

INFORMACION GENERAL

1

ELECTROVALVULAS 2/2 ACCIONAMIENTO DIRECTO

2

ELECTROVALVULAS 3/2 ACCIONAMIENTO DIRECTO

3

ELECTROVALVULAS 2/2 SERVOACCIONADAS

4

ELECTROVALVULAS A PINZA

5

ELECTROPILOTOS

6

BOBINAS

7

ACCESORIOS

8

RECAMBIOS

9

1.1 Introducción

1.2 Composición de la referencia

1.3 Terminología y elementos de construcción

1.4 Materiales de cierre

1.5 Resistencia a los fluidos

1.6 Aspectos eléctricos

1.6.1 Grado de protección

1.6.2 Tipo de aislamiento

1.6.3 Servicio

1.6.4 Potencia

1.7 Unidades de Medida

1.8 Cálculo del caudal

1.9 Tabla técnica

1.9.1 Presión

1.9.2 Viscosidad

1.9.3 Temperatura

1.9.4 Vapor

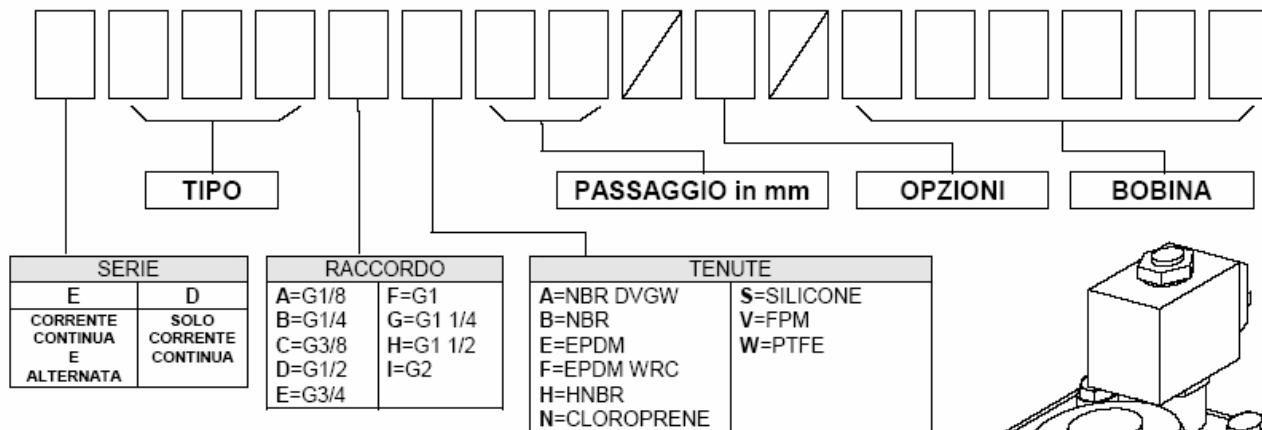
1.9.5 Peso específico

1.10 Tiempo de respuesta

1.11 Precauciones para el uso y la instalación

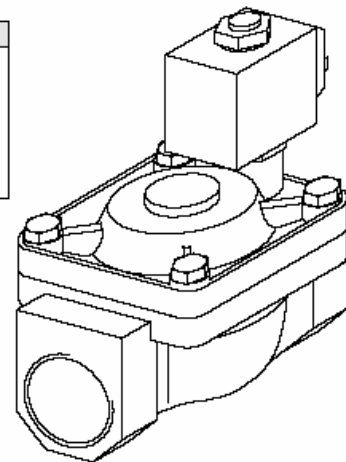
1.12 Identificación del modelo

1.2 Composizione sigla versioni servoazionate

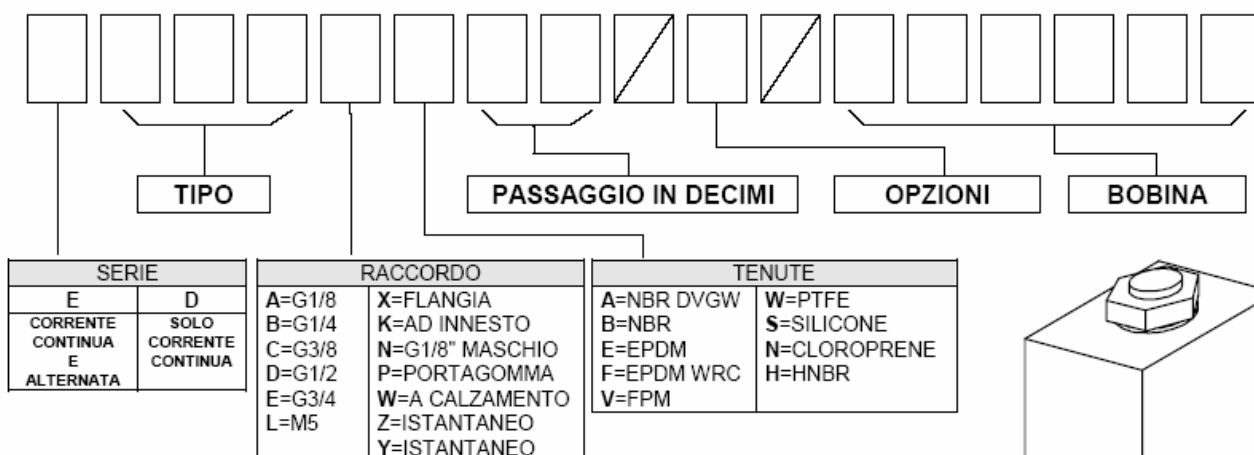


Esempio :
E207IV50///20E

Elettrovalvola adatta al funzionamento sia in corrente continua che in alternata 2/2 normalmente aperta, raccordo G2 ,tenute in FPM, passaggio 50 mm, bobina taglia 2, classe di isolamento F, potenza 15 VA, tensione 220-230V 50/60Hz.

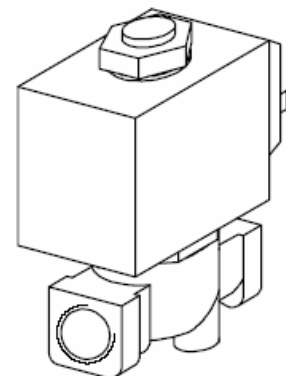


1.2 Composizione sigla versioni a comando diretto

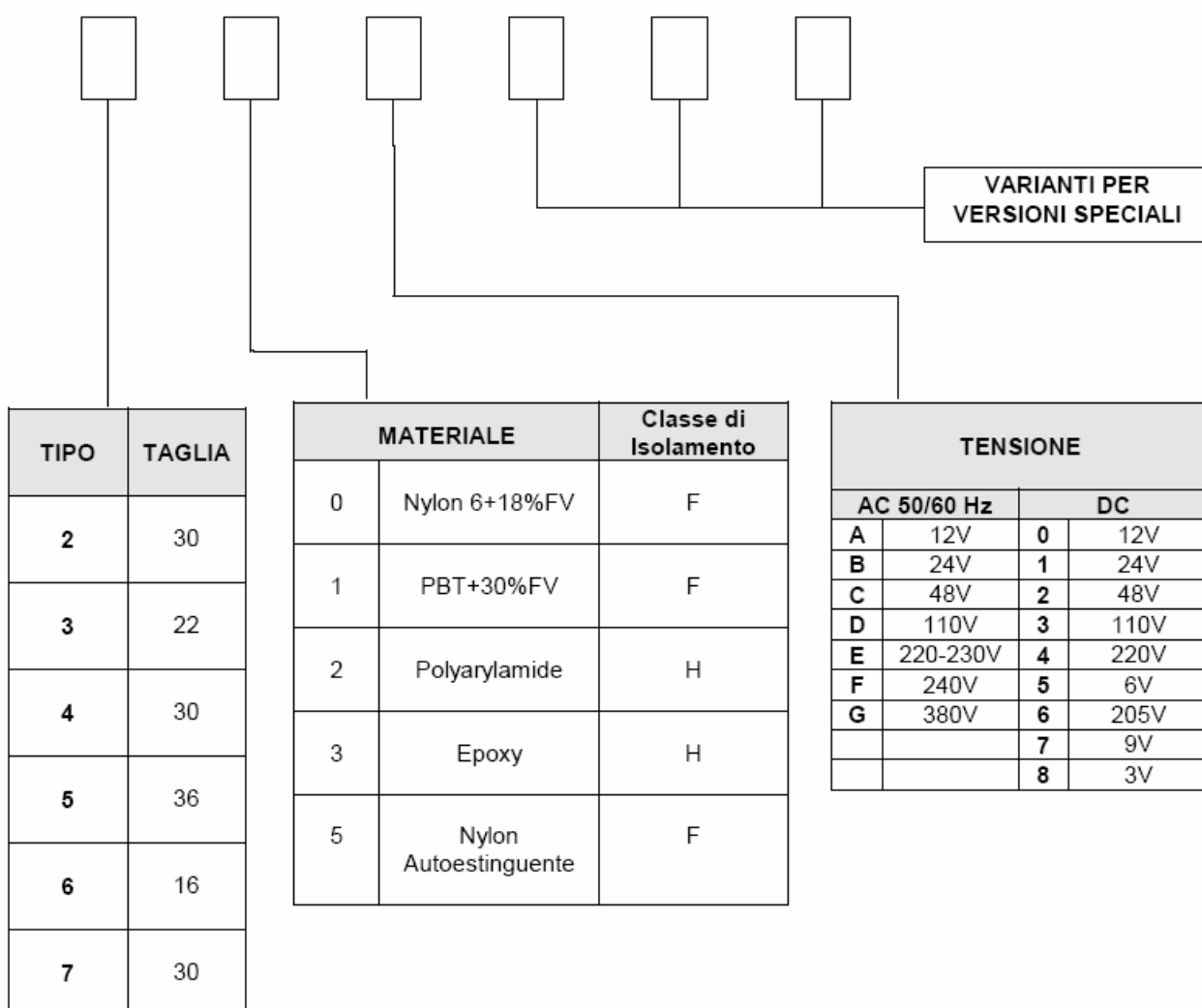


Esempio :
E105AB15///301

Elettrovalvola adatta al funzionamento sia in corrente continua che in alternata 2/2 normalmente chiusa, raccordo G1/8, tenute in NBR, passaggio 1,5 mm, bobina taglia 22 mm tipo 3, classe di isolamento F, potenza 6,5 Watt tensione 24V DC.



1.2 Composizione sigla bobine



Esempio :

30B

Bobina taglia 22 mm in Nylon 6+18% FV

Classe di isolamento F Tensione 24 V 50/60Hz potenza 8VA

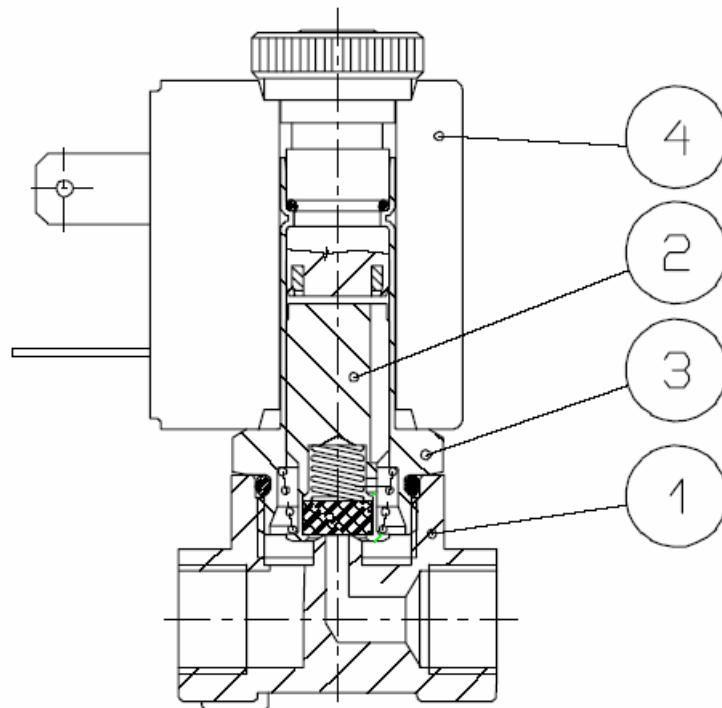
1.3 Terminologia ed elementi costruttivi

Le elettrovalvole sono apparecchiature di controllo di fluidi in pressione.

La loro azione consiste nell'apertura o chiusura dell'organo di intercettazione che è comandato, direttamente o indirettamente, dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente in un solenoide.

Gli elementi base costitutivi di una elettrovalvola sono :

1. Il **corpo valvola** nel quale sono ricavate le connessioni di alimentazione e di utilizzo e l'orificio di passaggio del fluido.
2. Il **nucleo** mobile che funge in alcuni casi da otturatore e che scorre nel tubo guida.
3. Il **tubo guida** che porta il nucleo fisso, sul quale viene calzata la bobina.
4. La **bobina** che produce il campo magnetico che muove il nucleo mobile

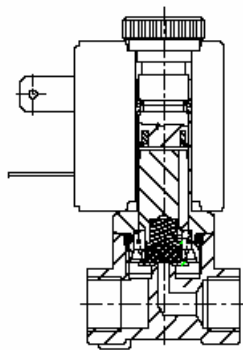


1.3.1 Versioni costruttive

Ad azione diretta 2 vie

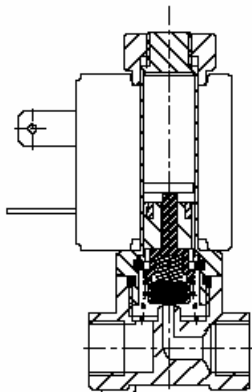
Le elettrovalvole a due vie hanno una connessione di entrata e una di utilizzo ricavate nel corpo valvola, l'orifizio viene intercettato dall'otturatore portato dal nucleo mobile.

Possono essere **normalmente chiuse** (2/2 NC), in questo caso a riposo il fluido viene intercettato dall'otturatore, con l'inserimento elettrico viene aperto l'orifizio d'ingresso, l'alimentazione è messa in comunicazione con l'utilizzo.



Possono essere **normalmente aperte** (2/2 NA), in questo caso a riposo l'orifizio risulta aperto, l'alimentazione è in comunicazione con l'utilizzo. Con l'inserimento elettrico l'orifizio d'ingresso viene chiuso.

Il funzionamento, nei due casi, dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina. Le elettrovalvole possono funzionare da pressione zero.

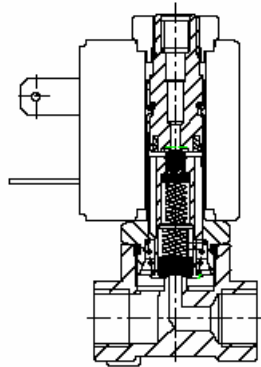


Ad azione diretta 3 vie

Le elettrovalvole a tre vie hanno una connessione di entrata e una di utilizzo ricavate nel corpo valvola, ed una connessione di scarico ricavata nel nucleo fisso.

Gli orifizi di entrata e di scarico sono intercettati direttamente dagli otturatori ricavati nel nucleo mobile.

Possono essere **normalmente chiuse** (3/2 NC), in questo caso a riposo il fluido in ingresso viene intercettato dall'otturatore, l'utilizzo è in comunicazione con lo scarico. Con l'inserimento elettrico viene aperto l'orifizio d'ingresso e l'alimentazione è in comunicazione con l'utilizzo. Lo scarico è chiuso.

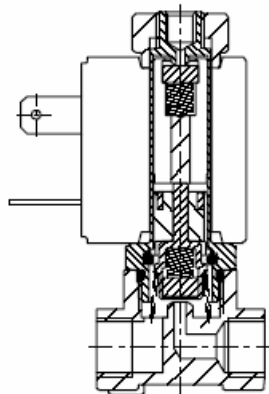


Possono essere **normalmente aperte** (3/2 NA), in questo caso a riposo l'orifizio d'ingresso risulta aperto, l'alimentazione è in comunicazione con l'utilizzo. Lo scarico è chiuso.

Con l'inserimento elettrico viene chiuso l'orifizio di ingresso, lo scarico aperto è messo in comunicazione con l'utilizzo.

Il funzionamento, nei due casi, dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina.

Le elettrovalvole possono funzionare da pressione zero.



Ad azione servoazionata.

Con orifici di passaggio di grandi dimensioni aumenta il valore della pressione statica che si deve vincere con il campo magnetico prodotto dalla bobina.

Per controllare i valori elevati di pressione con grandi diametri di passaggio vengono impiegate queste elettrovalvole.

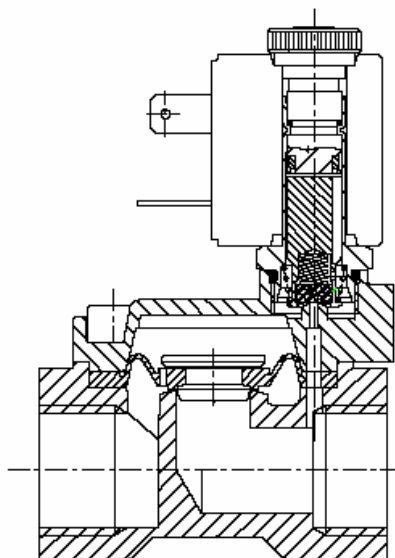
In questi modelli il fluido aiuta l'apertura o la chiusura dell'otturatore principale.

Possono essere **normalmente chiuse** (2/2 NC), hanno una connessione di entrata e una di utilizzo ricavate nel corpo valvola, a riposo il fluido viene intercettato dall'otturatore principale che può essere una membrana o un pistone.

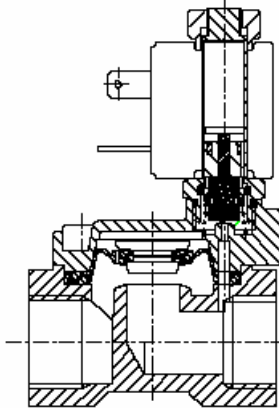
In questa condizione il fluido, attraverso un forellino, agisce sulle due facce dell'otturatore principale contribuendo alla chiusura dell'otturatore.

Con l'inserimento elettrico viene aperto l'orifizio secondario, o di pilotaggio, determinando lo scarico del fluido che agisce in chiusura sull'otturatore principale.

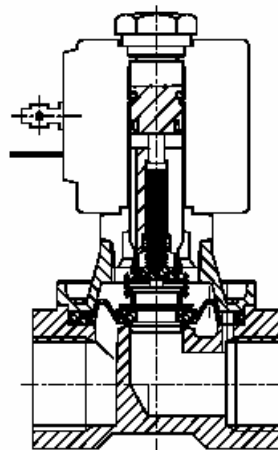
Si determina così una forza maggiore che agisce in apertura, l'otturatore viene alzato dall'orifizio, l'alimentazione viene messa totalmente in comunicazione con l'utilizzo. Il funzionamento in queste versioni non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dalla bobina è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da muovere la membrana o il pistone vincendo la sua rigidità e per tenerla alzata dall'orifizio principale. (+p minimo di funzionamento)



Possono essere **normalmente aperte (2/2 NA)** hanno una connessione di entrata e una di utilizzo ricavate dal corpo valvola, a riposo l'otturatore secondario risulta in comunicazione con l'utilizzo, una minima differenza di pressione esistente tra l'alimentazione e l'utilizzo causa l'alzata dell'otturatore principale determinando l'apertura. Con l'inserimento elettrico si chiude l'orifizio secondario si ristabilisce l'equilibrio tra le pressioni esistenti sulle due facce dell'otturatore principale che si posiziona in chiusura sull'orifizio principale. Anche in questa versione è necessaria una minima pressione di funzionamento.



Possono essere ad **azione mista** ; servoazionata a membrana trainata **normalmente chiuse (2/2 NC)**. In questi modelli il nucleo mobile è vincolato alla membrana ed intercetta l'orifizio secondario. All'azione descritta per le versioni servoazionate (2/2 NC) si aggiunge l'azione di trascinamento della membrana da parte del nucleo mobile. L'abbinamento delle due azioni determina il funzionamento di questi modelli da pressione zero. Non è necessario pertanto avere un minimo +p di funzionamento.



1.4 Materiali di tenuta

Designazione	Denominazione commerciali	Caratteristiche generali	Campo d'impiego
NBR (Acrilo-nitrile butadiene)	BUNA -N PERBUNAN ELAPRIM JSR-N	Elastomero sintetico con buone caratteristiche di resistenza meccanica e termica. Buona resistenza agli oli. Scarsa resistenza all'ozono ad agli agenti atmosferici	Acqua con temperatura max70°C, aria max 90°C oli minerali e loro derivati, idrocarburi, metano, etano, propano, butano, kerosene, gasolio.
EPDM (Etilene-propilene-diene)	BUNA- AP DUTRAL NORDEL	Elastomero sintetico derivato dalla copolimerizzazione dell'etilene e propilene. Adatto al contatto con fluidi idraulici a base di esteri fosforici, acqua e vapore acqueo fino a 140°C. Non compatibile con prodotti minerali (oli, grassi, carburanti)	Acqua calda e vapore. Detergenti, soluzioni di sodio e potassio. Fluidi idraulici. Solventi polari. Skydrol 500 e 700. *
FPM (Fluorocarbonio)	VITON TECNOFLON FLUOREL	Elastomero sintetico a base di esafluoropropilene. Ottima resistenza alle alte temperature. Ottima resistenza ad ozono, ossigeno, oli minerali, fluidi idraulici sintetici, carburanti, idrocarburi e a molti prodotti chimici. Non specifico per vapore surriscaldato.	Per uso generale fino a 130°C
PTFE (Politetrafluoroetilene)	TEFLON	Materiale termoplastico usato anche con l'aggiunta di cariche minerali, eccellente resistenza a quasi tutti gli agenti chimici. Ottima resistenza termica. Scarsa resilienza, migliora con le cariche minerali.	Per uso generale fino a 160°C

* Attenzione: da non usare con oli e grassi minerali.

1.5 Resistenza ai fluidi

La seguente tabella ha lo scopo di fornire delle indicazioni di carattere generale relativamente alla compatibilità tra i diversi materiali e alcuni fluidi neutri,

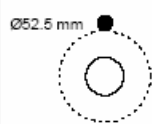

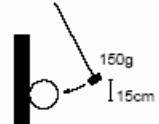
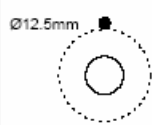

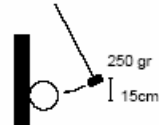
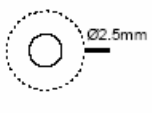


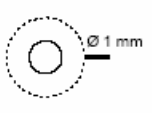

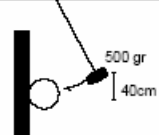
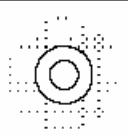
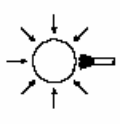


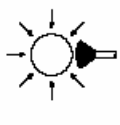
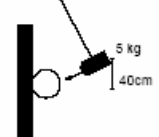

In presenza di fluidi corrosivi per stabilire la compatibilità è importante conoscere tutti i dati relativi all'impiego :
temperatura, concentrazione, composizione del fluido.

FLUIDO	Ottone	Acciaio inox	NBR	EPDM	FPM	PTFE
Acetato di etile	•	•	-	-	-	
Acetilene	•	•	-	•	•	•
Aceto	•	•	-	•	-	•
Acetone	•	•	-	-	-	•
Acqua calcarea	•	•	•	•	•	•
Acqua calda <75°C	•	•	•	•	•	•
Acqua calda e vapore <140°C	•	•	-	•	-	•
Acqua con glicole	•	•	-	-	•	•
Acqua deionizzata	-	•	•	•	•	•
Acqua demineralizzata	-	•	•	•	•	•
Acqua ossigenata	-	•	-	-	•	•
Acqua saponata	•	•	•	-	•	•
Anidride carbonica (liquido)	-	•	-	-	-	•
Anidride carbonica secca (gas)	•	•	•	•	•	•
Argo	•	•	-	•	•	•
Azoto	•	•	•	•	•	•
Benzina	•	•	-	-	•	•
Benzolo	•	•	-	-	-	•
Butano	•	•	-	-	•	•
Cloroformio	•	•	-	-	-	•
Cloruro di etile	•	•	-	-	•	•
Cloruro di etile	•	•	•	•	•	•
Cloruro di metile	•	•	-	-	-	•
Elio	•	•	•	-	•	•
Eptano	•	•	•	-	•	•
Esano	•	•	•	-	•	•
Etano	•	•	•	-	•	•
Etanolo	•	•	-	-	-	•
Formaldeide	•	•	•	•	•	•
Freon	•	•	-	-	-	•
Gas naturale	•	•	•	-	•	•
Gasolio	•	•	•	-	•	•
Glicerina	•	•	•	-	•	•
Glicole etilenico	•	•	•	•	•	•
Idrogeno	•	•	-	-	•	•
Isobutano	•	•	•	-	•	•
Isopentano	•	•	•	-	•	•
Metano	•	•	•	-	•	•
Metanolo	•	•	-	•	-	•
Monossido di calcio	•	•	•	•	•	•
Neon	•	•	•	-	•	•
Nitrobenzolo	•	•	-	-	-	
Olio minerale	•	•	•	-	•	•
Ossigeno	•	•	•	-	•	•
Pentano-n	•	•	•	•	•	•
Propanolo-n	•	•	-	•	•	•
Propano-n	•	•	•	•	•	•
Solfuro di carbonio	•	•	-	-	-	•
Toluolo	•	•	-	-	•	•
Tricloroetilene secco	•	•	-	-	•	•
Xilolo	-	•	-	-	•	•

• Compatibile

1.6.1 Grado di protezione IP.....

Secondo le norme DIN 40050 delle custodie dei materiali elettrici fino a 1000 Volt in CA e 1500 Volt in DC

1ª cifra : protezione contro i corpi solidi			2ª cifra : protezione contro i liquidi			3ª cifra : protezione meccanica		
IP	Prove	Descrizione	IP	Prove	Descrizione	IP	Prove	Descrizione
0		Nessuna protezione	0		Nessuna protezione	0		Nessuna protezione
1		Protetto contro i corpi solidi superiori a 50 mm (es. contatti involontari della mano)	1		Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua (condensazione)	1		Energia d'urto 0.225 joules
2		Protetto contro i corpi solidi superiori a 12mm (es. dito della mano)	2		Protetto contro le cadute di gocce d'acqua fino a 15° dalla verticale	2		Energia d'urto 0.375 joules
3		Protetto contro i corpi solidi superiori a 2,5mm (arnesi, fili)	3		Protetto contro le cadute d'acqua a pioggia fino a 60° dalla verticale	3		Energia d'urto 0.500 joules
4		Protetto contro i corpi solidi superiori a 1 mm (arnesi fini, fili sottili)	4		Protetto contro getti d'acqua da tutte le direzioni	4		Energia d'urto 2.00 joules
5		Protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)	5		Protetto contro getti d'acqua con lancia da tutte le direzioni	7		Energia d'urto 6.00 joules
6		Totalmente protetto contro le polveri	6		Protetto contro proiezioni d'acqua simili a onde marine	9		Energia d'urto 20.000 joules
			7		Protetto contro gli effetti dell'immersione			

Nel caso delle elettrovalvole, vengono indicate soltanto le prime due cifre

1.6.2 Classe di isolamento (o classe termica) secondo CEI 15-26

Classe di isolamento	Temperatura °C
Y	90
A	105
E	120
B	130
F	155
H	180
200	200
220	220
250	250

Le temperature indicate sono le temperature effettive dell'isolamento e non le sovratemperature.

1.6.3 Servizio

Le bobine sono normalmente previste per servizio continuo (ED 100%).

Si intende "Servizio Continuo" quando il tempo di inserzione elettrica supera di ~ 1/4 la costante di tempo termica della bobina. Prudenzialmente si consideri come servizio continuo un tempo di inserzione pari o superiore ai 15'. È possibile per servizi non continui (es. ED50%) disporre di bobine con potenze più elevate di quelle standard previste, oppure impiegare le bobine con temperature ambiente più elevate di quelle indicate.

$$ED = \frac{\text{tempo di inserzione}}{(\text{tempo di inserzione} + \text{tempo di riposo})} \times 100$$

ESEMPIO :

$$\frac{5' (\text{tempo di inserzione})}{5' (\text{tempo di inserzione}) + 5' (\text{tempo di riposo})} \times 100 = ED50\%$$

1.6.4 Potenza delle bobine

La potenza indicata è riferita alla temperatura di 20°C.
Come è noto per la corrente continua

$$P(\text{watt}) = V(\text{Volt}) \times I(\text{Ampere}); \quad P = \frac{V^2 (\text{Volt})}{R (\text{Ohm})}$$

Per la corrente alternata viene indicata la potenza apparente sia allo spunto (momento dell'inserzione) che a regime.

$$P(\text{VA}) = V(\text{Volt}) \times I (\text{Ampere})$$

Nel caso della corrente alternata la tensione e la corrente non sono in fase tra loro. L'angolo di sfasamento tra corrente e tensione è rappresentato dall'angolo φ del triangolo delle resistenze (i tre lati rappresentano la resistenza, la reattanza e l'impedenza del circuito).

La potenza espressa in Watt nel caso della corrente alternata diventa :

$$P(\text{watt}) = V(\text{Volt}) \times I(\text{Ampere}) \times \cos \varphi$$

$\cos \varphi$ = Fattore di potenza sempre inferiore a 1

La potenza, o assorbimento elettrico, in una elettrovalvola in corrente alternata è maggiore nella fase di spunto e diminuisce a corsa del nucleo mobile completata.

Nelle elettrovalvole in corrente continua , dipendendo la potenza unicamente dalla resistenza Ohmica della bobina, la potenza rimane costante sia nella fase di spunto che a corsa completata.

1.7 Unità di misura

Nel sistema di unità internazionale (SI), valido in campo internazionale per unità fisiche e tecniche, sono previste le seguenti unità base :

Unità di lunghezza	:	Metro	(simbolo m)
Unità di massa	:	Chilogrammo	(simbolo Kg)
Unità di tempo	:	Secondo	(simbolo s)
Unità di corrente elettrica	:	Ampère	(simbolo A)
Unità di temperatura	:	Kelvin	(simbolo K)
Unità di luminosità	:	Candela	(simbolo cd)

Pressione

Le vecchie unità di misura :

Kilopond per cm ²	Kp/cm ²
Metro di colonna d'acqua	mH ₂ O
Millimetro di colonna di mercurio	mmHg
Atmosfera tecnica	at
Atmosfera fisica	atm

Sono state sostituite nel SI dal Pascal.

Un Pascal corrisponde alla pressione di 1 Newton che agisce sulla superficie di 1 m².

$$1 \text{ Pascal} = \frac{1\text{N}}{1\text{m}^2} \quad (\text{simbolo Pa})$$

L'unità Pa è un valore molto piccolo per i normali impieghi industriali è stato previsto il Bar (simbolo bar) pari alla decima parte del MegaPascal (Mpa = 1.000.000 Pa)

La conversione tra la vecchia unità di misura e la nuova unità SI è la seguente :

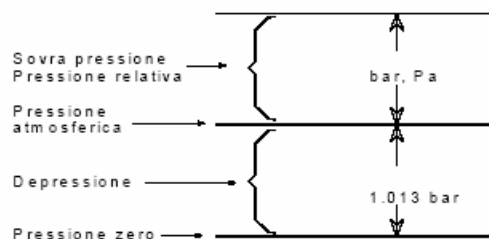
$$1 \text{ Kp/cm}^2 = 0.981 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 1.02 \text{ Kp/cm}^2$$

Anche le unità di misura adottate nei paesi che non usano ancora il sistema metrico decimale possono essere convertite nelle unità del SI.

$$\text{Conversione} \quad : \quad 1 \text{ bar} = 14,50 \text{ psi}$$

$$1 \text{ psi} = 0.07 \text{ bar} = 7.000 \text{ Pa}$$



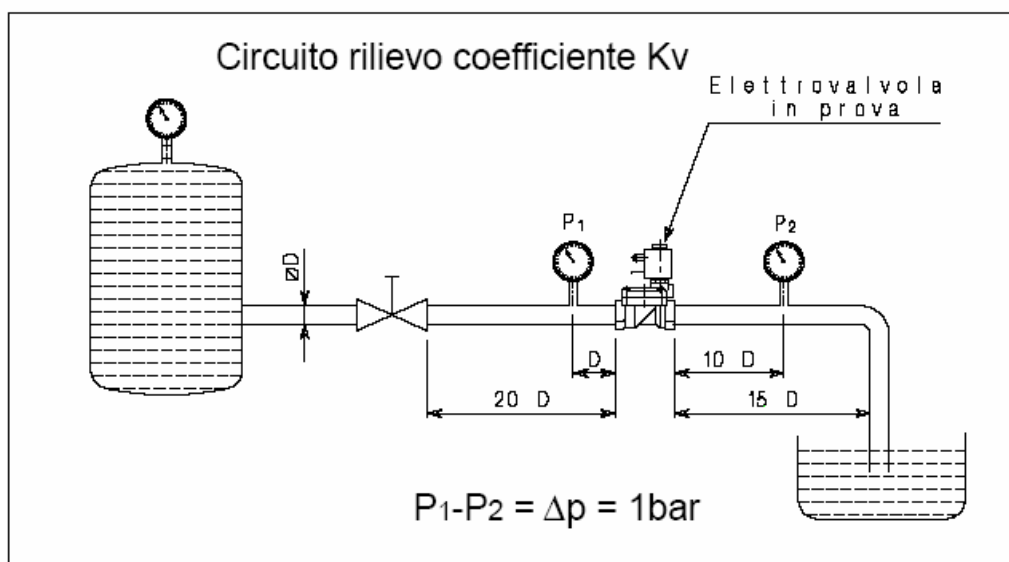
I valori di pressione salvo specifica indicazione, sono valori relativi alla pressione atmosferica

1.8 Calcolo delle portate

Per ogni elettrovalvola viene indicato il coefficiente di portata Kv.

Con questo dato è possibile calcolare la portata che attraversa l'elettrovalvola e di conseguenza il relativo dimensionamento conoscendo la perdita di carico che si vuole accettare, il tipo di fluido e la pressione di lavoro.

Questo coefficiente di portata è determinato in modo sperimentale come indicato dalle norme VDE 2173 e rappresenta il flusso di acqua che attraversa l'elettrovalvola con una pressione differenziale di 1 bar ad una temperatura compresa tra 5°C e 40°C.



Kv	=		Coefficiente di portata
Q	=	m ³ /h	Portata
Q _n	=	m ³ _n /h	Portata normale (20°C 760mm Hg)
P ₁	=	bar	Pressione assoluta in ingresso (Pressione manometrica + 1)
P ₂	=	bar	Pressione assoluta in uscita (Pressione manometrica + 1)
Δp	=	bar	Caduta di pressione (pressione differenziale tra la pressione in ingresso e la pressione in uscita)
ρ	=	Kg/dm ³	Densità relativa rispetto all'acqua (Acqua a 4°C = 1)

ρ_n	=	Kg/dm ³	Densità normale relativa rispetto all'aria
G	=	Kg/h	Massa
t	=	°C	Temperatura del fluido in ingresso
V_1	=	m ³ /Kg	Volume specifico in ingresso
V_2	=	m ³ /Kg	Volume specifico in uscita alla pressione P ₂ e alla temperatura t

Liquidi : $Q = Kv \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$

Gas : $\Delta p = \Delta p < \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 514 \times Kv \sqrt{\frac{\Delta p \times P_2}{\rho_n \times (273 + t)}}$

$\Delta p = \Delta p > \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 257 \times Kv \frac{P_1}{\sqrt{\rho_n (273 + t)}}$

Aria : $\Delta p = \Delta p < \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 26 \times Kv \sqrt{\Delta p \times P_2}$

$\Delta p = \Delta p > \frac{P_1}{2} \quad Q_n = Kv \times P_1 \times 13$

Vapore : $\Delta p = \Delta p < \frac{P_1}{2} \quad G = 31.6 \times Kv \sqrt{\frac{\Delta p}{V_2}}$

$\Delta p = \Delta p > \frac{P_1}{2} \quad G = 31.6 \times Kv \sqrt{\frac{P_1}{V_1}}$

1.9 Tabelle tecniche

1.9.1 Pressione

bar	N/cm ²	MPa	Psi	bar	N/cm ²	MPa	Psi
0.1	1	0.01	1.45	14	140	1.4	203.00
0.2	2	0.02	2.90	15	150	1.5	217.50
0.3	3	0.03	4.35	16	160	1.6	232.00
0.4	4	0.04	5.80	17	170	1.7	246.50
0.5	5	0.05	7.25	18	180	1.8	261.00
0.6	6	0.06	8.70	19	190	1.9	275.50
0.7	7	0.07	10.15	20	200	2.0	390.00
0.8	8	0.08	11.60	21	210	2.1	304.50
0.9	9	0.09	13.05	22	220	2.2	316.00
1.0	10	0.10	14.50	23	230	2.3	333.50
1.5	15	0.15	21.75	24	240	2.4	348.00
2.0	20	0.20	29.00	25	250	2.5	362.50
2.5	25	0.25	36.25	26	260	2.6	377.00
3.0	30	0.30	43.50	27	270	2.7	391.50
3.5	35	0.35	50.75	28	280	2.8	406.00
4.0	40	0.40	58.00	29	290	2.9	420.50
4.5	45	0.45	65.25	30	300	3.0	435.00
5.0	50	0.50	72.50	35	350	3.5	507.50
5.5	55	0.55	79.75	40	400	4.0	580.00
6.0	60	0.60	87.00	45	450	4.5	652.50
6.5	65	0.65	94.25	50	500	5.0	725.00
7.0	70	0.70	101.50	55	550	5.5	797.50
7.5	75	0.75	108.75	60	600	6.0	870.00
8.0	80	0.80	116.00	65	650	6.5	942.50
8.5	85	0.85	123.25	70	700	7.0	1015.00
9.0	90	0.90	130.50	75	750	7.5	1087.50
9.5	95	0.95	137.75	80	800	8.0	1160.00
10.0	100	1.00	145.00	85	850	8.5	1232.50
11.0	110	1.10	159.50	90	900	9.0	1305.00
12.0	120	1.20	174.00	95	950	9.5	1377.50
13.0	130	1.30	188.50	100	1000	10.0	1450.00

1.9.2 Viscosità

Viscosità cinematica centistokes cSt (mm ² /s)	°Engler °E	Saybolt Universal Ssu	Redwood Seconds n°1 SRW n°1
1	1	---	---
2	1.1	32.7	31
3	1.2	36	33.5
4	1.3	39	36
5	1.4	42.5	38.5
7	1.5	49	44
10	1.8	59	52
15	2.3	77.5	68
20	2.9	98	86
25	3.4	119	105
30	4	140	120
35	4.7	164	145
40	5.3	186	165
50	6.6	232	205
60	8	278	245
70	9.2	324	286
80	10.5	370	327
90	12	415	370
100	13	465	410

1.9.3 Temperature

-50	223	-58.0	1	274	33.8	51	324	123.8	105	378	221.0
-49	224	-58.2	2	275	35.6	52	325	125.6	110	383	230.0
-48	225	-54.4	3	276	37.4	53	326	127.4	115	388	239.0
-47	226	-52.6	4	277	39.2	54	327	129.2	120	393	248.0
-46	227	-50.8	5	278	41.0	55	328	131.0	125	398	257.0
-45	228	-49.0	6	279	42.8	56	329	132.8	130	403	266.0
-44	229	-47.2	7	280	44.6	57	330	134.6	135	408	275.0
-43	230	-45.4	8	281	46.4	58	331	136.4	140	413	284.0
-42	231	-43.6	9	282	48.2	59	332	138.2	145	418	293.0
-41	232	-41.8	10	283	50.0	60	333	140.0	150	423	303.0
-40	233	-40.0	11	284	51.8	61	334	141.8	155	428	311.0
-39	234	-38.2	12	285	53.6	62	335	143.6	160	433	320.0
-38	235	-36.4	13	286	55.4	63	336	145.4	165	438	329.0
-37	236	-34.6	14	287	57.2	64	337	147.2	170	443	338.0
-36	237	-32.8	15	288	59.0	65	338	149.0	175	448	347.0
-35	238	-31.0	16	289	60.8	66	339	150.8	180	453	356.0
-34	239	-29.2	17	290	62.6	67	340	152.6	185	458	365.0
-33	240	-27.4	18	291	64.4	68	341	154.4	190	463	374.0
-32	241	-25.6	19	292	66.2	69	342	156.2	195	468	383.0
-31	242	-23.8	20	293	68.0	70	343	158.0	200	473	392.0
-30	243	-22.0	21	294	69.8	71	344	159.8	205	478	401.0
-29	244	-20.2	22	295	71.6	72	345	161.6	210	483	410.0
-28	245	-18.4	23	296	73.4	73	346	163.4	215	488	419.0
-27	246	-16.6	24	297	75.2	74	347	165.2	220	493	428.0
-26	247	-14.8	25	298	77.0	75	348	167.0	225	498	437.0
-25	248	-13.0	26	299	78.8	76	349	168.8	230	503	446.0
-24	249	-11.2	27	300	80.6	77	350	170.6	235	508	455.0
-23	250	-9.4	28	301	82.4	78	351	172.4	240	513	464.0
-22	251	-7.6	29	302	84.2	79	352	174.2	245	518	473.0
-21	252	-5.8	30	303	86.0	80	353	176.0	250	523	482.0
-20	253	-4.0	31	304	87.8	81	354	177.8	255	528	491.0
-19	254	-2.2	32	305	89.6	82	355	179.6	260	533	500.0
-18	255	-0.4	33	306	91.4	83	356	181.4	265	538	509.0
-17	256	1.4	34	307	93.2	84	357	183.2	270	543	518.0
-16	257	3.2	35	308	95.0	85	358	185.0	275	548	527.0
-15	258	5.0	36	309	96.8	86	359	186.8	280	553	536.0
-14	259	6.8	37	310	98.6	87	360	188.6	285	558	545.0
-13	260	8.6	38	311	100.4	88	361	190.4	290	563	554.0
-12	261	10.4	39	312	102.2	89	362	192.2	295	568	563.0
-11	262	12.2	40	313	104.0	90	363	194.0	300	573	572.0
-10	263	14.0	41	314	105.8	91	364	195.8	310	583	590.0
-9	264	15.8	42	315	107.6	92	365	197.6	320	593	608.0
-8	265	17.6	43	316	109.4	93	366	199.4	330	603	626.0
-7	266	19.4	44	317	111.2	94	367	201.2	340	613	644.0
-6	267	21.2	45	318	113.0	95	368	203.0	350	623	662.0
-5	268	23.0	46	319	114.8	96	369	204.8	360	633	680.0
-4	269	24.8	47	320	116.6	97	370	206.6	370	643	698.0
-3	270	26.6	48	321	118.4	98	371	208.4	380	653	716.0
-2	271	28.4	49	322	120.2	99	372	210.2	390	663	734.0
-1	272	30.2	50	323	122.0	100	373	212.0	400	673	752.0
0	273	32.0									

1.9.4 Vapore

Pressione relativa (bar)	Pressione assoluta (bar)	Temperatura (°C)	Volume specifico del vapore (m³/kg)
---	0.050	32.88	28.192
---	0.500	81.33	3.240
0.00	1.013	100.00	1.673
0.10	1.113	102.66	1.533
0.20	1.213	105.10	1.414
0.35	1.363	108.50	1.268
0.50	1.513	111.61	1.149
0.70	1.713	115.40	1.024
1.00	2.013	120.42	0.881
1.50	2.513	127.62	0.714
2.00	3.013	133.69	0.603
2.50	3.513	139.02	0.522
3.00	4.013	143.75	0.461
3.50	4.513	148.02	0.413
4.00	5.013	151.96	0.374
4.50	5.513	155.55	0.342
5.00	6.013	158.92	0.315
6.00	7.013	165.04	0.272
7.00	8.013	170.50	0.240
8.00	9.013	175.43	0.215
9.00	10.013	179.97	0.194
10.00	11.013	184.13	0.177

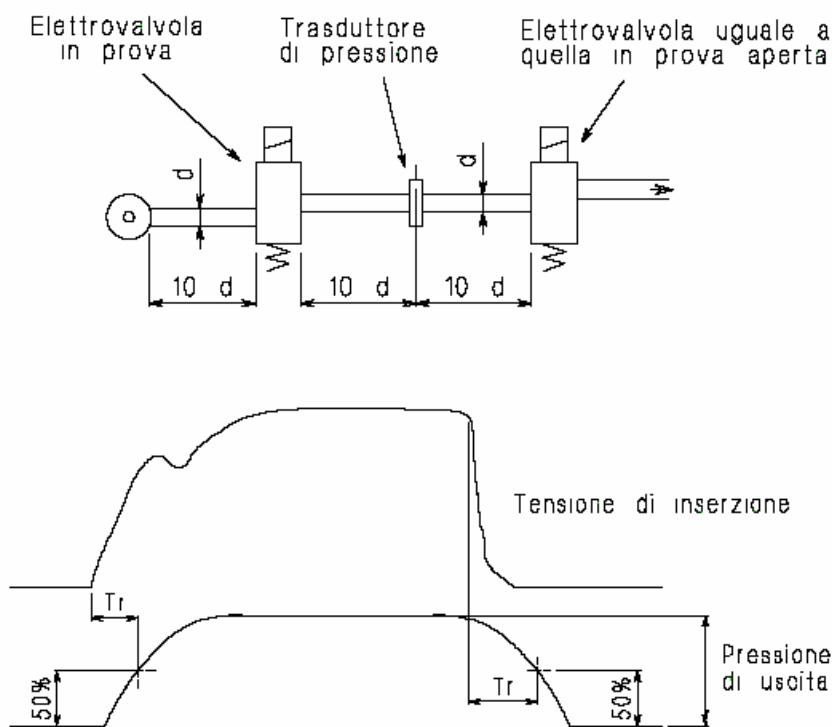
1.9.5 Pesì specifici

Sostanze liquide			Gas e vapori a 0°C	
Liquido	°C	Peso specifico Kg/dm ³	Gas o vapore	Peso specifico gr/m ³
Acetone	20	0.79	Acetilene	0.91
Acido carbonico	0	0.94	Anidride carbonica	1.52
Acido cloridrico 10%	15	1.05	Anidride solforica	2.15
Acido cloridrico 20%	15	1.10	Alcool	1.60
Acido cloridrico 30%	15	1.15	Ammoniaca	0.59
Acido cloridrico 40%	15	1.20	Aria	1.00
Acido nitrico 17%	15	1.10	Azoto	0.97
Acido nitrico 25%	15	1.15	Benzolo	2.69
Acido nitrico 47%	15	1.30	Bromo	5.39
Acido nitrico 94%	15	1.50	Cianuro	1.81
Acido solforico 27%	15	1.20	Cianuro d'idrogeno	0.95
Acido solforico 50%	15	1.40	Cloro	2.45
Acido solforico 7.5%	15	1.05	Cloroformio	4.21
Acido solforico 87%	15	1.80	Diossido di zolfo	2.23
Acido solforico fumante	15	1.89	Etere	2.56
Acqua di mare	4	1.026	Gas illuminante	0.38÷0.45
Acqua distillata	0	0.99987	Idrogeno	0.07
Acqua distillata	4	1.00000	Idrogeno solforato	1.19
Acqua distillata	15	0.99913	Metano	0.55
Acqua distillata	25	0.99707	Ossido d'azoto	1.04
Alcole commerciale	15	0.81	Ossido di Carbonio	0.97
Alcole, privo d'acqua	15	0.79	Ossigeno	1.10
Anilina	0	1.04	Vapore acqueo	0.62
Benzina	15	0.68÷0.72		
Benzolo	0	0.90		
Bromo	0	3.19		
Catrame di carbon fossile	15	1.1÷1.26		
Etere	15	0.79		
Glicerina acqua 50%	0	1.13		
Glicerina priva d'acqua	0	1.26		
Latte	15	1.030		
Nafta	20	0.76		
Oli lubrificanti minerali	20	0.90÷0.93		
Oli minerali	20	0.91		
Olio d'oliva	15	0.92		
Olio di colza	15	0.97		
Olio di lino cotto	15	0.94		
Olio di trementina	15	0.87		
Petrolio	15	0.79÷0.82		
Potassa caust.11% KOH	15	1.10		
Potassa caust.21% KOH	15	1.20		
Potassa caust.31% KOH	15	1.30		
Potassa caust.49% KOH	15	1.50		
Potassa caust.63% KOH	15	1.70		
Soda Caustica 18%NaOH	15	1.20		
Soda Caustica 27%NaOH	15	1.30		
Soda Caustica 37%NaOH	15	1.40		
Soda Caustica 47%NaOH	15	1.50		
Soda Caustica 9%NaOH	15	1.10		
Soluz. sale di cucina 14%NaCl	15	1.10		
Soluz. sale di cucina26% NaCl	15	1.20		

1.10 Tempi di risposta

Il tempo di risposta (T_r) di una elettrovalvola è il tempo che intercorre tra l'inserzione elettrica (o la disinserzione) e l'istante in cui la pressione di uscita raggiunge il 50% del valore massimo.

Esempio di circuito di prova



I tempi di risposta dipendono oltre che dal tipo di valvola e dalle dimensioni dalla natura del fluido, dalla pressione, dal tipo di corrente (continua oppure alternata), se considerati nella fase di inserzione o nella fase di disinserzione elettrica.

TIPO	Tr ms. aria P=6 bar		NOTE
	Apertura	Chiusura	
2 e 3 vie comando diretto NC	8	25	Con liquidi +50% ÷150% al variare della viscosità
2 e 3 vie comando diretto NA	25	8	Con liquidi +50% ÷150% al variare della viscosità
Servopilotate NC G3/8 e G1/2 G3/4 e G1	30 50	50 70	Con liquidi +50% ÷150% al variare della viscosità
Servopilotate NA G3/8 e G1/2 G3/4 e G1	50 70	30 50	Con liquidi +50% ÷150% al variare della viscosità
Servopilotate G1"1/4 -1"1/2 G2"	Tempi regolabili		

1.11 Precauzioni per l'uso e l'installazione

1. PRECAUZIONI PER IL COLLEGAMENTO IDRAULICO

Verificare che l'elettrovalvola sia del tipo richiesto. Non superare i valori indicati nella targhetta

Assicurarsi che il collegamento alle tubazioni avvenga in modo che il senso del fluido sia in accordo con la freccia stampata sull'elettrovalvola e che i raccordi abbiano un passaggio adeguato alla valvola.

Assicurarsi che le tubazioni siano pulite, se possibile installare a monte dell'elettrovalvola un filtro ispezionale.

Evitare durante il collegamento alle tubazioni che l'interno dell'elettrovalvola penetrino corpi estranei o che i componenti per la tenuta (nastro, pasta per giunti, etc) vadano ad ostruire i fori di alimentazione o di pilotaggio all'uscita dell'elettrovalvola.(versioni servopilotate)

Collegare l'elettrovalvola alle tubazioni o ai raccordi agendo con la chiave con i piani del corpo valvola. Non usare assolutamente la bobina o il tubo guida come braccio di leva.

Le elettrovalvole possono funzionare in qualsiasi posizione, è consigliabile comunque il collegamento che mantiene la bobina verso l'alto per evitare un eventuale accumulo di impurità nel tubo guida.

Utilizzare per supportare l'elettrovalvola qualora si usino tubazioni flessibili gli appositi fori di fissaggio ricavati nel corpo valvola (versioni con attacchi da G1/8 e G1/4).

2. PRECAUZIONI PER IL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Verificare che i dati elettrici riportati sulla bobina coincidano con quelli di servizio.

Le versioni in corrente continua non richiedono polarità prefissata escluso le bistabili.

Prevedere la collocazione della bobina lontana da fonti di calore in un ambiente normalmente aerato che favorisce la dissipazione del calore.

L'incremento di temperatura delle bobine sommato alla temperatura ambiente e del fluido può determinare una temperatura che non permette il contatto con le mani.

E' consigliata un'adeguata protezione della bobina da stillicidio d'acqua e umidità in genere.

Bloccare la bobina al tubo guida con l'apposita ghiera di fissaggio senza superare la coppia di Nm 1.5.

3. MANUTENZIONE

È possibile la sostituzione delle bobine senza smontare l'elettrovalvola dalle tubazioni.

Sono disponibili le parti di ricambio maggiormente soggette ad usura.

Qualora si dovesse procedere allo smontaggio del tubo guida il successivo fissaggio al corpo-valvola deve avvenire senza superare le seguenti coppie di serraggio :

Versione NA	Versione NC
Ch16=2.5Nm	Ch11=1.5Nm
Ch22=3Nm	Ch16=2.5Nm
	Ch22=3Nm(ottone)
	Ch22=80Nm(acciaio)

Sincerarsi prima dello smontaggio che non vi sia pressione in rete ed interrompere l'alimentazione elettrica.

Se la valvola richiede di essere pulita fare attenzione a che le sedi di tenuta non vengano rovinare.

Il nucleo mobile deve scorrere liberamente nel tubo guida . Se ciò non avvenisse per la presenza di incrostazioni tenaci o per superfici usurate, sostituire le parti.

Qualora gli otturatori si presentassero con incisioni o rigonfiamenti provvedere alla loro sostituzione.

Il foro calibrato di pilotaggio nelle membrane delle elettrovalvole servopilotate non deve essere mai ostruito.

La membrana se incisa nella zona di tenuta o indurita dall'uso deve essere sostituita.

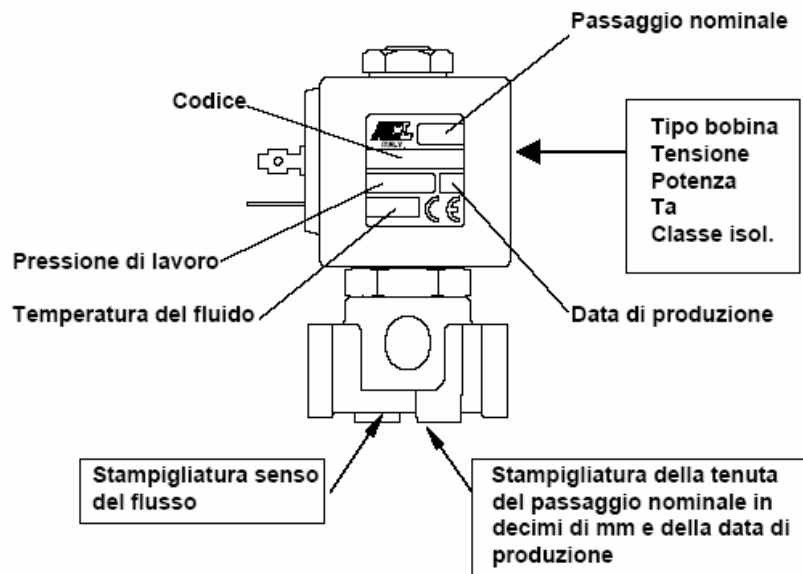
4. PRECAUZIONI GENERALI

Qual'ora l'elettrovalvola venga applicata su macchine ed impianti che inducano sollecitazioni meccaniche di elevata entità (per esempio forti vibrazioni), consultare il fabbricante o verificare con prove opportune funzionalità e durata.

1.12 Identificazione del modello

Le elettrovalvole sono identificate nel modo seguente :

1.12.1 COMANDO DIRETTO



1.12.2 SERVOAZIONATE

