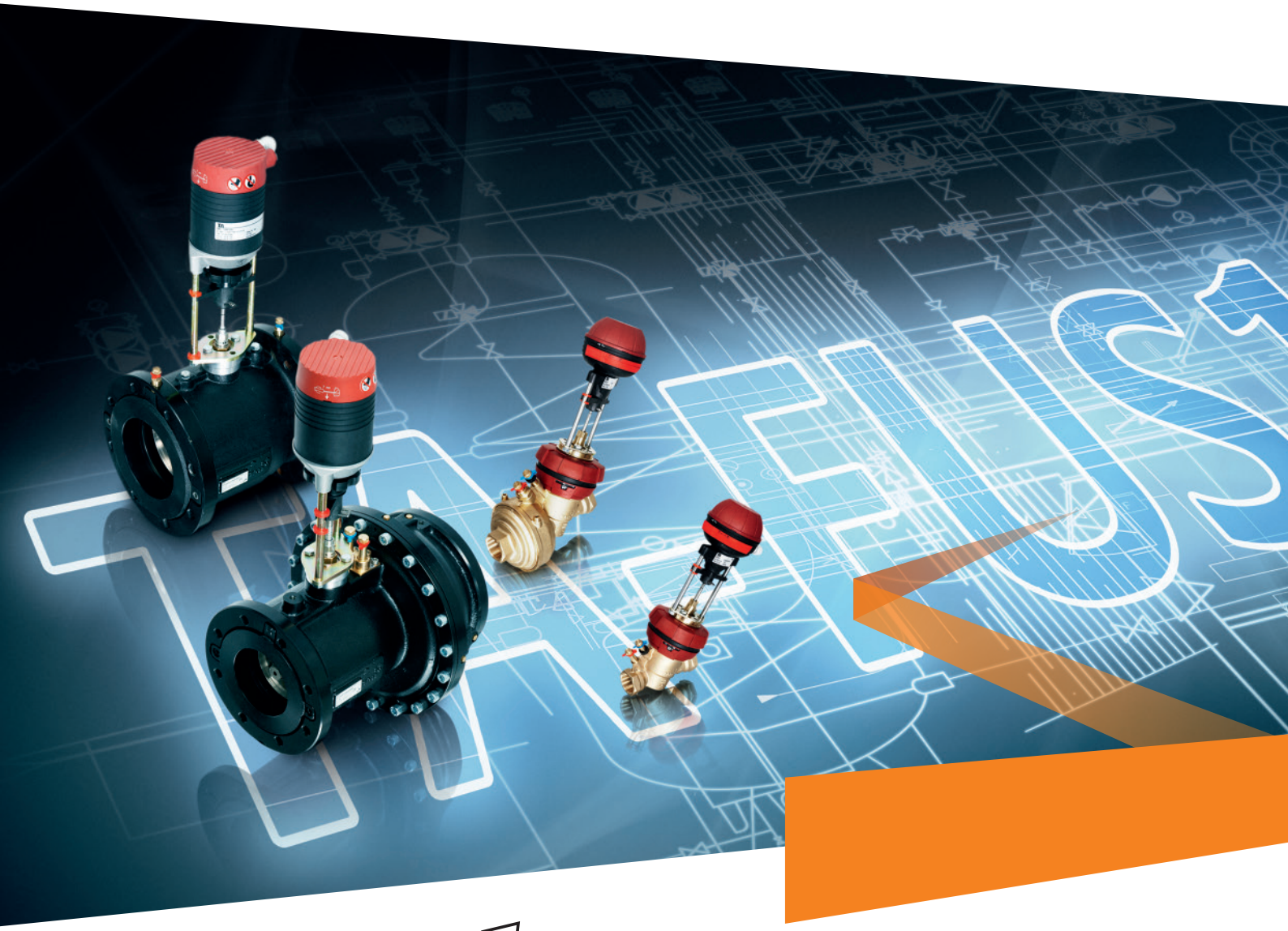
TA FUS1ON

Applicazione ed uso



The power of ONE

IMI Hydronic Engineering

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

Indice

Circuiti di controllo

Circuito ad iniezione con valvola a due vie 4

Regolazione scambiatore di calore 7

Circuito idraulico con valvola a due vie 10

Circuito di miscelazione con valvola a tre vie 13

Circuito di miscelazione con resistenza complessiva 16

Sostituzione di sistemi esistenti

Perché portata variabile? Vantaggi /Svantaggi 18

Circuito idraulico con valvola a due vie 19

Gruppo di pompaggio 21

Circuito di deviazione con valvola a tre vie 23

Circuito a iniezione con valvola a tre vie 25

Circuiti di miscelazione con pressione differenziale sul lato primario 27

Più circuiti regolati in miscelazione con resistenza complessiva 29

Circuiti regolati in miscelazione con collettori a pressione ridotta (o assente) 31

Circuito a iniezione con valvola a due vie 33

Tabelle di dimensionamento TA-FUS1ON

Dimensionamento rapido TA-FUS1ON-C 35

Dimensionamento rapido TA-FUS1ON-P 36

Gamma di prodotti TA-FUS1ON

TA-FUS1ON-C

TA-FUS1ON-C: Valvola di regolazione con Kvs completamente regolabile, caratteristica equipercentuale modificata (EQM), prese di misura ed attuatore.

DN 32 - 50

DN 65 - 150

TA-FUS1ON-P

TA-FUS1ON-P: Valvola di regolazione con Kvs completamente regolabile, caratteristica equipercentuale modificata (EQM) indipendente, prese di misura, attuatore e regolatore di pressione differenziale integrato.

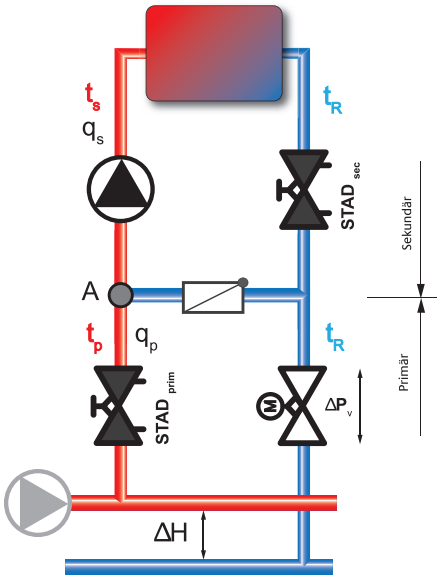
DN 32 - 50

DN 65 - 150

Circuito ad iniezione con valvola a due vie

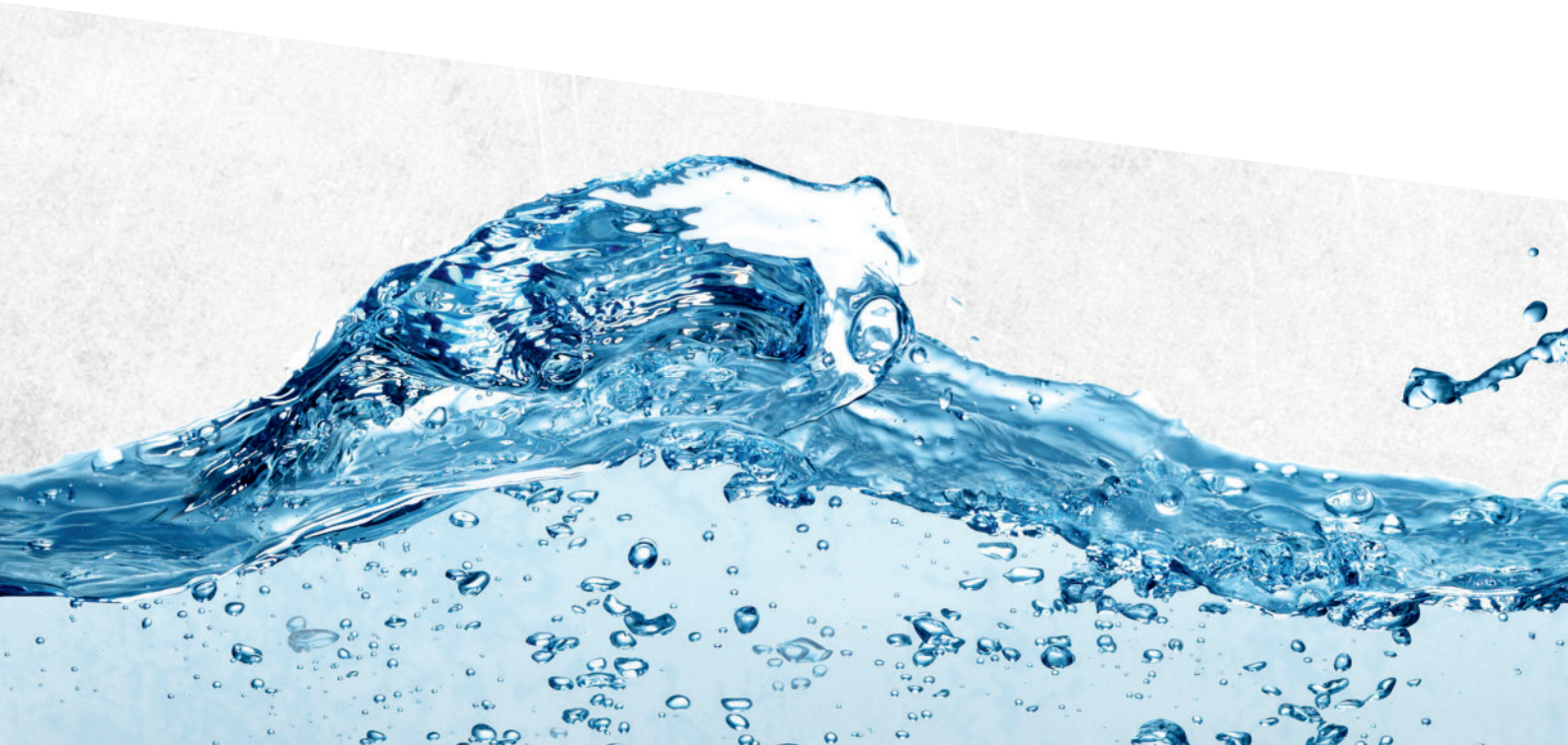
- Pressione differenziale richiesta sul lato primario
- Portata variabile sul lato primario
- Portata costante/variabile sul lato secondario
- Temperature: $t_s \leq t_p$ (riscaldamento); $t_s \geq t_p$ (raffrescamento); t_s può essere uguale a t_p solo alle condizioni di progetto
- Autorità: - Autorità min.: $ß_{min} = \Delta P_V/\Delta H_{max}$
  - Autorità di progetto: $ß_d = \Delta P_V/\Delta H$
- Il circuito primario non viene influenzato dalla perdita di carico dell'unità terminale
- Perdita di carico della valvola di regolazione $\Delta PV \leq \Delta H$

ΔH_{max} = Prevalenza max. della pompa



Applicazione

- Impianti a radiatori
- Impianti di riscaldamento a pavimento
- Impianti di raffrescamento
- Impianti di raffrescamento a soffitto
- Impianti di trattamento d'aria
- Impianti a bassa temperatura
- Impianti radianti di riscaldamento/raffreddamento



Vantaggi

Per impianti con bassa temperatura di ritorno, teleriscaldamento, caldaie a condensazione, pompe di calore, sistemi di riscaldamento e raffrescamento. Nei circuiti primari e secondari sono possibili diversi livelli di temperatura. Ad. es.: Temperatura di mandata di 70°C su lato primario e un circuito secondario con una temperatura minima di 45/40°C. La valvola di ritegno sul bypass assicura un funzionamento d'emergenza quando la pompa nel circuito secondario è spenta/fuori servizio.

Svantaggi

Per il dimensionamento della valvola di regolazione è necessario conoscere la pressione differenziale disponibile ΔH a pieno carico e a carico parziale. Per le batterie di preriscaldamento negli impianti di condizionamento è necessario un dispositivo antigelo sul lato acqua. La valvola di ritegno posta sul bypass consente la circolazione nel lato secondario anche a pompa spenta: ciò potrebbe rappresentare un problema serio qualora la pompa di un sistema di riscaldamento a pavimento venisse spenta da un termostato di sicurezza a causa di una sovratemperatura. In tal caso, la pompa del circuito primario continuerebbe a funzionare facendo aumentare la temperatura del pavimento.

Funzionamento

Questo sistema richiede una pressione differenziale sul lato primario che dovrebbe essere ridotta completamente nella valvola di regolazione. Tuttavia ciò non è possibile perché le dimensioni ed i valori di Kvs delle valvole di regolazione standard sono predefiniti e in serie discreta. Inoltre è indispensabile usare una valvola di bilanciamento STAD per raggiungere la portata nominale con la valvola totalmente aperta. Detta valvola di bilanciamento impedisce una sovralimentazione del gruppo di regolazione e una sottoalimentazione delle componenti dell'impianto.
Per assicurare un funzionamento senza problemi, la pressione differenziale dovrà essere all'incirca costante a pieno carico e a carico parziale, anche se nella maggior parte degli impianti ciò non avviene. A tal fine è possibile ad esempio installare un regolatore di pressione differenziale a monte del gruppo di regolazione o sul circuito di distribuzione, in modo da evitare variazioni troppo elevate del valore ΔPv. Anche installandolo in prossimità di una pompa primaria a velocità variabile, impostata per lavorare con una prevalenza costante, è possibile garantire una pressione differenziale costante. In alternativa si può utilizzare una valvola di regolazione combinata con regolatore di pressione differenziale integrato. La portata sul lato secondario può essere costante o variabile, mentre quella sul lato primario è variabile ed è determinata dalla valvola di regolazione. Essa viene fatta confluire al punto A con la portata del lato secondario. Ne risulterà una temperatura variabile nel circuito secondario regolata agendo sulla portata del lato primario. Se quest'ultima equivale alla portata sul lato secondario, non avverrà alcuna miscelazione nel punto A e la temperatura sul lato secondario sarà uguale a quella del lato primario. Se la portata nel primario è più bassa, è possibile attivare sistemi con livelli di temperatura diversi. Negli impianti non perfettamente bilanciati, per evitare un aumento della temperatura di ritorno, si dovrà installare una valvola di ritegno sul bypass. Se invece l'impianto è perfettamente bilanciato, la valvola di ritegno non sarà necessaria.

Dimensionamento della valvola di regolazione

Riscaldamento a pavimento

ΔH = 25 kPa
Q = 235 kW
t_S = 45 °C
t_P = 70 °C
ΔH_{max} = 75 kPa (Pressione diff. max. con portata minima)
t_R = 40 °C

In teoria tutta la pressione differenziale presente dovrebbe essere assorbita dalla valvola di regolazione. Questo coefficiente Kvs teorico si calcola nel modo seguente:

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}}$$

$$q_P = \frac{Q}{(t_p - t_R)1{,}163} = \frac{235000\ W}{(70-40)1{,}163} = 6735\ l/h$$

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{6735\ l/h}{100\sqrt{25\ kPa}} = 13{,}5$$

Secondo la serie di Rénard, una valvola di regolazione può avere coefficiente Kvs 10 o 16, mentre non esiste una valvola con coefficiente Kvs 13,5. Si potrebbe impiegare una valvola TA CV con coefficiente Kvs 12,5 ma non avrebbe senso, perché il coefficiente Kvs sarebbe ancora troppo basso. Occorre quindi selezionare una valvola di regolazione di misura DN 32 con coefficiente Kvs pari a 16, perché con coefficiente Kvs 10 e 25 kPa di pressione differenziale non è possibile assicurare la portata necessaria. In condizioni nominali, questa valvola subisce una perdita di carico di 17,7 kPa e presenta un'autorità di 0,708 che però con ΔHmax scende a 0,23, ovvero un valore troppo basso per una regolazione ottimale.

$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta H} = \frac{17{,}7\ kPa}{25\ kPa} = 0{,}708$$

$$\beta_{min} = \frac{\Delta P_V}{\Delta H_{max}} = \frac{17{,}7\ kPa}{75\ kPa} = 0{,}23$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{6735\ l/h}{100}\right)^2 = 17{,}7\ kPa$$

La differenza $\Delta H - \Delta P_V$ = 25 - 17,7 = 7,3 kPa va considerata nella valvola $STAD_{prim}$.

$$Kvs_{STAD} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{6735\ l/h}{100\sqrt{7{,}3\ kPa}} = 24{,}9$$

Con una valvola di bilanciamento STAD da 2'' la posizione del volantino risulta essere 3,35.

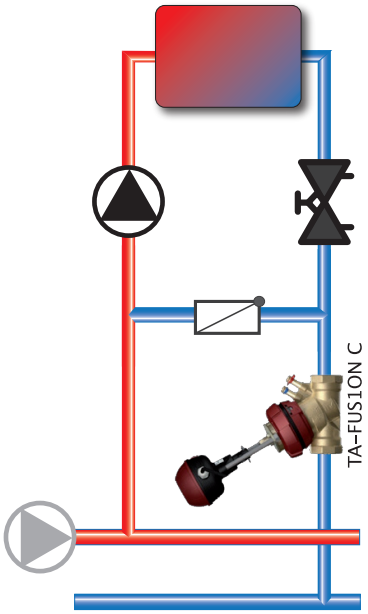
Soluzione con TA-FUS1ON-C

Il dimensionamento di TA-FUS1ON-C è molto semplice. Utilizziamo una valvola con un campo Kvs in cui la pretaratura della valvola è il più possibile aperta. Una valvola di misura DN 32 presenta un coefficiente Kvs massimo di 12,9 e pertanto non è idonea all'uso. La misura successiva sarebbe la DN 40. Questa valvola può essere impiegata fino a un coefficiente Kvs di 17,8. Nel nostro esempio, possiamo utilizzare la valvola con pretaratura 8,5.

L'autorità è quasi 1, in quanto le tubazioni e le valvole di intercettazione dispongono di una resistenza minima. Non è necessaria una resistenza aggiuntiva mediante valvola di bilanciamento, come nel caso di una valvola di regolazione standard, in quanto nella valvola di regolazione TA-FUS1ON-C il bilanciamento è assicurato dall'impostazione in continuo del coefficiente Kvs. Anche con ΔHmax l'autorità scende solo a 0,33, che è ancora un valore accettabile.

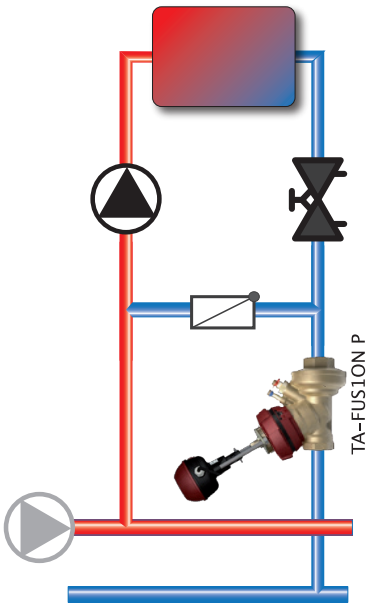
$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta \mathrm{H}} = \frac{25\ kPa}{25\ kPa} = 1{,}0$$

$$\beta_{min} = \frac{\Delta P_V}{\Delta H_{max}} = \frac{25\ kPa}{75\ kPa} = 0{,}33$$



Soluzione con TA-FUS1ON-P

Anche il dimensionamento di TA-FUS1ON-P è molto semplice. Si seleziona una valvola con una portata massima che sia superiore alla portata richiesta di 6735 l/h. Le valvole di misura DN 40 dispongono di una portata massima di 6100 l/h, di conseguenza bisogna optare per una valvola DN 50. Questa valvola può essere impiegata fino a una portata di 10900 l/h. In questo esempio si è scelto un valore di pretaratura di 6,5. La pressione differenziale minima richiesta Δp per la TA-FUS1ON-P DN 50 è di 15 kPa. L'autorità è quasi 1, in quanto l'elemento di regolazione della valvola, grazie al regolatore di pressione differenziale integrato, presenta una pressione differenziale pressoché costante. Con questa soluzione non è necessaria una resistenza supplementare, per es. una valvola di bilanciamento standard, né altra fonte di compensazione.

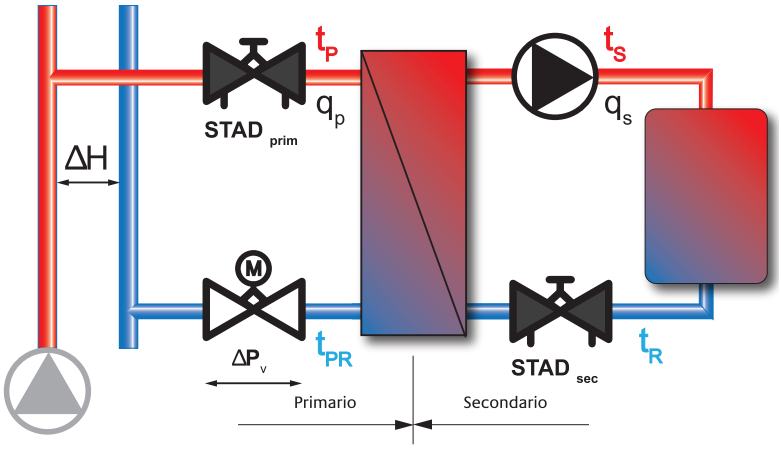


Regolazione scambiatore di calore

- Pressione differenziale richiesta sul lato primario
- Portata variabile sul lato primario
- Temperature: $t_S < t_P$ (riscaldamento); $t_S > t_P$ (raffrescamento)
- t_S non può essere uguale a t_P
- Autorità minima: $\beta_{min} = \Delta P_V / \Delta H_{max}$
- Autorità nominale: $\beta_n = \Delta P_V / \Delta H - \Delta P_{camb}$
- Lo scambiatore di calore influisce sul circuito primario (perdita di carico)
- Perdita di carico valvola di regolazione $\Delta Pv \geq \Delta H/2$
  per ottenere un'autorità minima di 0,5

Applicazione

- Teleriscaldamento
- Riscaldamento/raffrescamento radiante, in cui il circuito primario e secondario sono separati da uno scambiatore di calore
- Teleraffrescamento
- Circuiti con additivo antigelo o per la separazione di fluidi diversi
- Circuiti con valori di pressione statica variabili
- Impianti per acqua potabile
- Impianti solari termici



Vantaggi

Uno scambiatore di calore consente di separare fluidi, pressioni o temperature diversi. La temperatura di ritorno del lato primario dipende da quella del lato secondario, nonché dalla dimensione e dal tipo di scambiatore di calore. Il fluido del lato primario non si miscela con quello del lato secondario.

Svantaggi

Ai fini del corretto dimensionamento della valvola di regolazione, la pressione differenziale esistente ΔH deve essere nota sia a pieno carico sia a carico parziale. ΔH deve rimanere costante all'interno dei limiti che garantiscono un'autorità minima.

Funzionamento

Questo circuito richiede una certa pressione differenziale sul lato primario. La pressione differenziale del sistema, meno la resistenza dello scambiatore di calore e di altri componenti dell'impianto, dovrebbe essere completamente assorbita dalla valvola di regolazione. Poiché il coefficiente Kvs e quindi il dimensionamento di una valvola di regolazione standard sono legati alla serie di Rénard, ciò non è normalmente possibile. Pertanto si rende necessario anche l'impiego di una valvola di bilanciamento STAD sul circuito primario. Solo in questo modo si otterrà la portata nominale desiderata con la valvola completamente aperta. Questa valvola di bilanciamento impedisce che il gruppo di regolazione riceva una portata eccessiva e altri componenti dell'impianto una portata insufficiente. Per assicurare un funzionamento ottimale, la pressione differenziale deve rimanere costante sia a pieno carico sia a carico parziale. Nella maggior parte degli impianti non è questo il caso. A tale scopo, è possibile per es. impiegare un regolatore di pressione differenziale a monte del gruppo di regolazione o del collettore, in modo da prevenire oscillazioni eccessive del valore ΔPv. Anche l'installazione nelle vicinanze di una pompa sul primario a velocità variabile e prevalenza costante può assicurare una pressione differenziale costante. In alternativa può essere impiegata una valvola di regolazione a due vie. Di conseguenza anche la temperatura nel circuito secondario è variabile. Con la portata sul lato primario è possibile regolare la temperatura nel circuito secondario.

Dimensionamento della valvola di regolazione

Regolazione di uno scambiatore di calore:

ΔH =	60 kPa
Q =	1650 kW
t_P =	90 °C
$\Delta P_{\text{Scambiatore di calore con pieno carico}}$ =	30 kPa
ΔH_{max} =	120 kPa
tP_R =	60 °C

L'intera pressione differenziale esistente, meno la perdita di carico dello scambiatore di calore, delle tubazioni e degli altri componenti dell'impianto, dovrebbe essere assorbita dalla valvola di regolazione. Conoscendo questa pressione e la portata nominale, si può calcolare il coefficiente Kvs teorico.

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}}$$

$$q_P = \frac{Q}{(t_p - t_{PR})1{,}163} = \frac{1650000\ W}{(90-60)1{,}163} = 47291\ l/h$$

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H/2}} = \frac{47291\ l/h}{100\sqrt{30\ kPa}} = 86{,}34$$

Secondo la serie di Rénard, una valvola di regolazione può avere coefficiente Kvs 63 o 100. Una valvola di regolazione standard con coefficiente Kvs 86 non esiste. Su richiesta, le valvole di regolazione TA CV possono essere fornite con un coefficiente Kvs pari a 80, ma ad ogni modo questo valore sarebbe troppo basso. Pertanto in questo esempio è stata scelta una valvola DN 80 con coefficiente Kvs 100, poiché con un coefficiente Kvs pari a 63 e 30 kPa (ΔH - Δpscambiatore di calore a pieno carico + tubazioni). non viene raggiunta la portata richiesta. La perdita di carico della valvola Kvs 63 è di 56,3 kPa. La valvola con Kvs 100 presenta una perdita di carico pari a 22,3 kPa e un'autorità nominale di 0,37, che è un valore accettabile. In condizioni di carico parziale, tuttavia, la pressione differenziale può salire fino a DHmax. Con queste premesse, l'autorità scende a 0,18, quindi al di sotto del valore minimo di 0,25. Una valvola di questo tipo non assicura una regolazione stabile. Il risultato è una regolazione ON-OFF.

$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta H} = \frac{22{,}3\ kPa}{60\ kPa} = 0{,}37$$

$$\beta_{min} = \frac{\Delta P_V}{\Delta H_{max}} = \frac{22{,}3\ kPa}{120\ kPa} = 0{,}18$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{47291\ l/h}{100\ \ 100}\right)^2 = 22{,}3\ kPa$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{47291\ l/h}{100\ \ 63}\right)^2 = 56{,}3\ kPa$$

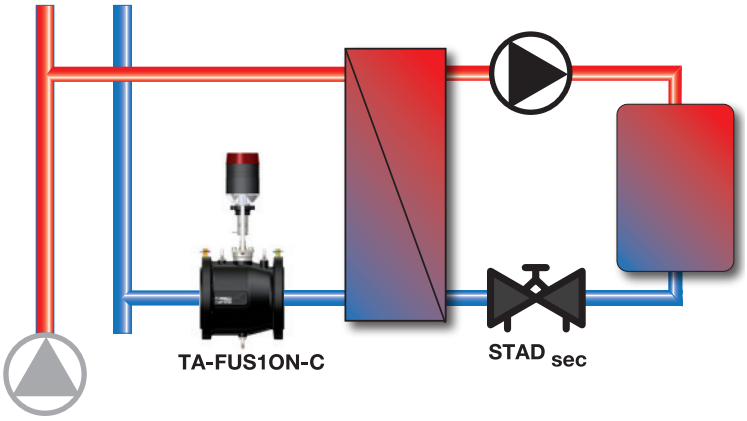
La differenza $\Delta p_{STADprim}$ = ΔH – Δp – $\Delta p_{\text{Scambiatore di calore}}$ = 60 – 22,3 – 30 = 7,7 deve essere assorbita nella valvola $STAF_{prim}$

$$Kvs_{STAF} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{47291\ l/h}{100\sqrt{7{,}7\ kPa}} = 170{,}4$$

Con una valvola STAF DN 100 il valore di pretaratura è pari a 7,37.

Soluzione con TA-FUS1ON-C

Il dimensionamento di TA-FUS1ON-C è molto semplice. Utilizziamo una valvola con un campo di variazione di Kvs in cui la pretaratura della valvola è il più possibile aperta. Una valvola di misura DN 65 presenta un coefficiente Kvs massimo di 65 e pertanto non è idonea all'uso. La misura successiva è DN 80 e può essere impiegata fino a un coefficiente Kvs pari a 100. Nel nostro esempio, scegliamo la valvola con pretaratura 8,5. L'autorità 0,5 rappresenta l'autorità ottimale ottenibile in queste condizioni. Non è necessaria una resistenza aggiuntiva mediante valvola di bilanciamento, poiché la valvola TA-FUS1ON svolge anche questa funzione.

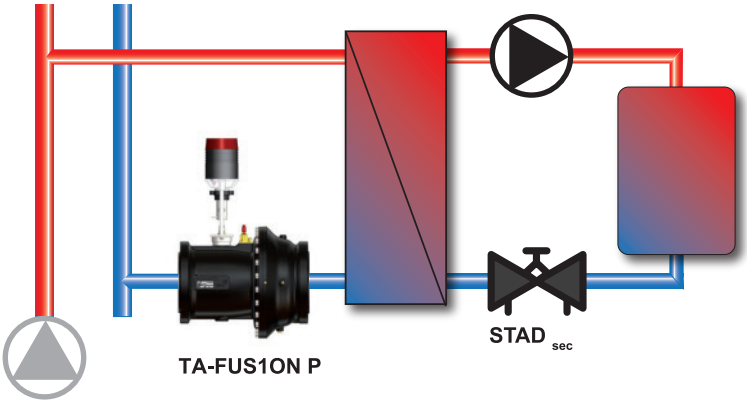


$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta H} = \frac{30\ kPa}{60\ kPa} = 0{,}5$$

$$\beta_{min} = \frac{\Delta P_V}{\Delta H_{max}} = \frac{30\ kPa}{120\ kPa} = 0{,}25$$

Soluzione con TA-FUS1ON-P

Il dimensionamento di TA-FUS1ON-P è molto semplice. Si selezionerà una valvola con portata massima superiore alla portata richiesta di 47291 l/h. Le valvole di misura DN 80 dispongono di una portata massima di 38700 l/h, pertanto occorre optare per una valvola di misura DN 100. Questa valvola può essere impiegata fino a una portata di 71600 l/h. Nel nostro esempio, ne consegue un valore di pretaratura pari a 9,1. L'autorità è quasi 1, in quanto l'elemento di regolazione della valvola, grazie al regolatore di pressione differenziale integrato, presenta una pressione differenziale pressoché costante. Non è necessario prevedere l'impiego di un'ulteriore valvola di bilanciamento. La valvola TA-FUS1ON-P è particolarmente indicata negli impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, poiché il valore DP può variare in qualsiasi punto e in qualsiasi momento.

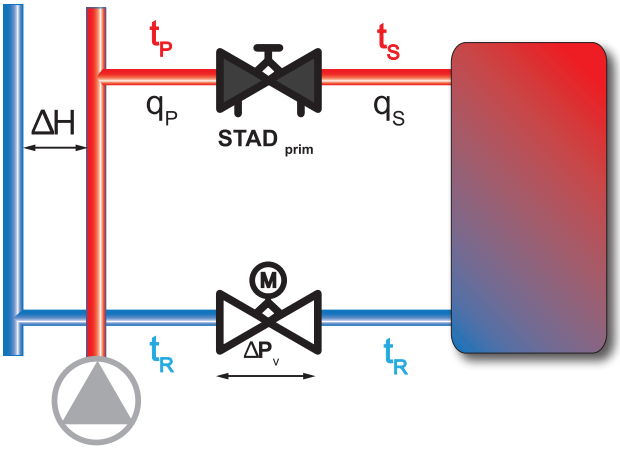


Circuiti idraulici con valvole a due vie

- Pressione differenziale richiesta sul lato primario
- Portata variabile sul lato primario
- Temperature: $t_S = t_P$
- Autorità minima: $\beta_{min} = \Delta P_V / \Delta H_{max}$
- Autorità nominale: $\beta_n = \Delta P_V / \Delta H - \Delta P_{Circuito}$
- Perdita di carico valvola di controllo $\Delta Pv \geq \Delta H/2$ per ottenere un'autorità minima di 0,5

Applicazione

- Unità di trattamento aria
- Raffrescamento radiante a soffitto
- Regolazione a zone per impianti a radiatori
- Regolazione a zone per impianti di riscaldamento a pavimento
- Impianti per acqua potabile
- Impianti solari termici



Vantaggi

Questo circuito è particolarmente idoneo nel caso di impianti che necessitino di una temperatura di ritorno bassa, sistemi di teleriscaldamento, caldaie a condensazione, impianti di riscaldamento e di raffrescamento.

Svantaggi

Ai fini del corretto dimensionamento della valvola di regolazione, la pressione differenziale DH deve essere nota in qualsiasi condizione di carico. La pressione differenziale deve rimanere costante all'interno di determinati limiti, affinché possa essere garantita un'autorità accettabile.

Funzionamento

Questo sistema richiede una certa pressione differenziale sul lato primario. La pressione differenziale del sistema, meno la resistenza del terminale e di altri componenti dell'impianto, dovrebbe essere completamente assorbita dalla valvola di regolazione. Poiché il coefficiente Kvs e quindi il dimensionamento di una valvola di regolazione standard sono legati alla serie di Rénard, ciò non è normalmente possibile. Pertanto si rende necessaria anche l'integrazione, nel circuito di regolazione, di una valvola di bilanciamento STAD. Solo in questo modo si otterrà la portata nominale desiderata con la valvola completamente aperta. Questa valvola di bilanciamento impedisce che il gruppo di regolazione riceva una portata eccessiva e altri componenti dell'impianto una portata insufficiente.
Per assicurare un funzionamento ottimale, la pressione differenziale deve rimanere costante sia a pieno carico sia a carico parziale. Nella maggior parte degli impianti, non è questo il caso. A tale scopo, è possibile per es. impiegare un regolatore di pressione differenziale a monte dell'utilizzatore, in modo da prevenire oscillazioni eccessive del valore ΔPv. Anche una pompa primaria a velocità variabile con prevalenza costante, montata a distanza ravvicinata, può assicurare una pressione differenziale costante. In alternativa può essere impiegata una valvola di regolazione combinata con regolatore di pressione differenziale integrato.

La portata è variabile e dipende dalla valvola di regolazione.

Dimensionamento della valvola di regolazione

Batteria di raffreddamento

ΔH =	40 kPa
Q =	100 kW
t_S =	6 °C
$\Delta P_{\text{Batteria e tubazionii}}$ =	75 kPa
ΔH_{max} =	80 kPa
t_R =	12 °C

L'intera pressione differenziale esistente, meno la perdita di carico dell'unità terminale, delle tubazioni e degli altri componenti dell'impianto, dovrebbe essere assorbita dalla valvola di regolazione. Conoscendo questa pressione e la portata nominale, è possibile calcolare il coefficiente Kvs teorico.

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}}$$

$$q_P = \frac{Q}{(t_p - t_R)1{,}163} = \frac{100000\ W}{(6-12)1{,}163} = 14330\ l/h$$

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\frac{\Delta H}{2}}} = \frac{14330\ l/h}{100\sqrt{20\ kPa}} = 32{,}04$$

Secondo la serie di Rénard, una valvola di regolazione può avere coefficiente Kvs pari a 25 o 40. Una valvola di regolazione standard con coefficiente Kvs 32 non esiste. Su richiesta, le valvole di regolazione TA CV possono essere fornite con coefficiente Kvs pari a 31,5, ma ad ogni modo questo valore sarebbe troppo basso. Pertanto in questo esempio è stata scelta una valvola DN 50 con coefficiente Kvs 40, poiché con un coefficiente Kvs pari a 25 e 20 kPa non viene raggiunta la portata necessaria. La perdita di carico della valvola scelta è pari a 12,8 kPa e l'autorità nominale a 0,32, che rappresenta un valore accettabile. In condizioni di carico parziale, la pressione differenziale può salire fino a DHmax. Con queste premesse, l'autorità scende a 0,16, quindi al di sotto del valore minimo di 0,25. Una valvola di questo tipo non assicura una regolazione stabile. Ne risulta una regolazione ON-OFF.

$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta H} = \frac{12{,}82\ kPa}{40\ kPa} = 0{,}32$$

$$\beta_{min} = \frac{\Delta P_V}{\Delta H_{max}} = \frac{12{,}82\ kPa}{80\ kPa} = 0{,}16$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{14330\ l/h}{100 * 40}\right)^2 = 12{,}82\ kPa$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{14330\ l/h}{100 * 25}\right)^2 = 32{,}8\ kPa$$

La differenza ΔH – ΔPv – $\Delta P_{\text{unità terminale + tubazioni}}$ = 40 – 12,8 – 20 = 7,2 kPa deve essere bilanciata dalla valvola STAF.

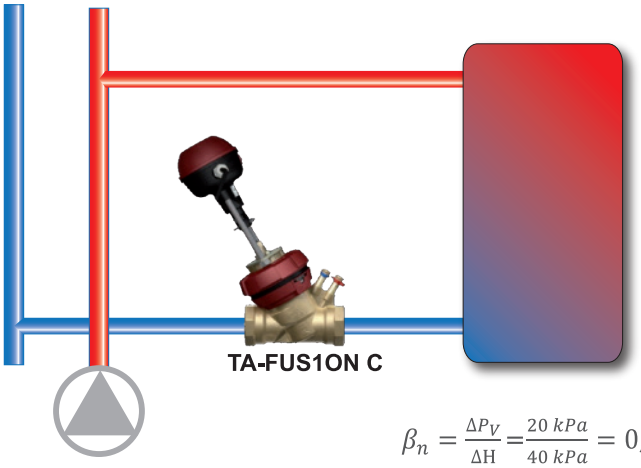
$$Kvs_{STAF} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{47291\ l/h}{100\sqrt{7{,}7\ kPa}} = 170{,}4$$

La valvola STAF DN 65 va impostata sul valore di pretaratura 5,08.

Soluzione con TA-FUS1ON-C

Il dimensionamento di TA-FUS1ON-C è molto semplice. Utilizziamo una valvola con un campo di variazione di Kvs in cui la pretaratura della valvola è il più possibile aperta. Una valvola di misura DN 50 presenta un coefficiente Kvs massimo di 33 e pertanto non è idonea all'uso. Il valore di pretaratura è pari a 9,6.

L'autorità di 0,5 rappresenta l'autorità ottimale ottenibile in queste condizioni. Non è necessaria una resistenza aggiuntiva con valvola di bilanciamento, poiché la valvola TA-FUS1ON svolge anche questa funzione. Anche con DHmax, l'autorità scende solo a 0,25. Anche in questo caso, la precisione di regolazione è garantita.

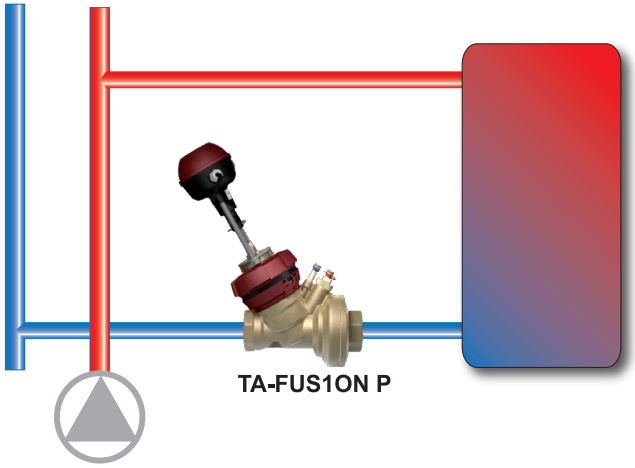


$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta H} = \frac{20\ kPa}{40\ kPa} = 0{,}5$$

$$\beta_{min} = \frac{\Delta P_V}{\Delta H_{max}} = \frac{20\ kPa}{80\ kPa} = 0{,}25$$

Soluzione con TA-FUS1ON-P

Il dimensionamento di TA-FUS1ON-P è altrettanto semplice. Si seleziona una valvola con una portata massima superiore alla portata richiesta di 14330 l/h. Le valvole di misura DN 50 dispongono di una portata massima di 10900 l/h, pertanto occorre optare per una valvola di misura DN 65. In questo esempio, il risultato è un valore di pretaratura pari a 8,8. L'autorità è quasi 1, in quanto l'elemento di regolazione della valvola, grazie al regolatore di pressione differenziale integrato, presenta una pressione differenziale pressoché costante. Non è necessario prevedere l'impiego di un'ulteriore valvola di bilanciamento. Negli impianti di grandi dimensioni, la valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta giusta, in quanto la pressione differenziale può variare in qualsiasi punto e in qualsiasi momento.

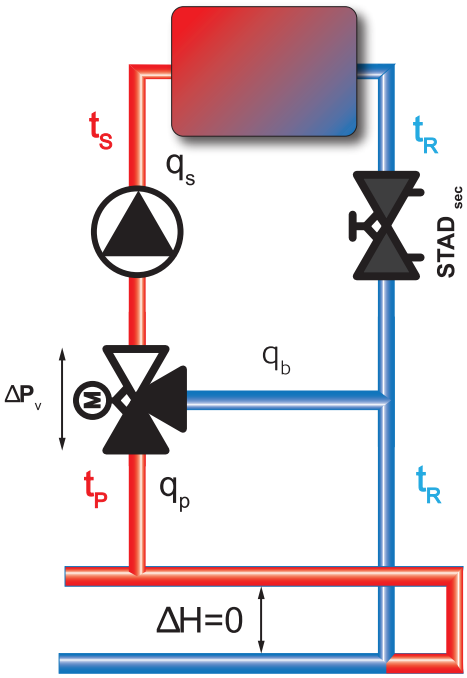


Circuito di miscelazione con valvola a tre vie

- Nessuna pressione differenziale sul primario consentita
- Portata variabile sul lato primario
- Portata costante o variabile sul lato secondario
- Temperature: $t_s \leq t_p$ (riscaldamento); $t_s \geq t_p$ (raffrescamento)
- Autorità nominale e minima: - $\beta_n = \Delta P_V / (\Delta P_V + \Delta H)$; essendo ΔH quasi a 0, l'autorità è sempre quasi 1
- Perdita di carico della valvola di regolazione ΔPv,min ≥ 3 kPa alla portata nominale

Applicazione

- Impianti di riscaldamento a pavimento
- Unità di trattamento aria
- Unità di trattamento aria a soffitto
- Impianti a bassa temperatura con bassa temperatura di mandata.
  Se la temperatura di mandata è superiore alla temperatura massima del circuito secondario, si raccomanda un circuito di miscelazione doppio
- Aerotermi, per evitare il rischio di congelamento
- Batteria di raffreddamento aria
- Impianti a radiatori



Vantaggi

Per ottenere una temperatura di ritorno bassa negli impianti collegati a una fonte di energia che genera una portata variabile. In questo caso non è necessaria una pompa primaria, in quanto tutti i circuiti devono essere installati a distanza ravvicinata. Se i circuiti sono più distanziati, sul lato primario è necessaria una pompa ed è inevitabile un aumento della temperatura di ritorno: di conseguenza si raccomanda un circuito a iniezione con valvola a due vie.

Svantaggi

Nel caso di un collettore a pressione costante, non deve essere previsto un circuito a miscelazione con valvola a tre vie. La pressione differenziale determina un aumento del valore qp e una riduzione del valore qb. Di conseguenza, la temperatura di miscelazione ts aumenta molto più rapidamente del previsto. A partire da un certo grado di apertura della valvola a tre vie, il flusso nella linea di bypass può anche invertirsi, compromettendo la funzione di miscelazione. Potrebbe essere convogliata acqua troppo calda ai sistemi di riscaldamento a pavimento e acqua troppo fredda alle batterie di raffrescamento.

Funzionamento

La pompa genera la portata. La portata volumetrica è regolata dalla valvola STAD. La valvola a tre vie deve essere dimensionata per una perdita di carico minima di 3 kPa, in modo da assicurare un flusso turbolento e buoni risultati di miscelazione. In altre parole, la resistenza della valvola a tre vie deve essere superiore alla perdita di carico della tubazione del circuito primario.

La valvola a tre vie regola la temperatura dell'acqua del circuito secondario. Con la valvola di regolazione si bilancia la portata del circuito di consumo. L'autorità della valvola a tre vie è quasi pari a 1.

Attenzione: in presenza di una portata ridotta, il flusso anziché turbolento diventa laminare. A questo punto la valvola perde la sua caratteristica di regolazione e il circuito è più difficile da stabilizzare. La portata minima deve essere sufficientemente alta da consentire una perdita di carico di almeno 1 kPa nella valvola a tre vie.

Dimensionamento della valvola di regolazione

Impianto a radiatori

Q = 5 kW
t_P = 60 °C
t_R = 40 °C

$$q_P = \frac{Q}{(t_S - t_R)1{,}163} = \frac{5000\ W}{(60-40)1{,}163} = 215\ l/h$$

La perdita di carico minima della valvola di regolazione dovrebbe essere di 3 kPa.
Il risultato è il coefficiente Kvs minimo richiesto:

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{215\ l/h}{100\sqrt{3\ kPa}} = 1{,}24$$

Si può scegliere tra un valore Kvs della valvola di 1,0 o 1,6

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{215\ l/h}{100 * 1{,}0}\right)^2 = 4{,}62\ kPa$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{215\ l/h}{100 * 1{,}6}\right)^2 = 1{,}8\ kPa$$

Con un coefficiente Kvs di 1,6, la perdita di carico ΔPv della valvola corrisponde a 1,8 kPa ed è quindi troppo bassa. Occorre quindi selezionare una valvola di misura DN 15 con un coefficiente Kvs pari a 1,6. Questa valvola presenta una perdita di carico di 4,62 kPa e un'autorità ßn di quasi 1.

	Potenza (kW)													
ΔT (K)	**1**	**2.5**	**5**	**7.5**	**10**	**15**	**20**	**30**	**40**	**50**	**75**	**100**	**150**	**200**
10	0.50	1.24	2.49	3.73	4.97	7.46	9.94	14.91	19.88	24.85	37.28	49.70	74.55	99.40
15	0.33	0.83	1.66	2.49	3.31	4.97	6.63	9.94	13.25	16.57	24.85	33.13	49.70	66.27
20	0.25	0.62	1.24	1.86	2.49	3.73	4.97	7.46	9.94	12.43	18.64	24.85	37.28	49.70

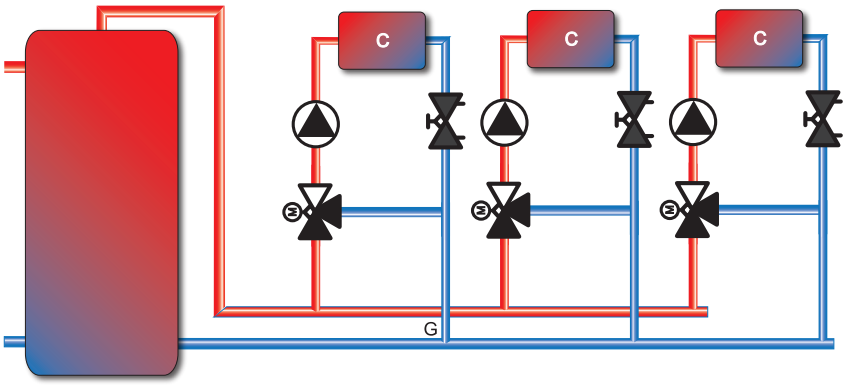
Coefficiente Kvs max. per valvole di regolazione in circuiti di miscelazione con Δp = 3 kPa, in funzione di potenza e salto termico.

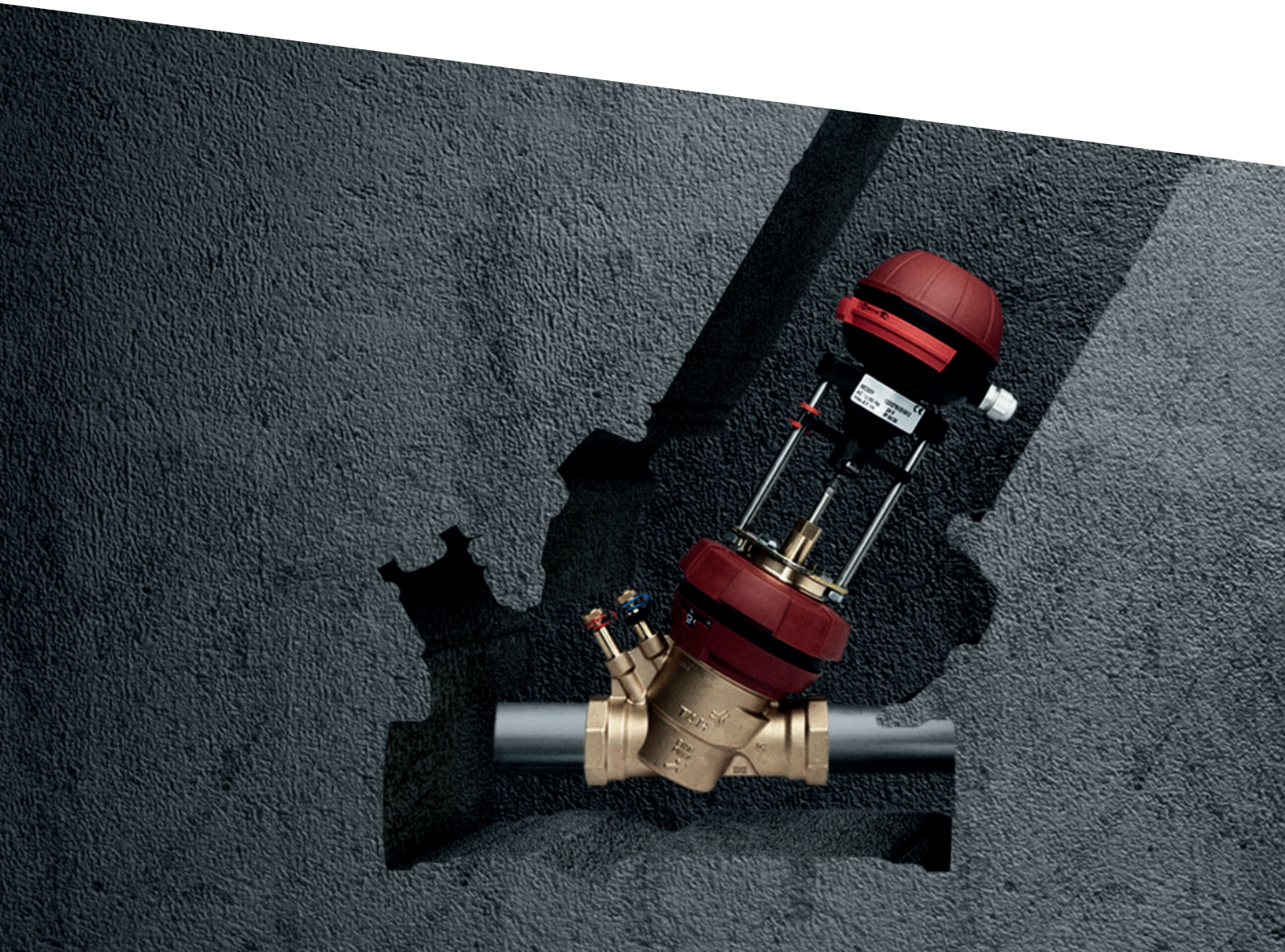
Attenzione: si noti che, nella maggior parte dei casi, i gruppi di regolazione preassemblati per piccole caldaie possiedono valvole di regolazione sovradimensionate e, di conseguenza, non assicurano un funzionamento stabile. Spesso vengono erroneamente integrate valvole di misura DN 20 con coefficiente Kvs pari a 6,3, che sarebbero idonee per un carico di 30 kW con ampiezza di regolazione di 20 K.

Soluzione con TA CV 316

Le valvole a tre vie TA sono disponibili in tre versioni. La serie 316 GG è provvista di flange, mentre le serie 316 RGA e 316 MZ presentano una filettatura maschio o femmina e il modello 316 MZ è disponibile solo fino alla misura DN 25. Il dimensionamento della valvola di regolazione CV 316 avviene come descritto nell'esempio di calcolo.

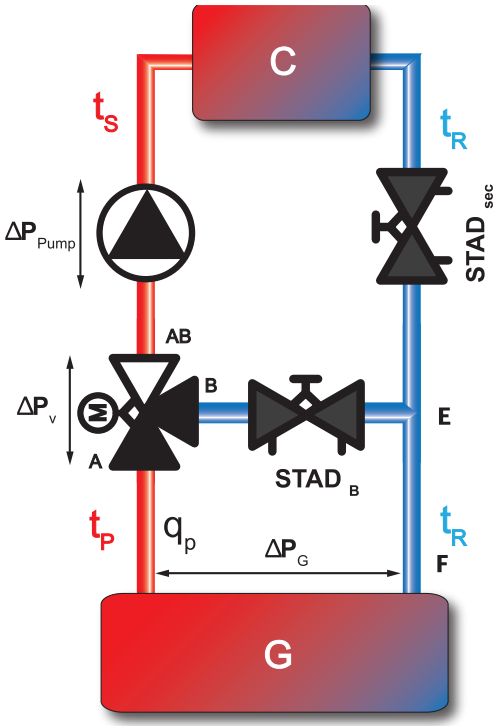
Attenzione: si noti che l'impiego di una pompa sul lato primario e di un collettore con pressione differenziale bassa può determinare un aumento delle temperature di ritorno, compromettendo l'efficienza di produzione del calore.





Circuito di miscelazione con resistenza complessiva

- Nessuna pressione differenziale sul primario consentita
- Portata variabile sul lato primario
- Portata costante o variabile sul lato secondario
- Temperature: $t_s \leq t_p$ (riscaldamento); $t_s \geq t_p$ (raffrescamento)
- Autorità nominale e minima: $\beta_n = \Delta P_V / (\Delta P_V + \Delta P_G)$
- È necessaria una valvola di bilanciamento sul bypass se: $\Delta P_G > 0{,}25\ (H_{Pompa} - \Delta P_C)$
- Perdita di carico della valvola di regolazione $\Delta P_V \geq \Delta P_G$



Applicazione

- Impianti a radiatori
- Impianti di riscaldamento a pavimento
- Unità di trattamento aria
- Raffrescamento radiante a soffitto
- Impianti a bassa temperatura con bassa temperatura di mandata. Se la temperatura di mandata è molto alta, si raccomanda un circuito di miscelazione doppio

Vantaggi

Per ottenere una temperatura di ritorno bassa negli impianti collegati a una fonte di energia che consente una portata variabile. In questo caso non è necessaria una pompa primaria, in quanto tutti i circuiti devono essere installati a distanza ravvicinata. Se i circuiti sono più distanziati, sul lato primario è necessaria una pompa ed è inevitabile un incremento della temperatura di ritorno: si raccomanda quindi un circuito a iniezione con valvola a due vie.

Svantaggi

Se più circuiti sono disposti a distanza ravvicinata, occorre tenere presente che, a pieno carico, la pompa di ogni circuito dovrà superare la resistenza complessiva ΔPG a regime di pieno carico. Potrebbero infatti verificarsi dei problemi specialmente nei circuiti più piccoli, poiché le pompe devono essere sovradimensionate. Poiché questa resistenza complessiva deriva dall'insieme di tutti i circuiti paralleli, l'alterazione del carico di un singolo circuito si ripercuote direttamente su tutti gli altri. Se un gruppo riduce la potenza, tutti gli altri devono fare altrettanto per mantenere costante il profilo di temperatura. Per questo motivo, i circuiti di miscelazione con valvola a tre vie sono esposti a una considerevole influenza reciproca e presentano un potenziale elevato di instabilità. Per evitare questo problema, occorre predisporre nel circuito primario e nei circuiti a iniezione una pompa con valvola a due vie.

Funzionamento

Il circuito primario si compone di uno scambiatore di calore o di una caldaia, che possono funzionare a portata variabile o essere dotati di una pompa di innalzamento della temperatura di ritorno. La portata è regolata dalla valvola STADsec. La valvola a tre vie deve essere dimensionata per un'autorità teorica di 0,5. Ciò significa che la resistenza della valvola a tre vie deve essere uguale alla resistenza complessiva più la resistenza d'attrito delle tubazioni, ma non inferiore a 3 kPa. Questa perdita di carico corrisponde alla resistenza complessiva quando tutte le pompe parallele funzionano a carico nominale. In tal caso, bisogna tenere conto della portata complessiva di tutti i circuiti. Quando la valvola a tre vie si chiude, la resistenza si riduce fino a diventare 0 alla chiusura della porta A. Poiché una valvola a tre vie necessita di una resistenza uniforme in corrispondenza di entrambe le porte, perderà in ogni caso il suo bilanciamento. Per generare la resistenza necessaria, occorre una seconda valvola di bilanciamento nella linea di bypass. In assenza di questa valvola, alla chiusura della valvola a tre vie la portata attraverso il bypass aumenterebbe, rendendo impossibile una regolazione stabile. Sul bypass è quindi necessaria una valvola di bilanciamento quando la perdita di carico determinata dalla resistenza G supera la soglia di 0,5 (prevalenza pompa – resistenza dei circuiti).

Dimensionamento della valvola di regolazione

Termoconvettori

Q =	45 kW
t_S =	70 °C
t_R =	55 °C
Perdita di carico di G:	10 kPa
Perdita di carico del tratto di conduttura primario:	4 kPa

$$q_P = \frac{Q}{(t_S - t_R)1{,}163} = \frac{45000\ W}{(70-55)1{,}163} = 2580\ l/h$$

La perdita di carico minima della valvola di regolazione deve essere uguale alla resistenza del circuito primario:
perdita di carico G + perdita di carico della tubazione = 10 + 4 = 14 kPa.
Ne risulta il seguente coefficiente Kvs minimo:

$$Kvs_{th} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{2580\ l/h}{100\sqrt{14\ kPa}} = 6{,}89$$

Si può selezionare un coefficiente Kvs di 6,3 o 10.

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{2580\ l/h}{100 * 6{,}3}\right)^2 = 16{,}77\ kPa$$

$$\Delta P = \left(\frac{q_P}{100\ Kvs}\right)^2 = \left(\frac{2580\ l/h}{100 * 10}\right)^2 = 6{,}65\ kPa$$

Con Kvs=10, la perdita di carico ΔPv della valvola equivale a 6,65 kPa ed è quindi troppo bassa. Bisogna quindi scegliere una valvola di misura DN 20 con coefficiente Kvs di 6,3. Questa valvola presenta una perdita di carico di 16,77 kPa e un'autorità beta di:

$$\beta_n = \frac{\Delta P_V}{\Delta P_{V+\Delta PG}} = \frac{16{,}77\ kPa}{16{,}77 + 14\ kPa} = 0{,}54$$

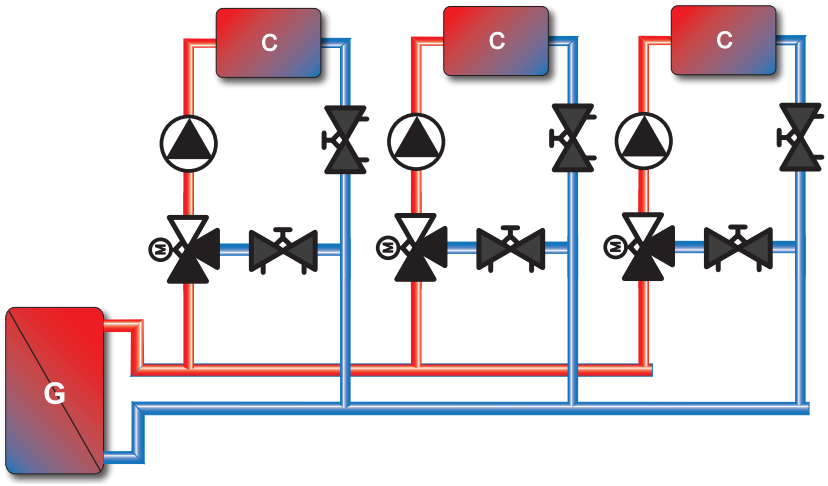
Alla portata nominale, la valvola di bilanciamento sulla linea di bypass deve presentare una perdita di carico di 14 kPa.

$$Kvs_{STAD} = \frac{q_p}{100\sqrt{\Delta H}} = \frac{2580\ l/h}{100\sqrt{14\ kPa}} = 6{,}9$$

A questo scopo, una valvola di bilanciamento STAD di misura DN 25 necessita di una pretaratura pari a 3,00.

Soluzione con valvole TA CV 316

Le valvole a tre vie TA sono disponibili in tre versioni. La serie 316 GG è provvista di flange, mentre le serie 316 RGA e 316 MZ presentano una filettatura maschio o femmina (il modello 316 MZ è disponibile solo fino alla misura DN 25). Il dimensionamento della valvola di regolazione CV 316 avviene come descritto nell'esempio di calcolo.



Sostituzione di sistemi esistenti

Perché portata variabile?

Nessuno dei moderni sistemi di riscaldamento o raffrescamento necessita più di una portata costante. In precedenza, questa semplice soluzione era molto diffusa, in quanto la pressione differenziale non varia in presenza di carichi ridotti o di media entità. In questo caso l'impiego di pompe a velocità variabile non ha senso, poiché il punto di lavoro della pompa non cambia. Un altro svantaggio è che, a pieno regime, questi sistemi presentano una temperatura di ritorno minima. A carico parziale, la temperatura di ritorno aumenta finché, nel peggiore dei casi, quando nessun terminale è in funzione, arriva a eguagliare la temperatura di mandata. Con le caldaie ad alta temperatura, questo comportamento era ancora accettabile. Con l'avvento delle energie rinnovabili, il livello di temperatura degli impianti si è ridotto e ora la temperatura di ritorno deve essere quanto più bassa possibile per garantire la massima efficienza.

Per un funzionamento ottimale, i seguenti sistemi necessitano di temperature di ritorno basse:

- Caldaie a condensazione
- Caldaie a bassa temperatura
- Pompe di calore
- Impianti di teleriscaldamento
- Impianti di trattamento d'aria
- Impianti di teleriscaldamento a corto raggio
- Impianti solari termici

Vantaggi

Il vantaggio principale di un sistema a portata variabile consiste nella possibilità di mantenere le temperature di ritorno più basse possibile. Le pompe a velocità variabile possono sfruttare appieno il loro potenziale, poiché la portata è regolata in funzione del carico dell'impianto. Di conseguenza assorbono la potenza minima possibile.

Svantaggi

Poiché la perdita di carico dell'impianto è il quadrato della portata, la pressione differenziale, a carico parziale, varia attraverso tutte le valvole di regolazione. Il risultato può essere un'autorità inadeguata, nonché una regolazione instabile. Per evitare il problema, è necessario un regolatore di pressione differenziale quando, a carico parziale, la pressione differenziale max. in corrispondenza della valvola di regolazione è di 2,5 volte superiore alla perdita di carico nominale.

Funzionamento

Negli esempi seguenti, saranno illustrati alcuni circuiti di regolazione che evidenziano i problemi attualmente riscontrabili e le opzioni di riconfigurazione dei circuiti al fine di ottimizzare la capacità di regolazione con temperature di ritorno basse. Le valvole di bilanciamento, raffigurate in grigio nei grafici, in genere non sono previste.

Attenzione: si noti che le nostre proposte di ottimizzazione rappresentano possibili soluzioni, ma l'idoneità alla singola applicazione va verificata caso per caso. La scelta del circuito adeguato è di competenza del progettista. I nostri collaboratori sono a disposizione per fornire ulteriore supporto.

Preparazione

- Chiedere al "cliente" cosa desidera ottenere dal circuito;
- Individuare le "fonti" di pressione differenziale;
- Stimare la pressione differenziale nelle varie parti del circuito;
- Localizzare tutti gli elementi in movimento (componenti dell'impianto che assumono varie posizioni, come ad es. valvole di regolazione, valvole di commutazione, limitatori di temperatura di ritorno, ecc.);
- Nel caso delle valvole di regolazione, prestare attenzione ai 2 casi estremi: valvola completamente aperta e valvola completamente chiusa;
- Individuare dove la portata è variabile e/o dove è costante;
- Verificate se o come la portata nominale può essere raggiunta;
- Determinate l'autorità minima per le valvole di regolazione;
- Controllate se la compatibilità della portata e/o la pressione differenziale siano garantite ad ogni interfaccia.

Sostituzione di sistemi esistenti

Problema:

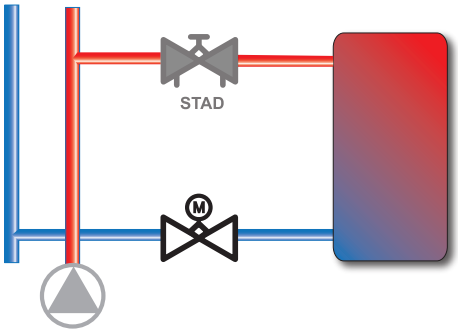
Le difficoltà di dimensionamento delle valvole, le portate eccessive e una distribuzione inadeguata della portata nell'impianto determinano temperature di ritorno eccessive negli impianti di riscaldamento e insufficienti negli impianti di raffrescamento.

Circuito idraulico con valvola a due vie

I circuiti regolati per parzializzazione si prestano a molteplici applicazioni, tra cui unità terminali, ventilconvettori, sistemi di regolazione a zone e serbatoi di accumulo. Molti circuiti regolati per parzializzazione non sono dotati di valvole di bilanciamento. In tal caso la portata max. del circuito, in condizioni nominali, non è garantita. Si avranno portate eccessive vicino alla pompa e portate insufficienti lontano da essa.

Nella maggior parte dei casi, anche la valvola di regolazione non è dimensionata correttamente. Il dimensionamento della valvola di regolazione non è importante nei circuiti ON/OFF laddove sia ottenibile la portata nominale, ma è estremamente importante quando si richiede una regolazione in continuo. In questo caso, la valvola di regolazione deve presentare un'autorità minima di 0,25 in qualsiasi condizione. Le valvole correttamente dimensionate possono scendere al di sotto di questa soglia se il circuito di regolazione funziona a basso carico e non è previsto un regolatore di pressione differenziale.

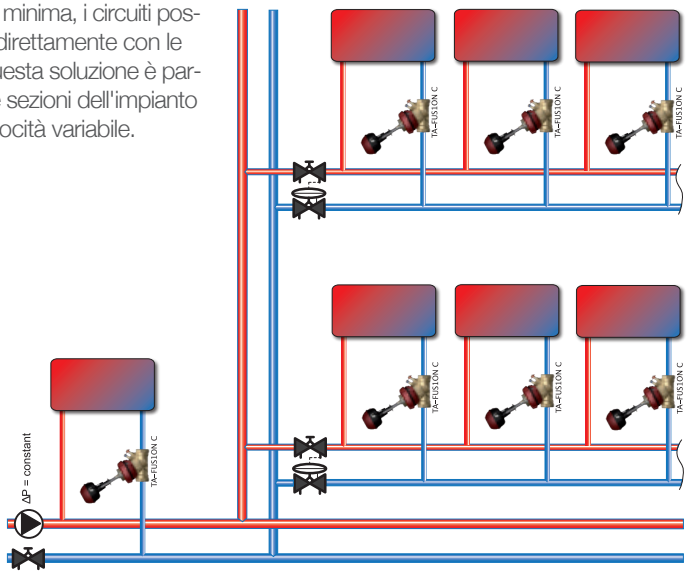
Quando la portata supera quella nominale, con la valvola completamente aperta, la temperatura di ritorno diventa eccessiva negli impianti di riscaldamento e insufficiente negli impianti di raffrescamento. Ciò influisce negativamente sull'efficienza di produzione dell'energia.
Per rinnovare un impianto di questo genere, sono possibili due soluzioni.



Soluzione con TA-FUS1ON-C

Adattare un sistema a TA-FUS1ON-C è estremamente facile. Oltre a essere una valvola di regolazione, è anche una valvola di bilanciamento: pertanto basta s ostituire la valvola esistente con una valvola TA-FUS1ON-C. Una valvola TA-FUS1ON-C fornisce un'autorità notevolmente migliore, in quanto il coefficiente Kvs può essere regolato in continuo e l'autorità della valvola, anche a carico parziale, risulta massimizzata. Quando, a carico parziale, ΔPV supera la perdita di carico nominale di un fattore 2,5 e l'autorità, a carico nominale, equivale a 0,5, si raccomanda una regolazione di pressione differenziale aggiuntiva. A tale scopo è possibile predisporre un regolatore di pressione differenziale in punti selezionati dell'impianto oppure, nei piccoli impianti, avvalersi di una pompa a velocità variabile. Se negli impianti di grandi dimensioni la pressione differenziale è soggetta a variazioni, è possibile stabilizzarla con un regolatore TA-STAP. Questi regolatori di pressione differenziale, se posizionati in punti strategici, possono stabilizzare la pressione differenziale, creando moduli idronici indipendenti dalla pressione differenziale. In altri punti dell'impianto, in cui la pressione differenziale non varia al punto da determinare la caduta dell'autorità al di sotto della soglia minima, i circuiti possono essere equipaggiati direttamente con le valvole TA-FUS1ON-C. Questa soluzione è particolarmente indicata per le sezioni dell'impianto più vicine alla pompa a velocità variabile.

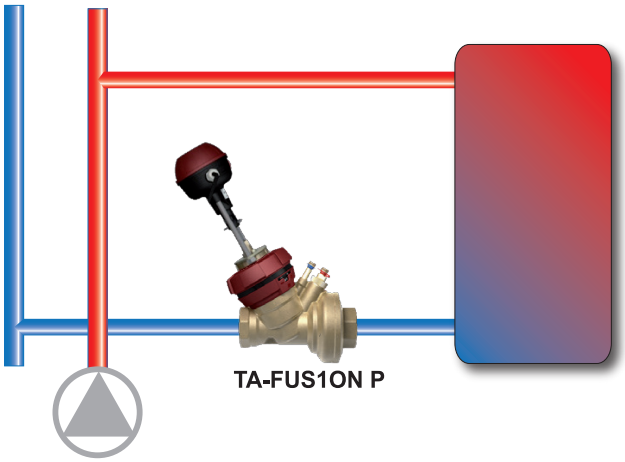
Moduli idronici indipendenti dalla pressione



Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo. La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati. Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TA-FUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.

Modulo idronico indipendente dalla pressione



Sostituzione di sistemi esistenti

Problema:

Portata sul primario costante, costi energetici elevatidi pompaggio, temperature di ritorno troppo elevate negli impianti di riscaldamento e troppo basse in quelli di raffrescamento, scarsa precisione di regolazione ON/OFF.

Gruppi di pompaggio

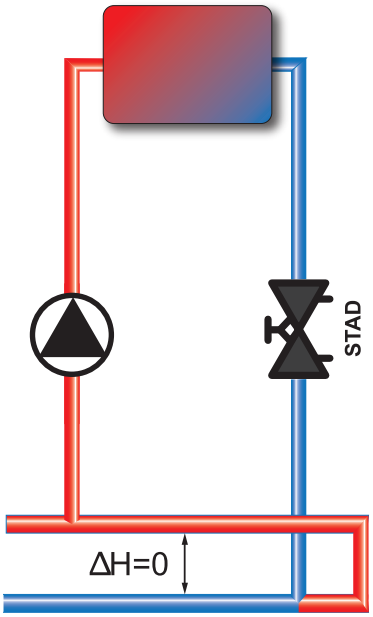
Un gruppo di pompaggio può prestarsi a molteplici applicazioni. Può fungere da fonte di alimentazione per altri rami di distribuzione o parti dell'impianto. Un gruppo di pompaggio può anche rappresentare un circuito indipendente e alimentare serbatoi di accumulo, impianti solari e parti dell'impianto. In questi casi la precisione di regolazione è piuttosto scarsa, poiché la pompa è controllata da un termostato. Può trattarsi di un termostato ambiente, oppure di un termostato con elemento sensibile che misura la temperatura del liquido. Quando il circuito non è provvisto di valvola di bilanciamento, la portata del gruppo sarà superiore alla portata nominale e di conseguenza presenterà una temperatura di ritorno più alta.

Il circuito deve essere installato sulla rete di distribuzione principale senza pressione. Se tra la mandata e il ritorno subentra una pressione differenziale, si crea una portata anche a pompa spenta. Ne consegue uno spreco di energia.

Per prevenire questa situazione, mantenere bassa la temperatura di ritorno e ottenere una regolazione precisa, occorre una valvola di regolazione. Per conseguire la portata richiesta, la pompa deve essere integrata nel circuito primario.

Affinché ΔH = 0, si dovrà eliminare il bypass all'estremità della rete principale di distribuzione.

Anche in questo caso è possibile utilizzare TA-FUS1ON-C e TA-FUS1ON-P.

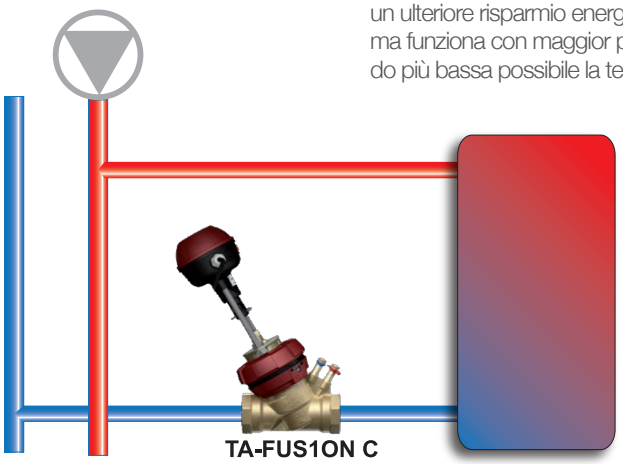


Soluzione con TA-FUS1ON-C

Adattare un sistema a TA-FUS1ON-C è estremamente facile. Oltre a una valvola di regolazione, è anche una valvola di bilanciamento: pertanto basta sostituire alla pompa esistente una valvola TA-FUS1ON-C. Non è necessaria alcuna valvola di bilanciamento supplementare.

Il dimensionamento di TA-FUS1ON-C avviene come nei circuiti regolati per parzializzazione. Se la pressione differenziale a carico parziale supera la pressione nominale di un fattore 2,5, si raccomanda una regolazione della pressione differenziale aggiuntiva. A tale scopo è possibile predisporre un regolatore di pressione differenziale in punti selezionati dell'impianto oppure, nei piccoli impianti, avvalersi di una pompa a velocità variabile.

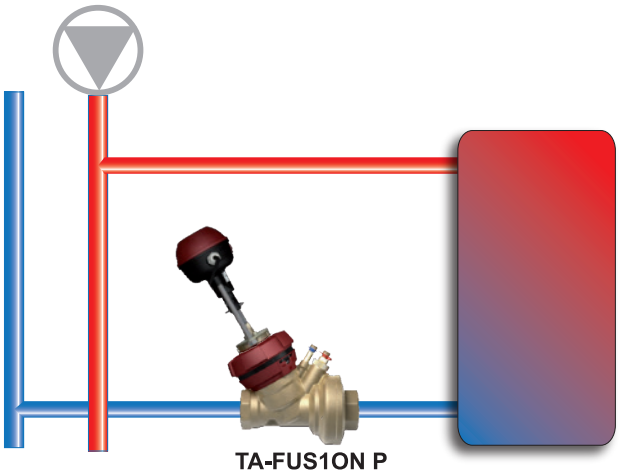
Passando da una regolazione ON/OFF a una regolazione in continuo, è possibile conseguire un ulteriore risparmio energetico, poiché il sistema funziona con maggior precisione, mantenendo più bassa possibile la temperatura di ritorno.



Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo.

La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati. Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TA-FUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.



Sostituzione di sistemi esistenti

Problema:

Portata sul primario costante, costi energetici di pompaggio elevati, temperature di ritorno elevate

Circuito di deviazione con valvola a tre vie

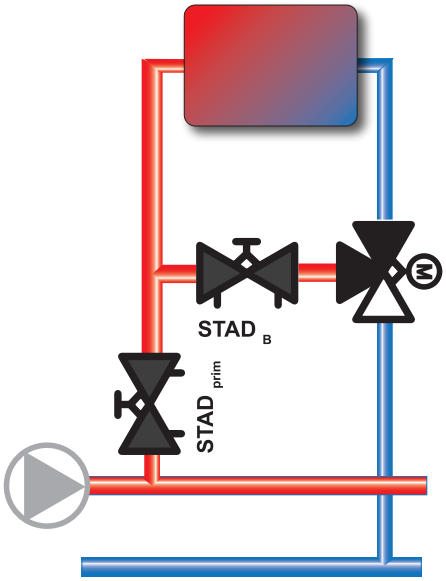
I circuiti regolati in deviazione con valvola a tre vie sono idonei a svariate applicazioni in cui si richiede una portata sul primario costante. Può trattarsi di un terminale di bassa potenza, un ventilconvettore, un sistema di regolazione a zone o una batteria per la deumidificazione.

La temperatura di ritorno minima si ottiene in condizioni di pieno carico. Con la valvola chiusa, la temperatura di ritorno è uguale alla temperatura di mandata. Questa caratteristica è estremamente negativa per l'efficienza dell'impianto. Molti circuiti regolati in deviazione non sono dotati di valvole di bilanciamento. In questo caso, la portata del circuito di regolazione risulta troppo alta nelle vicinanze della pompa e troppo bassa nei punti più lontani. Spesso nella linea di bypass non è integrata alcuna valvola di bilanciamento (STADB). Ciò non costituisce un problema fintanto che le perdite di carico sono ridotte, ma quando esse aumentano possono nascere dei problemi, poiché alla chiusura della valvola a tre la portata attraverso il bypass aumenterà per via delle perdite di carico ridotte, con il risultato di aumentare la temperatura di ritorno. Per evitare tale situazione è sufficiente prevedere una valvola di bilanciamento sul bypass.

Nella maggior parte dei casi, anche la valvola di regolazione non è correttamente dimensionata. Il dimensionamento della valvola di regolazione non è rilevante nel caso di una regolazione ON/OFF, quando è possibile regolare la portata nominale. Invece, nel caso di una regolazione in continuo, l dimensionamento della valvola di regolazione è di grande importanza. In questo caso, la valvola deve presentare un'autorità minima di 0,25 in qualsiasi condizione. Il dimensionamento della valvola di regolazione dipende esclusivamente dalla resistenza dell'utilizzatore. Spesso questo semplice criterio non viene tenuto in considerazione.

Se la portata supera il valore nominale, con la valvola completamente aperta, la temperatura di ritorno del circuito continuerà ad aumentare negli impianti di riscaldamento e risulterà troppo bassa negli impianti di raffrescamento. Ciò influisce negativamente sull'efficienza di produzione dell'energia.

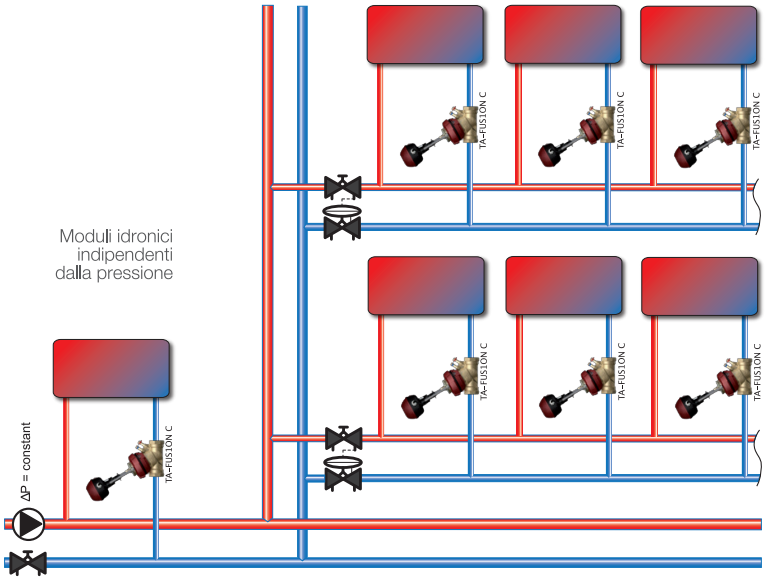
Per rinnovare un impianto di questo genere, sono possibili due soluzioni.



Soluzione con TA-FUS1ON-C

Adattare un sistema a TA-FUS1ON-C è estremamente facile. Oltre a essere una valvola di regolazione impostabile in continuo, è anche una valvola di bilanciamento: pertanto basta sostituire la valvola a tre vie con la valvola TA-FUS1ON-C. Non è necessaria alcuna valvola di bilanciamento supplementare.

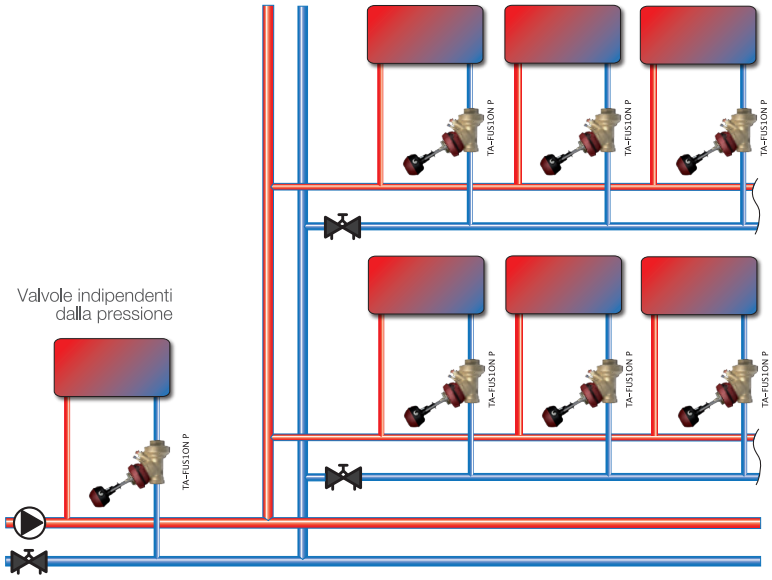
Il dimensionamento della valvola TA-FUS1ON-C avviene come nei circuiti a iniezione con valvola a due vie. Se la pressione differenziale a carico parziale può superare la pressione nominale di un fattore 2,5, si raccomanda una regolazione della pressione differenziale aggiuntiva. Quest'ultima può consistere in un regolatore di pressione differenziale o in una pompa a giri variabili, a condizione che i circuiti di regolazione non siano troppo lontani dalla pompa. Passando da una regolazione ON/OFF a una regolazione in continuo, è possibile conseguire un ulteriore risparmio energetico, poiché il sistema funziona con maggior precisione, mantenendo più bassa possibile la temperatura di ritorno.



Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo. La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati.

Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TA-FUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.



Sostituzione di sistemi esistenti

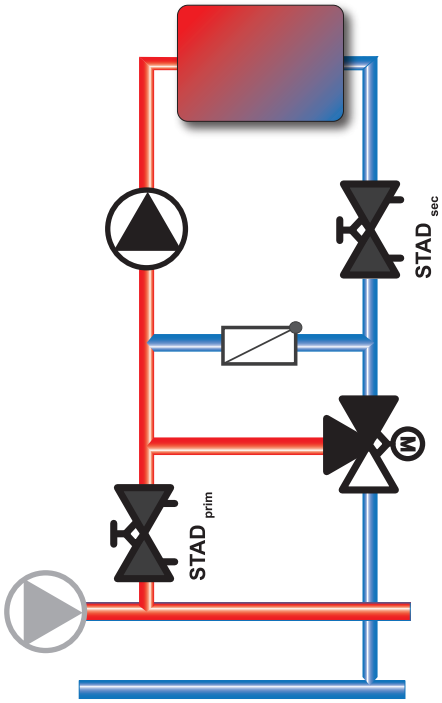
Problema:

Portata sul primario costante, costi energetici di pompaggio elevati, temperature di ritorno elevate a carico parziale.

Circuito a iniezione con valvola a tre vie

I circuiti a iniezione con valvola a tre vie venivano spesso impiegati nei ventilconvettori, sulle batterie di preriscaldamento e nei sistemi a portata primaria costante, situati lontano dalla produzione di calore, per mantenere la temperatura di mandata all'interno del campo richiesto. Dato che la temperatura di ritorno più bassa si ha solo a pieno regime, per abbassare la temperatura occorre sostituire i circuiti con circuiti a iniezione dotati di valvole a due vie. Poiché il dimensionamento delle valvole a tre vie è molto semplice e generalmente anche l'autorità è ottimale, la sostituzione del circuito di regolazione richiede particolare attenzione, in quanto occorre tenere conto anche della pressione differenziale esistente. In assenza delle due valvole di bilanciamento sussiste la possibilità che il circuito non raggiunga la sua temperatura di progetto, anche se la temperatura primaria è corretta. Il motivo è attribuibile a una portata eccessiva nel circuito secondario, che genera un punto di miscelazione, abbassando le temperature in corrispondenza dell'unità terminale. Ciò può verificarsi anche quando la portata primaria è troppo bassa.

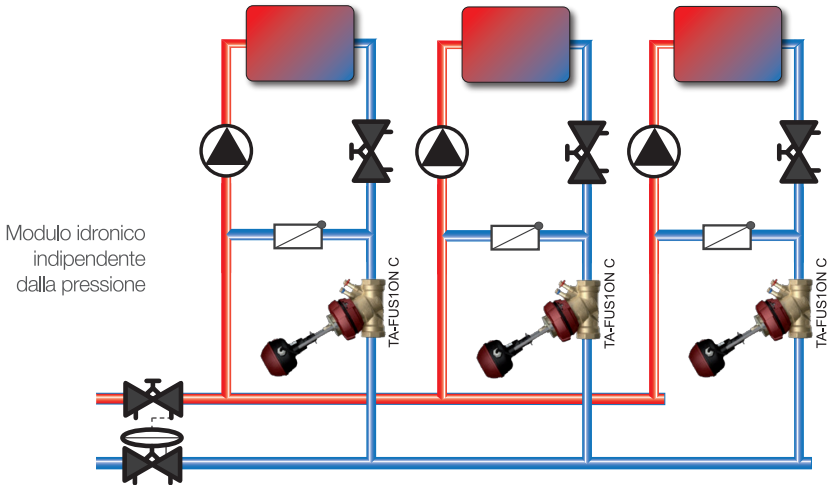
La valvola di ritegno sul bypass è solo una misura di sicurezza che rende possibile il conseguimento della portata minima quando la pompa nel circuito secondario non è in funzione. Questa valvola non può essere impiegata negli impianti di riscaldamento a pavimento, perché in caso d'emergenza, in presenza di temperature eccessive, la pompa viene disattivata da un termostato di sicurezza. Tuttavia la pompa primaria resta in funzione e la temperatura del circuito secondario continua ad aumentare, causando un problema ancora più serio.



Soluzione con TA-FUS1ON-C

Passando da un sistema a portata costante ad uno a portata variabile, occorre tenere in considerazione tutte le conseguenze. Nelle sezioni dell'impianto che si trovano a maggiore distanza dalla produzione di energia, per effetto delle dispersioni delle tubazioni, la temperatura di mandata può essere sostanzialmente più bassa, nel caso in cui il sistema operi a carico parziale. Soprattutto quando il circuito non è in funzione, la temperatura del liquido si abbassa fino a raggiungere la temperatura ambiente. Pertanto, nelle batterie di preriscaldamento, occorre assicurare una portata minima con l'ausilio di una valvola termostatica.

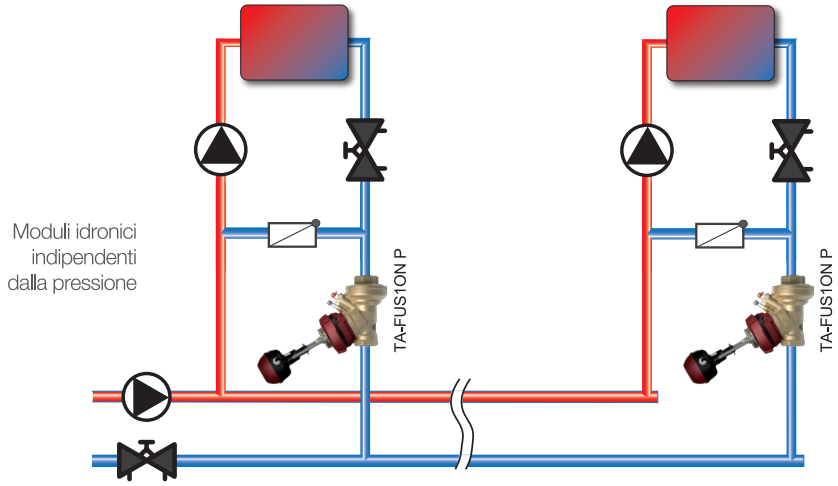
La conversione può avvenire con estrema facilità grazie alla valvola TA-FUS1ON-C. Oltre a essere una valvola di regolazione impostabile in continuo, è anche una valvola di bilanciamento: pertanto basta sostituire la valvola a tre vie con la valvola TA-FUS1ON-C. Non è necessaria alcuna valvola di bilancimaneto supplementare. Il bypass può essere rimosso. Il dimensionamento della valvola TA-FUS1ON-C avviene come nei circuiti a iniezione con valvola a due vie. Se la pressione differenziale a carico parziale può superare la pressione nominale di un fattore 4, si raccomanda un sistema di regolazione della pressione differenziale. Quest'ultimo può consistere in un regolatore di pressione differenziale o in una pompa a velocità variabile, a condizione che i circuiti di regolazione non siano troppo lontani dalla pompa. Qualora sul lato secondario non dovesse essere prevista una valvola di bilanciamento, occorre installarla a posteriori. Se negli impianti di grandi dimensioni la pressione differenziale è soggetta a variazioni, è possibile stabilizzarla con un regolatore TA-STAP. Questi regolatori di pressione differenziale, posizionati in punti strategici, possono stabilizzare la pressione differenziale, creando moduli idronici indipendenti dalla pressione differenziale. In altri punti dell'impianto, in cui la pressione differenziale non varia al punto da determinare la caduta dell'autorità al di sotto della soglia minima, i circuiti possono essere equipaggiati direttamente con le valvole TA-FUS1ON-C. Questa soluzione è particolarmente indicata per le sezioni dell'impianto più vicine alla pompa a velocità variabile.



Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo.

La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati. Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TA-FUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.



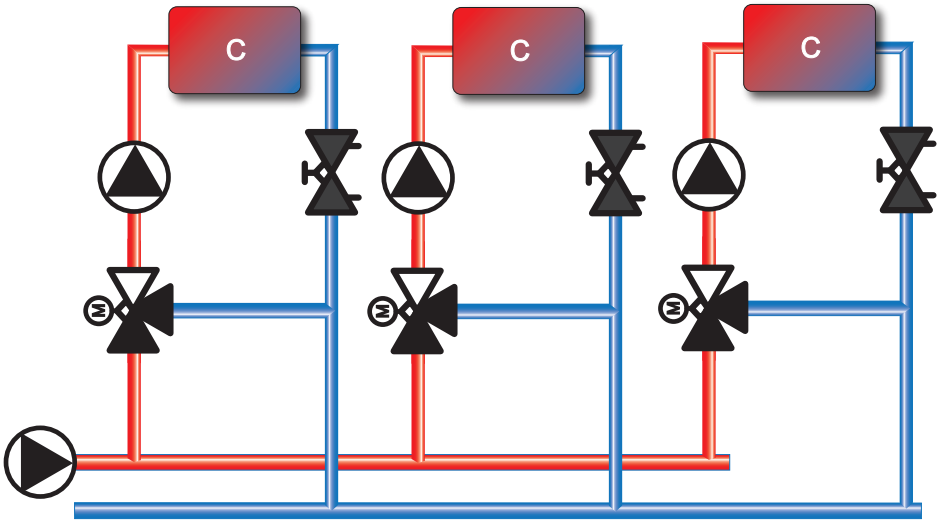
Sostituzione di sistemi esistenti

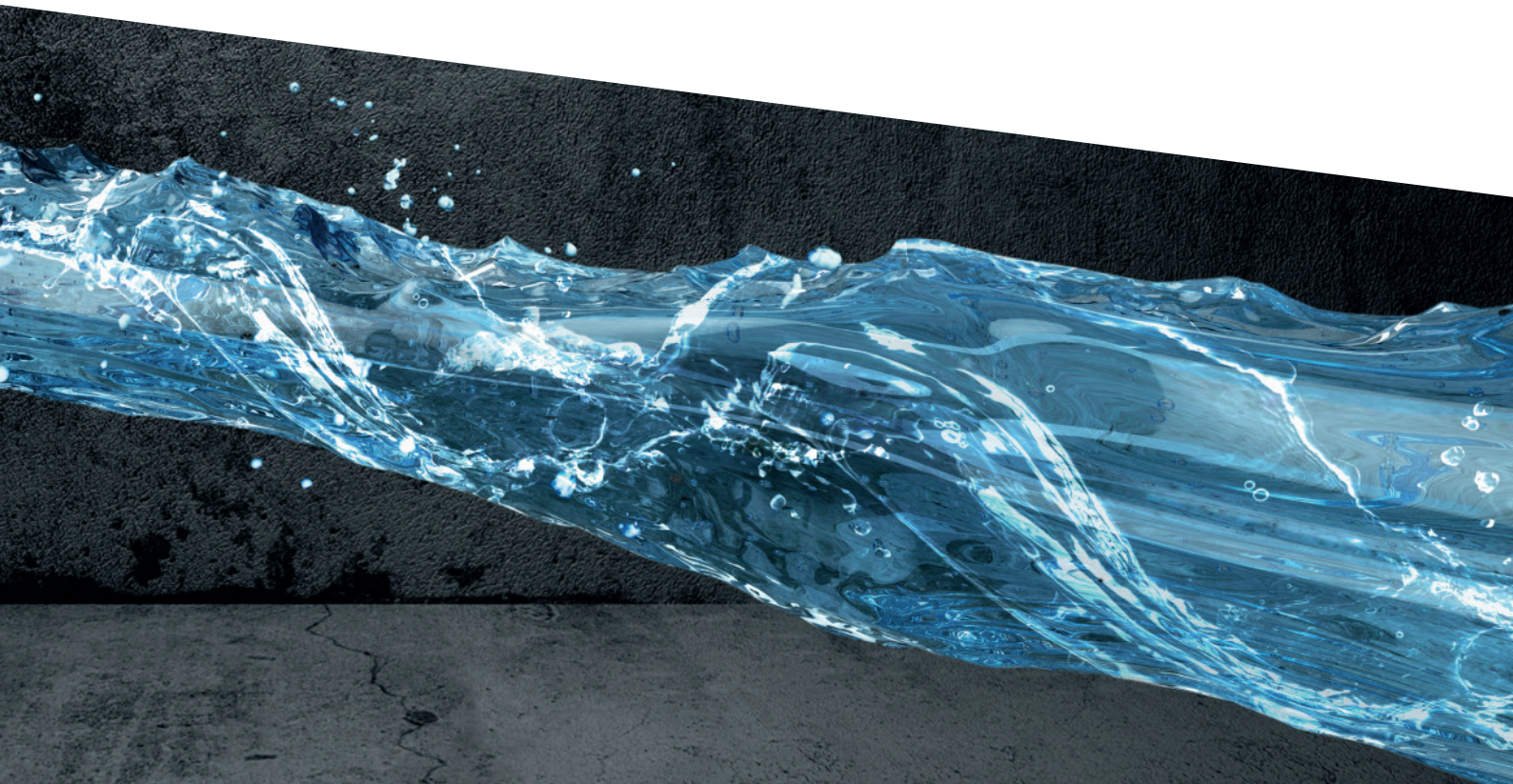
Problema:

Regolazione instabile
e imprecisa,
la temperatura di ritorno
può aumentare.

Circuiti di miscelazione con pressione differenziale sul lato primario

I circuiti a miscelazione con valvole a tre vie sono molto diffusi. Su un collettore a pressione differenziale nulla si dovrebbe sempre usare una valvola di regolazione a tre vie. Sfortunatamente molti gruppi di miscelazione funzionano direttamente con una pressione a monte generata da una pompa primaria. Tale pressione differenziale può invertire la direzione del flusso all'interno della valvola a tre vie, così che la portata primaria, anche in presenza di carichi ridotti, confluisca nel ritorno attraverso la linea di miscelazione, aumentando la temperatura di ritorno. Il risanamento di questi impianti preservando le valvole a tre vie è possibile solo se si installa un collettore a pressione nulla per aumentare la temperatura di ritorno: questa soluzione non è consigliata. L'opzione migliore consiste nella conversione in un circuito a iniezione con valvola a due vie.





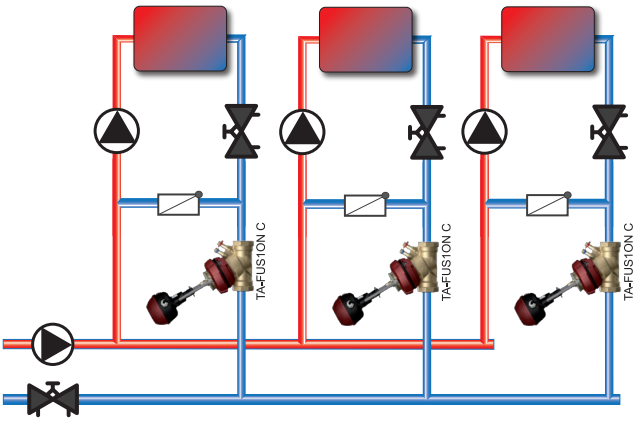
Soluzione con TA-FUS1ON-C

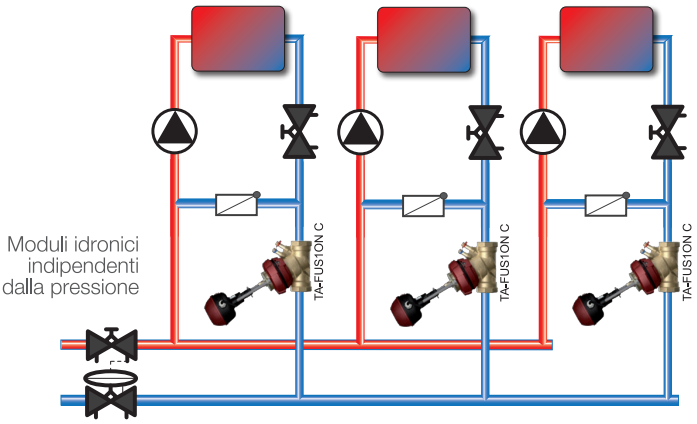
L'installazione della valvola TA-FUS1ON-C in un impianto è consigliata quando i principali circuiti di regolazione si trovano a distanza ravvicinata. Poiché TA-FUS1ON-C è sia una valvola di regolazione in continuo sia una valvola di bilanciamento, basta semplicemente sostituire la valvola a tre vie con una valvola TA-FUS1ON-C e aggiungere un bypass. Non è necessaria alcuna valvola di bilanciamento supplementare sul lato primario. Qualora sul lato secondario non dovesse essere prevista una valvola di bilanciamento, occorre installarla a posteriori.

Il dimensionamento della valvola TA-FUS1ON-C avviene come nei circuiti a iniezione con valvola a due vie. Se la pressione differenziale a carico parziale può superare la pressione nominale di un fattore 4, si raccomanda una regolazione della pressione differenziale aggiuntiva. Quest'ultimo può consistere in un regolatore di pressione differenziale o in una pompa a velocità variabile, a condizione che i circuiti di regolazione non siano troppo lontani dalla pompa.
Se negli impianti di grandi dimensioni la pressione differenziale è soggetta a variazioni, è possibile stabilizzarla con un regolatore TA-STAP.

Questi regolatori di pressione differenziale, posizionati in punti strategici, possono stabilizzare la pressione differenziale, creando moduli idronici indipendenti dalla pressione differenziale.

In altri punti dell'impianto, in cui la pressione differenziale non varia al punto da determinare la caduta dell'autorità al di sotto della soglia minima, i circuiti possono essere equipaggiati direttamente con le valvole TA-FUS1ON-C. Questa soluzione è particolarmente indicata per le sezioni dell'impianto più vicine alla pompa a velocità variabile.

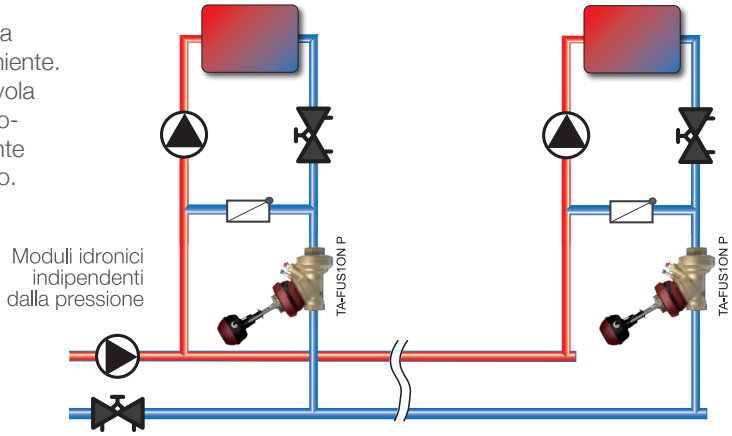




Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo. La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati.

Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TA-FUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.



Sostituzione di sistemi esistenti

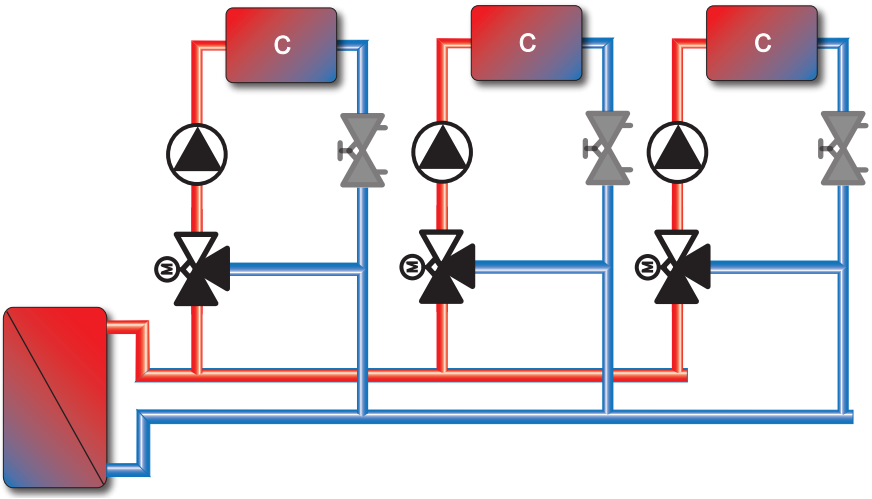
Problema:

Forte interferenza, regolazione instabile e imprecisa.

Più circuiti regolati in miscelazione con resistenza complessiva

I sistemi a miscelazione sono molto diffusi. Il circuito primario consiste in uno scambiatore di calore o una caldaia che possono funzionare con una portata variabile o essere dotati di una pompa dedicata. I gruppi di regolazione sono situati vicino alla resistenza complessiva.

La pompa nel circuito genera la portata. La perdita di carico da superare corrisponde al valore della resistenza complessiva, quando tutte le pompe operano alla portata nominale, più quella del corrispondente circuito. In questo caso, ai fini del calcolo, occorre tenere conto della portata complessiva di tutti i circuiti. La portata di ciascun circuito deve essere bilanciata per prevenire una portata eccessiva, che influisca anche sugli altri circuiti per effetto della resistenza complessiva. Spesso le valvole a tre vie sono erroneamente dimensionate, in quanto per il dimensionamento deve essere considerata anche la perdita di carico della resistenza complessiva. Nella maggior parte dei casi, tale requisito viene trascurato e la conseguenza è un'autorità inadeguata.

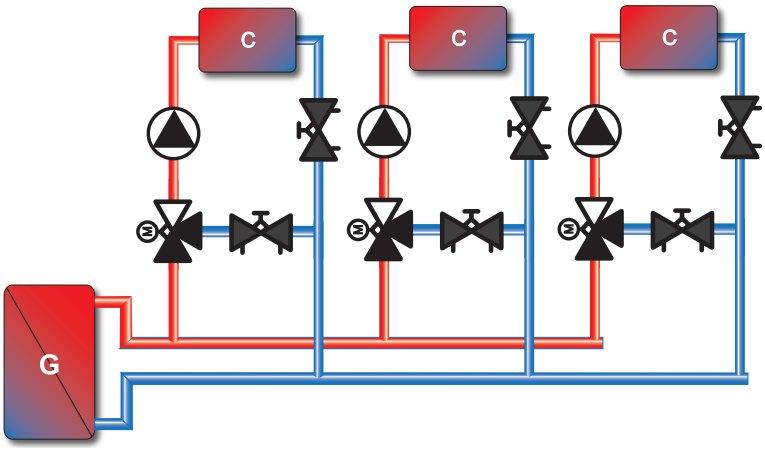


Soluzione con valvole a tre vie TA-CV 316

Quando le valvole a tre vie si chiudono, la portata e di conseguenza la resistenza complessiva si riducono, fino ad annullarsi quando la porta A è completamente chiusa. Poiché una valvola a tre vie richiede la stessa resistenza in corrispondenza di entrambe le porte, la valvola non è più in equilibrio.

Per ripristinare la medesima resistenza sulla seconda porta e riportare il sistema in equilibrio, è necessaria una seconda valvola di bilanciamento sulla linea di bypass. Senza questa valvola, la portata aumenterebbe per effetto del carico. Se a questo punto la valvola a tre vie si chiude, non può più essere garantita una regolazione efficace. La valvola di regolazione sulla linea di bypass è necessaria solo se la perdita di carico in corrispondenza della resistenza G è più di 0,25 (prevalenza della pompa - resistenza dello scambiatore).

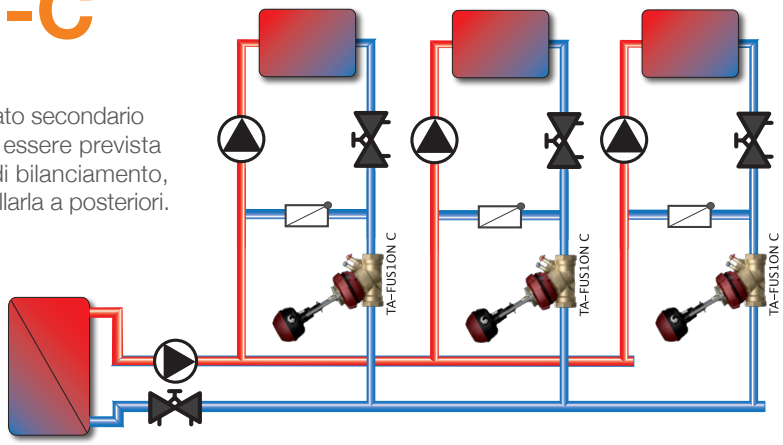
Le valvole di regolazione devono essere dimensionate in funzione della resistenza complessiva e delle portate nominali. Vi sarà sempre un'influenza reciproca tra i circuiti. Pertanto si raccomanda la conversione in circuiti a iniezione con valvole a due vie.



Soluzione con TA-FUS1ON-C

Tecnicamente questa soluzione è la migliore, ma richiede una pompa aggiuntiva sul lato primario. D'altro canto le pompe dei singoli circuiti potranno essere di dimensioni inferiori, in quanto la resistenza omplessiva viene superata dalla pompa primaria. Poiché normalmente i circuiti sono molto vicini alla resistenza complessiva, non è necessario alcun regolatore di pressione differenziale. In generale, si raccomanda l'impiego di una pompa avelocità variabile, che mantenga costante la pressione differenziale in corrispondenza del collettore.

Qualora sul lato secondario non dovesse essere prevista una valvola di bilanciamento, occorre installarla a posteriori.



Soluzione con TA-FUS1ON-P

Essendo i circuiti di regolazione prossimi alla pompa, è possibile impiegare una valvola TA-FUS1ON-P, sconsigliabile tuttavia da un punto di vista economico.

Sostituzione di sistemi esistenti

Problema:

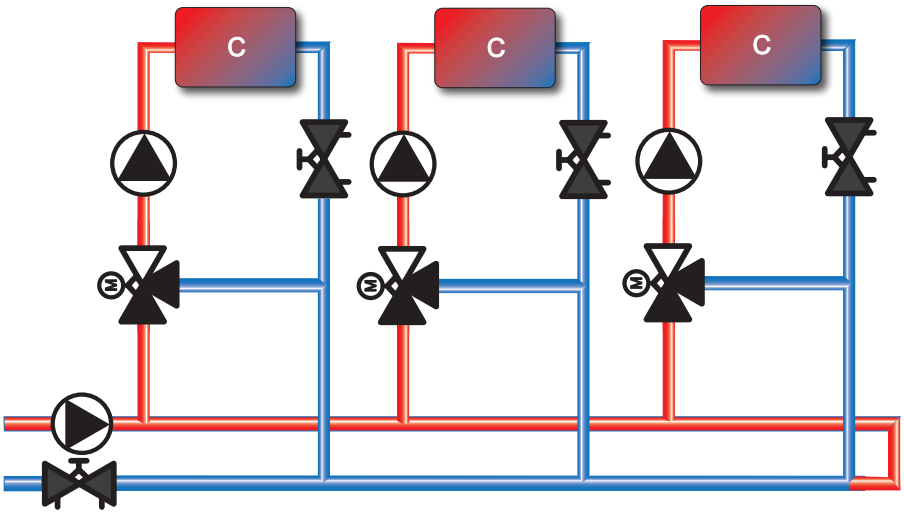
Portata sul primario costante, costi energetici di pompaggio elevati, temperature di ritorno elevate

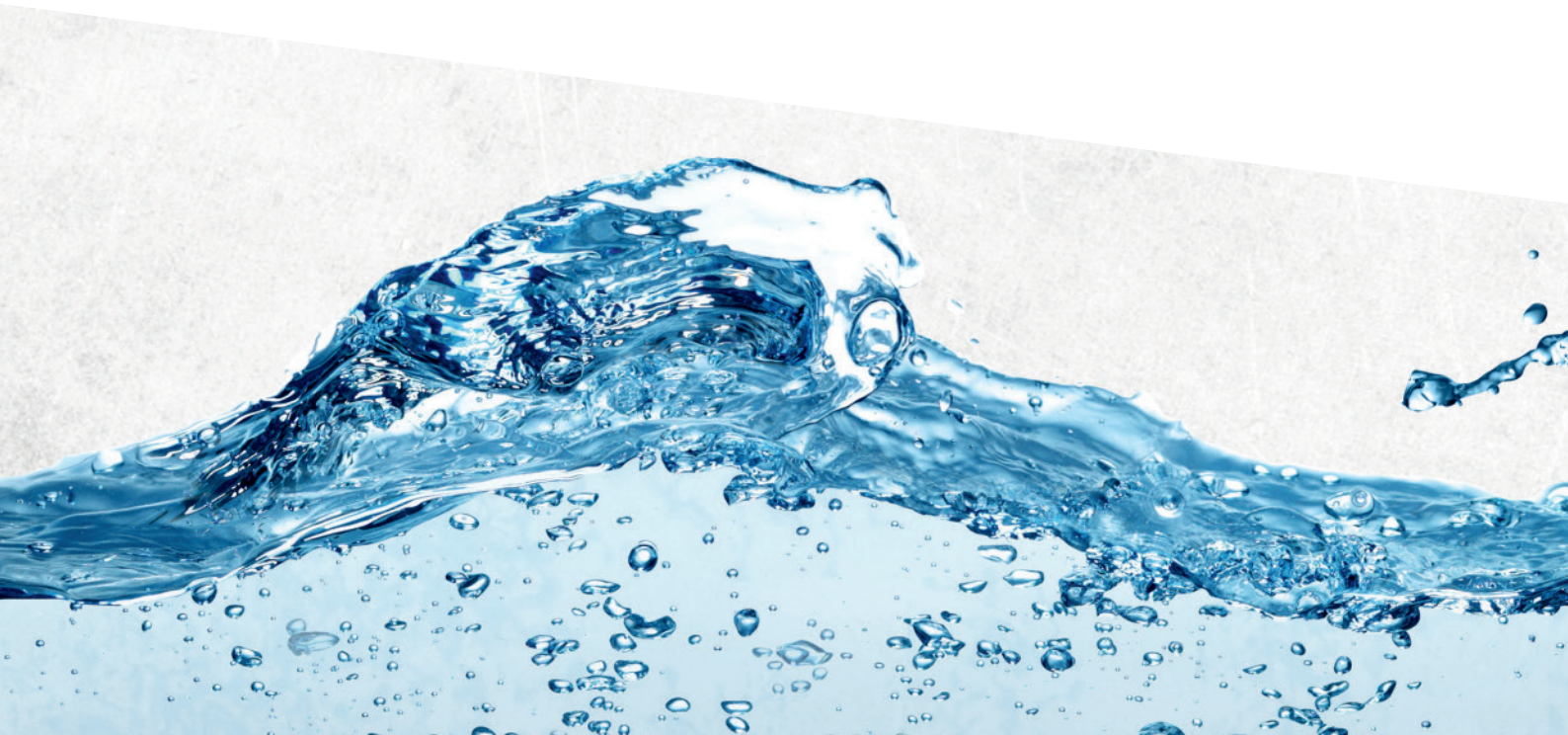
Circuiti regolati in miscelazione con collettori a pressione ridotta (o assente)

I circuiti a miscelazione sono molto diffusi. Su un collettore senza pressione differenziale si dovrebbe sempre usare una valvola di regolazione a tre vie. Per alimentare questi circuiti, serve una pompa sul lato primario. Questa pompa genera una portata costante. La temperatura di ritorno è più bassa quando tutti i circuiti operano a pieno regime. In presenza di carichi inferiori, la temperatura di ritorno aumenta per effetto della portata attraverso il bypass all'estremità della rete di distribuzione.

La situazione peggiora quando la portata, analogamente alla portata nominale, non è regolata. In questo caso, la temperatura risulta ancora più alta.

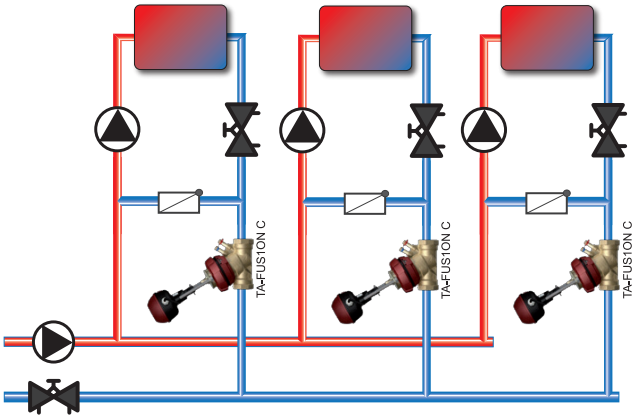
Ciò vale anche per i circuiti dei terminali. Un circuito non bilanciato causerà inevitabilmente un aumento delle temperature di ritorno. Per impedire tale innalzamento si dovrebbe passare da un sistema ad iniezione con valvole a due vie.

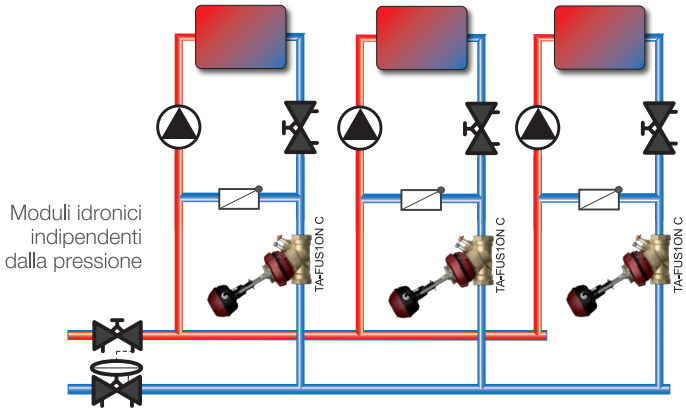




Soluzione con TA-FUS1ON-C

L'installazione di TA-FUS1ON-C è raccomandata quando la maggior parte delle valvole si trova a distanza ravvicinata. Poiché TA-FUS1ON-C è sia una valvola di regolazione in continuo sia una valvola di bilanciamento, basta semplicemente sostituire la valvola a tre vie con una valvola TA-FUS1ON-C e aggiungere un bypass. Non è necessaria alcuna valvola di bilanciamento supplementare sul lato primario. Se sul lato secondario non dovesse essere prevista una valvola di bilanciamento, occorre installarla a posteriori. Il dimensionamento della valvola TA-FUS1ON-C avviene come nei circuiti a iniezione con valvola a due vie. Se la pressione differenziale a carico parziale può superare la pressione nominale di un fattore 4, si raccomanda una regolazione della pressione differenziale aggiuntiva. Quest'ultima può consistere in un regolatore di pressione differenziale o in una pompa a velocità variabile, a condizione che i circuiti di regolazione non siano troppo lontani dalla pompa.Se negli impianti di grandi dimensioni la pressione differenziale è soggetta a variazioni, è possibile stabilizzarla con un regolatore TA-STAP. Questi regolatori di pressione differenziale, posizionati in punti strategici, possono stabilizzare la pressione differenziale, creando moduli idronici indipendenti dalla pressione differenziale. In altri punti dell'impianto, in cui la pressione differenziale non varia al punto da determinare la caduta dell'autorità al di sotto della soglia minima, i circuiti possono essere equipaggiati direttamente con le valvole TA-FUS1ON-C. Questa soluzione è particolarmente indicata per le sezioni dell'impianto più vicine alla pompa a velocità variabile.

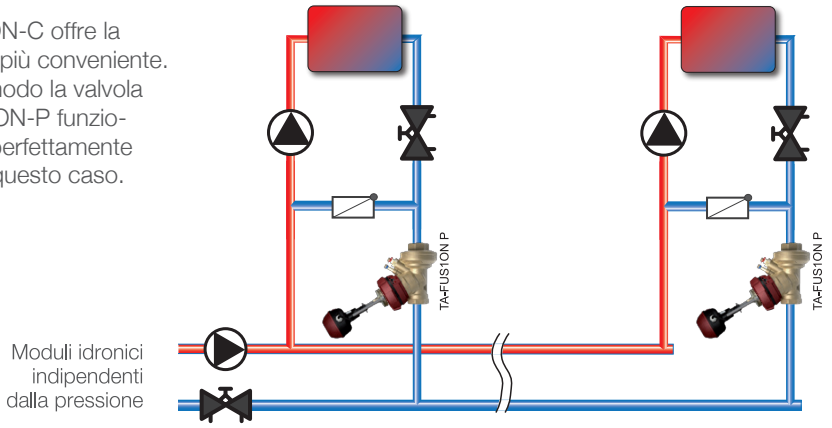




Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo. La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati.

Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TA-FUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.



Sostituzione di sistemi esistenti

Problema:

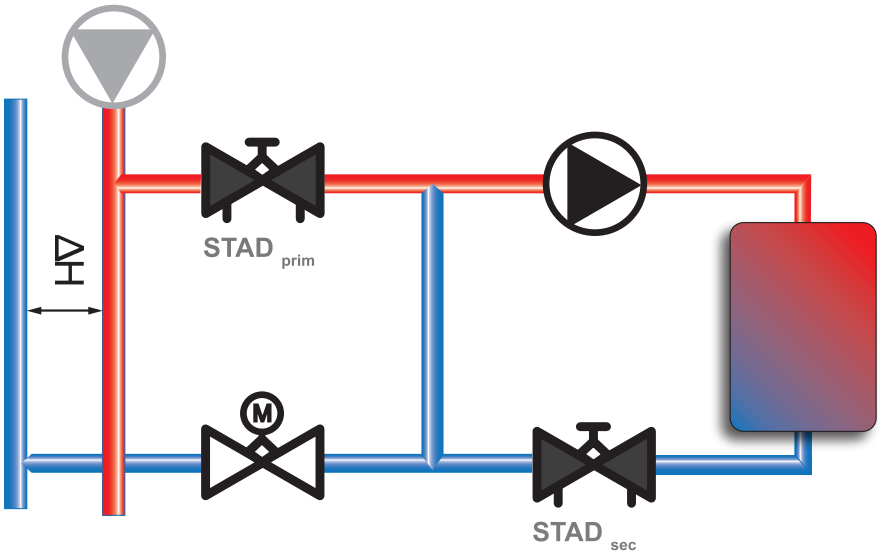
A causa di un bilanciamento errato della portata, la temperatura di mandata non viene raggiunta.

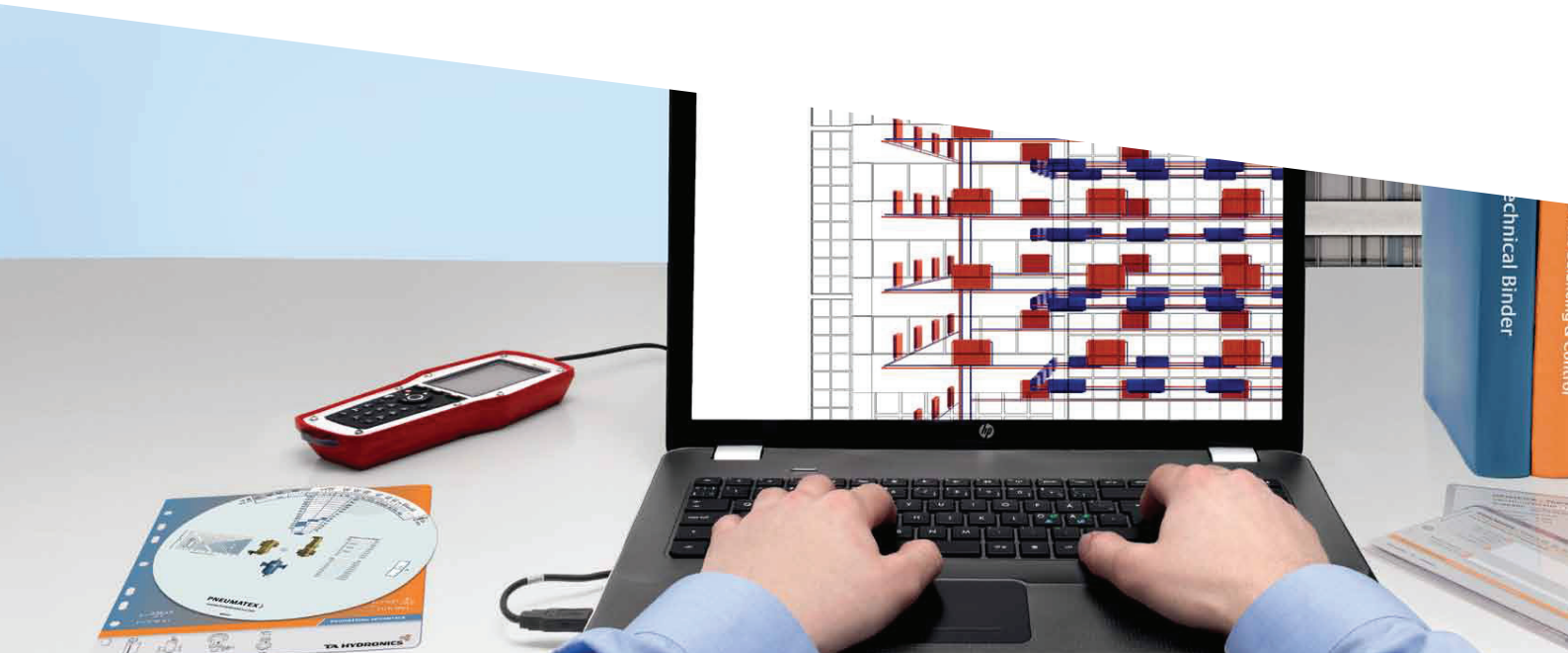
Sistema a iniezione con valvola a due vie

Questo circuito è il più flessibile e offre una serie di vantaggi. Possono subentrare problemi solo se il circuito presenta difetti costruttivi o se non è stato dimensionato correttamente. La maggior parte dei problemi sono attribuibili a valvole di regolazione erroneamente dimensionate o a valvole di regolazione che non funzionano correttamente a causa di una rescente pressione differenziale. Il problema si aggrava se le portate sul lato primario e secondario non sono correttamente bilanciate. A causa della miscelazione tra flusso primario e secondario, non è possibile conseguire le temperature desiderate.

Ciò rappresenta il motivo per cui questi sistemi sono poco diffusi. Osservando le seguenti regole, non dovrebbero subentrare problemi.

- È necessario conoscere la prevalenza della pompa sul lato primario. Solo con questa informazione è possibile ottenere un bilanciamento corretto;
- E' accettabile un incremento di ΔH solo fino a quattro volte il valore nominale, in caso contrario si deve prevedere un regolatore di pressione differenziale;
- Le portate sul lato primario e secondario devono essere bilanciate in funzione delle condizioni nominali di progetto.



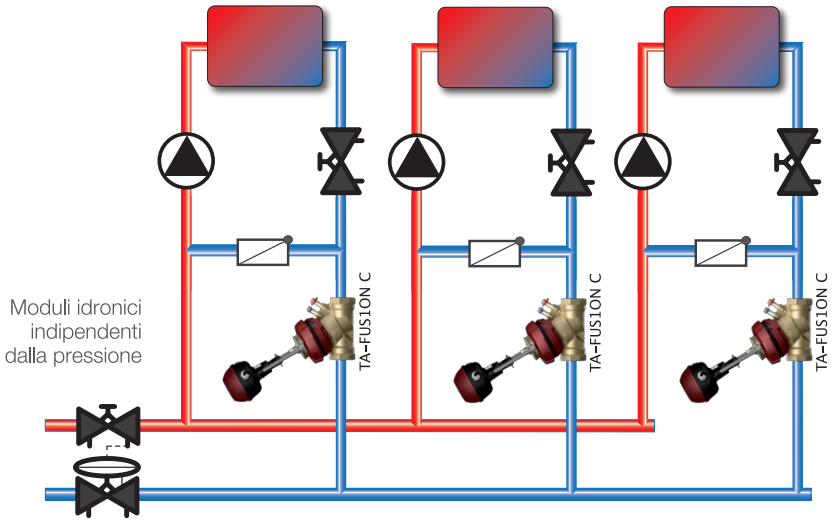


Soluzione con TA-FUS1ON-C

La conversione a un sistema con TA-FUS1ON-C è raccomandata quando la maggior parte delle valvole si trova a distanza ravvicinata. Poiché TA-FUS1ON-C è sia una valvola di regolazione in continuo sia una valvola di bilanciamento, basta semplicemente sostituire la valvola a due vie con una valvola TA-FUS1ON-C e aggiungere un bypass. Non è necessaria alcuna valvola di bilanciamento supplementare. Se sul lato secondario non dovesse essere prevista una valvola di bilanciamento, occorre installarla a posteriori.

Il dimensionamento della valvola TA-FUS1ON-C avviene come nei circuiti a iniezione con valvola a due vie. Se la pressione differenziale a carico parziale può superare la pressione nominale di un fattore 4, si raccomanda un sistema di regolazione della pressione differenziale. Quest'ultimo può consistere in un regolatore di pressione differenziale o una pompa a velocità variabile.

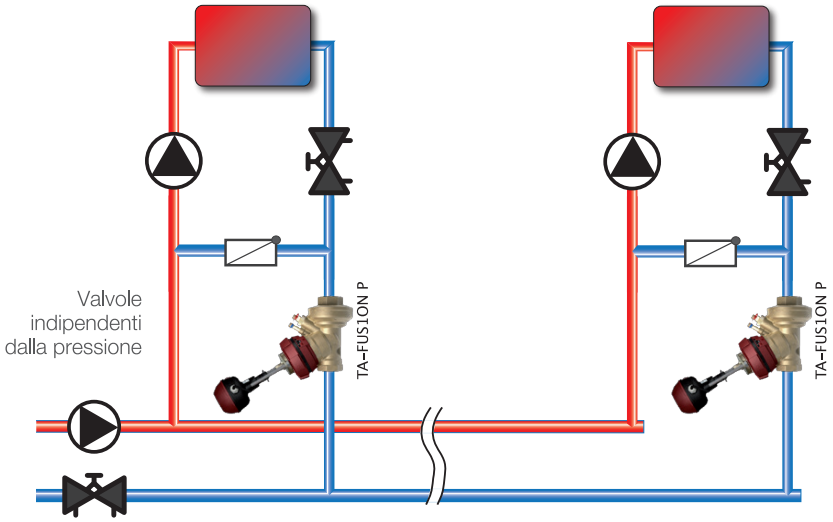
Se negli impianti di grandi dimensioni la pressione differenziale è soggetta a variazioni, è possibile stabilizzarla con un regolatore TA-STAP. Questi regolatori di pressione differenziale, posizionati in punti strategici, possono stabilizzare la pressione differenziale, creando moduli idronici indipendenti dalla pressione differenziale. In altri punti dell'impianto, in cui la pressione differenziale non varia al punto da determinare la caduta dell'autorità al di sotto della soglia minima, i circuiti possono essere equipaggiati direttamente con le valvole TA-FUS1ON-C. Questa soluzione è particolarmente indicata per le sezioni dell'impianto più vicine alla pompa a velocità variabile.



Soluzione con TA-FUS1ON-P

La valvola TA-FUS1ON-P può essere installata in qualsiasi punto dell'impianto in cui la pressione differenziale esistente sia superiore alla perdita di carico minima della valvola. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene costante la pressione differenziale attraverso la sede dell'elemento di regolazione e la portata massima raggiungibile è regolabile in continuo. La valvola TA-FUS1ON-P rappresenta la scelta migliore quando i circuiti dell'impianto sono distanziati.

Se la pressione differenziale nell'impianto è soggetta solo a lievi variazioni, o i circuiti si trovano a distanza ravvicinata, la valvola TAFUSION-C offre la soluzione più conveniente. Ad ogni modo la valvola TA-FUS1ON-P funzionerebbe perfettamente anche in questo caso.



Dimensionamento rapido TA-FUS1ON-C

Potenza (kW) con ΔT (K)						Portata (m^3/h)	Perdita di carico della valvola di controllo TA-FUS1ON ΔP_v (kPa)										
6	10	15	20	30	40		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
14	23	35	47	70	93	2	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	-	-
17	29	44	58	87	116	2.5	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
21	35	52	70	105	140	3	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
24	41	61	81	122	163	3.5	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
28	47	70	93	140	186	4	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
35	58	87	116	174	233	5	DN 40	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
42	70	105	140	209	279	6	DN 50	DN 40	DN 40	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
49	81	122	163	244	326	7	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
56	93	140	186	279	372	8	DN 50	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40	DN 40	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
63	105	157	209	314	419	9	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40	DN 40	DN 40	DN 32	DN 32	DN 32
70	116	174	233	349	465	10	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40	DN 40	DN 40	DN 40	DN 32
77	128	192	256	384	512	11	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40	DN 40	DN 40	DN 40
84	140	209	279	419	558	12	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40	DN 40
91	151	227	302	454	605	13	DN 65	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 40	DN 40
98	163	244	326	488	651	14	DN 65	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50
105	174	262	349	523	698	15	DN 65	DN 65	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50
122	204	305	407	611	814	17.5	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50
140	233	349	465	698	930	20	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50
174	291	436	582	872	1163	25	DN 80	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 50
209	349	523	698	1047	1396	30	DN 80	DN 80	DN 80	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65
244	407	611	814	1221	1628	35	DN 100	DN 80	DN 80	DN 80	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65
279	465	698	930	1396	1861	40	DN 100	DN 100	DN 80	DN 80	DN 80	DN 80	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65
349	582	872	1163	1745	2326	50	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 80	DN 80	DN 80	DN 80	DN 80	DN 80	DN 65
419	698	1047	1396	2093	2791	60	DN 125	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 80	DN 80	DN 80	DN 80	DN 80
488	814	1221	1628	2442	3256	70	DN 125	DN 125	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 80	DN 80	DN 80
558	930	1396	1861	2791	3722	80	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100
628	1047	1570	2093	3140	4187	90	DN 150	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100
698	1163	1745	2326	3489	4652	100	DN 150	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100
872	1454	2181	2908	4361	5815	125	DN 150	DN 150	DN 150	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125
1047	1745	2617	3489	5234	6978	150	-	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125
1221	2035	3053	4071	6106	8141	175	-	-	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125
1396	2326	3489	4652	6978	9304	200	-	-	-	-	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 125	DN 125
1570	2617	3925	5234	7850	10467	225	-	-	-	-	-	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150
1745	2908	4361	5815	8723	11630	250	-	-	-	-	-	-	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150	DN 150
1919	3198	4797	6397	9595	12793	275	-	-	-	-	-	-	-	-	DN 150	DN 150	DN 150
2093	3489	5234	6978	10467	13956	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DN 150

Dimensionamento rapido TA-FUS1ON-P

Potenza (kW) con ΔT (K)						Portata (m^3/h)	DN	
6	10	15	20	30	40			DPmin (kPa)
7	12	17	23	35	47	1	DN 32	15.0
10	17	26	35	52	70	1.5	DN 32	15.0
14	23	35	47	70	93	2	DN 32	15.0
17	29	44	58	87	116	2.5	DN 32	15.0
21	35	52	70	105	140	3	DN 32	15.0
24	41	61	81	122	163	3.5	DN 32	15.0
28	47	70	93	140	186	4	DN 32	15.0
35	58	87	116	174	233	5	DN 40	15.0
42	70	105	140	209	279	6	DN 40	15.0
49	81	122	163	244	326	7	DN 50	15.0
56	93	140	186	279	372	8	DN 50	15.0
63	105	157	209	314	419	9	DN 50	15.0
70	116	174	233	349	465	10	DN 50	15.0
77	128	192	256	384	512	11	DN 65	25.0
84	140	209	279	419	558	12	DN 65	25.0
91	151	227	302	454	605	13	DN 65	25.0
98	163	244	326	488	651	14	DN 65	25.0
105	174	262	349	523	698	15	DN 65	25.0
122	204	305	407	611	814	17.5	DN 65	25.0
140	233	349	465	698	930	20	DN 65	25.0
174	291	436	582	872	1163	25	DN 65	25.0
209	349	523	698	1047	1396	30	DN 80	25.0
244	407	611	814	1221	1628	35	DN 80	25.0
279	465	698	930	1396	1861	40	DN 100	30.0
349	582	872	1163	1745	2326	50	DN 100	30.0
419	698	1047	1396	2093	2791	60	DN 100	30.0
488	814	1221	1628	2442	3256	70	DN 100	30.0
558	930	1396	1861	2791	3722	80	DN 125	30.0
628	1047	1570	2093	3140	4187	90	DN 125	30.0
698	1163	1745	2326	3489	4652	100	DN 125	30.0
872	1454	2181	2908	4361	5815	125	DN 150	40.0
1047	1745	2617	3489	5234	6978	150	DN 150	40.0
1221	2035	3053	4071	6106	8141	175	DN 150	40.0
1396	2326	3489	4652	6978	9304	200	DN 150	40.0
1570	2617	3925	5234	7850	10467	225		
1745	2908	4361	5815	8723	11630	250		
1919	3198	4797	6397	9595	12793	275		
2093	3489	5234	6978	10467	13956	300		

IMI Hydronic Engineering

IMI Hydronic Engineering s.r.l.
Via Trieste, 16
20871 Vimercate (MB)
www.imi-hydronic.com/it