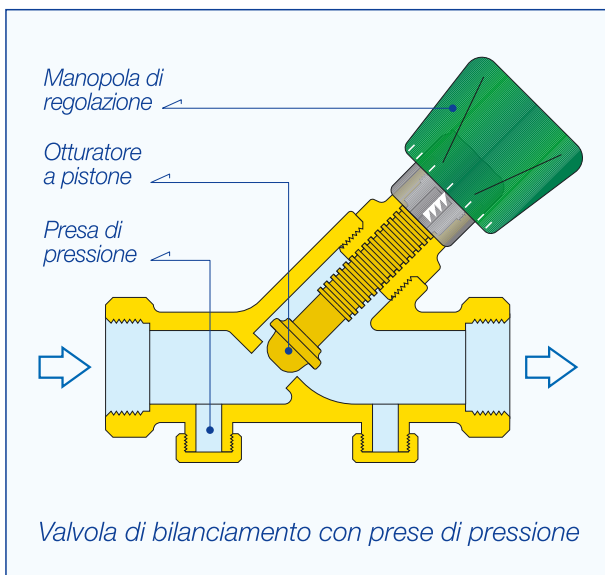


VALVOLE DI BILANCIAMENTO

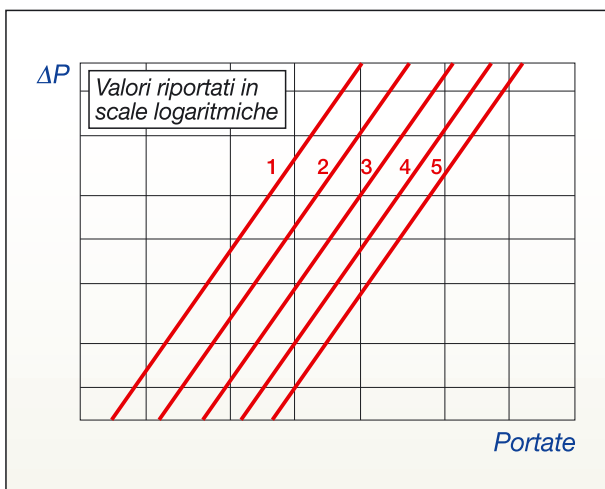
Servono ad assicurare le **portate richieste** quando ai loro estremi sussistono **differenze di pressione costanti**.



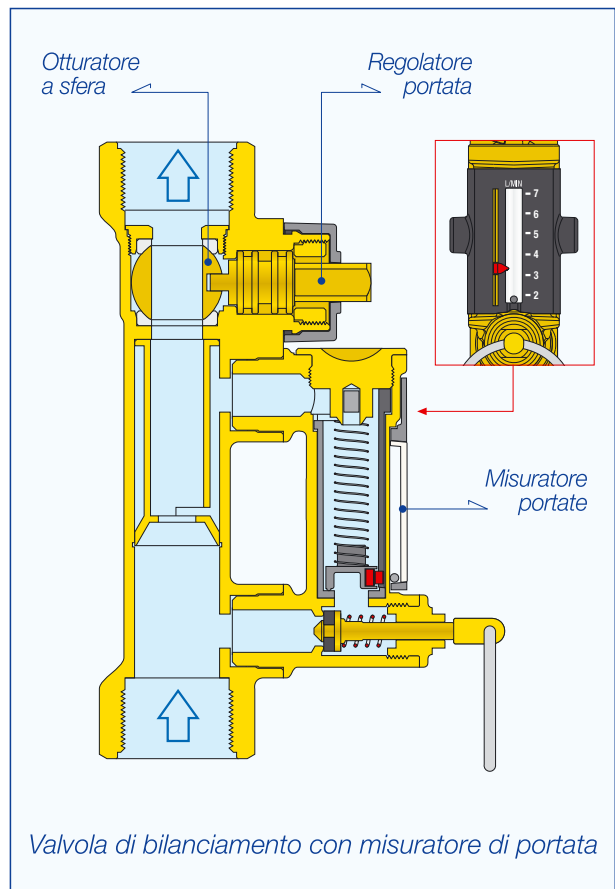
Sono essenzialmente costituite (1) dal corpo valvola, (2) da una manopola di regolazione, (3) da due prese di pressione e (4) da un otturatore.



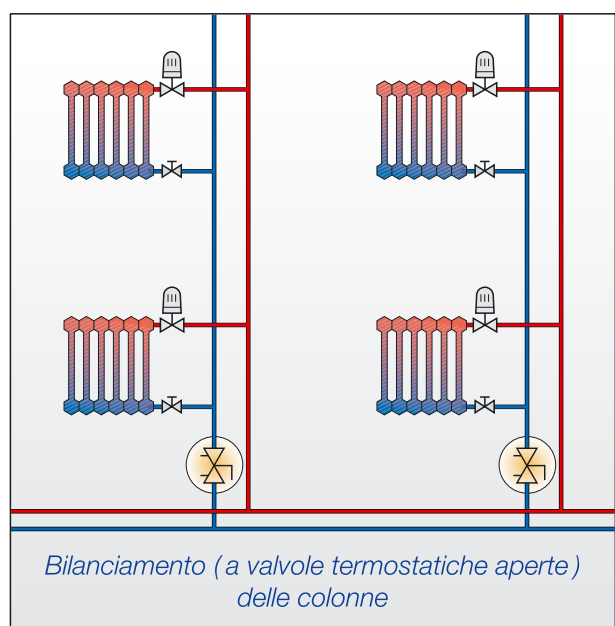
Il loro rapporto fra portate e perdite di carico è del tipo sotto rappresentato:



Per rendere più semplici e meno esposte ad errori **le operazioni di taratura e di verifica**, sono disponibili anche **valvole di bilanciamento con misuratori di portata incorporati**.

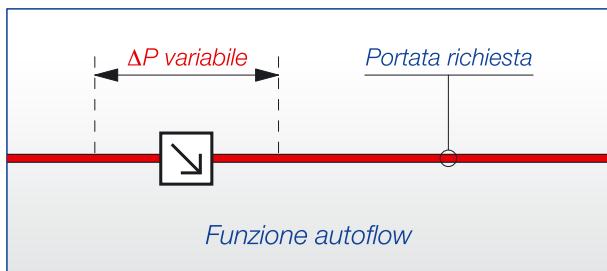


Negli impianti a portata variabile, queste valvole sono utilizzate soprattutto per **bilanciare (a valvole termostatiche aperte) le portate delle colonne e delle derivazioni di zona**.



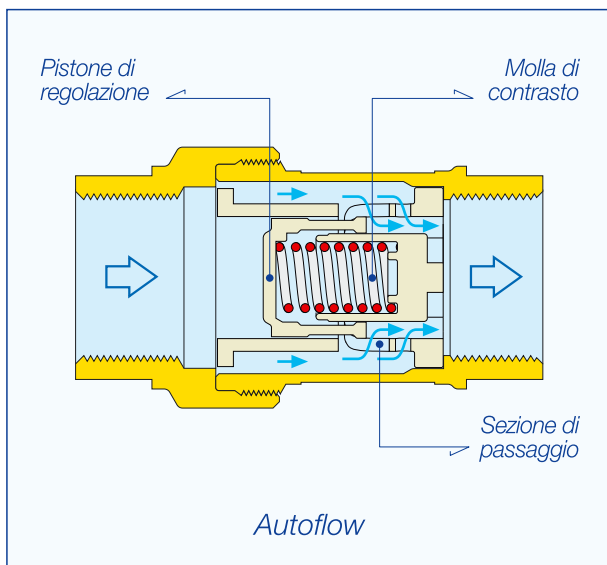
AUTOFLOW

Servono ad assicurare le **portate richieste** quando ai loro estremi sussistono **differenze di pressione variabili**.

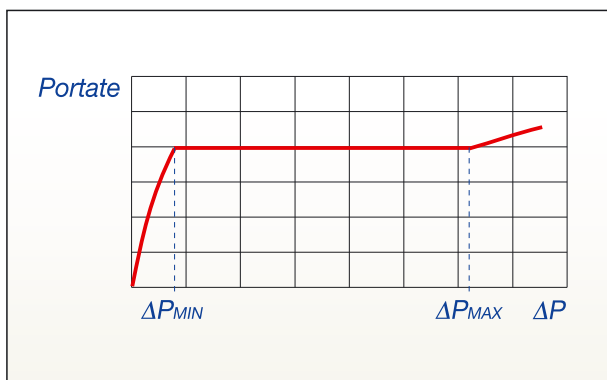


Sono essenzialmente costituiti (1) dal corpo valvola, (2) da un pistone e (3) da una molla di contrasto.

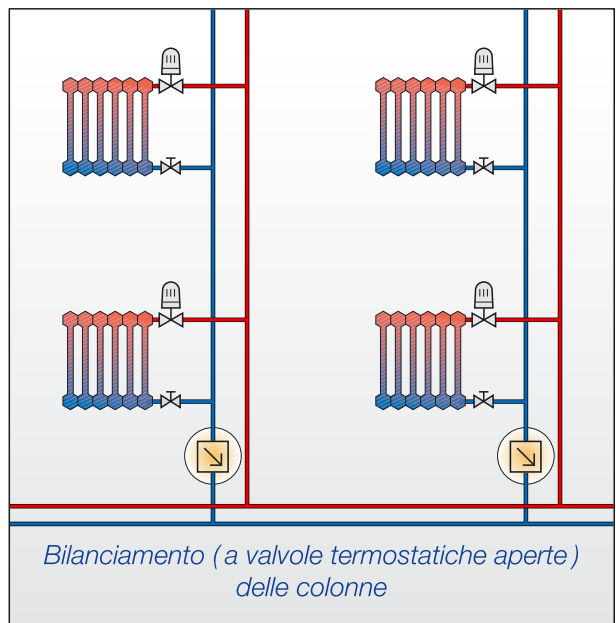
Il pistone è dotato di **aperture** (laterali e/o di testa) **che fanno variare le sezioni di passaggio del fluido in modo da mantenere costante la portata**, entro un ampio campo di pressioni differenziali.



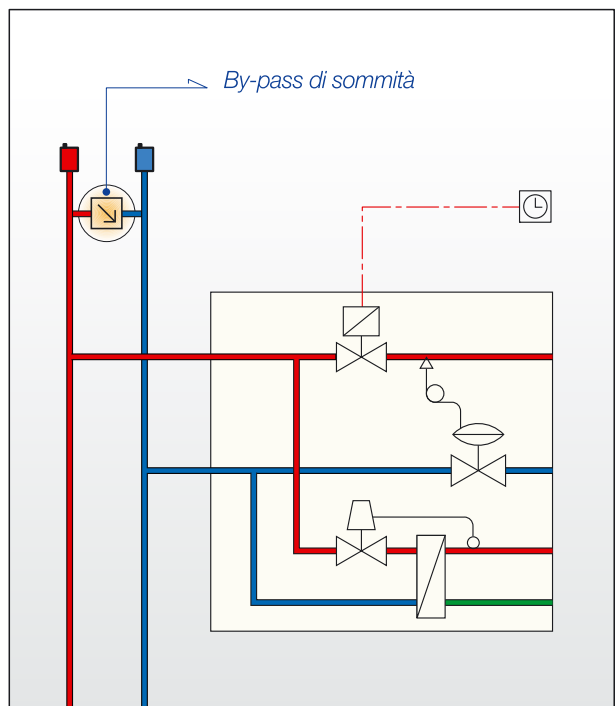
Il rapporto fra portate e pressioni differenziali di questi regolatori è del tipo sotto rappresentato:



Negli impianti a portata variabile gli **autoflow possono essere utilizzati per bilanciare** (a valvole termostatiche aperte) **le portate delle colonne e delle derivazioni di zona**.



In impianti centralizzati con produzione istantanea di acqua calda sanitaria, possono essere utilizzati anche per **realizzare by-pass di sommità**, utili ad evitare il raffreddamento delle colonne



Possono, inoltre, essere utilizzati anche per **realizzare by-pass di centrale** col compito di assicurare le portate minime necessarie per far funzionare correttamente le caldaie e le pompe.

POMPE A VELOCITÀ VARIABILE

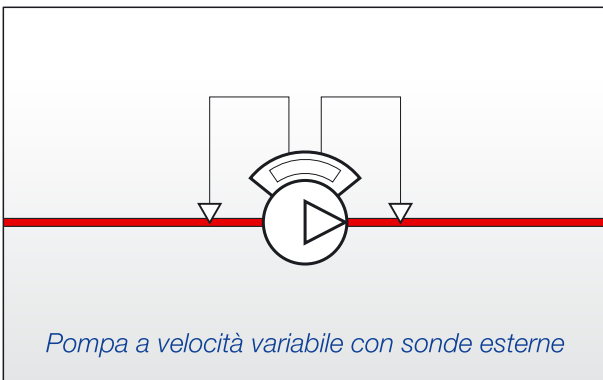
Sono pompe in grado di **variare automaticamente la loro velocità** (e quindi le loro caratteristiche di lavoro) **in base ai valori di alcune grandezze pilota**, quali ad esempio: la pressione differenziale, la temperatura esterna, la temperatura di ritorno, la temperatura differenziale.

Di seguito ci occuperemo solo delle pompe che hanno come **grandezza pilota il valore della pressione differenziale ΔP** .

Questi i loro componenti principali:

- **il corpo pompa,**
- **le prese di pressione,**
- **il pannello di controllo e di regolazione.**

Le prese di pressione possono essere interne o esterne alle pompe.

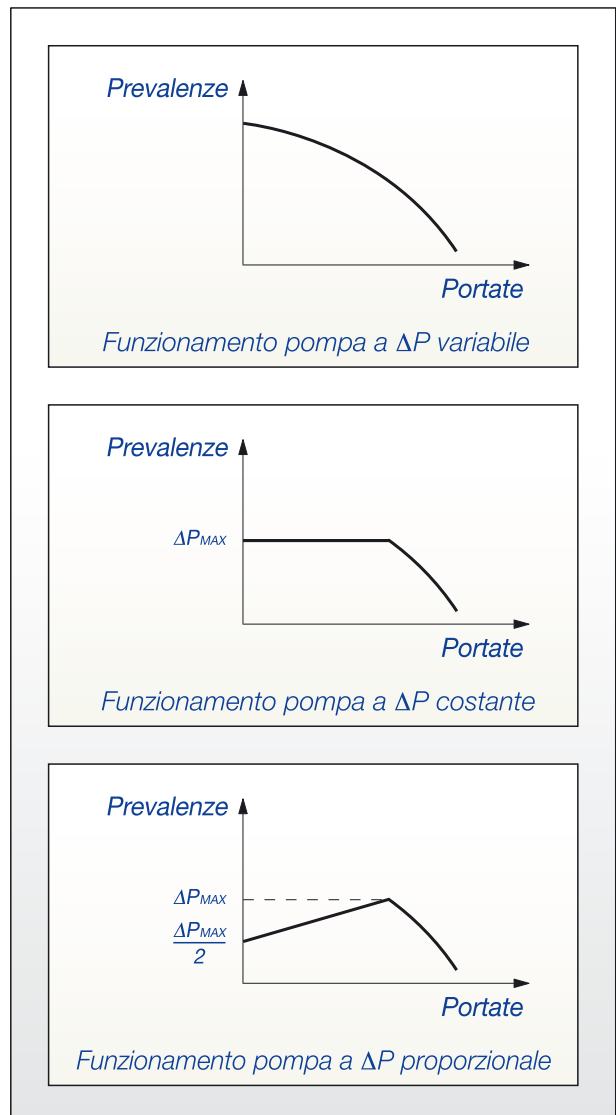


Le pompe di questo tipo possono funzionare a:

1. **ΔP variabile,**
in tal caso il regolatore di ΔP è disattivato e la pompa funziona a velocità costante, cioè in modo normale.
2. **ΔP costante,**
se necessario, il regolatore fa variare la velocità della pompa in modo da non superare il valore del ΔP massimo preimpostato.
3. **ΔP proporzionale,**
se necessario, il regolatore fa variare la velocità della pompa in modo da ottenere, al di sotto di una certa portata, valori di ΔP che diminuiscono in base all'andamento di curve predefinite dal Costruttore.

In genere, le curve predefinite sono di tipo lineare con pendenze che, a portata nulla, assicurano valori di ΔP **uguali alla metà** di quelli massimi impostati.

I diagrammi riportati nella colonna a lato descrivono le tre possibili modalità di funzionamento sopra considerate.



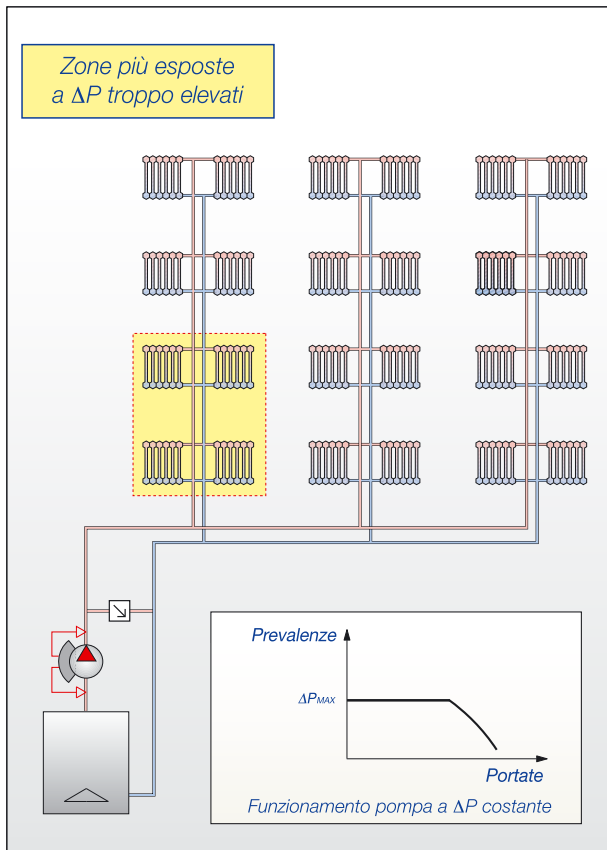
Note in merito alle prestazioni ottenibili con le pompe a velocità variabile

Le pompe a velocità variabile possono essere senz'altro di grande aiuto nel risolvere i problemi legati all'uso delle valvole termostatiche.

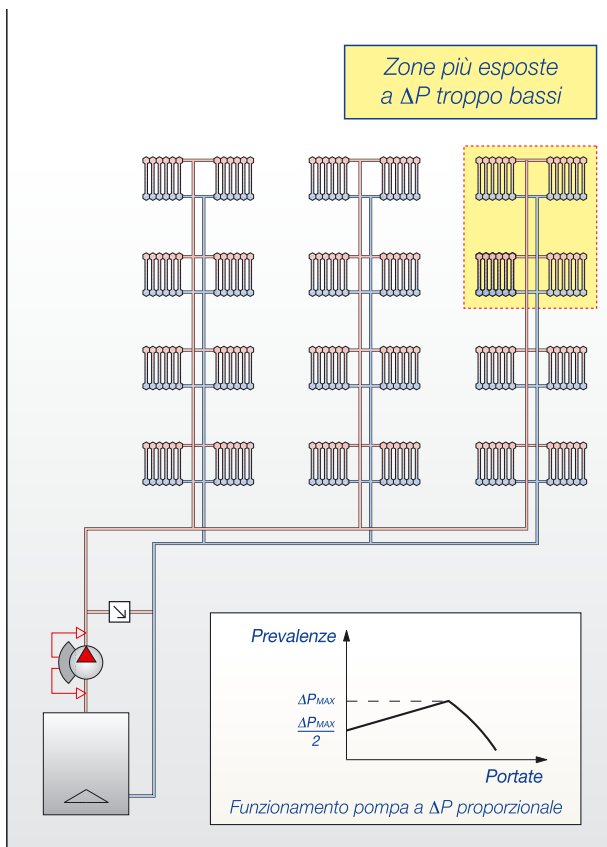
Tuttavia, va considerato che **da sole possono non bastare a risolvere tali problemi**, specie nel caso di impianti medio-grandi con reti estese.

In particolare, negli impianti medio-grandi, queste pompe hanno generalmente bisogno di adeguati mezzi di supporto per poter mantenere entro **limiti accettabili i valori di ΔP** che possono agire sulle valvole termostatiche.

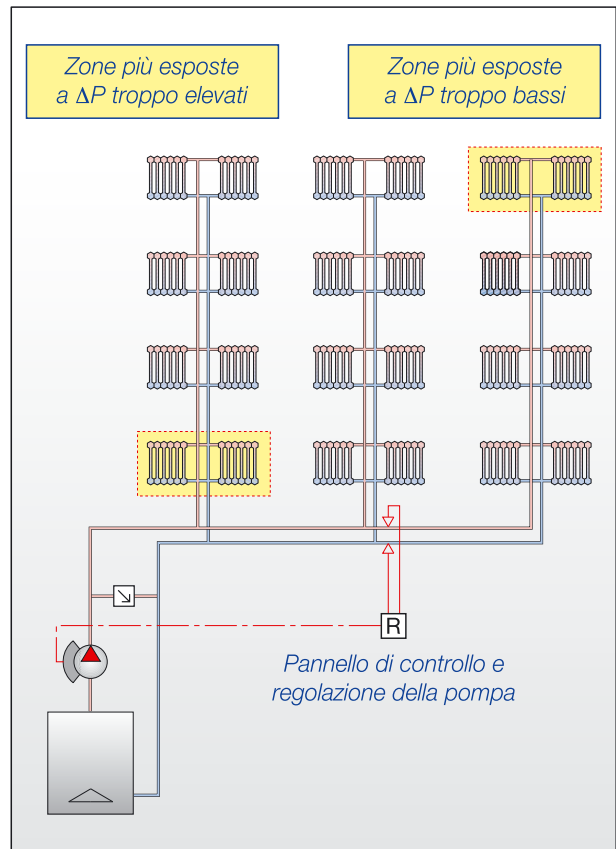
Ad esempio, senza adeguati mezzi di supporto, in impianti medio-grandi con pompe **a sonde interne regolate a ΔP costante**, è possibile che insorgano differenze di pressione troppo alte sulle **valvole termostatiche più vicine alla pompa**.



Per contro, con pompe **regolate a ΔP proporzionale**, è possibile che si creino differenze di pressione troppo basse (cioè non in grado di dare le portate richieste) sulle **termostatiche più lontane dalla pompa**.



Utilizzando pompe con sonde esterne poste in zone intermedie della rete di distribuzione, è in genere possibile avere un miglior controllo delle pressioni differenziali. Tuttavia anche questa soluzione **non dà certezze**.



Il limite delle pompe a velocità variabile sta nel fatto che **hanno solo due punti** (quelli delle sonde) per **regolare** la pressione che esse cedono all'impianto: limite che può rendere impossibile **il mantenimento entro limiti accettabili** delle pressioni differenziali che agiscono sulle valvole termostatiche.

Come già accennato, sussiste il rischio di avere pressioni differenziali troppo alte o troppo basse.

È come avere una coperta troppo corta.

Conviene, dunque, prestare molta attenzione prima di affidare solo a queste pompe l'equilibrio idraulico di impianti medio-grandi con valvole termostatiche. E ciò non andrebbe mai fatto senza un'adeguata **analisi di tutti i casi che possono comportare condizioni di funzionamento anomalo**.

Soluzioni relativamente semplici e sicure, possono comunque essere approntate con **regolatori di ΔP posti sulle colonne o sulle derivazioni di zona**, come meglio vedremo nei prossimi numeri di Idraulica.

CALDAIE MURALI E IMPIANTI A VALVOLE TERMOSTATICHE

Ormai, quasi tutte le caldaie murali in commercio sono dichiarate **idonee al funzionamento con valvole termostatiche**: cioè, sono dichiarate **in grado di saper gestire**, senza alcun bisogno di supporti esterni, **gli squilibri idraulici connessi all'uso delle valvole termostatiche**.

Tuttavia tali dichiarazioni non vanno accettate acriticamente, bensì devono essere esaminate con attenzione per cercare di capire se sono vere oppure poco affidabili.

In particolare bisogna cercare di capire bene come è realizzato il **sistema di equilibratura interno**, se la soluzione è valida o meno, se il bilanciamento è automatico o manuale e, in tal caso, se è difficile da regolare oppure facile da starare.

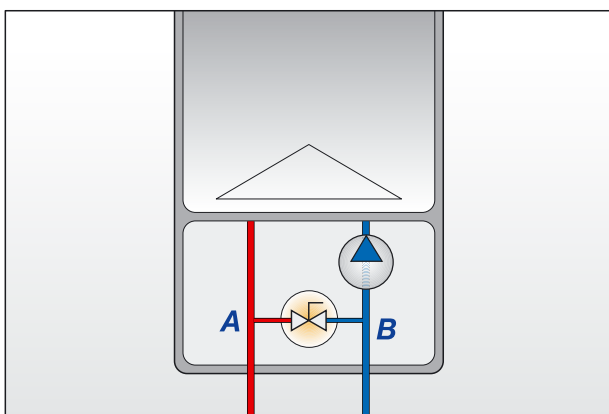
Ovviamente è possibile procedere in tale modo solo se è disponibile una **documentazione tecnica chiara ed esauriente**: cosa che, purtroppo, non sempre avviene.

Anzi in merito, è facile trovare informazioni assai vaghe ed indeterminate, spesso difficili anche da reperire perchè disperse in grandi faldoni tra mille altri ragguagli tecnici di dubbia utilità. E ciò, va bene evidenziato, non consente ai Progettisti e agli Installatori di fare **scelte coerenti e motivate**: vale a dire di fare correttamente il proprio lavoro.

Di seguito esamineremo, indicandone aspetti positivi e negativi, i sistemi di bilanciamento più utilizzati per consentire il corretto funzionamento di queste caldaie con valvole termostatiche.

Caldaie con pompa a numero di giri costante e by-pass con valvola di taratura

Tra il circuito della caldaia e quello utilizzatore è interposto un by-pass interno con valvola di taratura.



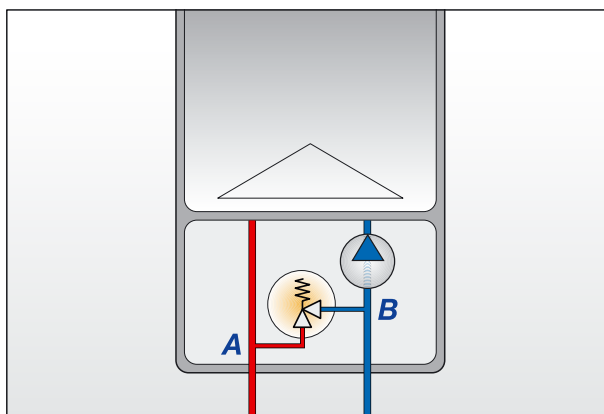
Per il continuo variare delle pressioni differenziali agli estremi del by-pass, con **questo sistema non è facile ottenere un buon bilanciamento idraulico dell'impianto**.

Infatti, **se la valvola di taratura è troppo aperta**, si corre il rischio di "rubare" troppa acqua ai corpi scaldanti e quindi penalizzare la loro resa termica a valvole termostatiche aperte.

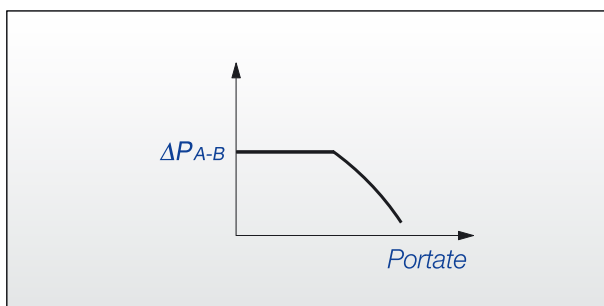
Mentre, **se la valvola di taratura è troppo chiusa**, si corre il rischio, con valvole termostatiche che consentono solo basse portate, di **compromettere il corretto funzionamento della pompa e della caldaia**.

Caldaie con pompa a numero di giri costante e valvola di by-pass

Tra il circuito caldaia e il circuito utilizzatore è interposta una valvola di by-pass.



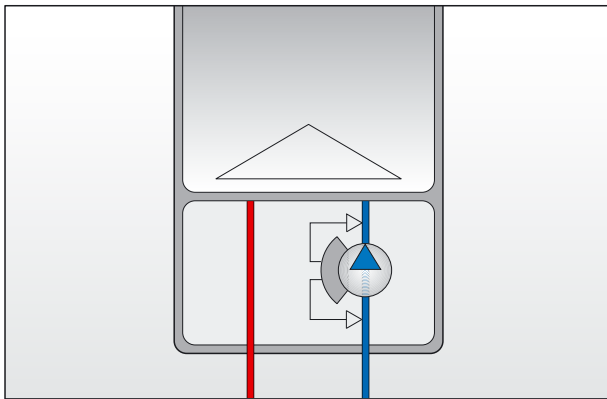
Il diagramma portate-prevalenze del circuito di distribuzione è del tipo:



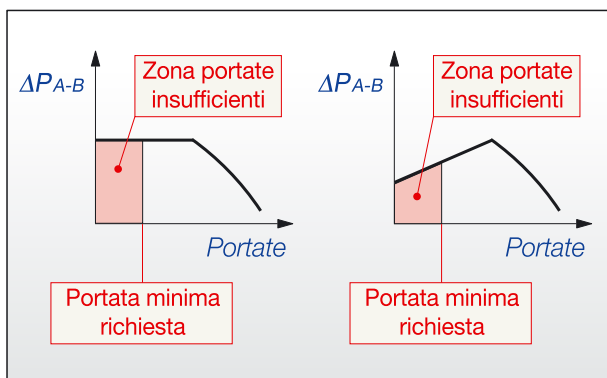
Con questo tipo di regolazione ci si deve accertare che la valvola di by-pass non sia troppo rumorosa alle pressioni differenziali cui può essere sottoposta e che l'otturatore non sia facilmente "incollabile" alla sede di tenuta per azione del calcare.

Caldaie con pompa a velocità variabile senza regolatore automatico di portata minima

L'equilibratura dell'impianto è **affidata solo alla pompa a velocità variabile**.



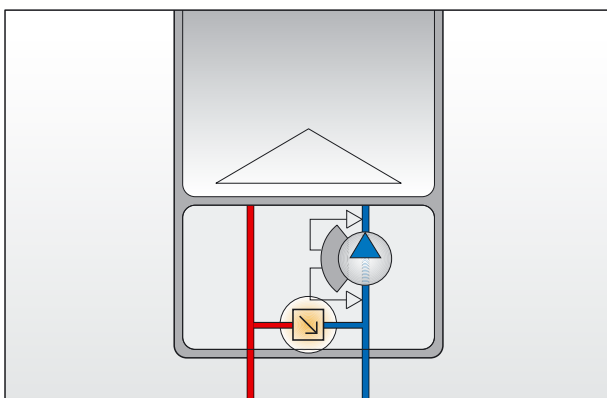
Il diagramma portate-prevalenze del circuito di distribuzione è del tipo:



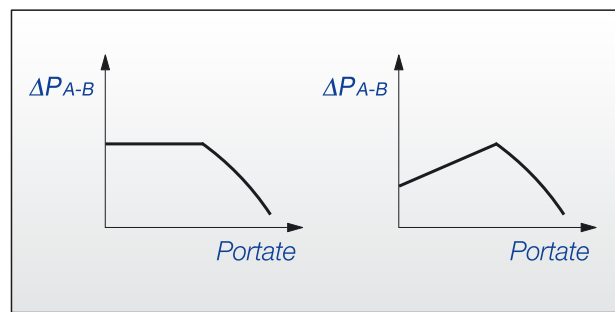
Anche a termostatiche chiuse, l'impianto deve avere una portata superiore a quella minima richiesta.

Caldaie con pompa a velocità variabile con regolatore automatico di portata minima

L'equilibratura dell'impianto è **affidata alla pompa a velocità variabile e a un by-pass con autoflow**.



Il diagramma portate-prevalenze del circuito di distribuzione è del tipo:



È un tipo di regolazione che non richiede alcun tipo di taratura e che non presenta limitazioni per quanto riguarda la portata minima dell'impianto.

SCHEMI FUNZIONALI PER IMPIANTI A VALVOLE TERMOSTATICHE

Nelle pagine che seguono presenteremo alcuni schemi con soluzioni utilizzabili per realizzare impianti a valvole termostatiche.

Le soluzioni sono relative sia ad impianti nuovi che esistenti.

Per gli impianti esistenti riporteremo due schemi: il primo riferito allo stato di fatto dell'impianto, il secondo alle possibili variazioni ed integrazioni che servono a compensare gli squilibri indotti dalle valvole termostatiche.

Per ragioni di spazio, le soluzioni proposte sono relative solo ad impianti medio-piccoli.

Agli impianti medio-grandi riserveremo i numeri 35 e 36 di Idraulica, dove ci occuperemo anche del loro dimensionamento.

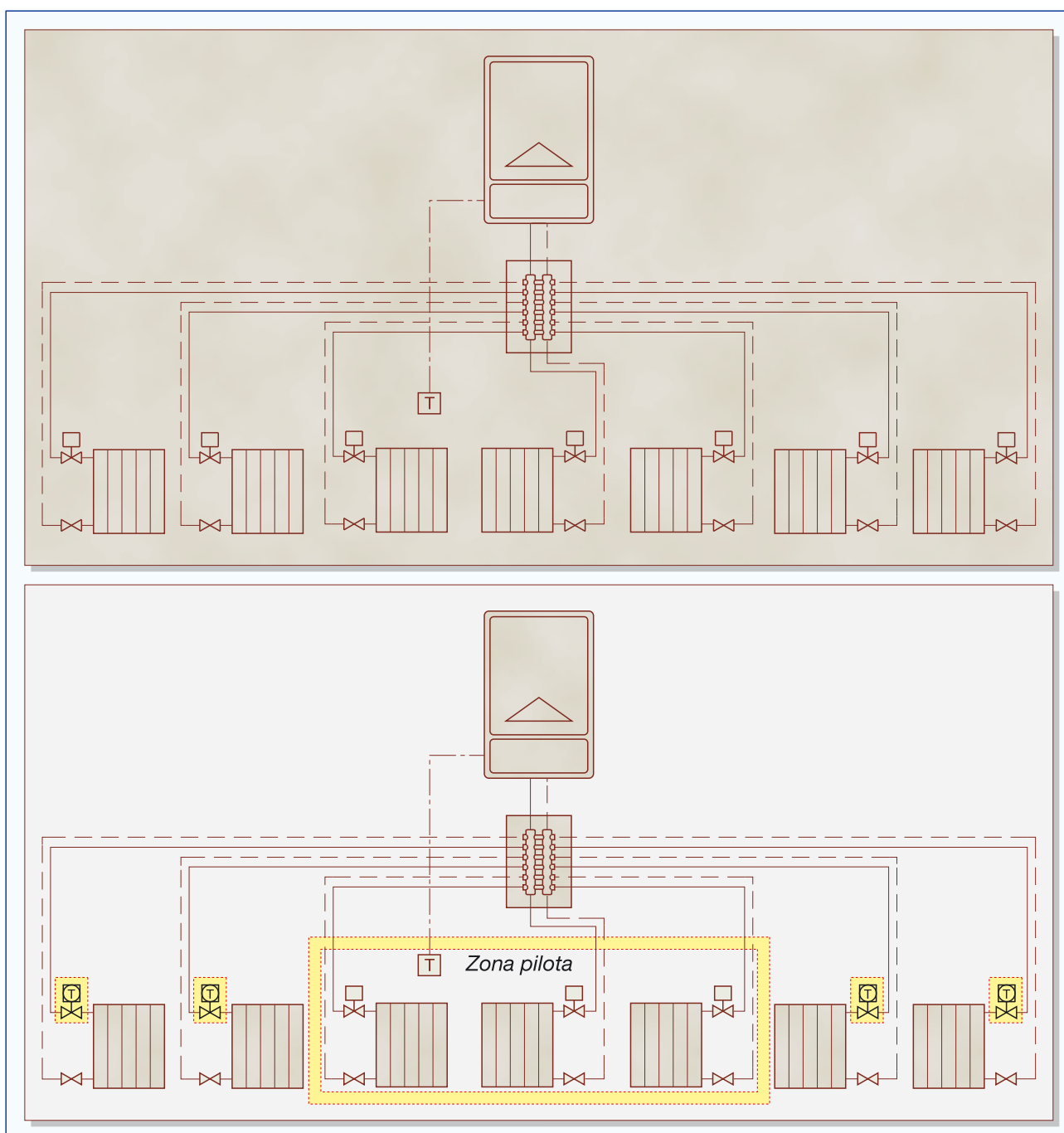
Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione a collettore centrale
Sostituzione delle valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)

Si ipotizza che la caldaia esistente non sia in grado di gestire in modo autonomo gli squilibri indotti dalle valvole termostatiche.

La soluzione proposta **prevede il mantenimento del termostato ambiente e di alcune valvole normali**: ad esempio nel soggiorno e in un vano adiacente. Prevede, in pratica, la **realizzazione di una zona pilota**, che dovrebbe comprendere almeno il 30% dei radiatori, anche se, ovviamente, una valutazione corretta può essere fatta solo conoscendo i dati di progetto del circuito e la curva della pompa.

La zona pilota ha il compito di garantire, anche a termostatiche chiuse, portate e pressioni compatibili col buon funzionamento dell'impianto.

È una soluzione assai semplice da realizzare e poco costosa. Presenta tuttavia due limiti: (1) non consente la scelta della temperatura richiesta in ogni locale, (2) se nella zona pilota è elevato l'apporto di calore esterno (ad es. per l'attivazione di un caminetto o per una forte insolazione) la relativa disattivazione della pompa può impedire l'adeguato riscaldamento dei locali regolati con valvole termostatiche.



Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione a collettore centrale
Sostituzione delle valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)

Si ipotizza che la caldaia esistente non sia in grado di gestire in modo autonomo gli squilibri indotti dalle valvole termostatiche.

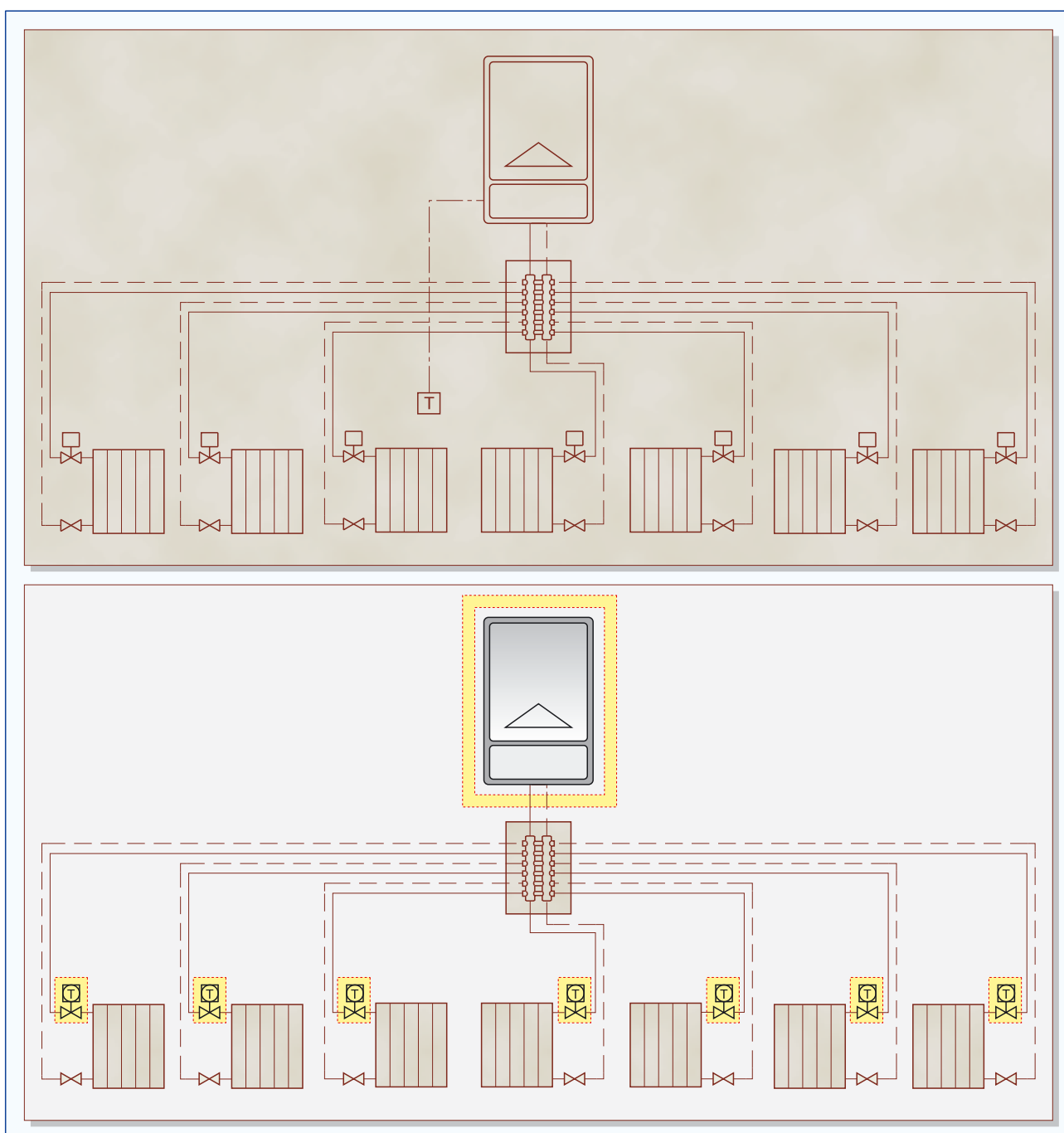
La soluzione proposta **prevede la sostituzione della caldaia esistente.**

La nuova caldaia va scelta con particolare attenzione (ved. relative note a pag. 22 e 23) in quanto **deve saper gestire da sola**, cioè senza alcun supporto esterno, **gli squilibri idraulici indotti dalle valvole termostatiche.**

Negli impianti esistenti del tipo in considerazione, è infatti generalmente troppo impegnativo ricorrere a mezzi esterni che possono aiutare la caldaia murale a gestire con meno pericoli le valvole termostatiche.

Ad esempio, può essere **molto difficoltoso dotare i collettori già installati di by-pass differenziali**, come proposto per gli impianti nuovi a pag. 26.

Può essere, inoltre, **troppo invasivo ricorrere all'aiuto di valvole a quattro vie**, come indicato per gli impianti nuovi a pag. 27.



Impianto autonomo con caldaia murale e distribuzione a collettori

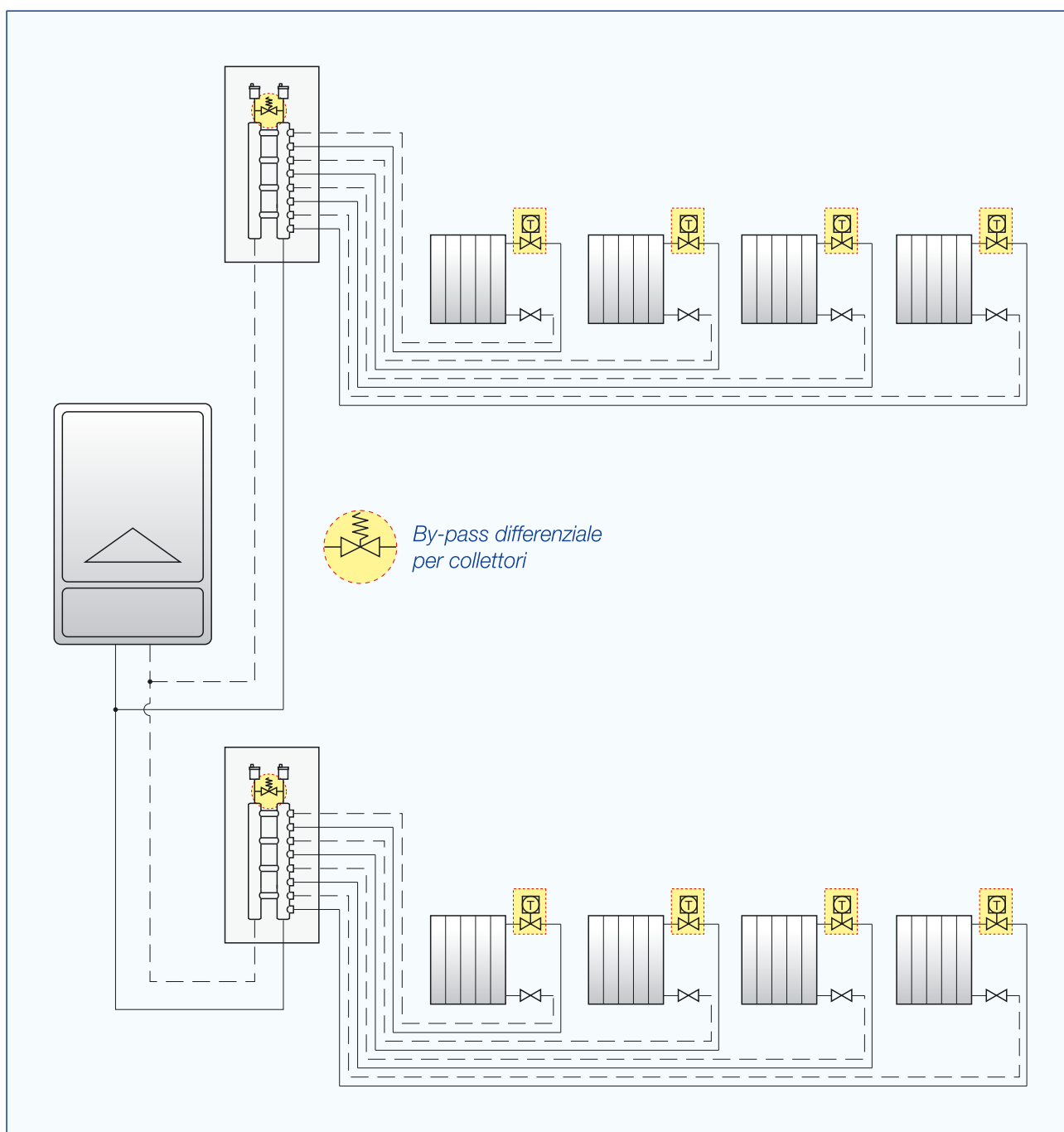
Nuova realizzazione

È una soluzione adottabile per riscaldare **abitazioni unifamiliari o a schiera di tipo tradizionale**.

La caldaia murale prevista è del tipo idoneo per funzionare con valvole termostatiche.

Per ovviare alle incertezze ed indeterminazioni, segnalate alle pagine 22 e 23, sono previsti **by-pass differenziali sui collettori** delle due zone in cui è suddiviso l'impianto.

È così possibile garantire comunque una portata minima attraverso la caldaia e ridurre gli incrementi di pressione. In tal modo **si aiuta la caldaia a gestire con meno pericoli** gli squilibri indotti dal chiudersi delle valvole termostatiche.



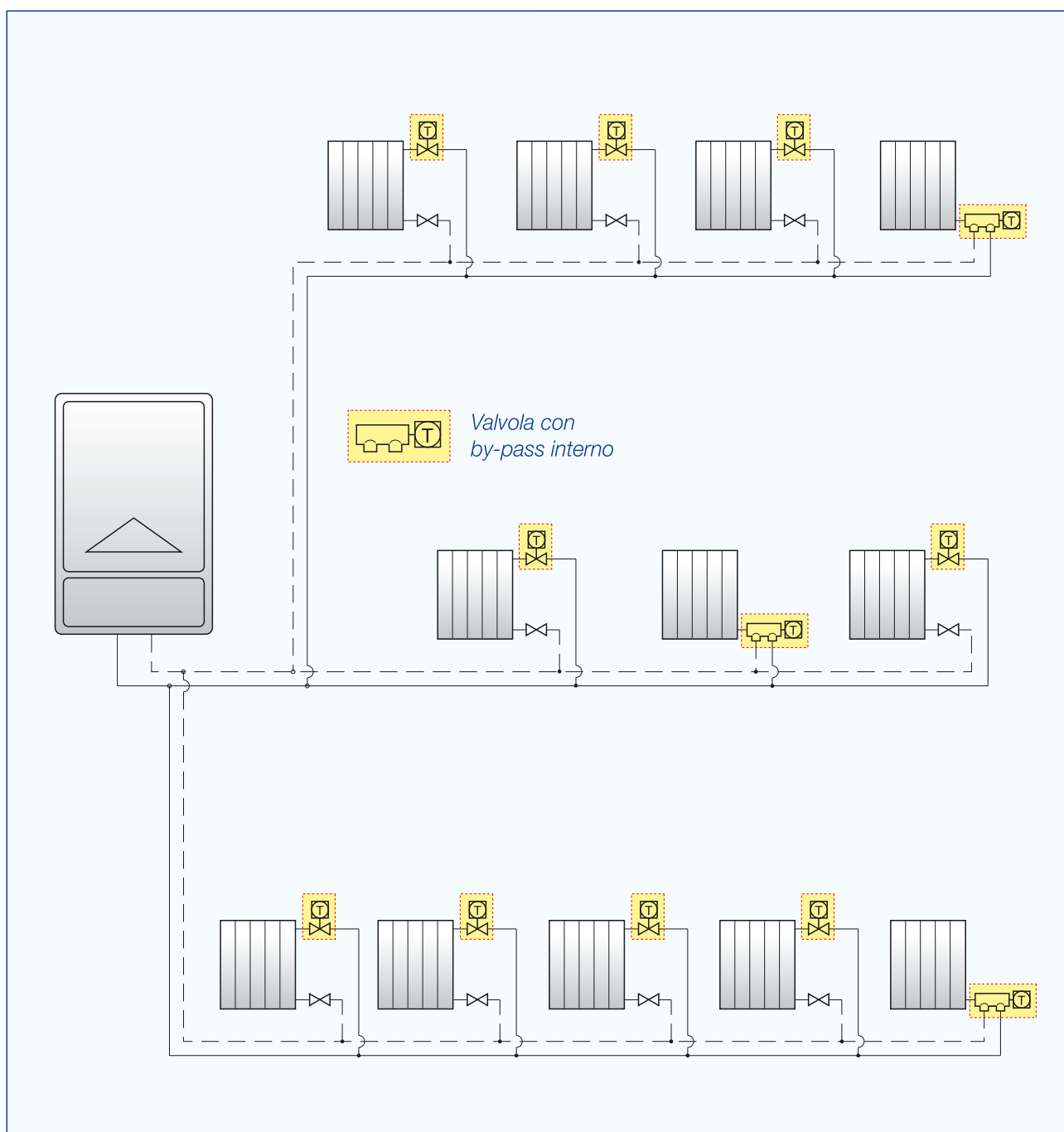
Nuova realizzazione

È una soluzione adottabile per riscaldare **uffici, negozi o locali con pavimento di tipo rialzato ispezionabile.**

La caldaia murale prevista è del tipo idoneo per funzionare con valvole termostatiche.

Per ovviare alle incertezze ed indeterminazioni, segnalate alle pagine 22 e 23, è prevista la messa in opera di **alcune valvole termostatiche a quattro vie di tipo monotubo**, vale a dire di valvole con by-pass interno.

È così possibile garantire comunque una portata minima attraverso la caldaia e ridurre gli incrementi di pressione. In tal modo **si aiuta la caldaia a gestire con meno pericoli** gli squilibri indotti dal chiudersi delle valvole termostatiche.



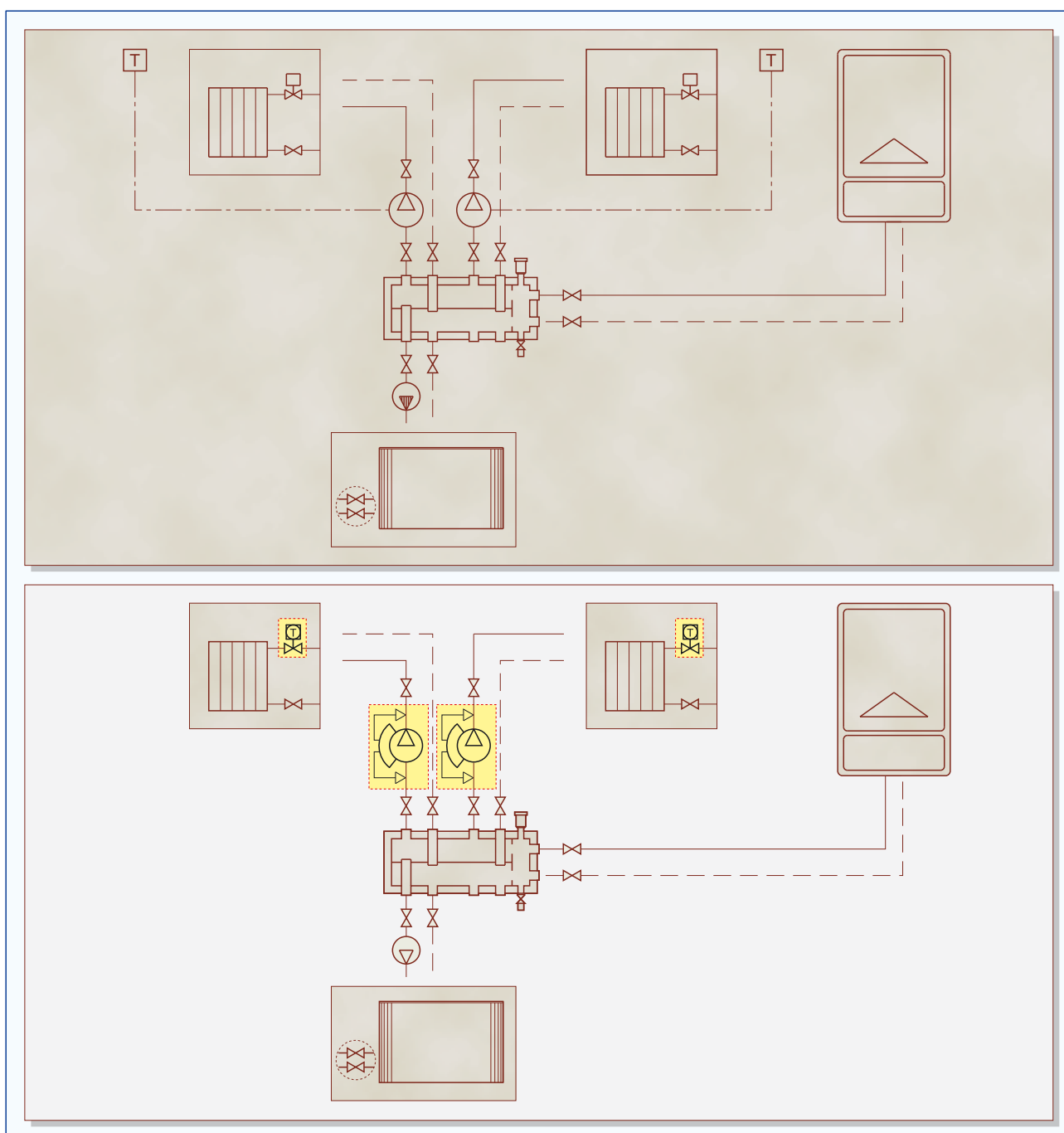
Impianto autonomo esistente con caldaia murale del tipo a più zone con sepcoll

Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche

Nelle due zone con radiatori, la soluzione proposta prevede: (1) **l'eliminazione dei termostati ambiente** e (2) **la sostituzione delle pompe a numero di giri costante con pompe a velocità variabile**.

Non è richiesta la sostituzione della caldaia e neppure la realizzazione di by-pass per assicurare una portata minima alla caldaia stessa e alla relativa pompa.

Il sepcoll, infatti, “**separa idraulicamente**” i circuiti che alimentano i radiatori dal circuito che serve la caldaia. Pertanto non ci sono interferenze, né di pressioni né di portate, fra questi circuiti.



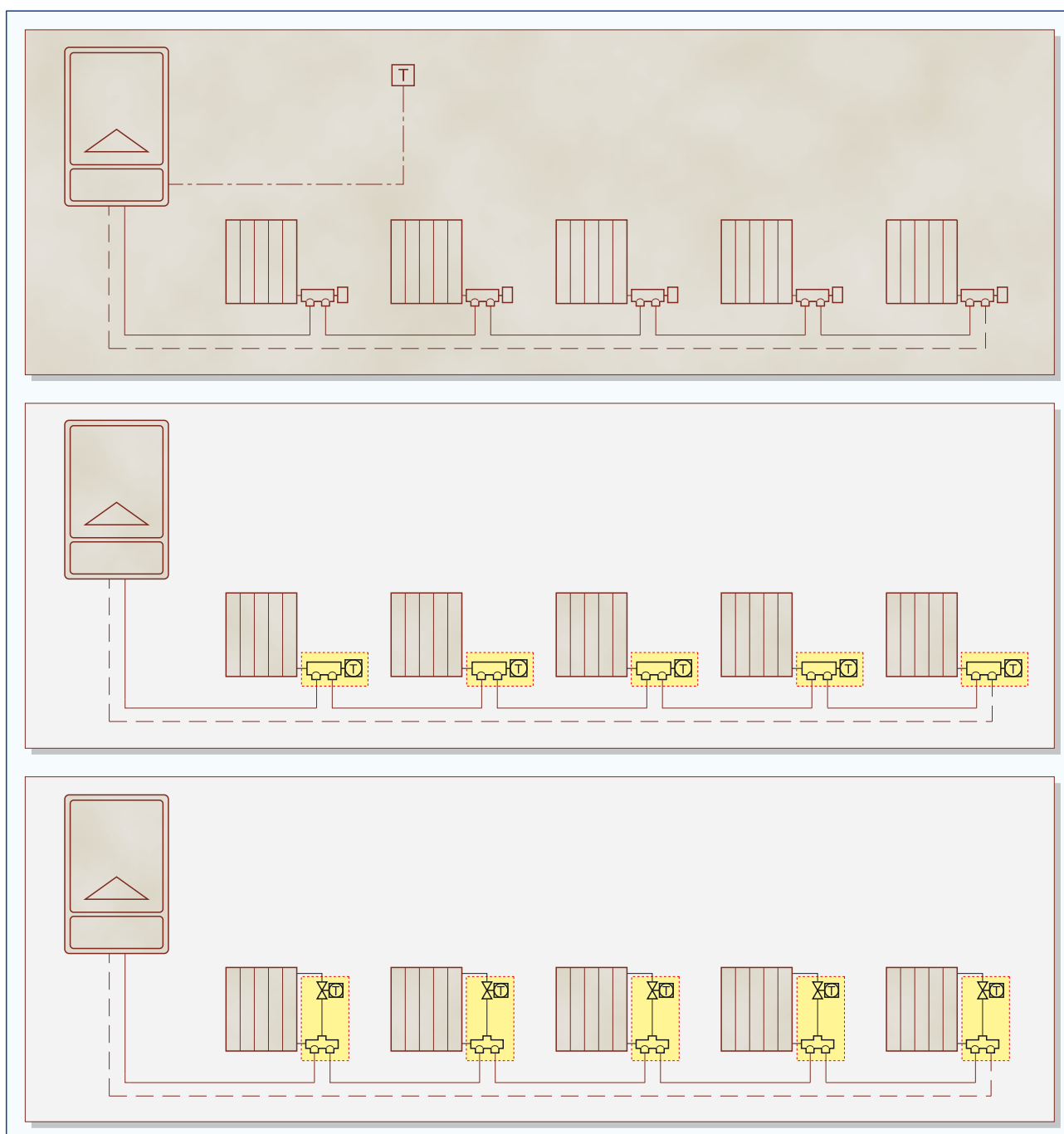
Impianto autonomo monotubo esistente con valvole a quattro vie *Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche*

Le soluzioni proposte prevedono: (1) **l'eliminazione del termostato ambiente** e (2) **la messa in opera di valvole termostatiche con by-pass interni** per poter garantire portate sufficienti alla caldaia.

La prima soluzione propone la messa in opera di **valvole termostatiche a quattro vie con bulbo integrato**.

È una soluzione che richiede interventi semplici e non modifica il sistema d'attacco dei radiatori. Per contro può far lavorare le teste termostatiche in zone troppo basse (ved. relative note a pag. 6).

La seconda soluzione propone, invece, la messa in opera di valvole termostatiche a **sistema combinato**. È una soluzione che fa lavorare le teste termostatiche in zone atte a consentire un buon rilievo e quindi una buona regolazione della temperatura ambiente. Per contro comporta modifiche al sistema d'attacco dei radiatori che spesso, per motivi estetici, non sono accettate dai Committenti.

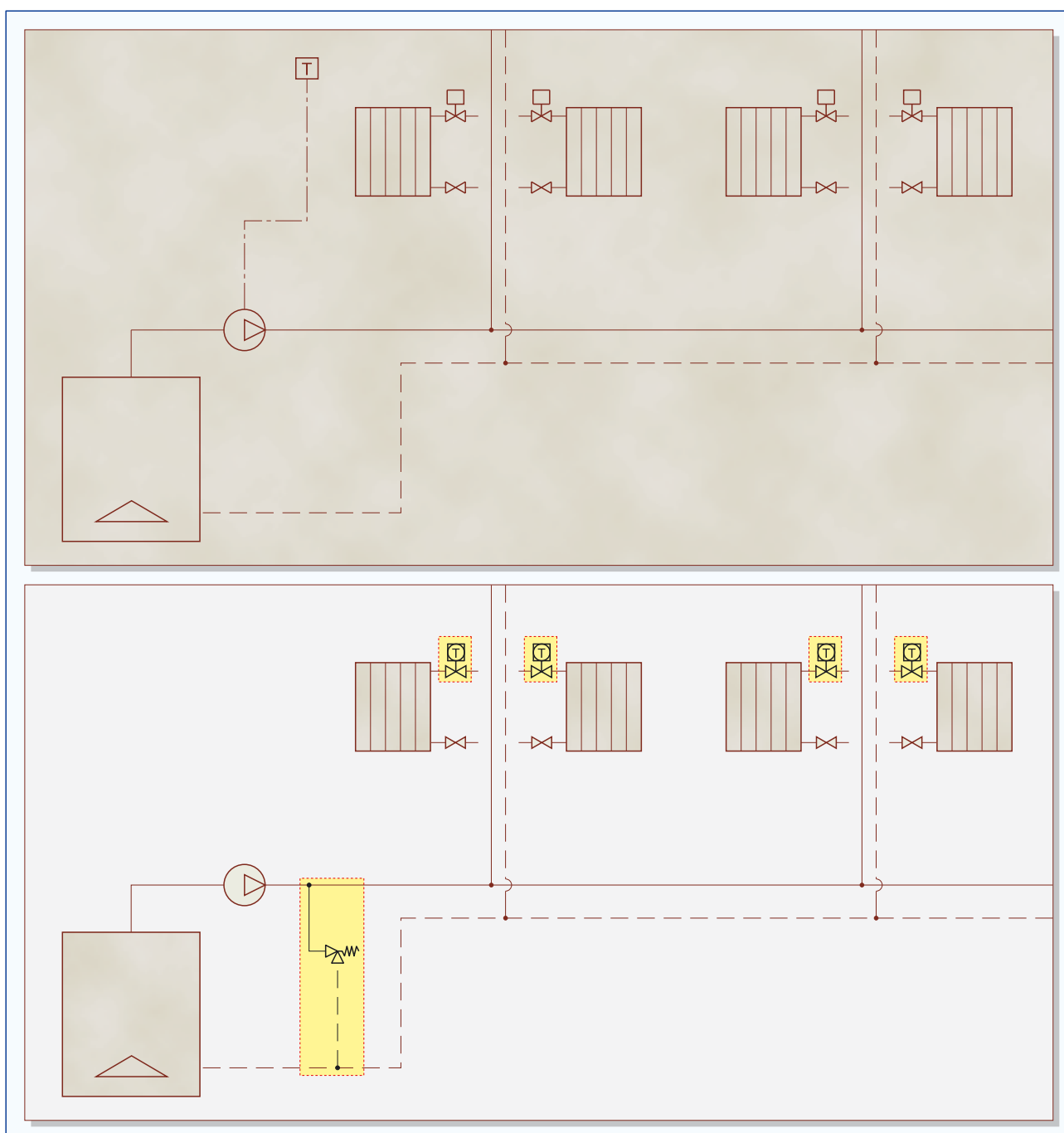


Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)

La soluzione proposta prevede: (1) **l'eliminazione del termostato ambiente**, (2) **la realizzazione di un by-pass con valvola differenziale** e (3) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

Con le pressioni normalmente in gioco, la valvola di by-pass differenziale va tarata a valori variabili da 1.500 a 2.000 mm c.a.

Differenze di pressione contenute in tale intervallo sono, in genere, sufficienti a garantire: (1) la corretta alimentazione dei radiatori, (2) la non rumorosità delle valvole termostatiche, (3) portate capaci di assicurare il buon funzionamento della pompa e della caldaia.

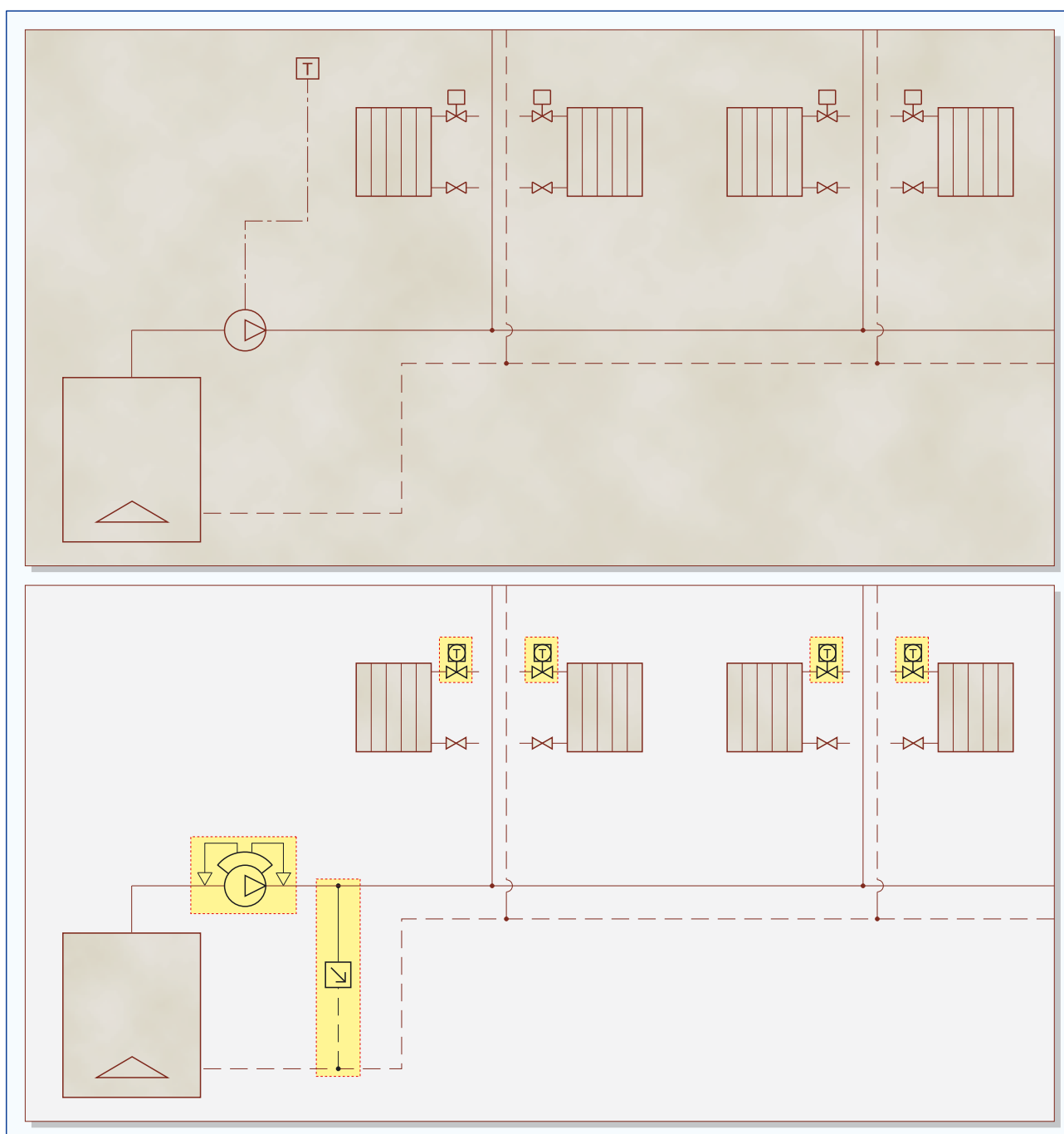


Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)

La soluzione proposta prevede: (1) **l'eliminazione del termostato ambiente**, (2) **la sostituzione della pompa esistente a numero di giri costante con una pompa a velocità variabile**, (3) **la realizzazione di un by-pass con un autoflow atto a garantire la portata minima richiesta dalla caldaia** e (4) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

Tale soluzione è in grado di garantire: (1) la corretta alimentazione dei radiatori, (2) la non rumorosità delle valvole termostatiche, (3) portate capaci di assicurare il buon funzionamento della pompa e della caldaia.

Rispetto alla soluzione della pagina a lato, **la pompa lavora con un minor consumo di energia elettrica**.



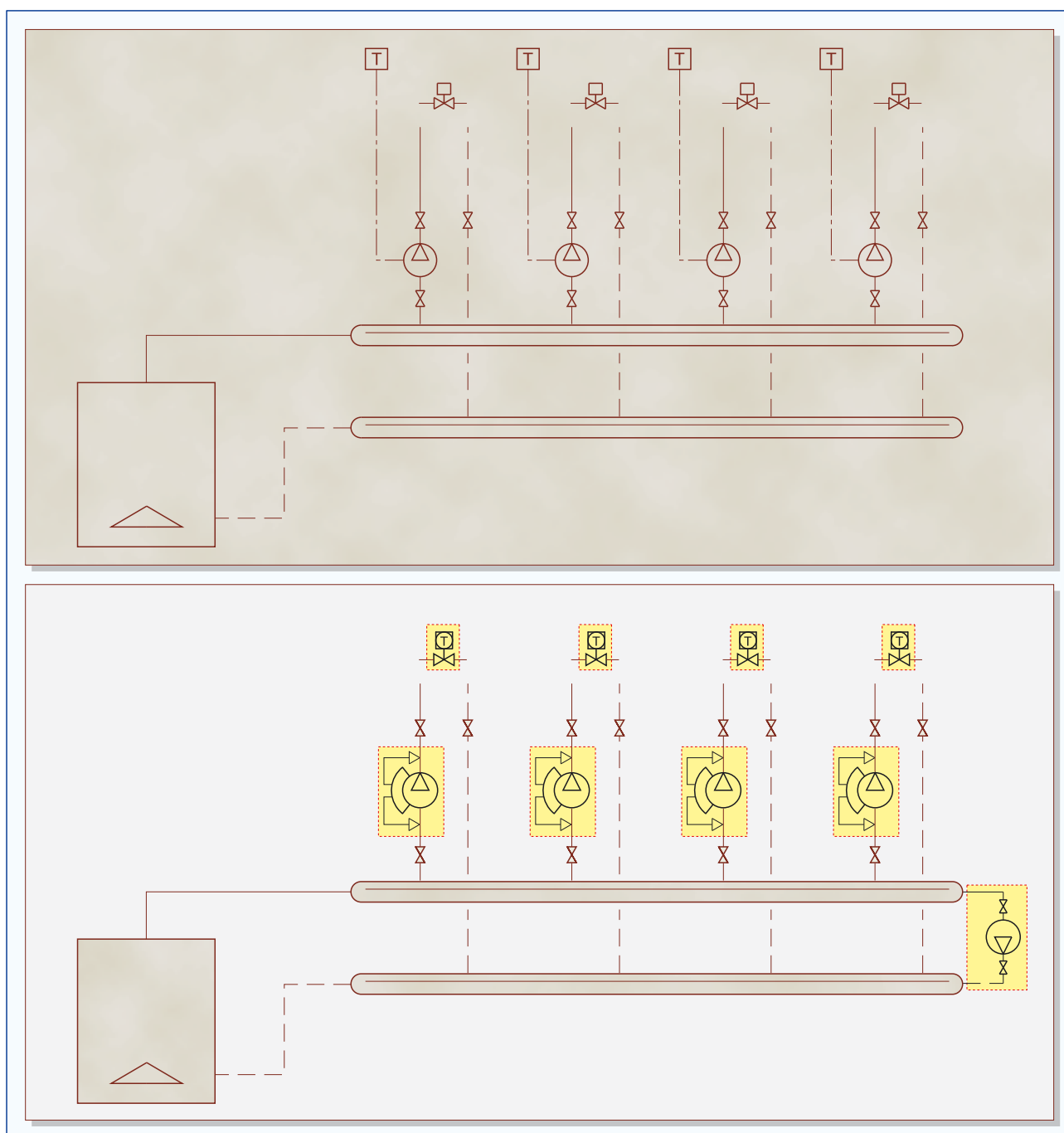
Impianto esistente a più zone autonome con pompe d'alloggio in centrale termica

Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)

L'impianto è del tipo utilizzato, soprattutto negli anni Ottanta e Novanta, per servire in modo autonomo gli alloggi di piccole palazzine.

La soluzione proposta prevede: (1) **l'eliminazione dei termostati d'alloggio**, (2) **la sostituzione delle pompe esistenti con pompe a velocità variabile**, (3) **la realizzazione di un by-pass di collegamento fra i collettori per assicurare alla caldaia la portata minima richiesta** e (4) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

Nel caso in cui l'impianto sia dotato di contatori di calore sulle varie derivazione d'alloggio, va verificato che essi siano in grado di funzionare correttamente anche con portate molto piccole.



Impianto esistente a più zone autonome con pompe d'alloggio in centrale termica

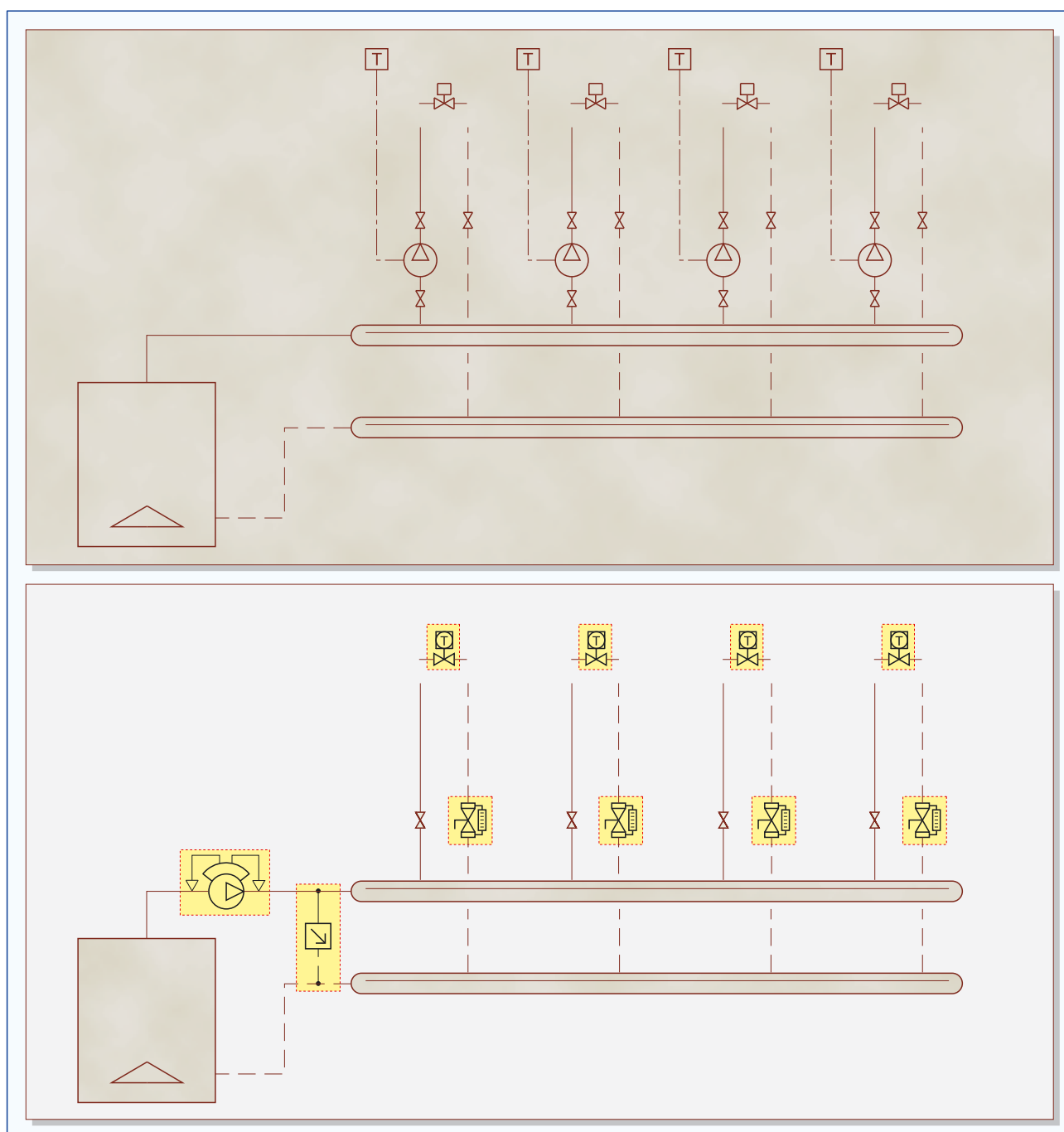
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)

L'impianto è del tipo utilizzato, soprattutto negli anni Ottanta e Novanta, per servire in modo autonomo gli alloggi di piccole palazzine.

La soluzione proposta prevede: (1) **l'eliminazione dei termostati d'alloggio**, (2) **la sostituzione delle pompe esistenti con un'unica pompa a velocità variabile**, (3) **la realizzazione di un by-pass con autoflow per assicurare alla caldaia la portata minima richiesta**, (4) **l'installazione di valvole di taratura sulle derivazione di zona** e (5) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

Le valvole di taratura servono a bilanciare le colonne quando le valvole termostatiche sono aperte. Servono cioè ad evitare che, a valvole termostatiche aperte, alcune colonne "rubino" acqua ad altre.

Nel caso in cui l'impianto sia dotato di contatori di calore sulle varie derivazione d'alloggio, va verificato che essi siano in grado di funzionare correttamente anche con portate molto piccole.



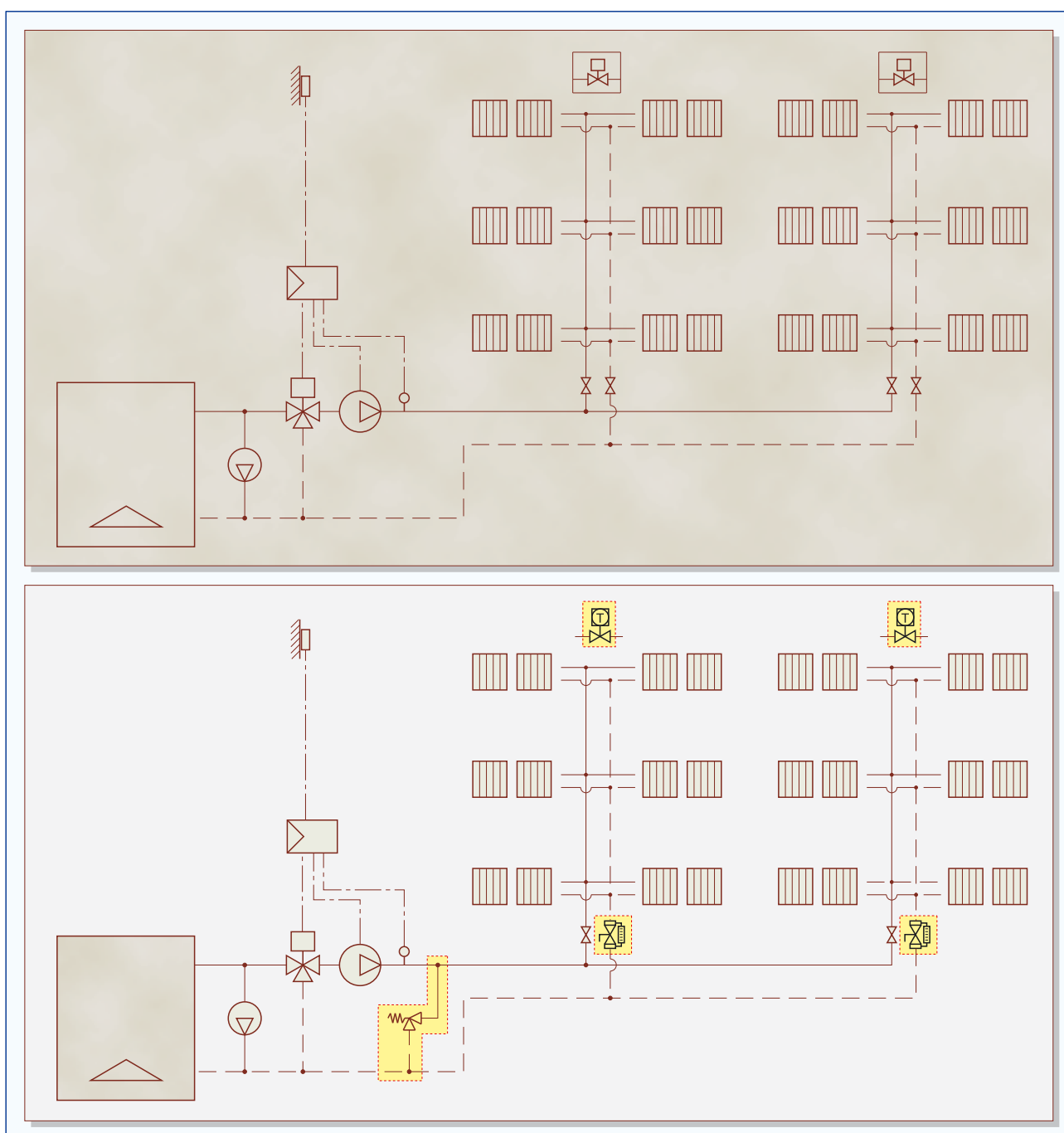
Impianto esistente con distribuzione a colonne e regolazione climatica

Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione A)

L'impianto è del tipo utilizzato soprattutto negli anni Settanta e Ottanta per servire gli alloggi di piccole palazzine.

La soluzione proposta prevede: (1) **la realizzazione, a valle della pompa di distribuzione, di un by-pass con valvola differenziale a molla**, (2) **l'installazione di valvole di taratura alla base delle colonne**, (3) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

Le valvole di taratura servono a bilanciare le colonne quando le valvole termostatiche sono aperte. Servono cioè ad evitare che, a valvole termostatiche aperte, alcune colonne "rubino" acqua ad altre.

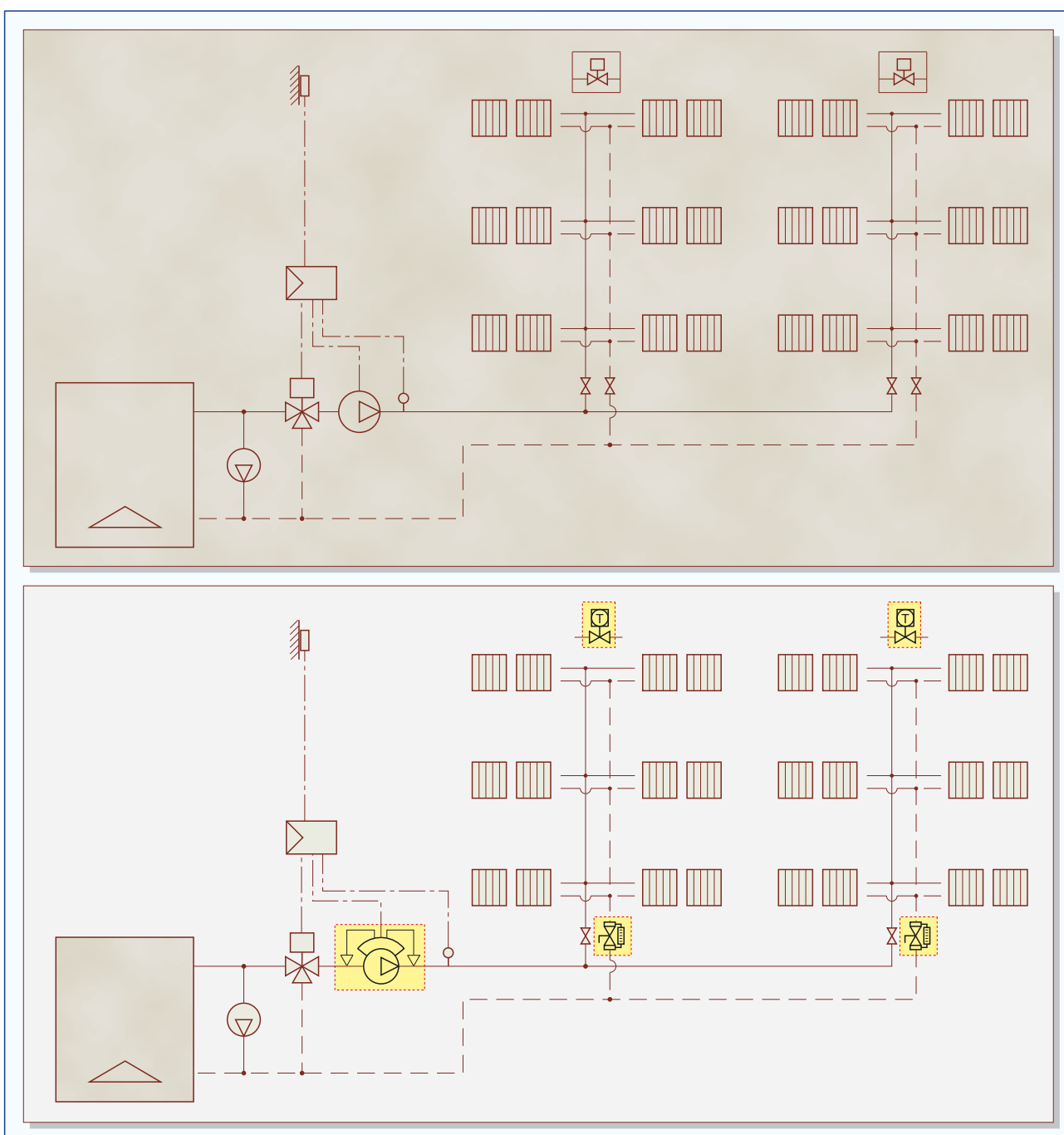


Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche (soluzione B)

L'impianto è del tipo utilizzato soprattutto negli anni Settanta e Ottanta per servire gli alloggi di piccole palazzine.

La soluzione proposta prevede: (1) **la sostituzione della pompa a numero di giri costante che serve l'impianto con una pompa a velocità variabile**, (2) **l'installazione di valvole di taratura sulle colonne**, (3) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

Le valvole di taratura servono a bilanciare le colonne quando le valvole termostatiche sono aperte. Servono cioè ad evitare che, a valvole termostatiche aperte, alcune colonne "rubino" acqua ad altre.

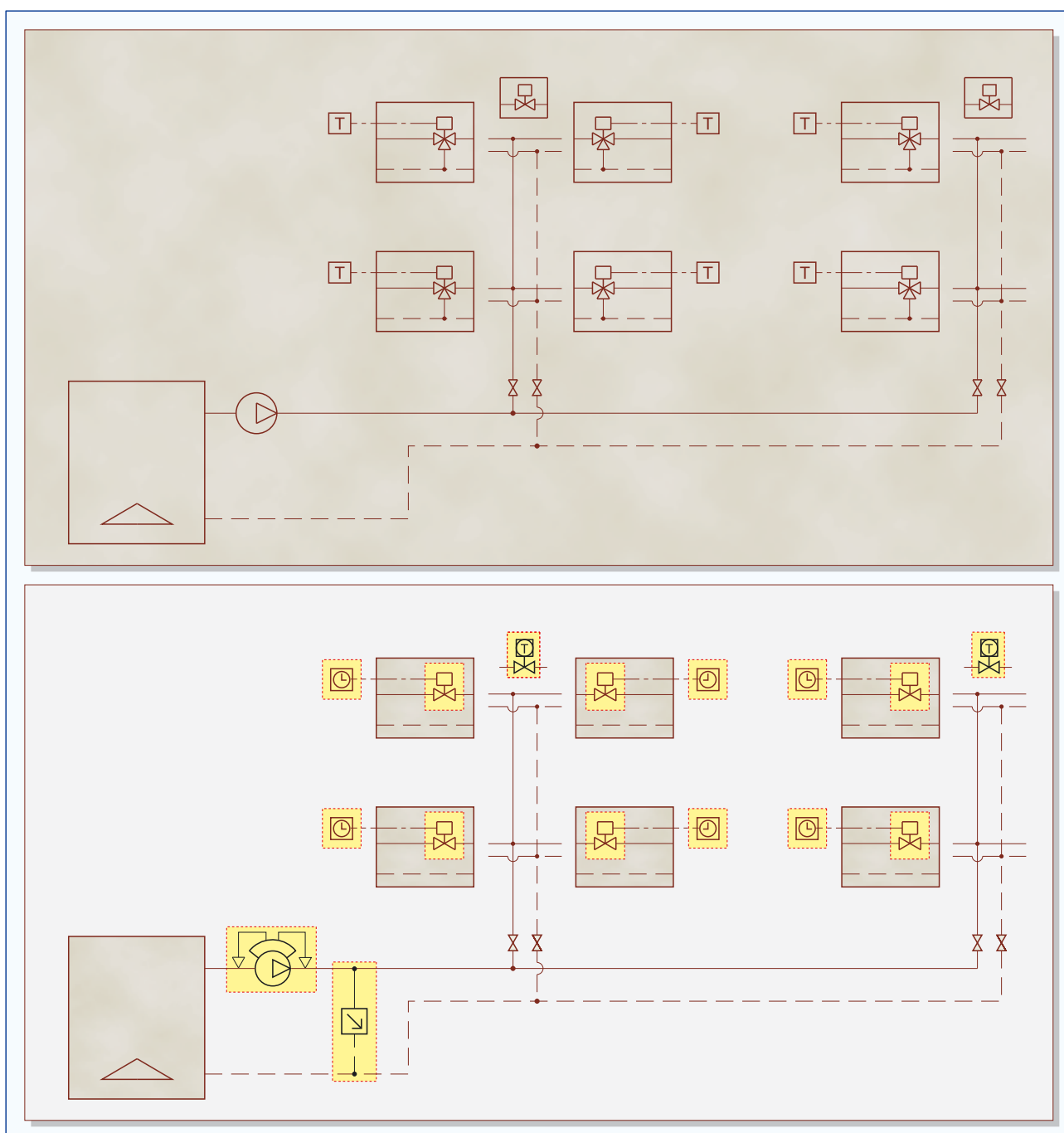


Impianto esistente a zone con valvole a tre vie
Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche

L'impianto è del tipo utilizzato per servire in modo autonomo gli alloggi di **piccole palazzine**.

La soluzione proposta prevede: (1) **la sostituzione della pompa a numero di giri costante con una pompa a velocità variabile**, (2) **la realizzazione di un by-pass con autoflow per dare alla caldaia la portata minima richiesta**, (3) **la sostituzione dei termostati d'alloggio con orologi programmatori**,

(4) **la sostituzione (oppure la trasformazione) delle valvole a tre vie in valvole a due vie** e (5) **la messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.



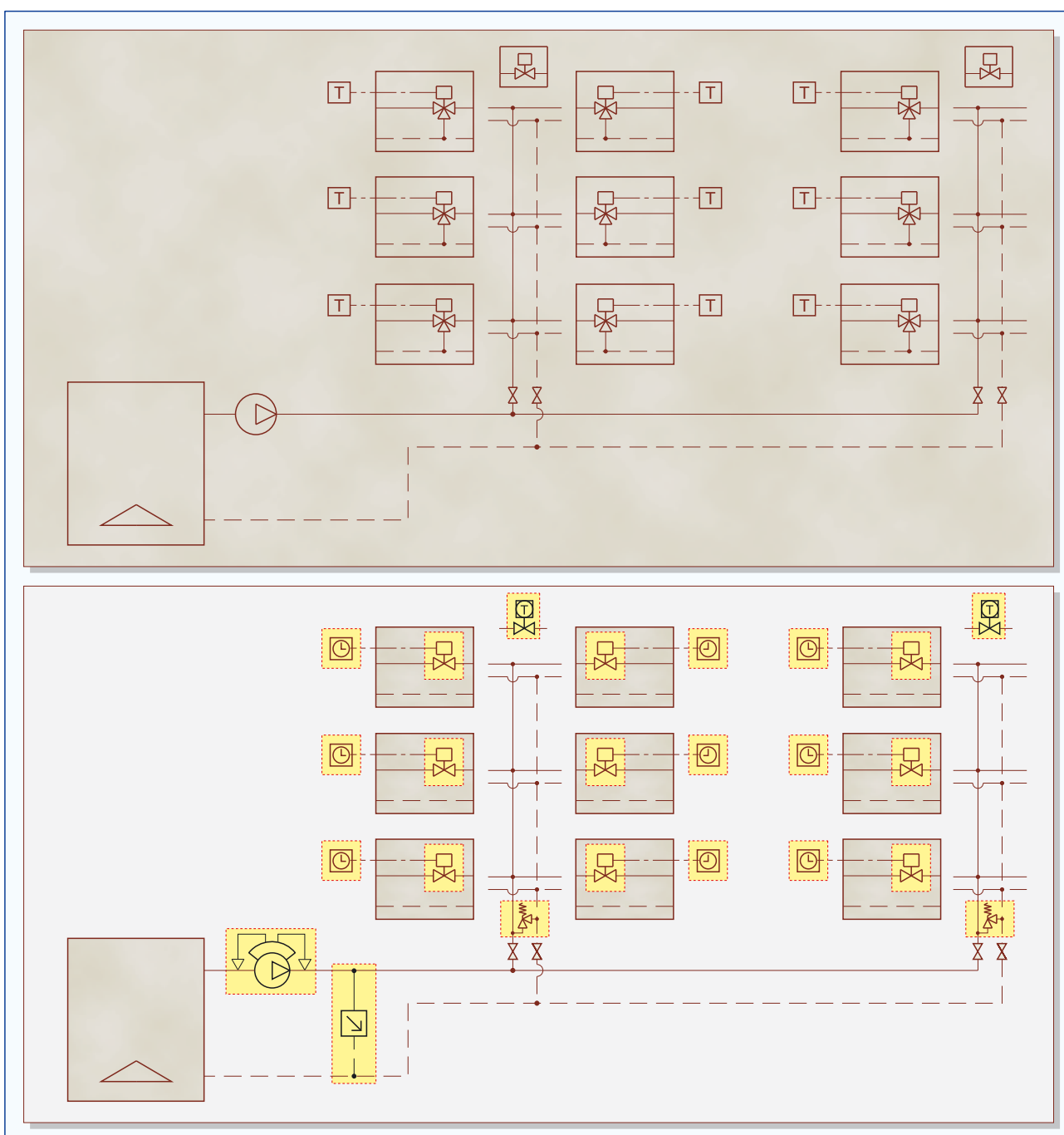
Impianto esistente a zone con valvole a tre vie

Sostituzione valvole normali per radiatori con valvole termostatiche

L'impianto è del tipo utilizzato per servire in modo autonomo gli alloggi di **piccole e medie** palazzine.

La soluzione proposta prevede: (1) la **sostituzione della pompa a numero di giri costante con una pompa a velocità variabile**, (2) la **realizzazione di un by-pass con autoflow per dare alla caldaia la portata minima richiesta**, (3) l'**installazione alla base delle colonne, di valvole del tipo a by-pass**

differenziale, (4) la sostituzione dei termostati d'alloggio con orologi programmatori, (5) la **sostituzione (oppure la trasformazione) delle valvole a tre vie in valvole a due vie** e (6) la **messa in opera di valvole termostatiche su tutti i radiatori**.

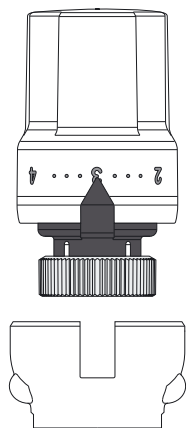


Comando termostatico con indicatore di temperatura

serie 202



Domanda di brevetto No. MI2007U000405



Funzione

I comandi termostatici con indicatore di temperatura vengono utilizzati sulle valvole termostatiche o termostattizzabili per radiatore per regolare automaticamente e visualizzare l'effettiva temperatura ambiente.

Conforme ai requisiti di bassa inerzia termica richiesti dal Decreto 19 febbraio 2007 Ministero dell'Economia e delle Finanze e successive modifiche ed integrazioni.

Gamma prodotti

Serie 202 Comando termostatico con indicatore di temperatura

Cod. 209000 Guscio antimanomissione ed antifurto

Letture temperatura

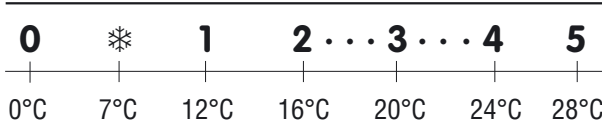
L'indicatore di temperatura ambiente, di cui il comando termostatico è fornito frontalmente, è del tipo a cristalli liquidi. Esso si colora di verde in corrispondenza del valore effettivo di temperatura misurato al fine di regolare con precisione la temperatura dell'ambiente al valore desiderato.



Caratteristiche tecniche

Scala di regolazione: 0÷5
Campo di regolazione temperatura: 0÷28°C
Campo di temperatura indicatore temperatura ambiente: 16÷26°C
Intervento antigelo: ~7°C
Temperatura massima ambiente: 50°C

Scala di regolazione

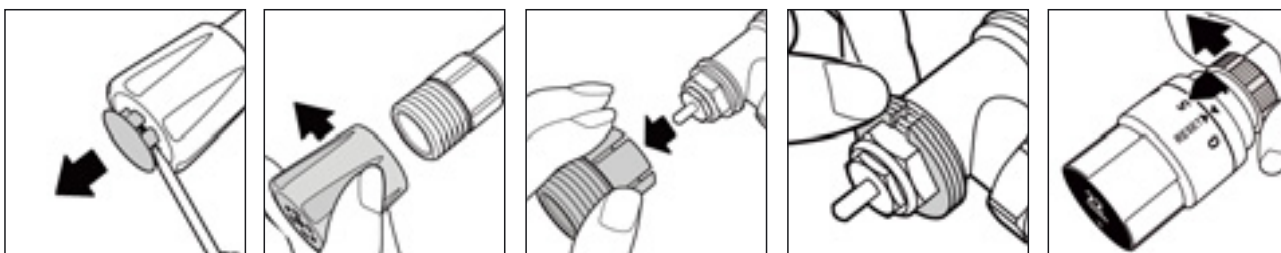


Sistema basculante

Un particolare sistema basculante mantiene l'indicatore sempre in posizione verticale e ne permette l'ottimale visualizzazione

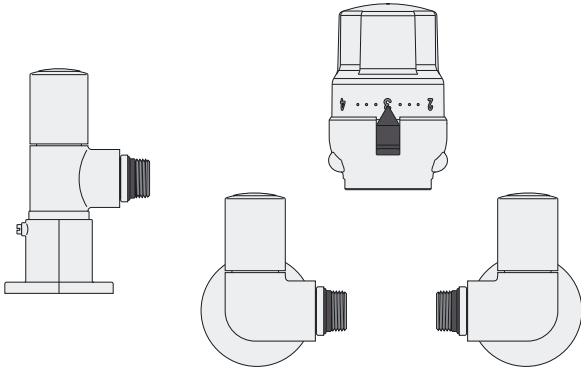


Trasformazione valvole da manuali a termostatiche



Valvole High-Style per termoarredi

serie 400. - 200



Funzione

Le valvole termostattizzabili e i detentori sono impiegati per l'intercettazione ed il bilanciamento della portata del fluido sui terminali degli impianti di climatizzazione.

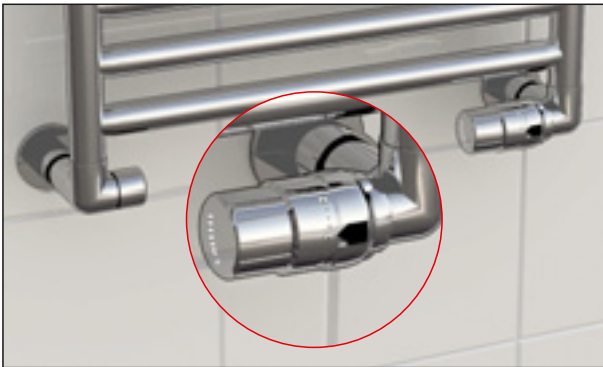
I comandi termostatici vengono utilizzati per effettuare la regolazione automatica della temperatura ambiente al valore impostato.

La cromatura ed il particolare design di questa serie di prodotti li rende particolarmente idonei ad esigenze estetiche di termoarredo.

Conforme ai requisiti di bassa inerzia termica richiesti dal Decreto 19 febbraio 2007 Ministero dell'Economia e delle Finanze e successive modifiche ed integrazioni.

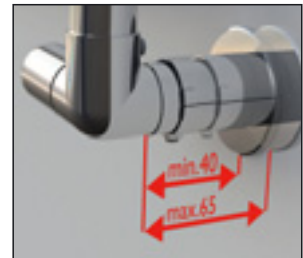
Gamma prodotti

- Serie **4001** Coppia valvola e detentore, attacchi a squadra _____ misura 1/2"
- Serie **4003** Coppia valvola e detentore, attacchi a doppia squadra _____ misura 1/2"
- Serie **4004** Coppia valvola e detentore, attacchi a doppia squadra _____ misura 1/2"
- Cod. **200015** Comando termostatico cromato lucido, con guscio antimanomissione ed antifurto, cromato lucido e chiave per serraggio guscio



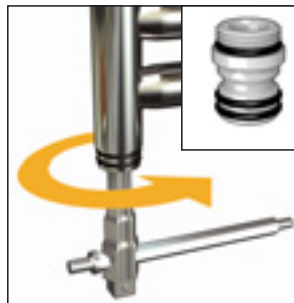
Guscio copritubo telescopico

Per l'esigenza estetica di coprire l'intero collegamento tra valvola/detentore e tubazione, viene fornito in confezione un guscio copritubo cromato di tipo telescopico. Escursione max. 25 mm.



Accoppiamento valvola e detentore con termoarredo

L'accoppiamento tra valvola/detentore e termoarredo va effettuato utilizzando l'apposito codolo a tenuta, da avvitare al radiatore utilizzando la chiave per bocchettoni Caleffi cod. 387127. Ad accoppiamento ultimato, bloccare la valvola al codolo avvitando il grano nel foro indicato con l'apposita brugola.



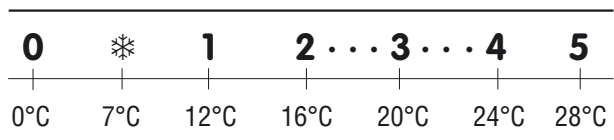
Caratteristiche tecniche valvole

- Fluido d'impiego: acqua, soluzioni glicolate
- Max percentuale di glicole: 30%
- Pressione max esercizio: 10 bar
- Pressione differenziale max con comando montato: 1 bar
- Campo temperatura: 5÷100°C
- Attacchi valvole e detentori: 1/2" x 23 p.1,5

Caratteristiche tecniche comando

- Scala di regolazione: 0÷5
- Campo di regolazione temperatura: 0÷28°C
- Intervento antigelo: ~7°C
- Temperatura massima ambiente: 50°C

Scala di regolazione



Valvole termostatiche

Disposizioni in materia di detrazioni



Legge Finanziaria 2007: Decreto 19 febbraio 2007 del Ministero dell'Economia e delle Finanze

Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2007 è stato pubblicato il Decreto 19 Febbraio 2007, recante: "Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della Legge 27 dicembre 2006, n. 296".

Il provvedimento legislativo in precedenza menzionato si configura quale decreto attuativo della Legge Finanziaria 2007 ed è finalizzato a rendere operativi i benefici previsti da tale Legge.

Il citato Decreto definisce in particolare le procedure e gli adempimenti da espletare allo scopo di ottenere la detrazione dell'imposta lorda di una quota pari al 55% delle spese sostenute per una serie di interventi quali la riqualificazione energetica di edifici esistenti, l'installazione di pannelli solari o la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale.

Per tutti questi interventi i soggetti che intendono avvalersi della detrazione devono acquisire, fra gli altri documenti, anche l'asseverazione (dichiarazione redatta da un professionista abilitato alla progettazione di edifici/impianti) che attesti la rispondenza dell'intervento ai requisiti specificati dal Decreto in parola.

Per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale detta asseverazione deve specificare che sono installati:

- generatori di calore a condensazione aventi rendimento termico utile, a carico pari al 100% della potenza termica utile nominale, maggiore o uguale ad un valore fissato dal Decreto;

- valvole termostatiche a bassa inerzia termica (o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata) su tutti i corpi scaldanti ad esclusione degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiore a 45°C.

Nel caso di impianti di potenza nominale del focolare inferiore a 100 kW, l'asseverazione di cui sopra può essere sostituita da una dichiarazione dei produttori delle caldaie a condensazione e delle valvole termostatiche che attesti il rispetto dei medesimi requisiti, corredata dalle certificazioni dei singoli componenti.

Legge Finanziaria 2008:

Sul supplemento ordinario n. 285 della Gazzetta Ufficiale n. 300 del 28 dicembre 2007 è stata pubblicata la Legge 24 dicembre 2007 n. 244 (Legge finanziaria 2008), recante: "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello stato".

Tale Legge ha prorogato gli incentivi previsti dalla finanziaria 2007 sino a tutto il 2010 e ne ha introdotti di nuovi.

Legge Finanziaria 2008: Decreto 7 aprile 2008 del Ministero dell'Economia e delle Finanze

Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 97 del 24 aprile 2008 è stato pubblicato il Decreto 7 aprile 2008, recante: "Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della Legge 27 dicembre 2006, n. 296".

Il provvedimento in questione costituisce il decreto attuativo della Legge finanziaria 2008.

Mediante il Decreto 7 aprile 2008 sono state apportate delle integrazioni al Decreto 19 febbraio 2007, integrazioni riguardanti le novità introdotte dalla finanziaria 2008.

Per quanto riguarda l'asseverazione degli interventi di sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale (con impianti dotati di caldaie a condensazione e valvole termostatiche a bassa inerzia termica), il decreto 7 aprile 2008 non ha introdotto alcuna modifica alle indicazioni già presenti nel decreto 19 febbraio 2007, indicazioni che, pertanto, continuano ad essere valide anche per la legge finanziaria 2008.

Valvole termostatiche

Certificazioni di rispondenza



Serie 200, 201, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227



DICHIARAZIONE N. **3.3.1**

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Fonataneto d'Agogna, 13 maggio 2008

La sottoscritta **CALEFFI S.p.A.**, produttrice di componenti per impianti idrotermici, con sede in Fontaneto d'Agogna (NO) - Strada Regionale 229, n. 25

D I C H I A R A

sotto la propria esclusiva responsabilità che i comandi termostatici serie 200, 201 e le valvole termostatiche serie 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227:

- sono costruiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni tecniche della Norma UNI EN 215 "Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova"
- sono dotati di certificazione di conformità alla menzionata norma europea, attestata dal certificato UNI, Licenze Nr. 01, Identity Number: 48, Country Code: I.

D I C H I A R A

infine che le caratteristiche tecniche dei predetti dispositivi di regolazione sono rispondenti a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 19 febbraio 2007 e successive modifiche ed integrazioni, recanti:

"Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296".

In fede Mario Tadini
Dottore Esente
M. Tadini

CALEFFI
Hydronic Solutions

Serie 200, 201, 338, 339, 401, 402, 4001, 4003, 4004



DICHIARAZIONE N. **3.1.1**

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Fonataneto d'Agogna, 13 maggio 2008

La sottoscritta **CALEFFI S.p.A.**, produttrice di componenti per impianti idrotermici, con sede in Fontaneto d'Agogna (NO) - Strada Regionale 229, n. 25

D I C H I A R A

sotto la propria esclusiva responsabilità che i comandi termostatici serie 200, 201 e le valvole termostatiche serie 338, 339, 401, 402, 4001, 4003, 4004:

- sono costruiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni tecniche della Norma UNI EN 215 "Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova"
- sono dotati di rapporto di prova rilasciato in data 10 maggio 2007 dal Laboratorio SIET S.P.A., rapporto avente numero di identificazione 01310R07 ed attestante la conformità alla norma europea in precedenza menzionata

D I C H I A R A

infine che le caratteristiche tecniche dei predetti dispositivi di regolazione sono rispondenti a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 19 febbraio 2007 e successive modifiche ed integrazioni, recanti:

"Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296".

In fede Mario Tadini
Dottore Esente
M. Tadini

CALEFFI
Hydronic Solutions

Cod. 200013 Serie 4001, 4003, 4004



DICHIARAZIONE N. **3.7.1**

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Fonataneto d'Agogna, 13 maggio 2008

La sottoscritta **CALEFFI S.p.A.**, produttrice di componenti per impianti idrotermici, con sede in Fontaneto d'Agogna (NO) - Strada Regionale 229, n. 25

D I C H I A R A

sotto la propria esclusiva responsabilità che il comando termostatico codice 200013 e le valvole termostatiche serie 4001, 4003, 4004:

- sono costruiti a regola d'arte e sono dotati di rapporto di prova rilasciato in data 16 novembre 2007 dal Laboratorio SIET S.P.A., rapporto avente numero di identificazione 01317R07 attestante la conformità alla norma europea EN 215 per quanto riguarda "l'influenza di temperatura dell'acqua" W e il "Tempo di risposta" Z.

D I C H I A R A

infine che le caratteristiche tecniche dei predetti dispositivi di regolazione sono rispondenti a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 19 febbraio 2007 e successive modifiche ed integrazioni, recanti:

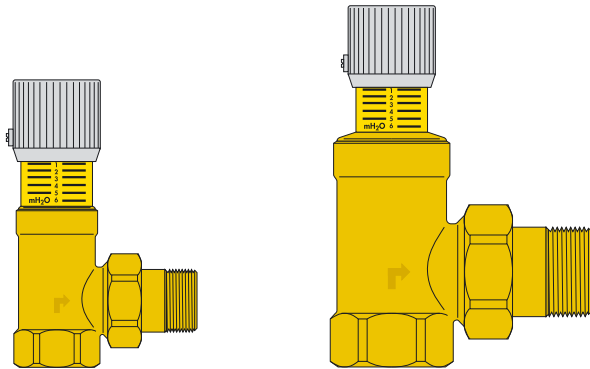
"Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296".

In fede Mario Tadini
Dottore Esente
M. Tadini

CALEFFI
Hydronic Solutions

Valvola di by-pass differenziale

serie 519



Funzione

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata, per esempio in quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie. Assicura un ricircolo di portata proporzionale al numero di valvole che si chiudono, limitando il valore massimo della pressione differenziale generata dalla pompa.

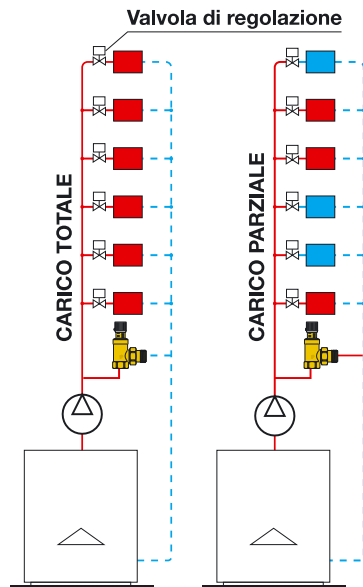
Gamma prodotti

- Cod. 519500 Valvola by-pass differenziale regolabile con scala graduata campo taratura: 1÷6 m c.a. misura 3/4"
- Cod. 519700 Valvola by-pass differenziale regolabile con scala graduata campo taratura: 1÷6 m c.a. misura 1 1/4"

Funzionamento circuito

Compito della valvola di by-pass è di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale (punto A, nel grafico sottostante).

La valvola di by-pass, tarata al valore di prevalenza nominale della pompa, consente di limitare l'aumento di pressione, by-passando la portata ΔG . Questo comportamento è garantito in qualsiasi condizione di chiusura delle valvole di regolazione dell'impianto.



Caratteristiche tecniche

- Fluido d'impiego: acqua, soluzioni glicolate
- Max percentuale di glicole: 30%
- Campo di temperatura: 0÷110°C
- Pressione massima d'esercizio: 10 bar
- Campo di taratura: 10÷60 kPa (1÷6 m c.a.)
- Attacchi: 3/4", 1 1/4" F x M a bocchettone

Caratteristiche idrauliche

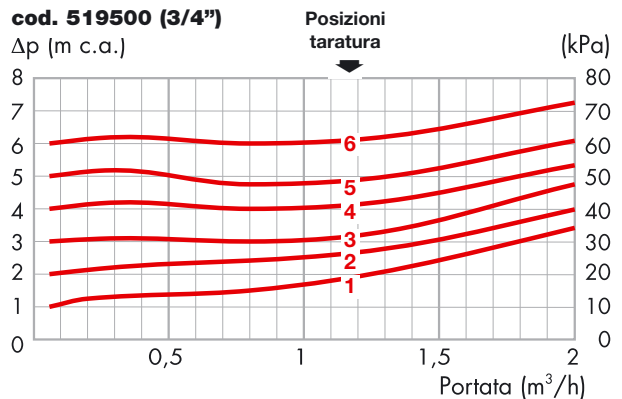
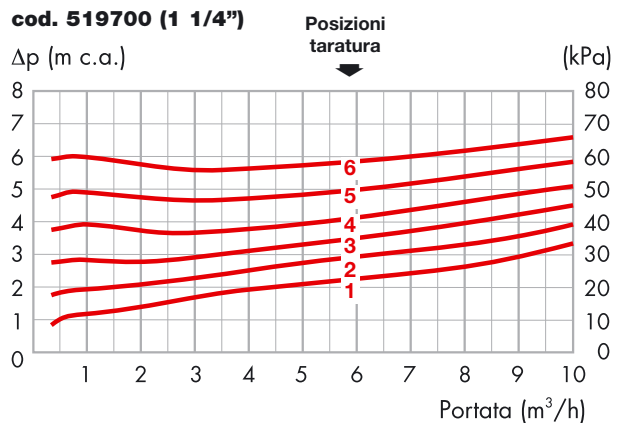
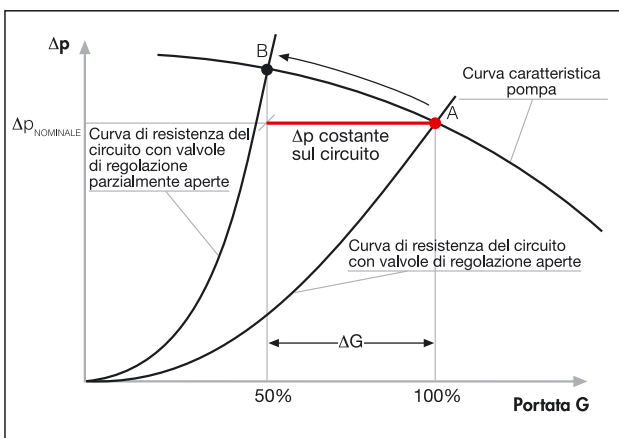
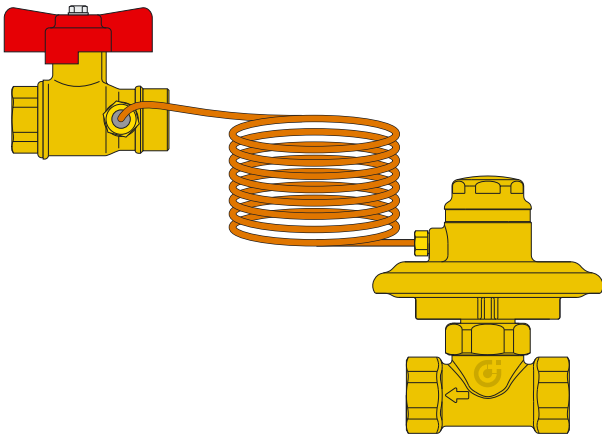


Grafico funzionamento circuito



Regolatore di pressione differenziale

serie 140 - 142



Funzione

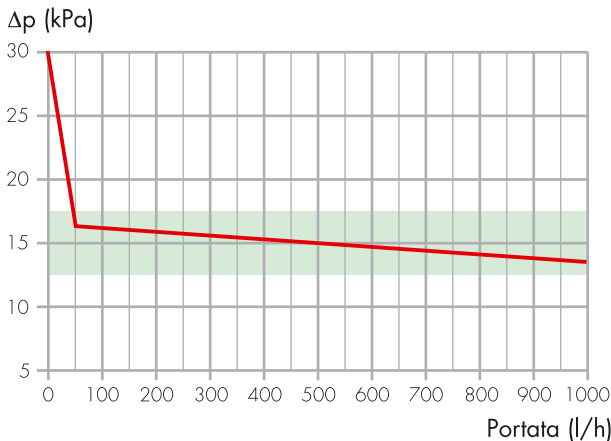
Il regolatore di pressione differenziale mantiene costante, al valore impostato, la differenza di pressione esistente tra due punti di un circuito idraulico. Il dispositivo viene inserito sulla tubazione di ritorno del circuito con collegamento mediante un tubo capillare alla valvola posizionata sulla tubazione di mandata. Viene utilizzato negli impianti a portata variabile, con valvole a due vie termostatiche o motorizzate, per limitare l'incremento di pressione differenziale che si viene a creare a seguito della loro azione di chiusura, parziale o totale.

Gamma prodotti

Serie **140** Regolatore di Δp a taratura fissa _____ Misura 3/4"

Serie **142** Valvola di intercettazione a sfera con attacco per tubazione capillare _____ Misura 3/4"

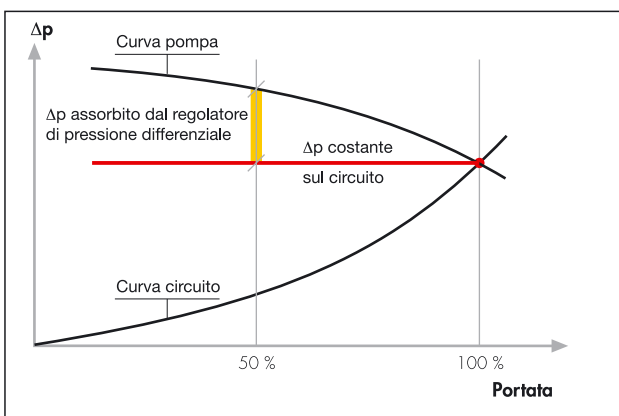
Curva di regolazione



Funzionamento circuito

Al variare della portata, il dispositivo agisce in maniera proporzionale alla variazione di pressione differenziale che si viene a creare, per ristabilire le condizioni di Δp impostate.

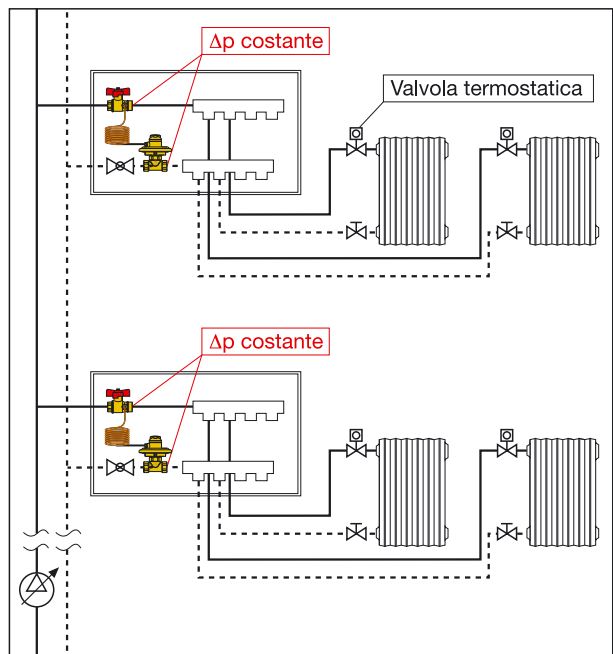
Grafico funzionamento circuito



Caratteristiche tecniche

Fluido d'impiego:	acqua, soluzioni glicolate
Max percentuale di glicole:	50%
Campo di temperatura:	-10÷110°C
Pressione max esercizio:	10 bar
Pressione differenziale max:	2 bar
Taratura fissa pressione differenziale:	15 kPa
Campo di portata di regolazione:	30÷1000 l/h
Precisione:	±15%
Lunghezza tubo capillare Ø 3 mm:	1,5 m
Attacchi:	3/4"

Schema applicativo





Fai crescere il tuo risparmio
rispettando l'ambiente



Valvole termostatiche serie 200

Valvole High-Style per termoarredi serie 400.

Valvole termostatiche con indicatore di temperatura serie 202

- Meno spese, meno consumi, più ambiente pulito
- Installazione semplice e veloce con costi contenuti per chi non vuole rinunciare alla comodità del riscaldamento a zone
- Rispondenti a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 19 febbraio 2007, recante:
"Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296".

www.caleffi.it

CALEFFI SOLUTIONS MADE IN ITALY

 **CALEFFI**
Hydronic Solutions