

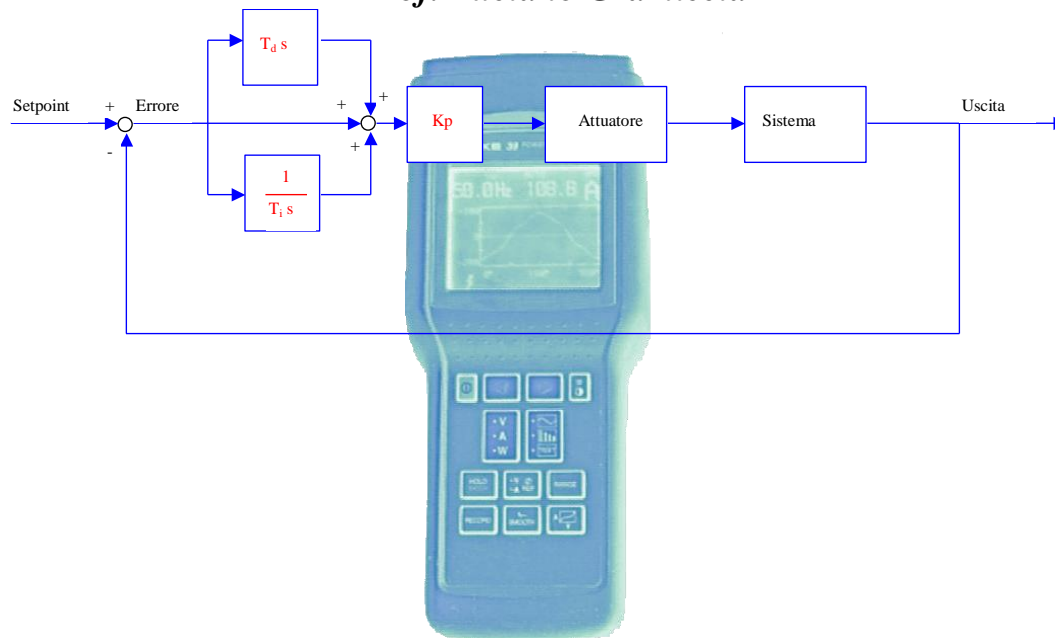


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE

Dispense dal Corso di
SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO
DEGLI IMPIANTI ENERGETICI

Prof. Luigi Sorabella
Prof. Luciano Gramiccia



**V - RASSEGNA DEI PRINCIPALI ORGANI DI REGOLAZIONE E
DEGLI ATTUATORI**

Con la collaborazione di

Ing. Luisa Ferroni
Ing. Paolo Fargione

Rev. 4 – Marzo 2019

CAPITOLO V

RASSEGNA DEI PRINCIPALI ORGANI DI REGOLAZIONE E DEGLI ATTUATORI

A Cura dell'Ing. L. Ferroni e del Prof. L. Sorabella

INDICE

1	LE VALVOLE	7
	1.1 Materiali	7
	1.2 Classificazione	8
	1.2.1 <i>Classificazione in base al modo in cui le valvole incanalano il flusso</i>	8
	1.2.2 <i>Classificazione in base all'utilizzo</i>	8
	1.2.3 <i>Classificazione in base alle caratteristiche costruttive</i>	9
	1.2.4 <i>Classificazione delle valvole è basata sul movimento dell'otturatore</i>	12
	1.3 Tenute sullo stelo	12
	1.4 Caratteristiche delle valvole	13
	1.4.1 <i>Caratteristica inerente</i>	13
	1.4.2 <i>Caratteristica installata</i>	14
	1.4.3 <i>Coefficiente di portata</i>	15
	1.4.4 <i>Regole pratiche per la scelta delle valvole di regolazione</i>	16
	1.5 Valvole di regolazione automatiche	16
	1.5.1 <i>Alcuni esempi di valvole di regolazione</i>	17
	1.5.2 <i>Criteri di dimensionamento</i>	18
	1.5.3 <i>Criteri di installazione delle valvole di regolazione</i>	21
	1.6 Appendice: esempi di cataloghi per la scelta delle valvole	25
2	GLI ATTUATORI DELLE VALVOLE	39
	2.1 Attuatori pneumatici	39
	2.1.1 <i>Attuatori a diaframma</i>	39
	2.1.2 <i>Attuatori a membrana rotolante</i>	41
	2.1.3 <i>Attuatori a diaframma multiplo</i>	41
	2.2 Attuatori oleodinamici	42
	2.3 Attuatori elettrici	43
	2.4 I Posizionatori	44

1 LE VALVOLE

Le valvole sono organi che, regolando opportunamente la loro apertura, consentono di regolare il deflusso di un fluido.

Esse hanno una parte fissa detta *corpo*, in cui è praticata la *sede*, ovvero la sezione di passaggio del fluido, un coperchio detto *cappello*, una parte mobile, detta *otturatore*, che, in chiusura, fa tenuta sulla sede.

Tranne che nelle valvole di ritegno, l'otturatore è comandato da uno *stelo* che ne permette la manovra.

Il cappello è una parte smontabile necessaria per la ispezionabilità dell'otturatore e della sede e per eventuali interventi di manutenzione. Il cappello realizza, inoltre, la guida per lo stelo e contiene il dispositivo di tenuta necessario per evitare trafileamenti tra l'otturatore e il cappello della valvola (a seconda dei casi si usano premistoppa a baderna, guarnizioni in gomma, labirinti di tenuta).

L'otturatore, la sede, lo stelo e la gabbia (cilindro con pareti a maglie talvolta presente per guidare dell'otturatore) sono chiamati *organi interni (trim)* della valvola

Per quanto riguarda la tenuta della valvola chiusa, questa si può realizzare per semplice contatto metallo/metallo tra sede e otturatore, oppure mediante l'interposizione di opportune guarnizioni, per esempio anelli di gomma, teflon o metallo, introdotte in apposite scanalature anulari realizzate sulla sede.

Le valvole possono essere comandate a mano o attuate in modo automatico, da una sede remota, per mezzo di un sistema automatico di regolazione.

Le valvole di piccolo diametro sono generalmente collegate alle tubazioni tramite giunti filettati, altrimenti tramite giunti flangiati.

Le norme di unificazione delle valvole sono analoghe a quelle per la tubazioni, sia in termini di dimensioni che di materiali

1.1 Materiali

Nelle valvole di grandi dimensioni, o comunque nelle valvole destinate a condizioni di esercizio moderate, il corpo e il cappello sono, in genere, realizzate per fusione o forgiatura; in tutti gli altri casi la valvole sono realizzate "a macchina", ovvero per lavorazione di barre o blocchi pieni.

Il corpo e il cappello sono in genere realizzati in bronzo o in ottone (per piccoli diametri, $T < 200^{\circ}\text{C}$, $p < 25$ bar), in ghisa (diametri > 10 cm, $T < 200^{\circ}\text{C}$, $p < 16$ bar; non sono adatte per l'installazione all'esterno né per climi troppo rigidi), in acciaio (al carbonio, legato o inossidabile).

Il cappello può essere collegato alla sede per filettatura (diametri < 10 cm), saldato (per fluidi tossici), flangiate (con guarnizione di tenuta).

L'otturatore viene scelto in base alle caratteristiche chimico fisiche del fluido: può essere realizzato in acciai legati, bronzo e ottone.

1.2 Classificazione

Le valvole possono essere classificate in diverse maniere a seconda del parametro che si prende a riferimento; possono, ad esempio, essere classificate a seconda del modo in cui incanalano il flusso, dell'utilizzo, delle caratteristiche costruttive, delle caratteristiche di movimento dell'otturatore

1.2.1 Classificazione in base al modo in cui le valvole incanalano il flusso

Si distinguono le valvole in:

- valvole “**a via dritta**”, in cui gli attacchi di ingresso e di uscita del fluido risultano allineati
- valvole “**a squadra**”, in cui gli attacchi di ingresso e di uscita del fluido formano un angolo retto

1.2.2 Classificazione in base all'utilizzo

Si distinguono:

- valvole “**per l'intercettazione**”; sono valvole di tipo on/off ossia idonee ad impedire completamente il flusso. Variando il loro grado di chiusura, possono anche servire per realizzare la parzializzazione del flusso, non garantiscono, però, il rapporto biunivoco tra livello di parzializzazione e portata e pertanto non sono molte idonee per la regolazione.
- valvole “**per la regolazione**”; sono valvole di tipo modulante, caratterizzate da uniformità di corrispondenza tra la posizione dell'otturatore e portata che le rende particolarmente idonee a regolare il flusso.
- valvole “**per il non ritorno**” o di “**ritegno**”; sono valvole che hanno il compito di evitare l'inversione di flusso del fluido.
- valvole “**per lo sfiato**”; sono valvole che hanno lo scopo di proteggere le apparecchiature da possibili sovrappressioni o depressioni. Generalmente sono montate su piccoli tronchetti di tubo, eventualmente nella parte più alta delle apparecchiature. Se il fluido emesso non può essere rilasciato liberamente in atmosfera, allora l'uscita della valvola viene collettorezzata verso l'apparecchiatura destinata al trattamento del fluido (recupero o abbattimento della frazione inquinante).

Le valvole per lo sfiato si distinguono, poi, in:

- valvole “**di respirazione**”; sono situate, in genere, alla sommità di serbatoi atmosferici a tetto fisso per evitare ogni possibile formazione di sovrappressioni o depressurizzazioni in conseguenza di riempimenti o svuotamenti del serbatoio (servono, in sostanza, a consentire la sostituzione dell'aria presente con un liquido o viceversa). Sono realizzate con due distinti dischi zavorrati (in pratica due valvole di ritegno con funzionamento opposto) che si aprono al raggiungimento delle Δp di settaggio (tipicamente +100 mm c.a. e -25 mm c.a.)
- “**dischi di rottura**”; rappresentano punti di rottura preferenziali di un circuito, e trovano impiego in tutti quei casi in cui sono prevedibili possibili picchi di pressione di elevata intensità e velocità di evoluzione. Sono realizzati con sottili dischi metallici, piani o più spesso bombati, di area di passaggio abbastanza elevata, inseriti tra due flange a costituire un diaframma di tenuta nel tronchetto di sfiato. I dischi di rottura sono spesso installati in

parallelo a valvole di sicurezza, prevedendone una taratura con set più elevato in modo da costituire l'ultimo baluardo di fronte ad eventi incidentali di particolare rilevanza.

- “**valvole di sicurezza**”; sono obbligatoriamente installate su tutte le apparecchiature in pressione. Sono valvole dove l'otturatore viene aperto dalla sovrappressione interna del fluido cui si contrappone una forza data, per esempio, da una molla contrapposta, opportunamente pretarata, o da un sistema a leva e contrappeso. Quando l'eccesso di pressione è stato smaltito attraverso l'apertura dell'otturatore, questo richiude la luce automaticamente.

1.2.3 Classificazione in base alle caratteristiche costruttive

Si distinguono le seguenti tipologie costruttive:

- Per le valvole di **intercettazione**:

- “**rubinetti**” (o “**valvole a maschio**”); l'otturatore è costituito da un solido di rotazione dotato di una ampia finestra, inserito trasversalmente al corpo; lo stelo è azionato da una corta leva ortogonale. Quando la finestra è disposta parallelamente all'asse della tubazione, così come la leva di manovra, allora la via è completamente aperta; spostando di un quarto di giro la leva l'otturatore presenta al flusso la faccia chiusa. La forma dell'otturatore è conica o sferica (per minori perdite di carico). Con opportuna disposizione delle luci di passaggio sull'otturatore, i rubinetti realizzano anche organi di commutazione del flusso (valvole a più vie).

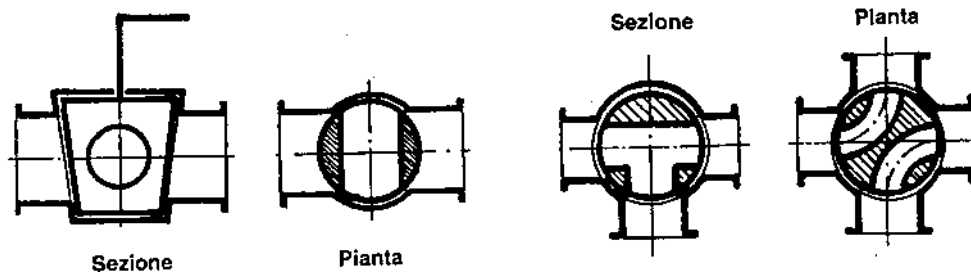


Fig. 1 – Rubinetti a maschio a 2 e 3 vie

- valvole “**a sfera**”; è una valvola simile ai rubinetti, con l'otturatore è costituito da una sfera
- valvole “**a farfalla**”; l'otturatore è costituito da un disco impernato su uno stelo diametrale, azionato dall'esterno mediante una leva, intorno al quale il disco può ruotare. La tenuta di queste valvole non è perfetta.

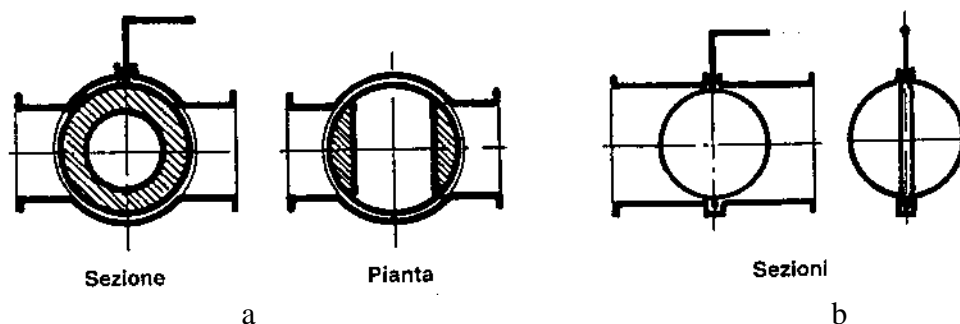


Fig. 2 – Valvola a sfera (a) ed a farfalla (b)

- valvole “a saracinesche” (o “a ghigliottina”); l’otturatore è realizzato mediante un setto a forma di cuneo che scorre trasversalmente al corpo valvola, entro apposite guide, e tra due sedi di tenuta anulari parallele alle due facce.. Lo spostamento manuale dell’otturatore si realizza attraverso l’avvitamento dello stelo per mezzo di un volantino esterno. Le saracinesche hanno grande diffusione, anche grazie alla buona tenuta che garantiscono, nelle tubazioni di grande diametro e in caso di presenza di fluidi ad alta temperatura.

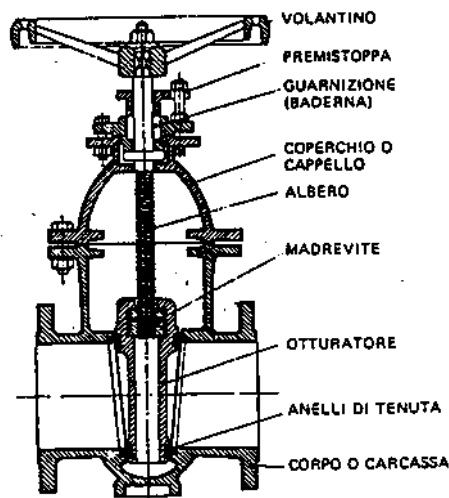


Fig. 3 – Valvola a saracinesca

- Per le valvole di **regolazione**:

- valvole “a globo” (o “a disco”); presentano una sede più o meno tondeggiante, divisa in due da una linea spezzata (in sezione) sulla cui parte piana è praticata la luce di passaggio per il fluido. Le valvole a disco a via dritta possono essere del tipo “a flusso avviato” o “a flusso libero”.

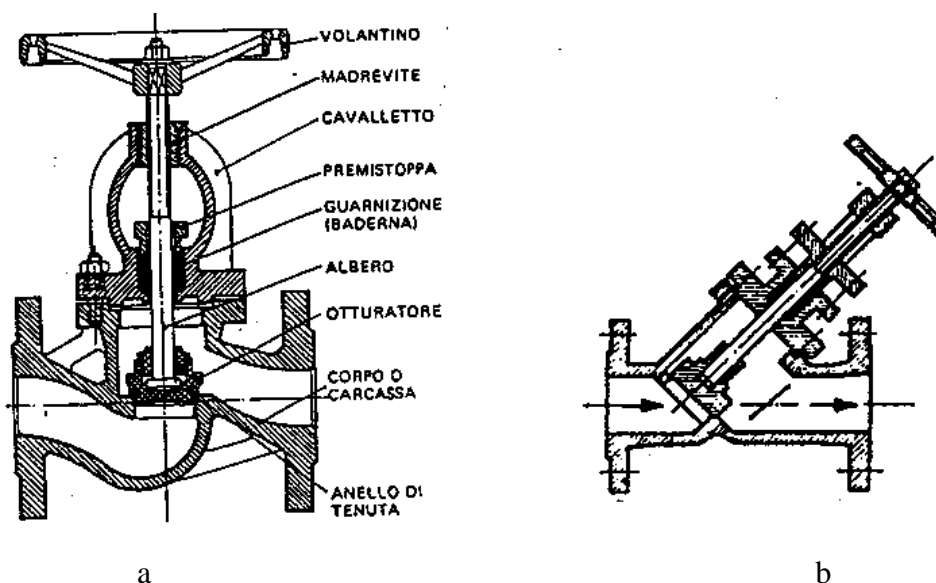


Fig. 4 – Valvole a flusso avviato (a) ed a flusso libero (b)

Le prime costringono il fluido ad una doppia brusca variazione di direzione e presentano delle perdite di carico più elevate rispetto alle secondo in cui il fluido non subisce variazioni di direzioni.

L'otturatore è composto da un disco che si muove, perpendicolarmente alla luce, contro una battuta ottenuta lavorando direttamente il bordo della sede o inserendo un anello filettato. La sede può essere piana o conica (nel caso, l'otturatore si inserisce nella svasatura garantendo una maggiore sensibilità di regolazione).

Per valvole di piccolo diametro, l'otturatore può essere ricavato direttamente dallo stelo, affusolandolo a forma di spillo (valvole "a spillo")

- valvole "a pistone"; alla sede è collegato una sorta di manicotto a tenuta sul quale sono praticate delle luci idonee a far passare l'intera portata. L'otturatore è realizzato da un semplice pistone che abbassandosi lungo l'asse del manicotto occlude via via le luci. Tali valvole hanno l'inconveniente di presentare perdite allo stelo: l'uscita dello stelo, quindi, è posta all'interno di una camera anulare collegata alla zona subito a valle dello strozzamento della sede (zona a minima pressione che, per depressione, ha una azione di "richiamo" dei trafilamenti).

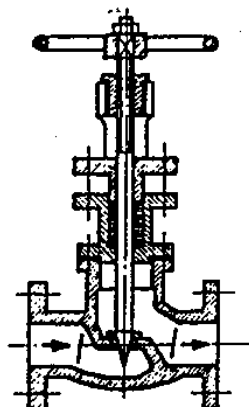


Fig. 5 - Valvola a spillo

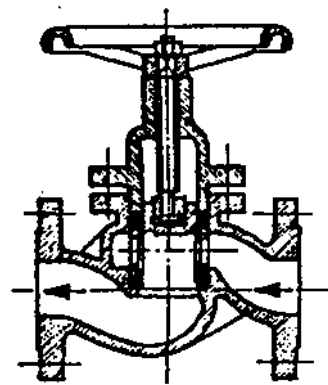


Fig. 6 - Valvola a pistone

- valvole "a membrana" o "a diaframma"; caratterizzate dalla assoluta assenza di trafilamenti in quanto l'otturatore è fisicamente separato dal fluido attraverso una membrana flessibile ancorata sul corpo valvola: l'otturatore, chiudendo, spinge la membrana sulla sede. La valvola si usa solo per particolari utilizzi, è infatti poco robusta e presenta una efficienza di regolazione piuttosto mediocre

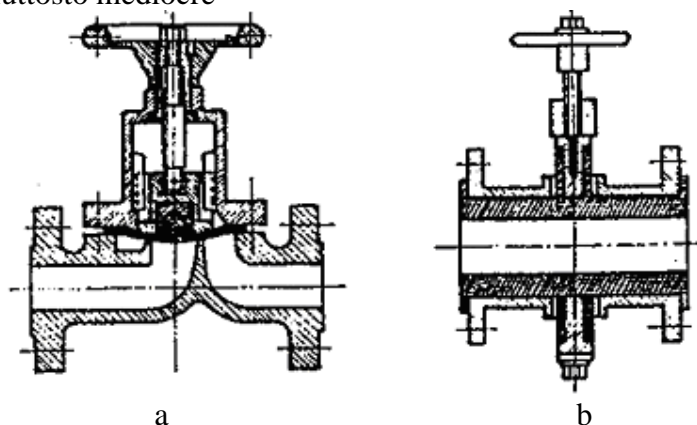


Fig. 7 - Valvola a membrana (a) e a manicotto (b)

- valvole “**a manicotto**”; presentano caratteristiche del tutto analoghe alle valvole a membrana solo che il meccanismo di passaggio del fluido è realizzato da un breve tratto di tubo flessibile e l’azione di strozzamento è realizzata attraverso due ganasce.
- Per le valvole di **non ritorno**:
 - valvole “a clapet”; l’otturatore è costituito da un piattello incernierato che può muoversi, in una sola direzione, aprendo la luce per il flusso
 - valvole “a sfera”; l’otturatore è costituito da una sfera che muovendosi in una direzione consente il flusso mentre nell’altra batte contro la sede impedendo il flusso.
 - valvole “a disco”; l’otturatore è costituito da un disco mantenuto contro una sede da una molla; il disco che muovendosi in una direzione consente il flusso mentre nell’altra batte contro la sede impedendo il flusso.

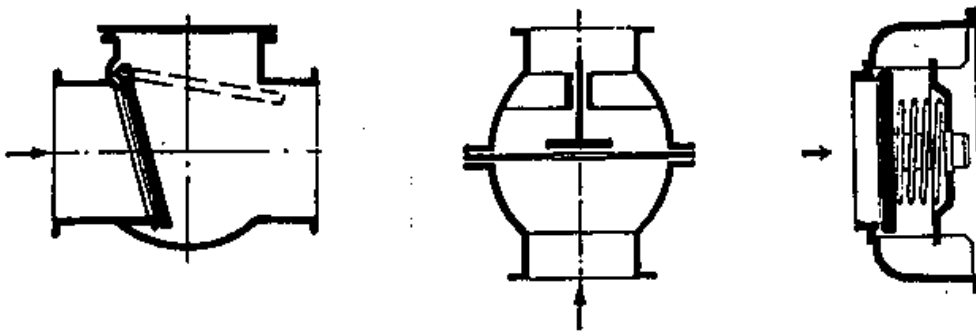


Fig. 8 – Valvole di non ritorno

1.2.4 Classificazione delle valvole è basata sul movimento dell’otturatore

On riferimento al movimento dell’otturatore si distinguono:

- valvole “**lineari**”; caratterizzate dal movimento lineare dell’otturatore. Appartengono a tale gruppo:
 - valvole a diaframma
 - valvole a saracinesca
 - valvole a globo
- valvole “**rotative**”; caratterizzate dal movimento rotativo dell’otturatore. Appartengono a tale gruppo:
 - valvole a farfalla
 - valvole a maschio
 - valvole a sfera

1.3 Tenute sullo stelo

La scelta della tenuta sullo stelo dipende da:

- tipo di fluido (attacco chimico e abrasivo)
- temperatura del fluido
- pressione di esercizio (più sono alte le pressioni più gli anelli di tenuta conviene siano rigidi)

La capacità di tenuta dipende, invece, dal numero di anelli di tenuta (in genere da 4 a 10), dalla finitura dello stelo (rugosità) e dall'allineamento delle parti mobili con le parti fisse del corpo valvola. I materiali utilizzati sono, di solito: teflon (fino a 150°C), grafite (oltre 450°C), amianto teflonato (fino a 300°C).

Citiamo i seguenti principali tipi di tenuta:

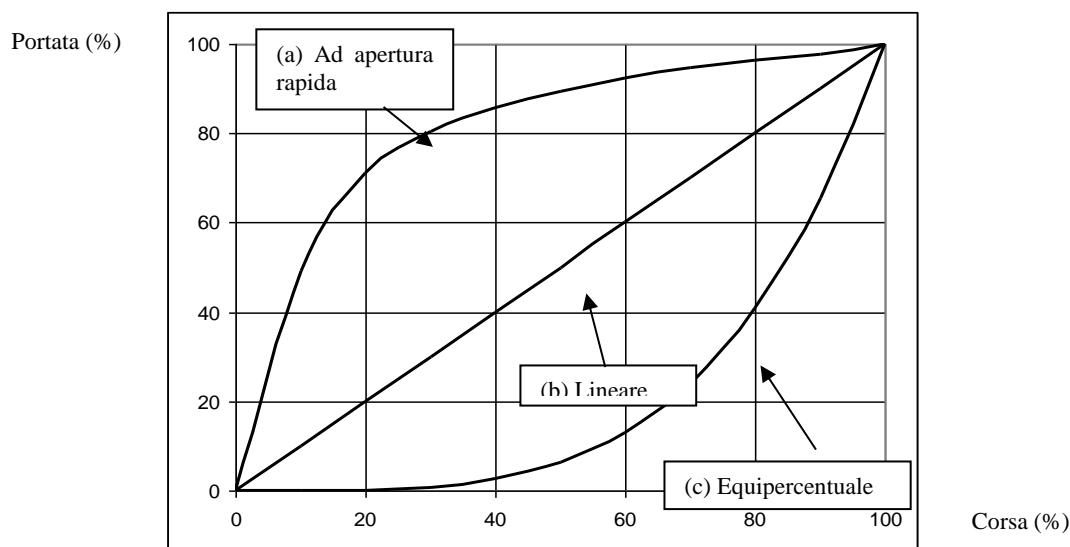
- premistoppa “**a baderna**”, si usa per differenze di pressioni limitate; è realizzata da anelli di materiale autolubrificante molto elastico (canapa ingrassata, amianto grafitato, teflon e, per elevate temperature, metalli teneri) posizionati nel gap tra lo stelo e il cappello della valvola; la loro compressione può essere variata anche in esercizio variando il pressaggio del *pressatreccce*.
- tenute “**a labirinto**”; si basano sul principio che, suddividendo il salto di pressione esistente tra due camere tra tante camerette più piccole, la portata del fluido trafilante non risente del salto di pressione totale ma di quello parziale esistente tra due camerette contigue. In tal modo, si può limitare la portata di trafileamento tanto più quanto più elevato è il numero di celle realizzabili (l'andamento del trafileamento è esponenziale e, quindi, non andrà mai a zero)

1.4 Caratteristiche delle valvole

1.4.1 Caratteristica inerente

É la relazione esistente tra la corsa dell'otturatore e la portata di fluido transitante nella valvola, mantenendo costanti la temperatura e la pressione monte/valle.

Le diverse caratteristiche, costruttivamente, si ottengono realizzando opportunamente i profili di accoppiamento otturatore/sede.



		intercettazione	Regolazione
a)	ad apertura rapida	X	
b)	Lineare	X	X
	quadratica, tra la b) e la c)		X
c)	Equipercentuale ¹		X

Fig. 9 – Caratteristica intrinseca delle valvole

¹ In corrispondenza di variazioni percentuali uguali della corsa rispetto alla corsa totale, si verificano uguali variazioni percentuali della portata rispetto alla portata prima della regolazione

1.4.2 Caratteristica installata

È la relazione esistente tra la corsa dell'otturatore e la portata di fluido transitante nel sistema valvola più circuito, mantenendo costante la temperatura.

La capacità di regolazione di una valvola non è costante ma varia in funzione delle perdite di carico totali del circuito (circuito + valvola), in particolare col rapporto

$$y = \frac{\Delta p(\text{valvola})}{\Delta p_{\text{tot}}(\text{valvola} + \text{circuito})}$$

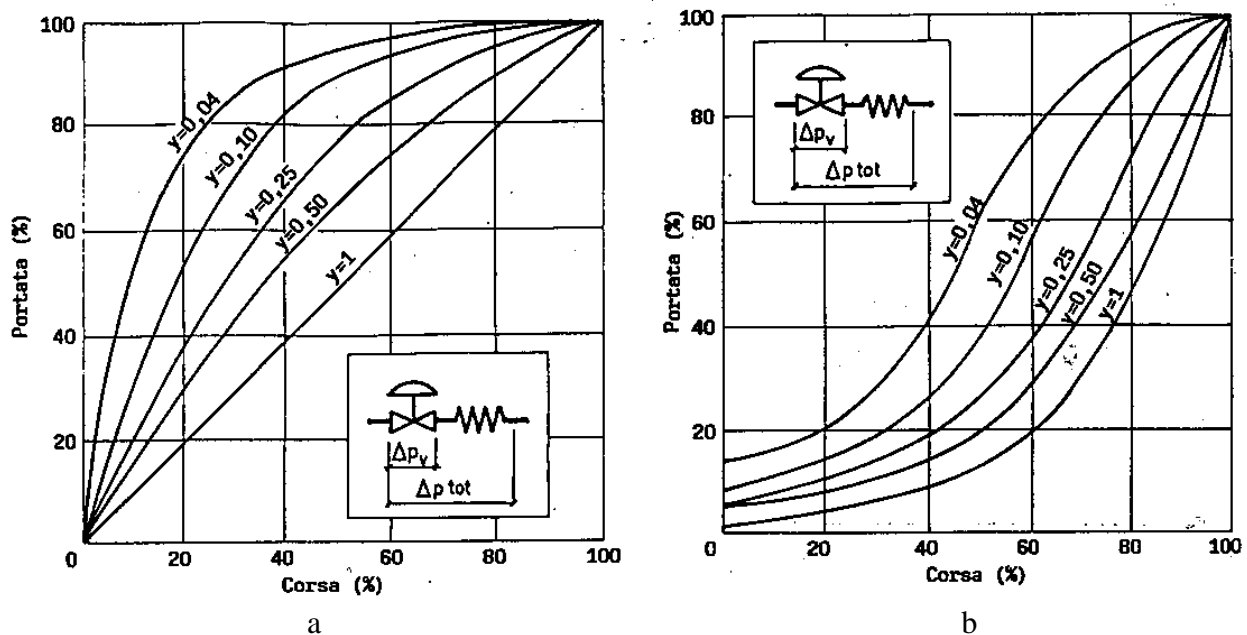


Fig. 10 – Caratteristica installata delle valvole

Nella fig. (a) si nota come una valvola a caratteristica intrinseca lineare si allontani drasticamente da tale caratteristica se aumentano molto le perdite di carico del circuito; in tale caso la regolazione di portata tende a diventare di tipo on/off (già al 60% della corsa la portata è quasi pari al 100%).

Quindi, perché la valvola rispetti la caratteristica lineare, la sua perdita di carico deve essere grande rispetto alle perdite di carico totali del circuito (ordine di grandezza di $y \approx 50\%$. Si parla per questo di “autorità” della valvola)

La fig. (b) illustra lo stesso problema quando la valvola installata è invece caratterizzata da una caratteristica intrinseca equipercentuale; in tal caso, tanto più le perdite di carico del circuito aumentano, tanto più la caratteristica installata della valvola va verso la risposta lineare.

La trattazione sopra riportata è valida per regime turbolento in condizioni subcritiche; vengono pertanto esclusi:

- liquidi evaporanti
- gas e vapori in condizioni di criticità.

Come esempio applicativo analizziamo un circuito in cui sia presente una pompa e studiamo l'andamento della caratteristica idraulica del circuito e della "caratteristica installata" della valvola di regolazione.

All'aumentare della portata la pompa riduce la sua prevalenza disponibile mentre la perdita di carico totale del circuito aumenta grazie anche all'aumento delle perdite di carico distribuite lungo la tubazione.

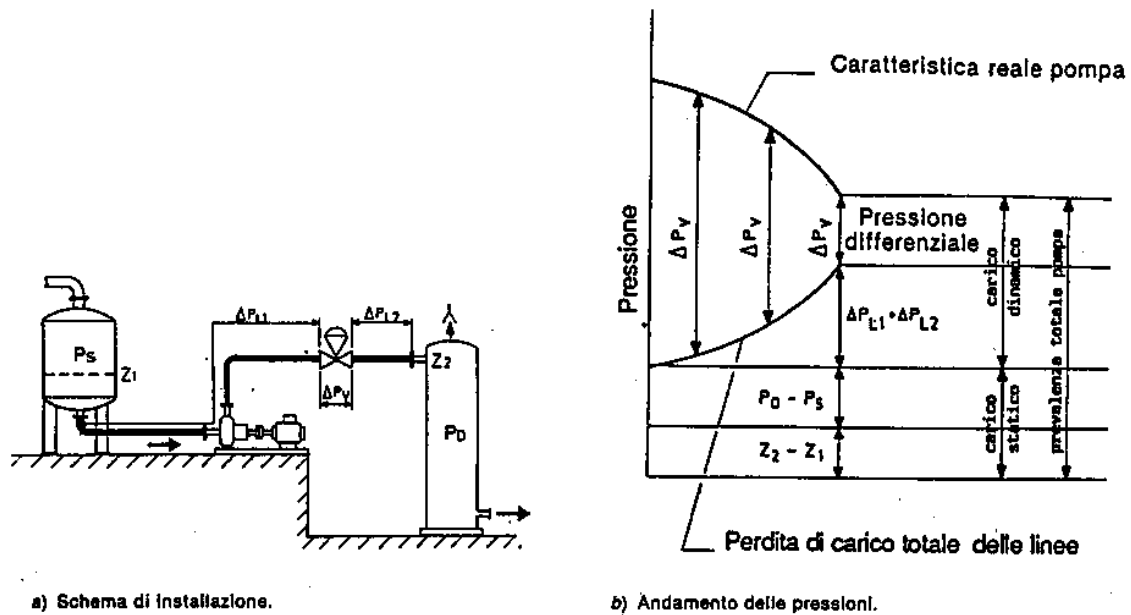


Fig. 11 – Esempio applicativo

Di conseguenza, come ben evidenzia la figura, si riduce la y e, quindi, varia, riducendosi, la capacità di regolazione della valvola.

Se ne conclude, quindi, che la valvola regola meglio a basse portate che ad alte (dove tende a diventare di intercettazione).

1.4.3 Coefficiente di portata

Il *coefficiente di portata* è un parametro che esprime la portata di acqua (in condizione temperatura e pressione standard) che passa attraverso la valvola totalmente aperta con perdita di pressione statica Δp_{kv} unitaria ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$).

Fissata la portata volumetrica Q di fluido reale (alle condizioni di progetto) che deve attraversare la valvola e la perdita di carico desiderata (Δp), il coefficiente di portata k_v è dato dalla relazione:

$$k_v = Q \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_{kv}}{\Delta p} \frac{\rho}{\rho_a}} = Q \cdot \frac{1}{\sqrt{\Delta p}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{1000}}$$

dove: $\rho_a = \text{densità di riferimento per l'acqua} = 1000 \text{ kg/m}^3$

ρ = densità del fluido in kg/m^3

Q = portata del fluido in m^3/h

Δp = differenza di pressione statica monte/valle in bar

In alcuni casi, al posto di k_v , si usa il coefficiente C_v che esprime la portata di acqua, a 60°F, espressa in galloni per minuto, che determina una perdita di carico di 1 lb/in^2 . Risulta:

$$k_v = 0,86 C_v$$

k_v e C_v sono, in sostanza, una misura della “dimensione” della valvola; calcolato k_v in base alla portata massima e alla Δp scelta dal progettista (caduta di pressione sulla valvola), si può scegliere la valvola a catalogo.

1.4.4 Regole pratiche per la scelta delle valvole di regolazione

Per riassumere elenchiamo alcune regole pratiche per la scelta delle valvole di regolazione;

- Se il Δp assegnato alla valvola, alla massima portata, supera il 40% del Δp totale del circuito ($0,4 < y < 1$), per ottenere la miglior linearità circuito+valvola, conviene scegliere una valvola con caratteristica lineare
- Se il Δp assegnato alla valvola, alla massima portata, è minore del 25% del Δp totale del circuito ($\sim 0,1 < y < 0,25$), per ottenere la miglior linearità circuito+valvola, conviene scegliere una valvola con caratteristica equipercentuale
- Se il Δp assegnato alla valvola, alla massima portata, è compreso tra il 25% del Δp totale del circuito e il 40% ($0,25 < y < 0,40$), per ottenere la miglior linearità circuito+valvola, conviene scegliere una valvola con caratteristica quadratica (intermedia tra le due sopraccitate)
- Se non è noto con precisione il Δp assegnato alla valvola, conviene scegliere una caratteristica quadratica
- In mancanza di dati conviene installare valvole a globo (flusso avviato) perché sono quelle che hanno le maggiori Δp .

1.5 Valvole di regolazione automatiche

Le valvole automatiche sono quelle in cui la posizione dell'attuatore non viene decisa dall'operatore ma viene determinato automaticamente sulla base delle condizioni di funzionamento della valvola stessa.

Nei sistemi di regolazione automatica il tipo di valvola che trova maggiore applicazione è quella a globo. La differenza con una analoga valvola manuale sta nel fatto che manca la filettatura sullo stelo, essendo questo movimentato direttamente tramite un servocomando (ossia un comando asservito alla valvola).

In alcuni casi, quando sono in gioco elevate portate ed elevati strozzamenti, le valvole sono dotate di una doppia sede con flusso contrapposto al fine di bilanciare le spinte del fluido sullo stelo.

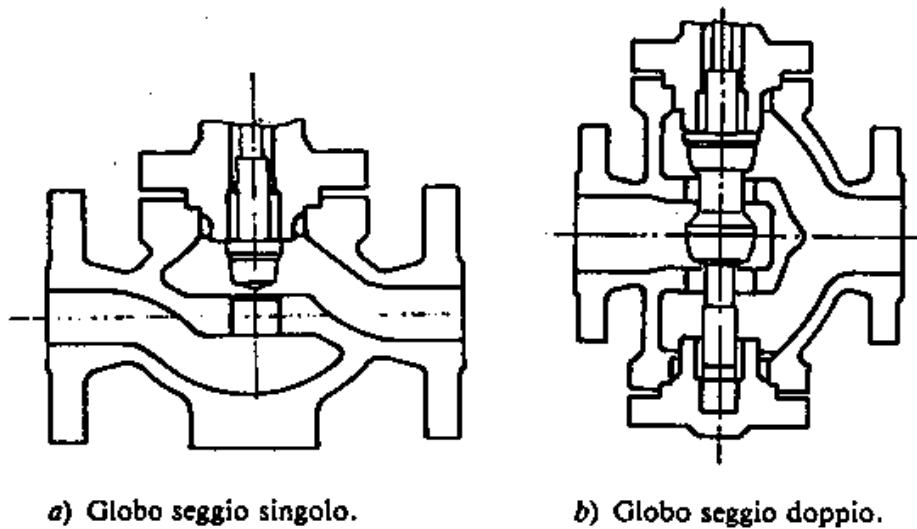


Fig. 12 – Valvole di regolazione

1.5.1 Alcuni esempi di valvole di regolazione

- a) valvola regolatrice di pressione a molla, a contrappeso, a galleggiante; la posizione dell'otturatore viene ottenuta dall'equilibrio tra la forza esercitata dalla molla o dal contrappeso e la forza esercitata dalla pressione sull'otturatore, nelle valvole a galleggiante la posizione di questo determina direttamente la posizione dell'otturatore. Nelle valvole a contrappeso ed a galleggiante è possibile variare (entro un range relativamente limitato) il braccio del contrappeso o del galleggiante e quindi la taratura della valvola.

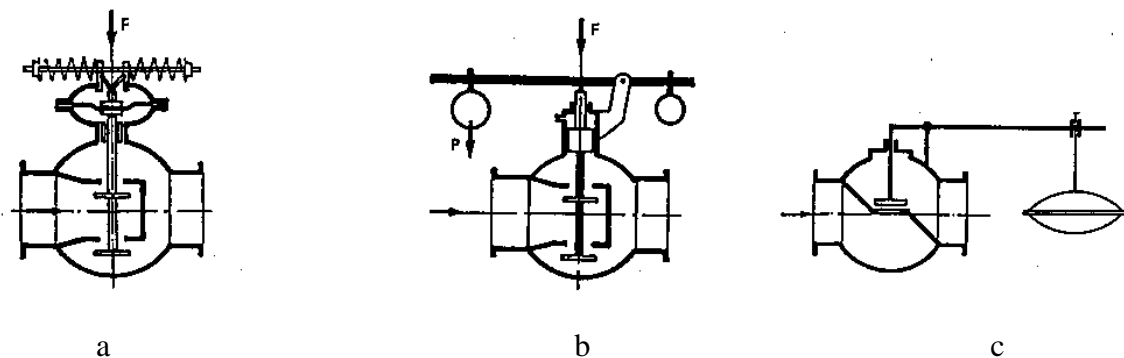


Fig. 13 – Valvole regolatrici di pressione a molla (a) a contrappeso (b) ed a galleggiante (c)

- b) valvola regolatrice di pressione servocomandata; un aumento di pressione a valle della valvola agisce sulla membrana della valvola applicando una forza sull'otturatore che modula in chiusura
- c) valvola regolatrice di portata servocomandata; una flangia tarata, a valle della valvola, misura e trasmette il valore della portata alla valvola. Nella valvola, l'otturatore si muoverà in apertura o chiusura a seconda del valore di set (se la misura letta registrava un valore di portata inferiore a quello di taratura l'otturatore apre e viceversa)

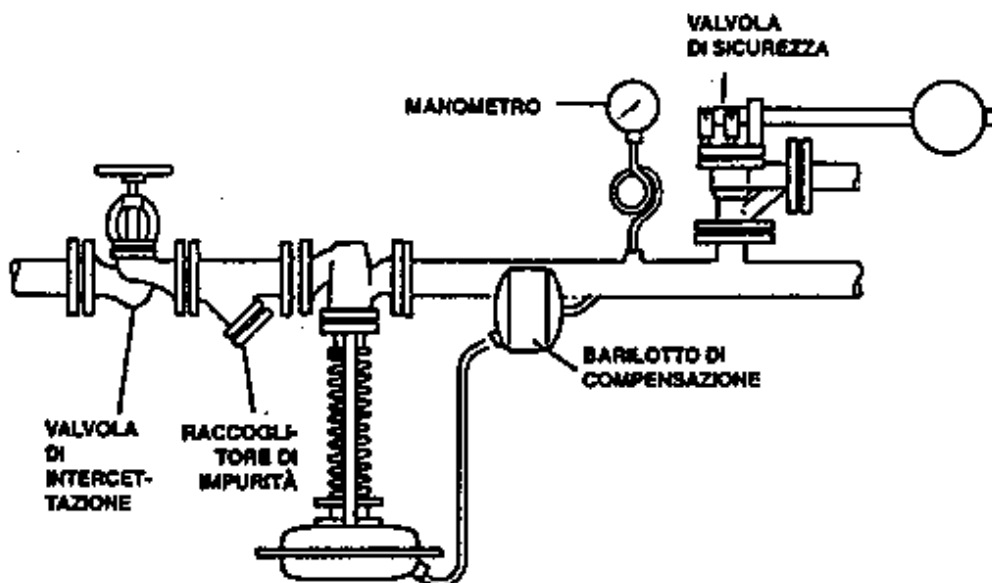


Fig. 14 – Valvola regolatrice di pressione servocomandata

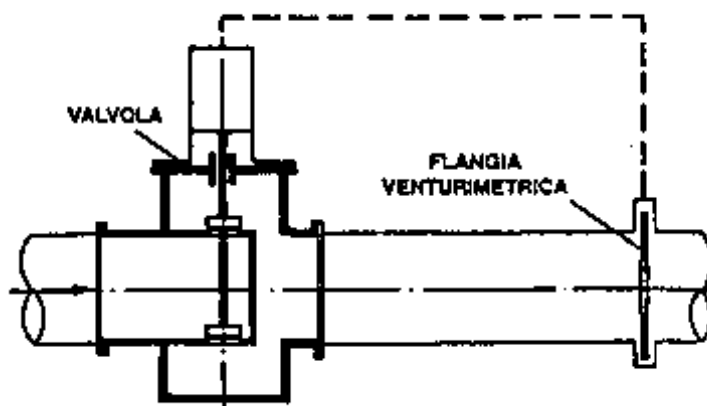


Fig. 15 – Valvola regolatrice di portata servocomandata

1.5.2 Criteri di dimensionamento

Come già richiamato, i principali parametri di scelta per il dimensionamento delle valvole di regolazione sono:

- portata massima di progetto
- tipo di fluido
- perdita di carico disponibile
- tipo di servizio richiesto

Il dimensionamento della valvola, ovvero delle luci di efflusso, si ottiene calcolando il valore del coefficiente di portata

$$K_v = Q \times (\rho / (1000 \times \Delta p))^{1/2}$$

e, quindi, scegliendo la valvola richiesta a catalogo, in base al valore di K_v immediatamente più grande di quello calcolato; non sono consigliabili ulteriori maggiorazioni dei parametri di scelta (per esempio maggiorazioni ulteriori di portata).

E' opportuno notare che:

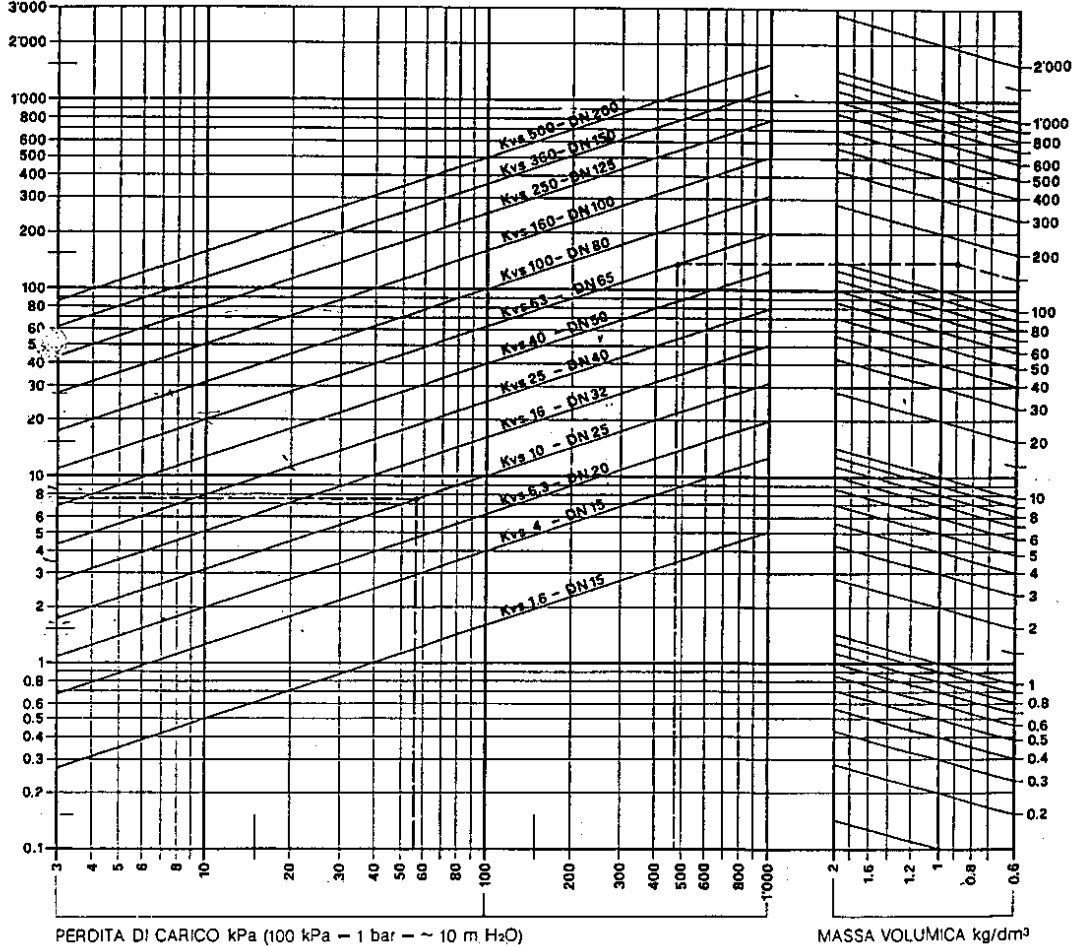
- un eccessivo sovradimensionamento non consentirebbe la corretta sensibilità di regolazione richiesta;
- al contrario, un sottodimensionamento non consentirebbe di raggiungere la massima portata di progetto.

IAGRAMMA DIMENSIONAMENTO VALVOLE DI REGOLAZIONE

PER LIQUIDI

PORTATA liquidi con massa volumica 1 kg/dm³ m³/h

PORTATA liquidi con massa volumica diversa da 1 kg/dm³ m³/h



Esempio per liquidi con massa volumica 1 kg/dm³ (acqua)
 Dovendo dimensionare una valvola di regolazione con:
 PORTATA: 7,5 m³/h di acqua
 PERDITA DI CARICO: 55 kPa
 Utilizzare il diagramma come segue:
 - Individuare il punto di intersezione fra le due rette aventi origine dal valore di portata (7,5 m³/h) e dal valore della perdita di carico (55 kPa).
 Questo punto corrisponde al coefficiente di portata richiesto: Kvs 10 - DN 25; per cui la valvola dovrà avere un Diametro Nominale 25 mm.

Esempio per liquidi con massa volumica diversa da 1 kg/dm³
 Dovendo dimensionare una valvola di regolazione con:
 PORTATA: 150 m³/h di liquido con massa volumica (0,9 kg/dm³),
 PERDITA DI CARICO: 470 kPa
 Utilizzare il diagramma come segue:
 - Individuare il punto di intersezione (lato destro del diagramma) fra la retta avente origine dal valore della massa volumica (0,9 kg/dm³) e la retta inclinata corrispondente al valore di portata (150 m³/h).
 - Individuare il punto di intersezione fra le due rette aventi origine l'una dal punto di intersezione sopra individuato e l'altra dal valore della perdita di carico (470 kPa).
 Questo punto corrisponde al coefficiente di portata richiesto: Kvs 63 - DN 65; per cui la valvola dovrà avere un Diametro Nominale 65 mm.

CONTROLLI

Fig. 16 – Diagramma di dimensionamento delle valvole di regolazione

1.5.3 Criteri di installazione delle valvole di regolazione

- **Circuito di by-pass**

Le valvole di regolazione automatiche sono sempre montate con linee di by-pass e precedute e seguite da valvole di intercettazione.

Deve inoltre essere prevista la possibilità di drenare il circuito per consentire interventi di manutenzione.

Nel dimensionamento delle valvole di by-pass si devono seguire le seguenti avvertenze:

- il dimensionamento della valvola di by-pass deve essere fatto utilizzando lo stesso k_v della valvola di regolazione;
- come valvole di by-pass, essendo richiesta una buona regolazione manuale, si usano valvole a globo;
- le valvole di intercettazione devono essere scelte col criterio di minima perdita di carico (è ovvio che le due intercettazioni sono in linea e, quindi, rappresentano una perdita di carico aggiuntiva!); per piccoli diametri si usano valvole a sfera, per dimensioni maggiori saracinesche o anche valvole a farfalla.

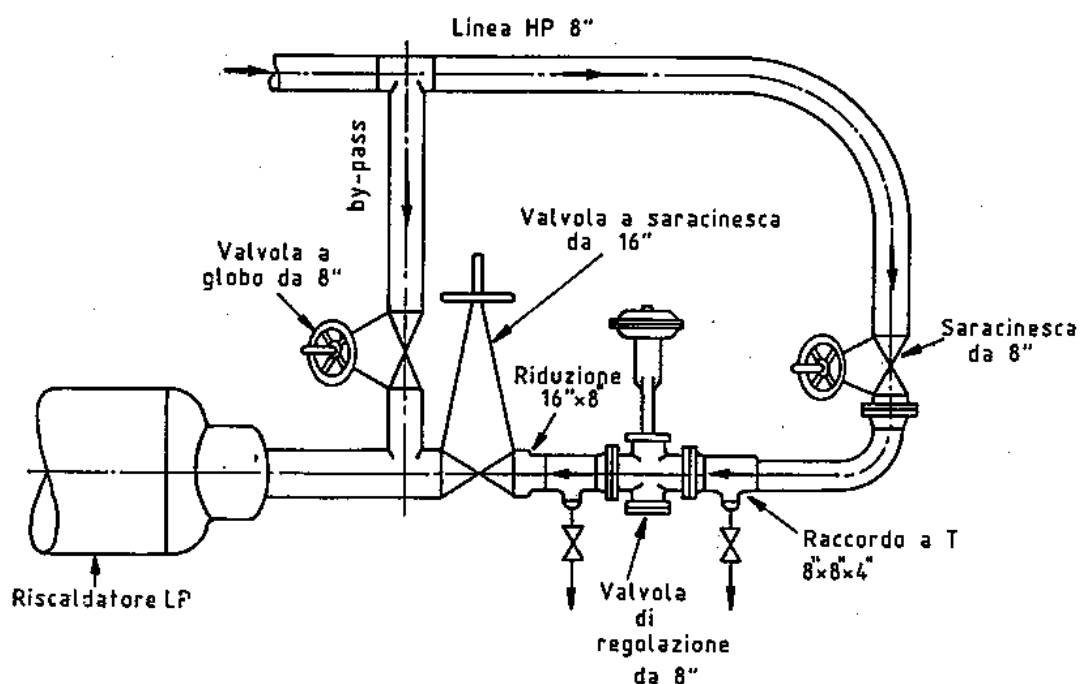


Fig. 17 – Esempio di installazione (Valvola di regolazione riduttrice di vapore al riscaldatore LP)

Nella tabella che segue sono riportati i DN ragionevolmente consigliabili per le valvole di intercettazione in funzione del DN della linea e di quella della valvola di regolazione

Minimo diametro consigliato per le valvole di intercettazione della linea di by-pass

Diametro Valvola di regolazione (")	Diametro linea (")								
	1	1 ½	2	3	4	6	8	10	12
1	1	1 ½	2	2					
1 ½		1 ½	2	2	3				
2			2	3	3	4			
3				3	4	4	6		
4					4	6	6	8	
6						6	8	8	10
8							8	10	10
10								10	12
12									12

- **Collegamento alle tubazioni e montaggio**

Il collegamento ideale delle valvole sarebbe quello in figura 18, su un tratto rettilineo monte/valle sufficientemente lungo e privo di disturbi.

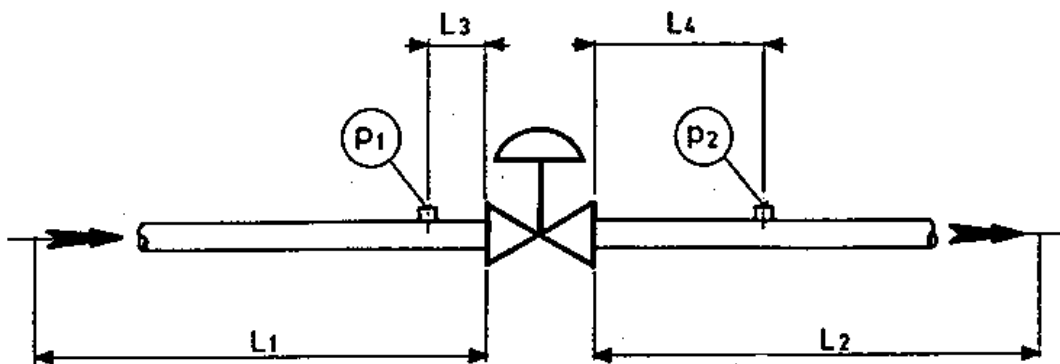


Fig. 18 – Collegamento valvole

Con i seguenti valori ottimali:

$$L_1 = 20 D$$

$$L_2 = 7 D$$

$$L_3 = 2 D$$

$$L_4 = 6 D$$

Essendo D il diametro della tubazione (ed L_3 ed L_4 la posizione delle eventuali prese di pressione).

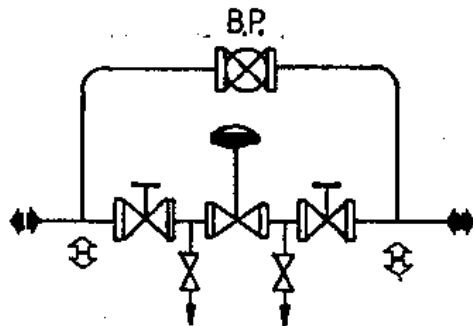
Lo sviluppo minimo di tratti rettilinei che si dovrebbe garantire, tanto più grandi sono le valvole e comunque tanto più la regolazione deve essere fine, sono i seguenti:

$$L_1 = 6 D$$

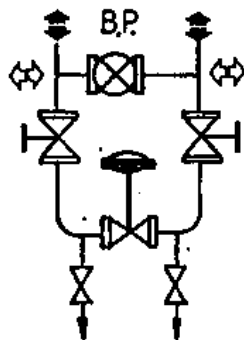
$$L_2 = 3 D$$

Normalmente la valvola di regolazione ha diametro inferiore al tubo, quindi vanno previsti, e computati come perdite di carico aggiuntive, dei tronchetti di raccordo.

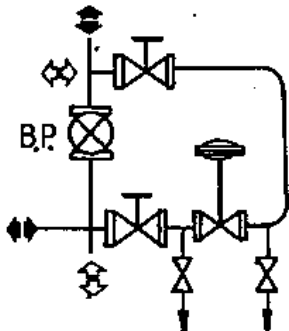
Le valvole con attuatori vanno montate, ove possibile, con l'attuatore in verticale disposto sopra la valvola.



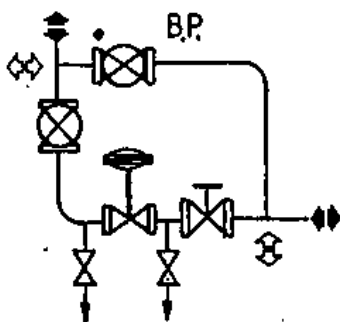
a) Circuito disposto su piano verticale. Il by-pass è self-draining e la perdita di carico sulla linea principale è bassa. Lo spazio complessivo richiesto è tuttavia elevato.



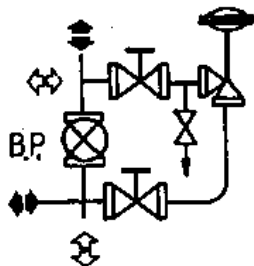
b) Come a) ma con valvola di regolazione più facilmente accessibile e complesso molto più compatto. Può essere ruotato su altri piani mantenendo la valvola di regolazione verticale.



c) Come b) ma con by-pass non self-draining.

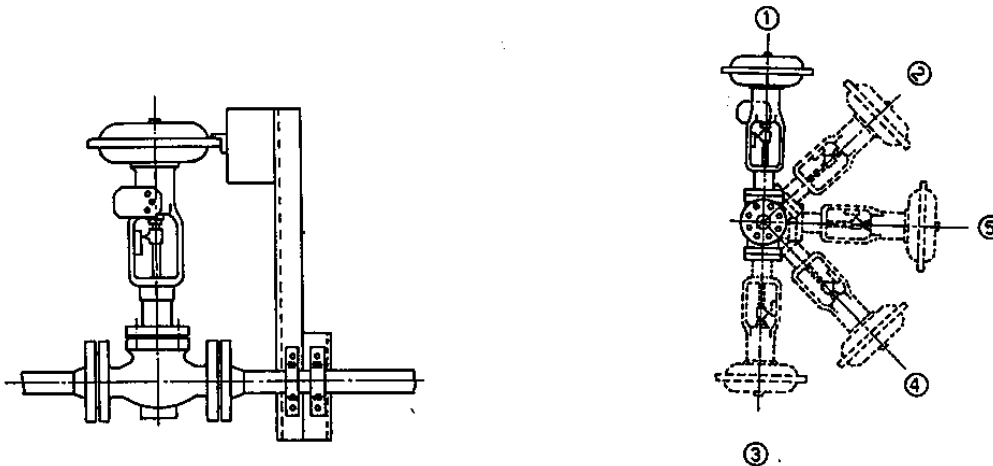


d) Come c) ma con minore perdita di carico e by-pass self-draining.



e) Tipica installazione per valvole di regolazione ad angolo. Circuito compatto e by-pass self-draining.

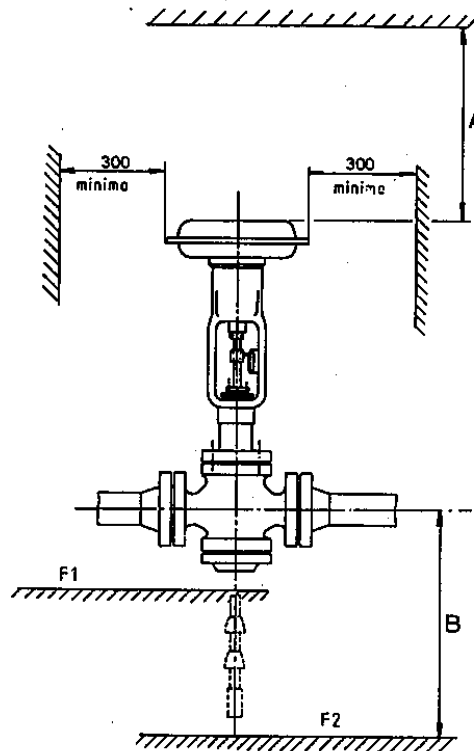
Fig. 19 – Possibili sistemazioni dei circuiti di bypass



b) Sostegno scorrevole per valvole montate orizzontalmente.

a) Possibili orientamenti valvole flangiate con otto fori:
 — sono da preferire nell'ordine: 1, 2, 3, 4, 5;
 — le posizioni 3 e 4 sono da evitare per installazioni all'aperto.

DN valvola	1.½"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
A	400	450	500	600	800	1000	1200	1200
B	350	400	450	500	600	700	900	1100



Valori da adottare in assenza di dati del costruttore. Spazi liberi minimi per accesso e manutenzione.
 Se l'ostacolo inferiore è in posizione F1 devono essere impiegate solo valvole smontabili dall'alto.
 Se l'ostacolo è in posizione F2 attenersi ai dati della tabella.

Fig. 20 – Montaggio delle valvole

1.6 Appendice: esempi di cataloghi per la scelta delle valvole

VALVOLE A FARFALLA COMAP ISO PN 16

GAMMA E PRESTAZIONI

DIAMETRI DISPONIBILI

- DN 32 → DN 200

PRESTAZIONI

- Pressione max di esercizio = 10 bar
- Campo di temperature: con sede in EPDM
- 25°C min → + 130°C max
- con sede in NBR
- 25°C min → + 80°C max
- Depressione max = 1 Torr

DIMENSIONI D'INGOMBRO

- Scartamento tra flange normalizzato:
 - ISO 5752 serie 20
 - API 609
 - DIN 3202 - K1
 - BS 5155
 - MSS SP 67

ADATTABILITA' ALLE FLANGE

- DIN 2501
- BS 4504
- ISO 2084
- UNI 2280 - 2281 - 2282
- UNI 2276 - 2277 - 2278
- ANSI B 16.5 class 150
- BS 10 Table E

SERVOCOMANDI

Staffa di accoppiamento servocomandi conforme alle norme:

- ISO 5210/5211
- NFE 29401/29402

PN 6/10/16



PROVE E COLLAUDI

Le valvole a farfalla COMAP subiscono un collaudo idraulico di fabbrica, eseguito secondo le norme ISO 5208/NF E 29311, sulla totalità dei prezzi prodotti.

- Prova di tenuta a 1,1 x PN (Tasso massimo di tenuta: 3)
- Resistenza del corpo valvola a 1,5 x PN

A richiesta le valvole possono essere collaudate secondo specifiche diverse e personalizzate.

CAMPI DI UTILIZZAZIONE

Riscaldamento, climatizzazione, teleriscaldamento, reti di distribuzione acqua e gas.

EPDM (-25°C → +130°C)
(Etilene - Propilene)

Proprietà meccaniche molto buone.
Buona resistenza alle basse e medie temperature, all'ozono ed agli agenti atmosferici.

- Acqua fredda, acqua addolcita ed acque industriali
- Acqua calda a 130°C di temperatura max.
- Acqua di mare
- Acqua glicolata
- Alcools
- Acidi e basi diluiti
- Solventi cetonici
- Grassi animali e vegetali

NBR (-10°C → +80°C)
(Nitrile NBR):

- Buona resistenza agli olii minerali
- Idrocarburi
- Solventi
- Petrolio greggio e raffinato
- Gas città, metano, butano, propano
- Acqua di mare
- Aria compressa.

CARATTERISTICHE IDRAULICHE

COEFFICIENTE DI PORTATA: Kv

Il coefficiente di portata Kv indica la portata d'acqua a 15°C, espressa in m³/h, fluente attraverso la valvola con una pressione differenziale pari ad 1 bar.

FORMULE SEMPLIFICATE:

consentono di calcolare la perdita di carico di una valvola in funzione delle condizioni di esercizio desiderate oppure di determinare la posizione di taratura da assegnare alla valvola.

- Fluidi incompressibili:

$$Kv = \frac{Q}{31,6} \sqrt{\frac{\rho_1}{\Delta P}}$$

- Fluidi comprimibili: (gas)

$$Kv = \frac{QN}{514} \sqrt{\frac{\rho N \cdot T}{\Delta P \cdot P_2}}$$

$$* \Delta P < \frac{P_1}{2}$$

Kv= Coefficiente di portata

Q= Portata in m³/h

ΔP= Perdite di carico della valvola, in bar

P1= Pressione assoluta a monte della valvola, in bar

P2= Pressione assoluta a valle della valvola, in bar.

QN= Portata normale m³/h (0°C - 760 mm/Hg)

T= Temperatura assoluta del fluido °K

ρ1= densità del fluido, in Kg/m³

ρN= densità del fluido, a 0°C - 760 mm/ Hg., in Kg/m³.

Tabella dei valori di Kv in funzione dell'angolo [α] di apertura della valvola

DN \ Angolo α	18° Settore n° 1	36° Settore n° 2	54° Settore n° 3	72° Settore n° 4	90° Settore n° 5
32 e 40		6,49	18,95	46,53	84,4
50		11,3	33	81	147
65		21	63	160	290
80		33	98	238	450
100	20	54	152	362	730
125	35	93	263	626	1260
150	54	148	415	987	1990
200	120	326	915	2198	4396

COEFFICIENTE DI PERDITA DI CARICO: K

Il coefficiente di perdita di carico, si determina mediante la seguente formula:

$$\Delta P = \frac{1}{100\,000} \cdot k_p \frac{V^2}{2}$$

ΔP= Perdite di carico in bar

k= Coefficiente di perdita di carico (vedi tabella seguente)

ρ= densità del fluido, in Kg/m³

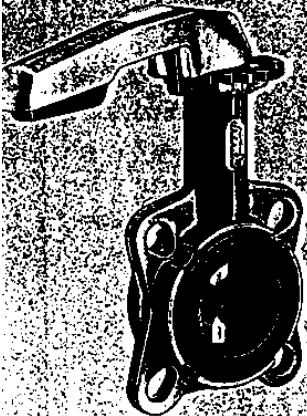
V= velocità del fluido in m/s (*)

(*) Tale valore è corrispondente a quello della velocità di scorrimento del fluido nella tubazione all'entrata della valvola.

Tabella dei coefficienti K di perdita di carico in funzione dell'angolo [α]

DN \ Angolo α	18° Settore n° 1	36° Settore n° 2	54° Settore n° 3	72° Settore n° 4	90° Settore n° 5
32 e 40		98	11,4	1,89	0,57
50		78,3	9,18	1,52	0,46
65		64,8	7,2	1,11	0,34
80		60,2	6,82	1,16	0,32
100	400	54,9	6,92	1,22	0,30
125	318,9	45,16	5,64	0,99	0,24
150	316,7	42,16	5,36	0,94	0,23
200	177,8	24,08	3,05	0,53	0,13

VALVOLE A FARFALLA COMAP ISO PN 16



724-724 H

COMANDI MANUALI

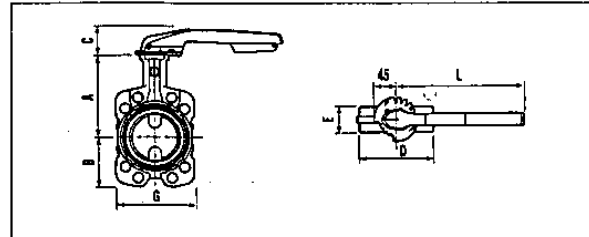
724-724 H
LEVA DI COMANDO A
SCATTO, LG

724: Valvole con sede in
EPDM

724 H: Valvole con sede in
NBR

- 6 diverse posizioni di regolazione
- Possibilità di blocco antimanomissione della posizione di regolazione
- Leva in lega di alluminio
- Sistema di blocco a scatto e settore dentato in materiale plastico composito.

DIMENSIONI DI INGOMBRO



DN	Servocomando tipo	Staffa	A	B	C	D	E	G	L	Massa
32	LG 26	F 05	136	58	55	78	33	116	263	3
40	LG 26	F 05	136	58	55	78	33	116	263	3
50	LG 26	F 05	146	64	55	96	43	126	263	3,2
65	LG 26	F 05	153,5	71	55	113	46	142	263	4
80	LG 26	F 05	163	94	55	128	46	146	263	4,7
100	LG 26	F 05	172,5	102	55	150	52	158	263	5,3
125	LG 26	F 05	192,5	116	55	184	56	165	263	7,5
150	LG 26	F 05	205	132	55	212	56	185	263	8,8
200	LG 34	F 07	232	154	52	268	60	162	340	15,8

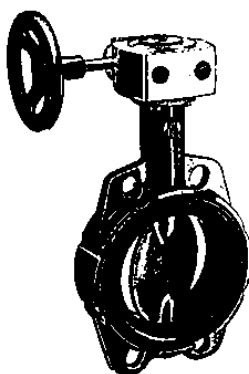
Accoppiamento standard PN 6, PN 10, PN 16, ANSI 150, BS 10.

725-725 H
RIDUTTORE MANUALE A
VOLANTINO, MV

725: Valvole con sede in
EPDM

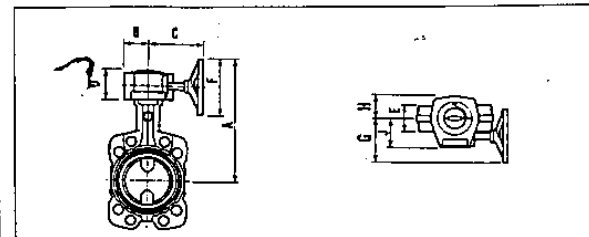
725 H: Valvole con sede in
NBR

- Riduttore a pignone e vite senza fine, fine corsa regolabili nei due sensi, ispezionabile senza che debba essere rimosso dal corpo valvola, indicatore visivo della posizione della farfalla
- Carter in lega di alluminio
- Pignone a vite senza fine in acciaio XC 48 trattato
- Volantino di manovra in acciaio
- Numero dei giri per la corsa completa della farfalla: dal DN 32 al DN 125: 10 giri
DN 150 e DN 200: 7 giri



725-725 H

DIMENSIONI DI INGOMBRO



DN	Servocomando tipo	Staffa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Massa
32	MV 80	F 05	225	49	134	55	33	125	101	46	23	3,4
40	MV 80	F 05	225	49	134	55	33	125	101	46	23	3,4
50	MV 80	F 05	235	49	134	55	43	125	101	46	23	4,2
65	MV 80	F 05	242,5	49	134	55	46	125	101	46	23	4,5
80	MV 80	F 05	252	49	134	55	46	125	101	46	23	5,6
100	MV 80	F 05	261,5	49	134	55	52	125	101	46	23	6
125	MV 80	F 05	261,5	49	134	55	52	125	101	46	23	7,6
150	MV 81	F 05	335,3	54,9	180	60	56	203,2	148	55	30	10
200	MV 81	F 07	362,3	54,9	180	60	60	203,2	148	55	30	17

Accoppiamento standard PN 6, PN 10, PN 16, ANSI 150, BS 10.

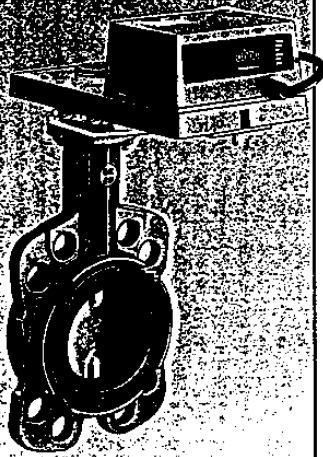


SERVOCOMANDI ELETTRICI

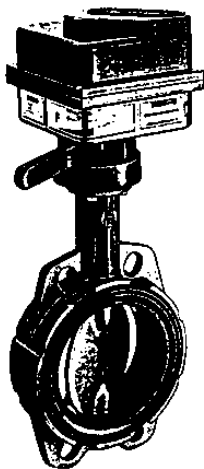
726-726 H
SERVOMOTORI PER VALVOLE AD ALTO VALORE DI ΔP (= 10 bar)
726: Valvole con sede in EPDM

726 H: Valvole con sede in NBR

- Valvole servocomandate per l'automazione di circuiti di distribuzione di varia natura.
- Dal modello S 45 a S 120: carter del servomotore in materiale plastico composto anticorrosione
- Modello S 180: carter in lega di alluminio.
- Versione standard con alimentazione a 220 V - 50 Hz monofase; esecuzioni trifase o per tensioni diverse disponibili a richiesta.
- Specifiche di designazione del servomotore: tipo S seguito dal valore di coppia sviluppata, in Nm, e dal tempo di corsa.



726-726 H
 DN 32 + 80

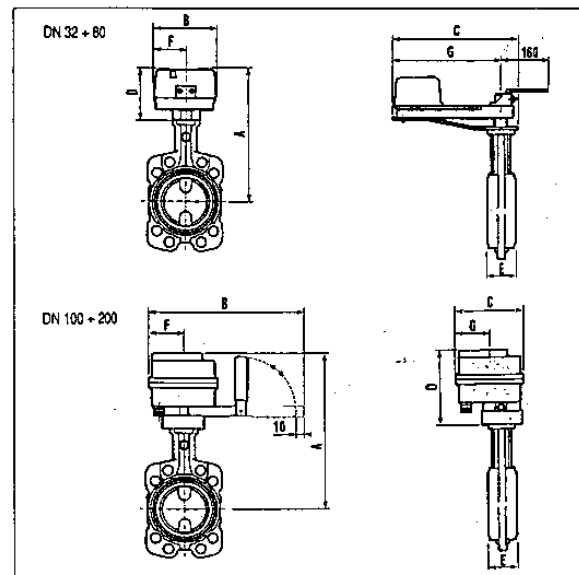


726-726 H
 DN 100 + 200

CARATTERISTICHE TECNICHE

Servomotore tipo		S 45 / 90		S 120 / 120		S 180 / 30 o 60	
Corrente alternata	Tensione (monofase)	220 V	24 V	220 V	24 V	220 V	24 V
	Tempo di corsa	90 s		120 s		30 s o 60 s	
	Potenza assorbibile	7 W		15 W		15 W	
	Fattore di marcia	50%		50%		30%	
Servomotore tipo		S 45 / 05		S 120 / 20		S 180 / 30 o 60	
Corrente continua	Tensione di alimentazione	24 V	12 V	24 V	12 V	24 V	12 V
	Tempo di corsa	5 s		20 s		30 s o 60 s	
	Potenza assorbibile	30 W		30 W		30 W	
	Fattore di marcia	50%		50%		30%	
Peso del servocomando		2 kg		4 kg		12 kg	
Temperatura max di esercizio		0°C + 45°C		0°C + 45°C		-20°C + 70°C	
Comando manuale		disinseribile		disinseribile		disinseribile	
Contatti ausiliari		a richiesta		a richiesta		a richiesta	
Potenziometro di risposta		a richiesta		a richiesta		a richiesta	
Resistenza elettrica antigelo		a richiesta		a richiesta		a richiesta	
Posizionatore		a richiesta		a richiesta		a richiesta	
Grado di protezione		IP 65		IP 65		IP 65	

DIMENSIONI DI INGOMBRO



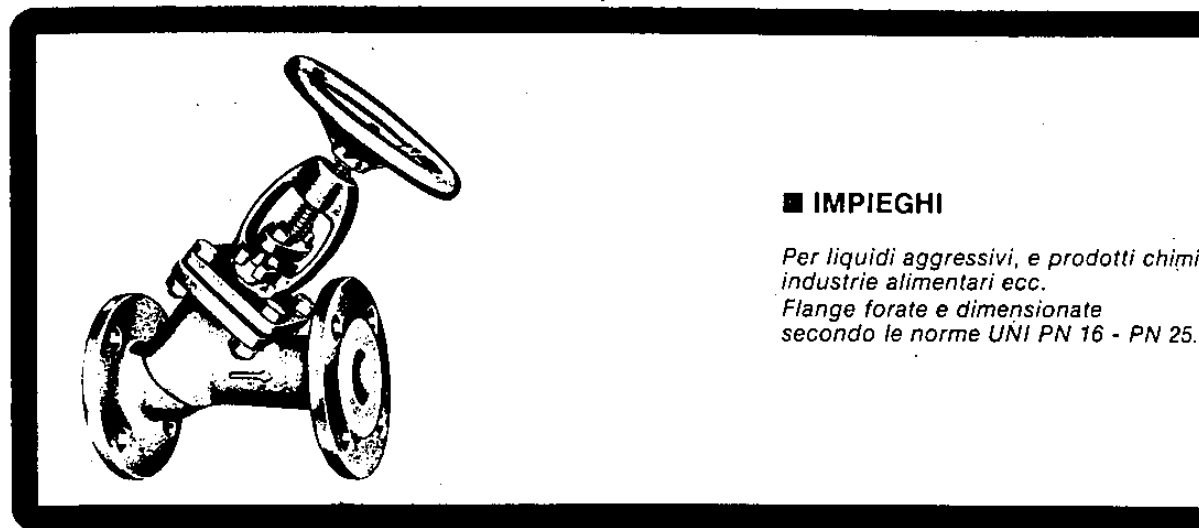
DN	Servocomando tipo	Staffa	A	B	C	D	E	F	G	Massa
32	S 45 / 90	F 05	301	265	150	165	33	105	105	4
40	S 45 / 90	F 05	301	265	150	165	33	105	105	4
50	S 45 / 90	F 05	311	265	150	165	43	105	105	4,8
65	S 45 / 90	F 05	318	265	150	165	46	105	105	5,2
80	S 120 / 120	F 05	368	350	150	205	46	95	75	8,2
100	S 120 / 120	F 05	377	350	150	205	52	95	75	8,6
125	S 120 / 120	F 05	397	350	150	205	56	95	75	10,5
150	S 120 / 120	F 05	410	350	150	205	56	95	75	12
200	S 180 / 30, 60	F 07	432	295	410	200	60	75	260	28

Accoppiamento standard PN 6, PN 10, PN 16, ANSI 150, BS 10.

Dimensioni in mm e pesi in Kg.

VALVOLA - INOX a flusso libero

tipo
V 67 111 010
V 67 111 02



■ IMPIEGHI

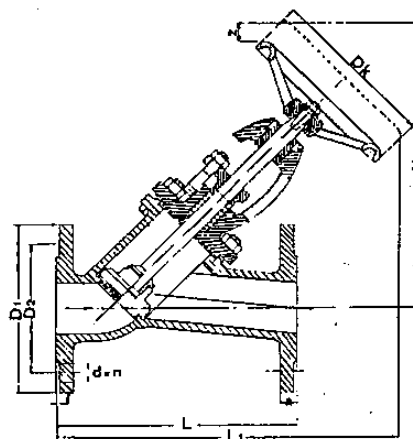
Per liquidi aggressivi, e prodotti chimici
industrie alimentari ecc.
Flange forate e dimensionate
secondo le norme UNI PN 16 - PN 25.

■ MATERIALE

Corpo, coperchio, cavalletto, otturatore,
premistoppa in acciaio inox
(Cr. 19/Ni. 11 Mo. 2,2).
Anche tutte le altre parti in contatto
con i liquidi sono in acciaio inox.

■ PRESSIONE E TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO

PN 16-13 Kg/cm² fino a 250°C.
PN 25-20 Kg/cm² fino a 250°C.
secondo le norme UNI 1284



PN 25	DN	L	L ₁	V	Z	DK	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg
	10	120	190	180	10	100	90	60	14	14	4	3
	15	130	210	180	15	100	95	65	14	14	4	3
	20	150	250	220	20	125	105	75	16	14	4	4
	25	160	255	225	25	125	115	85	16	14	4	4,5
	32	180	275	240	30	125	140	100	16	18	4	8,5
PN 16												
	40	200	310	270	30	160	150	110	18	18	4	9,5
	50	230	350	300	35	160	165	125	18	18	4	10,5
	65	290	420	360	54	200	185	145	18	18	4	25
	80	310	470	380	60	200	200	160	20	18	8	35
	100	350	510	430	70	250	220	180	20	18	8	42
	125	400	590	520	85	250	250	210	22	18	8	62
	150	480	710	600	105	315	285	240	22	22	8	95



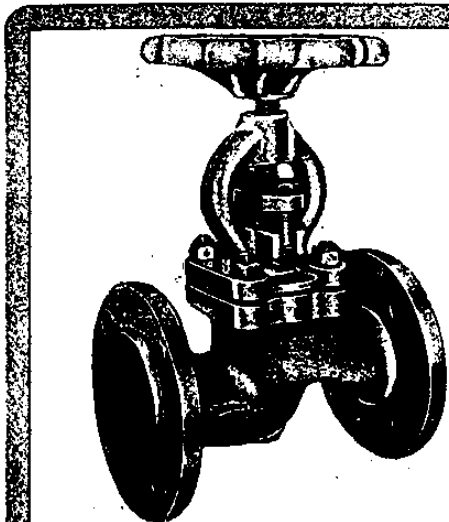
SIGMA ITALIANA © s.p.a.

40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI, 3
Tel. 32.02.02/32.00.5
TELEX 515

VALVOLA A FLUSSO AVVIATO in ghisa

PN 16

tipo
V 30 111 61

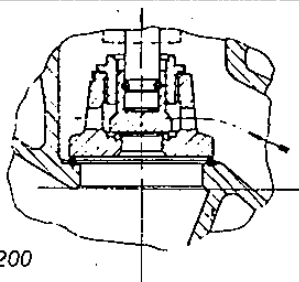


■ MATERIALE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

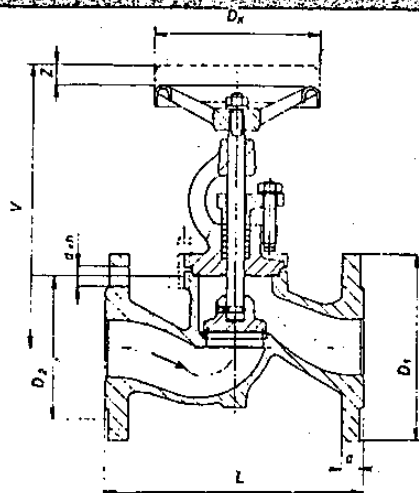
Corpo, coperchio, cavalletto, premistoppa e volantino in ghisa.
Otturatore liberamente girevole fissato all'albero a mezzo di sfere, dal DN 15 ÷ 65 in acciaio inox, dal DN 80 ÷ 200 in acciaio forgiato.
Albero a sedi di tenuta nel corpo e nel cuneo in acciaio inox.
Volantino a corona cava rialzata con fori di raffreddamento.
Flange forate e dimensionate secondo le norme UNI PN - 16

■ IMPIEGHI

Per vapore, acqua e liquidi non aggressivi.



Particolare della valvola con otturatore compensato per DN 200



■ PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO SECONDO LE NORME UNI 1284

16 Kg/cm² fino a 120°C
13 Kg/cm² fino a 200°C
9 Kg/cm² fino a 300°C
secondo le norme UNI 1284

DN	L	V	Z	DK	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
15	130	200	8	125	95	65	14	14	4	3,5
20	150	200	8	125	105	75	16	14	4	4,2
25	160	200	8	125	115	85	16	14	4	4,9
32	180	200	12	125	140	100	18	18	4	7
40	200	240	14	160	150	110	18	18	4	9,5
50	230	250	18	160	165	125	20	18	4	11,5
65	290	305	24	200	185	145	20	18	4	19,2
80	310	315	30	200	200	160	22	18	8	22,6
100	350	360	34	250	220	180	24	18	8	38
125	400	435	48	250	250	210	26	18	8	55
150	480	475	60	315	285	240	26	23	8	78
200	600	620	62	400	340	295	30	23	12	123

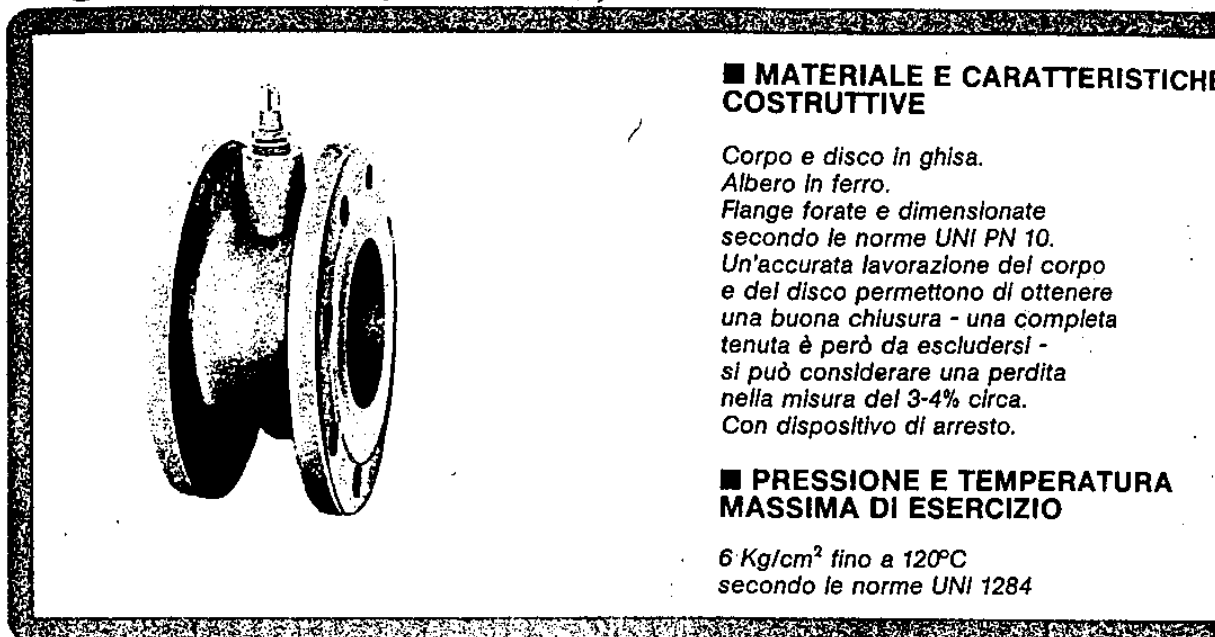


SIGMA ITALIANA © s.p.a.

40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI, 8
Tel. 32.02.02/32.00.8
TELEX 5153

VALVOLA A FARFALLA in ghisa - di regolazione

tipo
L 35 018 6'

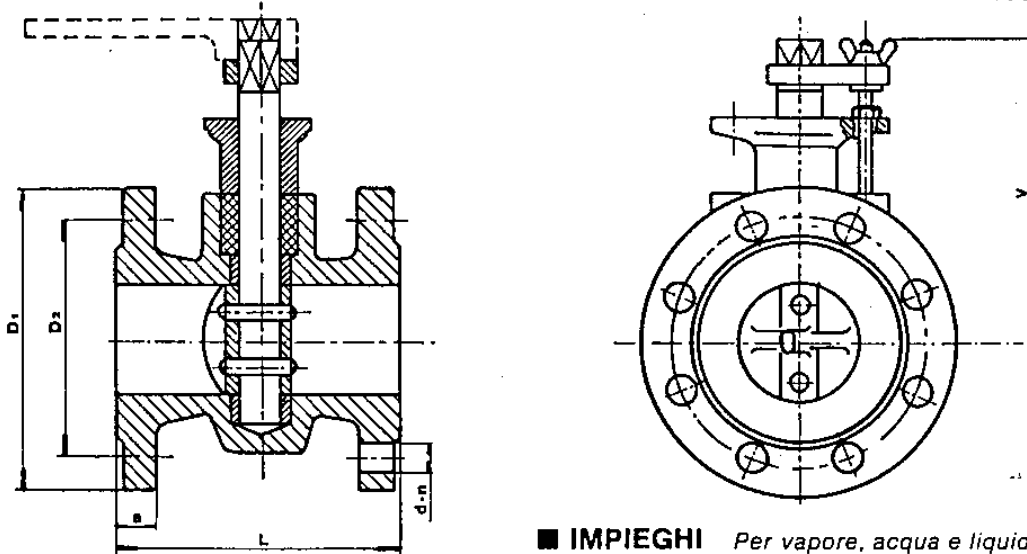


■ MATERIALE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Corpo e disco in ghisa.
Albero in ferro.
Flange forate e dimensionate secondo le norme UNI PN 10.
Un'accurata lavorazione del corpo e del disco permettono di ottenere una buona chiusura - una completa tenuta è però da escludersi - si può considerare una perdita nella misura del 3-4% circa.
Con dispositivo di arresto.

■ PRESSIONE E TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO

6 Kg/cm² fino a 120°C
secondo le norme UNI 1284



■ IMPIEGHI Per vapore, acqua e liquidi non aggressivi.

DN	L	V	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
40	80	165	150	110	16	18	4	8
50	90	190	165	125	18	18	4	9
65	90	190	185	145	18	18	4	14
80	100	200	200	160	20	18	4	15
100	100	210	220	180	20	18	8	20
125	110	230	250	210	22	18	8	25
150	110	270	285	240	22	22	8	32
200	120	300	340	295	24	22	8	47
250	135	330	395	350	26	22	12	62



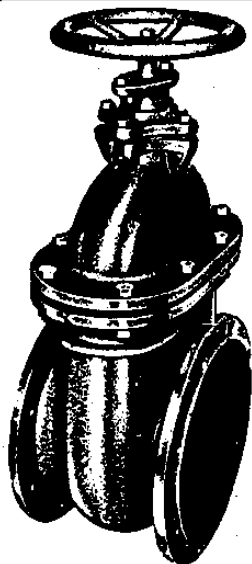
SIGMA ITALIANA © s.p.a.

40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI,
Tel. 32.02.02/32.00
TELEX 51E

SARACINESCA A CORPO PIATTO

in ghisa - vite interna

PN 6

 tipo
 S 13 111 60


■ MATERIALE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

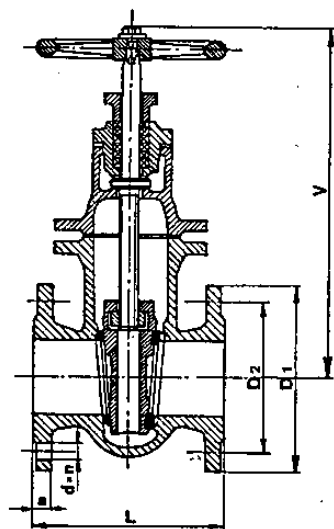
Corpo, cappello, cuneo, premistoppa e volantino in ghisa.
 Anelli di tenuta del corpo e cuneo in ottone.
 Albero in acciaio inox Cr 13.
 Madrevite in bronzo.
 Flange forate e dimensionate secondo le norme UNI PN 6.
 Le saracinesche sono verniciate di grigio.

■ PRESSIONE E TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO

6 Kg/cm² fino a 120°C.
 secondo le norme UNI 1284

■ IMPIEGHI

Per acqua calda e fredda,
 vapore e liquidi non aggressivi.



DN	L	V	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
40	140	230	130	100	14	14	4	9
50	150	240	140	110	14	14	4	12
65	170	280	160	130	14	14	4	17,5
80	180	300	190	150	16	18	4	20,5
100	190	340	210	170	16	18	4	29
125	200	400	240	200	18	18	8	39
150	210	440	265	225	18	18	8	51
200	230	540	320	280	20	18	8	78
250	250	650	375	335	22	18	12	116
300	270	750	440	395	22	22	12	165

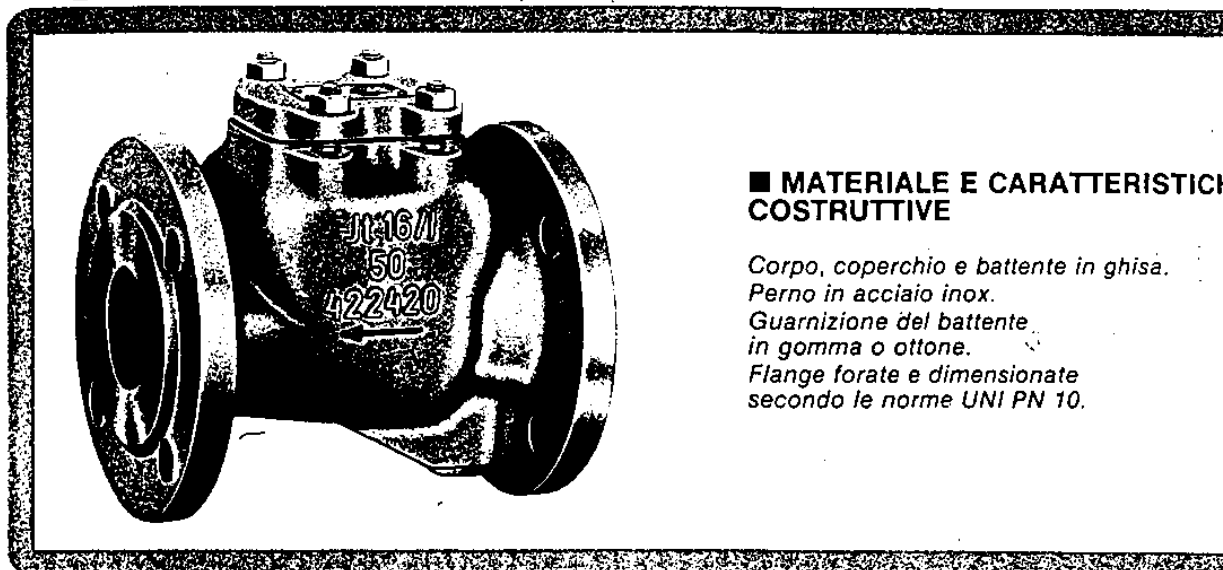


SIGMA ITALIANA

 40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI, 3
 Tel. 32.02.02/32.00.9
 TELEX 5153

VALVOLA DI RITEGNO in ghisa - a clapet PN 10

tipo
L 10 117 61



■ MATERIALE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Corpo, coperchio e battente in ghisa.
Perno in acciaio inox.
Guarnizione del battente
in gomma o ottone.
Flange forate e dimensionate
secondo le norme UNI PN 10.

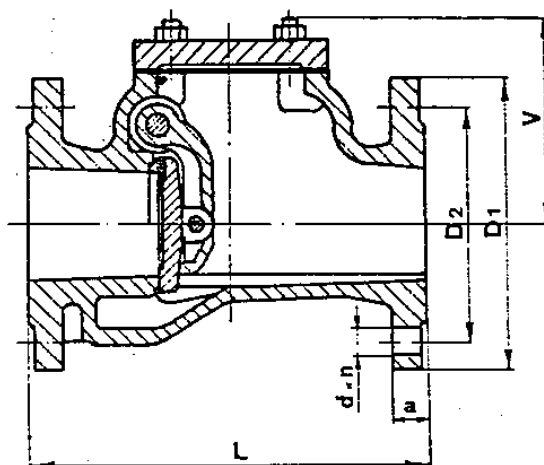
■ PRESSIONE E TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO

10 Kg/cm² fino a 70°C - gomma
10 Kg/cm² fino a 120°C - ottone

■ IMPIEGHI

Per acqua e fluidi non aggressivi.

A richiesta con by-pass.
Dal DN 80 ÷ 250
tipo L 16 117 610



DN	L	V	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
40	180	105	150	110	18	18	4	9
50	200	110	165	125	20	18	4	10
65	240	140	185	145	20	18	4	14
80	260	145	200	160	22	18	4	18
100	300	160	220	180	22	18	8	29
125	350	180	250	210	24	18	8	41
150	400	195	285	240	24	22	8	54
200	500	245	340	295	26	22	8	80
250	600	245	395	350	28	22	12	122
300	700	335	445	400	28	22	12	210
350	800	385	505	460	30	23	16	300
400	900	425	565	515	32	27	16	350
500	1100	490	670	620	34	27	20	590
600	1200	580	780	725	36	30	20	720



SIGMA ITALIANA © s.p.a.

40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI, 1
Tel. 32.02.02/32.00.1
TELEX 515

VALVOLA DI RITEGNO in ghisa PN16

tipo
Z 15 117 61



■ MATERIALE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

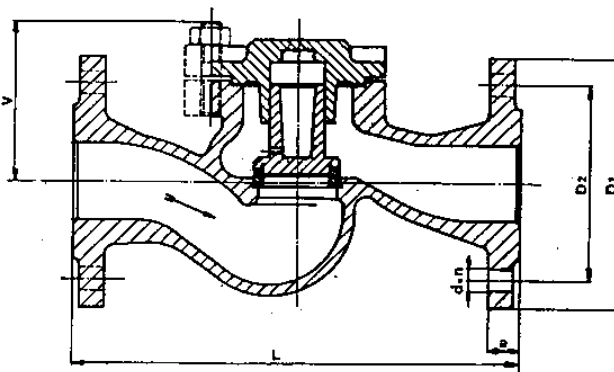
Corpo e cappello in ghisa.
Per piccoli diametri sino al DN 50
cuneo in acciaio inossidabile,
per grandi diametri cuneo in ghisa
con superficie di tenuta in acciaio inossidabile
Flange forate e dimensionate
secondo le norme UNI PN 16.

■ IMPIEGHI

Per acqua calda e fredda, vapore,
e liquidi non aggressivi.

■ PRESSIONE E TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO

16 Kg/cm² fino a 120°C
13 Kg/cm² fino a 200°C
11 Kg/cm² fino a 250°C
secondo le norme UNI 1284.



DN	L	V	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
15	130	53	95	65	14	14	4	2
20	150	53	105	75	16	14	4	2,6
25	160	60	115	85	16	14	4	3,6
32	180	73	140	100	16	18	4	5,5
40	200	75	150	110	16	18	4	5,5
50	230	85	165	125	18	18	4	9
65	290	100	185	145	18	18	4	13
80	310	135	200	160	20	18	8	19
100	350	158	220	180	20	18	8	26,6
125	400	180	250	210	22	18	8	38,9
150	480	205	285	240	22	22	8	57,8
200	600	255	340	295	24	22	12	123

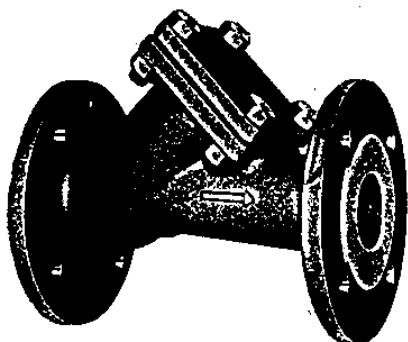


SIGMA ITALIANA © s.p.a.

40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI, 30
Tel. 32.02.02/32.00.9
TELEX 51531

VALVOLA DI RITEGNO - INOX a flusso libero

tipo
Z 67 117 025
Z 67 117 016



■ IMPIEGHI

Per liquidi aggressivi, e prodotti chimici,
industrie alimentari, ecc.

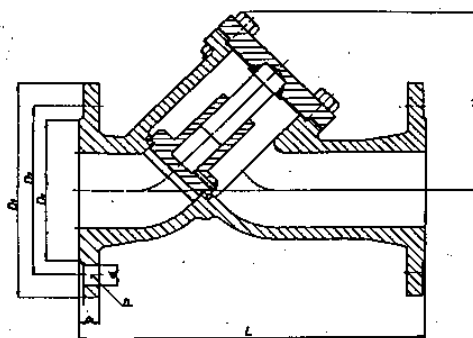
■ MATERIALE

Corpo, coperchio e otturatore
in acciaio inossidabile (Cr: 19/Ni. 11/Mo. 2,2).
Anche tutte le altre parti
in contatto con i liquidi sono
in acciaio inossidabile.

■ PRESSIONE E TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO

PN 16-13 Kg/cm² fino a 250°C.
PN 25-20 Kg/cm² fino a 250°C.
secondo le norme UNI 1284.

Flange forate e dimensionate secondo
le norme UNI PN 16-PN 25



PN 25

DN	L	V	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
10	120	65	90	60	14	14	4	2,2
15	130	70	95	65	14	14	4	2,5
20	150	85	105	75	16	14	4	3,1
25	160	90	115	85	16	14	4	3,8
32	180	100	140	100	16	18	4	6,8

PN 16

DN	L	V	D ₁	D ₂	a	d	n	peso Kg.
40	200	115	150	110	18	18	4	7,9
50	230	125	165	125	18	18	4	10
65	290	155	185	145	18	18	4	17,5
80	310	175	200	160	20	18	8	22
100	350	200	220	180	20	18	8	31
125	400	285	250	210	22	18	8	50
150	480	330	285	240	22	23	8	72

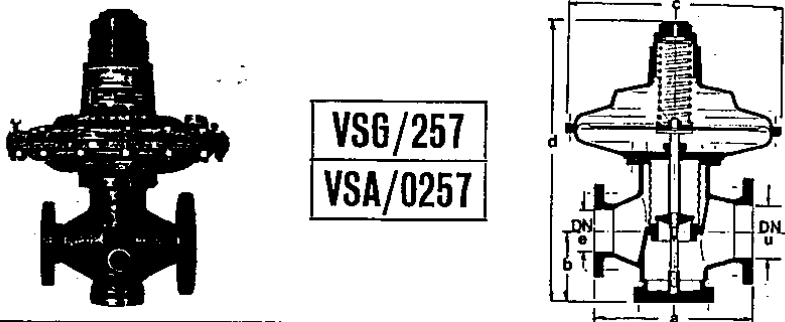


SIGMA ITALIANA © s.p.a.

40128 BOLOGNA - VIA G. PAPINI, 30
Tel. 32.02.02/32.00.94
TELEX 51530

denominazione
VALVOLE DI SFIORO PER GAS FLANGIATE
overflow valves - gas - flanged

illustrazione



VSG/257
VSA/0257

caratteristiche costruttive

Costruzione in ghisa o acciaio - Attacchi flangiali UNI PN. 16 - Adatte per basse pressioni e in particolare nei casi in cui è necessario mantenere rigidamente costante la pressione da sfiorare.
Pressione massima di esercizio in entrata 6 Kg/cm² - In uscita 1000 mm H₂O - Temperatura massima di esercizio 45 °C.

Built of cast iron or steel - Flanged couplings UNI PN. 16 - Recommended for low pressures and especially where the pressure to be relieved must be held strictly constant.
Maximum operating inlet pressure 6 Kg/cm², outlet 1000 mm H₂O, maximum operating temperature 45 °C.

corpo	body	ghisa o acciaio	cast steel or steel
sede valvola	valve seat	acciaio	steel
cestello filtrante	filter	OT 58 UNI 2012	
albero	shaft	acciaio inox	stainless steel
molla	spring	acciaio R 120	steel R 120
membrana	diaphragm	gomma sintetica	synthetic rubber
disco protezione membrana	diaphragm protection disk	137 UNI 3143	
coperchio	cover	G-AL SI 9 MN MG UNI 3051	
anello premipastiglia	tablet ring	acciaio al carbonio	carbon steel
pastiglia	tablet	gomma sintetica	synthetic rubber
anello portapastiglia	tablet ring	acciaio inox	stainless steel
tappo regolazione	adjusting plug	ferro	iron



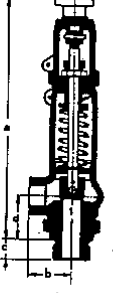
dimensioni e pesi

200	195	90	240	340	0,4 - 3	16,00
			320	360	0,1 - 0,5	
			380	370	0,005 - 0,1	
200	195	90	240	340	0,4 - 3	18,00
			320	360	0,1 - 0,5	
			380	370	0,005 - 0,1	
250	250	125	300	390	0,2 - 3	23,00
			360	390	0,005 - 0,5	
250	250	140	340	500	0,5 - 3	37,00
			450	540	0,1 - 0,5	
			500	540	0,005 - 0,1	
300	305	160	400	500	0,5 - 3	49,00
			500	550	0,1 - 0,5	
			550	580	0,005 - 0,1	
380	385	170	500	650	0,25 - 2	88,00
			658	700	0,005 - 0,4	
440	445	200	500	800	0,25 - 2	126,00
			730	900	0,005 - 0,4	
			658	1000	0,2 - 1,5	
500		230	817	1000	0,005 - 0,2	170,00

SUD IMPIANTI® s.p.a.



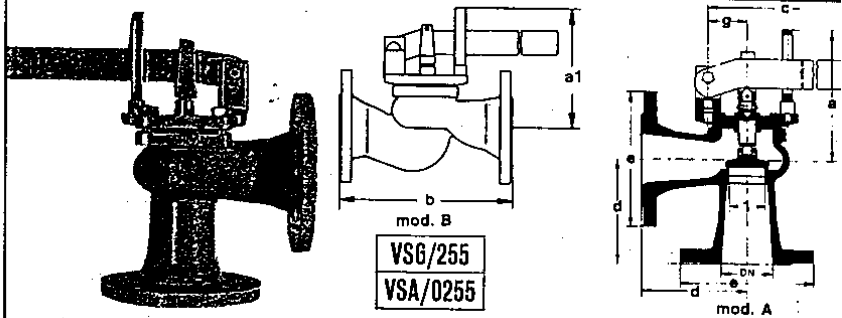
BAGNI DI TIVOLI (Roma) ITALY - VIA DEL BARCO 29
Tel. 0774/327296 - 325280

<p>denominazione</p>	<p align="center">VALVOLE IN ACCIAIO AD ALZATA ORDINARIA A MOLLA steel valves - standard lift - spring</p>																																																																																																																																																																																																																																																																						
<p>illustrazione</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  <p>mod. B</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VSA/251.1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VSA/251.2</div> </div>  </div>																																																																																																																																																																																																																																																																						
<p>caratteristiche costruttive</p>	<p>VSA/251.1 - Corpo e otturatore in acciaio al cromo - Attacchi in entrata a perno, in uscita a manicotto - Temperature massime di esercizio + 200 °C a - 60 °C con molla normale - 300 °C con molla speciale.</p> <p>VSA/251.2 - Per acidi - Costruzione in acciaio al Cr.Ni.Mo. Temperatura massima di esercizio + 300 °C a - 160 °C (in casi speciali fino a - 250 °C).</p> <p>VSA/251.1 - Body and shutter chrome steel - Pivoted inlet couplings - Sleeve outlet couplings - Maximum operating temperatures + 200 °C to - 60 °C with standard spring, 300 °C with special spring.</p> <p>VSA/251.2 - For acids - Built of CrNiMo steel. Maximum operating temperature + 300 °C to - 160 °C (as low as - 250 °C for special cases).</p> <table border="1" data-bbox="603 918 1441 1310"> <tr> <td>corpo</td> <td>body</td> <td>X 12Cr Mo S17</td> <td>X 10 CNDT 18.12</td> </tr> <tr> <td>otturatore temperato</td> <td>hardened shutter</td> <td>X 35Cr Mo 17</td> <td>X 10 CNDT 18.12</td> </tr> <tr> <td>sfera temperata</td> <td>hardened ball</td> <td>X32 C13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bussola</td> <td>bush</td> <td>X12 Cr Mo S17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>guida asta</td> <td>stem guide</td> <td>X20 C13</td> <td>X10 CNDT 18.12</td> </tr> <tr> <td>molla</td> <td>spring</td> <td>acciaio per molle spring steel</td> <td>acciaio inox per molle stainless spring steel</td> </tr> <tr> <td>asta</td> <td>stem</td> <td>X20 C13</td> <td>X10 CNDT 18.12</td> </tr> <tr> <td>cappello</td> <td>bonnet</td> <td>G MB 40</td> <td>X10 CND 18.8</td> </tr> <tr> <td>vite regolazione</td> <td>ajusting screw</td> <td>X12 Cr Mo S17</td> <td>X10 CNDT 18.12</td> </tr> <tr> <td>cappuccio</td> <td>cap</td> <td>G20</td> <td>X10 CND 18.8</td> </tr> </table> <p>mod. A - cappuccio a tenuta gas-otturatore sollevabile mod. A - gas seal cap-lifting shutter</p> <p>mod. B - otturatore girevole e sollevabile mod. B - turning lifting shutter</p>											corpo	body	X 12Cr Mo S17	X 10 CNDT 18.12	otturatore temperato	hardened shutter	X 35Cr Mo 17	X 10 CNDT 18.12	sfera temperata	hardened ball	X32 C13		bussola	bush	X12 Cr Mo S17		guida asta	stem guide	X20 C13	X10 CNDT 18.12	molla	spring	acciaio per molle spring steel	acciaio inox per molle stainless spring steel	asta	stem	X20 C13	X10 CNDT 18.12	cappello	bonnet	G MB 40	X10 CND 18.8	vite regolazione	ajusting screw	X12 Cr Mo S17	X10 CNDT 18.12	cappuccio	cap	G20	X10 CND 18.8																																																																																																																																																																																																																				
corpo	body	X 12Cr Mo S17	X 10 CNDT 18.12																																																																																																																																																																																																																																																																				
otturatore temperato	hardened shutter	X 35Cr Mo 17	X 10 CNDT 18.12																																																																																																																																																																																																																																																																				
sfera temperata	hardened ball	X32 C13																																																																																																																																																																																																																																																																					
bussola	bush	X12 Cr Mo S17																																																																																																																																																																																																																																																																					
guida asta	stem guide	X20 C13	X10 CNDT 18.12																																																																																																																																																																																																																																																																				
molla	spring	acciaio per molle spring steel	acciaio inox per molle stainless spring steel																																																																																																																																																																																																																																																																				
asta	stem	X20 C13	X10 CNDT 18.12																																																																																																																																																																																																																																																																				
cappello	bonnet	G MB 40	X10 CND 18.8																																																																																																																																																																																																																																																																				
vite regolazione	ajusting screw	X12 Cr Mo S17	X10 CNDT 18.12																																																																																																																																																																																																																																																																				
cappuccio	cap	G20	X10 CND 18.8																																																																																																																																																																																																																																																																				
<p>dimensioni e pesi</p>	<table border="1" data-bbox="702 1366 1441 1886"> <tr> <td>10</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>33</td> <td>15</td> <td>33</td> <td>1/2" x 1/2"</td> <td>10</td> <td>78,5</td> <td>150</td> <td>32</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>33</td> <td>16</td> <td>33</td> <td>3/4" x 1/2"</td> <td>12,5</td> <td>122,7</td> <td>150</td> <td>25</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>33</td> <td>15</td> <td>33</td> <td>1/2" x 1/2"</td> <td>10</td> <td>78,5</td> <td>105</td> <td>32</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>33</td> <td>16</td> <td>33</td> <td>3/4" x 1/2"</td> <td>12,5</td> <td>122,7</td> <td>60</td> <td>20</td> <td>0,80</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>1 - diametro minimo sede 1 - minimun diameter seat</p> <p>2 - sezione corrispondente in mm² 2 - corresponding section in mm²</p> <p>3 - pressione di taratura max ate 3 - pressure setting max atm</p> <p>4 - contropressione max ate 4 - counter pressure max atm</p>											10	180	180	33	15	33	1/2" x 1/2"	10	78,5	150	32	0,80	15	180	180	33	16	33	3/4" x 1/2"	12,5	122,7	150	25	0,80	10	180	180	33	15	33	1/2" x 1/2"	10	78,5	105	32	0,80	15	180	180	33	16	33	3/4" x 1/2"	12,5	122,7	60	20	0,80																																																																																																																																																																																																												
10	180	180	33	15	33	1/2" x 1/2"	10	78,5	150	32	0,80																																																																																																																																																																																																																																																												
15	180	180	33	16	33	3/4" x 1/2"	12,5	122,7	150	25	0,80																																																																																																																																																																																																																																																												
10	180	180	33	15	33	1/2" x 1/2"	10	78,5	105	32	0,80																																																																																																																																																																																																																																																												
15	180	180	33	16	33	3/4" x 1/2"	12,5	122,7	60	20	0,80																																																																																																																																																																																																																																																												

denominazione

VALVOLE IN GH. O ACC. ALZATA ORDINARIA A CONTRAP.
 cast iron or steel valves - standard lift - counter weight

illustrazione



caratteristiche costruttive

VSG/255 - Costruzione in ghisa con sede ed otturatore in acciaio inox - Attacchi a flangia UNI PN. 16 - Temperatura massima di esercizio: 300 °C.
 VSA/0255 - Costruzione in acciaio con sede ed otturatore in acciaio inox - Attacchi a flangia UNI PN. 40 - Temperatura massima d'esercizio: 425 °C.
 In entrambi i casi la leva è forgiata e poggiate su coltelli. A richiesta modello per acidi.
 VSG/255 - Built of cast iron with stainless steel seat and shutter - Flange couplings UNI PN. 16 - Maximum operating temperature 300 °C.
 VSA/0255 - Built of steel with stainless steel seat and shutter - Flange couplings UNI PN. 40 - Maximum operating temperature 425 °C.
 Both types have a forged lever set on knife-edges. Model for acids on request.

mod. A - a squadra
 mod. A - 90°
 mod. B - dritta
 mod. B - straight

corpo	body	G20 o C20
sede	seat	X20 C13
otturatore temperato	hardened shutter	X35 Cr Mo 17
sfera temperata	hardened ball	X32 C13
coperchio	cover	G MN 36
asta lucidata	polished stem	X20 C13
perno di pressione	pressure pin	Aq. 50
bussola di guida	guide bush	B ZN 7
forcella di rotazione	turning fork	G MN 36
perno di rotazione	turning pin	Aq. 50
leva	lever	A 37
forcella di guida	guide fork	G MB 40
cavalotto	u-bolt	C 22

dimensioni e pesi

140	160	130	380	90	95	95	30x10	35	25	40	5,00	6,00
140	160	150	380	95	105	105	30x10	35	25	40	6,00	6,00
140	160	160	380	100	115	115	30x10	35	25	40	6,00	6,00
145	170	180	440	105	140	140	30x10	40	32	40	9,00	9,00
170	200	200	550	115	150	150	30x10	50	40	32	11,00	11,00
170	210	230	600	125	165	165	40x10	55	50	26	14,00	15,00
170	-	-	600	145	185	185	40x10	55	50	24	17,00	-
220	-	-	680	155	200	200	45x13	65	64	18	26,00	-
250	-	-	750	175	220	235	50x13	75	78	12,5	32,00	-

1 - DIAMETRO MINIMO SEDE
 1 - minimum diameter seat
 3 - PRESSIONE DI TARATURA MAX ATE
 3 - pressure setting max atm

2 GLI ATTUATORI DELLE VALVOLE

L'attuatore è il componente dell'anello di regolazione che provvede a posizionare la valvola (o qualunque altro elemento di regolazione) al variare del segnale proveniente dal regolatore.

La caratteristica essenziale degli attuatori delle valvole di regolazione, che li distingue da quelli delle valvole on/off, è la capacità di rispondere in modo più o meno proporzionale a corrispondenti variazioni del segnale.

2.1 Attuatori pneumatici

Il 90% dei sistemi di regolazione industriali sono del tipo pneumatico in quanto questi costituiscono un ottimo compromesso tra economici, affidabilità e precisione. L'energia è fornita da un sistema di aria compressa a servizio degli apparati di regolazione (v. fig 21).

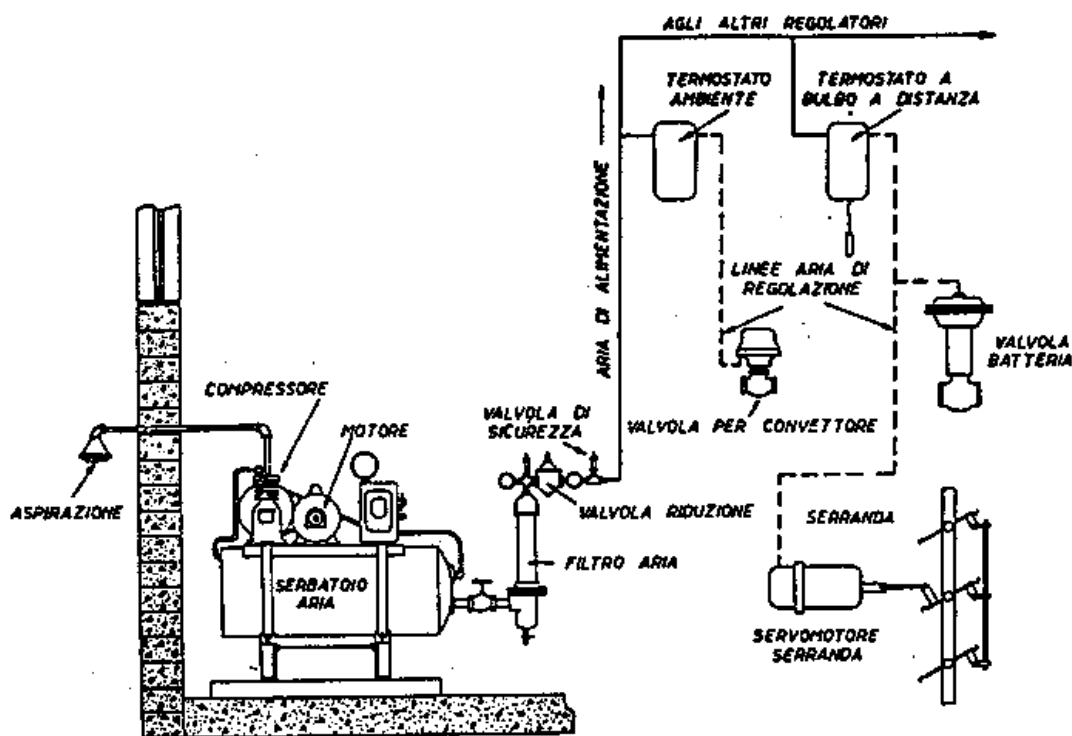


Fig. 21 – Componenti principali di un sistema di regolazione pneumatico

2.1.1 Attuatori a diaframma

Sono i più noti e diffusi per la loro semplicità ed economicità.

Sono costituiti da una membrana inserita in un contenitore; sulla membrana agisce la pressione dell'aria compressa provocando il movimento dello stelo.

Normalmente sono dotati di una molla di contrasto che porta la valvola in posizione di chiusura o apertura in caso di mancanza di alimentazione (sistema *fail-safe*).

Si distinguono due diverse tipologie realizzative (fig. 22):

- **aria/stelo scende (diretto)**; quando l'aria viene inviata al contenitore (503) la membrana di gomma (512) trasmette una forza diretta verso il basso che muove l'albero (506) collegato all'otturatore della valvola, comprimendo la molla (508); quando si scarica l'aria, l'energia elastica della molla richiama lo stelo verso l'alto. Se viene a mancare l'aria di alimento durante il funzionamento la molla riporta l'otturatore nella sua condizione naturale.
- **aria/ stelo sale (indiretto)**; ha funzionamento opposto a quello diretto

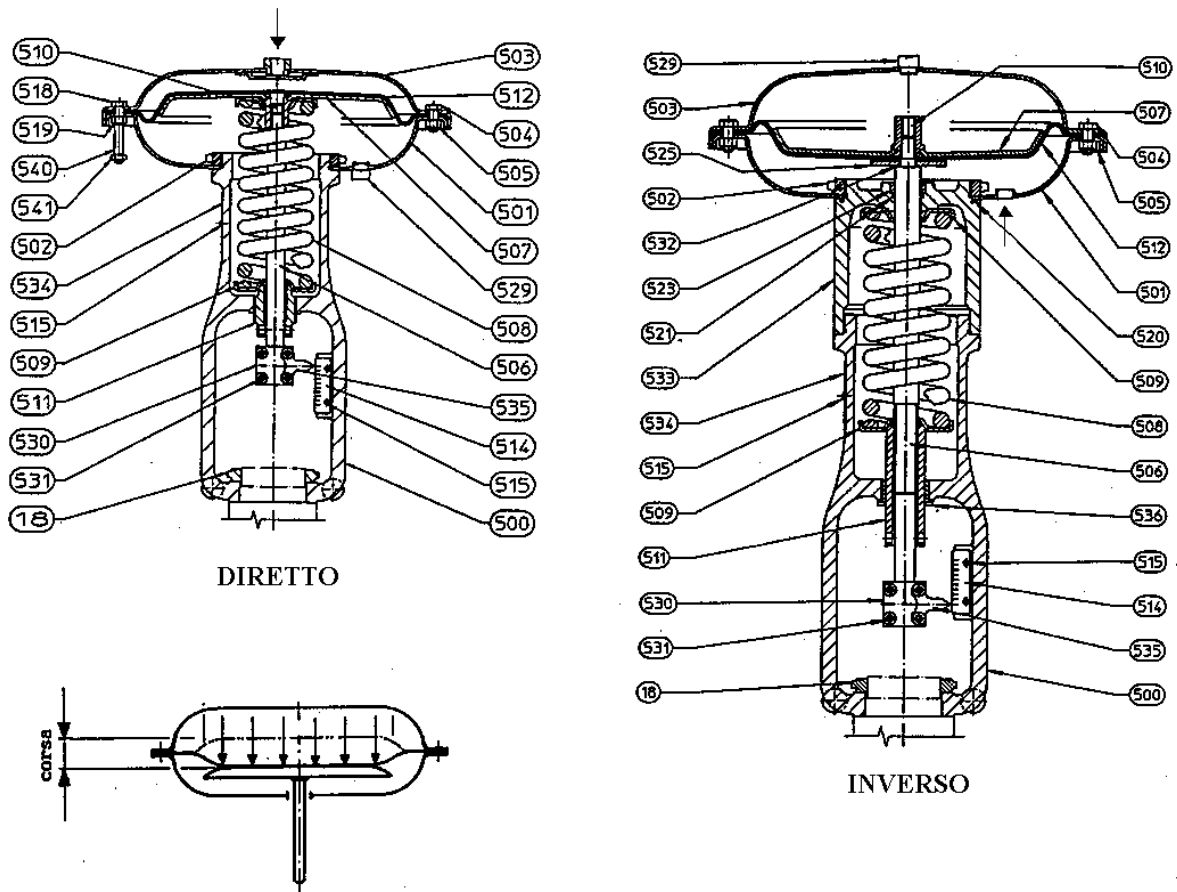


Fig. 22 – Attuatore a diaframma

Tali attuatori pneumatici presentano i seguenti vantaggi:

- basso costo;
- facile manutenzione;
- elevata affidabilità;
- possibile impiego senza posizionatore (l'attuatore riceve direttamente il segnale dal regolatore).

Per contro presentano i seguenti svantaggi nell'uso:

- corse limitate, in genere non si superano i 100 mm, corrispondenti a corpi valvola fino a circa 14" (DN 350);

- spinte limitate; la limitazione della pressione di comando, ulteriormente ridotta dalla presenza della molla di contrasto, limita le prestazioni di tali attuatori che non superano, anche nelle costruzioni di dimensioni maggiori, i 40.000 N ($1\text{N} \approx 0,1 \text{ kg}_p$) con l'aria e 20.000 con la molla;
- ingombri elevati; le basse pressioni di funzionamento richiedono l'adozione di grandi sezioni di spinta;
- moderata velocità di intervento.

2.1.2 Attuatori a membrana rotolante

Sono più compatti del tipo a diaframma e consentono corse più lunghe (fig. 23).

L'attuatore è costituito da un contenitore in cui è alloggiata la membrana (727) sostenuta da una gabbia sagomata (728) cui è fissato l'albero (721); l'elevato sviluppo della membrana consente di avere corse lunghe fino a 250 mm e ciò sposta il limite di impiego fino a pressioni di 6÷7 bar.

L'attuatore riesce a fornire più di 50.000 N ($1\text{N} \approx 0,1 \text{ kg}_p$) con l'aria e 30.000 con la molla;

La velocità di intervento è elevata in quanto i volumi interni di aria sono minori che non nel caso di attuatori a diaframma.

Il campo di utilizzo di tali attuatori è rivolto, soprattutto alle valvole rotative che, in genere, richiedono corse più lunghe seppure con spinte ridotte.

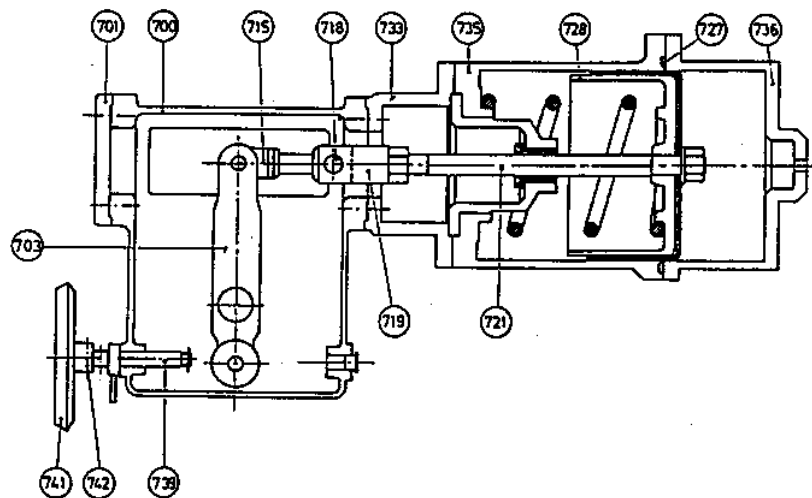


Fig. 23 – Attuatore a membrana rotante

2.1.3 Attuatori a diaframma multiplo

E' una variante dell'attuatore a diaframma sopra descritto, dove l'azione di contrasto alla membrana è fornita da una batteria di molle in parallelo.

Consente corse abbastanza corte ma ha il pregio di dimensioni molto contenute

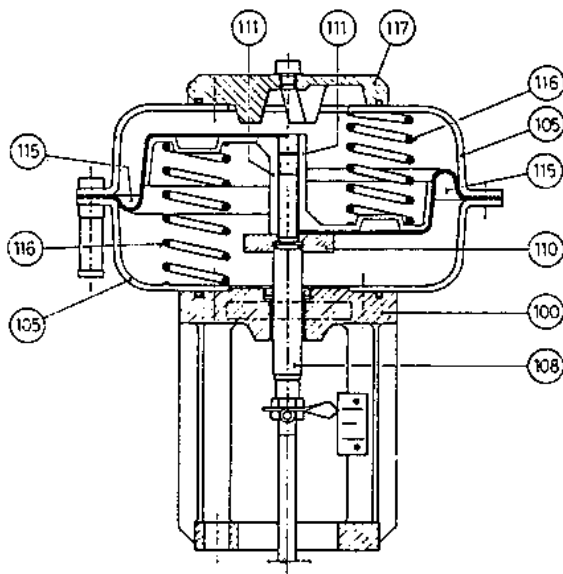


Fig. 24 – Attuatore a diaframma multiplo

2.2 Attuatori oleodinamici

Sono stati messi a punto per l'azionamento di valvole con servizio molto gravoso e/o quando sono richiesti tempi di intervento molto ridotti. La forza necessaria a muovere la valvola è ottenuta grazie alla pressione di un circuito ad olio.

La loro caratteristica principale è la capacità di produrre forze molto elevate sullo stelo per effetto delle alte prestazioni del fluido di comando (ad esempio un cilindro con diametro 200 mm può esercitare fino a 300.000 N).

Sono generalmente asserviti a sistemi di regolazione elettronici.

L'olio di comando è inviato ad un cilindro da una servovalvola comandata elettricamente da una unità di governo amplificatrice, interconnessa col regolatore elettronico di posizione; quest'ultimo riceve il segnale di comando (4÷20 mA) e lo confronta con quello proveniente dal trasduttore di corsa collegato allo stelo della valvola.

Ogni deviazione tra i due segnali viene tradotta in un impulso elettrico che, tramite l'unità di governo, attua la servovalvola la quale, mediante l'olio, sposta il pistone del cilindro.

L'azione fail-safe non è ottenibile direttamente ma solo inserendo servomeccanismi "ad hoc".

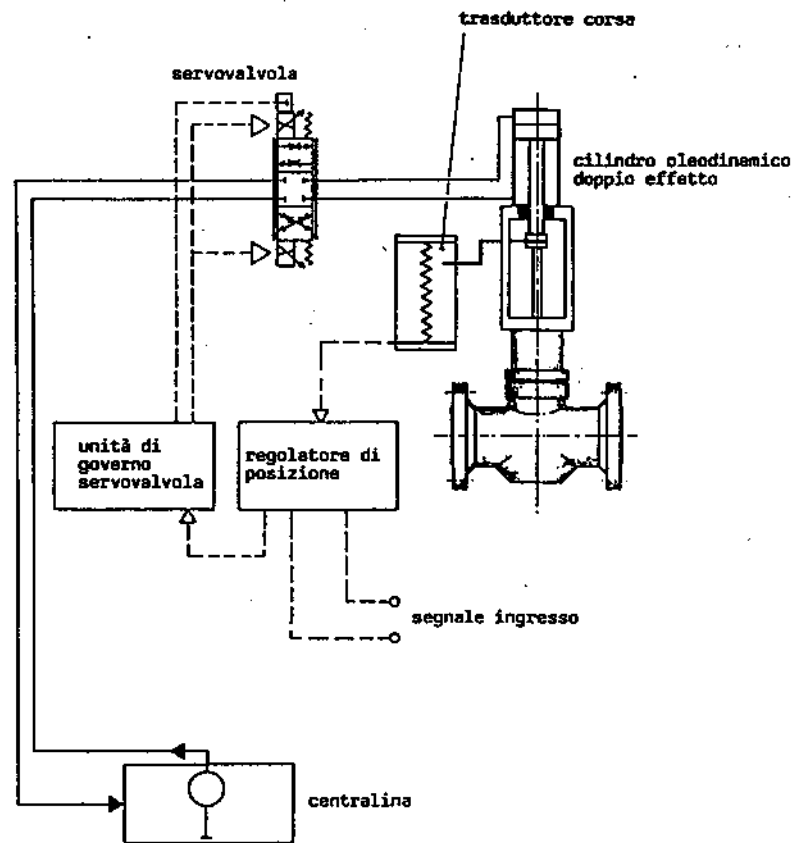


Fig. 25 – Schema di controllo di un cilindro oleodinamico

2.3 Attuatori elettrici

E' una tecnologia che si sta lentamente affermando anche a livello industriale.

Le parti principali di un attuatore elettrico sono:

- motore elettrico trifase o monofase;
- gruppo di riduzione;
- unità di trasmissione della potenza alla valvola.

L'attuatore elettrico consente di risolvere in modo economico quei casi in cui vengano richieste lunghe corse e spinte elevate, mentre, per applicazioni più usuali, che richiedono spinte e corse più modeste, l'attuatore elettrico è meno adatto (ha un elevato costo iniziale) e oltretutto, non consente, direttamente, il ritorno automatico in sicurezza dell'otturatore.

Inoltre, l'attuatore elettrico presenta:

- costi di manutenzione più elevati degli altri perché ha molti organi in movimento (sia meccanici che elettrici);
- modesta velocità di intervento.

2.4 I Posizionatori

Il posizionatore è l'organo fondamentale dell'attuatore essendo chiamato a svolgere le seguenti azioni:

- ricevere il segnale proveniente dal regolatore;
- confrontare il segnale con la posizione dello stelo della valvola;
- se necessario variare la posizione dello stelo (controreazione), provvedere alla manovra dell'attuatore finché non si è raggiunta la corsa desiderata.

I posizionatori possono essere del tipo pneumatico, elettropneumatico o elettronico.

Per avere una idea del funzionamento dei posizionatori, si riporta una breve descrizione di un posizionatore pneumatico a semplice effetto

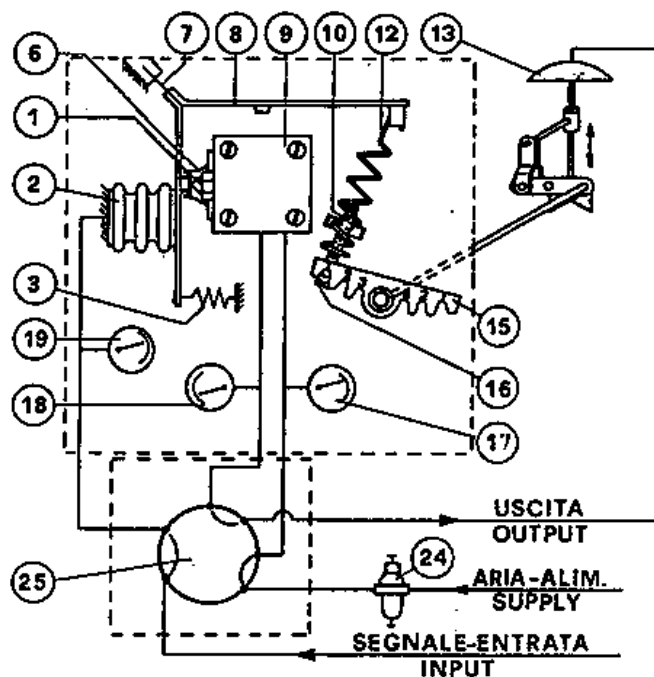


Fig. 26 – Schema di un posizionatore lineare a semplice effetto

Il meccanismo del posizionatore è costituito da una bilancia che confronta due forze:

- quella della pressione del segnale in entrata dal soffiello metallico (2);
- la forza di trazione sviluppata dalla molla (12) di controreazione

Le due forze sono applicate in opposizione sulla leva ad angolo (8) che ha fulcro nel punto (7); ogni variazione del segnale di pressione in entrata dal soffiello provoca lo spostamento della leva (8) i cui movimenti aprono e chiudono l'ugello (1) del relè (9).

Ne derivano corrispondenti variazioni di pressione in uscita dal relè che impongono all'attuatore (13) degli spostamenti che modificano la tensione della molla (12) fino a ripristinare l'equilibrio.

La funzione del relè pneumatico (9) è quella di amplificare in volume le variazioni di pressione generate dai movimenti della leva (8) davanti all'ugello.