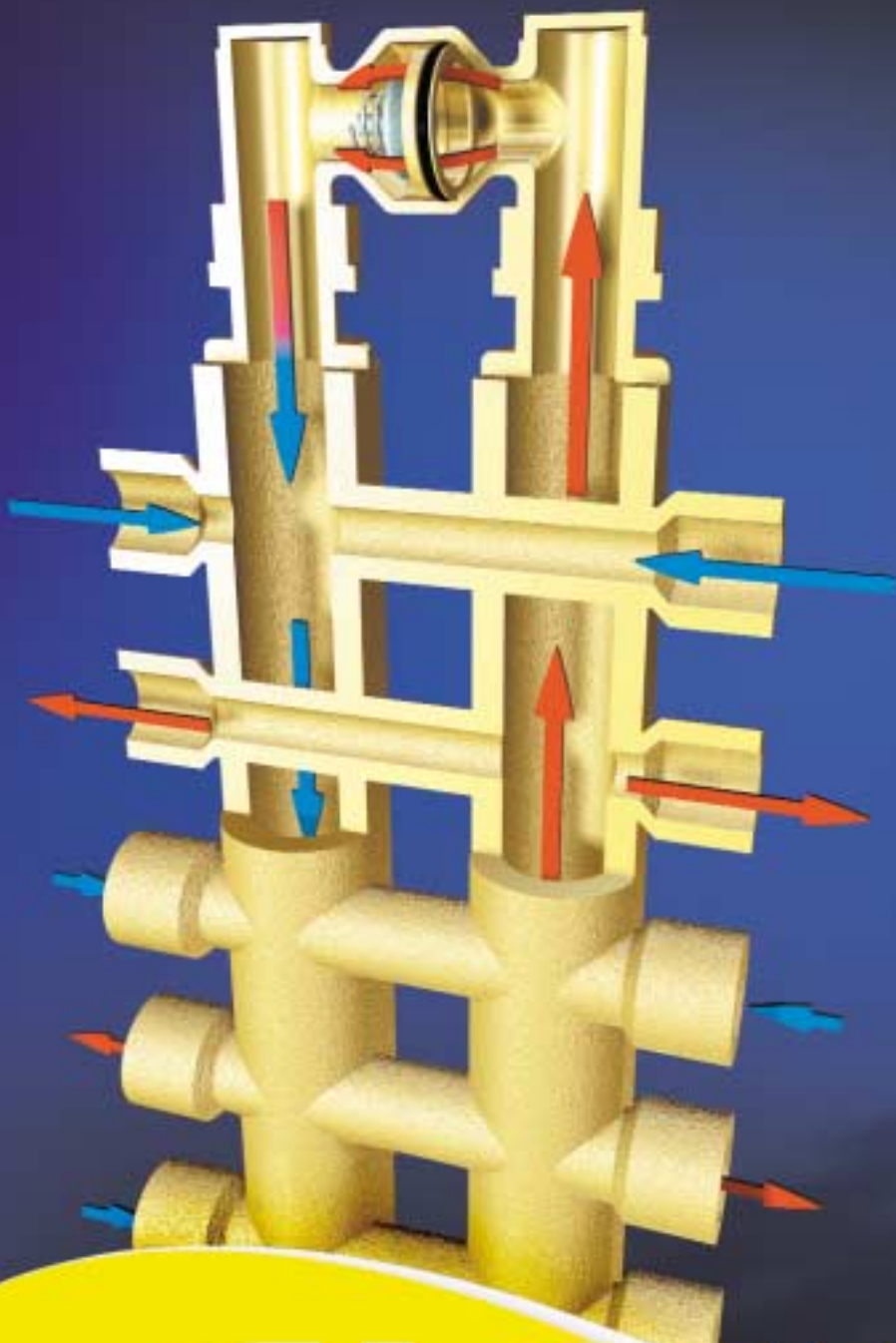


# Idraulica



**I SEPARATORI  
IDRAULICI**  
Dimensionamento  
e scelta

**I COLLETTORI  
A PRESSIONE  
CONTROLLATA**  
Funzioni e caratteristiche

# G CALEFFI



Direttore responsabile:  
Marco Caleffi

Responsabile di Redazione:  
Fabrizio Guidetti

Hanno collaborato a  
questo numero:  
Mario Doninelli, Marco Doninelli,  
Claudio Ardizzoia

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

Vietata la riproduzione, anche parziale,  
di articoli, disegni e fotografie, senza  
preventiva autorizzazione scritta dell'editore  
o degli autori degli articoli.

#### **CALEFFI S.P.A.**

S.S. 229 - Km. 26,5  
28010 Fontaneto d'Agogna (NO)

TEL. 0322·8491  
FAX 0322·863305

e-mail: [info@caleffi.it](mailto:info@caleffi.it)



**Consulta il  
sito Caleffi  
all'indirizzo:  
[www.caleffi.com](http://www.caleffi.com)**

# Sommario

## **3 I separatori idraulici**

## **4 Dimensionamento dei separatori**

Metodo dei tre diametri  
Metodo degli attacchi alternati  
Metodo della portata massima  
Note in merito all'utilizzo dei separatori preassemblati

## **7 Variazioni di temperatura indotte dai separatori**

Portata del primario uguale alla portata del secondario  
Portata del primario inferiore alla portata del secondario  
Portata del primario superiore alla portata del secondario

## **12 Schema funzionamento invernale di un impianto con tre caldaie e separatore idraulico**

## **13 Schema funzionamento estivo di un impianto con tre caldaie e separatore idraulico**

## **14 Il separatore idraulico**

## **16 I collettori a pressione controllata**

I collettori a pressione controllata negli impianti a portata variabile  
I collettori a pressione controllata negli impianti a portata costante  
Osservazioni

## **18 Collettori di distribuzione a pressione controllata**

By-pass per collettori complanari  
By-pass per collettori semplici

## **19 Collettori di distribuzione a pressione controllata**

By-pass automatico per kit di distribuzione per alta temperatura  
Valvola di by-pass differenziale per gruppo di regolazione a punto fisso per impianti a pannelli

# I SEPARATORI IDRAULICI

Ingg. Marco e Mario Doninelli dello studio S.T.C.

Nell'ultimo numero di Idraulica (dedicato alle centrali termiche) abbiamo già parlato dei separatori idraulici. E ne abbiamo parlato soprattutto per mettere in evidenza che **essi sono in grado di far lavorare ogni pompa solo ed esclusivamente per il suo circuito.**

I separatori idraulici consentono pertanto **di evitare azioni di reciproco disturbo tra le pompe che lavorano per circuiti diversi:** azioni che, come abbiamo visto, avvengono molto spesso negli impianti tradizionali e possono:

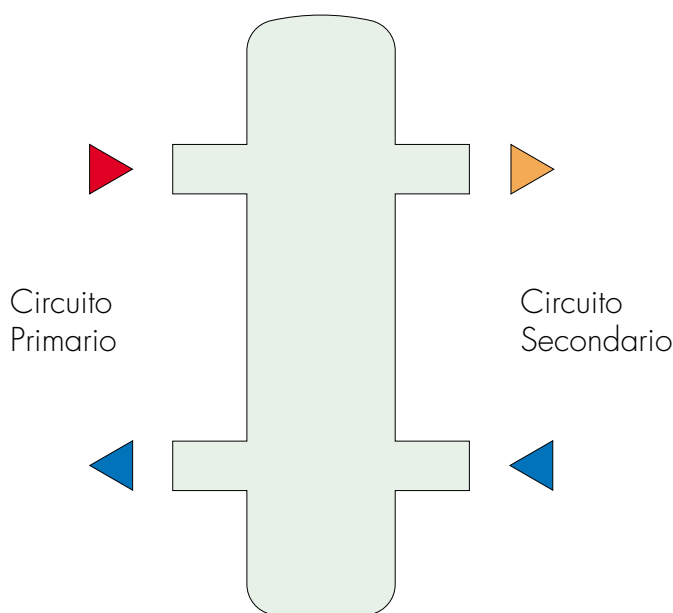
- far “bruciare” le pompe, costringendole a lavorare fuori campo;
- “rubare” forza motrice alle pompe stesse, rendendole incapaci di fornire le prestazioni richieste;
- generare correnti parassite che mantengono caldi i terminali anche a pompe ferme;
- far funzionare gli impianti in condizioni diverse da quelle previste progettualmente: diverse cioè da quelle ottimali.

Dopo aver considerato le prestazioni di questi nuovi materiali, riteniamo utile tornare in argomento per esaminare:

1. i principali metodi utilizzabili per il loro dimensionamento;
2. le possibili variazioni di temperatura che essi possono determinare.

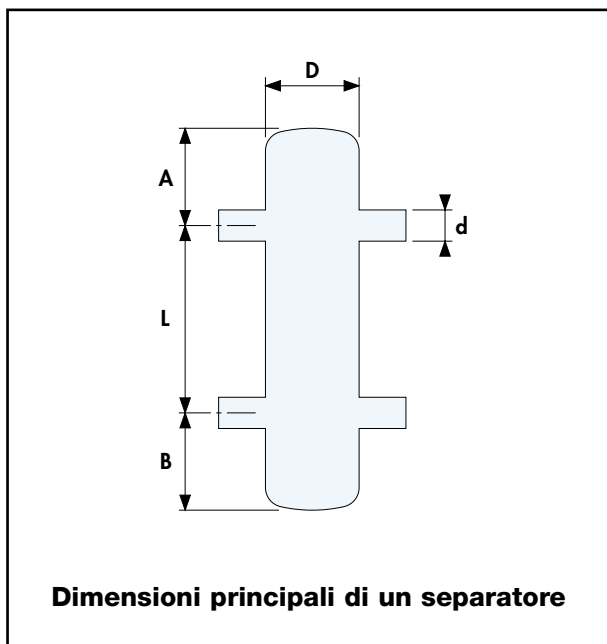
A proposito di questo secondo punto, si deve infatti considerare che **i separatori non solo fanno variare le pressioni differenziali dell'impianto, ma (in alcuni casi) possono far variare anche le temperature.** Variazioni queste dovute al fatto che **nei separatori possono aver luogo significativi fenomeni di miscelazione:** ad esempio il fluido “caldo” di andata del generatore può miscelarsi (in modo significativo) col fluido “freddo” di ritorno dai terminali.

**E di tali possibili variazioni di temperatura bisogna tener adeguatamente conto** perchè possono incidere sensibilmente sia **sulla resa dei terminali**, sia sulla **scelta dei mezzi atti ad evitare la condensa dei fumi.**



## DIMENSIONAMENTO DEI SEPARATORI

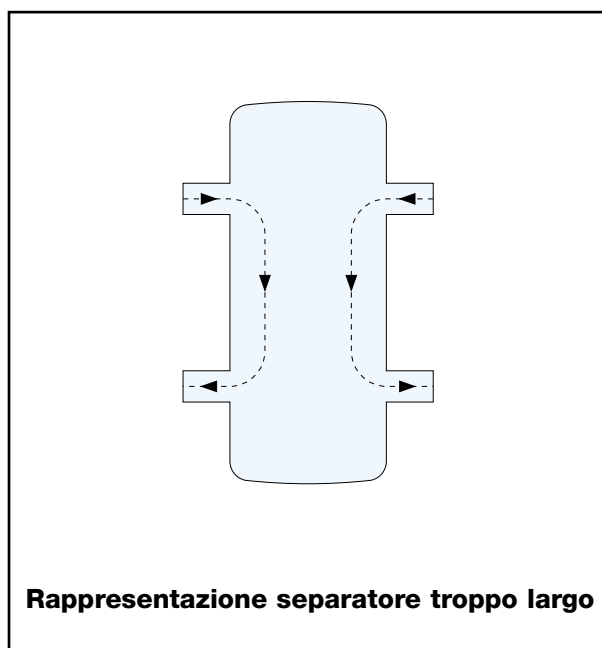
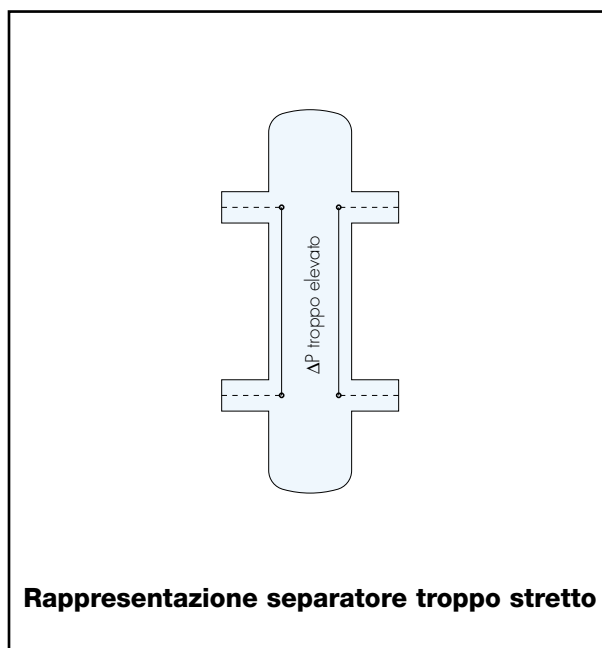
Il disegno sotto riportato rappresenta le principali grandezze che concorrono al dimensionamento di un separatore:



Si tratta di grandezze che devono essere ben correlate fra loro. Può essere pericoloso non solo sottodimensionarle, ma anche sovradimensionarle.

Ad esempio se il diametro (**D**) del separatore è troppo piccolo rispetto al diametro (**d**) degli attacchi (**cioè se il separatore è troppo stretto**), fra gli attacchi stessi del separatore **possono insorgere  $\Delta P$  troppo elevati**: cosa che di fatto annulla la stessa ragion d'essere del separatore.

Se invece il diametro (**D**) del separatore è **troppo grande** rispetto al diametro (**d**) degli attacchi (**cioè se il separatore è troppo largo**), sussiste il pericolo di **una doppia circolazione**: sussiste, cioè, il pericolo che il fluido del primario fluisca da un lato e quello del secondario dall'altro, **impedendo in tal modo all'energia termica** (ad esempio prodotta da una caldaia o da un refrigeratore) **di raggiungere i terminali**.

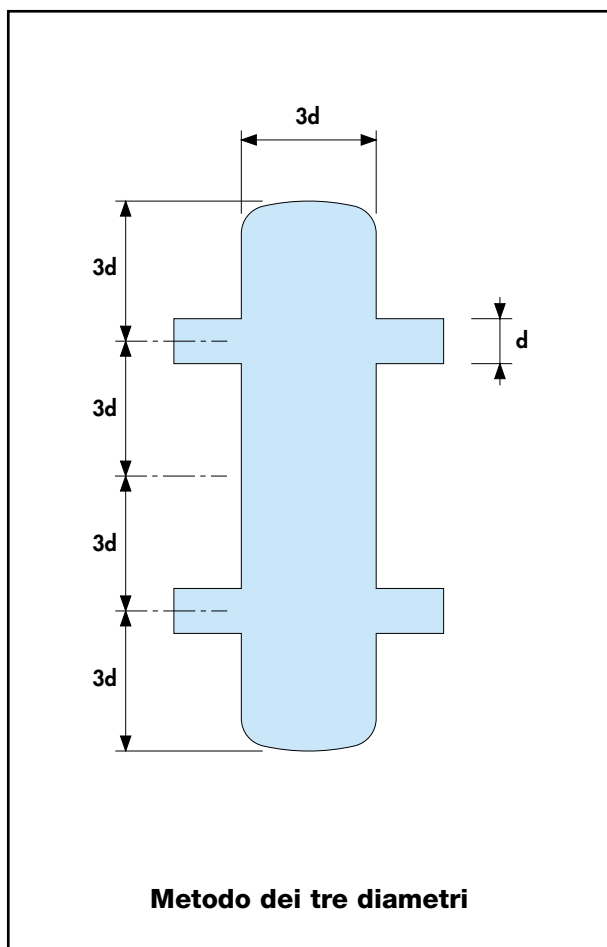


Per il dimensionamento dei separatori di seguito prenderemo in esame:

1. il metodo dei tre diametri,
2. il metodo degli attacchi alternati,
3. il metodo della portata massima.

## METODO DEI TRE DIAMETRI

Graficamente è così rappresentabile:

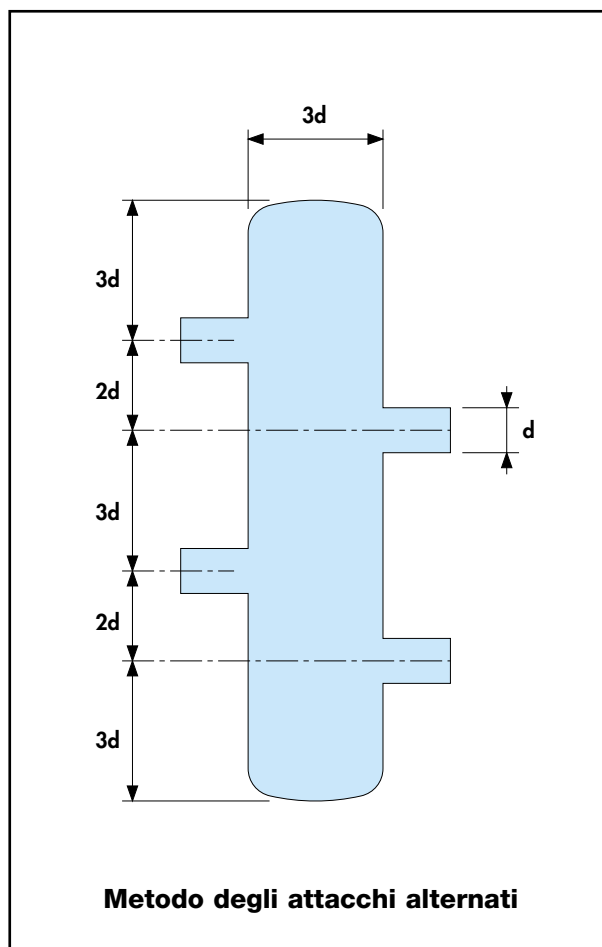


Si può generalmente considerare valido per velocità del fluido (nei circuiti derivati) inferiori a **0,9 m/s**.

Col rispetto di tale limite, infatti, si può assicurare un  $\Delta P$  **praticamente nullo** agli attacchi del separatore e consentire sia la **disaerazione dell'acqua**, sia la **sedimentazione delle impurità**.

## METODO DEGLI ATTACCHI ALTERNATI

Graficamente è così rappresentabile:



Si può generalmente considerare valido per velocità del fluido (nei circuiti derivati) inferiori a **1,2 m/s**.

Questo metodo, rispetto a quello dei 3 diametri, consente **velocità più elevate** in quanto ha una configurazione che comporta **minor turbolenza e minor rischi di doppia circolazione**.

## METODO DELLA PORTATA MASSIMA

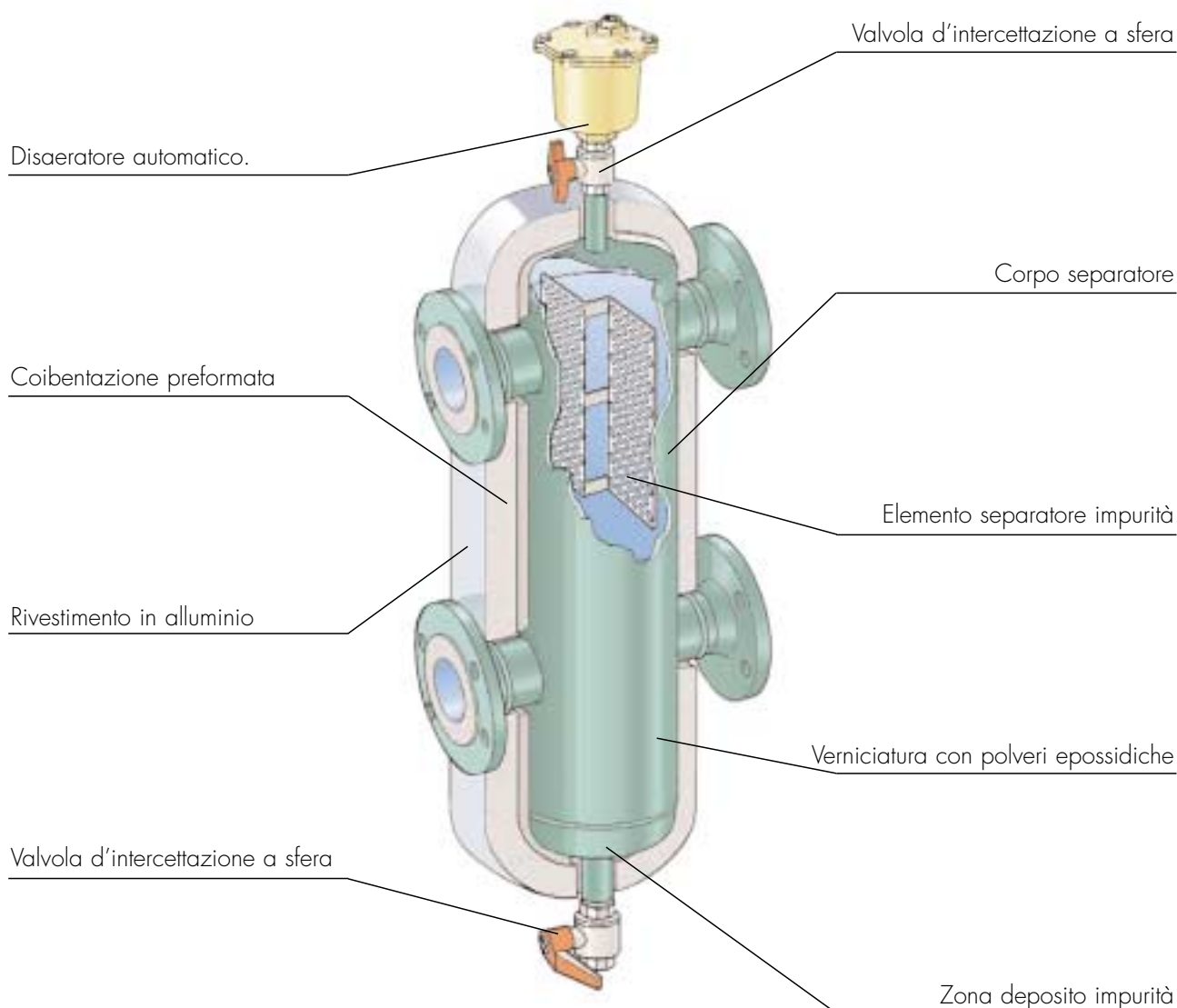
Si utilizza per dimensionare i separatori preassemblati.

È un metodo molto semplice, basato unicamente sul **valore della portata massima** (del primario o del secondario) che può fluire attraverso il separatore stesso: valore riportato sulle specifiche tecniche o sul catalogo del Produttore.

## Note in merito all'utilizzo dei separatori preassemblati

Questi separatori stanno ormai generalmente sostituendo quelli artigianali dimensionati col metodo dei tre diametri o degli attacchi alternati. E li stanno sostituendo per diverse buone ragioni:

1. possono **contare** (naturalmente se il Produttore è serio) **su una progettazione decisamente più evoluta di quella manuale** e quindi più idonea a definire forme e dimensioni ottimali;
2. dispongono di sistemi più adeguati, di quelli realizzabili artigianalmente, per permettere **l'eliminazione automatica dell'aria** e la **sedimentazione delle impurità**;
3. sono realizzati con **trattamenti antiruggine che garantiscono la completa copertura di tutte le superfici**, anche di quelle con saldature interne: cosa ben difficile da ottenere in modo artigianale;
4. sono in genere dotati di un **guscio coibente**, (facilmente applicabile e rimovibile) **con barriera al vapore**, che consente un valido isolamento termico (**anche nel caso di fluidi refrigerati**) e facili interventi di ispezione e manutenzione.



## VARIAZIONI DI TEMPERATURA INDOTTE DAI SEPARATORI

Come abbiamo già accennato sono dovute al fatto che nei **separatori idraulici possono aver luogo significativi fenomeni di miscelazione.**

Può così, ad esempio, capitare che il **fluido “caldo” proveniente dalla caldaia sia raffreddato** (prima di raggiungere i terminali) **dal fluido “freddo” che torna dai terminali stessi.**

In questo caso i **terminali vanno dimensionati tenendo conto di tale raffreddamento** e non già, come avviene normalmente, in base alla temperatura massima di esercizio con cui il fluido esce dalla caldaia.

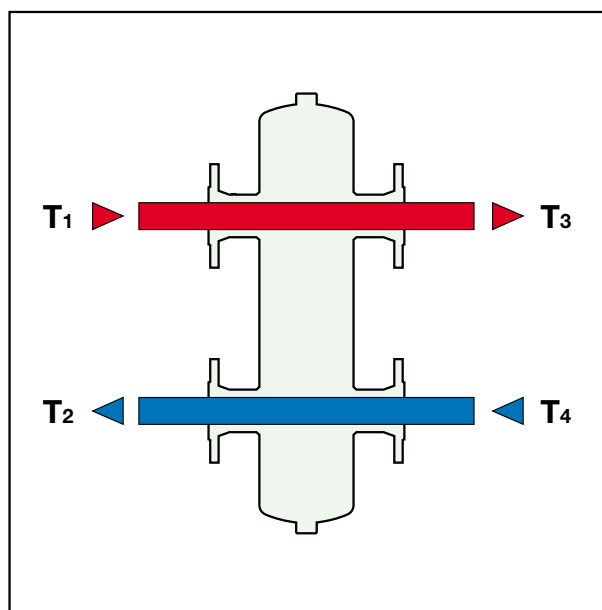
Oppure può capitare che il **fluido “freddo” che torna dai terminali sia riscaldato** (prima di raggiungere la caldaia) **dal fluido “caldo” proveniente dalla caldaia stessa.** Possibilità questa che può essere adeguatamente sfruttata (specie negli impianti a pannelli) **per innalzare la temperatura di ritorno in caldaia al di sopra dei valori che comportano la condensazione dei fumi** (ved. Idraulica 17).

Di seguito **esamineremo le variazioni di temperatura indotte dai separatori negli impianti di riscaldamento** (in quelli di raffreddamento il discorso è praticamente uguale) **in relazione al variare delle portate fra primario e secondario:** cioè in relazione ai seguenti casi:

1. portata del primario **uguale** alla portata del secondario;
2. portata del primario **inferiore** alla portata del secondario;
3. portata del primario **superiore** alla portata del secondario.

## PORTATA DEL PRIMARIO UGUALE ALLA PORTATA DEL SECONDARIO

È la situazione tipica **degli impianti tradizionali,** dato che in essi le pompe (o la pompa) del primario sono generalmente scelte con portate uguali a quelle del secondario.



In questo caso, con buona approssimazione, si può ritenere che le temperature del primario e del secondario risultino così correlate:

$$T_1 = T_3$$

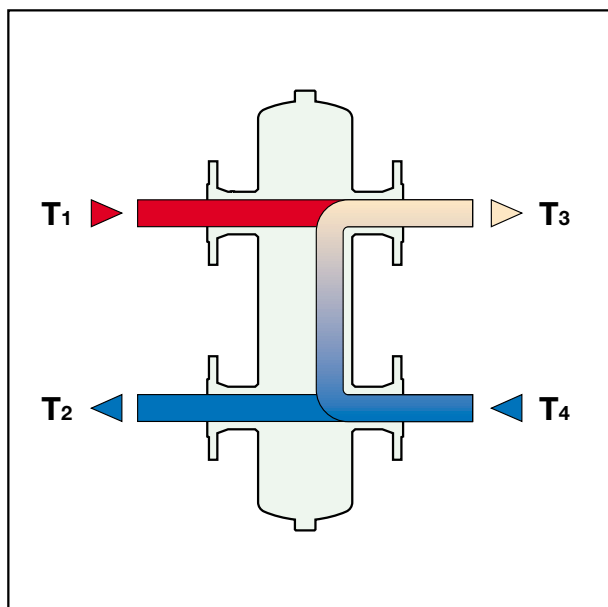
$$T_2 = T_4$$

**Quindi è un caso in cui il separatore non altera le temperature normalmente in gioco. Si possono pertanto dimensionare i terminali (come negli impianti normali) in base alla temperatura massima di esercizio con cui il fluido esce dal generatore.**

**PORTATA DEL PRIMARIO  
INFERIORE ALLA  
PORTATA DEL SECONDARIO**

È questa una situazione riscontrabile negli impianti con una o più caldaie quando le loro pompe interne (cosa che succede spesso e volentieri) sono troppo deboli per portare ai terminali la potenza termica richiesta e disponibile.

È anche una situazione che si può ritrovare negli impianti con sottostazioni a distanza (ved. Idraulica 17, pag. 22), quando si vuole mantenere bassa la portata del primario per contenere i costi di realizzazione dell'impianto e di esercizio delle pompe.



Nel caso in esame, si può ritenere che le temperature del primario e del secondario siano così correlate:

$$T_1 > T_3$$

$$T_2 = T_4$$

**Pertanto la temperatura di andata del secondario (cioè quella massima del fluido inviato ai pannelli) risulta inferiore a quella di andata del primario.**

**Per calcolare la temperatura massima del fluido inviato ai terminali ( $T_3$ )** si può considerare che in genere sono noti o facilmente determinabili i valori delle seguenti grandezze:

$T_1$  temperatura di andata del primario, °C

$Q$  potenza termica dell'impianto, kcal/h

$G_{pr}$  portata del primario, l/h

$G_{sec}$  portata del secondario, l/h

si può quindi procedere nel seguente modo:

1. si calcolano dapprima i salti termici del primario e del secondario:

$$\Delta T_{pr} = Q / G_{pr} \quad (1a)$$

$$\Delta T_{sec} = Q / G_{sec} \quad (1b)$$

2. in base al valore del salto termico del primario, si determina poi la temperatura di ritorno del primario stesso:

$$T_2 = T_1 - \Delta T_{pr} \quad (2)$$

3. considerando che, nel caso in esame, la temperatura di ritorno del primario è uguale a quella del secondario si può calcolare infine la temperatura richiesta, che risulta:

$$T_3 = T_4 + \Delta T_{sec} = T_2 + \Delta T_{sec} \quad (3)$$

**Ed è questa la temperatura massima di progetto in base a cui vanno dimensionati i terminali dell'impianto** (ved. Quaderno, n. 2).

Nota:

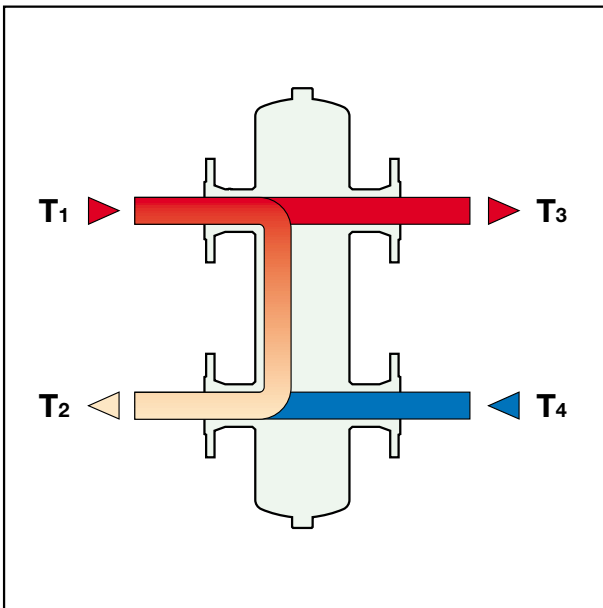
In merito allo sviluppo di questi calcoli si rinvia all'esempio di seguito riportato.



**PORTATA DEL PRIMARIO  
SUPERIORE ALLA  
PORTATA DEL SECONDARIO**

Con portata del primario superiore alla portata del secondario **si progettano soprattutto gli impianti a bassa temperatura**, ed in particolare quelli a pannelli.

**Un simile accorgimento può servire ad innalzare la temperatura di ritorno in caldaia ed evitare quindi i problemi connessi alla condensa dei fumi** (ved. Idraulica 17, pag. 7).



Nel caso in esame, si può ritenere che le temperature del primario e del secondario siano così correlate:

$$T_1 = T_3$$

$$T_2 > T_4$$

**Pertanto la temperatura di ritorno del primario (cioè quella di ritorno in caldaia) risulta superiore a quella di ritorno del secondario.**

**Per calcolare la temperatura di ritorno in caldaia ( $T_2$ )** si può considerare che in genere sono noti o facilmente determinabili i valori delle seguenti grandezze:

$T_1$  temperatura di andata del primario, °C

$G_{pr}$  portata del primario, l/h

$Q$  potenza termica dell'impianto, kcal/h

si può quindi procedere nel seguente modo:

1. si calcola dapprima il salto termico del primario:

$$\Delta T_{pr} = Q / G_{pr} \quad (4)$$

2. in base a tale valore si determina poi la temperatura di ritorno del primario stesso:

$$T_2 = T_1 - \Delta T_{pr} \quad (5)$$

**Se si vuole determinare la portata del primario in grado di garantire (per evitare fenomeni di condensa) un valore prefissato della temperatura di ritorno in caldaia ( $T_2$ ),** si possono considerare noti:

$T_1$  temperatura di andata del primario, °C

$T_2$  temperatura di ritorno del primario, °C

$Q$  potenza termica dell'impianto, kcal/h

si può quindi procedere nel seguente modo:

1. si calcola dapprima il salto termico del primario:

$$\Delta T_{pr} = T_1 - T_2 \quad (6)$$

2. in base a tale valore si determina poi la portata richiesta:

$$G_{pr} = Q / \Delta T_{pr} \quad (7)$$

## Esempio

Determinare la temperatura di progetto dell'impianto sotto schematizzato. Si consideri:

- $T_1 = 80^\circ\text{C}$  (temperatura di produzione del fluido caldo)
- Caratteristiche singola caldaia  
 $Q_c = 27.000 \text{ kcal/h}$   
 $G_c = 1.600 \text{ l/h}$  (portata massima pompa)
- Caratteristiche circuito bollitore  
 $Q_b = 22.000 \text{ kcal/h}$  (potenza termica)  
 $G_b = 2.200 \text{ l/h}$  (portata pompa)
- Caratteristiche circuito radiatori  
 $Q_r = 6.000 \text{ kcal/h}$  (potenza termica)  
 $G_r = 600 \text{ l/h}$  (portata pompa)
- Caratteristiche circuito preriscaldamento aria  
 $Q_a = 22.000 \text{ kcal/h}$  (potenza termica)  
 $G_a = 4.400 \text{ l/h}$  (portata pompa)
- Caratteristiche circuito ventilconvettori  
 $Q_v = 27.000 \text{ kcal/h}$  (potenza termica)  
 $G_v = 5.400 \text{ l/h}$  (portata pompa)

## Soluzione

Si calcola dapprima la potenza termica totale richiesta, la portata del primario e la portata del secondario. Si procede poi come indicato al sottocapitolo: **portata del primario inferiore alla portata del secondario**:

### Potenza termica totale richiesta

Si ottiene sommando la potenza termica dei singoli circuiti:

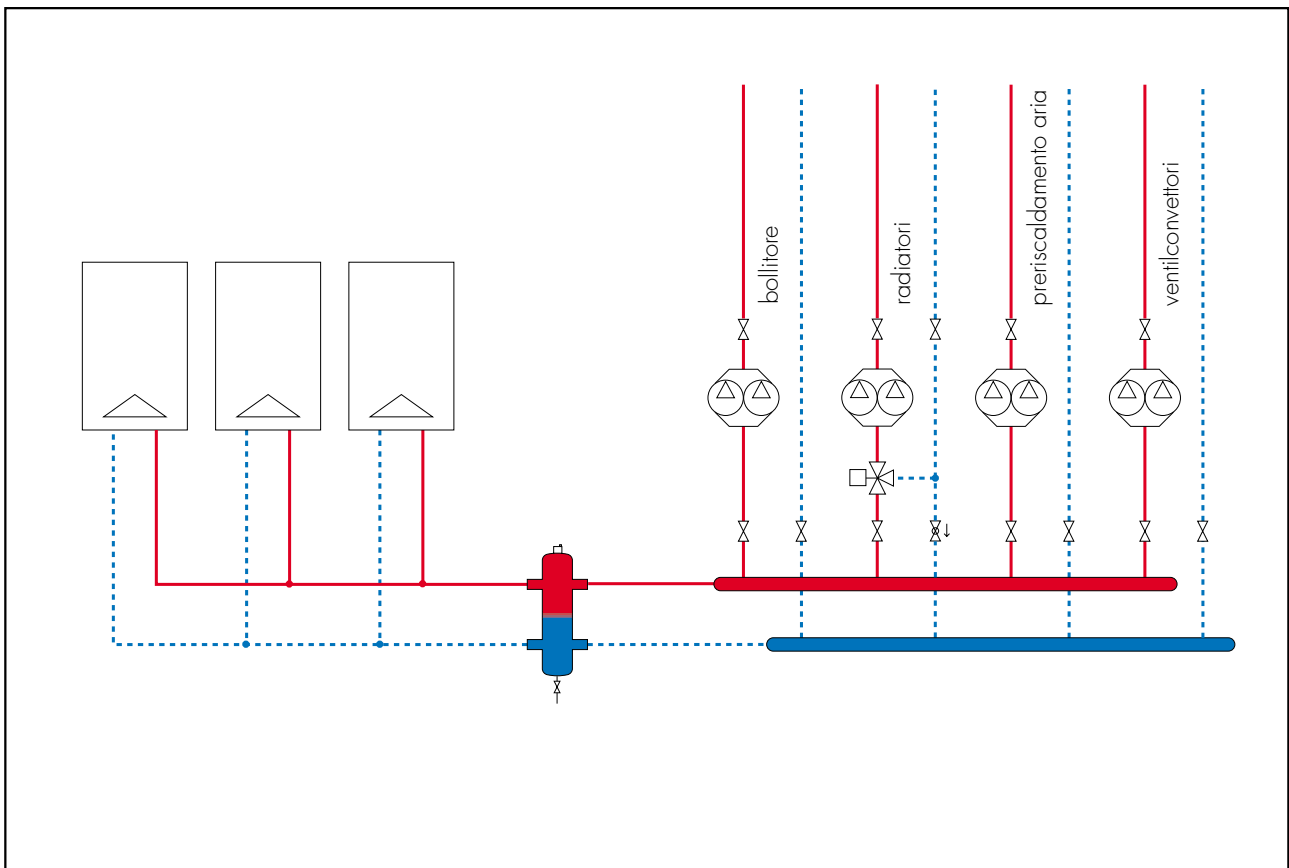
$$Q = Q_b + Q_r + Q_a + Q_v = 77.000 \text{ kcal/h}$$

### Portata del primario

Si ipotizza che il circuito di collegamento fra le caldaie e il separatore sia realizzato con basse perdite di carico (ad es. con perdite di carico lineari unitarie:  $r = 5 \text{ mm c.a./m}$ ).

In base a tale ipotesi, quale portata del primario si può assumere quella massima fornibile dalle pompe interne alle caldaie. Si ottiene pertanto:

$$G_{pr} = 3 \cdot 1.600 = 4.800 \text{ l/h}$$



### Portata del secondario

Si ottiene sommando le portate dei singoli circuiti del secondario:

$$G_{\text{sec}} = G_b + G_r + G_v + G_a = 12.600 \text{ l/h}$$

**Ed è in base a questa portata** (essendo superiore a quella del primario) **che va dimensionato il separatore idraulico.**

### Salti termici del primario e del secondario

Si calcolano applicando le formule (1a) e (1b):

$$\Delta T_{\text{pr}} = Q / G_{\text{pr}} = 77.000 / 4.800 = 16^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{sec}} = Q / G_{\text{sec}} = 77.000 / 12.600 = 6^\circ\text{C}$$

### Temperatura di ritorno del primario

Si determina con la formula (2):

$$T_2 = T_1 - \Delta T_{\text{pr}} = 80 - 16 = 64^\circ\text{C}$$

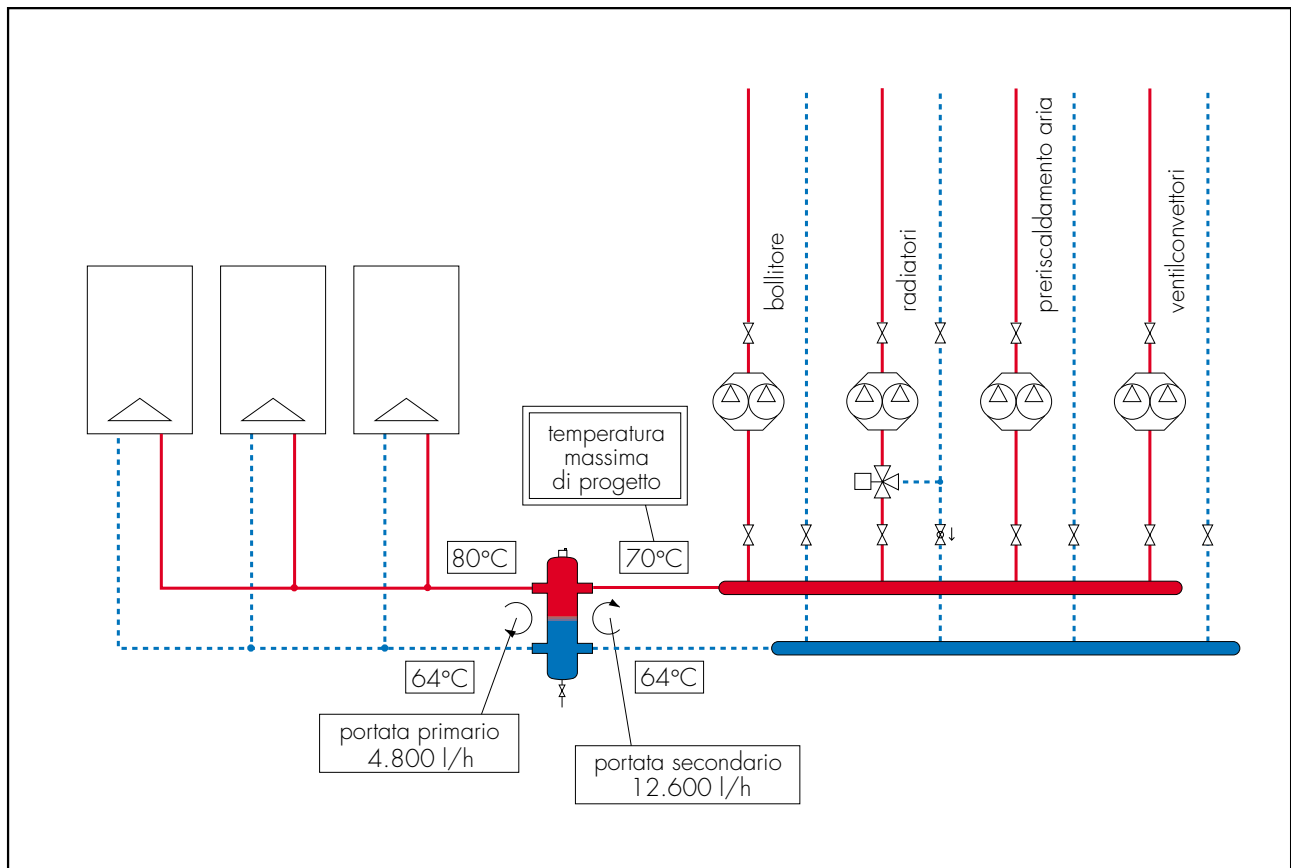
### Temperatura di mandata del secondario

Si determina con la formula (3):

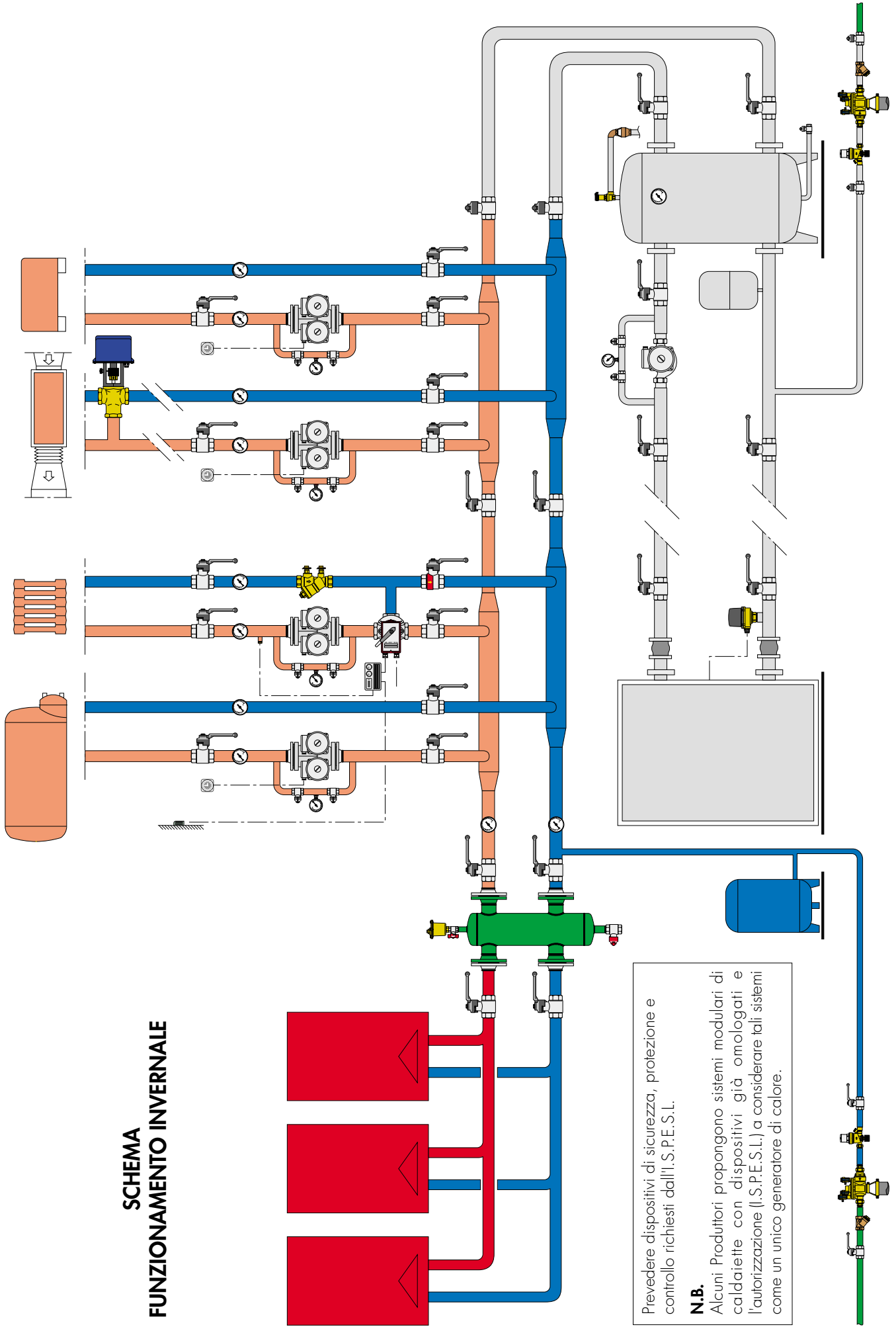
$$T_3 = T_4 + \Delta T_{\text{sec}} = T_2 + \Delta T_{\text{sec}}$$

$$T_3 = 64 + 6 = 70^\circ\text{C}$$

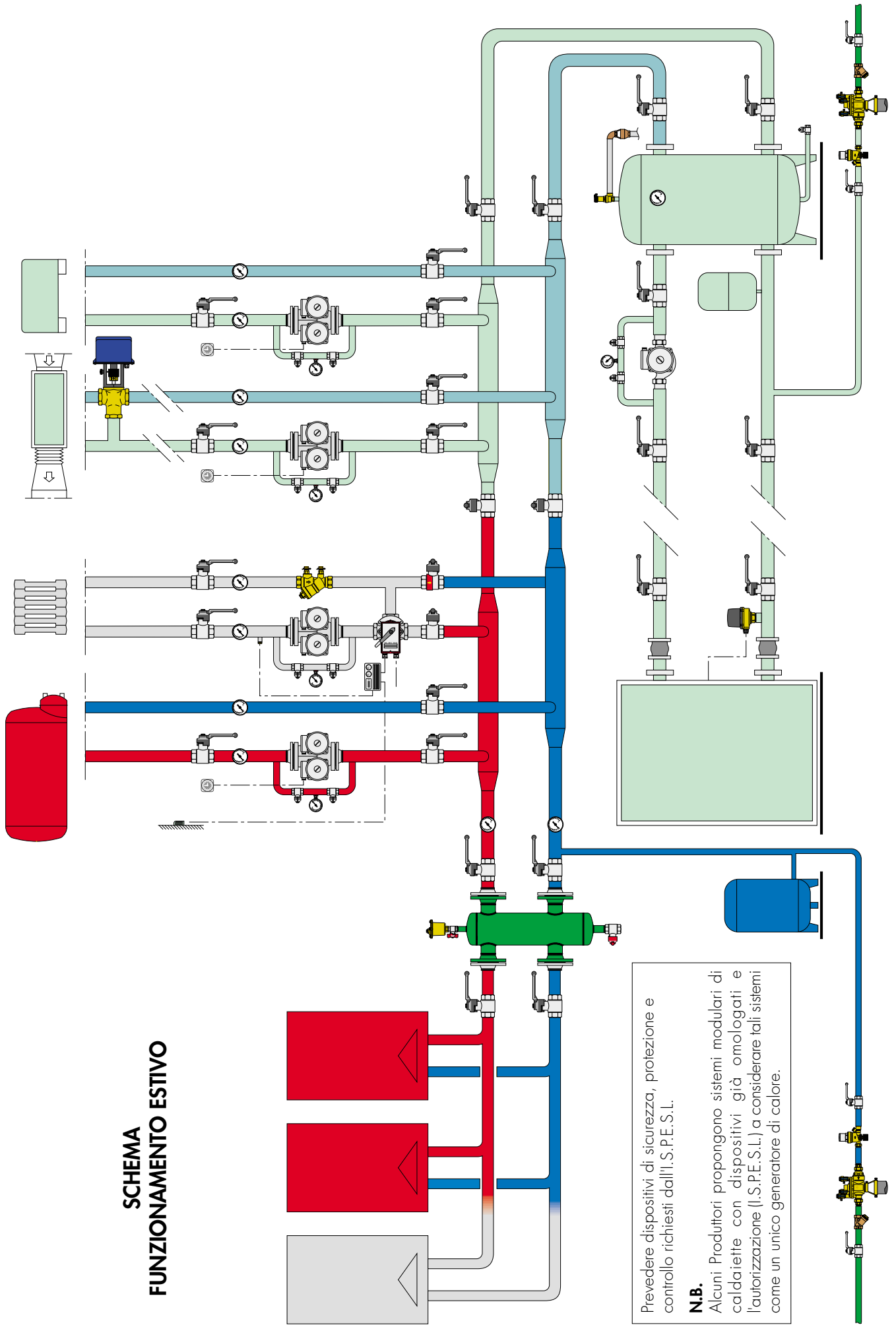
**Ed è questa la temperatura massima di progetto in base a cui vanno dimensionati il serpentino del bollitore, i radiatori, i ventilconvettori e la macchina per il preriscaldamento dell'aria.**



## SCHEMA FUNZIONAMENTO INVERNALE



## SCHEMA FUNZIONAMENTO ESTIVO



# IL SEPARATORE IDRAULICO

## serie 548



**Attacchi filettati  
1", 1 1/4", 1 1/2"  
(in allestimento)**

### Caratteristiche funzionali

Il dispositivo è caratterizzato dalla presenza di differenti componenti funzionali, ciascuno dei quali soddisfa determinate esigenze tipiche dei circuiti al servizio degli impianti di climatizzazione.

- **Separatore idraulico**  
Per rendere indipendenti i circuiti idraulici collegati.
- **Defangatore**  
Per permettere la separazione e la raccolta delle impurità presenti nei circuiti. Dotato di collegamento intercettabile ad una tubazione di scarico.
- **Disaeratore automatico**  
Per permettere l'evacuazione automatica dell'aria contenuta nei circuiti. Dotato di collegamento intercettabile per eventuale manutenzione.

### Caratteristiche tecniche e costruttive separatore flangiato

#### Separatore

Corpo: acciaio  
Pressione massima d'esercizio: 10 bar  
Campo temperatura: 0 ÷ 100°C  
Attacchi: - flangiati DN 50, DN 65, DN 80, DN 100  
Accoppiamento con controflangia: UNI 2278

#### Disaeratore automatico serie 501 - vedi dp 01031

Corpo: ottone  
Componenti interni: acciaio inox  
Pressione massima d'esercizio: 16 bar  
Campo temperatura: -20 ÷ 120°C  
Attacchi: - entrata 3/4" F  
- scarico 3/8" F

#### Valvola di intercettazione per sfogo aria

Corpo: ottone cromato;  
Attacchi: 3/4" F x 3/4" M.

#### Valvola di scarico

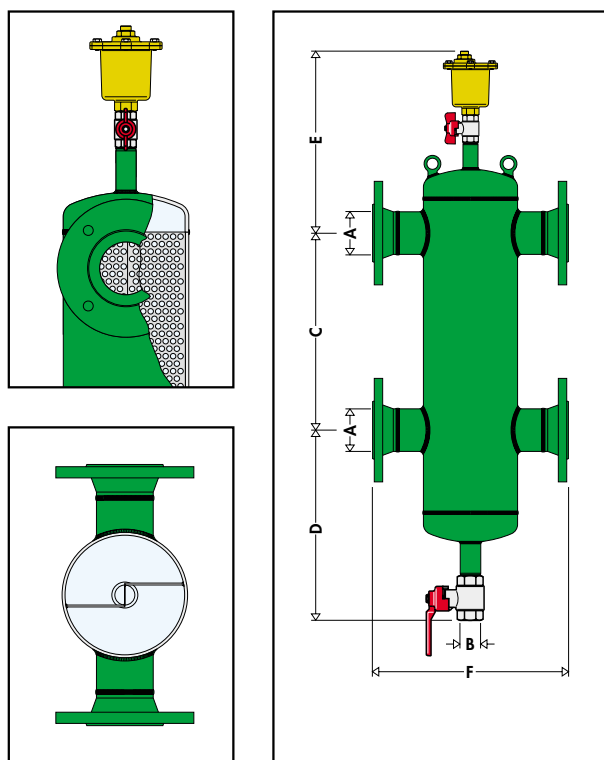
Corpo: ottone cromato;  
Attacchi: 1 1/4" F.

### Caratteristiche idrauliche

Il dispositivo viene scelto con riferimento al valore di portata max consigliata all'imbocco:

DN 50 9 m<sup>3</sup>/h; DN 80 28 m<sup>3</sup>/h;  
DN 65 18 m<sup>3</sup>/h; DN 100 56 m<sup>3</sup>/h.

### Sezioni caratteristiche e dimensioni



Codice	A	B	C	D	E	F	Peso (kg)	Volume (l)
548052	DN 50	1 1/4"	330	341	398	350	33	15
548062	DN 65	1 1/4"	330	341	398	350	36	15
548082	DN 80	1 1/4"	450	368	419	466	49	30
548102	DN100	1 1/4"	450	368	419	470	53	30

La presente tabella annulla e sostituisce le precedenti pubblicate.

# Componenti per centrali termiche

- Dispositivi di separazione e sfogo aria
- Gruppi di riempimento con indicatore della pressione di taratura
- Dispositivi di sicurezza omologati I.S.P.E.S.L.
- Valvole a sfera con ritegno incorporato
- Dispositivi di controllo portata e prevalenza



cert. n° 0003  
ISO 9001

# G CALEFFI

# I COLLETTORI A PRESSIONE CONTROLLATA

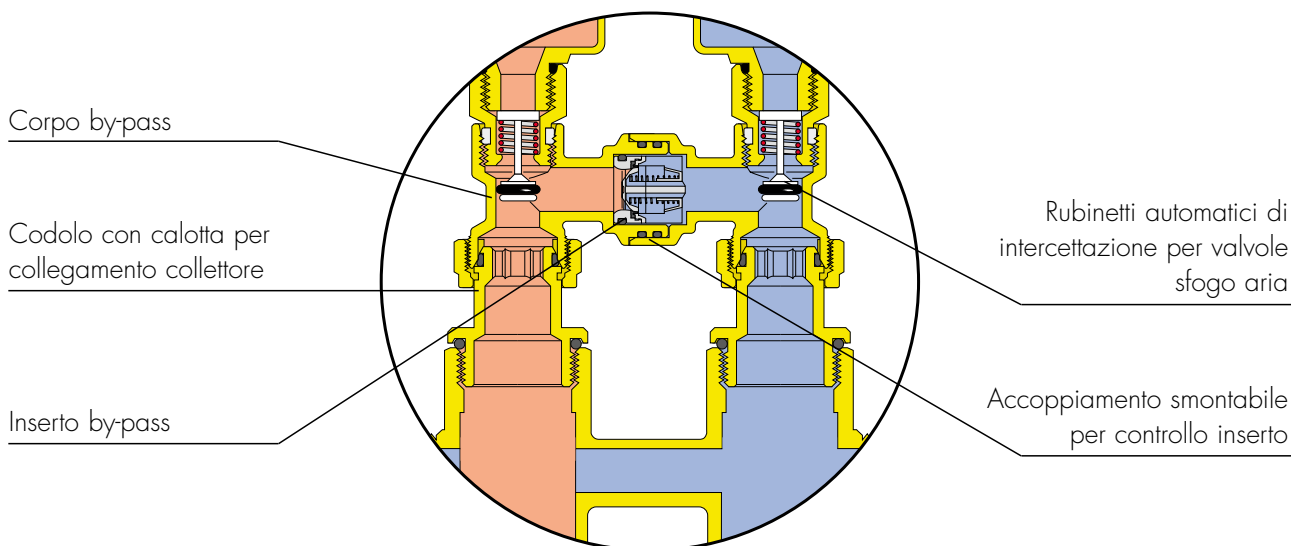
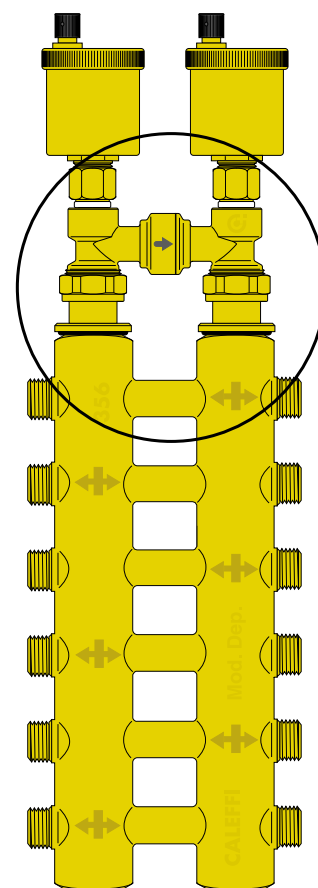
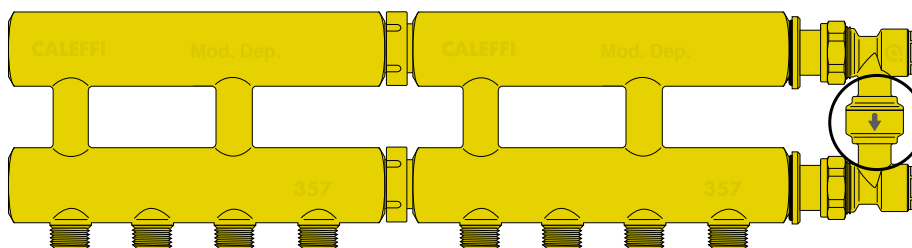
Ingg. Marco e Mario Doninelli dello studio S.T.C.

Fino a poco tempo fa i collettori di zona potevano essere utilizzati solo per distribuire il fluido ai terminali. Ora, invece, possono essere utilizzati anche per **tenere sotto controllo la forza** (o meglio la differenza di pressione) **con cui il fluido viene distribuito**.

E poter tenere sotto controllo questa forza, **“domarne gli eccessi”**, è per noi Termotecnici di grande utilità per tutti quei motivi che già abbiamo cercato di individuare ed analizzare nei numeri 6 e 13 di Idraulica.

Il merito di questo progresso tecnico è da attribuire a due componenti (un **collettore** e uno speciale **by-pass di sfogo**) concepiti e realizzati per **vivere fra loro in simbiosi**: cioè (il termine è preso in prestito dalla biologia) per **vivere fra loro in stretta unione e reciproco vantaggio**. E questa unione di fatto ha dato origine ad una nuova famiglia di collettori: **quelli a pressione controllata**.

Lo speciale by-pass al quale facciamo riferimento è l'articolo **356 della Caleffi**: un by-pass che **apre la sua via di sfogo** quando la pressione differenziale tra l'andata e il ritorno del collettore supera i **2.000 mm c.a.**: **valore questo più che sufficiente per alimentare i terminali e più che sicuro per evitare fenomeni di rumorosità**.





### I collettori a pressione controllata negli impianti a portata variabile

In questi impianti (con valvole termostatiche o termoelettriche) i nuovi collettori possono aiutare a risolvere molti problemi. Ad esempio, negli impianti autonomi, possono servire a:

- integrare l'azione, non sempre sufficiente, dei by-pass interni alle caldaie;
- minimizzare i pericoli relativi al possibile incollaggio di tali by-pass ad opera del calcare;
- rendere meno pericolose (ved. Idraulica 6 e 13) le possibili inesattezze dei diagrammi portata/prevalenza forniti dai Produttori di caldaie.

Negli impianti centralizzati a portata variabile, i nuovi collettori possono invece servire a:

- completare il lavoro delle normali apparecchiature di compensazione, quali ad esempio: variatori di velocità per pompe, regolatori a membrana, valvole di sfioro;
- garantire un funzionamento meno dannoso dell'impianto, in casi di avarie o starature delle apparecchiature di cui sopra.

### I collettori a pressione controllata negli impianti a portata costante

Anche in questi impianti (con valvole normali o termostaticizzabili) i collettori a pressione controllata possono essere molto utili, in quanto sono in grado di:

- rendere più semplice e facile la trasformazione dell'impianto da valvole normali o termostaticizzabili a valvole termostatiche o termoelettriche;
- proteggere le pompe ed evitare rumorosità quando sono chiuse le valvole di alcuni locali o disattivate zone dell'impianto;
- impedire la rumorosità delle valvole poste nelle immediate vicinanze del collettore.

### Osservazioni

Va inoltre considerato che i collettori a pressione controllata:

- sono molto compatti e non richiedono cassette di zona più larghe o più profonde di quelle richieste dai collettori normali;
- non risultano starabili in quanto non hanno organi di regolazione accessibili;
- non temono l'azione del calcare perchè lavorano lontano dai generatori di calore, cioè dalle zone più esposte al deposito del calcare;
- non presentano praticamente alcuna controindicazione al loro utilizzo;
- costano decisamente poco.

Ed è proprio perchè costano decisamente poco che abbiamo scelto di utilizzare questi nuovi collettori in ogni caso: cioè sia negli impianti a portata variabile, sia in quelli a portata costante. In pratica (con un costo molto limitato, specie se valutato nel contesto generale) possiamo così ottenere impianti tecnicamente più evoluti e più adatti ad affrontare le mutevoli situazioni reali a cui gli impianti sono sempre esposti.

In particolare possiamo ottenere impianti a portata variabile in grado di minimizzare (se non proprio annullare) le anomalie di funzionamento connesse ad avarie, starature o insufficienze di base delle altre apparecchiature di compensazione (ved. discorso by-pass interni alle caldaie, Idraulica 6 e 13).

Possiamo inoltre ottenere impianti a portata costante in grado di semplificare notevolmente possibili evoluzioni future degli impianti stessi, come ad esempio il passaggio dalle valvole termostaticizzabili a quelle termostatiche.

E tutto questo grazie ad una piccola valvola di by-pass, che svolge il suo lavoro con encomiabile, disarmante facilità e che per la sua discrezione corre addirittura il rischio di passare inosservata: esempio significativo del fatto che raramente il progresso tecnico è dovuto a grandi e rivoluzionarie scoperte, ma piuttosto a tanti piccoli passi che vanno nella giusta direzione.

# COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE A PRESSIONE CONTROLLATA

## ESIGENZA

Negli impianti di climatizzazione, i circuiti di distribuzione del fluido termovettore ai terminali di scambio termico possono venire intercettati totalmente o parzialmente a seguito dell'intervento delle valvole di regolazione. Queste ultime, sia termostatiche che elettrotermiche, operano in modo tale da mantenere la temperatura ambiente ai valori impostati al variare del carico termico.

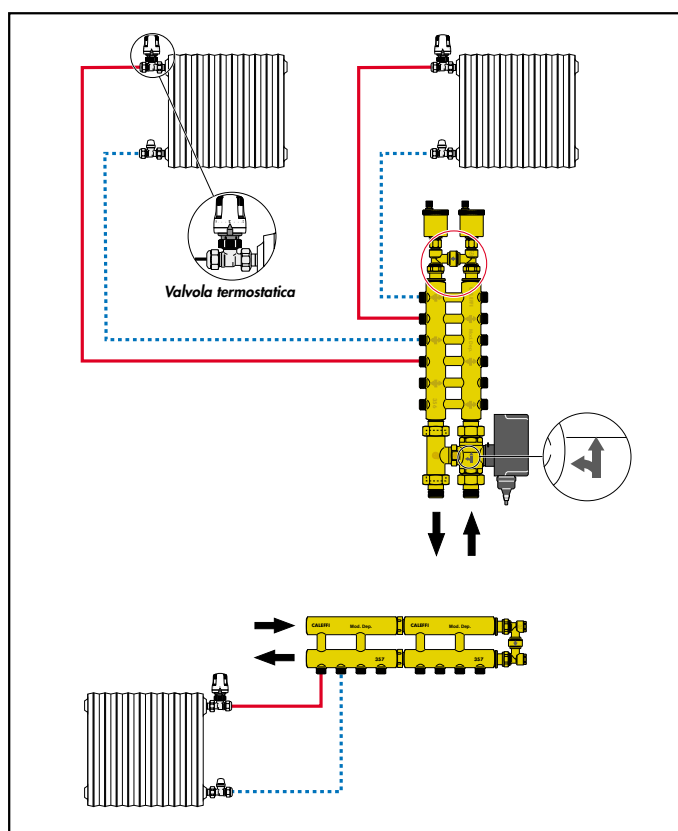
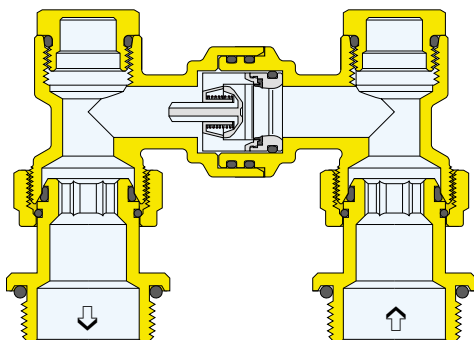
A seguito della riduzione di portata, la pressione differenziale nel circuito può aumentare fino a valori in grado di generare problemi di rumore, di alta velocità del fluido, di erosione meccanica.

Occorre quindi inserire dei dispositivi in grado di controllare automaticamente tali incrementi di pressione, per permettere ai componenti dell'impianto di funzionare nelle condizioni ottimali.

### Serie 356 Caleffi

#### By-pass per collettori complanari

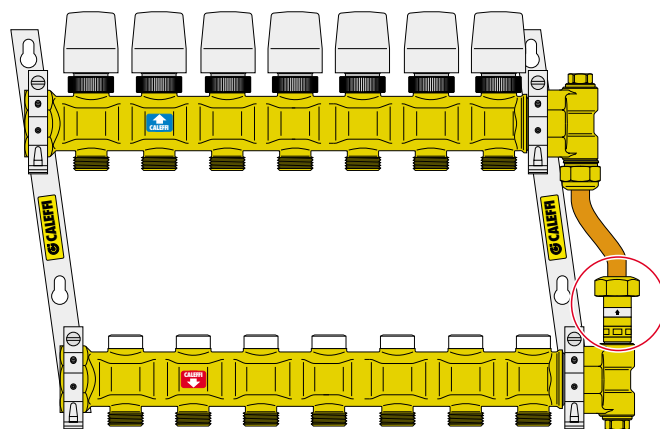
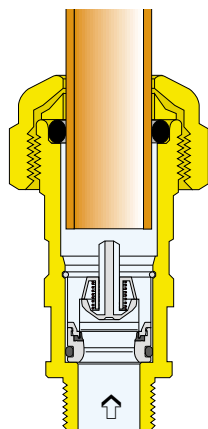
Il dispositivo è collegabile direttamente sui collettori di tipo complanare, sia con attacchi monolaterali che bilaterali. Il valore di pressione differenziale di intervento è fisso, pari a 2.000 mm c.a. (20 kPa).



### Serie 663 Caleffi

#### By-pass per collettori semplici

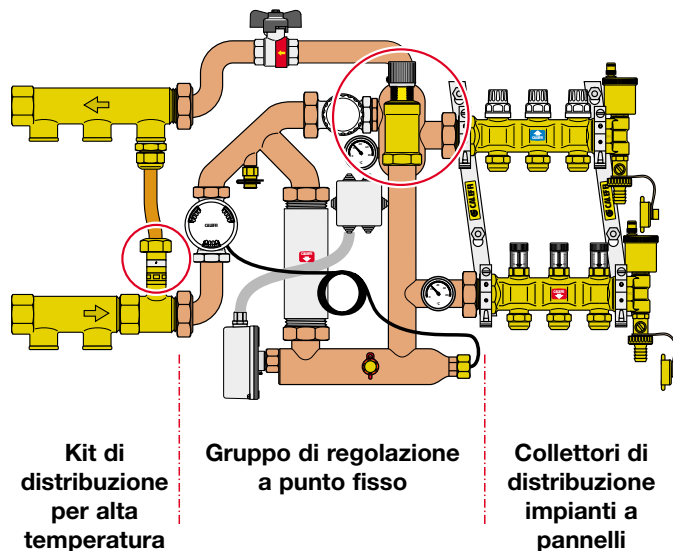
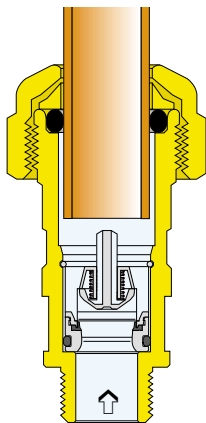
Il dispositivo è collegabile direttamente ai collettori di tipo semplice, sia per circuiti radiatori che per pannelli radianti. Il valore di pressione differenziale di intervento è fisso, pari a 2.000 mm c.a. (20 kPa).



# COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE A PRESSIONE CONTROLLATA

## Serie 160 Caleffi By-pass automatico per kit di distribuzione per alta temperatura

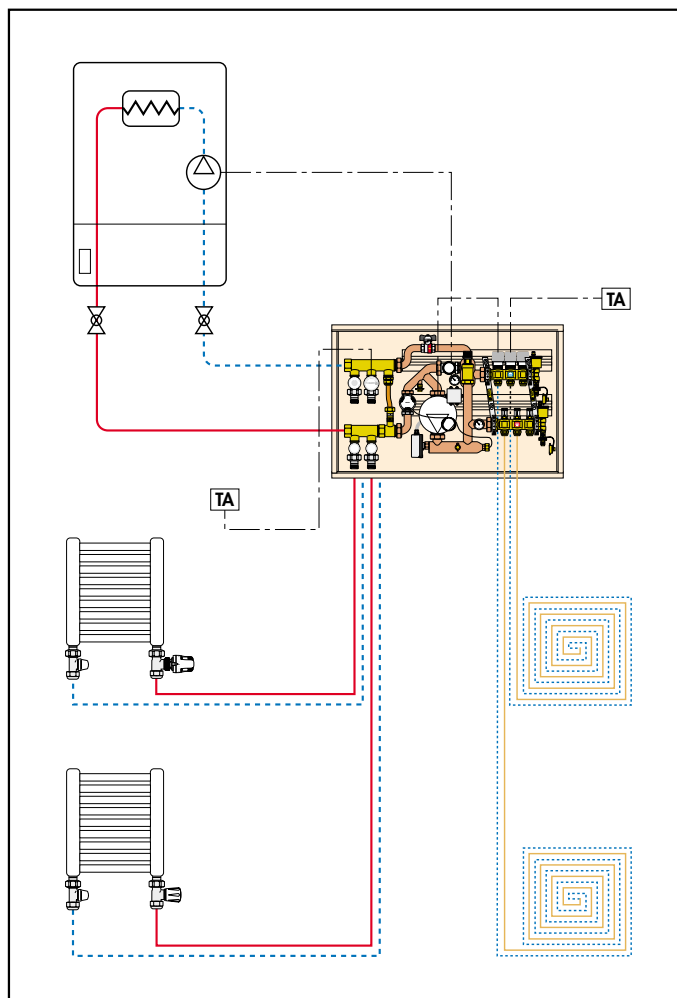
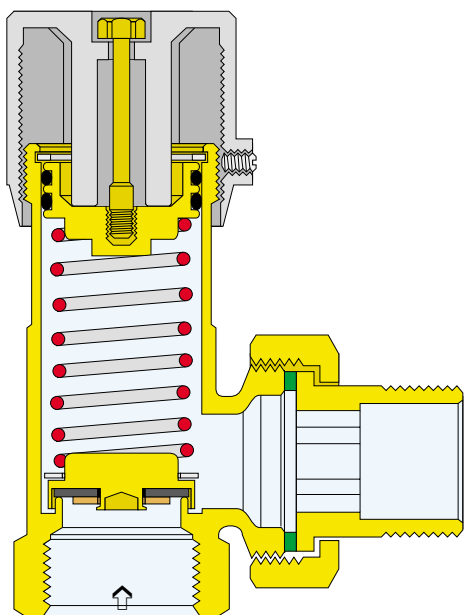
Il kit è utilizzato per la distribuzione di fluido ad alta temperatura in abbinamento al gruppo di regolazione termica per pannelli radianti. Il valore di pressione differenziale di intervento è fisso, pari a 2.000 mm c.a. (20 kPa).



## Serie 519 Caleffi Valvola di by-pass differenziale per gruppo di regolazione a punto fisso per impianti a pannelli

La valvola è indispensabile nel caso in cui i circuiti di alimentazione ai pannelli radianti siano intercettati mediante le valvole elettrotermiche incorporate nel collettore di ritorno.

Il valore di pressione differenziale di intervento del dispositivo è regolabile tra 1 e 6 m c.a. (10-60 kPa).



# Componenti per impianti a zona

- Collettori di distribuzione a pressione controllata
- Collettori con colbentazione preformata per impianti di condizionamento
- Valvole di zona con comando elettrotermico
- Valvole di zona a sfera con servocomando
- Cronotermostati ambiente analogici o digitali



cert. n° 0003  
ISO 9001

# CALEFFI