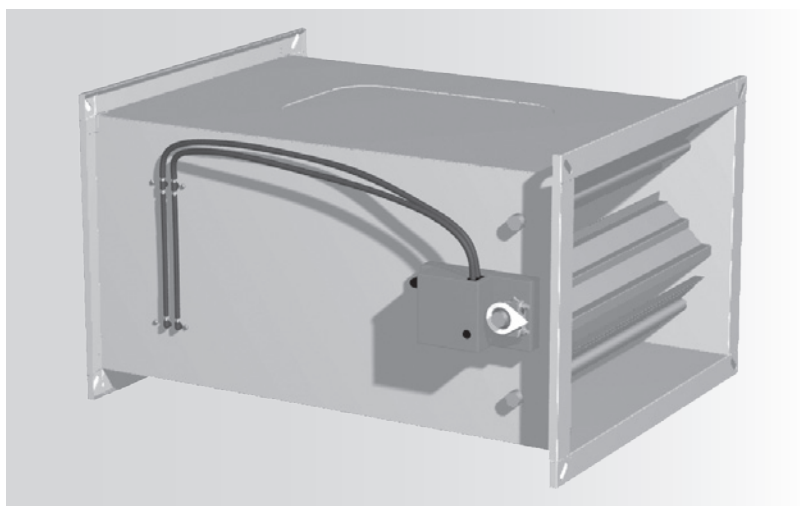


VAV/R Variatori di portata rettangolari per sistemi a portata costante e/o variabile



Versioni

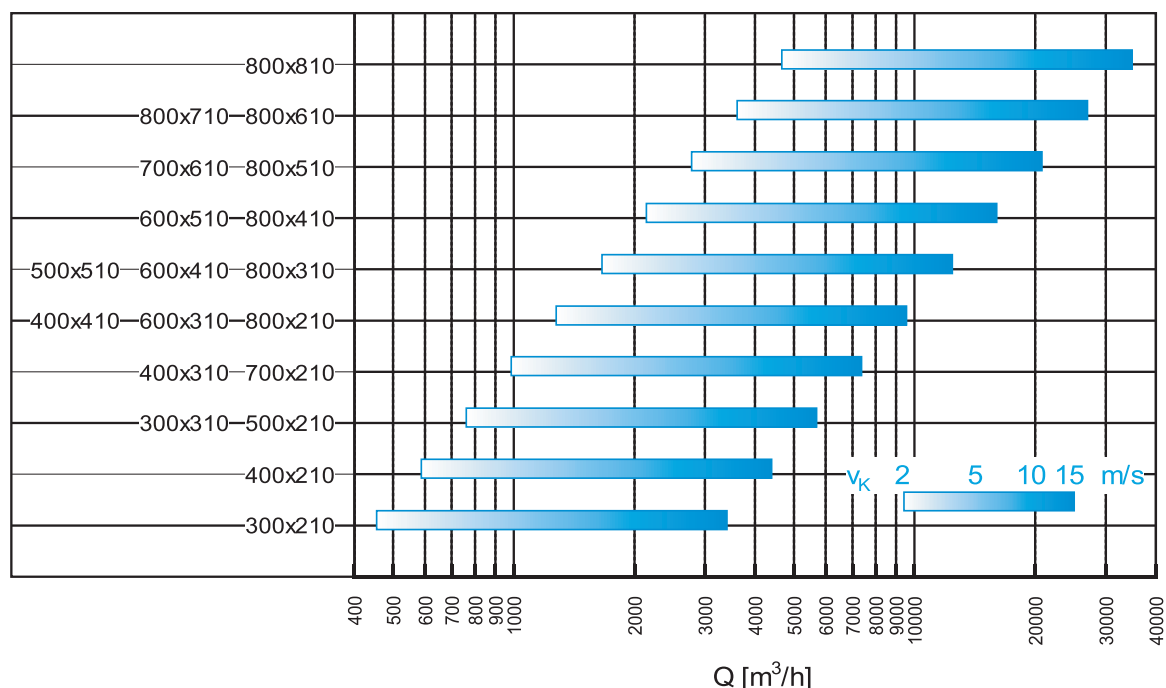
VAV/R (Variatori di portata rettangolari per portate costanti e/o variabili)

VAVF/R (Variatori di portata rettangolari isolati per portate costanti e/o variabili)

Sono disponibili sia con motori belimo che siemens.

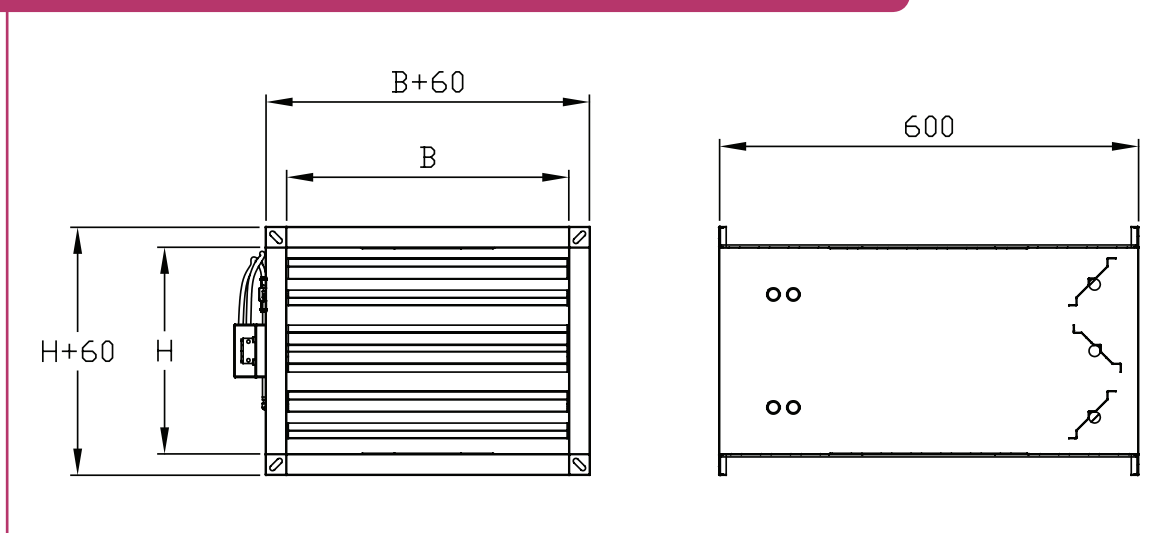
I terminali VAV/R sono dispositivi di controllo della portata dell'aria per sistemi a portata costante e/o variabile. Sono costituiti da una cassa rettangolare, standard o isolata, con flange per il fissaggio, da un dispositivo di rilevamento della pressione e da pale di regolazione, azionate da un servocomando proporzionale con sensore di pressione differenziale. Una o più flange di lettura con profilo alare, situate all'interno del VAV/R, trasmettono un segnale di differenza di pressione al servomotore, alimentato a 24 V e dotato di un'unità elettronica di misurazione e controllo con microprocessore, il quale provvede a regolare la pala in modo da garantire la portata di progetto. La taratura della portata viene effettuata in fabbrica ma può essere variata dall'utente tramite l'apparecchio di regolazione ZEV.

Tabella di selezione rapida

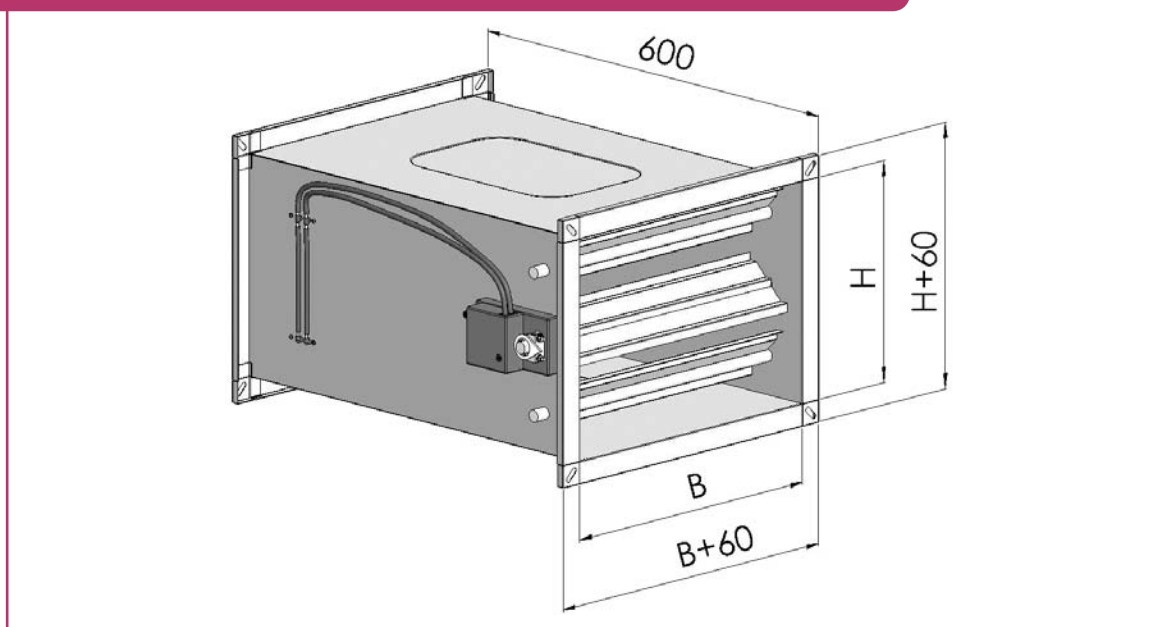


Dimensioni VAV/R

Dimensioni in sezione



Dimensioni in 3D



Costruzione

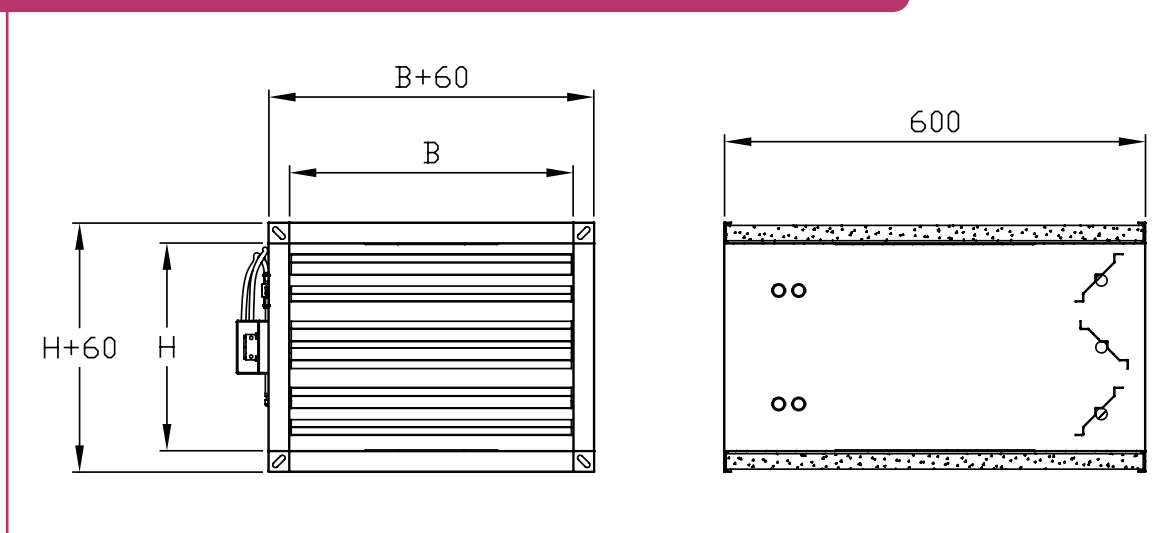
Come standard costruttivo, i variatori della serie VAV/R prevedono l'utilizzo di acciaio zincato per il telaio, alluminio estruso per le pale e i sensori di pressione.

Dimensioni standard

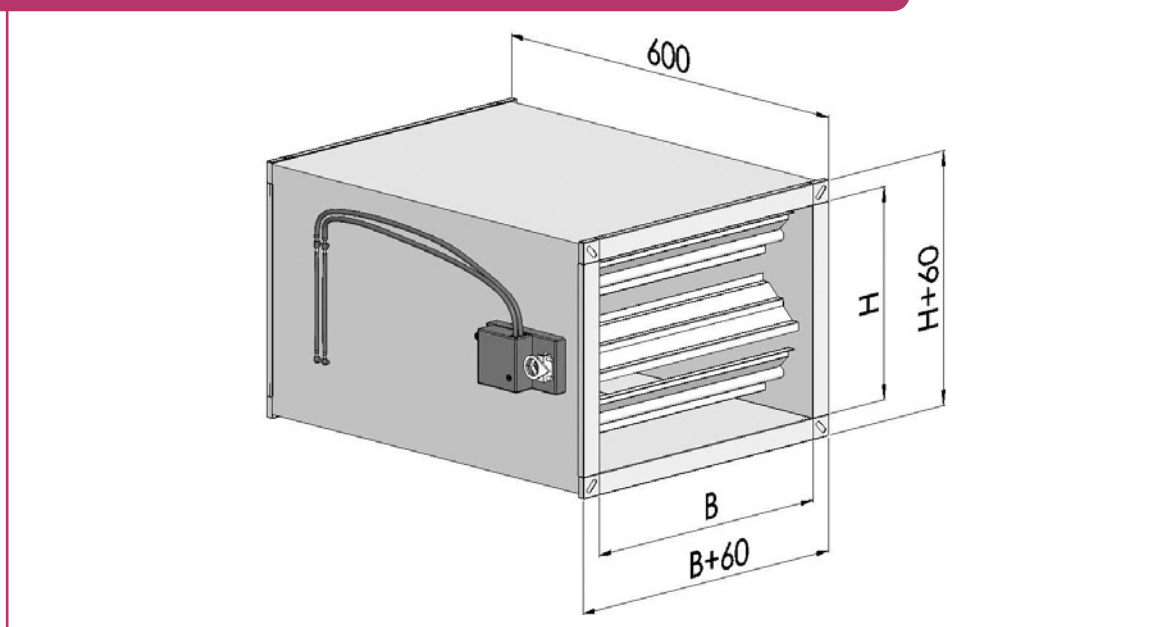
- Per B vanno da un min. di 200 mm a un max. di 800 mm con incrementi di 100 mm
 - Per H vanno da un min. di 210 mm a un max. di 810 mm con incrementi di 100 mm
- Per i fuori misura contattare il nostro ufficio tecnico.

Dimensioni VAVF/R

Dimensioni in sezione



Dimensioni in 3D



Costruzione

Come standard costruttivo, i variatori della serie VAVF/R prevedono l'utilizzo di acciaio zincato per il telaio e, alluminio estruso per le pale e i sensori di pressione, con un isolamento in lana di roccia.

Dimensioni standard

- Per B vanno da un min. di 200 mm a un max. di 800 mm con incrementi di 100 mm
- Per H vanno da un min. di 210 mm a un max. di 810 mm con incrementi di 100 mm

Per i fuori misura contattare il nostro ufficio tecnico.

Dati tecnici

Sistema di controllo

I sistemi tecno-ventil per il controllo della portata si interfacciano ad altre regolazioni con segnali standard 0...10 V oppure 2...10 V, così da essere compatibili con la maggior parte dei regolatori attualmente presenti sul mercato.

La misura della portata d'aria si ottiene per mezzo di un sensore di pressione differenziale collegato ad una flangia tarata, un venturi o una croce di misura installati nel condotto.

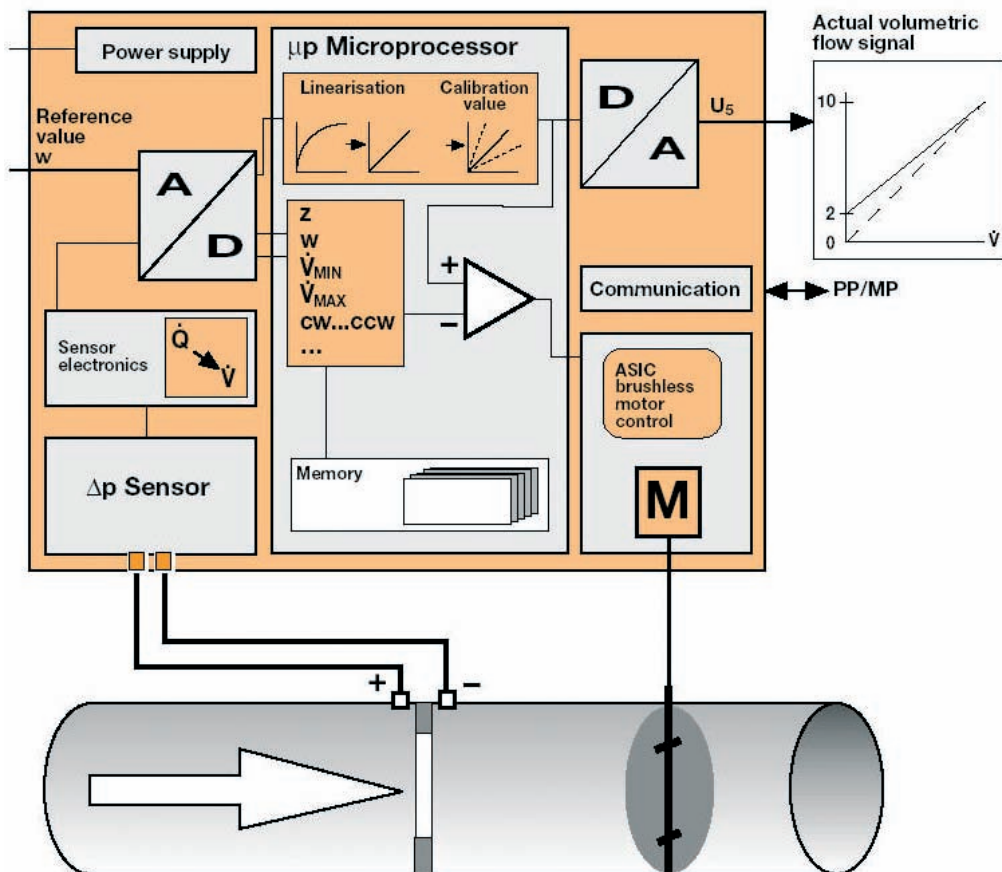
Il segnale analogico del sensore non è proporzionale alla portata e deve quindi essere convertito in un segnale di lettura lineare nel regolatore di portata. Questo è l'unico modo per creare un segnale di riferimento standard per un controllo semplice ed accurato del setpoint di portata.

La relazione tra pressione differenziale misurata e portata può essere descritta dalla seguente equazione:

$$Q = k \times \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$

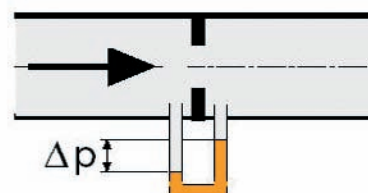
Il regolatore converte poi il segnale di misura della pressione differenziale in un segnale proporzionale alla portata.

Questo valore risulta poi disponibile al terminale 5 dei regolatori sotto forma di segnale lineare 0...10 V o 2...10 V.



$$Q = k \times \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$

Q = portata d'aria
 k = costante geometrico-dimensionale
 Δp = differenza di pressione
 ρ = densità del fluido



Controllo di portata senza sistema DDC

Ventilazione dell'ambiente

Lo schema a lato mostra un semplice ma efficace metodo di ventilazione con sistemi tecno-ventil VAV/R. Questa applicazione è particolarmente indicata in presenza di sistemi combinati aria/acqua e consente un ottimo controllo della qualità dell'aria. Un selettore manuale permetterà all'utente di determinare l'immissione secondo le proprie esigenze.

Non occupato

Quando l'ambiente non è utilizzato il selettore di comando viene posizionato sulla posizione "non occupato". In questo caso l'immissione dia aria viene ridotta al minimo prestabilito e impostato sul regolatore VAV/R.

Occupato

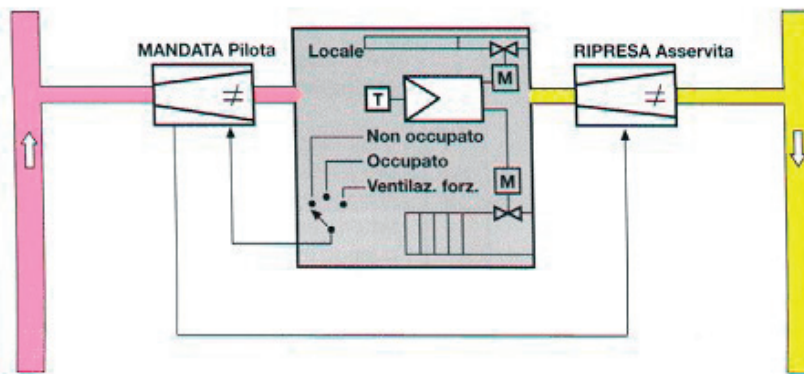
Quando qualcuno intende utilizzare il locale il selettore viene impostato sulla posizione "occupato". L'immissione di aria viene quindi aumentata fino ad un valore intermedio pretarabile sul regolatore VAV.

Ventilazione

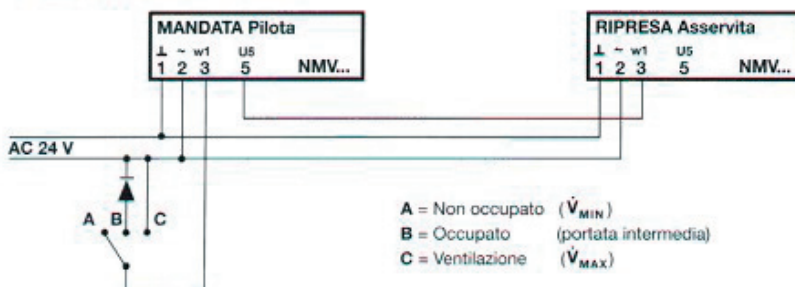
In caso di eccessivo inquinamento dell'aria nell'ambiente è possibile impostare il selettore di comando sulla posizione "ventilazione". La portata aumenterà fino al valore massimo pretarato.

Varianti

Un'alternativa al selettore manuale può essere costituita da un rilevatore di presenze che automaticamente commuta il comando da "occupato" a "non occupato" e viceversa. Il comando di "ventilazione" può essere assoggettato all'azione di un timer così che tale funzione non resti operativa per tempi troppo elevati. L'estrazione d'aria dall'ambiente viene pilotata in cascata così da garantire permanentemente un bilanciamento delle condizioni di pressione necessarie ad evitare correnti d'aria.

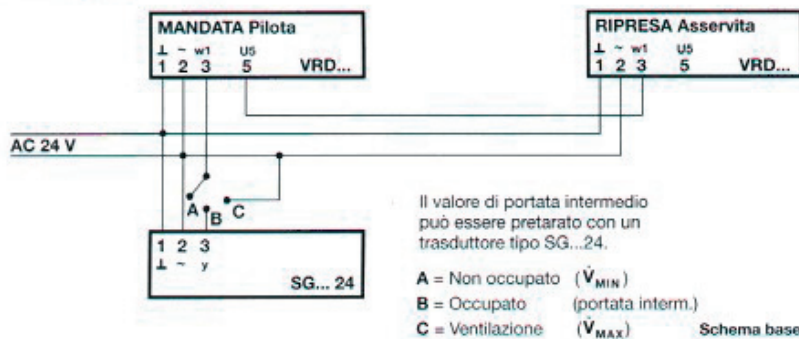


Variante con VAV-Compact



Schema base

Variante con VAV-Universal



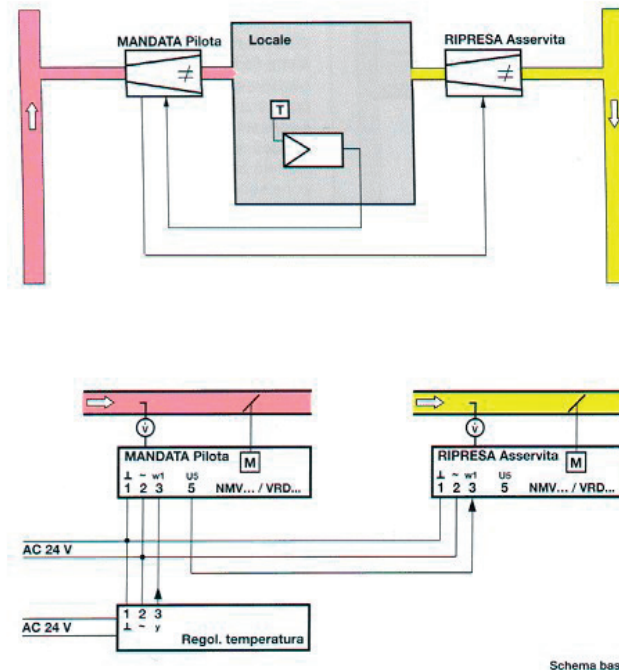
Schema base

Controllo della temperatura

Quando il sistema VAV/R è utilizzato per un controllo semplice della temperatura, il termoregolatore ambiente comanda la cassetta VAV/R, indipendentemente da altri sistemi di controllo nell'edificio.

Il vantaggio principale sta nella facilità di progettazione e realizzazione di opere di ammodernamento di un impianto. Questi fattori sono estremamente importanti quando in fase operativa non sono ancora state definite le divisioni e destinazioni dei locali.

Le richieste di variazione della temperatura o delle funzioni tipo riduzione notturna o ventilazione possono in seguito essere effettuate dall'utente sul termoregolatore ambiente.



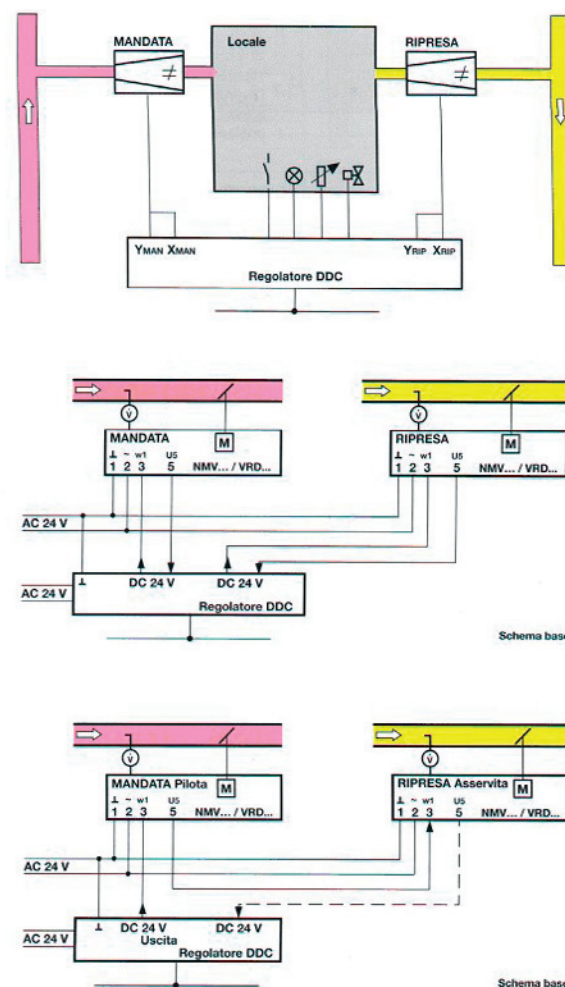
Regolazione VAV/R con sistema DDC

Interare il regolatore tecno-ventil VAV/R in un sistema DDC garantisce la massima flessibilità. Con i suoi ingressi ed uscite standard 0...10 V e 2...10 V, il regolatore VAV/R può facilmente interfacciarsi con la maggior parte dei sistemi DDC attualmente in commercio.

Il regolatore DDC controlla e misura tutte le più importanti variabili dell'impianto. Il segnale di lettura U5 informa il sistema sul reale valore di portata di ogni cassetta VAV/R e consente al sistema un accurato controllo sulla richiesta di energia nell'impianto. Queste informazioni consentono di programmare con efficienza la distribuzione dell'aria nell'edificio.

Esempio di comando in cascata con DDC uscita 0...10 V

Utilizzando una sola uscita proporzionale, i regolatori VAV/R possono essere utilizzati per il controllo di mandata e ripresa in cascata. Rilevando poi il valore di lettura portata sul VAV di ripresa è possibile monitorare sia la mandata che la ripresa con un solo ingresso per segnale 0...10 V nel regolatore DDC.



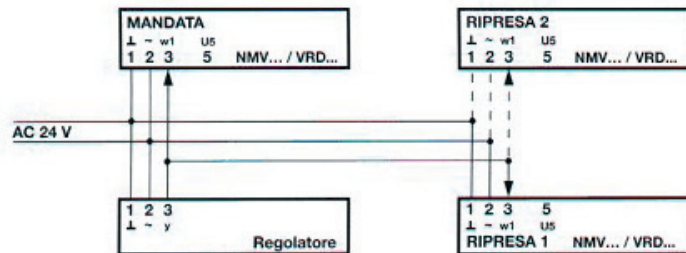
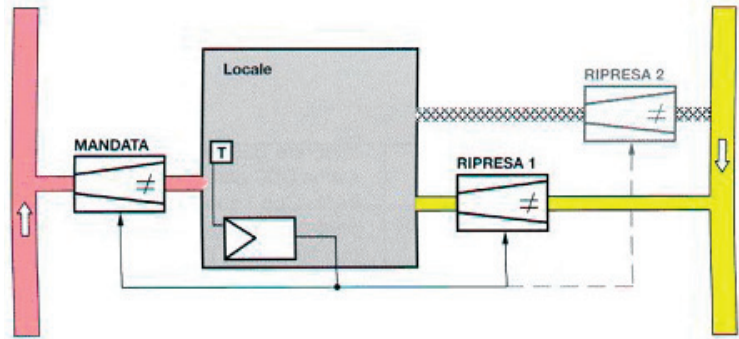
Utilizzo di cassette VAV/R in mandata e ripresa

Mandata e ripresa controllate in parallelo

Questo sistema è utilizzabile in:

- Impianti con mandata e ripresa controllate dalla stessa variabile in parallelo
- Unità terminali di mandata e ripresa di diversa dimensione con valori di minima e massima impostati
- Diversa regolazione tra mandata e ripresa
- Impianti con più mandate e/o riprese

Il segnale di comando y dal termoregolatore viene collegato in parallelo all'ingresso di setpoint w dei regolatori VAV/R di mandata e ripresa. I valori di portata minima e massima devono essere tarati singolarmente su ogni regolatore.



Schema base

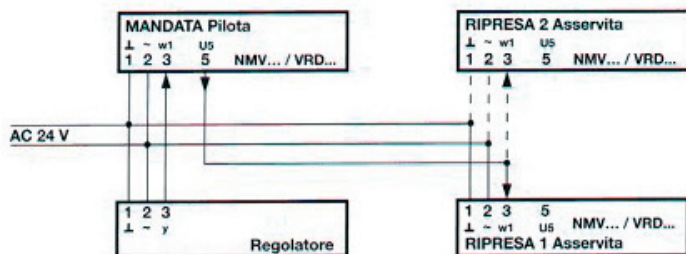
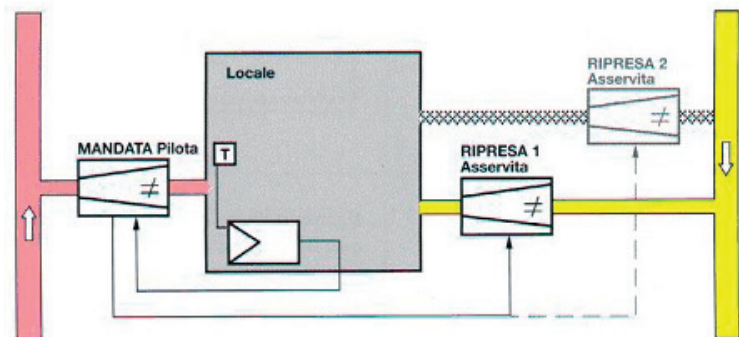
Mandata e ripresa controllate in cascata

Questo sistema è utilizzabile in:

- Impianti con mandata e ripresa che devono lavorare in serie
- Unità terminali di mandata e ripresa della stessa dimensione
- Controllo in proporzione della ripresa rispetto alla mandata

Il segnale di comando y dal termoregolatore ambiente viene portato all'ingresso di setpoint w del regolatore VAV/R di mandata (pilota). Il segnale di lettura del pilota diventa poi il comando per la cassetta VAV/R di ripresa (asservita).

- Il rapporto fra portata asservita e portata pilota è impostato dal potenziometro Q_{max} sulla cassetta VAV asservita
- Q_{min} del regolatore asservito è 0%
- I comandi tassativi Q_{min} e Q_{max} vengono dati solo sul regolatore pilota, il comando di chiusura sia sul regolatore pilota che sui regolatori asserviti.

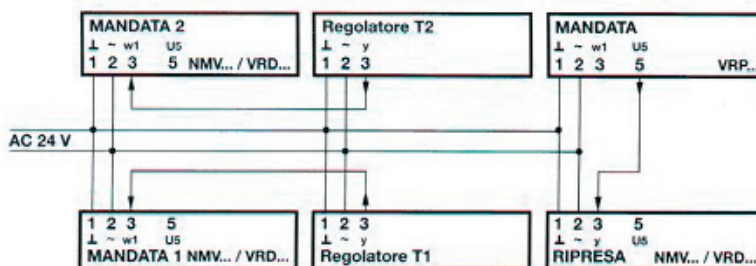
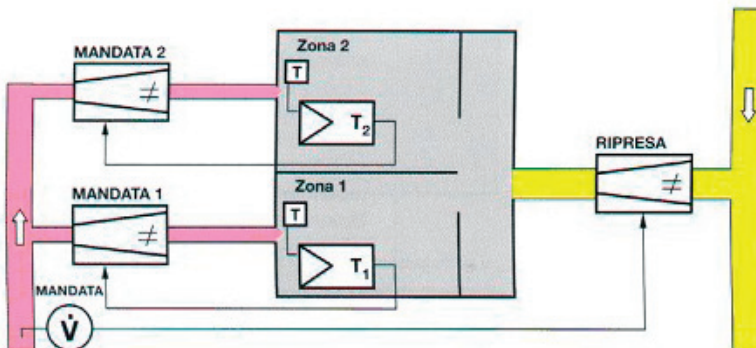


Schema base

Utilizzo di cassette VAV/R in mandata e ripresa

Controllo a zone, mandata e ripresa

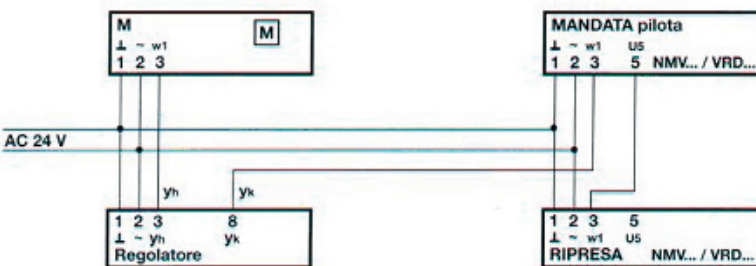
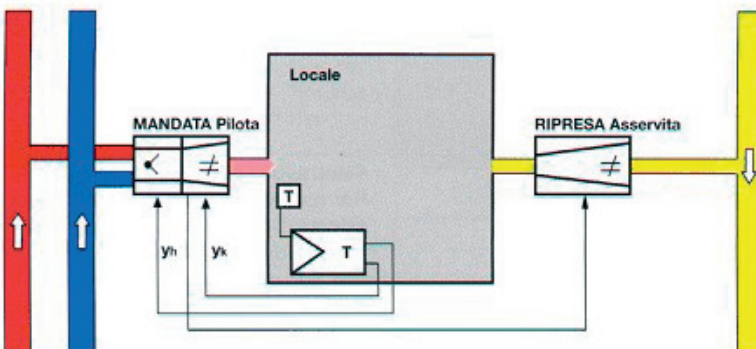
Lo schema riportato utilizza singoli controlli di portata per ogni zona e un unico controllo per un'estrazione comune. Il regolatore di portata sull'estrazione comune viene comandato da un segnale di lettura ricavato da un lettore di portata posto sul condotto principale di mandata. Il valore di portata di ogni singola zona viene determinato dal termoregolatore ambiente. Eventuali richieste tassative di Q_{min} , Q_{max} e chiuso vengono accettate automaticamente.



Schema base

Cassetta miscelatrice a doppio condotto con portata variabile (serie VAVM)

Il controllo di zona si effettua con una unità miscelatrice e due controlli separati per mandata e ripresa. Con temperatura ambiente inferiore al setpoint la cassetta di mandata immette aria calda con una portata pari a Q_{min} . Nella fase successiva avviene una progressiva miscelazione di aria calda e fredda ed infine un'immissione di aria fredda. Si avrà quindi un controllo a portata costante nella fase di riscaldamento e a portata variabile in quella di raffreddamento.



Schema base

Programmazione parametri e modo di funzionamento

Valore di portata nominale Q_{nom}

Considerazioni di carattere acustico, idraulico ed energetico determinano che i valori di portata specifica per ogni diametro non eccedano un determinato massimo. La prearatura dell'unità con un valore standard di portata nominale semplifica e riduce le procedure di realizzazione, progettazione, installazione e messa in servizio, contribuendo ad un risparmio generale sui costi.

Regolazione di portata Q_{min} e Q_{max}

La caratteristica di regolazione lineare semplifica la determinazione dei valori di portata richiesti dall'impianto, attraverso due potenziometri. Q_{max} è il limite di portata superiore riferito al valore nominale, mentre Q_{min} viene ricavato da Q_{max} . Il segnale di lettura U5 non viene influenzato dalla taratura di Q_{min} e Q_{max} . I segnali di riferimento w e z permettono uno spostamento del setpoint tra i valori preparati sia in modo proporzionale che a gradini.

Modi di funzionamento

Controllo a gradini

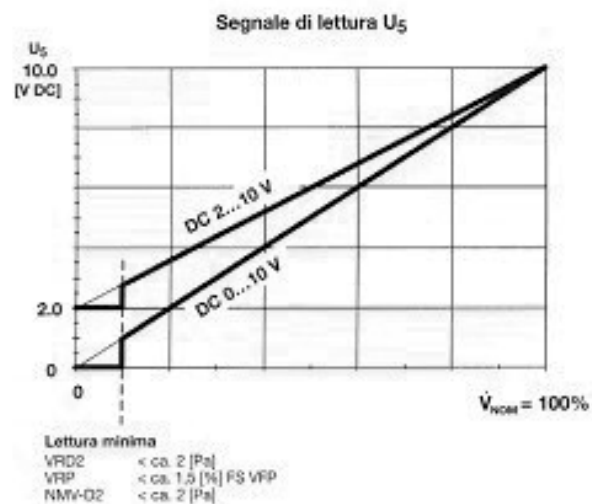
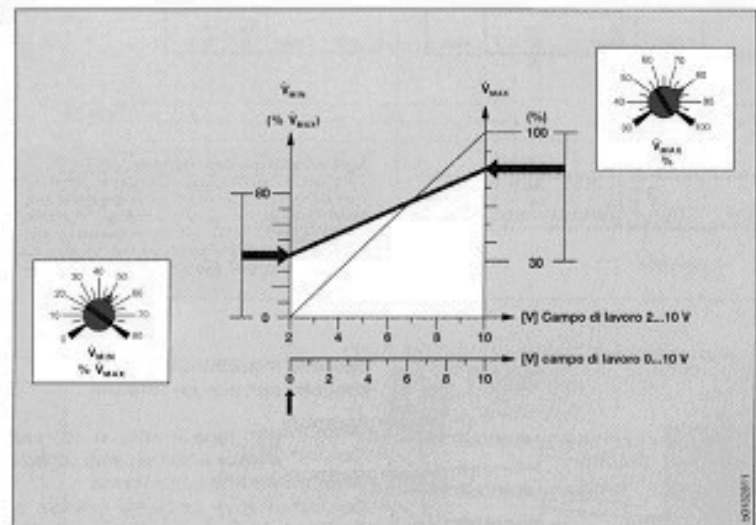
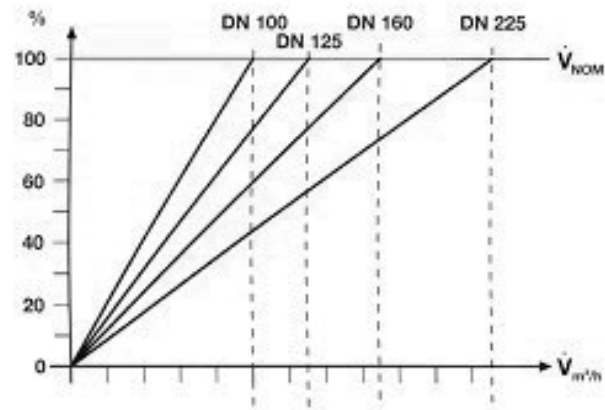
Attraverso semplici comandi tassativi è possibile spostare il setpoint a diversi gradini operativi. Il regolatore di portata potrà quindi mantenere costanti i valori richiesti di Q_{min} , Q_{max} , valore intermedio, chiusura o apertura totale.

Controllo proporzionale

Per mezzo di un segnale proporzionale è possibile modulare il valore di portata tra Q_{min} e Q_{max} . L'effettivo campo di lavoro 2...10 V o 0...10 V può essere preselezionato. Le funzioni tassative sono comunque attive e possono essere usate unitamente al comando proporzionale.

Modifica parametri funzionali

Il regolatore NMV-D2 non presenta alcuna possibilità di programmazione esterna. I parametri operativi ed il campo di lavoro possono essere modificati con l'accessorio ZEV attraverso l'interfaccia di comunicazione PP al terminale U5.



Programmazione parametri e modo di funzionamento

Rapporto fra le portate di mandata e ripresa

Pressione locale positiva o negativa
 I sistemi VAV/R consentono di ottenere, oltre al comfort, un controllo sulle pressioni ambientali. Una pressione positiva nel locale previene l'ingresso di aria, polveri o altro dall'esterno, mentre una pressione negativa ne ostacola l'uscita dall'ambiente. Tali valori di pressione possono essere ottenuti facilmente con i regolatori VAV/R. Principalmente i regolatori di portata dovrebbero essere impiegati con un controllo in cascata ed il regolatore con il valore nominale più basso viene designato come pilota. Quando entrambi hanno lo stesso valore nominale viene designato pilota quello con Q_{max} più alta.

Le condizioni di pressione desiderate si ottengono con una appropriata taratura di Q_{max} sul regolatore asservito. Le semplici formule mostrate a lato determinano il valore di Q_{max} da impostare sul regolatore asservito, mentre l'impostazione di Q_{max} sul regolatore pilota viene calcolata secondo la formula:

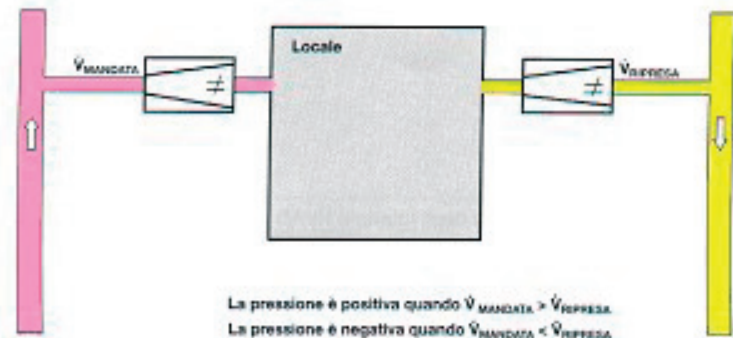
$$v_{max} P\% = 100 Q_{max} P / Q_{min} P$$

Esempio 1

Pressione positiva in un locale con una mandata superiore del 20% rispetto alla ripresa. Il regolatore con il valore nominale più piccolo viene assunto come pilota (il regolatore di mandata nell'esempio a lato). Il valore di Q_{max} A% da impostare sul regolatore asservito per garantire la differenza del 20% è pari al 53% come ricavabile dalle relazioni a lato.

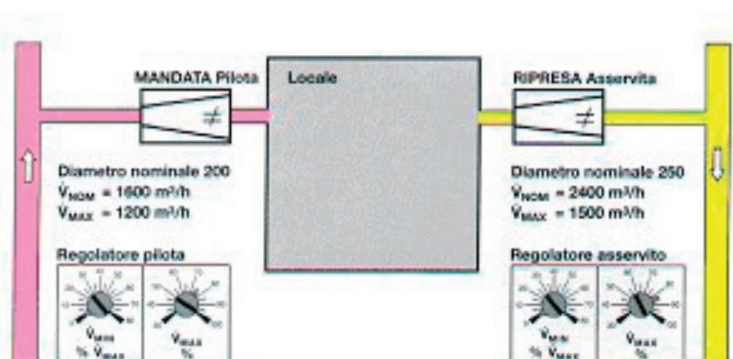
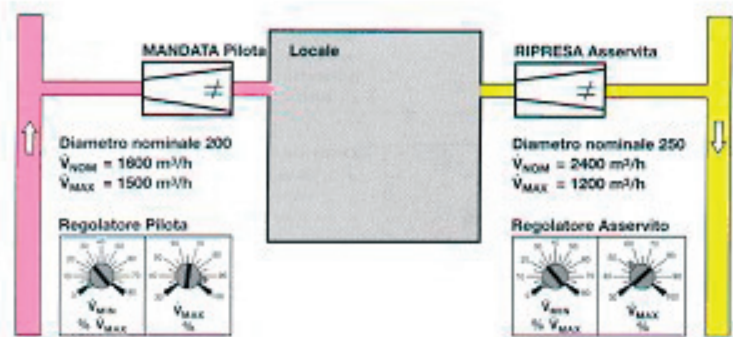
Esempio 2

Pressione negativa in un locale con mandata inferiore del 20% rispetto alla ripresa. Il regolatore con il valore nominale più piccolo viene assunto come pilota (il regolatore di mandata nell'esempio a lato). Il valore di Q_{max} A% da impostare sul regolatore asservito per garantire la differenza del 20% è pari al 83% come ricavabile dalle relazioni a lato.



$$V_{MAX} A\% = \frac{\dot{V}_{MAX} A \cdot \dot{V}_{NOM} P}{\dot{V}_{MAX} P \cdot \dot{V}_{NOM} A} \cdot 100$$

- $V_{MAX} A\%$ = Valore da impostare sul potenziometro \dot{V}_{MAX} del regolatore Asservito
- $\dot{V}_{MAX} P$ = Portata massima in m³/h del regolatore Pilota
- $\dot{V}_{NOM} P$ = Portata nominale in m³/h del regolatore Pilota
- $\dot{V}_{NOM} A$ = Portata nominale in m³/h del regolatore Asservito
- $\dot{V}_{MAX} A$ = Portata massima in m³/h del regolatore Asservito



Superficie libera e rumorosità

 TAB 1 - Superficie libera S [m²]

H\B	200	300	400	500	600	700	800
210	0,042	0,063	0,084	0,105	0,126	0,147	0,168
310	0,062	0,093	0,124	0,155	0,186	0,217	0,248
410	0,082	0,123	0,164	0,205	0,246	0,287	0,328
510	0,102	0,153	0,204	0,255	0,306	0,357	0,408
610	0,122	0,183	0,244	0,305	0,366	0,427	0,488
710	0,142	0,213	0,284	0,355	0,426	0,497	0,568
810	0,162	0,243	0,324	0,405	0,486	0,567	0,648

TAB 2 - Rumorosità [dB(A)]

A [m ²]	v _k [m/s]	ΔPt = 100 Pa							ΔPt = 250 Pa						
		dB - Hz						dB(A)	dB - Hz						dB(A)
		125	250	500	1000	2000	4000		125	250	500	1000	2000	4000	
1	3	62	61	60	59	56	52	63	68	68	67	67	65	63	72
	6	68	67	66	65	63	58	70	73	73	72	71	69	67	76
	9	73	73	73	71	69	65	76	79	78	78	76	75	73	82
	12	75	74	74	72	70	67	77	82	81	81	79	78	76	85
	15	77	76	76	74	72	69	79	84	83	83	81	80	78	87

A [m ²]	v _k [m/s]	ΔPt = 500 Pa							ΔPt = 1000 Pa						
		dB - Hz						dB(A)	dB - Hz						dB(A)
		125	250	500	1000	2000	4000		125	250	500	1000	2000	4000	
1	3	74	74	73	73	71	69	78	81	82	81	81	80	77	86
	6	78	79	78	77	76	74	82	84	85	84	84	84	82	90
	9	79	80	81	80	80	78	86	86	88	87	87	86	85	92
	12	85	85	84	84	83	81	89	88	90	89	90	89	88	95
	15	87	87	86	86	85	83	91	90	92	91	92	91	90	97

TAB 3 - Fattore correttivo F [dB(A)]

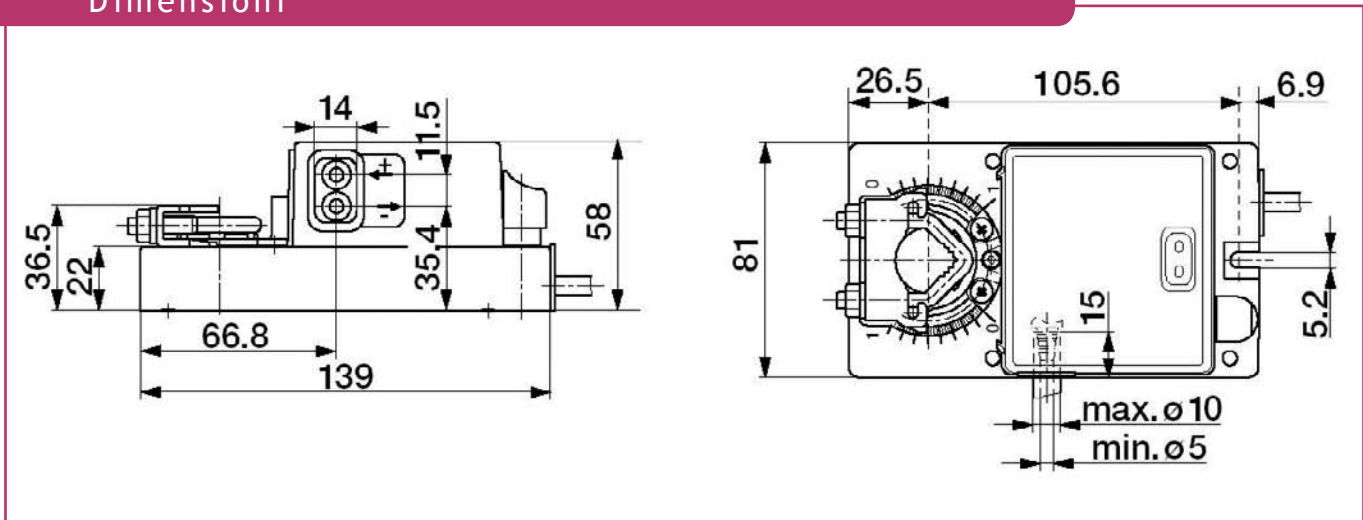
S [m ²]	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
F	-14	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

Calcolo della rumorosità:

- Trovare la superficie libera del VAV/R scelto dalla TAB 1
- Con il valore di superficie libera trovato entrare nella TAB 2 e ricavare il valore di rumorosità al m²
- Sempre con il valore di superficie libera trovato nella TAB 1 entrare nella TAB 3 e ricavare il fattore correttivo F del VAV/R scelto
- Sommare algebricamente il valore di rumorosità al m² ricavato nella TAB 2 e il valore del fattore correttivo ricavato nella TAB 3 per ottenere la rumorosità effettiva del VAV/R scelto

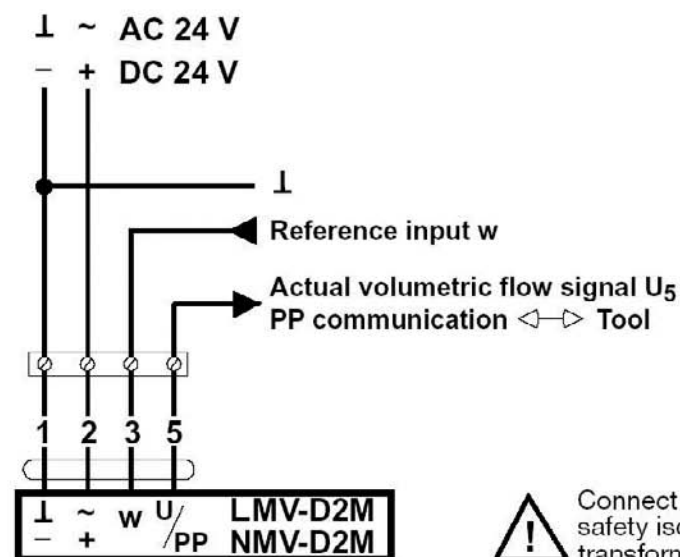
Dati tecnici servomotore LMV-D2M/NMV-D2M

Dimensioni



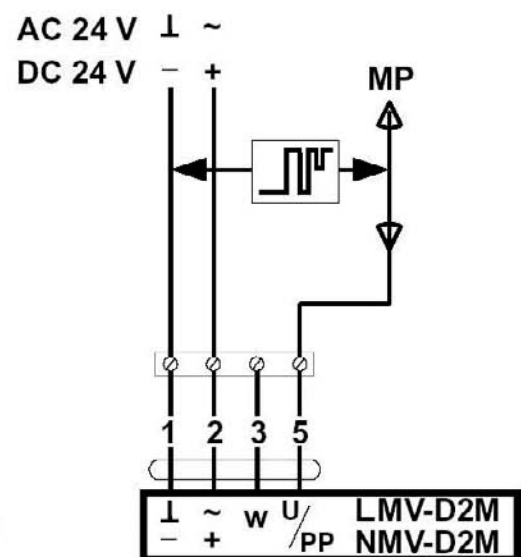
Schemi elettrici

Classic control





Connect via safety isolating transformer

Bus control

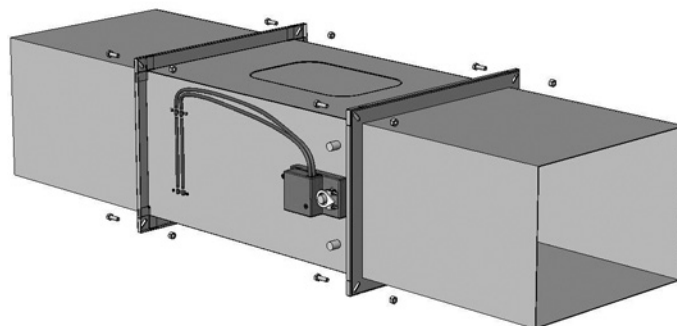


Dati tecnici servomotore

Alimentazione		
Tensione nominale	AC 24 V 50/60 Hz	DC 24 V
Campo di tolleranza	AC 19.2...28.8 V	DC 21.6...28.8 V
Dimensionamento	5 VA (Imax. 8.3 A @ 5 ms)	3 W (Imax. 8.3 A @ 5 ms)
Potenza assorbita	3 W	3 W
Sensore di pressione differenziale	2...-300 Pa (dipende dall'OEM)	
Pressione di funzionamento	massima 1000 Pa	
Caratteristiche	linearizzato per un differenza di pressione specifica	
Installazione	qualsiasi, non richiede azzeramento automatico	
Mezzo di funzionamento	aria di MANDATA/RIPRESA per applicazioni di comfort o altre con sensori compatibili	
Materiali	PC+ABSper l'UL94-V0; acciaio zincato, DIN 1.4301 X10CrNiS1810; PP Santoprene	
Condizioni dell'aria per la misura	0...+50°C / 5...95% U.R., senza condensa	
Applicazioni VAV e CAV	- unità controllo MANDATA/RIPRESA aria non miscelata / asservite / connessione in parallelo per ambienti con pressioni positive/negative o neutre - unità di miscela aria	
Portate di funzionamneto		
Q_{NOM}	dipendente dall'OEM e dal tipo di VAV	
Q_{MAX}	30,,,100% di Q_{NOM}	
Q_{MIN}	0,,,100% di Q_{MAX}	
Q_{MED}	0,,,100% di Q_{MAX}	
Controllo classico		
Modalità per il valore di riferimento w	- DC 2...10 V / (4...20 mA con resistore da 500Ω)	Risoluzione per $Q_{MIN}...Q_{MAX}$
(terminale 3)	- DC 0...10 V / (0...20 mA con resistore da 500Ω) - DC 0...30 V regolabile	(resistenza d'ingresso min 10 kΩ)
Modalità per il valore di riferimento U5	- DC 2...10 V	Risoluzione per $Q_{MIN}...Q_{MAX}$
(terminale 5)	- DC 0...10 V - DC 0...10 V regolabile	(resistenza massima 0,5 mA)
Modalità di funzionamento per CAV	CHIUSO / Q_{MIN} / Q_{MAX} / APERTO (solo con AC 2 V)	
Controllo in linea - Funzioni MP-bus		
Indirizzamento in linea	MP1...8 (controllo classico: PP)	
LONWORKS®	con un'interfaccia Belimo UK24LON, 1,,,8 dispositivi Belimo MFT2 (VAV / attuatori serrande / valvole)	
Regolazione con sistema DDC	Regolazione con sistema DDC con interfaccia MP integrata	
Connessione dei sensori	sensore attivo con segnale 0,,,10 V, es. temperatura, umidità segnale 2 posizioni (prestazioni contatto 16 mA @ 24 V), es. interruttori, sensori di presenza	
Operazioni di servizio	ad innesto, con ZEV / MTF / PC-Tool	
Comunicazione	PP/MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 baud	
Attuatore	senza strisciamenti, attuatore non-blocking con riduzione corrente	
Momento torcente	min. 8 Nm con tensione nominale, regolabile 2 / 4 / 6 / 8 Nm	
Verso di rotazione	cw  ccw 	
Angolo di rotazione	95°, con leva per limitare l'angolo di rotazione	
Adattamento	acquisizione dell'angolo di rotazione e adattamento al campo di controllo	
Comandi tattativi	pressione del tasto con autoritorno senza effetto sulle funzioni	
funzioni multiple	controllo manuale, funzione test di accensione, adattamento dell'angolo di rotazione	
Indicatore di posizione	meccanico con indicatore ad ago	
Attacco all'albero	- ghiera per perni 10,,,20 mm / perni quacri 8,,,16 mm	
Collegamenti elettrici	lunghezza 1 m, 4 x 0,75 mm ²	
Condizioni ambiente	0...+50°C / 5...95% U.R., senza condensa	
Temperatura di stoccaggio	-20...+80°C	
Manutenzione	nessuna	
Classe di protezione/EMC	III (bassa tensione) / conforme CE secondo 89/336/EU	
Livello sonoro	max. 35 dB (A)	
Peso	900 g	

Sistemi di fissaggio

Tipi di fissaggio



Il fissaggio avviene a canale con bulloni installati nelle asole sulle flange del telaio, inoltre per un corretto funzionamento del variatore di portata è utile installare un tratto di canale rettilineo almeno pari a $2\emptyset$.