

## MANUALE DI ISTRUZIONE

### ELETTROVALVOLE SERVO-AZIONATE



cod. 110250 - 110260  
110251 - 110261  
110252 - 110262  
110253 - 110263  
110254 - 110264  
110255 - 110265  
110256 - 110266

**N.B. Le elettrovalvole sono disponibili anche in versione senza bobina. In fase d'ordine aggiungere /SB ai codici sopra elencati.**

#### Introduzione e funzionamento

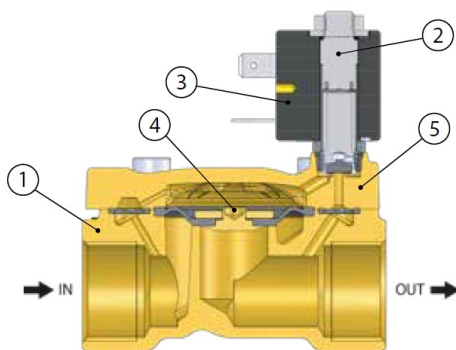
Per elettrovalvola si intende un dispositivo elettromeccanico che permette il passaggio di un fluido, gassoso o liquido, attraverso un orifizio presente nel corpo valvola.

L'apertura o la chiusura dell'orifizio principale, avviene tramite il nucleo mobile che si aziona mediante il campo magnetico generato dal solenoide.

#### Elementi tecnico-costruttivi

Le elettrovalvole sono composte da:

1. Corpo valvola, nel quale si trova l'orifizio principale e le connessioni di ingresso ed uscita alla linea.
2. Kit operatore, composto da tubo guida (che alloggia il nucleo fisso) e nucleo mobile (che alloggia l'otturatore). Generando il campo magnetico, il nucleo mobile scorre all'interno del tubo guida consentendo l'apertura o la chiusura dell'orifizio principale
3. Bobina o solenoide, la quale genera il campo magnetico che serve per attivare il nucleo mobile.
4. Membrana che permette l'apertura o la chiusura dell'orifizio principale.
5. Coperchio ha la funzione di alloggiare l'operatore ed essere fissato sul corpo per consentire al fluido lo scorrimento all'interno della valvola.



## Tipologia di elettrovalvola

Servo-azionate 2/2 - NC e NA

Nelle elettrovalvole servo-azionate, disponibili nelle versioni 2/2-vie Normalmente Chiuse o Normalmente Aperte, la caratteristica principale è di poter gestire portate elevate, mentre il fluido viene intercettato dalla membrana. In queste tipologie di valvole l'apertura o la chiusura dell'orifizio principale avviene per mezzo della min OPD, generata tra ingresso ed uscita, che consente il movimento della membrana.

Eccitando la bobina, il nucleo mobile apre o chiude l'orifizio pilota determinando lo scarico o il carico del fluido che agisce nella camera superiore della membrana, generando così uno squilibrio di forze ( $\Delta p$ ) tali da consentire il movimento della membrana e quindi l'apertura o la chiusura dell'orifizio principale. Il funzionamento delle valvole servo-azionate dipende sia dal campo magnetico generato dalla bobina per il controllo dell'orifizio pilota, che dalla min OPD necessaria per l'apertura/chiusura della membrana.

## INFORMAZIONI TECNICHE GENERALI

### Pressione differenziale $\Delta p$

Con pressione differenziale (o caduta di pressione o perdita di carico) si intende la differenza di pressioni tra l'ingresso e l'uscita della valvola.

Il simbolo è  $\Delta p$ .

### Pressione Differenziale di Esercizio (OPD)

Le prestazioni delle elettrovalvole vengono misurate con la differenza di pressione massima e minima tra l'ingresso e l'uscita della valvola. Per ogni modello valvola vengono sempre indicati la massima e la minima OPD. Con MOPD (Massima Pressione Differenziale di Esercizio) si intende il  $\Delta p$  massimo di lavoro che la valvola deve vincere per consentire il passaggio del flusso. A parità di orifizio, ma a seconda della tensione di alimentazione AC o DC, i valori di MOPD possono essere differenti. Con mOPD (minima Pressione Differenziale di Esercizio) si intende il  $\Delta p$  minimo di lavoro per consentire l'apertura o la chiusura dell'orifizio principale. Nelle valvole servoazionate deve sempre essere  $> 0$  bar.

### Contropressione

La contropressione è la pressione di uscita che lavora in senso opposto al flusso desiderato. Spesso si genera a causa di piegature o curve delle tubazioni poste in uscita alla valvola, riducendo quindi il flusso.

Le elettrovalvole a 2 vie non consentono che la pressione di uscita (o contropressione) sia maggiore della pressione di ingresso. Qualora dovesse verificarsi questa situazione, è consigliato utilizzare valvole di ritegno per evitare che la contropressione invada il circuito a monte della valvola.

Massima pressione ammissibile (PS)

La massima pressione ammissibile (PS) è la pressione massima che la valvola può sostenere prima di subire danneggiamenti ai componenti interni e/o avere perdite verso l'esterno.

Non ha alcun rapporto con la MOPD a patto che deve essere maggiore o comunque di pari valore alla pressione di ingresso.

### Coefficienti di portata Kv e Cv

Ogni elettrovalvola ha un coefficiente di portata Kv o Cv che varia in funzione della tipologia e del diametro dell'orifizio.

Il coefficiente di portata Kv, che utilizza l'unità di misura del sistema metrico, definisce 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 e viene determinato come indicato dalle norme VDE 2173. Viene espresso in: m<sup>3</sup>/h o l/min. Il coefficiente di portata Cv invece, utilizza l'unità di misura del sistema anglosassone e definisce il flusso di acqua che attraversa l'elettrovalvola a 60°F con una pressione differenziale di 1 psi. Viene espresso in US gpm (galloni USA al minuto).

I due valori non possono essere equiparati, ma esistono formule di conversione:

$$Kv = 0.857 * Cv$$

$$Cv = 1.165 * Kv$$

Conoscendo il tipo di fluido, la pressione di lavoro e la perdita di carico accettabile, il coefficiente di portata Kv o Cv permette di calcolare la portata che attraversa l'elettrovalvola ed il relativo dimensionamento per il corretto utilizzo nell'applicazione.

### Viscosità

La viscosità di un fluido è la grandezza fisica che misura la resistenza del fluido allo scorrimento. Essa influisce notevolmente sulla portata e sulla MOPD della valvola.

Per ogni diametro valvola presente nelle tabelle del catalogo viene indicata la viscosità massima consigliata, espressa in cSt (centiStokes).

L'utilizzo di fluidi con valori di viscosità più elevati potrebbe comportare la riduzione delle prestazioni e l'occlusione degli orifizi delle valvole.

Viscosità cinematica <i>Kinematics viscosity</i> <i>Kinematische Viskosität</i> <i>Viscosité cinématique</i> <i>Viscosidad cinemática</i> <i>Viscosidade cinemática</i>	Engler	Viscosità cinematica <i>Kinematics viscosity</i> <i>Kinematische Viskosität</i> <i>Viscosité cinématique</i> <i>Viscosidad cinemática</i> <i>Viscosidade cinemática</i>	Engler
centiStokes - cSt = mm <sup>2</sup> /s	°E	centiStokes - cSt = mm <sup>2</sup> /s	°E
1	1.00	30	4.08
3	1.22	37	4.97
4	1.31	40	5.35
5	1.40	50	6.65
7	1.57	53	7.04
10	1.83	60	7.92
12	2.02	70	9.24
15	2.30	80	10.56
20	2.88	90	11.88
25	3.44	100	13.20

## CALCOLO DELLA PORTATA

Simboli Symbols Symbole Symboles Símbolos	Unità di misura Units of measure Maßeinheit Unités de mesure Unidades de medida Unidades de medida	Descrizione Description Beschreibung Description Descripción Descrição
<b>Kv</b>	m <sup>3</sup> /h	Coefficiente di portata - Flow rate coefficient - Durchflusskoeffizient Coefficient de débit - Coeficiente de caudal - Coeficiente de vazão
<b>Q</b>	m <sup>3</sup> /h	Portata - Flow rate - Strömungsgeschwindigkeit Débit - Caudal - Vazão
<b>Q<sub>n</sub></b>	Nm <sup>3</sup> /h	Portata normale (20°C, 760mm Hg) - Normal flow (20°C, 760mm Hg) - Normaler Durchfluss (20°C, 760mm Hg) Débit normal (20°C, 760mm Hg) - Caudal normal (20°C, 760mm Hg) - Vazão normal (20°C, 760mm Hg)
<b>P<sub>1</sub></b>	bar	Pressione assoluta in ingresso (Pr + 1 bar) - Absolute inlet pressure (Pr + 1 bar) - Absoluter Eingangsdruck (Pr + 1 bar) Pression absolue d'entrée (Pr + 1 bar) - Presión absoluta de entrada (Pr + 1 bar) - Pressão absoluta de entrada (Pr + 1 bar)
<b>P<sub>2</sub></b>	bar	Pressione assoluta in uscita (Pr + 1 bar) - Absolute outlet pressure (Pr + 1 bar) - Absoluter Ausgangsdruck (Pr + 1 bar) Pression absolue en sortie (Pr + 1 bar) - Presión absoluta de salida (Pr + 1 bar) - Pressão absoluta de saída (Pr + 1 bar)
<b>Δp</b>	bar	Caduta di pressione (P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub> ) - Pressure drop (P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub> ) - Druckabfall (P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub> ) Chute de pression (P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub> ) - Caída de presión (P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub> ) - queda de pressão (P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub> )
<b>ρ</b>	Kg/dm <sup>3</sup>	Densità relativa rispetto all'acqua (= 1) - Relative density to water (= 1) - Relative Dichte zu Wasser (= 1) Densité relative à l'eau (= 1) - Densidad relativa respecto al agua (= 1) - Densidade relativa comparada à água (= 1)
<b>ρ<sub>n</sub></b>	Kg/dm <sup>3</sup>	Densità normale rispetto all'aria - Normal density to air - Normale Dichte zu Luft Densité relative à l'air - Densidad normal respecto al aire - Densidade normal com relação ao ar
<b>G</b>	Kg/h	Massa - Mass - Masse Masse - Masa - Massa
<b>T</b>	°C	Temperatura fluido in ingresso - Inlet fluid temperature - Temperatur der Einlassflüssigkeit Température du fluide d'entrée - Temperatura de entrada del fluido - Temperatura de entrada do fluido
<b>V<sub>1</sub></b>	m <sup>3</sup> /Kg	Volume specifico in ingresso - Specific inlet volume - Spezifisches Eingangsvolumen Volume d'entrée spécifique - Volumen específico de entrada - Volume específico de entrada
<b>V<sub>2</sub></b>	m <sup>3</sup> /Kg	Volume specifico in uscita - Specific outlet volume - Spezifisches Auslassvolumen Volume spécifique en sortie - Volumen específico de salida - Volume específico de saída

Fluidi Fluids Flüssigkeiten Fluides Fluidos Fluidos	Formule Formulas Formeln Formúles Formúlas Formúlas	
Liquidi Liquids Flüssigkeiten Liquides Líquidos Líquidos	$Q = Kv * \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$	
Gas Gases Gas Gaz Gas Gases	$\Delta p < \frac{P_1}{2} \rightarrow Q_n = 514 * Kv * \sqrt{\frac{\Delta p * P_2}{\rho_n * (273+T)}}$	$\Delta p > \frac{P_1}{2} \rightarrow Q_n = 257 * Kv * \sqrt{\frac{P_1}{\rho_n * (273+T)}}$
Aria Air Luft Air Aire Ar	$\Delta p < \frac{P_1}{2} \rightarrow Q_n = 26 * Kv * \sqrt{\Delta p * P_2}$	$\Delta p > \frac{P_1}{2} \rightarrow Q_n = Kv * P_1 * 13$
Vapore Steam Dampf Vapeur Vapor Vapor	$\Delta p < \frac{P_1}{2} \rightarrow G = 31.6 * Kv * \sqrt{\frac{\Delta p}{V_2}}$	$\Delta p > \frac{P_1}{2} \rightarrow G = 31.6 * Kv * \sqrt{\frac{P_1}{V_1}}$

## Grado di protezione IP

La norma CEI EN 60529/1997 (ex CEI 70-1) classifica i gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche. Il grado IP nel caso delle elettrovalvole viene indicato con due cifre caratteristiche.

<b>Corpi solidi - Solid bodies - Feste Körper - Corps solides - Cuerpos sólidos - Corpos sólidos</b>	
IP (1 <sup>st</sup> Digit)	Descrizione - Description - Beschreibung - Description - Descripción - Descrição
0	Nessuna protezione - No protection - kein Schutz Pas de protection - Ninguna protección - Nenhuma proteção
1	Protezione da corpi solidi > Ø 50 mm - Protection from solid bodies > Ø 50 mm - Schutz vor festen Körpern > Ø 50 mm Protection contre les corps solides > Ø 50 mm - Protección de cuerpo sólido > Ø 50 mm - Proteção contra corpos sólidos > Ø 50 mm
2	Protezione da corpi solidi > Ø 12 mm - Protection from solid bodies > Ø 12 mm - Schutz vor festen Körpern > Ø 12 mm Protection contre les corps solides > Ø 12 mm - Protección de cuerpo sólido > Ø 12 mm - Proteção contra corpos sólidos > Ø 12 mm
3	Protezione da corpi solidi > Ø 2.5 mm - Protection from solid bodies > Ø 2.5 mm - Schutz vor festen Körpern > Ø 2.5 mm Protection contre les corps solides > Ø 2.5 mm - Protección de cuerpo sólido > Ø 2.5 mm - Proteção contra corpos sólidos > Ø 2.5 mm
4	Protezione da corpi solidi > Ø 1 mm - Protection from solid bodies > Ø 1 mm - Schutz vor festen Körpern > Ø 1 mm Protection contre les corps solides > Ø 1 mm - Protección de cuerpo sólido > Ø 1 mm - Proteção contra corpos sólidos > Ø 1 mm
5	Protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo) - Protected against dusts (no harmful deposit) - Geschützt gegen Stäube (keine schädlichen Ablagerungen) Protégé contre la poussière (pas de dépôts nocifs) - Protegido contra el polvo (ningún depósito nocivo) - Protegido contra pós (nenhum depósito nocivo)
6	Totalmente protetto contro le polveri - Fully protected against dusts - Vollständig geschützt gegen Stäube Totalmente protegé contre les poussières - Totalmente protegido contra el polvo - Totalmente protegido contra pós

<b>Corpi liquidi - Liquid bodies - Flüssige Körper - Corps liquides - Cuerpos líquidos - Corpos líquidos</b>	
IP (2 <sup>nd</sup> Digit)	Descrizione - Description - Beschreibung - Description - Descripción - Descrição
0	Nessuna protezione - No protection Kein Schutz - Pas de protection Ninguna protección - Nenhuma proteção
1	Protezione contro le cadute verticali di gocce d'acqua - Protection against vertical falls of water drops Schutz gegen senkrecht Herabfallen von Wassertropfen - Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau Protección contra caídas verticales de gotas de agua - Proteção contra queda vertical de gotas d'água
2	Protezione contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 15° dalla verticale - Protection against falling drops of water or rain up to 15° from the vertical Schutz gegen fallende Wassertropfen oder Regen bis zu einem Winkel von 15° zur Senkrechten - Protection contre les chutes de gouttes d'eau ou de pluie jusqu'à 15° de la verticale Protección contra la caída de gotas de agua o lluvia hasta 15° de la vertical - Proteção contra as quedas de gotas d'água ou chuva até 15° da vertical
3	Protezione contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 60° dalla verticale - Protection against falling drops of water or rain up to 60° from the vertical Schutz gegen fallende Wassertropfen oder Regen bis zu einem Winkel von 60° zur Senkrechten - Protection contre les chutes de gouttes d'eau ou de pluie jusqu'à 60° de la verticale Protección contra la caída de gotas de agua o lluvia hasta 60° de la vertical - Proteção contra as quedas de gotas d'água ou chuva até 60° da vertical
4	Protezione contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni - Protection against water splashes from all directions Schutz vor Wasserspritzern aus allen Richtungen - Protection contre les projections d'eau de toutes directions Protección contra salpicaduras de agua en todas la direcciones - Proteção contra espirros d'água de todas as direções
5	Protezione contro i getti d'acqua - Protection against water jets Schutz gegen Strahlwasser - Protection contre les jets d'eau Protección contra chorros de agua - Proteção contra os jatos d'água
6	Protezione contro i getti d'acqua potenti - Protection against powerful jets of water Schutz gegen starkes Strahlwasser - Protection contre les jets d'eau puissants Protección contra potentes chorros de agua - Proteção contra jatos d'água potentes
7	Protezione contro gli effetti delle immersioni temporanee - Protection against the effects of temporary diving Schutz vor den Auswirkungen des zeitweiligen Eintauchen - Protection contre les effets de la plongée temporaire Protección contra los efectos de la inmersión temporal - Proteção contra os efeitos de imersões temporárias
8	Protezione contro gli effetti delle immersioni continue - Protection against the effects of continuous diving Schutz vor den Auswirkungen des dauernden Untertauchens - Protection contre les effets de la plongée continue Protección contra los efectos de la inmersión continua - Proteção contra os efeitos de imersões contínuas

## Potenza delle bobine

La potenza, o assorbimento elettrico, indicata per ogni bobina si considera alla temperatura ambiente di 20°C ed alla tensione nominale, e si esprime in:

- Watt (W), per alimentazioni in Corrente Continua (CC); nelle bobine alimentate in CC la potenza attiva rimane costante sia nella fase di spunto che a corsa del nucleo mobile completata.

- VoltAmpere (VA), per alimentazioni in Corrente Alternata (AC); nelle bobine alimentate in AC viene indicata la sola potenza apparente a regime (ossia quando il nucleo mobile completa la corsa); va considerato che la potenza apparente in fase di spunto (ossia al momento dell'inserzione elettrica) e sempre superiore rispetto a quella a regime.

$$P (W \text{ o } VA) = V (\text{Volt}) \times I (\text{Ampere}) = \frac{V^2 (\text{Volt})}{R (\text{Ohm } \Omega)}$$

La potenza può essere espressa in Watt anche in caso di alimentazione in Corrente Alternata; in questo caso esiste uno sfasamento tra tensione e corrente indicato come fattore di potenza o  $\cos \varphi$  (Phi). Questo valore può variare tra 0 e 1.

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

## Temperatura ambiente

La temperatura ambiente minima e massima determina i limiti di sicurezza dettati dalla classe di isolamento della bobina. Essa dipende dai materiali dell'avvolgimento e dell'incapsulamento della bobina e viene definita dalle Direttive del settore.

## Servizio continuo (ED)

Il "Servizio Continuo (ED)" è inteso come il tempo massimo di inserzione elettrica tollerato dalla bobina

rispetto alla costante di tempo termica della bobina stessa.

Bobine in Servizio Continuo si indicano con la sigla ED100%, mentre i servizi non continui (ad es.: ED50%)

sono intervallati da tempi di inserzione elettrica e tempi di riposo.

L'ED si calcola con la seguente formula:

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

Esempio:  $ED = \frac{10'}{10' + 10'} \times 100 = ED 50\%$

Per servizi non continui è possibile utilizzare bobine con potenze più elevate rispetto alle standard oppure impiegare bobine con temperature ambiente più elevate di quelle indicate.

### Classe di isolamento delle bobine

La classe di isolamento identifica la temperatura massima dell'avvolgimento che ogni bobina può sostenere per garantire il normale funzionamento.

Quando l'avvolgimento è percorso dalla corrente si riscalda a causa dell'effetto Joule; il riscaldamento varia in funzione del tempo durante il quale la bobina viene alimentata.

Ferrari utilizza bobine standard in classe H, che possono lavorare ad una temperatura dell'avvolgimento di +180°C.

### Tempi di risposta

Si definisce tempo di risposta all'apertura (o alla chiusura) di una elettrovalvola, l'intervallo di tempo che intercorre tra l'inserzione elettrica (o la disinserzione) e l'istante in cui la pressione in uscita (o in ingresso) raggiunge il 50% del valore massimo.

Tipo di valvola	Tempi di risposta	Tempi di risposta	Note
<b>1/4" &gt; 2"</b>	<b>Apertura</b>	<b>Chiusura</b>	
Servo-azionate NC	50 ms > 500 ms	70 ms > 600 ms	I tempi possono variare a seconda del fluido utilizzato (gas o liquido), della pressione, della porta, della viscosità, e del tipo di tensione (AC o DC).
Servo-azionate NC	70 ms > 600 ms	50 ms > 500 ms	

### Elettrovalvole servo-azionate normalmente chiuse.

Senza comando manuale ( Ø 1"1/4-1"1/2-2" con spillo di regolazione)

Codice	Materiale tenute	Conessioni	Ø Orifizio	Viscosità	Kw	OPD (ΔP) - bar		Bobina	Potenza
						Min	Max AC		
		ISO 228	mm	cSt	m <sup>3</sup> /h				
110250	NBR -10+90°C	3/8"	14	25	3.32	0.15	16	220V AC 50-60Hz	7,5 VA
110251	NBR -10+90°C	1/2"	14	25	3.53	0.15	16	220V AC 50-60Hz	7,5 VA
110252	NBR -10+90°C	3/4"	18	25	5.56	0.15	16	220V AC 50-60Hz	7,5 VA
110253	NBR -10+90°C	1"	25	25	10.97	0.15	16	220V AC 50-60Hz	7,5 VA
110254	NBR -10+90°C	1"1/4	40	25	24	0.20	10	220V AC 50-60Hz	21 VA
110255	NBR -10+90°C	1"1/2	40	25	25.3	0.20	10	220V AC 50-60Hz	21 VA
110256	NBR -10+90°C	2"	50	25	41	0.20	10	220V AC 50-60Hz	21 VA

Valori riferiti ad elettrovalvola alimentata con bobina a 220V AC 50-60Hz

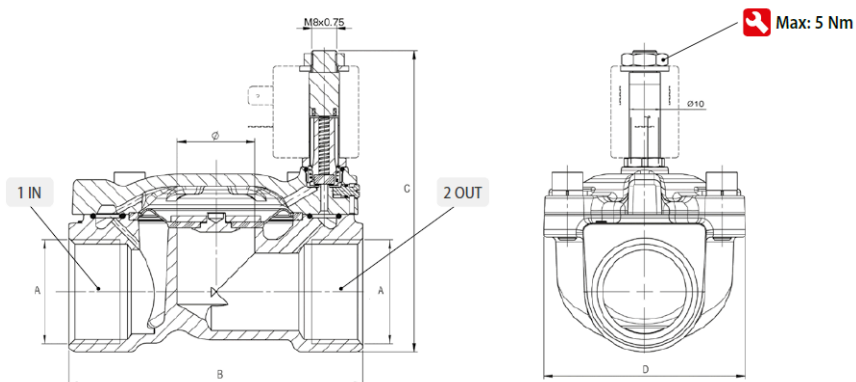


**Elettrovalvole servo-azionate normalmente aperte.**

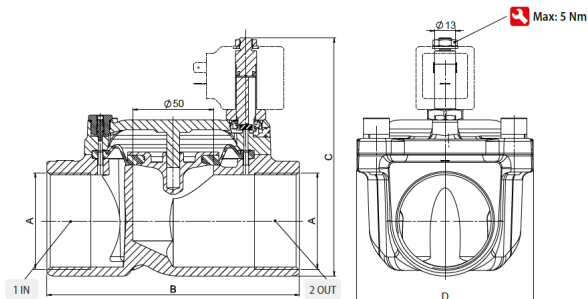
Senza comando manuale ( Ø 1"1/4-1"1/2-2" con spillo di regolazione)

Codice	Materiale tenute	Conessioni	Ø Orifizio	Viscosità	Kw	OPD (ΔP) - bar		Bobina	Potenza
						Min	Max AC		
		ISO 228	mm	cSt	m <sup>3</sup> /h				
110260	NBR -10+90°C	3/8"	14	25	3.32	0.15	10	220V AC 50-60hZ	7,5 VA
110261	NBR -10+90°C	1/2"	14	25	3.53	0.15	10	220V AC 50-60hZ	7,5 VA
110262	NBR -10+90°C	3/4"	18	25	5.56	0.15	10	220V AC 50-60hZ	7,5 VA
110263	NBR -10+90°C	1"	25	25	10.97	0.15	10	220V AC 50-60hZ	7,5 VA
110264	NBR -10+90°C	1"1/4	40	25	24	0.20	10	220V AC 50-60hZ	21 VA
110265	NBR -10+90°C	1"1/2	40	25	25.3	0.20	10	220V AC 50-60hZ	21 VA
110266	NBR -10+90°C	2"	50	25	41	0.20	10	220V AC 50-60hZ	21 VA

Valori riferiti ad elettrovalvola alimentata con bobina a 220V AC 50-60hz



Codice	A-Ø ISO 228	B	C	D
110250/110260	3/8"	65.3	80.1	46.4
110251/110261	1/2"	65.3	80.1	46.4
110252/110262	3/4"	81	90.9	56.7
110253/110263	1"	95	97	65



Codice	A-Ø ISO 228	B	C	D
110254/110264	1"1/4	140	127	98
110255/110265	1"1/2	140	127	98
110256/110266	2"	156	127	109

Ferrari S.r.l. dichiara che i prodotti in presente manuale sono da intendersi ad esclusivo uso professionale e destinati a soggetti in possesso della professionalità richiesta per il tipo di prodotto, con espressa esclusione dei consumatori. La buona rispondenza dei materiali agli usi espressamente indicati e condizionata alla corretta installazione oltre che al corretto dimensionamento ed utilizzo degli accessori previsto dalle norme. Le illustrazioni, le foto, le misure e quant'altro indicato non sono impegnative, sono puramente indicative e possono variare senza alcun obbligo di preavviso.