Valvole miscelatrici

serie 610 - 6370

01353/20





Funzione

Le valvole miscelatrici consentono la regolazione di un impianto di riscaldamento centralizzato attraverso la miscelazione dell'acqua in uscita dalla caldaia con quella di ritorno dall'impianto, allo scopo di ottenere la temperatura desiderata di mandata all'utenza.
Possono essere motorizzate e abbinate a regolatori climatici per l'invio dell'acqua calda all'utenza secondo l'effettivo carico termico necessario.

Documentazione di riferimento

- F. istr. H0006621 Valvole miscelatrici
- F. istr. 18057 Regolatore climatico digitale OPTIMISER®
- F. istr. Regolatore digitale con sinottico

CE

Gamma prodotti

Serie 610	Valvola miscelatrice a tre vie, filettata, a settore	misure DN 15 (Rp 1/2") ÷ DN 50 (Rp 2") F
Cod. 637042	Servomotore per valvole miscelatrici	alimentazione 230 V, segnale di comando a 3 punti
Cod. 637044	Servomotore per valvole miscelatrici	alimentazione 24 V, segnale di comando a 0÷10 V

Caratteristiche tecniche

Materiali

Corpo:	ottone EN 12165 CW617N
Asta di comando e rotore:	ottone EN 12165 CW617N
Manopola:	PA6-GF30
Indicatore di posizione:	alluminio
Tenute:	EPDM, FKM

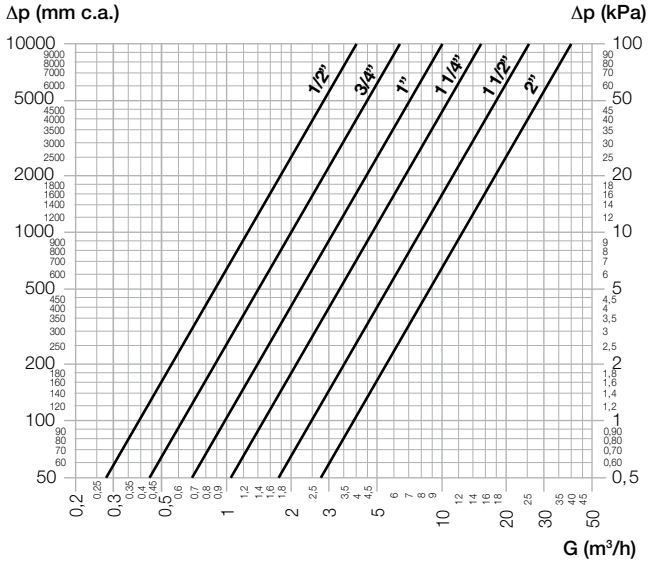
Prestazioni

Fluidi di impiego:	acqua, soluzioni glicolate
Percentuale massima di glicole:	50 %
Pressione massima di esercizio:	10 bar
Pressione differenziale massima:	1 bar (miscelazione) 2 bar (deviazione)
Campo temperatura di esercizio:	5÷110 °C
Trafilamento (Δp=1 bar):	≤ 0,5 % Kvs
Attacchi:	Rp 1/2"÷Rp 2" (EN 10226-1)

Servomotori

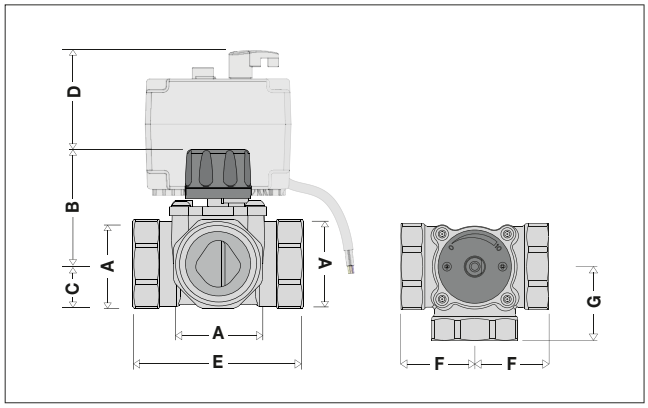
Alimentazione:	230 V - 50 Hz (cod. 637042) 24 V (AC)/(DC) (cod. 637044)
Segnale di comando:	3 punti (cod. 637042) 0÷10 V, 0(4)÷20 mA, 0÷5 V, 5÷10 V (cod. 637044)
Segnale di feedback:	0÷10 V (cod. 637044)
Assorbimento:	3 VA (cod. 637042) 2 W (cod. 637044)
Grado di protezione:	IP 44
Tempo di manovra (90°):	150 s (cod. 637042) 75 s (cod. 637044)
Coppia massima:	5 N·m
Lunghezza cavo di alimentazione:	1,5 m
Tipologia cavo:	H03V2V2-F 3x0,75 mm² (cod. 637042) FRR12 4x0,5 mm² (cod. 637044)
Campo di temperatura ambiente:	0÷55 °C
Umidità relativa ambiente max:	80 %

Caratteristiche idrauliche



Ø	Rp 1/2"	Rp 3/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/2"	Rp 2"
Kv (m³/h)	4	6,3	10	15	25	40

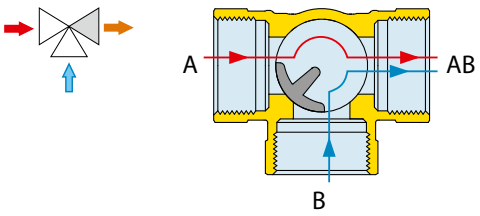
Dimensioni



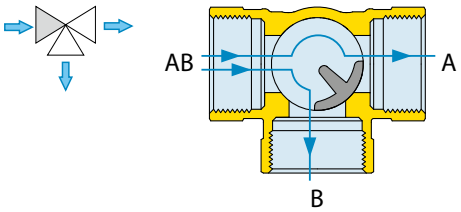
Codice	A	B	C	D	E	F	G	Massa con servomotore (kg)
610400	Rp 1/2"	61	17,5	72	72	36	36	0,9
610500	Rp 3/4"	61	18,5	72	72	36	36	1,0
610600	Rp 1"	61	20,5	72	82	41	41	1,1
610700	Rp 1 1/4"	64	24,5	72	94	47	47	1,4
610800	Rp 1 1/2"	71	29,5	72	106	53	53	2,0
610900	Rp 2"	73	35,0	72	120	60	60	2,7

Principio di funzionamento

Le valvole serie 610 sono dotate di un otturatore a settore e possono assumere differenti configurazioni, a seconda delle direzioni dei flussi fra le tre porte.
Se la valvola presenta due ingressi e un'uscita è detta **valvola miscelatrice**.
In questa configurazione, la posizione dell'otturatore varia i flussi in ingresso dalle porte "A" e "B" che si uniscono in un unico flusso in uscita attraverso la porta comune "AB".
In questo modo è possibile regolare la percentuale di miscelazione dei flussi in ingresso, passando da un flusso totalmente proveniente dalla porta "A" ad uno totalmente derivato dalla porta "B". Di conseguenza, le posizioni intermedie dell'otturatore stabiliscono la percentuale di miscelazione dei flussi in ingresso.



Se invece la valvola presenta un ingresso e due uscite, viene detta **valvola deviatrice**. In questo modo di funzionamento il flusso proveniente dalla via comune "AB" viene deviato verso le porte "A" o "B". Di conseguenza, le posizioni intermedie dell'otturatore determinano una precisa quota di ripartizione del flusso tra le due vie di uscita.



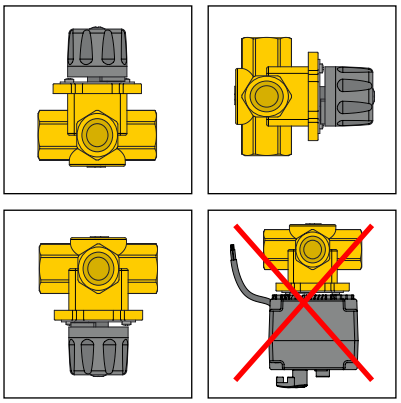
Particolarità costruttive

Utilizzo ad alte temperature
I materiali del corpo, degli organi interni e delle tenute in EPDM, consentono l'impiego delle valvole miscelatrici serie 610 in impianti di riscaldamento con temperature fino a 110 °C.

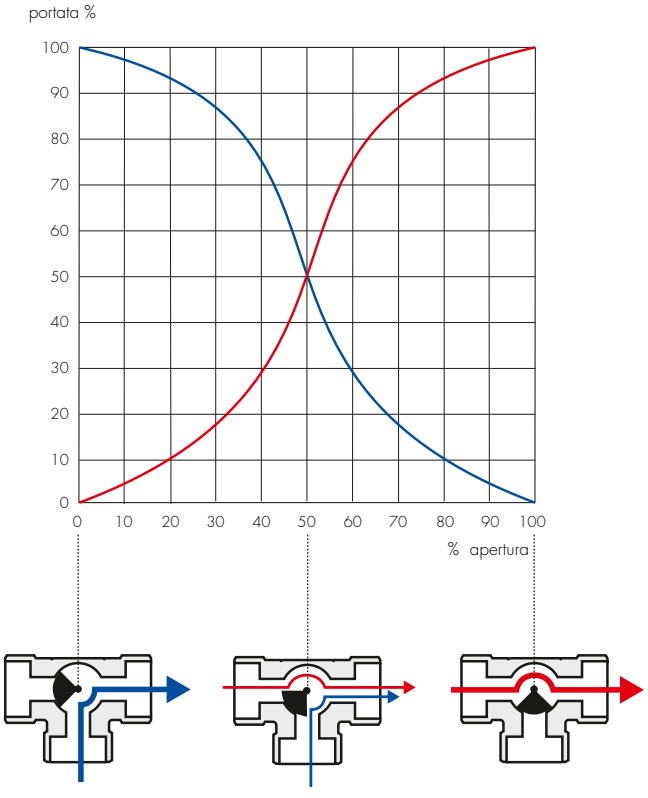
Possibilità di motorizzazione
Le valvole miscelatrici serie 610 vengono fornite con manopola manuale, ma possono essere motorizzate utilizzando i servomotori cod. 637042 e cod. 637044.

Bassa coppia motrice
Le valvole miscelatrici serie 610 sono state studiate per ridurre gli attriti interni tra corpo valvola e organo di regolazione. Questo comporta un'esigua coppia motrice necessaria alla rotazione del settore interno. Di conseguenza i servomotori hanno un ridotto consumo elettrico.

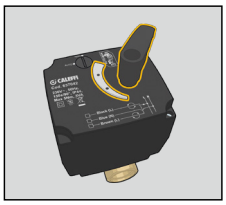
Installazione
Le valvole miscelatrici serie 610 senza servomotore installato possono essere installate in qualsiasi posizione.
In presenza di servomotore, non possono essere installate con lo stesso rivolto verso il basso.

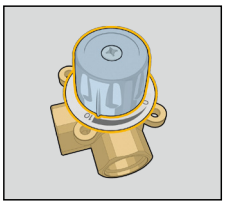


Caratteristica di regolazione



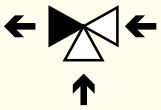
Configurazioni

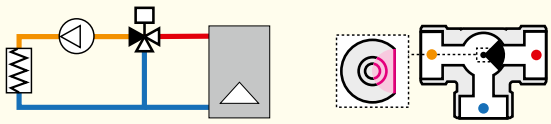


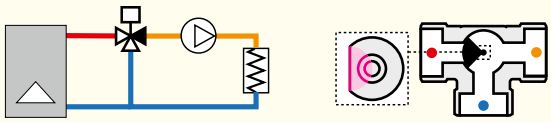


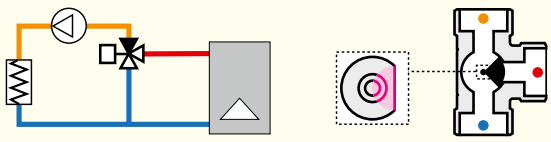
CIRCUITO DI MISCELAZIONE (controllo della temperatura)

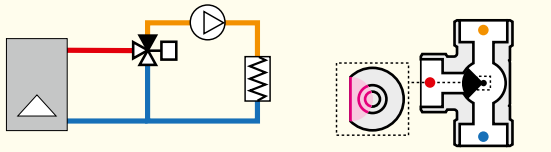
Posizione miscelatrice: 2 ingressi 1 uscita



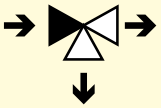


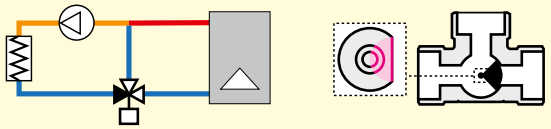


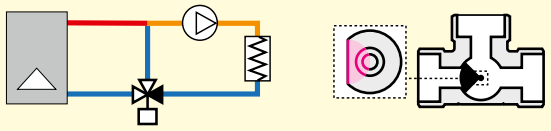




Posizione deviatrice: 1 ingresso 2 uscite

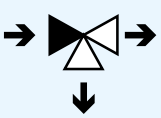


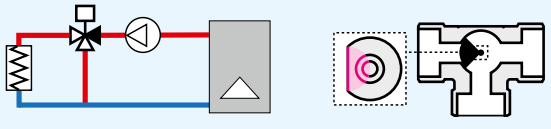


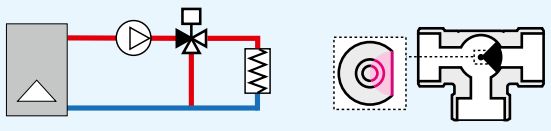


CIRCUITO IN DEVIAZIONE (controllo della portata)

Posizione deviatrice: 1 ingresso 2 uscite

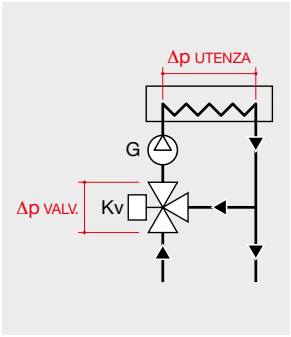






Dimensionamento circuito di miscelazione

Schema tipico



Nei circuiti di miscelazione, la porzione di circuito a monte della valvola a tre vie solitamente è una zona a Δp trascurabile (normalmente è inoltre presente un separatore idraulico). La perdita di carico principale è quindi quella della valvola a tre vie, che di conseguenza può disporre di una alta autorità di regolazione. Per tale ragione, il dimensionamento della valvola a tre vie può essere eseguito considerando una perdita di carico accettabile per la pompa del circuito utenza, ovvero ad esempio compresa indicativamente tra il 5 % ed il 15 % della perdita di carico del circuito utenza:

$$\Delta p_{VALV.} \cong 0{,}05 \div 0{,}15 \cdot \Delta p_{UTENZA}$$

Esprimendo la perdita di carico della valvola in funzione della portata G e del coefficiente di flusso Kv si ottiene la relazione di dimensionamento della valvola:

$$Kv = 0{,}25 \div 0{,}45 \;\; G/\sqrt{100 \cdot \Delta p_{UTENZA}}$$

dove: G = portata, l/h
Δp_{UTENZA} = perdita di carico di tutti i componenti del circuito esclusa la valvola, kPa
Kv = coefficiente di flusso della valvola, m^3/h

In alternativa, i criteri di dimensionamento sopra descritti possono essere rappresentati graficamente su specifici diagrammi: ciascuna banda colorata corrisponde alla scelta di una valvola con caratteristiche idrauliche ottimali a seconda dei dati di progetto.

Esempio

Si dimensioni una valvola a tre vie per un circuito di miscelazione di un impianto a pannelli radianti con le seguenti caratteristiche:

- *Portata di progetto: G = 2000 l/h*
- *Perdita di carico utenza:* $\Delta p_{UTENZA} = 23$ *kPa*

Metodo analitico:
Si ricavano i coefficienti di flusso Kv della valvola miscelatrice:

$$Kv_{MIN} = 0{,}25 \cdot 2000/\sqrt{100 \cdot 23} = 10{,}4 \; m^3/h$$

$$Kv_{MAX} = 0{,}45 \cdot 2000/\sqrt{100 \cdot 23} = 18{,}8 \; m^3/h$$

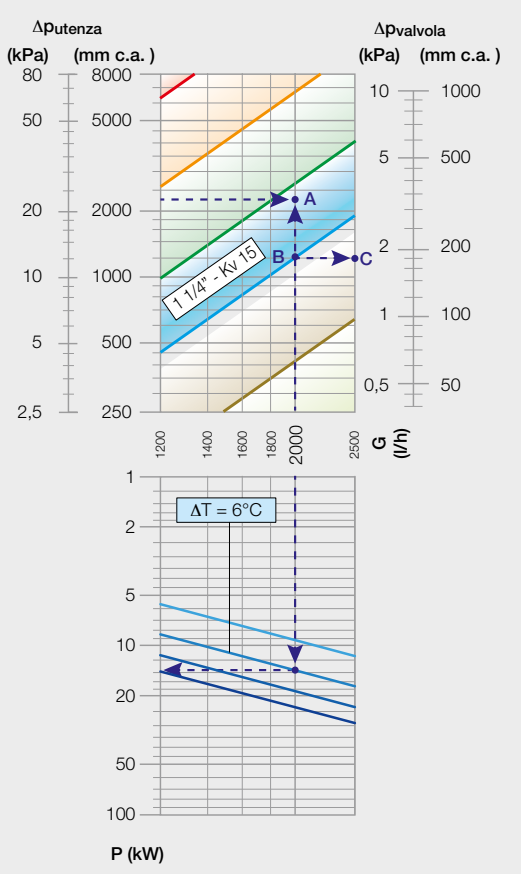
Si dimensiona quindi una valvola da 1 ¼", con coefficiente Kv pari a 15 m^3/h

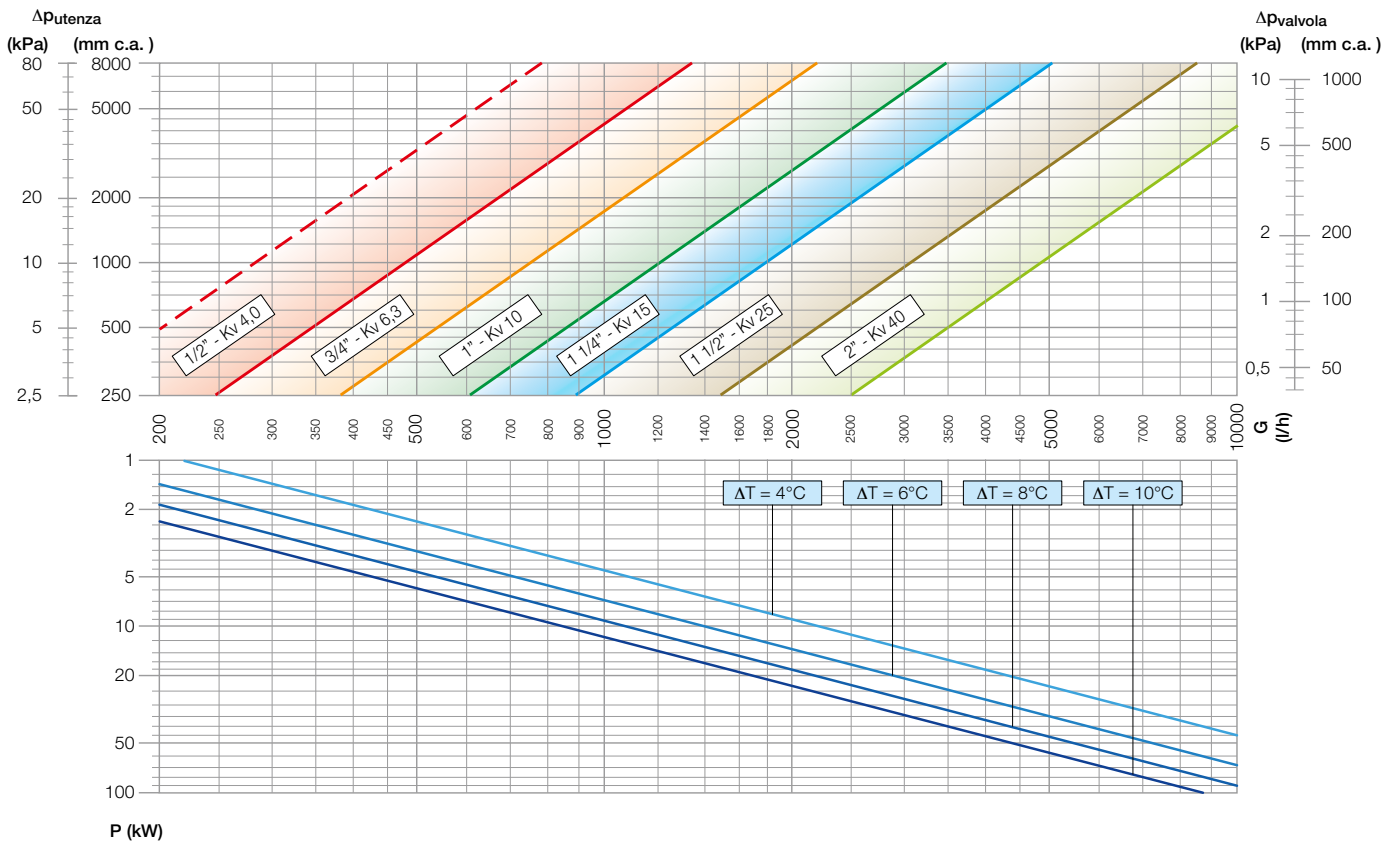
Ø	Rp 1/2"	Rp 3/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/2"	Rp 2"
Kv (m^3/h)	4	6,3	10	15	25	40

La perdita di carico della valvola risulta:
$\Delta p_{VALV.} = (0{,}01 \cdot G/Kv)^2 = (0{,}01 \cdot 2000/15)^2 = 1{,}8$ *kPa*

Metodo grafico:
Alternativamente si possono sfruttare i grafici riportati a lato.
Incrociando i valori di portata G e perdita di carico Δp_{UTENZA} *si individua il punto A, che rientra nella banda relativa ad una valvola da 1 ¼". La perdita di carico della valvola è invece ricavabile a partire dal punto B (intersezione tra il valore di portata G e la curva della valvola scelta) e leggendo il corrispondente valore al punto C sul relativo asse.*

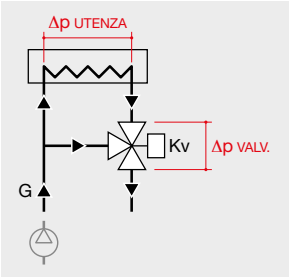
È inoltre possibile ricavare la potenza scambiata tramite il grafico sottostante a quello di scelta. Nell'esempio considerato, ipotizzando un salto termico di 6 °C si stima una potenza di 13,9 kW a partire dalla portata di progetto pari a 2000 l/h.




Δputenza
(kPa)
(mm c.a.)
80
50
20
10
5
2,5
8000
5000
2000
1000
500
250
1/2" - Kv 4,0
3/4" - Kv 6,3
1" - Kv 10
1 1/4" - Kv 15
1 1/2" - Kv 25
2" - Kv 40
Δpvalvola
(kPa)
(mm c.a.)
10
5
2
1
0,5
1000
500
200
100
50
200
250
300
350
400
450
500
600
700
800
900
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
6000
7000
8000
9000
10000
G
(l/h)
1
2
5
10
20
50
100
ΔT = 4°C
ΔT = 6°C
ΔT = 8°C
ΔT = 10°C
P (kW)

Dimensionamento circuito in deviazione

Schema tipico



In queste tipologie di circuito, la valvola deviatrice a tre vie agisce regolando la portata che attraversa il circuito utenza; è importante in questi casi ottenere una buona autorità, dimensionando le valvole di regolazione in modo tale che la loro perdita di carico non sia troppo bassa rispetto a quella del circuito utenza. Valori consigliati per un rapido dimensionamento possono quindi essere scelti considerando:

$$\Delta p_{VALV.} \cong 0{,}5 \div 1{,}0 \cdot \Delta p_{UTENZA}$$

Esprimendo la perdita di carico della valvola in funzione della portata G e del coefficiente di flusso Kv si ottiene la relazione di dimensionamento della valvola:

$$Kv = 0{,}10 \div 0{,}15 \;\; G/\sqrt{100 \cdot \Delta p_{UTENZA}}$$

dove: G = portata, l/h
Δp_{UTENZA} = perdita di carico di tutti i componenti del circuito esclusa la valvola, kPa.
Kv = coefficiente di flusso della valvola, m^3/h

In alternativa, i criteri di dimensionamento sopra descritti possono essere rappresentati graficamente su specifici diagrammi: ciascuna banda colorata corrisponde alla scelta di una valvola con caratteristiche idrauliche ottimali a seconda dei dati di progetto.

Esempio

Si dimensioni una valvola a tre vie per il controllo della potenza termica di uno scambiatore di calore con le seguenti caratteristiche:

- *Potenza termica utenza: P = 50 kW*
- *Salto termico utenza: ΔT = 10 °C*
- *Perdita di carico utenza:* $\Delta p_{UTENZA} = 30$ *kPa*

Metodo analitico:

Si ricava la portata nominale a partire da potenza e salto termico:

$$G = P \cdot 860/\Delta T = 50 \cdot 860/10 = 4300 \text{ l/h}$$

Si ricavano i coefficienti di flusso Kv della valvola deviatrice:

$$Kv_{MIN} = 0{,}10 \cdot 4300/\sqrt{100 \cdot 30} = 7{,}9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Kv_{MAX} = 0{,}15 \cdot 4300/\sqrt{100 \cdot 30} = 11{,}8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Si dimensiona quindi una valvola da 1", con coefficiente Kv pari a 10 m^3/h.

Ø	Rp 1/2"	Rp 3/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/2"	Rp 2"
Kv (m^3/h)	4	6,3	10	15	25	40

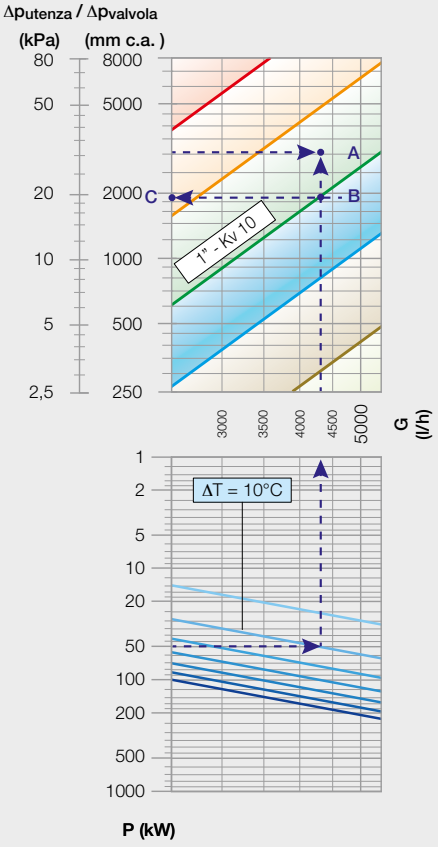
La perdita di carico della valvola risulta:

$$\Delta p_{VALV.} = (0{,}01 \cdot G/Kv)^2 = (0{,}01 \cdot 4300/10)^2 = 18{,}5 \text{ kPa}$$

È possibile calcolare l'autorità della valvola deviatrice scelta dalla specifica formula:

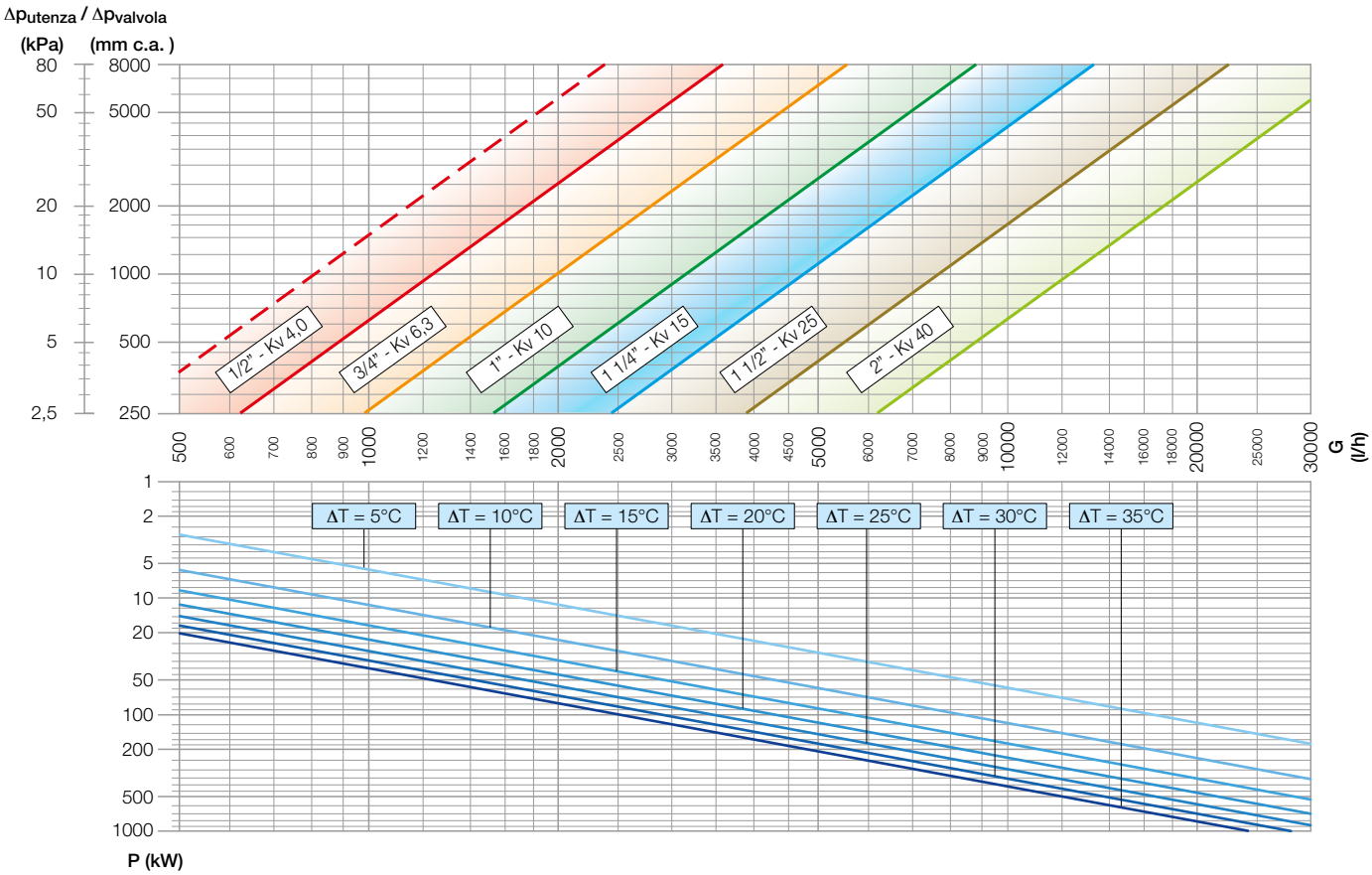
$$a = \Delta p_{VALV.} / (\Delta p_{VALV.} + \Delta p_{UTENZA})$$

$$a = 18{,}5/(18{,}5+30) = 0{,}38$$



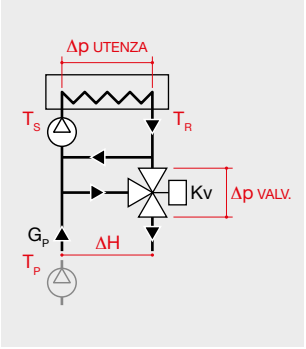
Metodo grafico:

Tramite l'apposito grafico sottostante a quello di dimensionamento, è possibile ricavare la portata di progetto individuando sulla linea corrispondente ad un salto termico di 10 °C il punto relativo alla potenza termica di progetto di 50 kW. Si trova quindi il punto A in corrispondenza del valore di perdita di carico Δp_{UTENZA}*, che rientra nella banda di scelta della valvola da 1".*
Dal punto B (intersezione tra il valore di portata G e la curva della valvola scelta) è possibile leggere il valore di perdita di carico della valvola (punto C sul medesimo asse).


Δputenza / Δpvalvola
(kPa)
(mm c.a.)
80
50
20
10
5
2,5
8000
5000
2000
1000
500
250
1/2" - Kv 4,0
3/4" - Kv 6,3
1" - Kv 10
1 1/4" - Kv 15
1 1/2" - Kv 25
2" - Kv 40
500
600
700
800
900
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
6000
7000
8000
9000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
25000
30000
G
(l/h)
1
2
5
10
20
50
100
200
500
1000
ΔT = 5°C
ΔT = 10°C
ΔT = 15°C
ΔT = 20°C
ΔT = 25°C
ΔT = 30°C
ΔT = 35°C
P (kW)

Dimensionamento circuito a iniezione

Schema tipico



Nei circuiti a iniezione, la presenza della linea di by-pass separa il circuito utenza da quello primario in cui è installata la valvola a tre vie. Inoltre, ai fini del funzionamento di questo circuito, deve essere sempre presente una pompa a monte. Per garantire efficacia nella regolazione della temperatura di mandata del circuito utenza, è necessario considerare un corretto valore di autorità in fase di dimensionamento. Occorre quindi prevedere che la valvola abbia una perdita di carico non troppo bassa rispetto alla prevalenza disponibile ΔH a monte del circuito. Valori consigliati per un rapido dimensionamento possono quindi essere scelti considerando:

$$\Delta p_{VALV.} \cong 0{,}5 \div 1{,}0 \cdot \Delta H$$

Esprimendo la perdita di carico della valvola in funzione della portata G_P e del coefficiente di flusso Kv_{VALV} si ottiene la relazione di dimensionamento della valvola:

$$Kv = 0{,}10 \div 0{,}15 \;\; G_P / \sqrt{100 \cdot \Delta H}$$

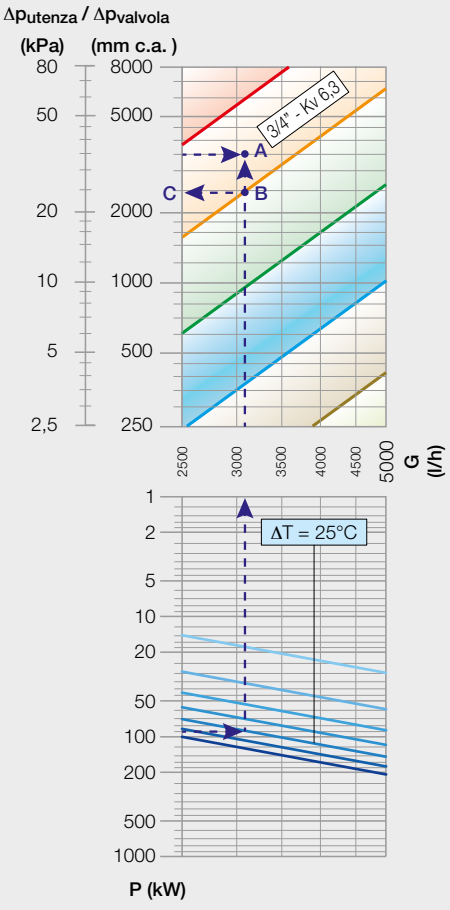
dove: G_P *= portata nel circuito primario, l/h*
ΔH *= prevalenza disponibile a monte del circuito, kPa*
Kv *= coefficiente di flusso della valvola, m³/h*

In alternativa, i criteri di dimensionamento sopra descritti possono essere rappresentati graficamente su specifici diagrammi: ciascuna banda colorata corrisponde alla scelta di una valvola con caratteristiche idrauliche ottimali a seconda dei dati di progetto.

Esempio

Si dimensioni una valvola a tre vie per il controllo della temperatura di mandata tramite un circuito ad iniezione con le seguenti caratteristiche:

- *Temp. di mandata circ. primario:* $T_P = 70$ °C
- *Temp. di mandata circ. secondario:* $T_S = 50$ °C
- *Potenza termica:* $P = 90$ kW
- *Prevalenza disp.:* $\Delta H = 35$ kPa
- *Temp. di ritorno:* $T_R = 45$ °C



Metodo analitico:

Si ricava il salto termico sul circuito primario:

$$\Delta T = T_P - T_R = 70 - 45 = 25 \text{ °C}$$

Si ricava il valore di portata nel circuito primario:

$$G_P = P \cdot 860/\Delta T = 90 \cdot 860/25 = 3096 \text{ l/h}$$

Si ricavano i coefficienti di flusso Kv della valvola:

$$Kv_{MIN} = 0{,}10 \cdot 3096/\sqrt{100 \cdot 35} = 5{,}2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Kv_{MAX} = 0{,}15 \cdot 3096/\sqrt{100 \cdot 35} = 7{,}8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Si dimensiona quindi una valvola 3/4'', con Kv pari a 6,3 m³/h.

Ø	Rp 1/2"	Rp 3/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/2"	Rp 2"
Kv (m³/h)	4	6,3	10	15	25	40

La perdita di carico della valvola risulta:

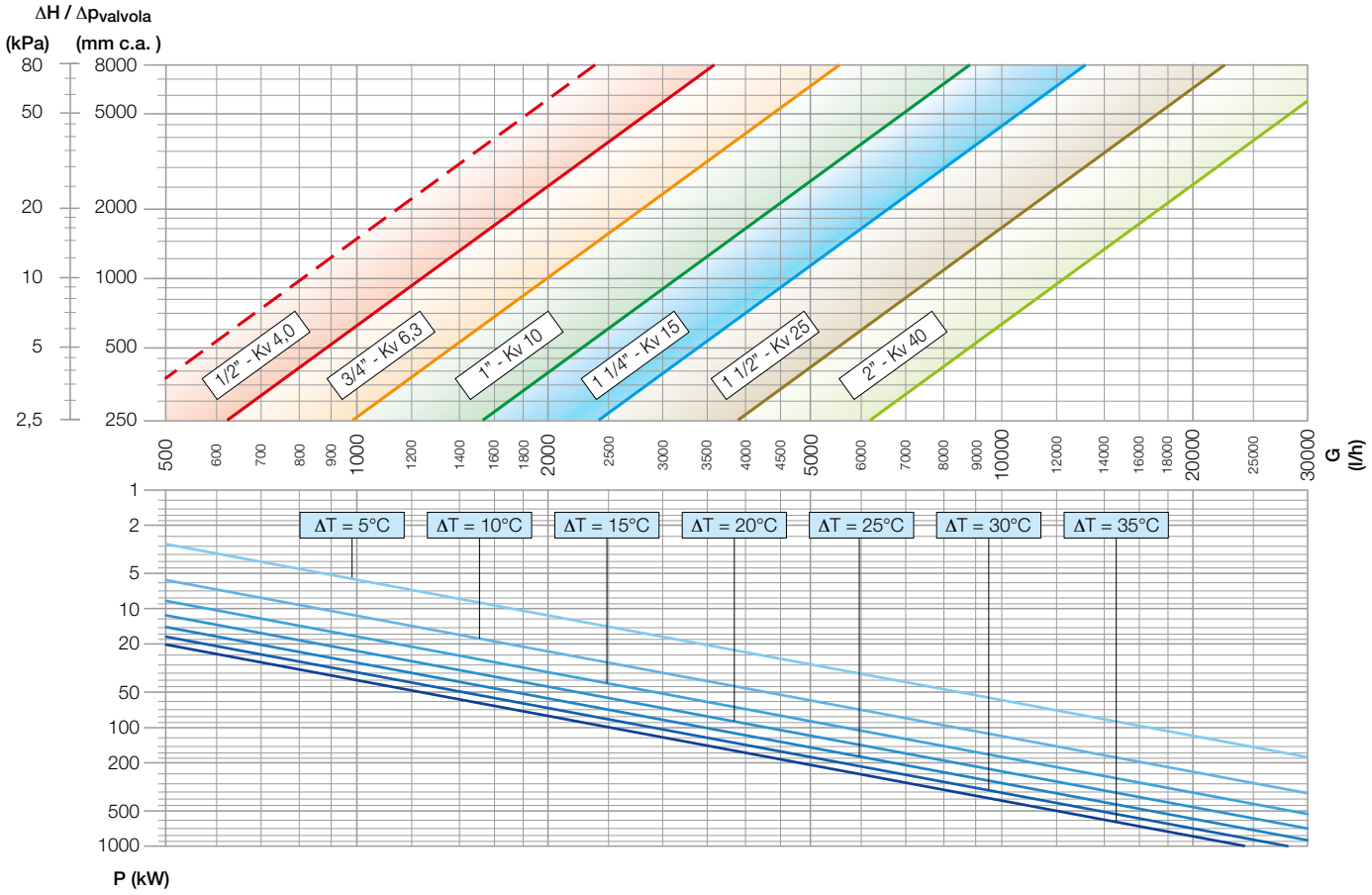
$$\Delta p_{VALV.} = (0{,}01 \cdot G/Kv)^2 = (0{,}01 \cdot 3096/6{,}3)^2 = 24{,}1 \text{ kPa}$$

È possibile calcolare l'autorità della valvola scelta dalla specifica formula:

$$a = \Delta p_{VALV.} / (\Delta p_{VALV.} + \Delta p_{UTENZA})$$
$$a = 24{,}1 / (24{,}1 + 35) = 0{,}40$$

Metodo grafico:

Tramite l'apposito grafico sottostante a quello di dimensionamento, è possibile ricavare la portata di progetto individuando sulla linea corrispondente ad un salto termico di 25 °C il punto relativo alla potenza termica di progetto di 90 kW. Si trova quindi il punto A in corrispondenza del valore di prevalenza disponibile ΔH, che rientra nella banda di scelta della valvola 3/4''.
Dal punto B (intersezione tra il valore di portata G_P e la curva della valvola scelta) è possibile leggere il valore di perdita di carico della valvola (punto C sul medesimo asse).


ΔH / Δpvalvola
(kPa)
(mm c.a.)
80
50
20
10
5
2,5
8000
5000
2000
1000
500
250
1/2" - Kv 4,0
3/4" - Kv 6,3
1" - Kv 10
1 1/4" - Kv 15
1 1/2" - Kv 25
2" - Kv 40
500
600
700
800
900
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
6000
7000
8000
9000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
25000
30000
G
(l/h)
1
2
5
10
20
50
100
200
500
1000
ΔT = 5°C
ΔT = 10°C
ΔT = 15°C
ΔT = 20°C
ΔT = 25°C
ΔT = 30°C
ΔT = 35°C
P (kW)

Schemi elettrici servomotori

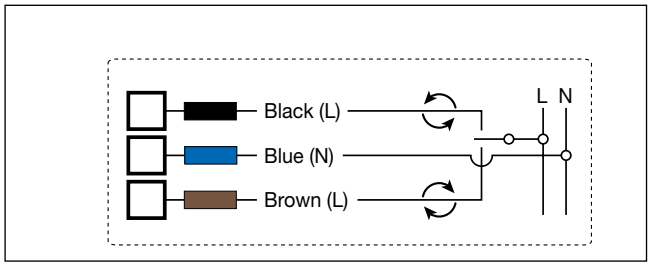


6370

depl. 01353

Servomotore per valvole miscelatrici codici 610.00 da 1/2" a 2".
Alimentazione: **230 V** - 50 Hz.
Segnale di comando: **3 punti**.
Assorbimento: 6 VA.
Grado di protezione: IP 44.
Rotazione 90°.
Tempo di manovra: 150 s.
Campo di temperatura ambiente: 0÷55 °C.
Campo di temperatura di stoccaggio: -10÷70 °C.
Lunghezza cavo di alimentazione: 1,5 m.

Codice	Tensione V	Coppia motore (N·m)
637042	230	5



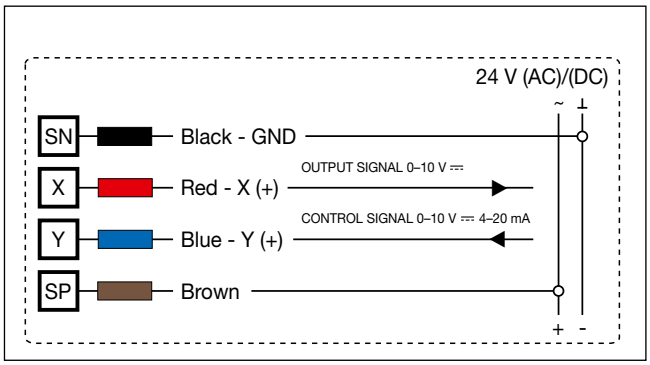


6370

depl. 01353

Servomotore per valvole miscelatrici codici 610.00 da 1/2" a 2".
Alimentazione: **24 V**.
Segnale di comando: **0÷10 V**.
Assorbimento: 6 VA.
Grado di protezione: IP 44.
Rotazione 90°.
Tempo di manovra: 75 s.
Campo di temperatura ambiente: 0÷55 °C.
Campo di temperatura di stoccaggio: -10÷70 °C.
Lunghezza cavo di alimentazione: 1,5 m.

Codice	Tensione V	Coppia motore (N·m)
637044	24	5



Accessori



161

Regolatore digitale con sinottico funzionale per riscaldamento e raffrescamento completo di sonda di mandata ad immersione e sonda di ritorno Pt1000 Ø 6 mm (pozzetto ad scegliere in funzione della tubazione).
Sonda climatica opzionale.
Campo di temperatura di regolazione: 5÷95 °C.
Alimentazione: 230 V - 50/60 Hz.
Segnale di comando: 3 punti.
Grado di protezione: IP 20 / EN 60529.
Lunghezza cavo sonde: 1,5 m.

Codice
161010

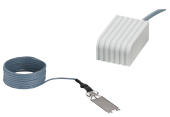


1520

Regolatore climatico digitale completo di sonde di mandata a contatto e sonda esterna.
Campo di regolazione: 20÷90 °C.
Alimentazione: 230 V - 50/60 Hz.
Segnale di comando: 3 punti.
Grado di protezione: IP 40.

Codice	
152001	a 1 canale
152002	a 2 canali
152003	a 3 canali







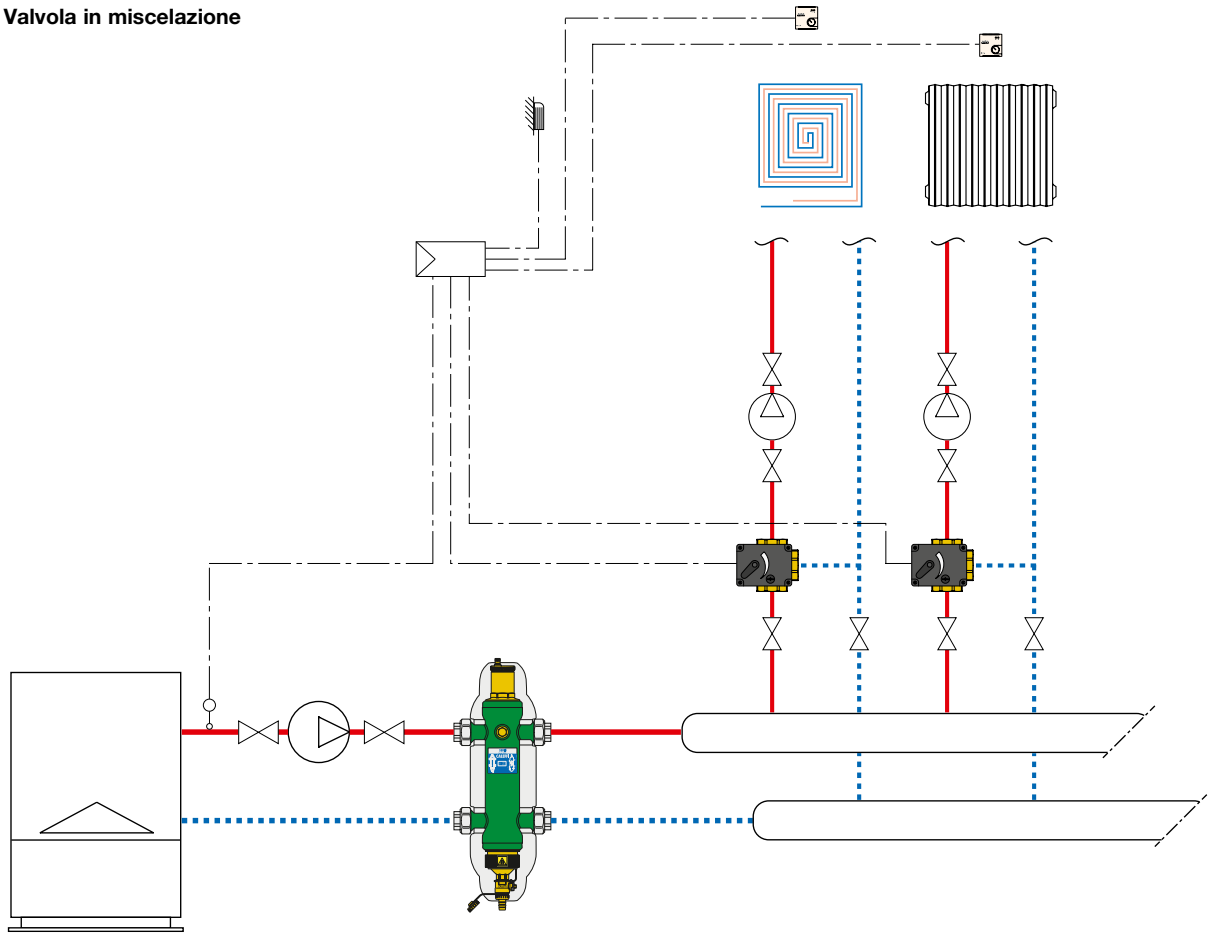
1520

Regolatore climatico digitale per riscaldamento e raffrescamento.
Completo di sonda di mandata, sonda esterna e sonda limite umidità relativa.
Alimentazione: 230 V - 50/60 Hz.
Segnale di comando: 3 punti.
Assorbimento: 5,5 VA.
Grado di protezione: IP 40.

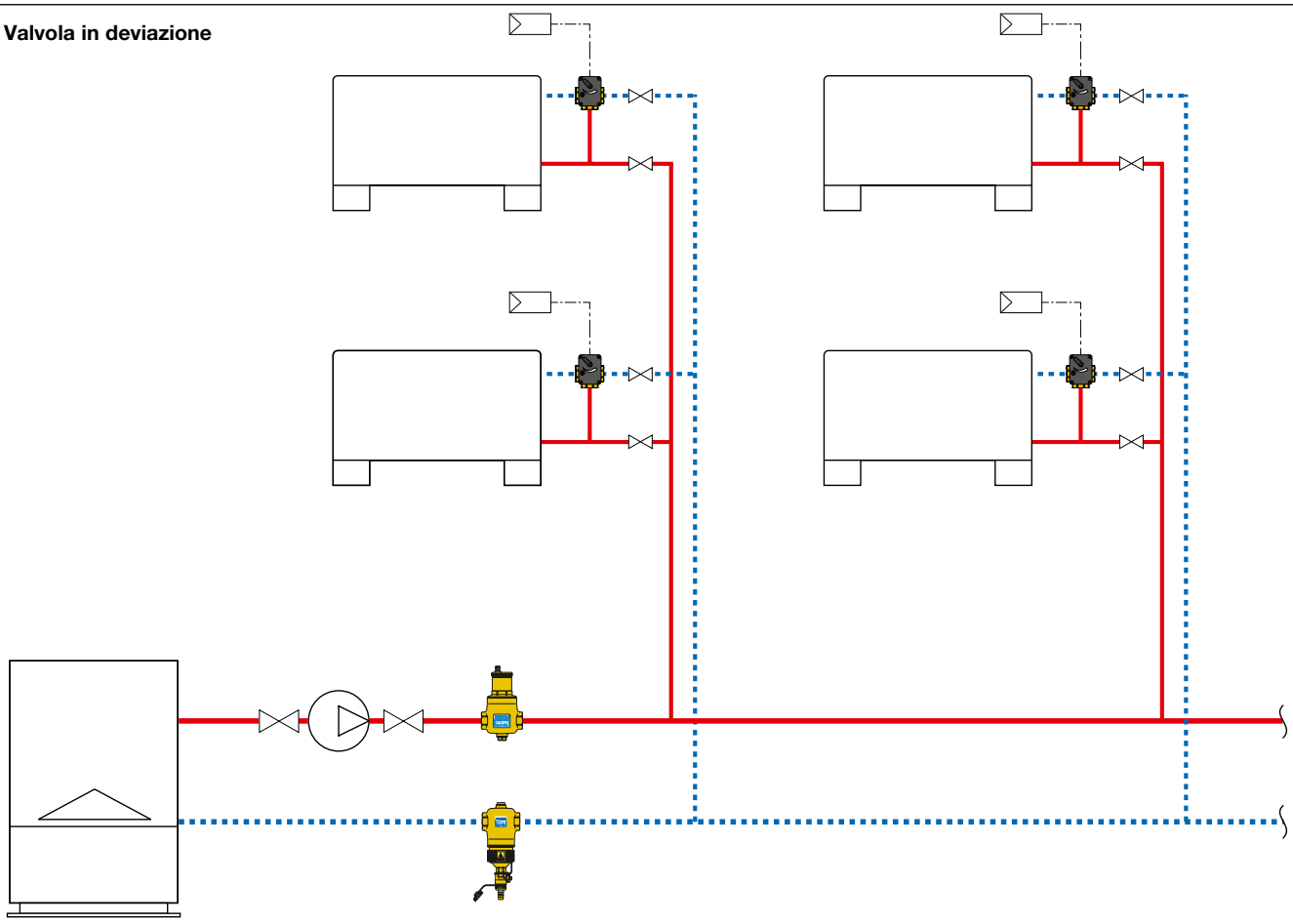
Codice	
152021	1 canale

Schemi applicativi

Valvola in miscelazione



Valvola in deviazione



TESTO DI CAPITOLATO

Serie 610

Valvola miscelatrice a settore, a tre vie, con comando manuale. Attacchi filettati Rp 1/2" (Rp 1/2"÷Rp 2"). Corpo in ottone. Manopola in PA6-GF30. Tenute in EPDM, FKM. Fluidi d'impiego acqua, soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50 %. Campo di temperatura di esercizio 5÷110 °C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Pressione differenziale massima 1 bar in miscelazione (2 bar in deviazione). Trafilamento (Δp=1 bar): < 0,1 % Kvs. Motorizzabile.

Cod. 637042

Servomotore per valvole miscelatrici codici 610.00 da 1/2" a 2". Alimentazione 230 V - 50 Hz. Segnale di comando: 3 punti. Assorbimento 6 VA. Grado di protezione IP 44. Rotazione 90°. Tempo di manovra 150 s. Coppia massima 5 N·m. Lunghezza cavo di alimentazione 1,5 m. Campo di temperatura ambiente 0÷55 °C. Umidità relativa ambiente massima: 80 %. Campo di temperatura fluido 5÷110 °C.

Cod. 637044

Servomotore per valvole miscelatrici codici 610.00 da 1/2" a 2". Alimentazione 24 V (AC)/(DC). Segnale di comando: 0÷10 V, 0(4)÷20 mA, 0÷5 V, 5÷10 V. Assorbimento 6 VA. Grado di protezione IP 44. Rotazione 90°. Tempo di manovra 75 s. Coppia massima 5 N·m. Lunghezza cavo di alimentazione 1,5 m. Campo di temperatura ambiente 0÷55 °C. Umidità relativa ambiente massima: 80 %. Campo di temperatura fluido 5÷110 °C.

Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche ai prodotti descritti ed ai relativi dati tecnici in qualsiasi momento e senza preavviso.

Caleffi S.p.A.
S.R. 229 n. 25 · 28010 Fontaneto d'Agogna (NO) · Italia
Tel. +39 0322 8491 · Fax +39 0322 863305
info@caleffi.com · www.caleffi.com
© Copyright 2020 Caleffi