

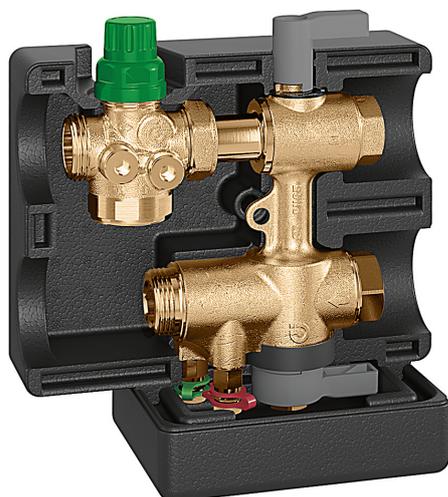
Gruppo di collegamento e regolazione per unità terminali HVAC

serie 149



01336/23

sostituisce dp 01336/19



Funzione

Il gruppo pre-assemblato per unità terminali è compatto ed in grado di intercettare, regolare, filtrare il circuito secondario dell'unità terminale. Inoltre permette di eseguire le operazioni di manutenzione e taratura dell'impianto.

Consente la connessione di fan coil, travi fredde o sistemi di condizionamento a soffitto con la rete di distribuzione principale.

Completo di coibentazione adatta sia per riscaldamento che per raffrescamento.

Disponibile completo di dispositivo Venturi per la misura della portata.

Gamma prodotti

Serie 149 Gruppo di collegamento e regolazione per unità terminali HVAC _____ misure DN 15 (1/2" F x 3/4" M)
_____ DN 20 (3/4" F x 1" M), DN 25 (1" F x 1 1/4" M)

Documentazione di riferimento

- Depliant 01262 Comando elettrotermico proporzionale per valvola di regolazione. Serie 6565.
- Depliant 01262 Valvola di regolazione indipendente dalla pressione (PICV) FLOWMATIC®. Serie 145.

Caratteristiche tecniche

Materiali

Corpo:	lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N
Maglia filtro:	AISI 304
Manopole valvole di intercettazione:	PA6G30

PICV

Vitone:	lega antidezincificazione CR EN 12164 CW602N
Asta di comando e pistone:	acciaio inox EN 10088-3 (AISI 303)
Sede otturatore:	-0,02-0,4/0,08-0,8/0,12-1,2 m³/h: PTFE -0,18-1,8/0,37-3,70 m³/h: acciaio inox EN 10088-3 (AISI 303)
Otturatore:	EPDM
Membrana stabilizzatore di pressione:	EPDM
Molle:	acciaio inox EN 10270-3 (AISI 302)
Tenute:	EPDM
Guarnizioni:	fibra non asbestos
Indicatore prerregolazione:	PA6G30
Manopola:	PA6

Attacchi

Lato impianto:	1/2" F (DN 15) - 3/4" F (DN 20) - 1" F (DN 25)
Lato unità terminale:	3/4" M (DN 15) - 1" M (DN 20) - 1 1/4" M (DN 25)

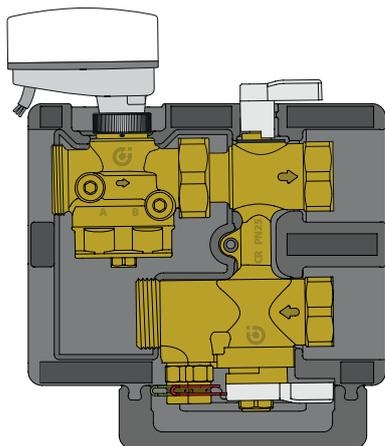
Prestazioni

Fluidi d'impiego:	acqua, soluzioni glicolate
Percentuale massima di glicole:	50 %
Pressione max di esercizio:	25 bar
Pressione differenziale max con attuatore	
Cod. 145013 e comandi serie 6565:	4 bar
Campo temperatura d'esercizio:	-10-120 °C
Campo temperatura ambiente:	0-50 °C
Range Δp nominale di funzionamento:	25-400 kPa
Campo di regolazione della portata:	0,02-3,70 m³/h (vedi caratteristiche idrauliche)
Precisione:	± 5 % del set point
Trafilamento PICV:	classe V secondo EN 60534-4
Tipologia PICV:	a membrana
Luce maglia filtro:	800 μm

Coibentazione

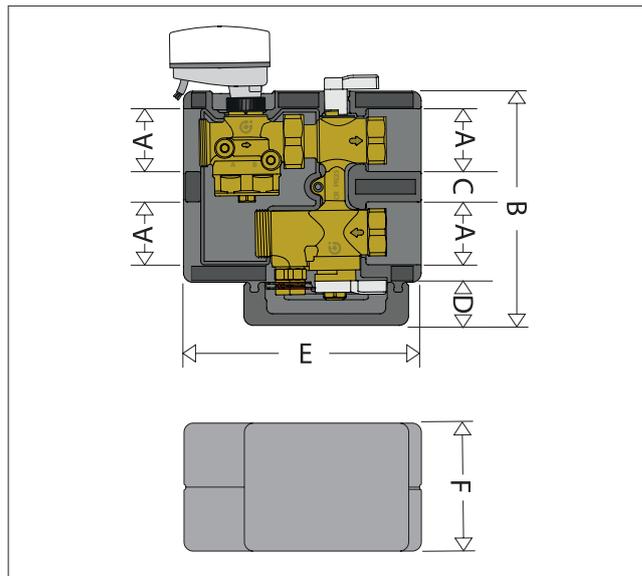
Materiale:	PPE
Densità:	45 Kg/m³
Conducibilità termica:	0,037 W/(m·K) a 10 °C

Componenti caratteristici



1. Attuatore (opzionale)
2. Valvola di regolazione indipendente dalla pressione (PICV)
3. Rubinetto di carico/scarico (opzionale)
4. Kit bypass composto da:
 - 4A. Valvola di intercettazione a 3 vie
 - 4B. Dispositivo Venturi per la misura della portata completo di attacchi per prese di pressione (presente solo in codici 149.00)
 - 4C. Valvola di intercettazione a 3 vie con filtro integrato

Dimensioni

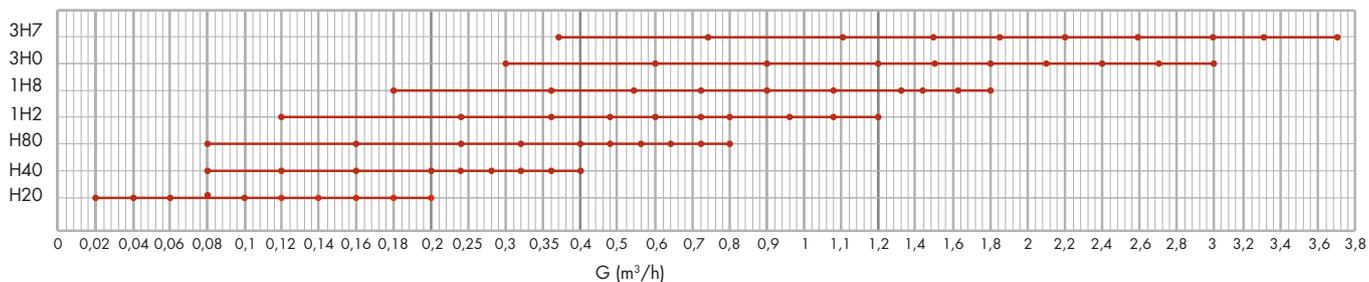


	A	B	C	D	E	F
DN 15	Ø54	201	164	37	206,5	110
DN 20	Ø54	201	164	37	206,5	110
DN 25	Ø54	201	164	37	206,5	110

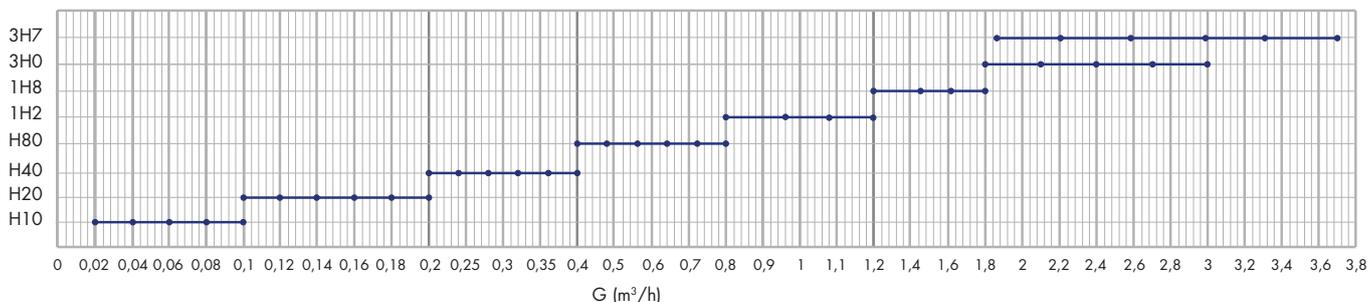
	Massa (kg)
DN 15	2,4
DN 20	2,5
DN 25	3,0

Grafici di scelta rapida del range di portata

Gruppo senza dispositivo Venturi



Gruppo con dispositivo Venturi



Attuatori / comandi elettrotermici compatibili con valvole serie 145

				
	145013	656524	656502	656504
	-	Normalmente chiuso	Normalmente chiuso	
Tipologia	Attuatore	Comando elettrotermico	Comando elettrotermico	
Alimentazione	24 V		230 V	24 V
Assorbimento	2,5 VA (AC) • 1,5 W (DC)	1,2 W	1 W	
Segnale di comando	0-10 V	0-10 V	ON / OFF	
Tempo apertura e chiusura*	circa 35 s (*)	circa 200 s	circa 240 s	
Grado di protezione	IP 54	IP 54	IP 54	
Campo di temp. ambiente	0-50 °C	0-60 °C	0-60 °C	
Segnale di feedback	0-10 V	0-10 V	-	
Lunghezza cavo alimentazione	2 m	1 m	1 m	
Attacco	M30 p.1,5	M30 p.1,5 (aggancio rapido)	M30 p.1,5 (aggancio rapido)	
Forza	160 N	125 N	100 N	
Pressione differenziale max	4 bar	4 bar	4 bar	
Corrente di spunto	1,54 A	320 mA	550 mA	300 mA

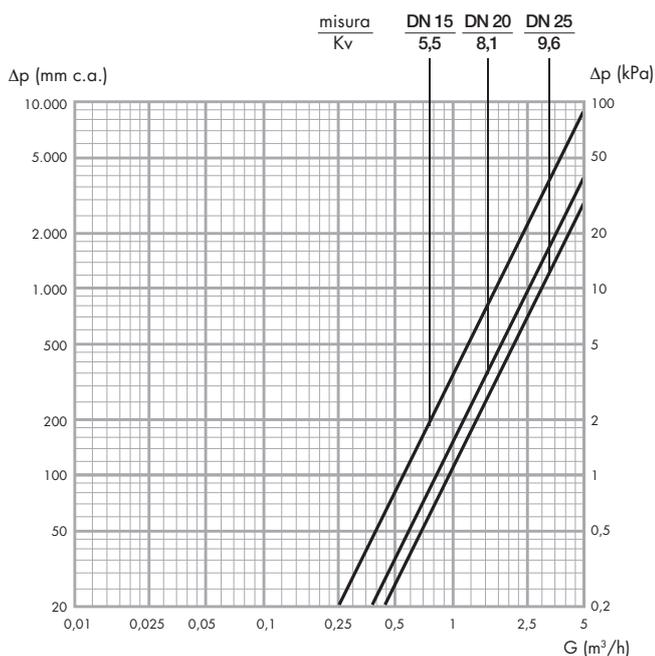
* con corsa di fabbrica 4,3 mm

Caratteristiche idrauliche gruppo senza dispositivo Venturi

	DN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
149410 H20 0,02-0,20 m³/h	15	0,02-0,2 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	
		Δp min PICV (kPa)	25	25	25	25	25	25	25	25,5	25,5	26	26
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
149410 H40 0,08-0,40 m³/h	15	0,08-0,4 (m³/h)	-	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	
		Δp min PICV (kPa)	-	25	25,5	26	26	26,5	26,5	27	27	27	27
		Δp by-pass kit (kPa)	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,5
149410 H80 0,08-0,80 m³/h	15	0,08-0,8 (m³/h)	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8	
		Δp min PICV (kPa)	25	25	25,5	26	26	27	27,5	28	28,5	29	
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	0,5	0,8	1	1,4	1,7	2,1	
149510 H20 0,02-0,20 m³/h	20	0,02-0,2 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	
		Δp min PICV (kPa)	25	25	25	25	25	25	25	25,5	25,5	26	26
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
149510 H40 0,08-0,40 m³/h	20	0,08-0,4 (m³/h)	-	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	
		Δp min PICV (kPa)	-	25	25,5	26	26	26,5	26,5	27	27	27	27
		Δp by-pass kit (kPa)	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
149510 H80 0,08-0,80 m³/h	20	0,08-0,16 (m³/h)	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8	
		Δp min PICV (kPa)	25	25	25,5	26	26	27	27,5	28	28,5	29	
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	*	*	0,5	0,6	0,8	1	
149510 1H2 0,12-1,20 m³/h	20	0,12-1,2 (m³/h)	0,12	0,24	0,36	0,48	0,6	0,72	0,84	0,96	1,08	1,2	
		Δp min PICV (kPa)	25	25	25,5	26	26	26,5	26,5	27	27,5	28	
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	0,5	0,8	1,1	1,4	1,8	2,2	
149610 1H8 0,18-1,80 m³/h	25	0,18-1,8 (m³/h)	0,18	0,36	0,54	0,72	0,9	1,08	1,26	1,44	1,62	1,8	
		Δp min PICV (kPa)	35	35	35	35	35	28	25	25	25	25	
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	0,6	0,9	1,3	1,7	2,3	2,8	3,5	
149610 3H0 0,3-3,00 m³/h	25	0,3-3 (m³/h)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3	
		Δp min PICV (kPa)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	1,6	2,4	3,5	4,8	6,3	7,9	9,8	
149610 3H7 0,37-3,70 m³/h	25	0,37-3,70 (m³/h)	0,37	0,74	1,11	1,48	1,85	2,22	2,59	2,96	3,33	3,70	
		Δp min PICV (kPa)	48	48	48	48	45	45	43	43	43	43	
		Δp by-pass kit (kPa)	0,2	0,6	1,4	2,4	3,7	5,4	7,3	9,5	12,0	14,9	

(*) Valori non indicati poichè ΔP trascurabile (ΔP kit bypass < 0,5 kPa)

Kit bypass (senza Venturi)



	DN 15	DN 20	DN 25
Kv kit bypass (m³/h)	5,5	8,1	9,6

Pressione differenziale minima richiesta

Per la scelta della pompa, occorre sommare, alle perdite di carico fisse del circuito più sfavorito, la minima differenza di pressione richiesta dal gruppo.

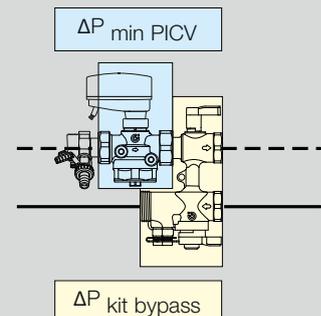
Il ΔP minimo del gruppo di collegamento e regolazione è ottenuto:

$$\Delta P_{\text{min gruppo}} = \Delta P_{\text{kit bypass}} + \Delta P_{\text{min PICV}}$$

dove:

$\Delta P_{\text{kit bypass}}$ = perdita di carico kit bypass

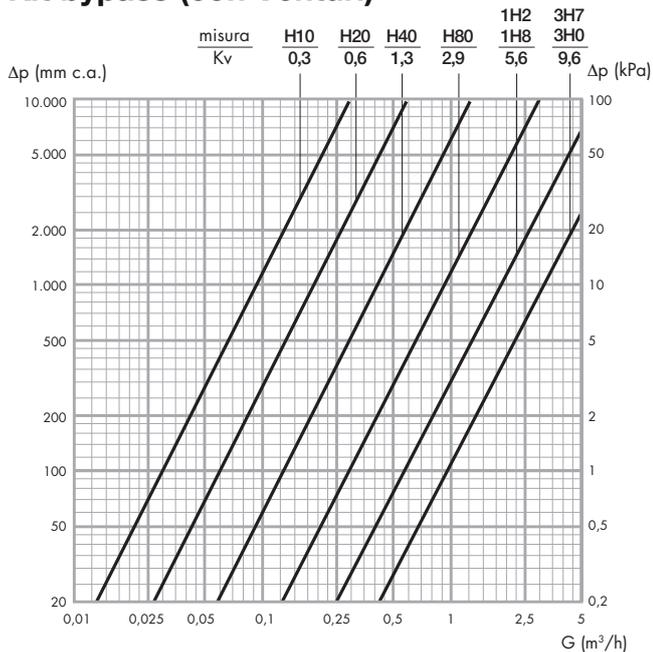
$\Delta P_{\text{min PICV}}$ = perdita di carico minima PICV



Caratteristiche idrauliche gruppo completo di dispositivo Venturi

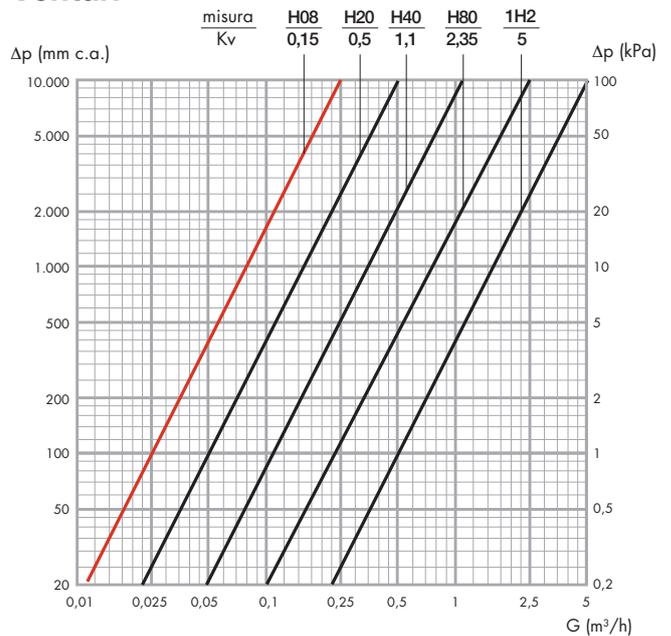
	DN	Kv Venturi (m³/h)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
149400 H10 0,02-0,10 m³/h	15	0,25	0,02-0,1 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	-	-	-	-	-
			Δp min PICV (kPa)	25	25	25	25	25	-	-	-	-	-
			Δp by-pass kit (kPa)	0,5	1,8	4	7,1	11,1	-	-	-	-	-
149400 H20 0,10-0,20 m³/h	15	0,50	0,1-0,2 (m³/h)	-	-	-	-	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	25	25	25,5	25,5	26	26
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,8	4	5,4	7,1	9	11,1
149400 H40 0,20-0,40 m³/h	15	1,10	0,2-0,4 (m³/h)	-	-	-	-	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	26	26,5	26,5	27	27	27
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,4	3,4	4,6	6,1	7,7	9,5
149400 H80 0,40-0,80 m³/h	15	2,35	0,4-0,8 (m³/h)	-	-	-	-	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	26	27	27,5	28	28,5	29
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	1,9	2,7	3,7	4,9	6,2	7,6
149500 H10 0,02-0,10 m³/h	20	0,25	0,02-0,1 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	-	-	-	-	-
			Δp min PICV (kPa)	25	25	25	25	25	-	-	-	-	-
			Δp by-pass kit (kPa)	0,5	1,8	4	7,1	11,1	-	-	-	-	-
149500 H20 0,02-0,20 m³/h	20	0,50	0,1-0,2 (m³/h)	-	-	-	-	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	25	25	25,5	25,5	26	26
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,8	4	5,4	7,1	9	11,1
149500 H40 0,20-0,40 m³/h	20	1,10	0,2-0,4 (m³/h)	-	-	-	-	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	26	26,5	26,5	27	27	27
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,4	3,4	4,6	6,1	7,7	9,5
149500 H80 0,40-0,80 m³/h	20	2,35	0,4-0,8 (m³/h)	-	-	-	-	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	26	27	27,5	28	28,5	29
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	1,9	2,7	3,7	4,9	6,2	7,6
149500 1H2 0,80-1,20 m³/h	20	5,00	0,84-1,2 (m³/h)	-	-	-	-	-	-	0,84	0,96	1,08	1,2
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	-	-	26,5	27	27,5	28
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	-	-	2,3	2,9	3,7	4,6
149600 1H8 1,20-1,80 m³/h	25	5,00	1,26-1,8 (m³/h)	-	-	-	-	-	-	1,26	1,44	1,62	1,8
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	-	-	5,1	6,6	8,4	10,3
149600 3H0 1,8-3,00 m³/h	25	9,60	1,8-3 (m³/h)	-	-	-	-	-	1,8	2,1	2,4	2,7	3
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	-	35	35	35	35	35
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	-	3,5	4,8	6,3	7,9	9,8
149600 3H7 1,85-3,70 m³/h	25	9,60	1,85-3,70 (m³/h)	-	-	-	-	1,85	2,22	2,59	2,96	3,33	3,70
			Δp min PICV (kPa)	-	-	-	-	45	45	43	43	43	43
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	3,7	5,4	7,3	9,5	12	14,9

Kit bypass (con Venturi)



	H10	H20	H40	H80	1H2-1H8	3H0-3H7
Kv kit bypass (m³/h)	0,3	0,6	1,3	2,9	5,6	9,6

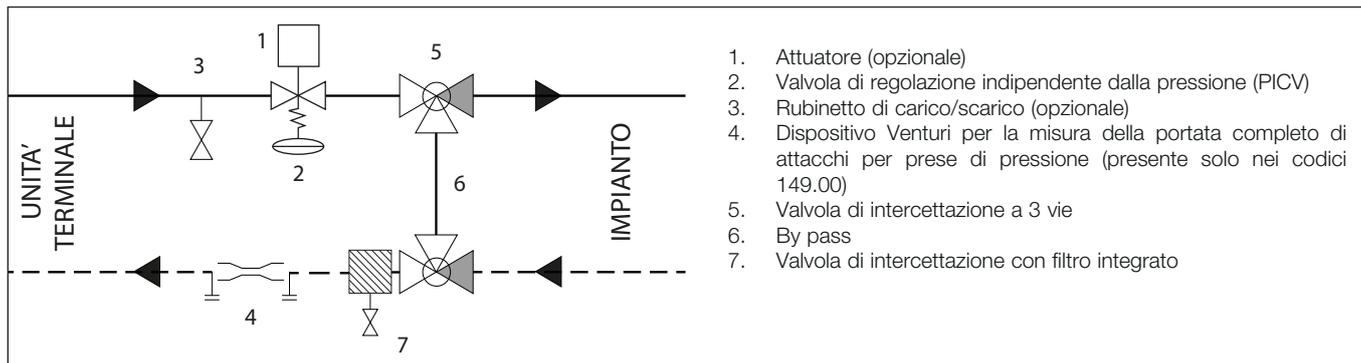
Venturi



	H10	H20	H40	H80	1H2-1H8	3H0-3H7
Kv Venturi (m³/h)	0,25	0,5	1,1	2,35	5,0	9,6

Principio di funzionamento

Il gruppo può essere schematizzato come segue:



1. Attuatore (opzionale)
2. Valvola di regolazione indipendente dalla pressione (PICV)
3. Rubinetto di carico/scarico (opzionale)
4. Dispositivo Venturi per la misura della portata completo di attacchi per prese di pressione (presente solo nei codici 149.00)
5. Valvola di intercettazione a 3 vie
6. By pass
7. Valvola di intercettazione con filtro integrato

Il gruppo permette di:

- regolare e mantenere costante la portata dell'unità terminale al variare delle condizioni di pressione differenziale del circuito principale grazie alla valvola di regolazione indipendente dalla pressione PICV (2);
- isolare l'unità terminale attraverso le valvole di intercettazione a 3 vie (5-7);
- bypassare il flusso attraverso le valvole di intercettazione a tre vie (5-7) e il by pass integrato (6);
- filtrare l'acqua in ingresso all'unità terminale attraverso il filtro posizionato all'interno della valvola di intercettazione (7);
- misurare la portata passante nell'unità terminale grazie al dispositivo con effetto Venturi ed alle prese di pressione (4) con le quali è agevole il collegamento dello strumento di misura (presente solo nei codici 149.00);
- eseguire la pulizia del circuito e scaricare l'acqua tramite il rubinetto di scarico (opzionale) (3)

Particolarità costruttive

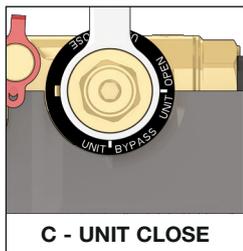
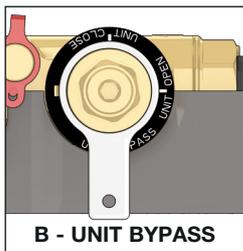
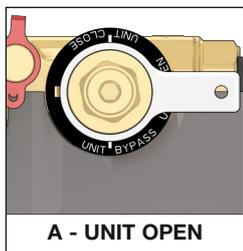
Corpo compatto

Il gruppo è progettato appositamente di ridotte dimensioni, compatto e di semplice installazione per agevolare il collegamento dell'unità terminale al circuito principale.

<p>Componenti singoli assemblati in cantiere</p> <p>20 connessioni idrauliche</p> <p>Installazione laboriosa e ad alto rischio di perdita idraulica</p>		<p>Gruppo pre-assemblato</p> <p>4 connessioni idrauliche</p> <p>Facilità di installazione e basso rischio di perdita idraulica</p>
--	--	---

Valvola a sfera a tre vie

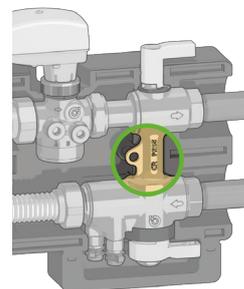
Le valvole di intercettazione sono state progettate a tre vie per ridurre il più possibile le dimensioni e le connessioni del kit. La sfera interna è progettata per aprire la via diritta (A) (per il normale funzionamento), la via by-pass (B) (per il passaggio attraverso il by-pass) oppure per chiudere completamente il passaggio ed isolare il circuito dell'unità terminale (C).



By-pass integrato

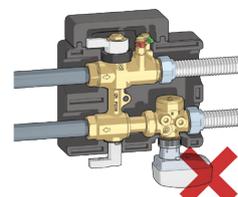
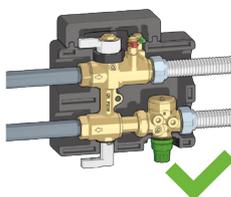
Il gruppo è completo di by-pass, elemento indispensabile per ciascun circuito terminale. Il by-pass consente infatti di:

- eseguire le operazioni di flussaggio, lavaggio e pulizia dei tubi del circuito principale senza passaggio di fluido attraverso l'unità terminale;
- eseguire le operazioni di intercettazione e manutenzione dell'unità terminale.



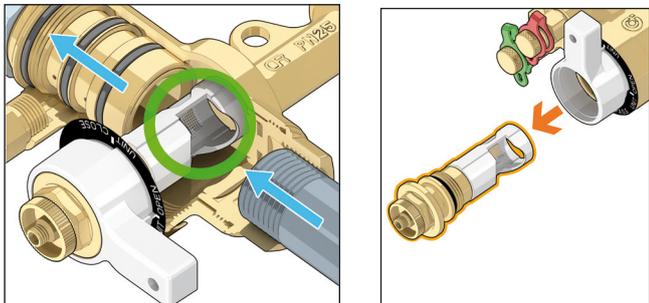
Versatilità di installazione

Il gruppo, senza attuatore, può essere montato in qualsiasi posizione. Con attuatore montato, solo l'installazione capovolta non è consentita.



Filtro integrato

I diversi componenti che costituiscono un impianto di climatizzazione sono esposti all'azione usurante delle impurità in esso contenute. Se le impurità presenti nel fluido termovettore non vengono eliminate, possono compromettere il funzionamento di apparecchi o componenti come ad esempio le caldaie, gli scambiatori di calore o gli apparecchi terminali dei circuiti, soprattutto in fase di messa in servizio impianto. Il filtro a cartuccia contenuto all'interno del gruppo blocca meccanicamente le impurità contenute nel fluido termovettore (prima di arrivare all'unità terminale) e le trattiene mediante selezione meccanica attraverso una specifica maglia filtrante in rete metallica.

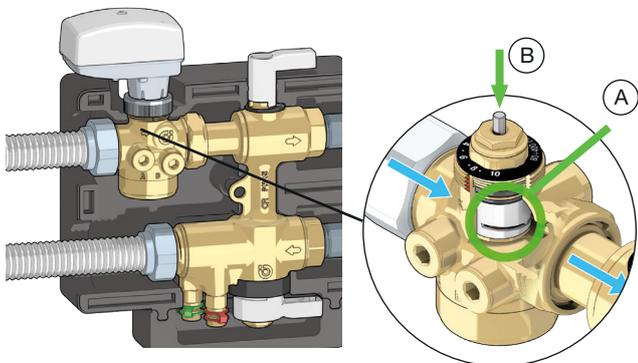


PICV integrata

Il gruppo è completo di valvola di regolazione indipendente dalla pressione (PICV) in grado di regolare e mantenere costante la portata al variare delle condizioni di pressione differenziale dell'impianto.

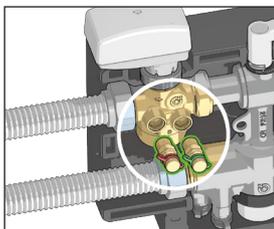
La portata viene regolata:

- **manualmente**, sullo stabilizzatore automatico di portata per limitarne il valore massimo. La regolazione avviene ruotando la ghiera e posizionandola sul numero relativo di regolazione: questo provoca l'apertura/chiusura della sezione di passaggio (A)
- **automaticamente**, dalla valvola di regolazione in abbinamento ad un servocomando proporzionale (0-10 V) o ON/OFF, secondo le esigenze di carico termico della sezione di circuito da controllare. L'attuatore regola la portata dal valore massimo al valore minimo agendo sullo spostamento verticale dell'asta di comando (B).

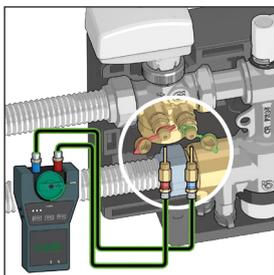


Prese di pressione

La valvola di regolazione indipendente dalla pressione viene fornita, a monte e a valle, di attacchi per prese di pressione ad innesto rapido (cod. 100000 Caleffi), da inserire negli attacchi con impianto freddo e non in pressione.



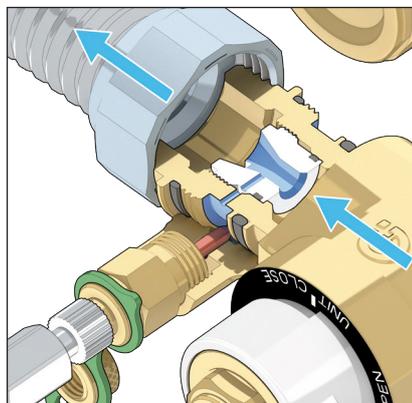
Durante il funzionamento è possibile misurare il Δp ai capi della valvola (con il misuratore differenziale di pressione cod. 130005/6 Caleffi) e verificare se la valvola lavora nel range Δp corretto.



Misuratore di portata (nelle versioni predisposte)

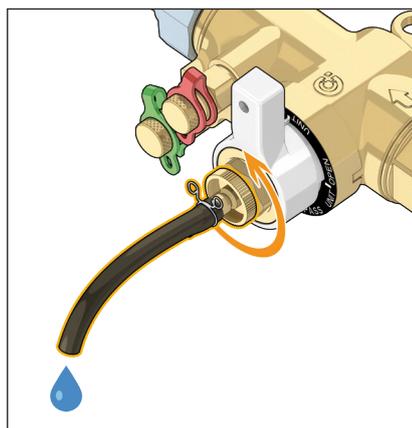
Il gruppo contiene un tronchetto misuratore di portata basato su effetto Venturi. La possibilità di misurare la portata in modo semplice agevola la taratura e le operazioni di messa in funzione del sistema.

Il tronchetto contiene un diaframma che restringendo la sezione di passaggio accelera il fluido generando ai suoi capi un elevato Δp (di misura) per garantire una misurazione accurata della portata. Ad ogni valore della differenza di pressione, misurata ai capi del diaframma tramite le prese di pressione ad innesto rapido, corrisponde un valore preciso di portata, noto il valore del Kv del diaframma.



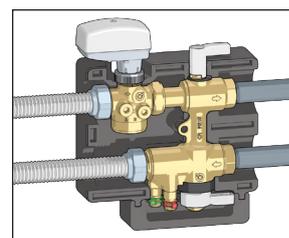
Kit tubo gomma per scarico

Il gruppo è completo di rubinetto di scarico con tubo in gomma per poter eseguire flussaggio e scarico.

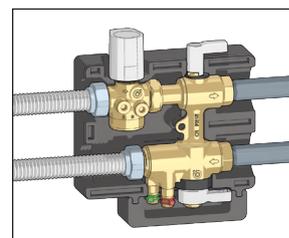


Utilizzo con attuatori

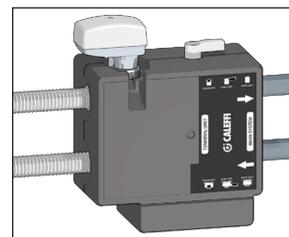
Il gruppo è predisposto per operare sotto l'azione di un attuatore lineare proporzionale (cod. 145014). Controllato da un regolatore, esso è in grado di modulare la portata in funzione del carico termico del sistema.



In alternativa all'attuatore lineare proporzionale, è possibile controllare la valvola anche con un comando elettrotermico di tipo ON/OFF della serie 656., per una logica di controllo temperatura di tipo più semplice.



Per il funzionamento in riscaldamento, tagliare la coibentazione in corrispondenza dell'attuatore, seguendo gli appositi tagli.



DIMENSIONAMENTO

Dati di progetto

Si dimensiona un impianto al servizio di 80 fan coil suddivisi in 8 circuiti secondari, come riportato nell'immagine sotto.

In ciascun ramo secondario (vedi riquadro) l'impianto deve servire 3 tipologie di fan coil.

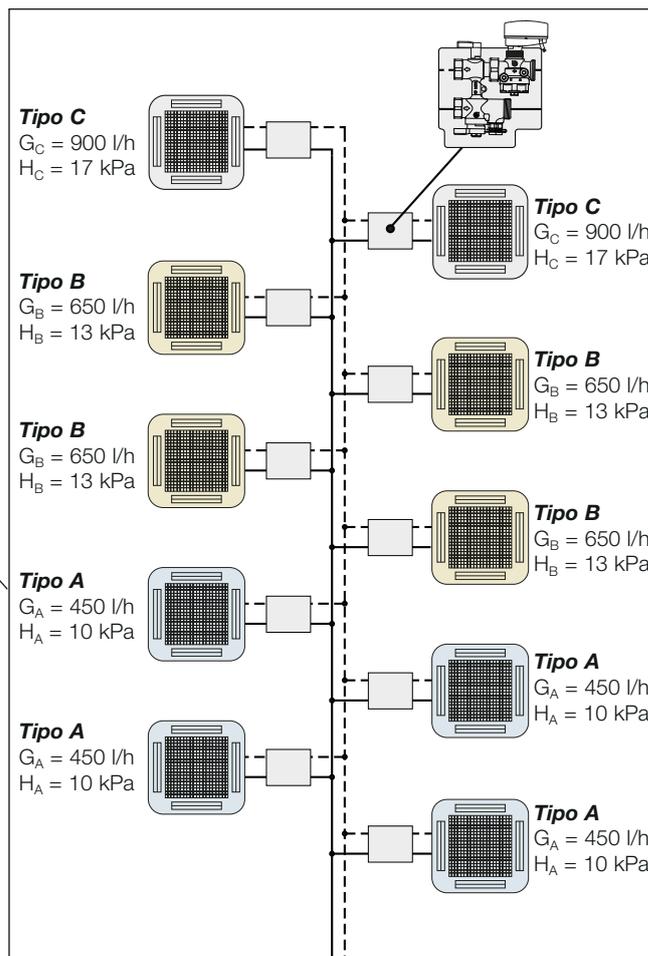
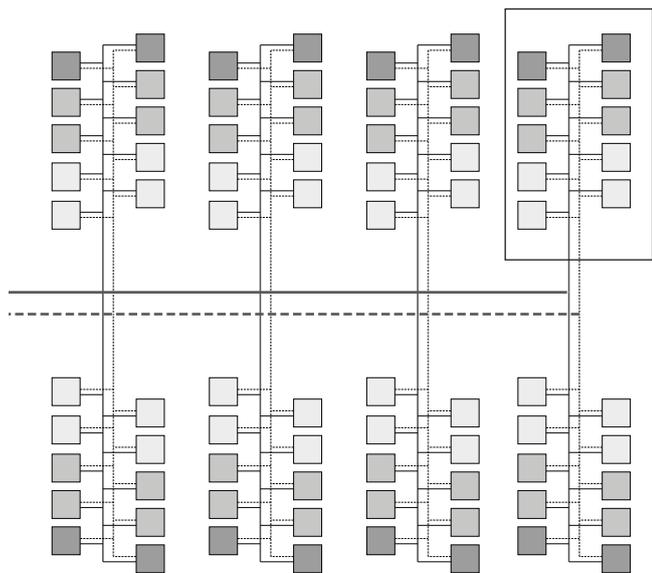
Si adottano i seguenti dati di progetto:

- | | | |
|---------------|-------------------|------------------|
| Tipo A | - $G_A = 450$ l/h | - $H_A = 10$ kPa |
| Tipo B | - $G_B = 650$ l/h | - $H_B = 13$ kPa |
| Tipo C | - $G_C = 900$ l/h | - $H_C = 17$ kPa |

dove:

G = portata di progetto

H = perdita di carico di progetto fan coil



Scelta della dimensione del gruppo

Ciascun fan coil è servito da un gruppo di cui è necessario scegliere:

- 1- la dimensione del corpo
- 2- il campo di portata e la relativa prerogazione della portata.

1) Gruppo senza dispositivo Venturi

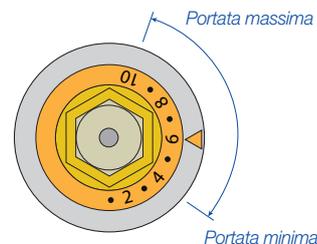
Se la scelta è indirizzata verso un gruppo senza dispositivo Venturi si può procedere nel seguente modo:

1. La scelta della dimensione si effettua in base alle portate richieste e, se possibile, con diametri uguali a quelli degli attacchi alle batterie dei fan coil.
2. Quando, come in questo caso, le valvole di regolazione indipendenti dalla pressione lavorano anche come valvole modulanti è bene preferire posizioni di pre-regolazione più alte possibili.

Ad esempio è bene preferire posizioni di regolazione della ghiera comprese fra 10 e 4 per rendere la regolazione più stabile.

Per questo motivo per il tipo A e B si sceglie il campo di portata H80, disponibile nelle dimensioni DN 15 o DN 20.

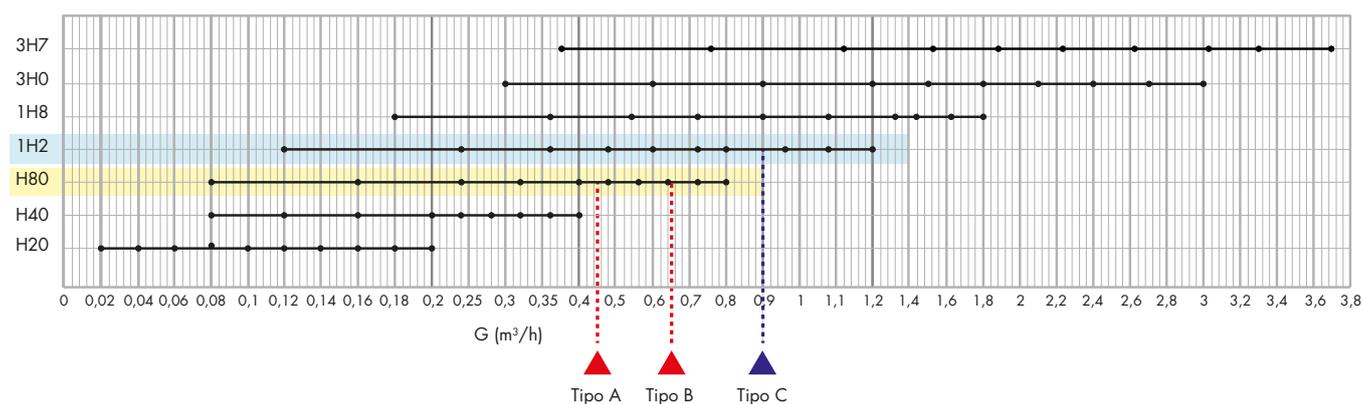
Per il tipo C si opta invece per la misura successiva 1H2, disponibile esclusivamente in DN 20.



Si scelgono le seguenti misure:

- Tipo A e B campo di portata H80 - misura DN 20
- Tipo C campo di portata 1H2 - misura DN 20

Gruppo senza dispositivo Venturi



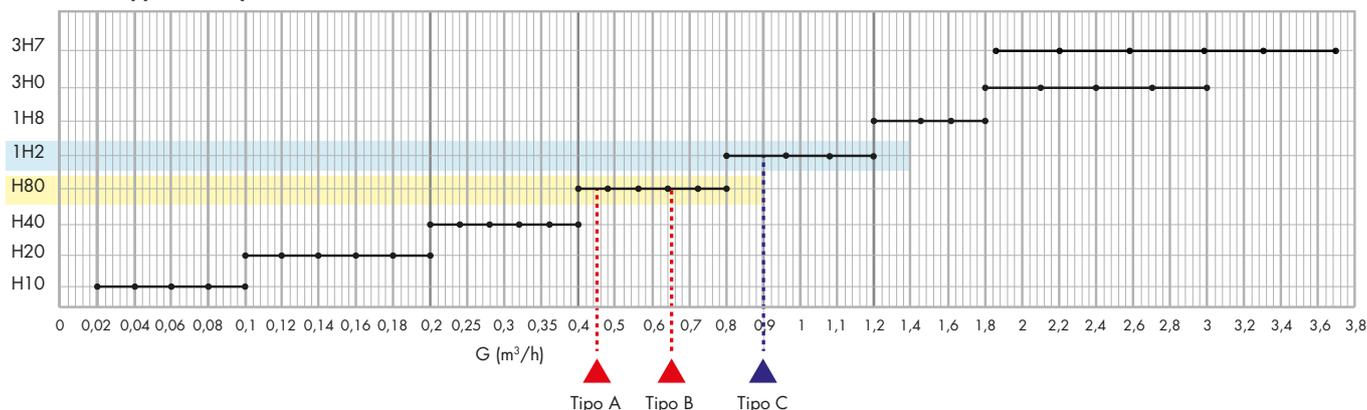
2) Gruppo con dispositivo Venturi

Se la scelta è indirizzata verso un gruppo completo di dispositivo Venturi è sufficiente identificare il campo di portata corretto.

Si scelgono le seguenti misure:

- Tipo A e B campo di portata H80 - misura DN 20
- Tipo C campo di portata 1H2 - misura DN 20

Gruppo con dispositivo Venturi



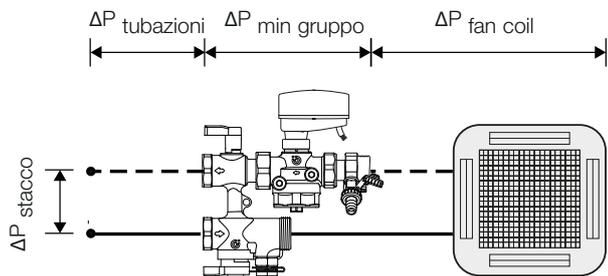
Determinazione dei ΔP richiesti agli stacchi verso i terminali

Si determina il loro valore con la formula:

$$\Delta P_{\text{stacco}} = \Delta P_{\text{tubazioni}} + \Delta P_{\text{min gruppo}} + \Delta P_{\text{fan coil}}$$

dove:

- $\Delta P_{\text{tubazioni}}$ = pdc tratti di collegamento linea principale-fan coil (per semplicità si assume 2 kPa)
- $\Delta P_{\text{min gruppo}}$ = ΔP minimo gruppo di collegamento e regolazione
- $\Delta P_{\text{fan coil}}$
 - Tipo A = 10 kPa
 - Tipo B = 13 kPa
 - Tipo C = 17 kPa



1) Gruppo senza dispositivo Venturi

La perdita di carico del gruppo si ricava dalla tabella corrispondente nota la portata e la misura dei gruppi serie 149 scelti:

$$\Delta P_{\text{min gruppo}} = \Delta P_{\text{kit bypass}} + \Delta P_{\text{min PICV}}$$

Tipo A

- Ga = 450 l/h campo di portata H80 - misura DN 20
- $\Delta P_{\text{min PICV}} = 27$ kPa
- $\Delta P_{\text{kit bypass}} \approx 0$ kPa

Tipo B

- Gb = 650 l/h campo di portata H80 - misura DN 20
- $\Delta P_{\text{min PICV}} = 28$ kPa
- $\Delta P_{\text{kit bypass}} = 0,6$ kPa

Tipo C

- Gc = 900 l/h campo di portata 1H2 - misura DN 20
- $\Delta P_{\text{min PICV}} = 27$ kPa
- $\Delta P_{\text{kit bypass}} = 1,4$ kPa

In base a tali valori i $\Delta P_{\text{min gruppo}}$ risultano:

- Tipo A $\Delta P_{\text{min gruppo}} = 27 + 0 = 27$ kPa
- Tipo B $\Delta P_{\text{min gruppo}} = 28 + 0,6 = 28,6$ kPa
- Tipo C $\Delta P_{\text{min gruppo}} = 27 + 1,4 = 28,4$ kPa

Le perdite di carico agli stacchi risultano:

- Tipo A $\Delta P_{\text{stacco}} = 2 + 27 + 10 = 39$ kPa
- Tipo B $\Delta P_{\text{stacco}} = 2 + 28,6 + 13 = 43,6$ kPa
- Tipo C $\Delta P_{\text{stacco}} = 2 + 28,4 + 17 = 47,4$ kPa

2) Gruppo completo di dispositivo Venturi

La perdita di carico del gruppo si ricava dalla tabella corrispondente nota la portata e la misura dei gruppi serie 149 scelti:

$$\Delta P_{\text{min gruppo}} = \Delta P_{\text{kit bypass}} + \Delta P_{\text{min PICV}}$$

Tipo A

- Ga = 450 l/h campo di portata H80 - misura DN 20
- $\Delta P_{\text{min PICV}} = 27$ kPa
- $\Delta P_{\text{kit bypass}} = 2,7$ kPa

Tipo B

- Gb = 650 l/h campo di portata H80 - misura DN 20
- $\Delta P_{\text{min PICV}} = 28$ kPa
- $\Delta P_{\text{kit bypass}} = 4,9$ kPa

Tipo C

- Gc = 900 l/h campo di portata 1H2 - misura DN 20
- $\Delta P_{\text{min PICV}} = 27$ kPa
- $\Delta P_{\text{kit bypass}} = 2,9$ kPa

In base a tali valori i $\Delta P_{\text{min gruppo}}$ risultano:

- Tipo A $\Delta P_{\text{min gruppo}} = 27 + 2,7 = 29,7$ kPa
- Tipo B $\Delta P_{\text{min gruppo}} = 28 + 4,9 = 32,9$ kPa
- Tipo C $\Delta P_{\text{min gruppo}} = 27 + 2,9 = 29,9$ kPa

Le perdite di carico agli stacchi risultano:

- Tipo A $\Delta P_{\text{stacco}} = 2 + 29,7 + 10 = 41,7$ kPa
- Tipo B $\Delta P_{\text{stacco}} = 2 + 32,9 + 13 = 47,9$ kPa
- Tipo C $\Delta P_{\text{stacco}} = 2 + 29,9 + 17 = 48,9$ kPa

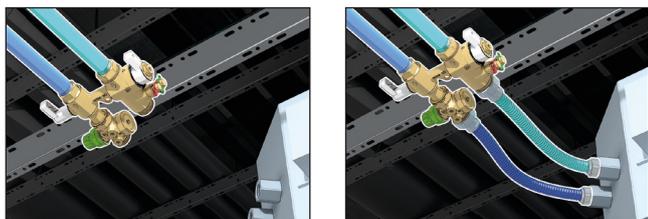
Determinazione portate e prevalenza del sistema

Considerando che il gruppo stabilizza la portata su tutti i rami e la rende indipendente dalle varie azioni, le portate che attraversano la rete sono esattamente quelle di progetto.

Una volta determinate le portate nei vari tratti, si calcolano le perdite di carico delle tubazioni con le usuali formule.

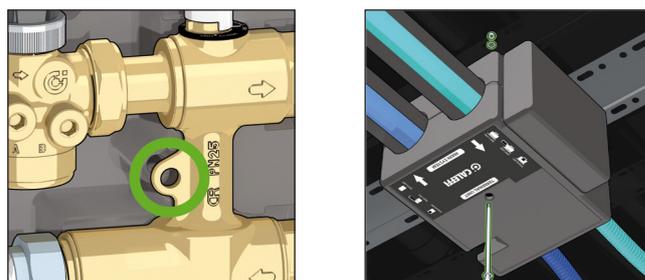
INSTALLAZIONE

Collegare il gruppo di collegamento e regolazione alla tubazione principale e successivamente all'unità terminale mediante tubi flessibili.



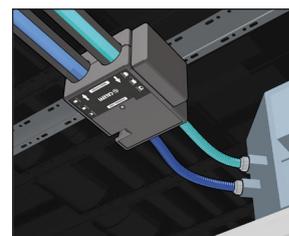
Staffaggio

È presente una predisposizione per staffaggio con barra filettata.



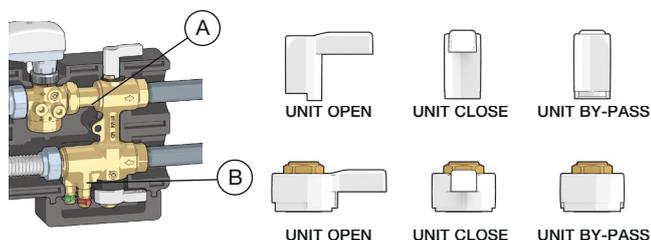
Utilizzo in impianto di riscaldamento

Per poter utilizzare il kit completo di attuatore in un impianto di riscaldamento occorre rimuovere la parte di coibentazione (pretagliata) a copertura dell'attuatore, per evitare l'eventuale surriscaldamento.



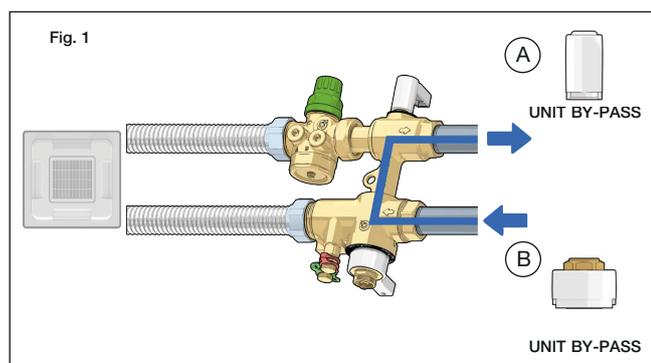
MESSA IN FUNZIONE

Utilizzando le diverse posizioni delle valvole a sfera a tre vie (denominate di seguito valvola A e valvola B) è possibile ottenere diverse configurazioni di funzionamento.



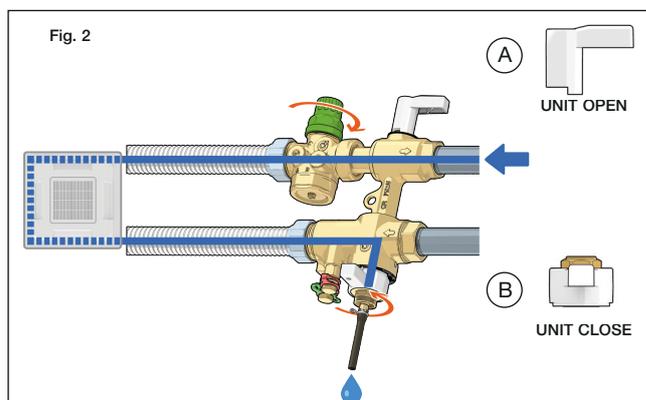
1) Lavaggio in by-pass

Effettuare la pulizia del circuito principale, tramite lavaggio semplice o con prodotti specifici, con l'esclusione della singola unità terminale. Posizionare sia la leva A che la leva B su "UNIT BY-PASS".



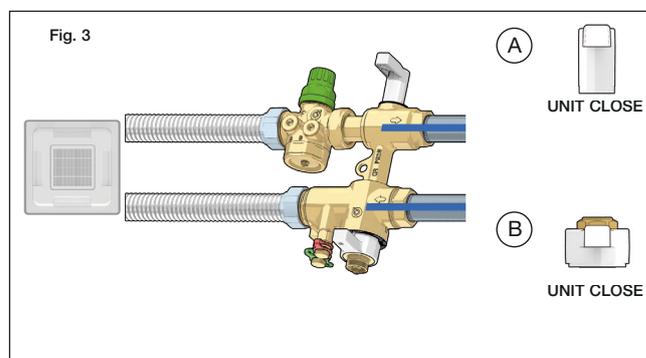
2) Lavaggio unità terminale

Posizionare la leva A su "UNIT OPEN" e la leva B su "UNIT CLOSE", avvitare il tubetto in gomma e svitare il rubinetto di scarico.

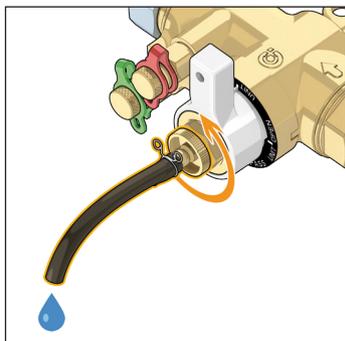


3) Pulizia filtro

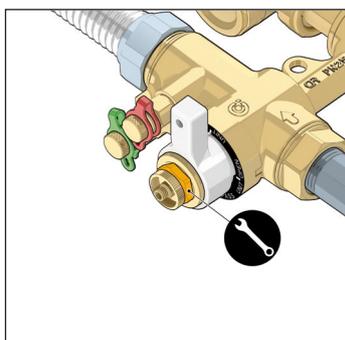
Per la pulizia del filtro posizionare entrambe le leve su "UNIT CLOSE".



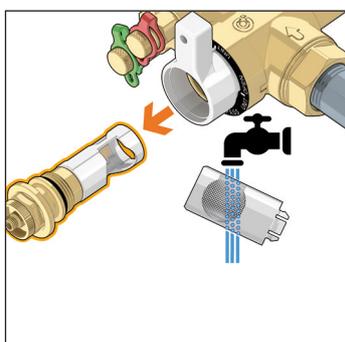
Allentare la ghiera (ruotando per circa 2 giri) per scaricare l'acqua contenuta nel circuito dell'unità terminale.



Svitare la cartuccia porta filtro tramite chiave del 20.



Estrarre la cartuccia portafiltro e pulire il filtro sotto acqua corrente.

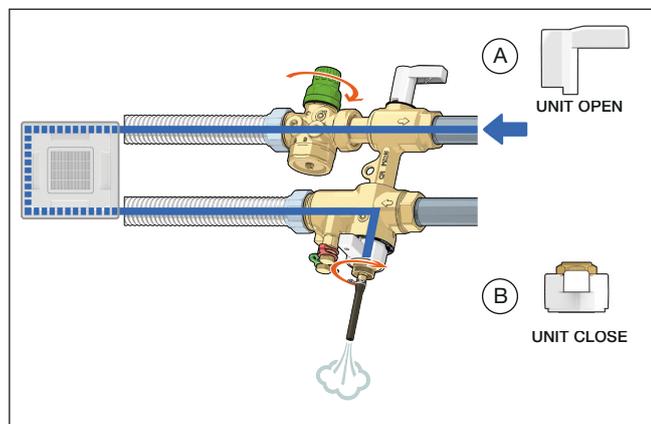


Attenzione

Serrare la ghiera del rubinetetto a tenuta verificando che non ci siano perdite.

4) Riempimento

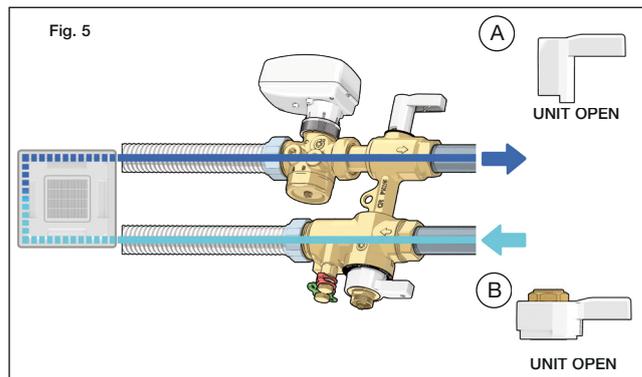
Posizionare la leva A su "UNIT OPEN" e la leva B su "UNIT CLOSE", aprire la PICV utilizzando l'apposita manopola. Chiudere il rubinetto di scarico, non appena l'aria sarà stata completamente eliminata.



5) Normale funzionamento

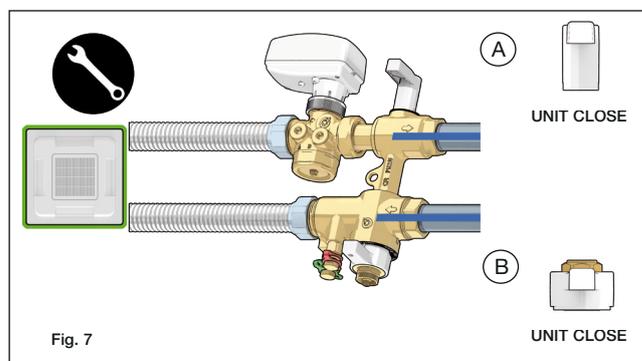
Il normale funzionamento prevede il posizionamento di entrambe le valvole su "OPEN".

L'acqua passa attraverso il filtro prima di entrare nell'unità terminale, in questo modo si protegge l'unità da eventuali residui e impurità presenti nell'acqua del circuito principale.



Isolare la linea

È possibile escludere l'unità terminale ed isolare così il circuito secondario. Questa configurazione viene utilizzata generalmente per effettuare la manutenzione sull'unità terminale.

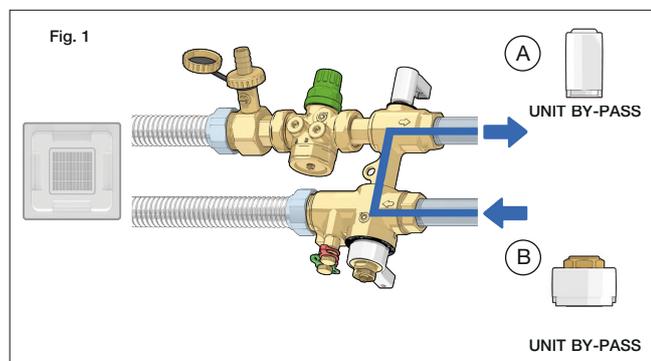


MESSA IN FUNZIONE CON RUBINETTO DI SCARICO OPZIONALE

Se il gruppo è completo di rubinetto di scarico (opzionale) è possibile eseguire la messa in funzione secondo le seguenti modalità.

1) Lavaggio in by-pass

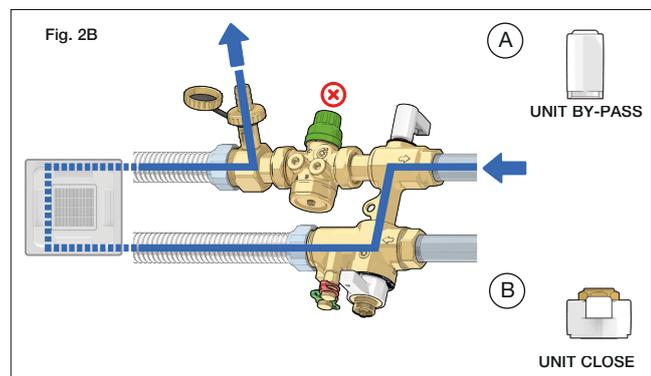
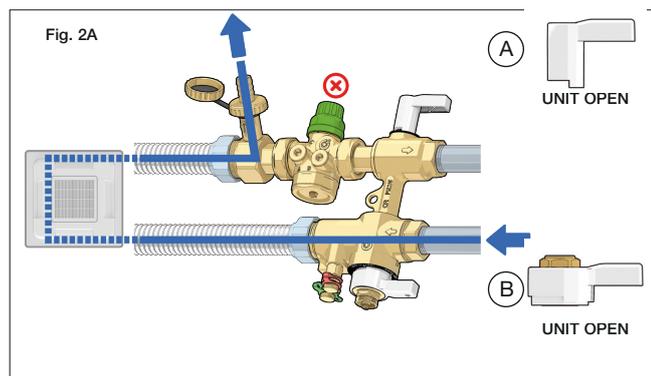
Effettuare la pulizia del circuito principale, tramite lavaggio semplice o con prodotti specifici, con l'esclusione della singola unità terminale. Posizionare sia la leva A che la leva B su "UNIT BY-PASS".



2) Lavaggio unità terminale

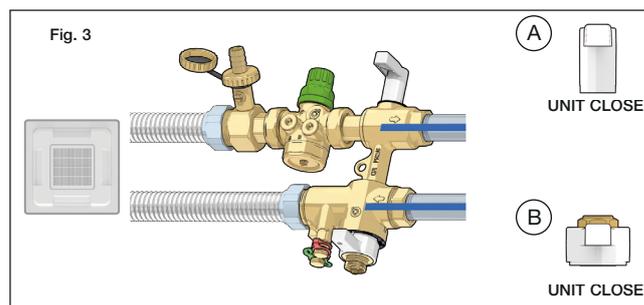
Posizionare entrambe le leve su "UNIT OPEN", chiudere la PICV utilizzando la manopola ed aprire il rubinetto di scarico (opzionale): è possibile così fluxare l'unità terminale utilizzando acqua proveniente dal circuito principale senza passaggio attraverso la PICV (Fig. 2A).

Nei casi in cui sia necessario, è possibile lavare l'unità terminale anche con la configurazione riportata in fig.2B. In tal caso posizionare la leva A su "UNIT BY-PASS" e la leva B su "UNIT CLOSE".

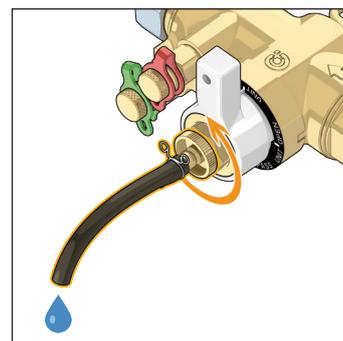


3) Pulizia filtro

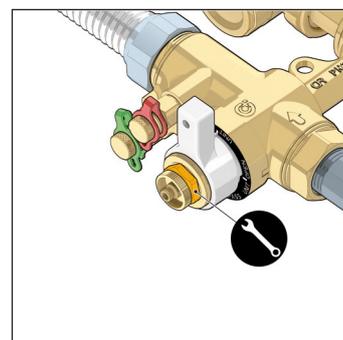
Per la pulizia del filtro posizionare entrambe le leve su "UNIT CLOSE".



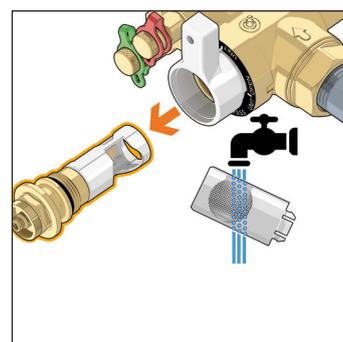
Allentare la ghiera (ruotando per circa 2 giri) per scaricare l'acqua contenuta nel circuito dell'unità terminale.



Svitare la cartuccia porta filtro tramite chiave del 20.



Estrarre la cartuccia portafiltro e pulire il filtro sotto acqua corrente.



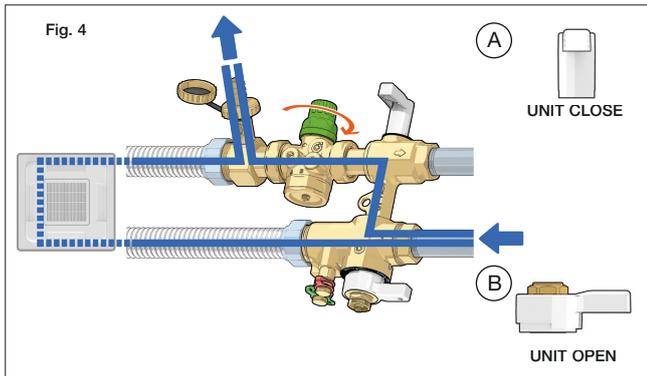
Attenzione

Serrare la ghiera del rubinetto a tenuta verificando che non ci siano perdite.

4) Riempimento

Posizionare la leva A su "UNIT CLOSE", la leva B su "UNIT OPEN", aprire la PICV utilizzando l'apposita manopola.

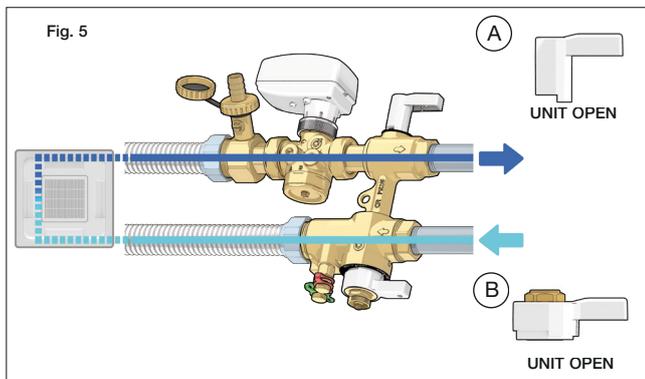
Chiudere il rubinetto di scarico (opzionale), non appena l'aria sarà stata completamente eliminata.



5) Normale funzionamento

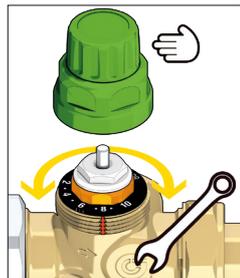
Il normale funzionamento prevede il posizionamento di entrambe le valvole su "OPEN".

L'acqua passa attraverso il filtro prima di entrare nell'unità terminale, in questo modo si protegge l'unità da eventuali residui e impurità presenti nell'acqua del circuito principale.



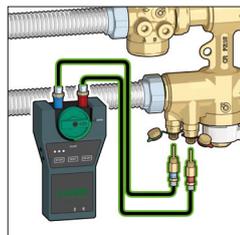
Regolazione della portata massima

Regolare la portata massima agendo sulla ghiera di regolazione della PICV. Vedi paragrafo "Regolazione della portata massima".



Verificare la taratura della PICV misurando la portata passante nell'unità terminale tramite il dispositivo Venturi. Vedi paragrafo "Misurazione della portata".

Installare l'attuatore ed eseguire i collegamenti elettrici.



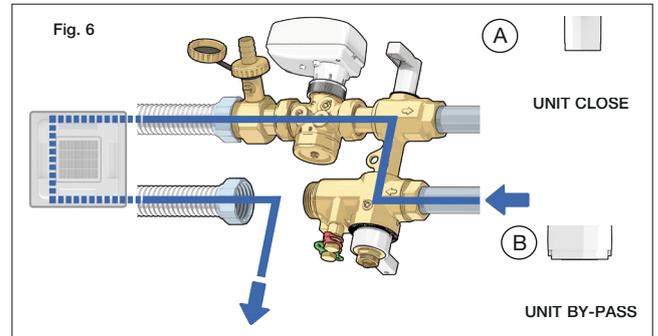
Ulteriori configurazioni di utilizzo

Contro lavaggio unità terminale

Nei casi in cui è richiesto è possibile eseguire il controlavaggio dell'unità terminale.

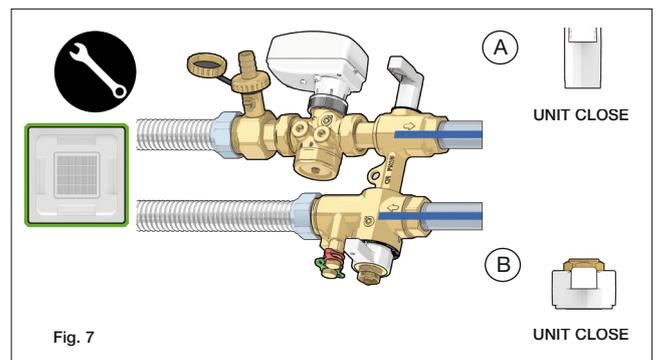
Posizionare la leva A su "UNIT CLOSE" e la leva B su "UNIT BY-PASS" ed eseguire il lavaggio scaricando attraverso la tubazione flessibile aperta.

E' possibile eseguire tale configurazione con l'attuatore della PICV montato.



Isolare la linea

È possibile escludere l'unità terminale ed isolare così il circuito secondario. Questa configurazione viene utilizzata generalmente per effettuare la manutenzione sull'unità terminale.

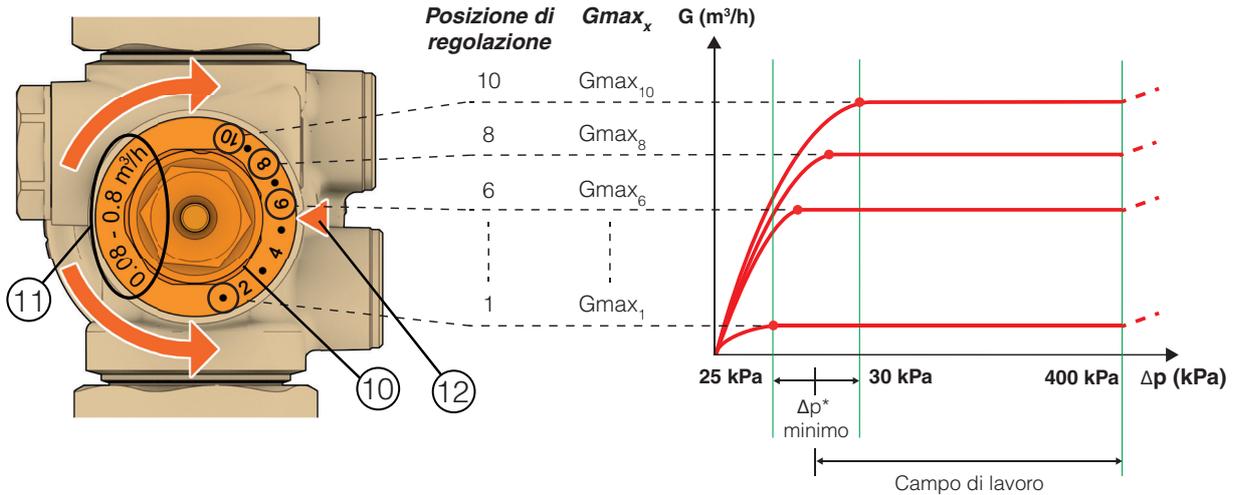
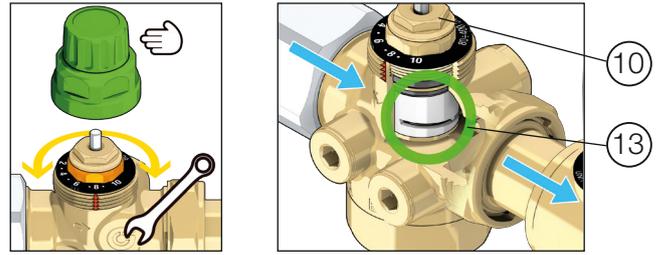


REGOLAZIONE DELLA PORTATA

Regolazione della portata massima

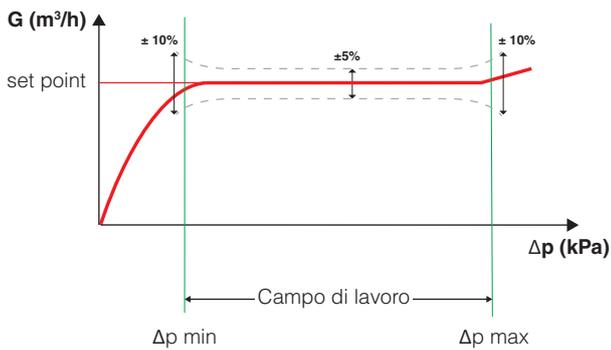
Svitando manualmente il tappo di protezione, è possibile accedere alla ghiera di regolazione (10) della portata massima, utilizzando una chiave ad esagono. La ghiera è solidale con una scala graduata fino a 10, suddivisa in step di posizione corrispondenti a 1/10 della portata massima disponibile, riportata anch'essa sulla scala (11). Ruotare la ghiera sulla posizione numerica corrispondente al valore della portata desiderata (di progetto), utilizzando la tabella "Tabella regolazione portate". L'intaglio (12) sul corpo valvola è il riferimento fisico di posizionamento. La rotazione della ghiera (10) che determina il numero relativo alla "Posizione di regolazione", provoca l'apertura/chiusura della sezione di passaggio ricavata sull'otturatore esterno (13).

Quindi, ad ogni sezione di passaggio regolata sulla ghiera, corrisponde un determinato valore della G_{max} .



* Per maggiori dettagli, vedere "Caratteristiche idrauliche gruppo senza dispositivo venturi"

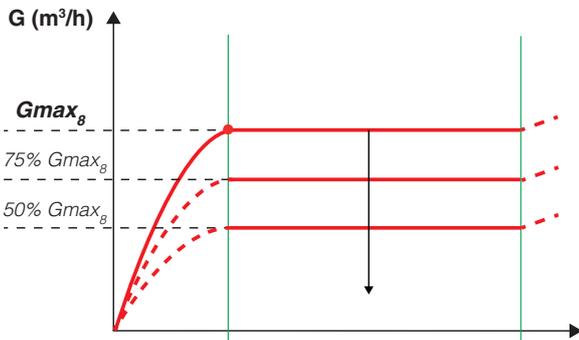
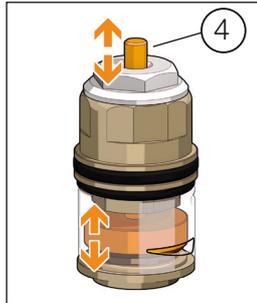
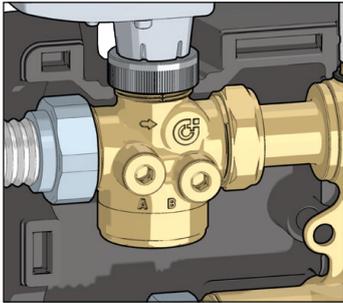
Precisione portata



Regolazione automatica della portata con attuatore e regolatore esterno

Una volta effettuata la regolazione della portata massima, è possibile innestare sulla valvola l'attuatore (0÷10 V) cod. 145013.

Sotto il controllo di un regolatore esterno, l'attuatore potrà modificare la portata dal valore massimo impostato (Es.: G_{max_g}) fino al valore minimo, in funzione del carico termico da controllare sempre mantenendo il bilanciamento automatico degli impianti. L'attuatore agisce sullo spostamento verticale dell'asta di comando (4). Questo determina un'ulteriore apertura/chiusura, sulla sezione di passaggio massima, ad opera dell'otturatore interno. *Se, ad es., la posizione di regolazione portata massima è stata settata sul valore 8, la portata potrà essere regolata a partire da G_{max_g} in modo automatico, dall'attuatore, fino alla completa chiusura (portata nulla).*

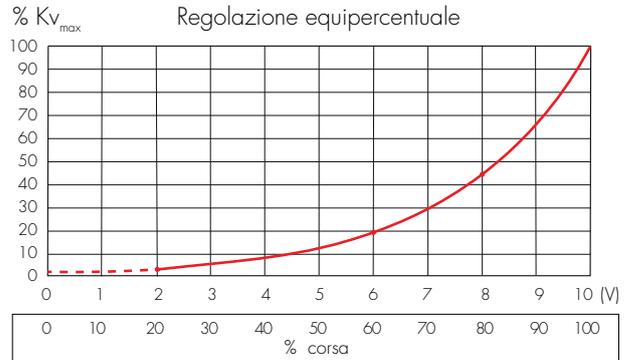
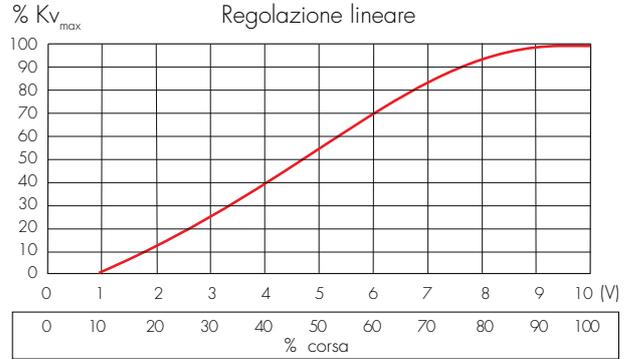


Caratteristica di regolazione della valvola

La caratteristica di regolazione della valvola è di tipo lineare. Ad un aumento o a una diminuzione della sezione di apertura della valvola corrisponde, in proporzione diretta, un aumento o diminuzione della caratteristica idraulica K_v del dispositivo.

Il motore è configurato di fabbrica con regolazione lineare.

E' possibile ottenere una regolazione di tipo equipercentuale (vedi grafico sottostante) impostando l'attuatore (cod. 145013) per tale funzionamento tramite apposito switch presente all'interno dello stesso. (vedi foglio istruzioni dedicato). In questo modo il segnale di controllo viene gestito per ottenere una regolazione equipercentuale.



MISURAZIONE DELLA PORTATA

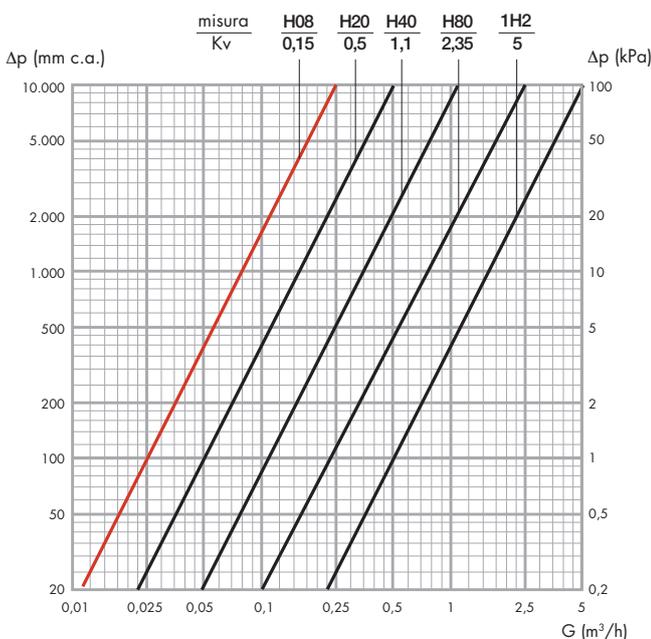
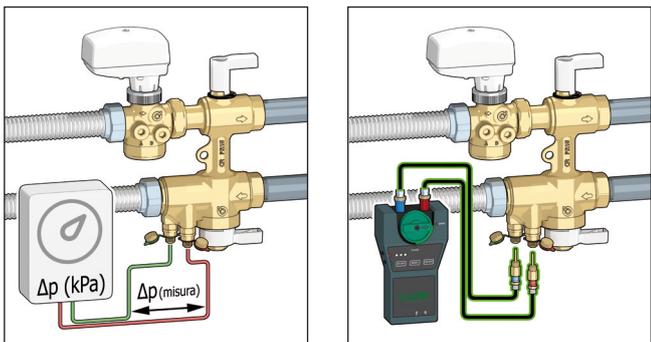
Collegare alle prese di pressione del dispositivo Venturi del gruppo un misuratore differenziale di pressione.

Leggendo il Δp sul dispositivo di misura, per ricavare il valore di portata G si può consultare il grafico Venturi caratteristico della dimensione che si sta utilizzando.

Oppure in modo analitico calcolare la portata applicando la relazione:

$$G = K_{v\text{Venturi}} \times \sqrt{\Delta p_{\text{Venturi}}} \quad (1.1)$$

	H10	H20	H40	H80	1H2-1H8	3H0-3H7
Kv Venturi (m³/h)	0,25	0,5	1,1	2,35	5,0	9,6

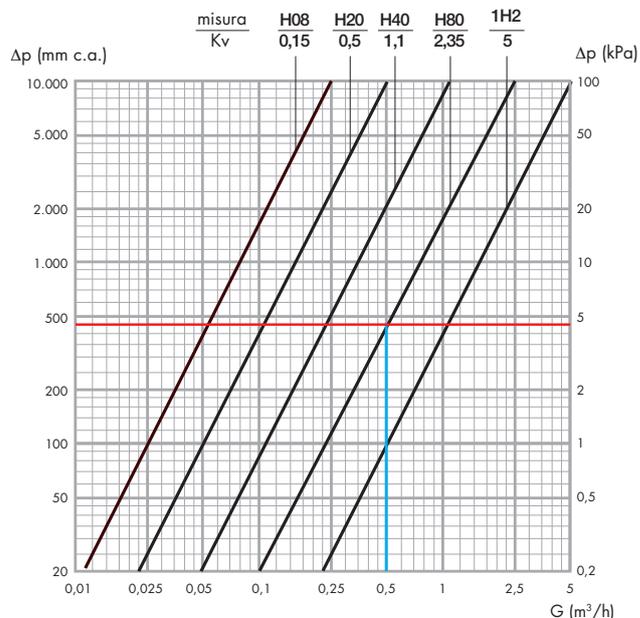


Esempio di misura della portata

Leggendo un $\Delta p_{\text{Venturi}}$ di 4,5 kPa (linea rossa) su una valvola H80, utilizzando il grafico Venturi caratteristico della valvola in questione, andiamo a leggere in ascisse un valore di portata pari a 0,5 m³/h (linea azzurra).

Volendo invece procedere per via analitica utilizzando la relazione (1.1), la misura di un $\Delta p_{\text{Venturi}}$ pari 4,5 kPa (tenendo presente che il $K_{v\text{Venturi}}$ della valvola H80 è uguale a 2,35) porta al calcolo di una portata

$$G = 2,35 \times \sqrt{0,045} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h} \quad (1.1)$$



Esempio di correzione per liquido con diversa densità

Densità liquido

$$\rho' = 1,1 \text{ Kg/dm}^3$$

Perdita di carico misurata

$$\Delta p_{\text{Venturi}} = 4,5 \text{ kPa}$$

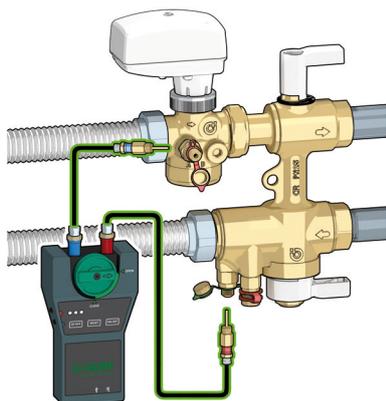
Perdita di carico di riferimento

$$\Delta p' = 4,5 / 1,1 = 4,1 \text{ kPa}$$

Con questo valore si entra nel grafico Venturi della dimensione utilizzata o si usa la formula (1.1) e si ricava la corrispondente portata (G) pari a 0,47 m³/h.

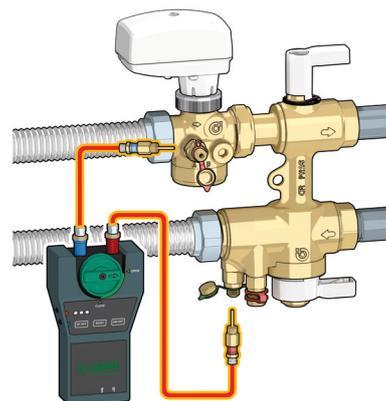
Misurazione del ΔP

Collegando lo strumento di misura all'attacco di bassa pressione del dispositivo Venturi e all'attacco di alta pressione della PICV è possibile misurare il ΔP di lavoro del circuito dell'unità terminale.



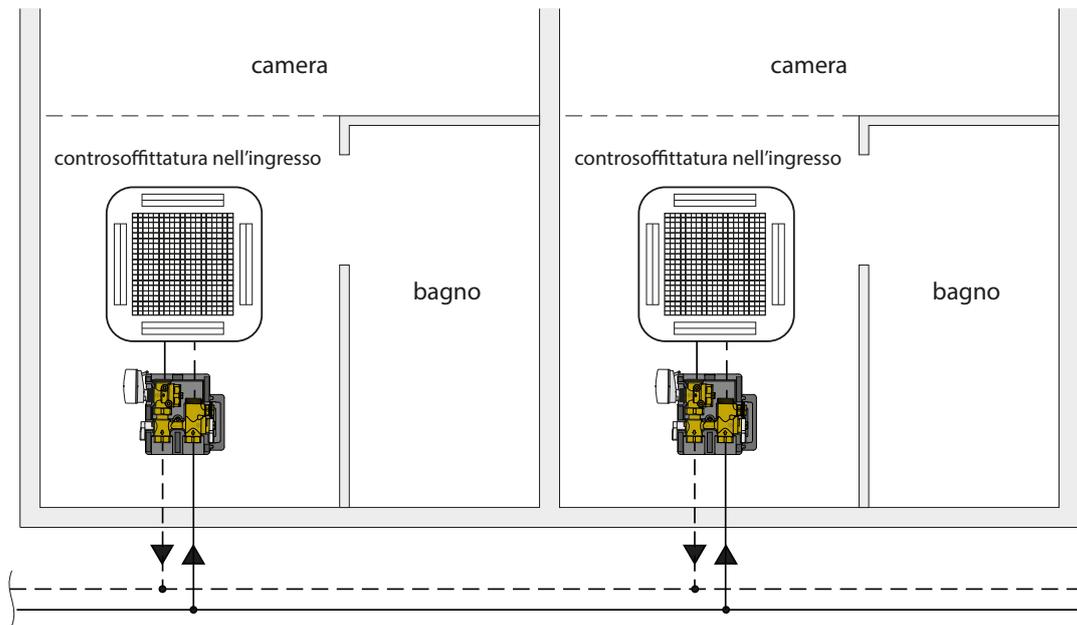
Misurazione del ΔT

Collegando lo strumento di misura per mezzo di apposite sonde (opzionali) ad un attacco qualunque delle prese di pressione del dispositivo Venturi e ad uno della PICV è possibile misurare il ΔT di lavoro del circuito dell'unità terminale.

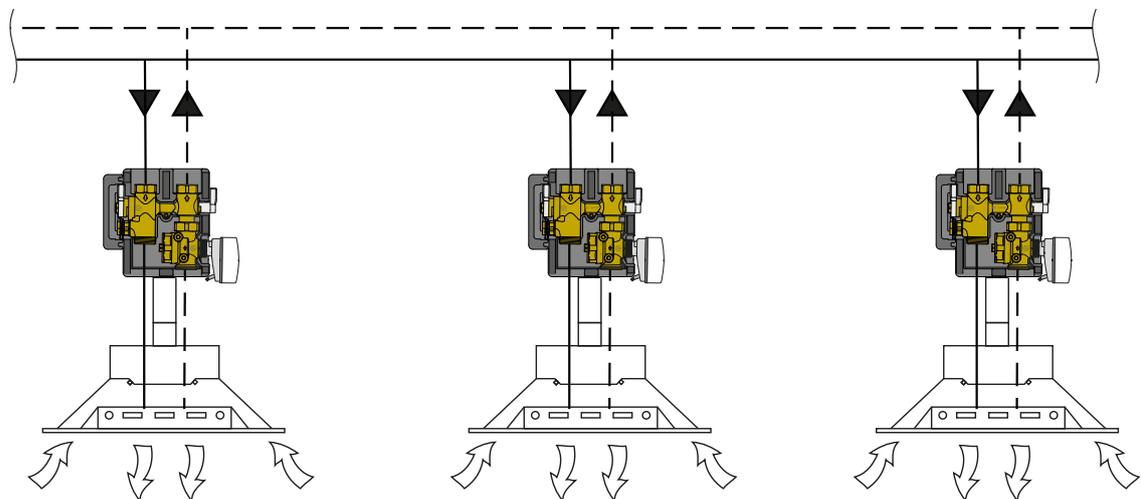


SCHEMI APPLICATIVI

Installazione in controsoffitto a servizio di fancoil



Installazione a servizio di travi fredde



ACCESSORI



145

Attuatore lineare proporzionale per valvola di regolazione serie 145 FLOWMATIC® e kit serie 149.

Alimentazione: 24 V (AC)/(DC).

Segnale di comando:

0(2)–10 V, 0(4)–20 mA, 0–5 V, 5–10 V.

Segnale di feedback: 0–10 V.

Campo di temperatura ambiente: 0–50 °C.

Grado di protezione: IP 54.

Attacco: M 30 p.1,5.

Lunghezza cavo di alimentazione: 2 m.



Codice	Tensione
145013	24 V

656524

Comando elettrotermico proporzionale per valvola di regolazione serie 145 FLOWMATIC® e kit serie 149.

Installazione ad aggancio rapido, con adattatore a clip.

Normalmente chiuso.

Alimentazione: 24 V (AC)/(DC).

Potenza assorbita a regime: 1,2 W.

Segnale di comando: 0–10 V.

Segnale di feedback: 0–10 V.

Campo di temperatura ambiente: 0–60 °C.

Grado di protezione: IP 54.

Attacco: M 30 p.1,5.

Cavo alimentazione: 1 m.



Codice	Tensione V
656524	24

6565

Comando elettrotermico per valvola di regolazione serie 145 FLOWMATIC® e kit serie 149.

Installazione ad aggancio rapido, con adattatore a clip.

Normalmente chiuso.

Alimentazione: 230 V (AC) o 24 V (AC)/(DC).

Potenza assorbita a regime: 1 W.

Campo di temperatura ambiente: 0–60 °C.

Grado di protezione: IP 54.

Attacco: M 30 p.1,5.

Cavo alimentazione: 1 m.



Codice	Tensione V
656502	230
656504	24

Rubinetto di scarico per serie 149.



Codice		Utilizzo
F0000680	3/4" M x 3/4" F	DN 15
F0000681	1" M x 1" F	DN 20
F0000682	1 1/4" M x 1 1/4" F	DN 25

130

Misuratore elettronico di differenza di pressione e di portata. Fornito completo di intercettazioni e raccordi di collegamento. Impiegabile per le misurazioni di Δp e taratura valvole di bilanciamento.

A trasmissione Bluetooth® tra misuratore Δp e unità di controllo remoto. Versioni complete di unità controllo remoto con applicativo Android® per Smartphone e Tablet.

Campo di misura: 0–1000 kPa.

P_{max} statica: 1000 kPa.

Alimentazione a batteria.

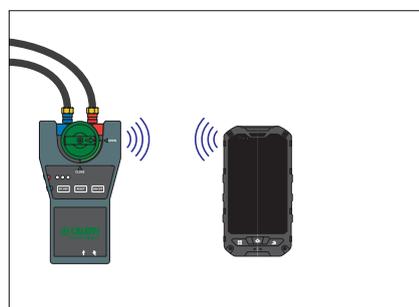


Codice

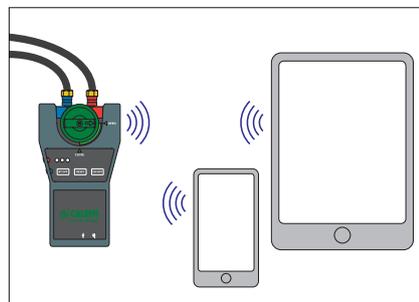
130006 completo di unità di controllo remoto con applicativo Android®

149005 senza unità di controllo remoto con applicativo Android®

Trasmissione via Bluetooth® a terminale con app. Android® (cod. 130006)



Trasmissione via Bluetooth® a terminale con app. Android® (cod. 130006)



100

Coppia di prese di pressione/temperatura ad innesto rapido.

Corpo in ottone.

Tenute in EPDM.

P_{max} d'esercizio: 30 bar.

Campo di temperatura: -5–130 °C.

Attacchi: 1/4" M.



Codice

100000

149

Coppia di flessibili in acciaio inox per collegamento impianto.

L = 300 mm

PN 25



Codice

149000 530 3/4" F x 3/4" F DN 16

149000 630 1" F x 1" F DN 20

149000 730 1 1/4" F x 1 1/4" F DN 25

Utilizzo

Serie 149

Gruppo di collegamento e regolazione per unità terminali HVAC in impianti di riscaldamento e raffrescamento. Completo di: valvola di regolazione indipendente dalla pressione, valvole di intercettazione a tre vie, by-pass integrato, dispositivo Venturi con prese di pressione (solo per versioni dedicate), cartuccia filtrante, tubo di scarico in gomma e coibentazione a guscio preformata in EPP.

Misura DN 15, DN 20 e DN 25. Attacchi principali lato impianto 1/2" F (da 1/2" a 1"); lato unità terminale 3/4" M (da 3/4" a 1 1/4"). Interasse attacchi: 80 mm. Attacchi prese di pressione 1/4" F (ISO 228-1) con tappo (solo per versioni dedicate). Attacco per attuatori cod. 145013 e comandi serie 6565 M30 p.1,5.

Campo di regolazione della portata gruppo completo di dispositivo Venturi: 0,02–0,10 m³/h (cod. 149..0 H10); 0,01–0,20 m³/h (cod. 149..0 H20); 0,20–0,40 m³/h (cod. 149..0 H40); 0,40–0,80 m³/h (cod. 149..0 H80); 0,80–1,20 m³/h (cod. 149..0 1H2); 1,20–1,80 m³/h (cod. 149..0 1H8); 1,80–3,00 m³/h (cod. 149..0 3H0); 1,85–3,70 m³/h (cod. 149..0 3H7). Campo di regolazione della portata gruppo senza dispositivo Venturi: 0,02–0,20 m³/h (cod. 149..0 H20); 0,08–0,40 m³/h (cod. 149..0 H40); 0,08–0,80 m³/h (cod. 149..0 H80); 0,12–1,20 m³/h (cod. 149..0 1H2); 0,18–1,80 m³/h (cod. 149..0 1H8); 0,3–3,00 m³/h (cod. 149..0 3H0); 0,37–3,70 m³/h (cod. 149..0 3H7). La posizione di regolazione non influenza la corsa dell'otturatore. Modulazione della corsa completa. Dispositivo di preregolazione della portata con almeno 10 posizioni di riferimento e regolazione continua. Classe di trafilamento V secondo EN60534-4.

Caratteristica di regolazione della portata lineare o equipercentuale, impostabile mediante servocomando in funzione delle caratteristiche dell'unità terminale.

Pressione massima d'esercizio 25 bar. Pressione differenziale massima con attuatore cod. 145013 (e serie 6565) montato 4 bar. Range di Δp nominale di funzionamento 25–400 kPa. Precisione ± 5 % del set point. Campo di temperatura d'esercizio -10–120 °C. Campo di temperatura ambiente 0–50 °C.

Luce maglia filtro 800 μ m. Fluidi d'impiego: acqua, soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50 %.

Corpo e vitone di regolazione in lega antidezincificazione; maglia filtro in acciaio inossidabile; membrana, otturatore e tenute in EPDM.

Cod. 145013

Attuatore lineare proporzionale per valvola di regolazione serie 145. Motore lineare proporzionale. Alimentazione 24 V (AC)/(DC). Assorbimento 2,5 VA (AC), 1,5 W (DC). Segnale di comando 0(2)–10 V, 0(4)–20 mA, 0–5 V, 5–10 V. Segnale di feedback: 0–10 V. Grado di protezione IP 54. Campo di temperatura ambiente 0–50 °C. Attacco M30 p.1,5. Lunghezza cavo alimentazione 2 m.

Cod. 656524

Comando elettrotermico proporzionale per valvola di regolazione serie 145. Alimentazione 24 V (AC)/(DC). Assorbimento 1,2 W. Segnale di comando 0–10 V. Segnale di feedback 0–10 V. Grado di protezione IP 54. Campo di temperatura ambiente 0–60 °C. Attacco M30 p.1,5. Lunghezza cavo alimentazione 1 m. Rilevamento automatico della corsa della valvola. Tempo di intervento (aperto-chiuso) circa 200 secondi

Serie 6565

Comando elettrotermico. Normalmente chiuso. Alimentazione 230 V (AC); 24 V (AC)/(DC). Potenza assorbita a regime 1 W. Grado di protezione IP 54. Campo di temperatura ambiente 0–60 °C. Tempo di intervento (aperto-chiuso) circa 240 secondi. Lunghezza cavo alimentazione 1 m.

Cod. 100000

Coppia di prese di pressione/temperatura ad innesto rapido. Corpo in ottone. Tenute in EPDM. Campo di temperatura: -5–130 °C. P_{max} di esercizio: 30 bar.

Cod. 130005

Misuratore elettronico di differenza di pressione e di portata senza unità di controllo remoto, con applicativo Android. Fornito completo di intercettazioni e raccordi di collegamento. Pressione differenziale 0–1.000 kPa. Pressione statica: < 1.000 kPa. Temperatura di sistema: -30–120 °C.

Cod. 130006

Misuratore elettronico di differenza di pressione e di portata completo di unità di controllo remoto con trasmissione Bluetooth. Fornito completo di intercettazioni e raccordi di collegamento. Pressione differenziale 0–1.000 kPa. Pressione statica: < 1.000 kPa. Temperatura di sistema: -30–120 °C.

Serie 149

Coppia di flessibili in acciaio inox per collegamento impianto. L = 300 mm, PN 25.

*Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche ai prodotti descritti ed ai relativi dati tecnici in qualsiasi momento e senza preavviso.
Sul sito www.caleffi.com è sempre presente il documento al più recente livello di aggiornamento e fa fede in caso di verifiche tecniche.*



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.it · www.caleffi.it
© Copyright 2023 Caleffi