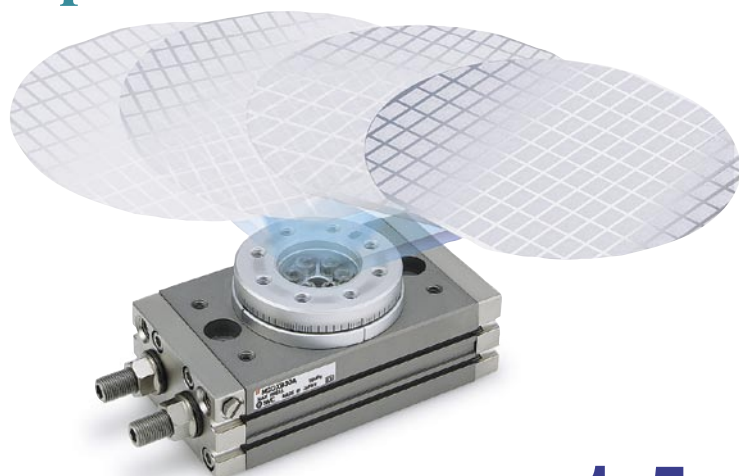


# Attuatore rotante a bassa velocità

## È possibile trasferire un carico a bassa velocità.

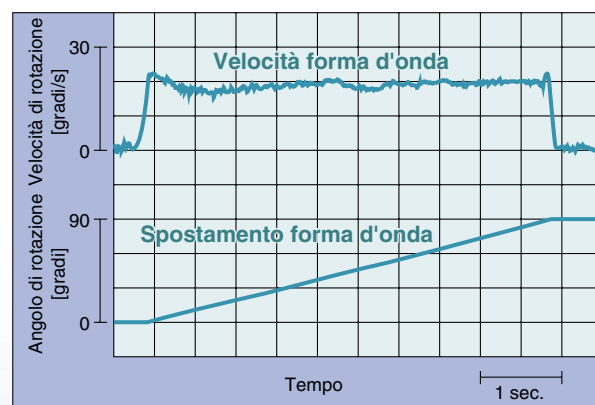


- Campo di regolazione del tempo di rotazione: **1 a 5** (s/90°)

Modello	Taglia	Campo di regolazione del tempo di rotazione (s/90°)					
		1	2	3	4	5	
Bassa velocità	CRQ2X	10, 15, 20, 30, 40	1 a 5 (0.7 a 5 per CRQ2X □10,15)				
	MSQX	10, 20, 30, 50					
Standard	CRQ2	10, 15, 20, 30, 40	0.2 a 1 (0.2 a 0.7 per CRQ2 □10,15)				
	MSQ	10, 20, 30, 50					

- Movimento stabile a 5s/90°.

Movimento costante senza avanzamento a scatto.



Condizioni di misurazione: Fluido: Aria.  
 Direzione di montaggio: Orizzontale senza carico.  
 Pressione di esercizio: 0.5 MPa.  
 Circuito pneumatico: Circuito in scarico.  
 Temperatura ambiente: temperatura ambiente.

- Dimensioni compatibili con le serie CRQ2 e MSQ

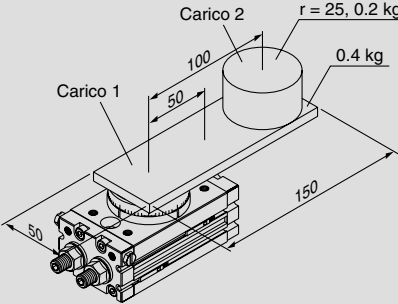


Serie **CRQ2X/MSQX**

# Serie CRQ2X/MSQX

## Scelta del modello

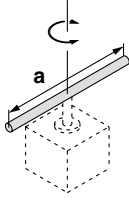
\* La procedura di selezione di un attuatore rotante a bassa velocità è uguale a quella di un normale attuatore rotante. Se il tempo di rotazione supera i 2 s per 90°, la coppia necessaria e l'energia cinetica vengono calcolate con un tempo di rotazione di 2 s per 90°.

Procedura di Selezione	Osservazioni	Esempio selezione
<p><b>0</b> Condizioni di esercizio</p> <p>Le condizioni d'esercizio sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modello selezionato provvisoriamente</li> <li>• Pressione di esercizio: MPa</li> <li>• Posizione di montaggio</li> <li>• Tipo di carico               <ul style="list-style-type: none"> <li>Carico statico: N-m</li> <li>Carico di resistenza: N-m</li> <li>Carico d'inerzia: N-m</li> </ul> </li> <li>• Dimensione carico: m</li> <li>• Massa del carico: kg</li> <li>• Tempo di rotazione: p</li> <li>• Angolo di rotazione: rad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedere P.3 per il tipo di carico.</li> <li>• L'angolo di rotazione viene calcolato in Radianti. 180° = πrad 90° = π/2 rad</li> </ul>	 <p>Modello selezionato provvisoriamente: MSQXB10A Pressione di esercizio: 0.3 MPa Posizione di montaggio: Verticale, tipo di carico: Carico d'inerzia Tempo di rotazione: 6s Angolo di rotazione: πrad (180°)</p>
<p><b>1</b> Calcolo del momento d'inerzia</p> <p>Calcolo del momento d'inerzia del carico. ⇒ P.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se il momento d'inerzia del carico è composto da più componenti, calcolare i momenti d'inerzia dei vari componenti e sommarli.</li> </ul>	<p>Carico 1 momento d'inerzia: I<sub>1</sub>  <math display="block">I_1 = 0.4 \times \frac{0.15^2 + 0.05^2}{12} + 0.4 \times 0.05^2 = 0.001833</math>           Carico 2 momento d'inerzia: I<sub>2</sub>  <math display="block">I_2 = 0.2 \times \frac{0.025^2}{2} + 0.2 \times 0.1^2 = 0.002063</math>           Momento d'inerzia totale: I  <math display="block">I = I_1 + I_2 = 0.003896 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2\text{]}</math> </p>
<p><b>2</b> Calcolo della coppia necessaria</p> <p>Calcolare la coppia necessaria corrispondente al tipo di carico e controllare che rientri nel campo della coppia effettiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carico statico (Ts) Coppia necessaria T = Ts</li> <li>• Carico di resistenza (Tf) Coppia necessaria T = Tf x (3 a 5)</li> <li>• Carico d'inerzia (Ta) Coppia necessaria T = Ta x 10 ⇒ P.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nel calcolare il carico d'inerzia, se il tempo di rotazione supera i 2 s per 90°, il carico d'inerzia è calcolato con un tempo di rotazione di 2 s per 90°.</li> <li>• Anche con il carico di resistenza, quando il carico viene ruotato, aggiungere la coppia necessaria calcolata dal carico d'inerzia.</li> </ul> <p>Coppia necessaria T = Tf x (3 a 5) + Ta x 10</p>	<p>Carico d'inerzia: Ta  <math display="block">T_a = I \cdot \dot{\omega}</math> <math display="block">\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} \text{ [rad/s}^2\text{]}</math>           Coppia necessaria: T  <math display="block">T = T_a \times 10</math> <math display="block">= 0.003896 \times \frac{2 \times \pi}{4^2} \times 10 = 0.015 \text{ [N}\cdot\text{m]}</math>           (t è calcolato con 2 s per 90°.)            0.109 N·m &lt; Coppia effettiva OK         </p>
<p><b>3</b> Controllo del tempo di rotazione</p> <p>Verificare che rientri nel campo di regolazione del tempo di rotazione. ⇒ P.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertito nel tempo per 90° ai fini del confronto. Ad esempio, 6 s/180° viene convertito in 3 s/90°.)</li> </ul>	<p>1.0 ≤ t ≤ 5 t = 3s/90° OK</p>
<p><b>4</b> Calcolo dell'energia cinetica</p> <p>Verificare che l'energia cinetica del carico si trovi entro i valori ammissibili.</p> <p>Verificare nel grafico il momento d'inerzia e il tempo di rotazione. ⇒ P.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se il tempo di rotazione supera i 2 s per 90°, l'energia cinetica viene calcolata con un tempo di rotazione di 2 s per 90°.</li> <li>• Se il valore ammissibile viene superato, è necessario installare un meccanismo di ammortizzo esterno, ad esempio un deceleratore idraulico.</li> </ul>	<p> <math display="block">E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2</math> <math display="block">\omega = \frac{2 \cdot \theta}{t}</math>           Energia cinetica  <math display="block">E = \frac{1}{2} \times 0.003896 \times \left(\frac{2 \times \pi}{4}\right)^2 = 0.0048 \text{ [J]}</math>           (t è calcolato con 2 s per 90°.)            0.0048 [J] &lt; Energia ammissibile OK         </p>
<p><b>5</b> Controllo del carico ammissibile</p> <p>Controllare se il carico applicato al prodotto rientra nel campo ammissibile. ⇒ P.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se il valore ammissibile viene superato, installare un cuscinetto esterno.</li> </ul>	<p> <math display="block">M = 0.4 \times 9.8 \times 0.05 + 0.2 \times 9.8 \times 0.1</math> <math display="block">= 0.392 \text{ [N}\cdot\text{m]}</math>           0.392 [N·m] &lt; Carico momento ammissibile OK         </p>
<p><b>6</b> Calcolo del consumo d'aria e della quantità d'aria necessaria</p> <p>Calcolare il consumo d'aria e la quantità d'aria necessaria come richiesto. ⇒ P.6</p>		

**Tabella delle equazioni del momento d'inerzia (calcolo del momento d'inerzia I)** I: Momento d'inerzia (kg·m<sup>2</sup>) m: Massa del carico (kg)

## 1. Barretta

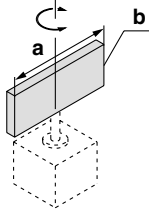
Posizione dell'asse di rotazione:  
perpendicolare all'asse attraverso il centro di gravità



$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$

## 2. Piastrina rettangolare

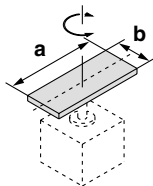
Posizione dell'asse di rotazione:  
parallelo al lato B attraverso il centro di gravità



$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$

## 3. Piastrina rettangolare (compreso parallelepipedo a base rettangolare)

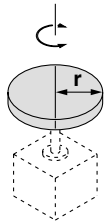
Posizione dell'asse di rotazione:  
perpendicolare alla piastrina attraverso il centro di gravità



$$I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$

## 4. Piastra circolare

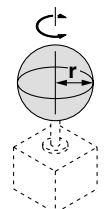
Posizione dell'asse di rotazione:  
passa attraverso l'asse centrale



$$I = m \cdot \frac{r^2}{2}$$

## 5. Sfera solida

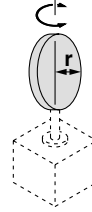
Posizione dell'asse di rotazione:  
passa attraverso il diametro



$$I = m \cdot \frac{2r^2}{5}$$

## 6. Piastrina rotonda

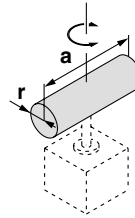
Posizione dell'asse di rotazione:  
passa attraverso il diametro



$$I = m \cdot \frac{r^2}{4}$$

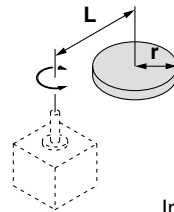
## 7. Cilindrico

Posizione dell'asse di rotazione:  
passa attraverso il diametro e il centro di gravità



$$I = m \cdot \frac{3r^2 + a^2}{12}$$

## 8. L'asse di rotazione e il centro del carico non sono concentrici.

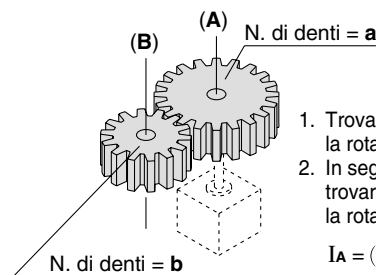


$$I = K + m \cdot L^2$$

**K:** Momento d'inerzia del centro di gravità del carico

In caso di 4. Piastra circolare  $K = m \cdot \frac{r^2}{2}$

## 9. Cambio ad ingranaggi



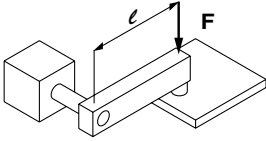
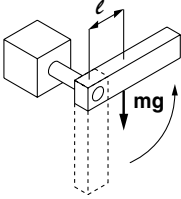
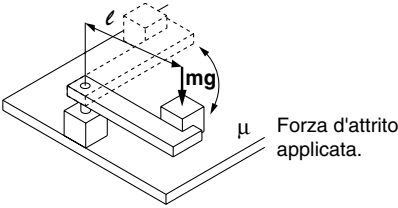
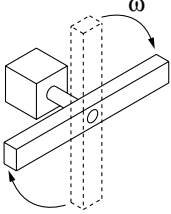
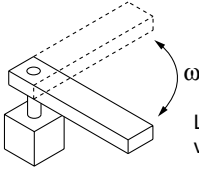
1. Trovare il momento d'inerzia  $I_B$  per la rotazione dell'asse (B).
2. In seguito viene introdotto  $I_B$  per trovare il momento d'inerzia  $I_A$  per la rotazione dell'asse (A) ad esempio:

$$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$

# Scelta del modello

## Tipo di carico

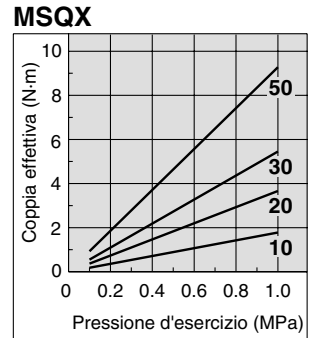
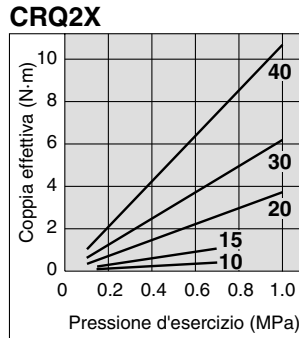
Il metodo di calcolo della coppia necessaria dipende dal tipo di carico. Vedere tabella sotto.

Tipo di carico		
Carico statico: $T_s$	Carico di resistenza: $T_f$	Carico d'inerzia: $T_a$
<p>È necessaria solo una forza di pressione (es. per la presa).</p> 	<p>Peso o forza di attrito applicati alla direzione di rotazione.</p> <p>Gravità applicata.</p>  <p>Forza d'attrito applicata.</p> 	<p>Ruotare il carico per inerzia.</p> <p>Il centro di rotazione e il centro di gravità del carico sono concentrici.</p>  <p>L'asse di rotazione è verticale (su e giù).</p> 
<p><math>T_s = F \cdot l</math></p> <p><math>T_s</math>: Carico statico (N·m)  <math>F</math>: Forza di presa (N)  <math>l</math>: Distanza dal centro di rotazione alla posizione di presa (m)</p>	<p>La gravità è applicata alla direzione di rotazione.</p> <p><math>T_f = m \cdot g \cdot l</math></p> <p>La forza d'attrito è applicata alla direzione di rotazione.</p> <p><math>T_f = \mu \cdot m \cdot g \cdot l</math></p> <p><math>T_f</math>: Carico di resistenza (N·m)  <math>m</math>: Massa del carico (kg)  <math>g</math>: Accelerazione gravitazionale 9.8 (m/s<sup>2</sup>)  <math>l</math>: Distanza dal centro di rotazione al punto di applicazione del peso o della forza d'attrito (m)  <math>\mu</math>: Coefficiente attrito</p>	<p><math>T_a = I \cdot \omega = I \cdot \frac{2\theta}{t^2}</math></p> <p><math>T_a</math>: Carico d'inerzia (N·m)  <math>I</math>: Momento d'inerzia (kg·m<sup>2</sup>)  <math>\omega</math>: Accelerazione angolare (rad/s<sup>2</sup>)  <math>\theta</math>: Angolo di rotazione (rad)  <math>t</math>: Tempo di rotazione (s)</p> <p>Con velocità di rotazione basse, se il tempo di rotazione supera i 2 s per 90°, il carico d'inerzia è calcolato con un tempo di rotazione di 2 s per 90°.</p>
Coppia necessaria: $T = T_s$	Coppia necessaria: $T = T_f \times (3 \text{ a } 5)$ <small>Nota)</small>	Coppia necessaria: $T = T_a \times 10$ <small>Nota)</small>
<p>• Carico di resistenza: Forza di attrito o gravità applicata alla direzione di rotazione.            Es. 1) L'asse di rotazione (laterale), il centro di rotazione e il centro di gravità del carico non sono concentrici.            Es. 2) Il carico si muove scorrendo sul pavimento</p> <p>Nota 1) Il totale del carico di resistenza e d'inerzia è la coppia necessaria. <math>T = T_f \times (3 \text{ a } 5) + T_a \times 10</math>            Nota 2) Per regolare la velocità, è necessario un margine per <math>T_f</math> e <math>T_a</math>.</p> <p>• Nessun carico di resistenza: Nessun peso e forza di attrito applicata alla direzione di rotazione.            Es. 1) L'asse di rotazione è verticale (su e giù).            Es. 2) L'asse di rotazione è orizzontale (laterale), il centro di rotazione e il centro di gravità del carico non sono concentrici.</p> <p>Nota) La coppia necessaria è solo il carico d'inerzia. <math>T = T_a \times 10</math></p>		

## Coppia ammissibile

Unità : N·m

Modello	Taglia	Pressione d'esercizio (MPa)										
		0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
CRQ2X	10	—	0.09	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	—	—	—
	15	—	0.22	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.04	—	—	—
	20	0.37	0.55	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.57	2.93	3.29	3.66
	30	0.62	0.94	1.25	1.87	2.49	3.11	3.74	4.37	4.99	5.60	6.24
	40	1.06	1.59	2.11	3.18	4.24	5.30	6.36	7.43	8.48	9.54	10.6
MSQX	10	0.18	—	0.36	0.53	0.71	0.89	1.07	1.25	1.42	1.60	1.78
	20	0.37	—	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.57	2.93	3.29	3.66
	30	0.55	—	1.09	1.64	2.18	2.73	3.19	3.82	4.37	4.91	5.45
	50	0.93	—	1.85	2.78	3.71	4.64	5.57	6.50	7.43	8.35	9.28



Nota 1) I valori della coppia d'esercizio della tabella qui sopra sono solo rappresentativi, non vengono garantiti. Utilizzare questi valori come riferimento per l'ordine.

Nota 2) Eccetto nei casi in cui viene usato uno stopper esterno, la coppia di serraggio a fine operazione è metà del valore della tabella.

## Energia cinetica / Tempo di rotazione

Nelle rotazioni, l'energia cinetica del carico può danneggiare le parti interne anche se la coppia necessaria per un carico è ridotta. Considerare il momento d'inerzia e il tempo di rotazione prima di selezionare un modello. (Per la selezione del modello, vedere il grafico del momento d'inerzia e del tempo di rotazione nella tabella qui sotto).

### Energia cinetica ammissibile e campo di regolazione del tempo di rotazione:

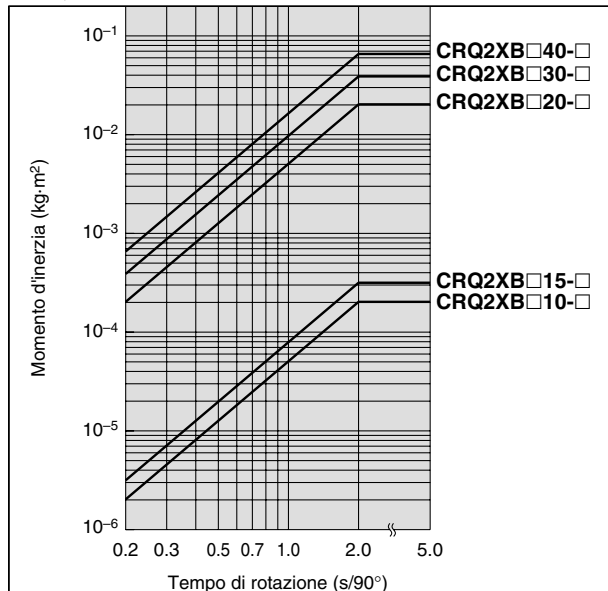
Impostare il tempo di rotazione entro limiti operativi stabili usando la tabella delle caratteristiche del campo di regolazione indicato sotto. Se, a velocità ridotte, il campo di regolazione del tempo di rotazione viene superato, si possono causare inceppamenti o malfunzionamenti.

Modello	Taglia	Energia cinetica ammissibile (J)	Campo di regolazione tempo di rotazione d'esercizio stabile (s/90°)
CRQ2X	10	0.00025	0.7 a 5
	15	0.00039	
	20	0.025	
	30	0.048	
	40	0.081	
MSQX	10	0.007	1 a 5
	20	0.025	
	30	0.048	
	50	0.081	

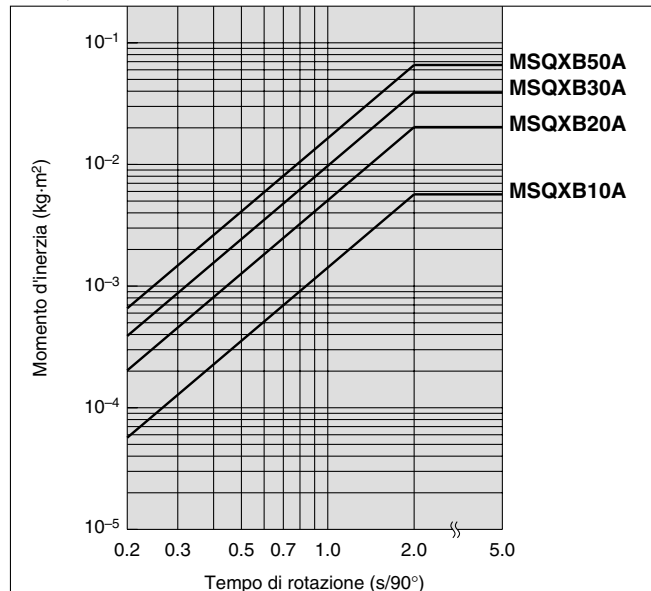
## Scelta del modello

Selezionare un modello in base al momento d'inerzia e al tempo di rotazione, come illustrato nel grafico qui sotto.

### CRQ2X



### MSQX



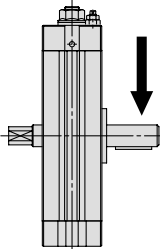
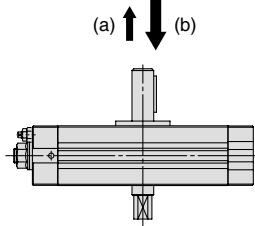
Nota) Se il tempo di rotazione supera i 2 s per 90°, l'energia cinetica viene calcolata con un tempo di rotazione di 2 s per 90°.

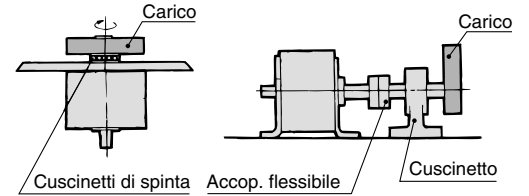
# Scelta del modello

## Carico ammissibile

### CRQ2X

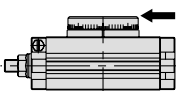
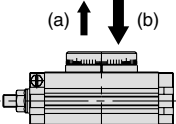

Può essere applicato un carico pari al carico di spinta/radiale. Si consiglia comunque di evitare applicazioni nelle quali il carico è applicato direttamente all'albero. Al fine di migliorare ulteriormente le condizioni d'esercizio, si consiglia di applicare metodi come quelli mostrati nell'illustrazione a destra, in modo che un carico diretto non venga applicato all'asse.

Taglia			
	Carico radiale ammissibile (N)	Carico di spinta ammissibile (N)	
		(a)	(b)
<b>10</b>	14.7	7.8	15.7
<b>15</b>	19.6	9.8	19.6
<b>20</b>	49	29.4	49
<b>30</b>	78	49	98
<b>40</b>	98	59	108



### MSQX

Il carico e il momento non devono oltrepassare i valori ammissibile mostrati nella tabella sottostante. (Oltrepassare tali valori comporterebbe una riduzione della vita utile, gioco e perdita di precisione dell'unità rotante).

Taglia				
	Carico radiale ammissibile (N)	Carico di spinta ammissibile (N)		Momento ammissibile (N·m)
		(a)	(b)	
<b>10</b>	78	74	78	2.4
<b>20</b>	147	137	137	4.0
<b>30</b>	196	197	363	5.3
<b>50</b>	314	296	451	9.7

# Consumo d'aria

Il consumo d'aria è il volume dell'aria consumata dal moto alternativo dell'attuatore rotante e nelle connessioni tra l'attuatore e la valvola di commutazione, ecc. Ciò è necessario per la scelta del compressore e per calcolare il costo del funzionamento.

Nota) Il consumo d'aria ( $Q_{CR}$ ) richiesto per un moto alternativo dell'attuatore rotante si mostra nella tabella sottostante e può essere usato per semplificare il calcolo.

## Formule

$$Q_{CR} = 2V \times \left( \frac{P + 0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3}$$

$$Q_{CP} = 2 \times a \times \ell \times \left( \frac{P}{0.1} \right) \times 10^{-6}$$

$$Q_C = Q_{CR} + Q_{CP}$$

$Q_{CR}$  = Consumo d'aria dell'attuatore rotante [ℓ (ANR)]

$Q_{CP}$  = Consumo d'aria delle tubazioni o delle con. pneumatiche [ℓ (ANR)]

$V$  = Volume interno dell'attuatore rotante [cm<sup>3</sup>]

$P$  = Pressione d'esercizio [MPa]

$\ell$  = Lunghezza connessioni [mm]

$a$  = Sezione interna delle connessioni pneumatiche [mm<sup>2</sup>]

$Q_C$  = Consumo d'aria richiesto per un moto alternativo dell'attuatore rotante [ℓ (ANR)]

Per la scelta di un compressore, è necessario sceglierne uno che abbia una riserva sufficiente per soddisfare le esigenze di consumo d'aria di tutti gli attuatori pneumatici. La scelta è influenzata da fattori come i trafilamenti d'aria nelle connessioni, il consumo della valvola pilota e della valvola di spurgo, ecc, e la riduzione del volume d'aria dovuta a cadute della temperatura.

## Formule

$$Q_{C2} = Q_C \times n \times \text{Numero di attuatori} \times \text{Fattore di riserva}$$

$Q_{C2}$  = Portata di scarico del compressore [ℓ/min (ANR)]

$n$  = Moti alternativi al minuto dell'attuatore

Fattore di riserva: 1.5 min.

## Sezione trasversale interna dei tubi e delle connessioni in acciaio

Misura nominale	Diam. est. (mm)	Diam. int. (mm)	Sezione interna a (mm <sup>2</sup> )
T□0425	4	2.5	4.9
T□0604	6	4	12.6
TU0805	8	5	19.6
T□0806	8	6	28.3
1/8B	—	6.5	33.2
T□1075	10	7.5	44.2
TU1208	12	8	50.3
T□1209	12	9	63.6
1/4B	—	9.2	66.5
TS1612	16	12	113
3/8B	—	12.7	127
T□1613	16	13	133
1/2B	—	16.1	204
3/4B	—	21.6	366
1B	—	27.6	598

## Consumo d'aria

Consumo d'aria:  $Q_{CR}$  ℓ (ANR)

Modello	Taglia	Angolo di rotazione (°)	Volume interno V (cm <sup>3</sup> )	Pressione d'esercizio (MPa)										
				0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
CRQ2X	10	90	1.2	—	0.006	0.007	0.009	0.012	0.014	0.016	0.018	—	—	—
		180	2.2	—	0.011	0.013	0.018	0.022	0.026	0.031	0.035	—	—	—
	15	90	2.9	—	0.015	0.017	0.023	0.029	0.035	0.041	0.046	—	—	—
		180	5.5	—	0.028	0.033	0.044	0.055	0.066	0.077	0.088	—	—	—
	20	90	7.1	0.028	0.036	0.043	0.057	0.071	0.085	0.099	0.114	0.128	0.142	0.156
		180	13.5	0.054	0.068	0.081	0.108	0.135	0.162	0.189	0.216	0.243	0.270	0.297
	30	90	12.1	0.048	0.060	0.073	0.097	0.121	0.145	0.169	0.193	0.218	0.242	0.266
		180	23.0	0.092	0.115	0.138	0.184	0.230	0.276	0.322	0.368	0.413	0.459	0.505
40	90	20.6	0.082	0.103	0.123	0.164	0.206	0.247	0.288	0.329	0.370	0.411	0.452	
	180	39.1	0.156	0.195	0.234	0.313	0.391	0.469	0.547	0.625	0.703	0.781	0.859	
MSQX	10	190	6.6	0.026	0.033	0.040	0.053	0.066	0.079	0.092	0.106	0.119	0.132	0.145
	20		13.5	0.054	0.068	0.081	0.108	0.135	0.162	0.189	0.216	0.243	0.270	0.297
	30		20.1	0.080	0.101	0.121	0.161	0.201	0.241	0.281	0.322	0.362	0.402	0.442
	50		34.1	0.136	0.171	0.205	0.273	0.341	0.409	0.477	0.546	0.614	0.682	0.750

# Attuatore rotante compatto a bassa velocità

## Tipo pignone e cremagliera

# Serie CRQ2X

## Taglia: 10, 15, 20, 30, 40

### Codici di ordinazione

**Non magnetico** CRQ2 X B S 20 [ ] - 90

**Magnetico** CDRQ2 X B S 20 [ ] - 90 - M9BW [ ]

Con magnete incorporato •  
Caratteristica bassa velocità •

**Tipo di albero**

S	Semplice
W	Passante

**Taglia**

10
15
20
30
40

**Filettatura**

Tipo di attacco	Taglia
—	M5
—	Rc 1/8
TF	G 1/8
TN	NPT 1/8
TT	NPTF 1/8

20, 30, 40

**Numero di sensori**

—	2 pz.
S	1 pz.
n	n pz.

**Sensore**

—	Senza sensore (con magnete incorporato)
---	---

Nota) Per i tipi di sensori auto applicabili, vedere la tabella sottostante.

**Angolo di rotazione**

90	80° a 100°
180	170° a 190°

### Sensori applicabili / Ulteriori informazioni da pag. 24 a pag. 27.

Tipo	Funzione speciale	Ingresso elettrico	LED	Cablaggio (Uscita)	Tensione di carico			Tipo di sensore		Lunghezza cavi (m) Nota 1)				Carico applicabile	
					CC	CA		Perpendicolare	In linea	0.5 (—)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)		
Sensori stato solido	—	Grommet	Si	3 fili (NPN)	24 V	12 V	100 V max.	M9NV	M9N	●	—	●	○	Circuito principale	Relè, PLC
				3 fili (PNP)				M9PV	M9P	●	—	●	○		
	2 fili			M9BV	M9B	●	—	●	○	—					
	3 fili (NPN)			5 V, 12 V	M9NWV	M9NW	●	●	●	○	Circuito principale				
	3 fili (PNP)				M9PWV	M9PW	●	●	●	○					
	2 fili			M9BWV	M9BW	●	●	●	○	—					
	3 fili (NPN)			5 V, 12 V	M9NAV	M9NA	○	○	●	○	Circuito principale				
	3 fili (PNP)				M9PAV	M9PA	○	○	●	○					
	2 fili			M9BAV	M9BA	○	○	●	○	—					
	Sensori reed			—	Grommet	No	2 fili	24 V	12 V	100 V max.	A90V	A90	●		
Si		3 fili (equiv. a NPN)	—			5 V	—	A96V	A96	●	—	●	—		
		2 fili	24 V			12 V	100 V	A93V	A93	●	—	●	—		

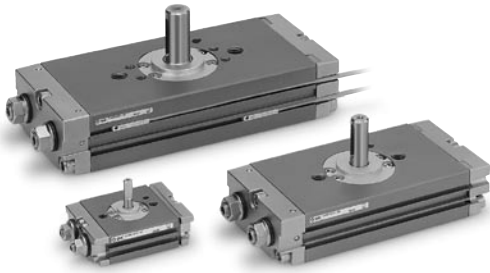
Nota 1) Lunghezza cavi: 0.5 m ..... — (Esempio) M9NW  
 1 m ..... M M9NWV  
 3 m ..... L M9NWL  
 5 m ..... Z M9NWZ

Nota 2) Anche se è possibile montare un sensore auto impermeabile, l'attuatore rotante non è impermeabile.

- I sensori indicati con "○" si realizzano su richiesta.
- Per maggiori dettagli sui sensori con connettore precablato, contattare SMC.
- Il sensore viene consegnato unitamente al cilindro, ma da montare.



## Caratteristiche

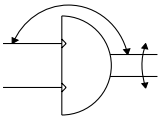


Taglia	10	15	20	30	40
<b>Fluido</b>	Aria (non richiede lubrificazione)				
<b>Max. pressione d'esercizio</b>	0.7 MPa		1 MPa		
<b>Min. pressione d'esercizio</b>	0.15 MPa		0.1 MPa		
<b>Temperatura d'esercizio</b>	0° a 60°C (senza condensa)				
<b>Ammortizzo</b>	Non compresa				
<b>Campo di reg. dell'angolo</b>	Estremità di rotazione ±5°				
<b>Angolo di rotazione</b>	80° a 100°, 170° a 190°				
<b>Attacco</b>	M5 x 0.8		Rc 1/8, G 1/8, NPT 1/8, NPTF 1/8		
<b>Uscita (N·m)</b> <sup>Nota)</sup>	0.30	0.75	1.8	3.1	5.3

Nota) Uscita sotto pressione d'esercizio a 0.5 MPa. Per ulteriori dettagli vedere a pag. 4.

## Energia cinetica ammissibile e campo di regolazione del tempo di rotazione

### Simbolo JIS



Taglia	Energia cinetica ammissibile (J)	Campo di regolazione del tempo di rotazione d'esercizio stabile (s/90°)
10	0.00025	0.7 a 5
15	0.00039	
20	0.025	1 a 5
30	0.048	
40	0.081	

Nota) Se azionato con un valore di energia cinetica superiore al valore ammissibile, si possono danneggiare le parti interne provocando un malfunzionamento del prodotto. Prestare particolare attenzione ai livelli di energia cinetica durante la progettazione, la regolazione e il funzionamento, al fine di evitare il superamento del limite ammissibile.

## Peso

Taglia	Peso standard <sup>Nota)</sup>	
	90°	180°
10	120	150
15	220	270
20	600	700
30	900	1100
40	1400	1600

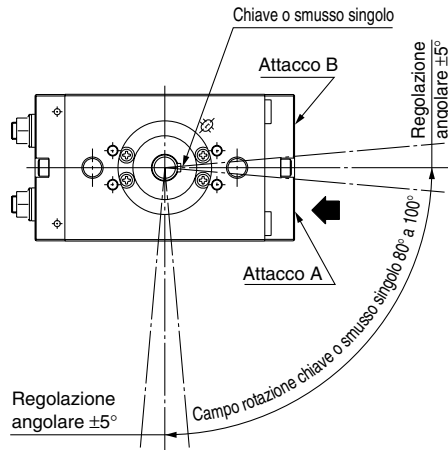
Nota) Questo valore non comprende il peso dei sensori.

# Serie CRQ2X

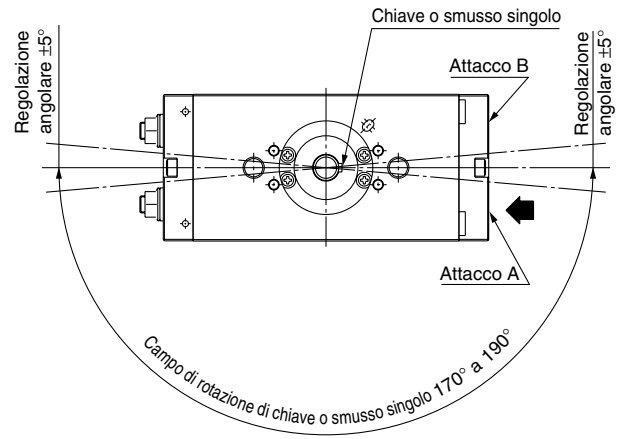
## Campo di rotazione

Quando riceve la pressione dalla porta indicata dalla freccia, l'asse ruota in senso orario.

### Angolo di rotazione: 90°

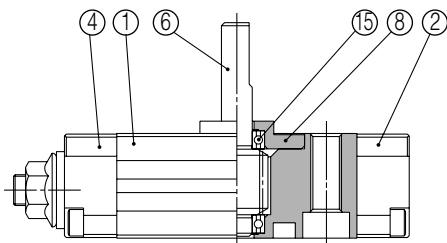


### Angolo di rotazione: 180°

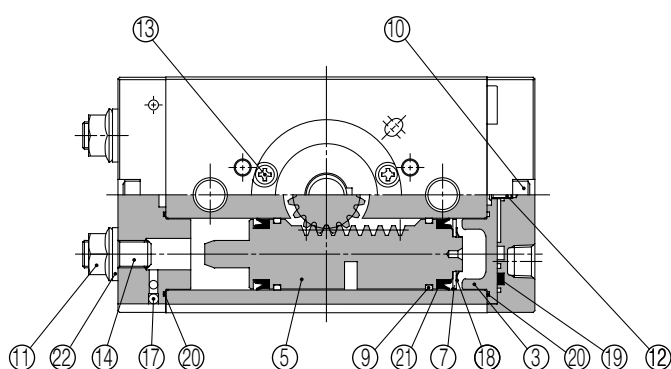
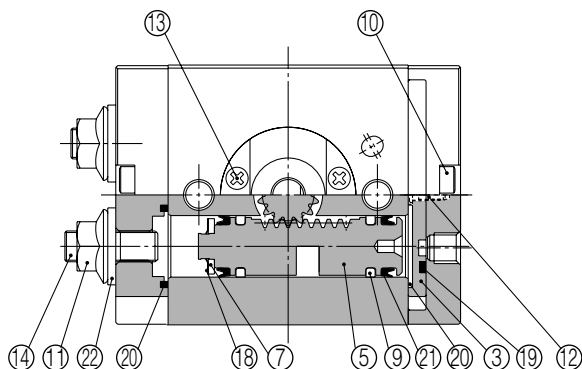
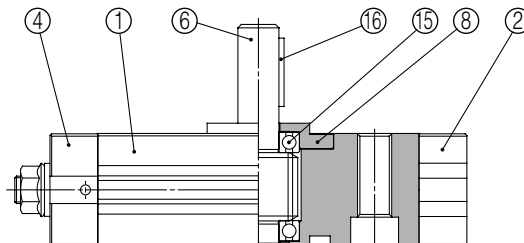


## Costruzione

### Non magnetico Taglia 10/15



### Non magnetico Taglia 20/30/40



### Componenti

N.	Descrizione	Materiale
1	Corpo	Lega d'alluminio
2	Testata anteriore	Lega d'alluminio
3	Piastra	Lega d'alluminio
4	Testata posteriore	Lega d'alluminio
5	Pistone/Cremagliera	Acciaio inox
6	Taglia: 10, 15	Albero Acciaio inox
	Taglia: 20, 30, 40	
7	Fermo della guarnizione	Lega d'alluminio
8	Fermo del cuscinetto	Lega d'alluminio
9	Anello di tenuta	Resina
10	Vite a brugola	Acciaio inox
11	Dado esagonale con flangia	Filo d'acciaio
12	Vite con taglio a croce N. 0	Filo d'acciaio

### Componenti

N.	Descrizione	Materiale
13	Taglia: 10, 15	Vite con taglio a croce N. 0 Filo d'acciaio
	Taglia: 20, 30, 40	
14	Brugola	Acciaio al cromo molibdeno
15	Guida	Acciaio per cuscinetti
16	Taglia: solo 20, 30, 40	Chiavetta Acciaio al carbonio
17	Taglia: solo 20, 30, 40	Sfera d'acciaio Acciaio inox
18	Anello di ritegno CS	Acciaio inox
19	Tenuta	NBR
20	Guarnizione	NBR
21	Guarnizione di tenuta pistone	NBR
22	Rondella di tenuta	NBR
23	Solo con sensore	Anello magnetico —

### Parti di ricambio

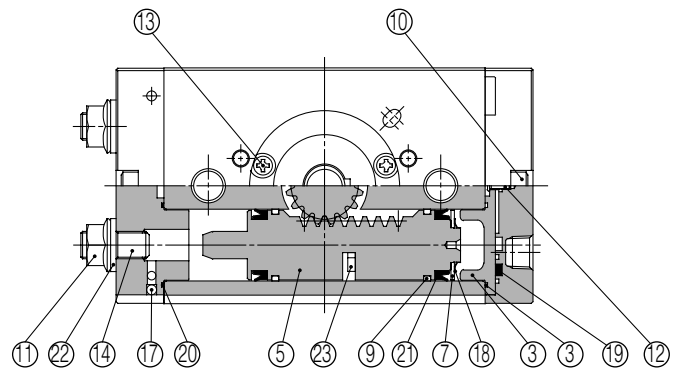
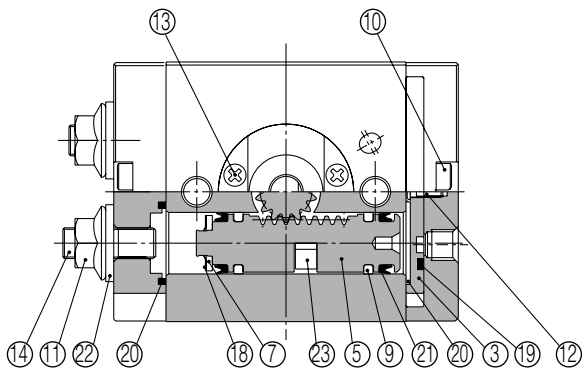
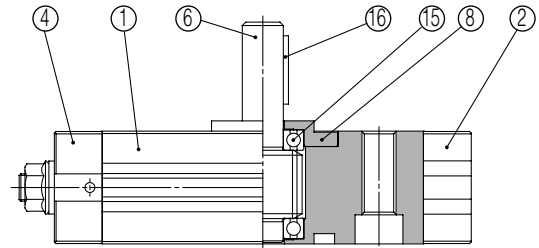
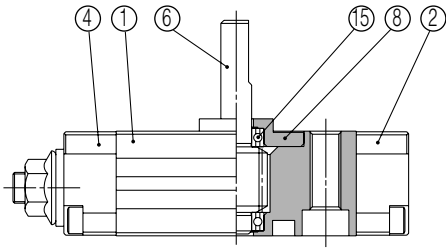
Descrizione	Codici					Nota
	10	15	20	30	40	
Kit guarnizioni	P473010-23	P473020-23	P473030-23	P473040-23	P473050-23	Set dei componenti ⑨ ⑰ ⑳ ㉑ e ㉒

# Serie CRQ2X

## Costruzione

Magnetico  
Taglia 10/15

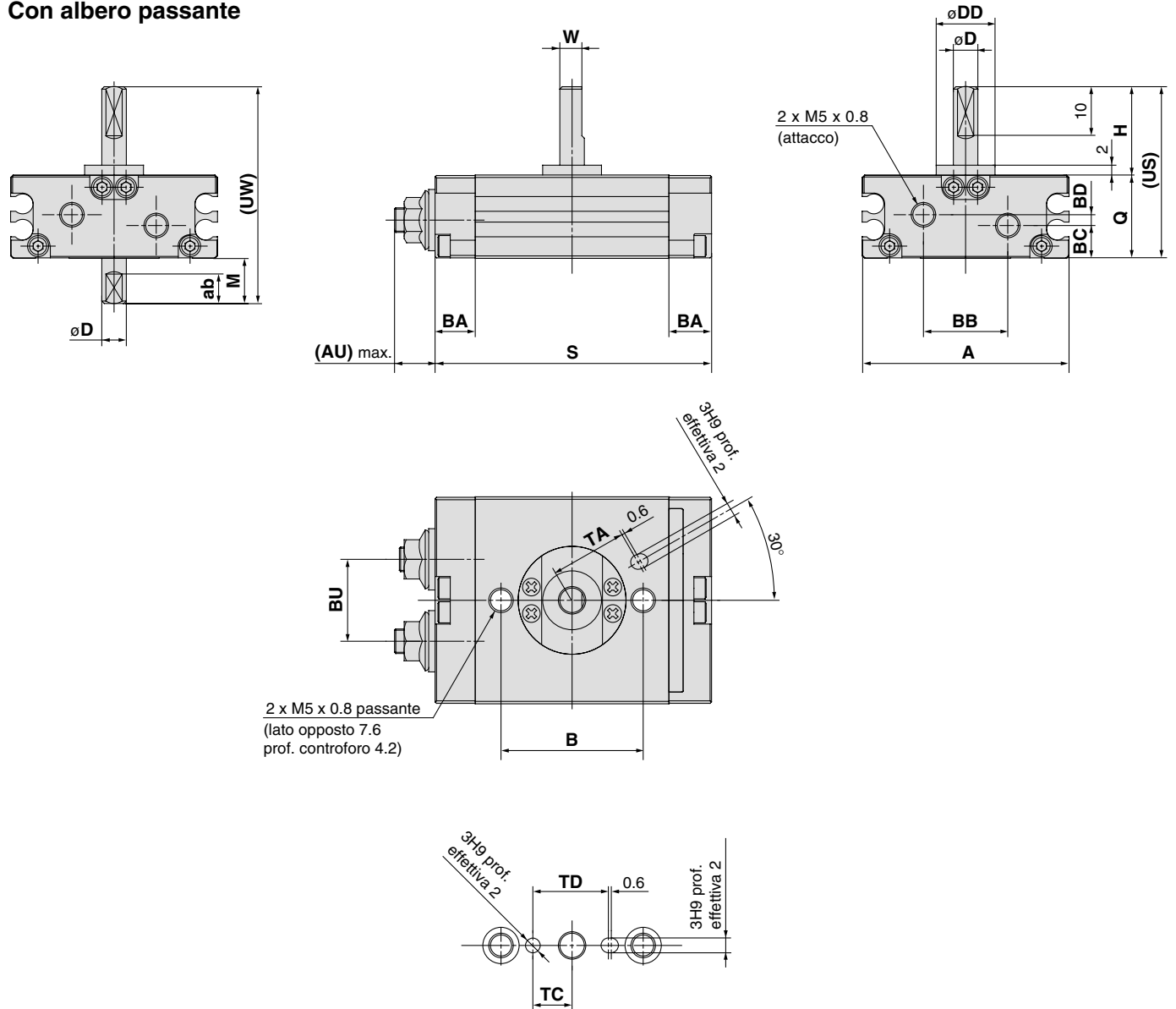
Magnetico  
Taglia 20/30/40



**Dimensioni**

**Taglia 10/15**

**Con albero passante**



(mm)

Taglia	Angolo di rotazione	A	AU <sup>Nota)</sup>	B	BA	BB	BC	BD	BU	D (g6)	DD (h9)	H
10	90°, 180°	42	(8.5)	29	8.5	17	6.7	2.2	16.7	5	12	18
15	90°, 180°	53	(9.5)	31	9	26.4	10.6	—	23.1	6	14	20

Taglia	Angolo di rotazione	W	Q	S	US	UW	ab	M	TA	TC	TD
10	90°	4.5	17	56	35	44	6	9	15.5	8	15.4
	180°			69							
15	90°	5.5	20	65	40	50	7	10	16	9	17.6
	180°			82							

Nota) La misura AU non è la misura al momento dell'invio, dato che la sua misura si riferisce alle parti di regolazione.

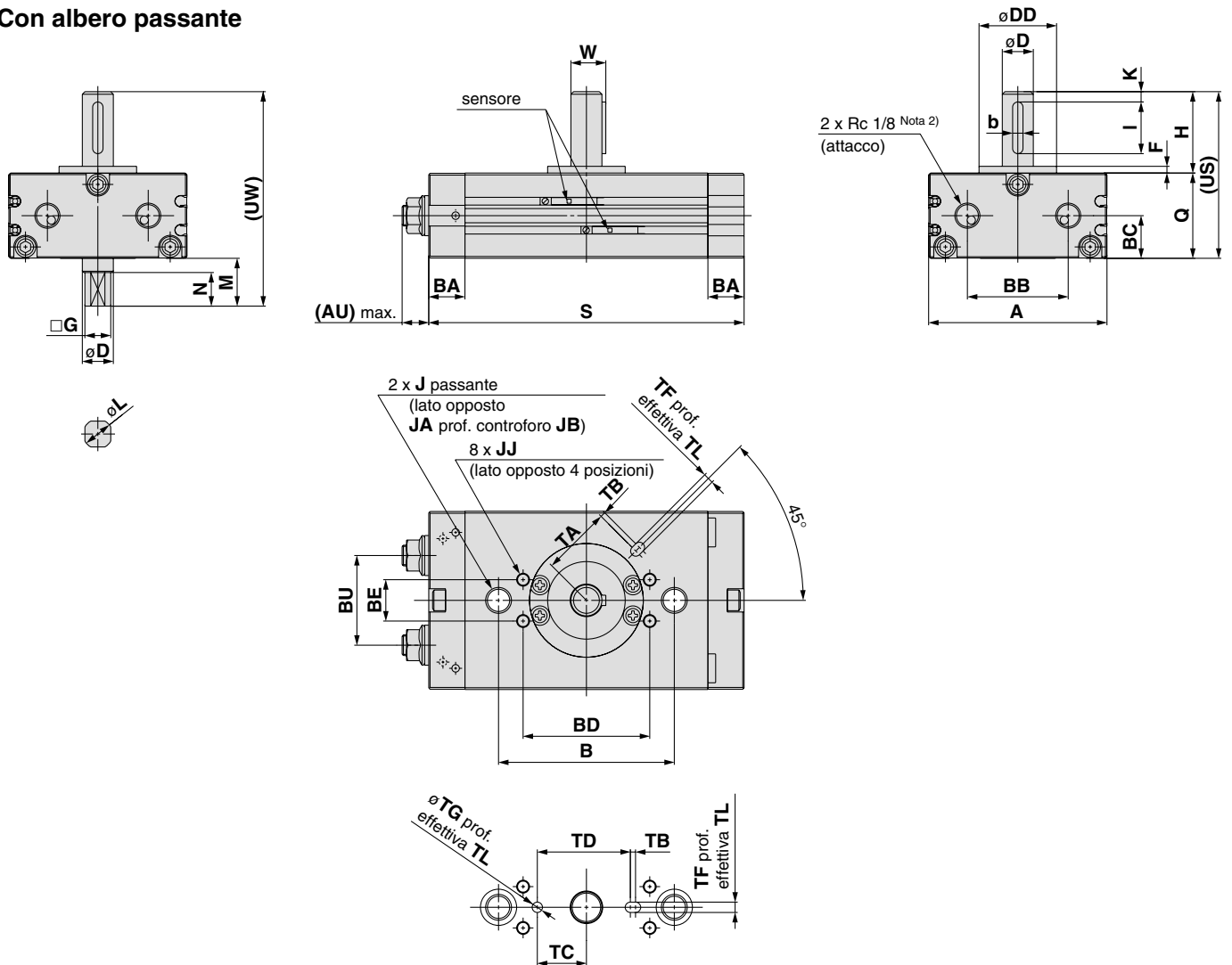
S: Superiore 90°, inferiore 180°

# Serie CRQ2X

## Dimensioni

### Taglia 20/30/40

#### Con albero passante



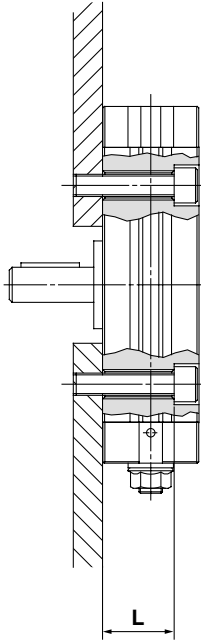
Taglia	Angolo di rotazione	A	Nota 1) AU	B	BA	BB	BC	BD	BE	BU	D (g6)	DD (h9)	F	H	J	JA	JB	JJ	K
20	90°, 180°	63	(11)	50	14	34	14.5	—	—	30.4	10	25	2.5	30	M8 x 1.25	11	6.5	—	3
30	90°, 180°	69	(11)	68	14	39	16.5	49	16	34.7	12	30	3	32	M10 x 1.5	14	8.5	M5 x 0.8 prof. 6	4
40	90°, 180°	78	(13)	76	16	47	18.5	55	16	40.4	15	32	3	36	M10 x 1.5	14	8.6	M6 x 1 prof. 7	5

Taglia	Angolo di rotazione	Q	S	W	Dimensioni chiave		US	TA	TB	TC	TD	TF (H9)	TG (H9)	TL	UW	G	M	N	L
					b	I													
20	90°	29	104	11.5	4 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	20	59	24.5	1	13.5	27	4	4	2.5	74	8 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	15	11	9.6 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>
	180°		130		11.4 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>														
30	90°	33	122	13.5	4 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	20	65	27	2	19	36	4	4	2.5	83	10 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	18	13	11.4 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>
	180°		153		11.4 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>														
40	90°	37	139	17	5 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	25	73	32.5	2	20	39.5	5	5	3.5	93	11 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	20	15	14 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>
	180°		177		14 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>														

Nota 1) La misura AU non è la misura al momento dell'invio, dato che la sua misura si riferisce alle parti di regolazione. S: Superiore 90°, inferiore 180°  
 Nota 2) Oltre a Rc 1/8; G 1/8, sono disponibili anche NPT 1/8 e NPTF 1/8.

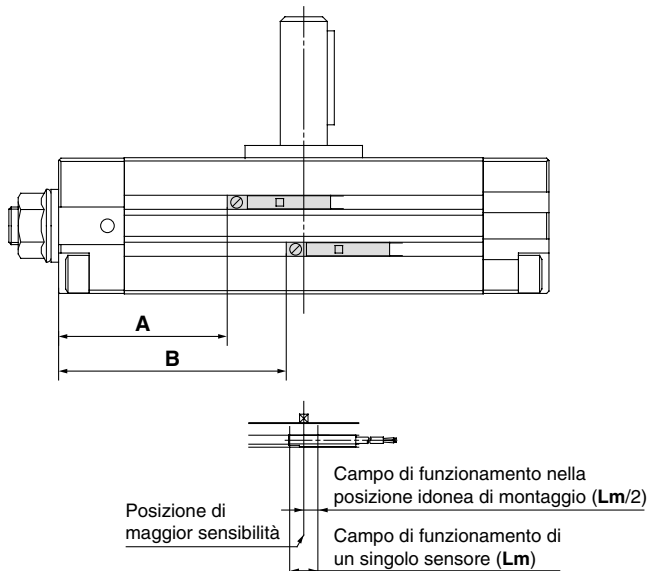
## Unità usata per montaggio con flangia

Le dimensioni L del corpo sono illustrate nella tabella qui sotto. Se si utilizzano viti a brugola a norma JIS, è necessario usare le scanalature per contenere le teste delle viti.



Taglia	L	Vite
10	13	M4
15	16	M4
20	22.5	M6
30	24.5	M8
40	28.5	M8

## Posizione di montaggio sensori (per Rilevazione della posizione della corsa)



Taglia	Angolo di rotazione	Sensori reed				Sensori stato solido			
		A	B	Campo d'esercizio ( $\theta$ m)	Angolo d'isteresi	A	B	Campo d'esercizio ( $\theta$ m)	Angolo d'isteresi
10	90°	15	21.5	63°	12°	19	25.5	75°	3°
	180°	18	31			22	35		
15	90°	18.5	27	52°	9°	22.5	31	69°	3°
	180°	22.5	39.5			26.5	43.5		
20	90°	36	48.5	41°	9°	40	52.5	56°	4°
	180°	42	67.5			46	71.5		
30	90°	43	59	32°	7°	47	63	43°	3°
	180°	51	82			55	86		
40	90°	50	69	24°	5°	54	73	36°	4°
	180°	59.5	97.5			63.5	101.5		

Campo d'esercizio  $\theta$ m: Valore del campo d'esercizio del singolo sensore (Lm) rappresentato dall'angolo di rotazione dell'asse.

Angolo d'isteresi: Valore dell'isteresi dei sensori rappresentata dall'angolo.

Nota) Per l'impostazione corrente, effettuare la regolazione dopo aver controllato la condizione d'esercizio del sensore.

# Unità rotante a bassa velocità Tipo pignone e cremagliera **Serie MSQX** Taglia: 10, 20, 30, 50

## Codici di ordinazione

Esecuzione base **MSQ X B 10** **A - M9BW**

Caratteristica bassa velocità

Taglia

10
20
30
50

Filettatura

Tipo di attacco	Taglia	
—	M5	10, 20
	Rc 1/8	
TF	G 1/8	30, 50
TN	NPT 1/8	
TT	NPTF 1/8	

Con vite di regolazione

Numero di sensori

—	2 pz.
S	1 pz.
n	n pz.

Sensore

—	Senza sensore (anello magnetico incorporato)
---	--

\* Per modelli di sensori applicabili, vedere la tabella sottostante.

**Sensori applicabili**/Ulteriori informazioni da pag. 24 a pag. 27.

Tipo	Funzione speciale	Ingresso elettrico	LED	Cablaggio (uscita)	Tensione di carico			Tipo di sensore		Lunghezza cavi (m) <sup>Nota 1)</sup>				Carico applicabile	
					CC	CA	Perpendicolare	In linea	0.5 (—)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)			
													24 V		
Sensori stato solido	—	Grommet	Si	3 fili (NPN)	24 V	12 V	100 V max.	M9NV	M9N	●	—	●	○	Circuito principale	Relè, PLC
				3 fili (PNP)				M9PV	M9P	●	—	●	○		
				2 fili				M9BV	M9B	●	—	●	○		
	Indicazione di diagnostica (2 colori)			3 fili (NPN)	24 V	12 V	100 V max.	M9NWV	M9NW	●	●	●	○	Circuito principale	
				3 fili (PNP)				M9PWV	M9PW	●	●	●	○		
				2 fili				M9BWV	M9BW	●	●	●	○		
	Impermeabile (2 colori)			3 fili (NPN)	24 V	12 V	100 V max.	M9NAV	M9NA	○	○	●	○	Circuito principale	
				3 fili (PNP)				M9PAV	M9PA	○	○	●	○		
				2 fili				M9BAV	M9BA	○	○	●	○		
Sensori reed	—	Grommet	No	24 V	12 V	100 V max.	A90V	A90	●	—	●	—	Circuito principale	Relè, PLC	
			Si	3 fili (equiv. a NPN)	—	5 V	—	A96V	A96	●	—	●		—	—
				2 fili	24 V	12 V	100 V	A93V	A93	●	—	●		—	—

Nota 1) Lunghezza cavi: 0.5 m ..... - (Esempio) M9NW  
1 m ..... M M9NWM  
3 m ..... L M9NWL  
5 m ..... Z M9NWZ

Nota 2) Anche se è possibile montare un sensore auto impermeabile, l'attuatore rotante non è impermeabile.

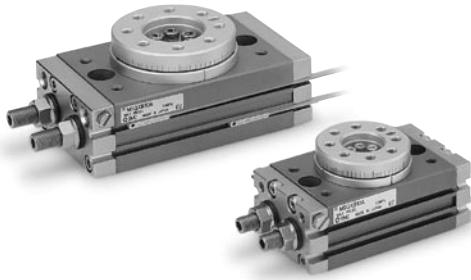
- I sensori indicati con "○" si realizzano su richiesta.
- Per maggiori dettagli sui sensori con connettore precablato, contattare SMC.
- Il sensore viene consegnato unitamente al cilindro, ma da montare.

**Esecuzioni su richiesta** → contattare SMC.

- -50 Senza LED
- -61 Cavo flessibile
- Connettore precablato



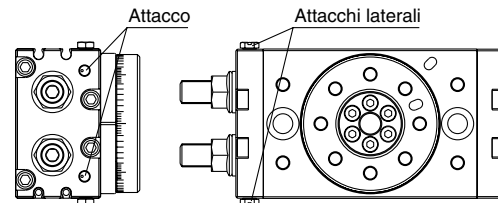
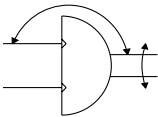
## Caratteristiche



Taglia	10	20	30	50
Fluido	Aria (non richiede lubrificazione)			
Max. pressione d'esercizio	1 MPa			
Min. pressione d'esercizio	0.1 MPa			
Temperatura d'esercizio	0° a 60°C (senza condensa)			
Ammortizzo	Non compresa			
Campo di regolazione dell'angolo	0 a 190°			
Angolo di rotazione max.	190°			
Dim. attacco	Attacchi posteriori	M5 x 0.8		Rc 1/8, G 1/8, NPT 1/8, NPTF 1/8
	Attacchi laterali	M5 x 0.8		
Uscita (N-m) <sup>Nota)</sup>	0.89	1.8	2.7	4.6

Nota) Uscita inferiore alla pressione d'esercizio di 0.5 MPa. Per ulteriori dettagli vedere a pag. 4.

### Simbolo JIS



## Energia cinetica ammissibile e Campo di regolazione del tempo di rotazione

Taglia	Energia cinetica ammissibile (J)	Campo di regolazione del tempo di rotazione d'esercizio stabile (s/90°)
10	0.007	1 a 5
20	0.025	
30	0.048	
50	0.081	

Nota) Se azionato con un valore di energia cinetica superiore al valore ammissibile, si possono danneggiare le parti interne provocando un malfunzionamento del prodotto. Prestare particolare attenzione ai livelli di energia cinetica durante la progettazione, la regolazione e il funzionamento, al fine di evitare il superamento del limite ammissibile.

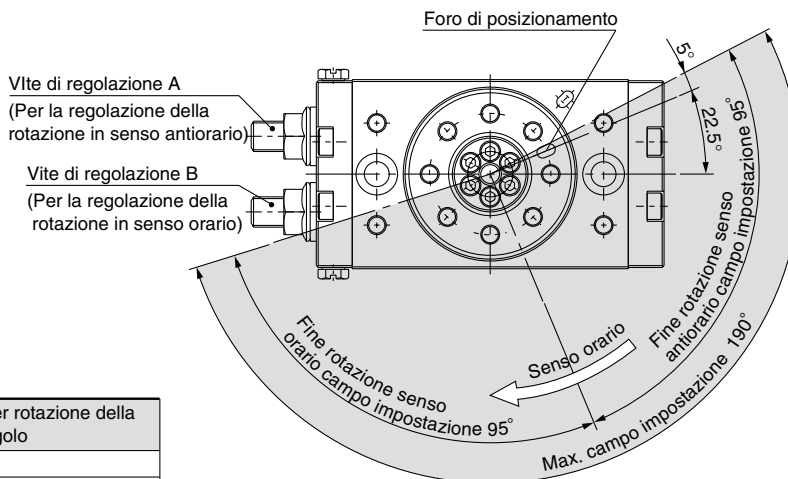
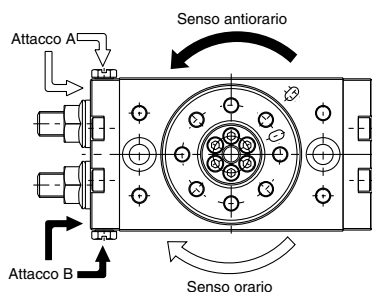
## Peso

Taglia	10	20	30	50
Esecuzione base	530	990	1290	2080

Nota) Valore superiore al peso dei sensori auto. <sup>(g)</sup>

## Direzione ed angolo di rotazione

- L'unità rotante gira in senso orario quando viene pressurizzato l'attacco A e in senso antiorario quando viene pressurizzato l'attacco B.
- Mediante la vite, il senso di rotazione può essere regolato entro il campo indicato nei disegni.



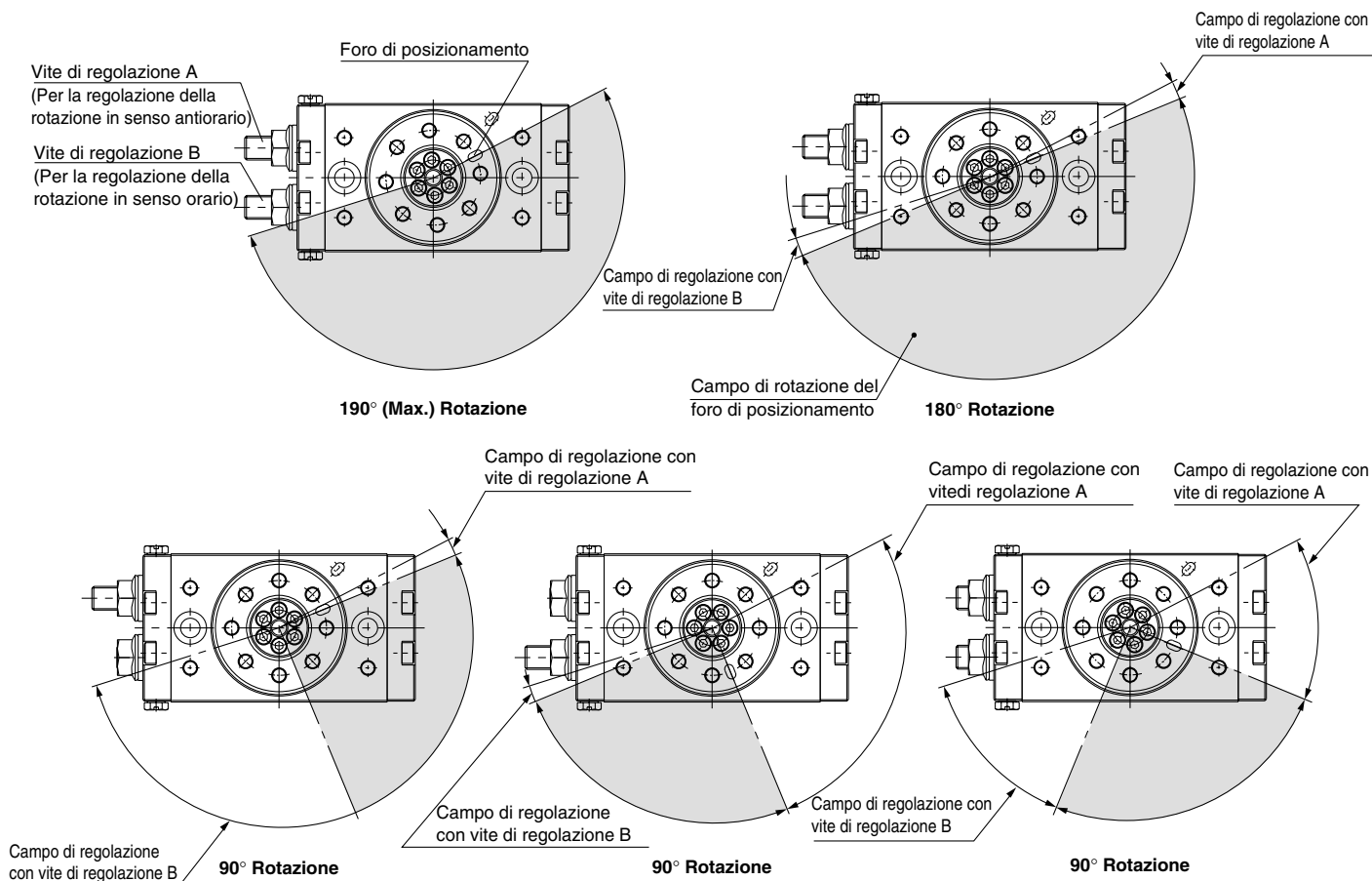
### Con vite di regolazione

Taglia	Angolo di impostazione per rotazione della vite di regolazione dell'angolo
10	10.2°
20	7.2°
30	6.5°
50	8.2°

- Nota) • Le figure mostrano il campo di regolazione del foro di posizionamento.  
 • La posizione del foro di posizionamento indicata nel disegno mostra la rotazione in senso antiorario con le viti di regolazione A e B serrate in modo uniforme e la rotazione viene regolata a 180°.

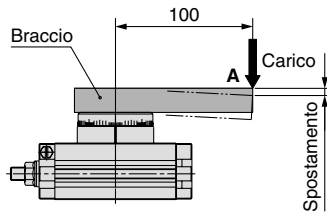
## Esempio di campo dell'angolo di rotazione

- Con gli appositi viti A e B è possibile regolare i campi di rotazione. (Le figure mostrano il campo di regolazione del foro di posizionamento).
- L'angolo di rotazione può essere altresì impostato su un modello con deceleratore interno/di inerzia.

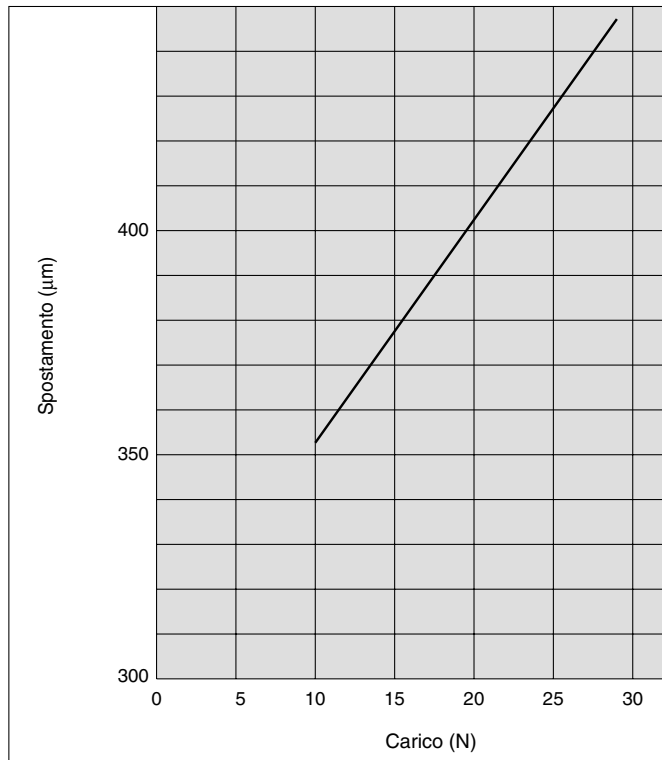


**Spostamento tavola (valori di riferimento)**

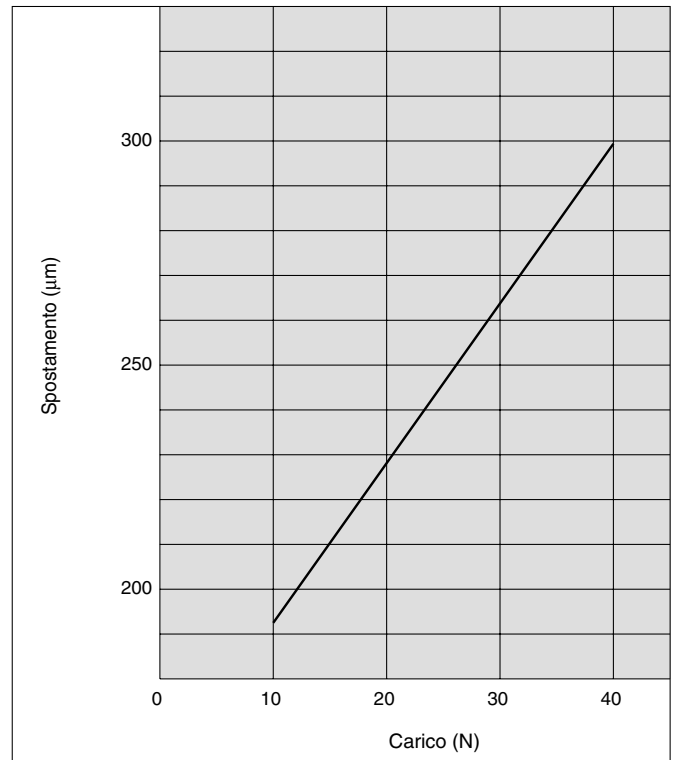
- I seguenti grafici mostrano lo spostamento sul punto A, che dista dal centro di rotazione 100 mm, dove si applica il carico.



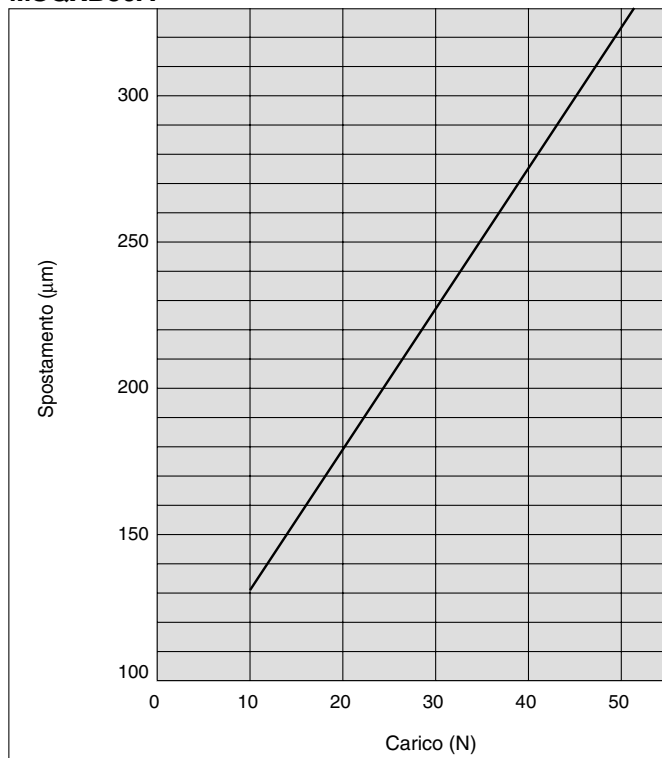
**MSQXB10A**



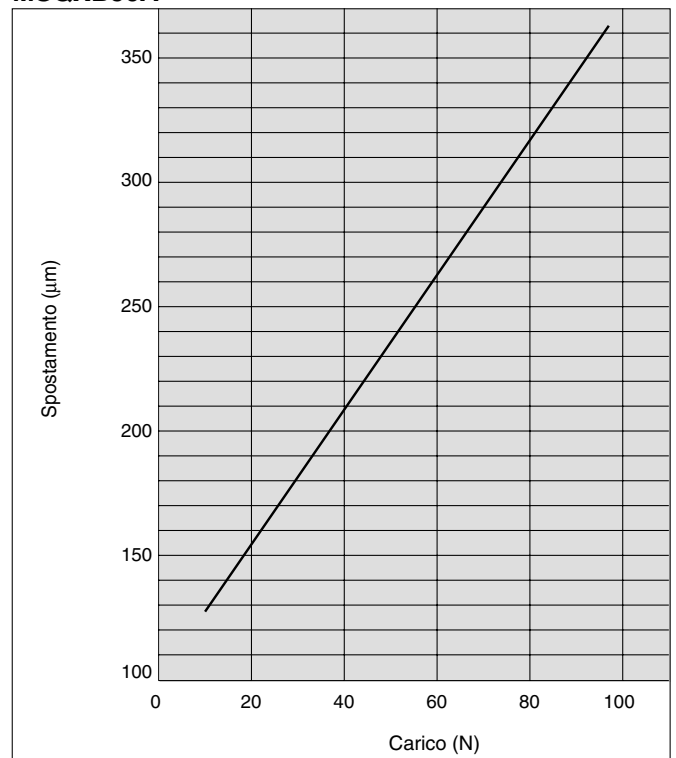
**MSQXB20A**



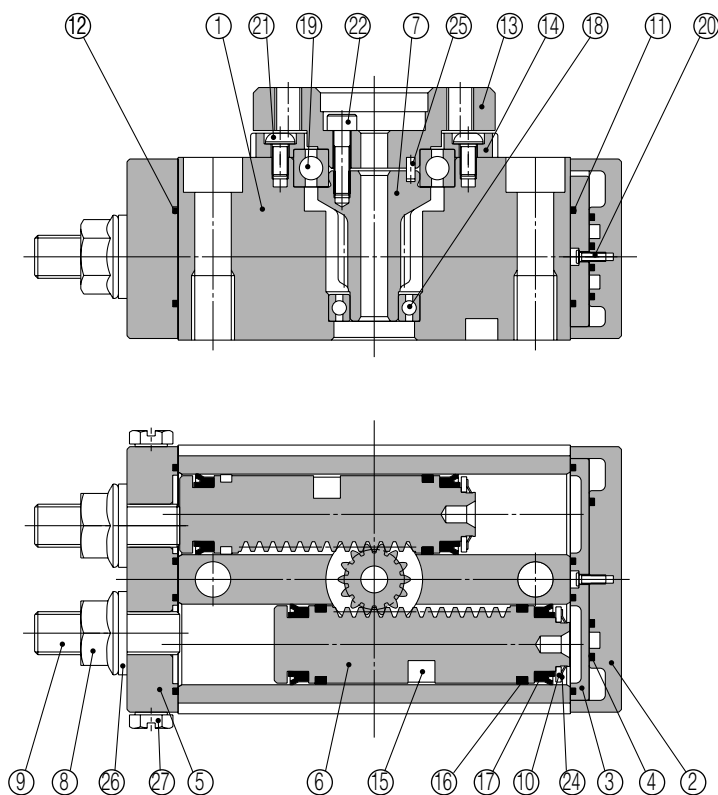
**MSQXB30A**



**MSQXB50A**



## Costruzione



### Componenti

N.	Descrizione	Materiale
1	Corpo	Lega d'alluminio
2	Testata	Lega d'alluminio
3	Piastra	Resina
4	Tenuta	NBR
5	Fondello	Lega d'alluminio
6	Pistone/Cremagliera	Acciaio inox
7	Pignone	Acciaio al cromo molibdeno
8	Dado esagonale con flangia	Filo d'acciaio
9	Vite di regolazione	Acciaio al cromo molibdeno
10	Fermo guarnizione	Lega d'alluminio
11	Guarnizione	NBR
12	Guarnizione	NBR
13	Tabella	Lega d'alluminio
14	Ferma cuscinetto	Lega d'alluminio

### Componenti

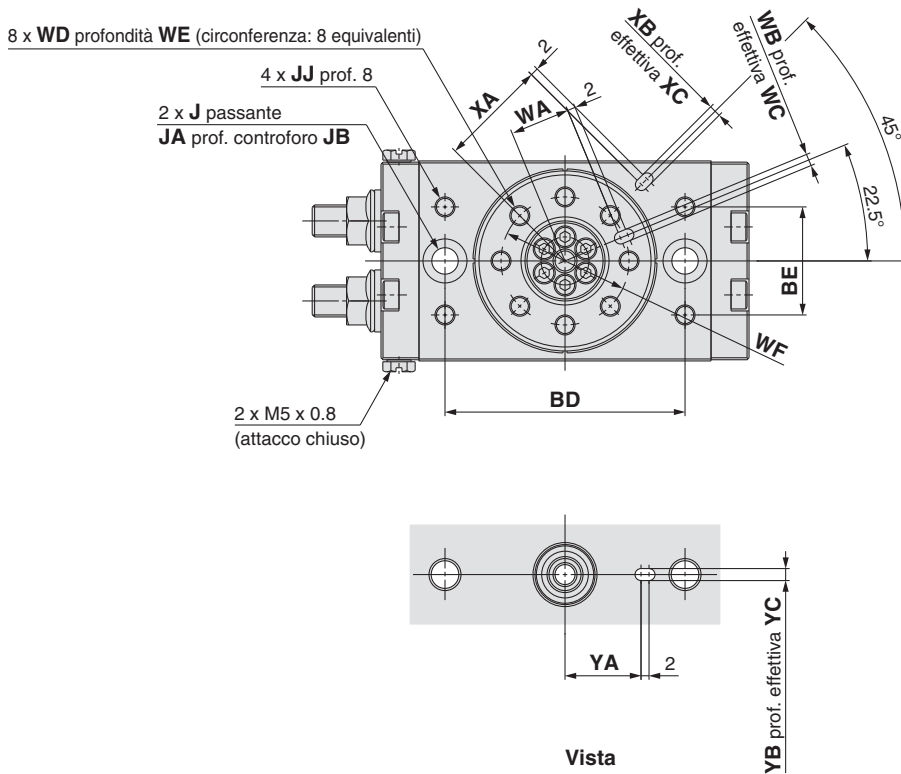
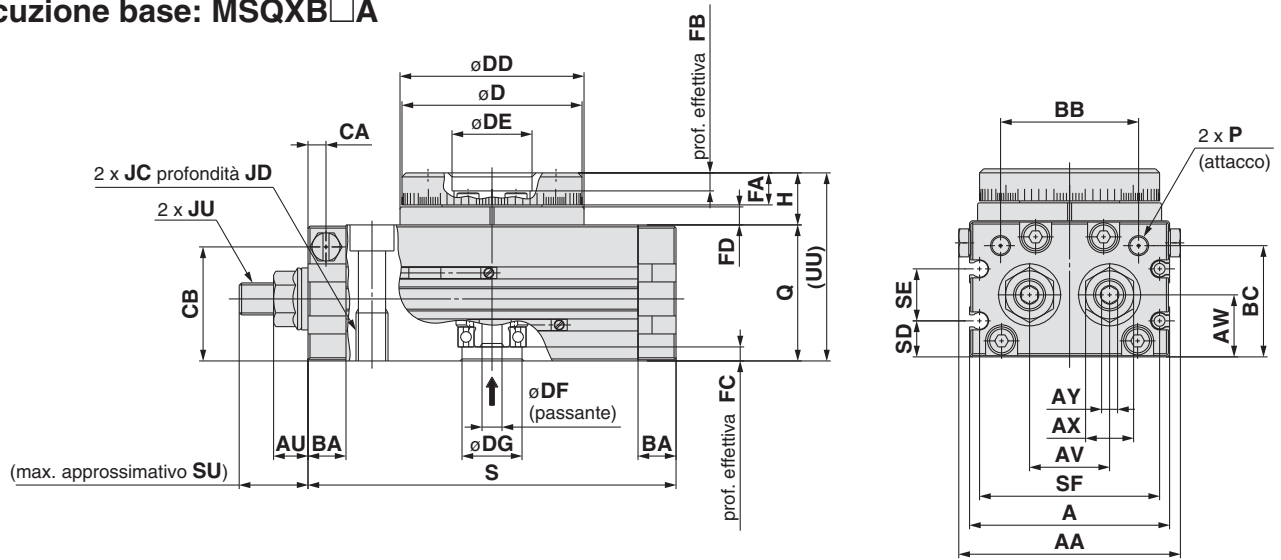
N.	Descrizione	Materiale	
15	Anello magnetico	—	
16	Anello di tenuta	Resina	
17	Guarnizione di tenuta pistone	NBR	
18	Guida a sfere con scanalatura	Acciaio per cuscinetti	
19	Guida a sfere con scanalatura	Acciaio per cuscinetti	
20	Vite con taglio a croce N. 0	Filo d'acciaio	
21	Vite con taglio a croce	Taglia: 10	Acciaio inox
	Vite	Taglia: 20 a 50	Acciaio al cromo molibdeno
22	Vite a brugola	Acciaio inox	
23	Vite a brugola	Acciaio inox	
24	Anello di ritegno CS	Acciaio per molle	
25	Perno parallelo	Taglia: 10 a 50	Acciaio al carbonio
26	Rondella di tenuta	NBR	
27	Tappo	Ottone	

### Parti di ricambio

Descrizione	Codici				Nota
	10	20	30	50	
Kit guarnizioni	P523010-20	P523020-20	P523030-20	P523040-20	Set dei componenti ④ ⑪ ⑫ ⑮ ⑰ e ⑳

**Dimensioni**

**Esecuzione base: MSQXB□A**

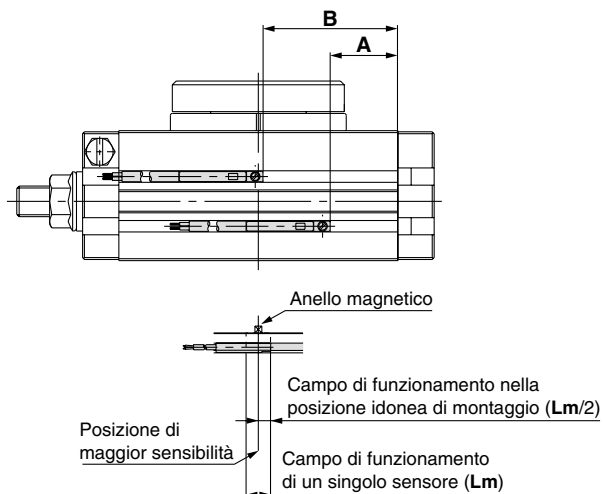


Mis.	AA	A	AU	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB
10	55.4	50	8.6	20	15.5	12	4	9.5	34.5	27.8	60	27	4.5	28.5	45h9	46h9	20H9	6	15H9	8	4	3	4.5	13	6.8	11	6.5
20	70.8	65	10.6	27.5	16	14	5	12	46	30	76	34	6	30.5	60h9	61h9	28H9	9	17H9	10	6	2.5	6.5	17	8.6	14	8.5
30	75.4	70	10.6	29	18.5	14	5	12	50	32	84	37	6.5	33.5	65h9	67h9	32H9	12	22H9	10	4.5	3	6.5	17	8.6	14	8.5
50	85.4	80	14	38	22	19	6	15.5	63	37.5	100	50	10	37.5	75h9	77h9	35H9	13	26H9	12	5	3	7.5	20	10.5	18	10.5

Mis.	JC	JD	JJ	JU	P	Q	S	SD	SE	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	M 8 x 1.25	12	M5 x 0.8	M 8 x 1	M5 x 0.8	34	92	9	13	45	17.7	47	15	3H9	3.5	M5 x 0.8	8	32	27	3H9	3.5	19	3H9	3.5
20	M10 x 1.5	15	M6 x 1	M10 x 1	M5 x 0.8	37	117	10	12	60	25	54	20.5	4H9	4.5	M6 x 1	10	43	36	4H9	4.5	24	4H9	4.5
30	M10 x 1.5	15	M6 x 1	M10 x 1	Rc 1/8 <sup>Nota)</sup>	40	127	11.5	14	65	25	57	23	4H9	4.5	M6 x 1	10	48	39	4H9	4.5	28	4H9	4.5
50	M12 x 1.75	18	M8 x 1.25	M14 x 1.5	Rc 1/8 <sup>Nota)</sup>	46	152	14.5	15	75	31.4	66	26.5	5H9	5.5	M8 x 1.25	12	55	45	5H9	5.5	33	5H9	5.5

Nota) Oltre a Rc 1/8; G 1/8, sono disponibili anche NPT 1/8 e NPTF 1/8.

## Posizione di montaggio sensori (per rilevazione della posizione della corsa)



Misura	Angolo di rotazione	Sensori reed				Sensori stato solido			
		A	B	Angolo d'esercizio ( $\theta_m$ )	Angolo d'isteresi	A	B	Angolo d'esercizio ( $\theta_m$ )	Angolo d'isteresi
10	190°	17	36	90°	10°	21	40	60°	10°
20	190°	23	50	80°	10°	27	54	50°	10°
30	190°	27	56	65°	10°	31	60	50°	10°
50	190°	33	68	50°	10°	37	72	40°	10°

Angolo d'esercizio  $\theta_m$ : Valore del campo d'esercizio del singolo sensore (Lm) rappresentato dall'angolo di rotazione dell'asse.  
 Angolo d'isteresi: Valore dell'isteresi dei sensori rappresentata dall'angolo.

Nota) Per l'impostazione corrente, effettuare la regolazione dopo aver controllato la condizione d'esercizio del sensore.

## Caratteristiche dei sensori

Tipo	Sensori reed	Sensori stato solido
Dispersione di corrente	Assente	3 fili: 100 $\mu$ A max 2 fili: < 0.8 mA
Tempo di risposta	1.2 ms	1 ms max.
Resistenza agli urti	300 m/s <sup>2</sup>	1000 m/s <sup>2</sup>
Resistenza di isolamento	50 M $\Omega$ o pi $\dot{u}$ a 500VCC Mega (tra cavo e corpo)	
Tensione di isolamento	a 1500 VCA per 1 min (tra cavo e corpo)	a 1000 VCA per 1 min (tra cavo e corpo)
Temperatura d'esercizio	da -10 a 60°C	
Grado di protezione	IEC60529 standard IP67, struttura impermeabile JIS C 0920	
Standard	Conforme agli standard CE	

## Lunghezza cavi

### Lunghezza cavi

(Esempio) **D-M9BW L**

Lunghezza cavo

—	0.5 m
M	1 m
L	3 m
Z	5 m

Nota 1) Sensore applicabile con cavo da 5 m: "Z"

Sensori stato solido: Realizzato su richiesta di serie.

Nota 2) Per sensori allo stato solido flessibili, introdurre "-61" dopo la lunghezza del cavo. Per D-M9□(V), D-M9□W(V), D-M9□A(V) viene usato un cavo flessibile di serie. Non è necessario aggiungere il suffisso -61 alla fine del codice.

Nota 3) 1 m (M): D-M9□W, D-M9□A(V).

Nota 4) Tolleranza lunghezza cavi

Lunghezza cavo	Tolleranza
0.5 m	$\pm 15$ mm
1 m	$\pm 30$ mm
3 m	$\pm 90$ mm
5 m	$\pm 150$ mm

## Box di protezione contatti: CD-P11, CD-P12

### <Modello di sensore applicabile>

D-A9□Modello V

Il sensore sopra descritto non possiede un circuito di protezione dai contatti interni.

① Il carico operativo è a induzione.

② Quando la lunghezza del cavo del carico supera i 5 m.

③ Quando la tensione di carico è pari a 100 VAC.

Quindi, utilizzare un box di protezione dei contatti nei casi di cui sopra:

La durata del contatto può risultare ridotta (in seguito alle condizioni di energizzazione permanente). Dato che il sensore auto allo stato solido è un semiconduttore privo di contatti, non sono necessari box di protezione.

④ Quando la tensione di carico è pari a 110 VAC.

Quando la tensione di carico aumenta di oltre il 10% del valore nominale indicato sopra, utilizzare un box di protezione dei contatti (CD-P11) per ridurre il limite superiore della corrente di carico del 10%, in modo che possa essere impostato entro il campo della corrente di carico.

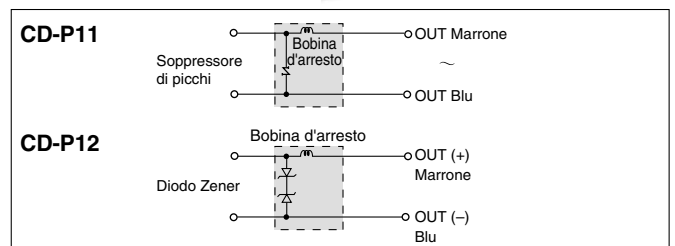
### Caratteristiche

Codici	CD-P11		CD-P12
Tensione carico	100 VCA	200 VCA	24 VCC
Max. corrente carico	25 mA	12.5 mA	50 mA

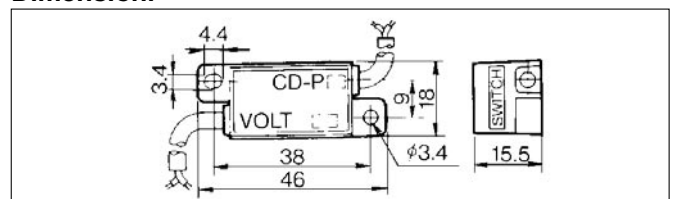
Nota) Lunghezza cavo — Lato collegamento sensore 0.5 m  
Lato collegamento carico 0.5 m



### Circuito interno



### Dimensioni



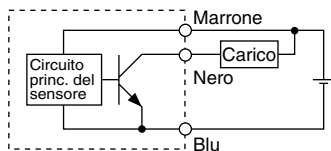
## Connessione

Per collegare un sensore a un box di protezione dei contatti, unire prima il cavo sul lato del box di protezione dei contatti contrassegnato con SWITCH al cavo che fuoriesce dal sensore. Tenere il sensore il pi $\dot{u}$  possibile vicino al box di protezione dei contatti, con un cavo lungo non pi $\dot{u}$  di 1 metro.

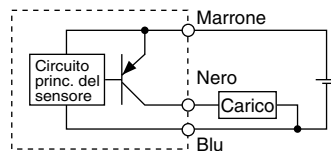
# Sensore Connessioni ed esempi

## Cablaggio básico

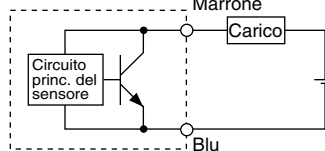
### Stato solido 3 fili, NPN



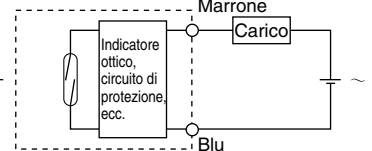
### Stato solido 3 fili, PNP



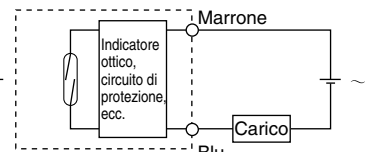
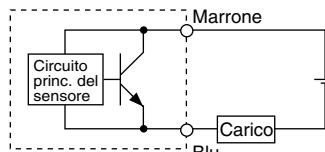
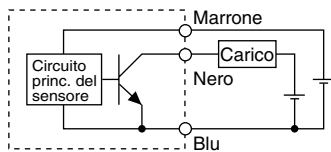
### 2 fili (Stato solido)



### 2 fili (Sensori reed)

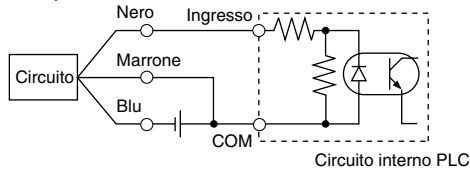


(Le alimentazioni di potenza per sensore e carico sono separate)

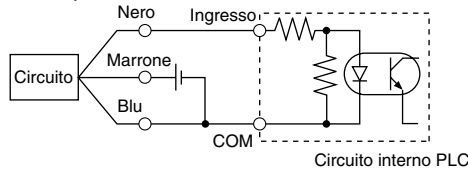


## Esempi di connessione a PLC (Programmable Logic Controller)

### • Caratteristiche dell'ingresso ad affondamento 3 fili, NPN

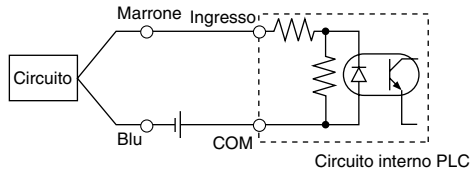


### • Caratteristiche dell'entrata 3 fili, PNP

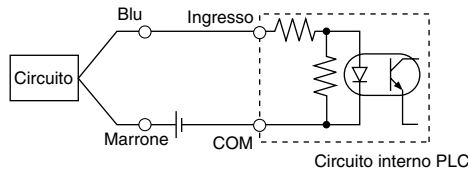


Realizzare il collegamento basandosi sulle caratteristiche di entrata PLC applicabili, poiché il metodo di collegamento varia in base ad esse.

### 2 fili



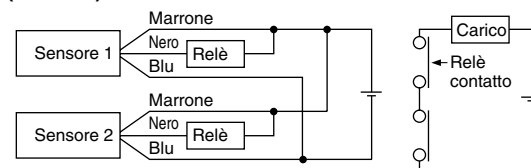
### 2 fili



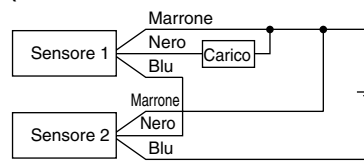
## Esempi di connessione AND (seriale) e OR (parallela)

### • 3 fili

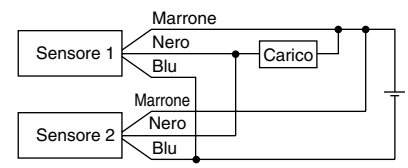
#### Connessione AND per uscita NPN (con relè)



#### Connessione AND per uscita NPN (realizzato unicamente con sensori)

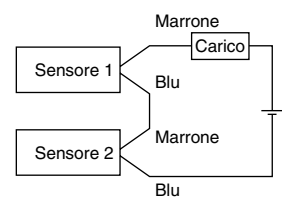


#### Connessione OR per uscita NPN



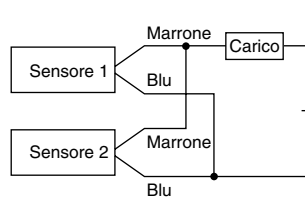
Gli indicatori ottici si illuminano quando entrambi i sensori sono attivati.

#### Connessione AND a 2 fili con 2 sensori



Quando due sensori vengono collegati in serie, un carico può funzionare in modo difettoso a causa della diminuzione della tensione di carico che si verifica in condizione attivata. Gli indicatori ottici si illuminano quando entrambi i sensori sono attivati.

#### Connessione OR a 2 fili con 2 sensori



(Stato solido)

Quando due sensori vengono collegati in parallelo, un carico può funzionare in modo difettoso a causa dell'aumento della tensione di carico che si verifica in condizione disattivata.

(Sensori reed)

Poiché non vi è dispersione di corrente, la tensione di carico non aumenta quando viene disattivata. Tuttavia, a seconda del numero di sensori attivati, gli indicatori ottici possono spegnersi o non accendersi a causa della dispersione e riduzione del flusso di corrente verso i sensori.

$$\text{Tens. di carico in cond. ON} = \frac{\text{Tensione di alimentazione} - \text{Tensione residua}}{2 \times \text{pz.}} = \frac{24 \text{ V} - 4 \text{ V}}{2 \times \text{pz.}} = 16 \text{ V}$$

Esempio: L'alimentazione è pari a 24 VDC. La caduta interna di tensione è pari a 4V.

$$\text{Tensione di carico in condizione OFF} = \text{corrente di fuga} \times 2 \text{ pz.} \times \text{Impedenza di carico} = 1 \text{ mA} \times 2 \text{ pz.} \times 3 \text{ k}\Omega = 6 \text{ V}$$

Esempio: Impedenza di carico 3 kΩ. La corrente di fuga dall'interruttore è pari a 1 mA.



# Sensori reed: Montaggio diretto

## D-A90(V)/D-A93(V)/D-A96(V)

**Grommet**



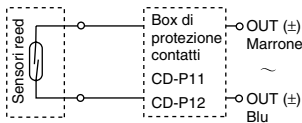
### ⚠️ Attenzione

#### Avvertenze

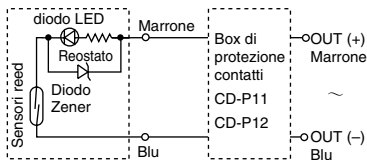
Fissare il sensore con la vite preinstallata sul corpo del sensore. Se si utilizzano viti diverse da quelle fornite, il sensore può danneggiarsi.

### Circuiti interni dei sensori

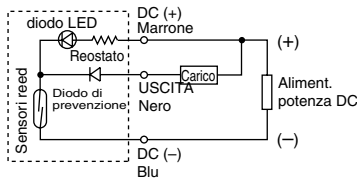
#### D-A90(V)



#### D-A93(V)



#### D-A96(V)



- Nota) ① Nel caso in cui il carico d'esercizio sia un carico induttivo.  
 ② Nel caso in cui il carico di cablaggio sia superiore a 5 m.  
 ③ Nel caso in cui il voltaggio del carico sia 100 VCA.

Usare il sensore con un box di protezione dei contatti nei casi suindicati.  
 (per informazioni circa il box di protezione contatti, vedere a pag. 22).

### Caratteristiche dei sensori

PLC: Regolatore logico programmabile

D-A90/D-A90V (senza indicatore ottico)						
Codice sensori	D-A90	D-A90V	D-A90	D-A90V	D-A90	D-A90V
Direzione conn. elettrica	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare
Carico applicabile	Relè, circuito IC, PLC					
Tensione di carico	24 VCA/CC max.		48 VCA/CC max.		100 VCA/CC max.	
Max. corrente di carico	50 mA		40 mA		20 mA	
Circuito protezione contatti	Assente					
Resistenza interna	1 Ω max. (compresa una lunghezza cavo di 3 m)					
Standard	Conforme agli standard CE					
D-A93/D-A93V/D-A96/D-A96V (con indicatore ottico)						
Codice sensori	D-A93	D-A93V	D-A93	D-A93V	D-A96	D-A96V
Direzione conn. elettrica	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare
Carico applicabile	Relè, PLC				Circuito CI	
Tensione di carico	24 VCC		100 VCA		Da 4 a 8 VCC	
Campo corrente di carico e max. corrente di carico	Da 5 a 40 mA		Da 5 a 20 mA		20 mA	
Circuito protezione contatti	Assente					
Caduta di tensione interna	D-A93 — 2.4 V max. (a 20 mA)/3 V max. (a 40 mA) D-A93V — 2.7 V max.				0.8 V max.	
Indicatore ottico	Il LED rosso si illumina quando è su ON					
Standard	Conforme agli standard CE					

#### • Cavi

D-A90(V)/D-A93(V) → Cavo vinilico per cicli intensi antiolio:  $\varnothing 2.7, 0.18 \text{ mm}^2 \times 2$  fili (marrone, blu), 0.5 m

D-A96(V) → Cavo vinilico per cicli intensi antiolio:  $\varnothing 2.7, 0.15 \text{ mm}^2 \times 3$  fili (marrone, nero, blu), 0.5 m

Nota 1) Vedere caratteristiche comuni dei sensori a p. 22.

Nota 2) Vedere lunghezza cavi a p. 22.

Nota 3) Se la corrente di carico è inferiore a 5 mA, la visibilità dell'indicatore ottico diminuisce. Se è inferiore a 2.5 mA, la luce diventa invisibile. Dal punto di vista dell'uscita di contatto, comunque, ciò non rappresenta un problema se la corrente di carico è superiore a 1 mA.

### Peso

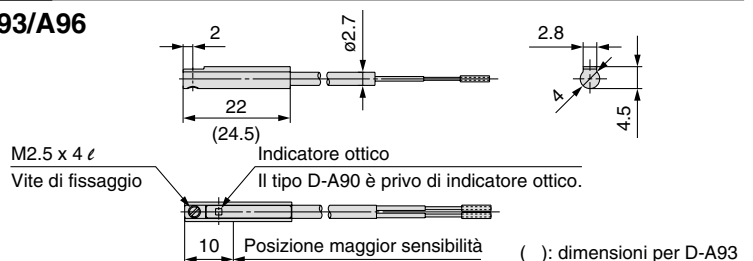
Unità: g

Codice sensori	D-A90(V)	D-A93(V)	D-A96(V)
Lunghezza cavo (m)	0.5	6	8
	3	30	41

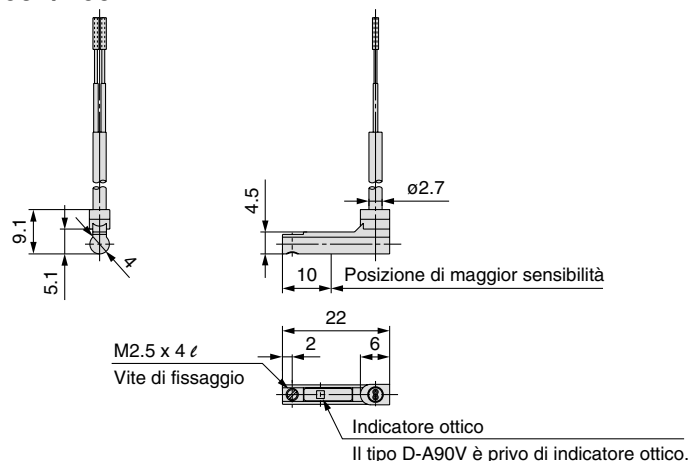
### Dimensioni

Unità: mm

#### D-A90/A93/A96



#### D-A90V/A93V/A96V



# Sensori stato solido: Montaggio diretto D-M9N(V)/D-M9P(V)/D-M9B(V)

## Grommet

- La corrente di carico viene ridotta (2.5 a 40 mA).
- Cavo conforme UL (esecuzione 2844).
- La flessibilità è 1.5 volte superiore al modello tradizionale (confronto SMC).
- Con un cavo flessibile di serie
- La luminosità dell'indicatore ottico è 2 volte superiore al modello tradizionale (confronto SMC).



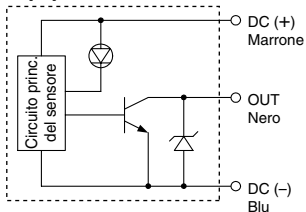
## ⚠ Attenzione

### Avvertenze

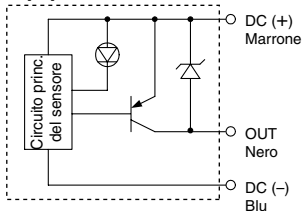
Fissare il sensore con la vite preinstallata sul corpo del sensore. Se si utilizzano viti diverse da quelle fornite, il sensore può danneggiarsi.

## Circuiti interni dei sensori

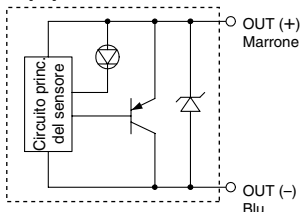
### D-M9N(V)



### D-M9P(V)



### D-M9B(V)



## Caratteristiche dei sensori

PLC: Regolatore logico programmabile

D-M9□/ D-M9□V (con indicatore ottico)						
Codice sensori	D-M9N	D-M9NV	D-M9P	D-M9PV	D-M9B	D-M9BV
Direzione conn. elettrica	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare
Tipo di cablaggio	3 fili				2 fili	
Tipo d'uscita	NPN		PNP		—	
Carico applicabile	Relè, circuito IC, PLC				Relè 24 VCC, PLC	
Tens. d'alimentazione	5, 12, 24 VCC (4.5 a 28 V)				—	
Consumo di corrente	10 mA max.				—	
Tensione di carico	28 VCC max.		—		24 VDC (da 10 a 28 VCC)	
Corrente di carico	40 mA max.				2.5 a 40 mA	
Caduta int. di tensione	0.8 V max.				4 V max	
Dispersione di corrente	100 µA max. a 24 VCC				0.8 mA max.	
Indicatore ottico	Il LED rosso si illumina quando è su ON.					
Standard	Conformi agli standard CE					

- Cavi → Cavo vinilico per cicli intensi antiolio:  $\varnothing 2.7 \times 3.2$  ovale  
D-M9B(V) 0.15 mm<sup>2</sup> x 2 fili  
D-M9N(V), D-M9P(V) 0.15 mm<sup>2</sup> x 3 fili

Nota 1) Vedere caratteristiche comuni dei sensori a p. 22.

Nota 2) Vedere lunghezza cavi a p. 22.

## Peso

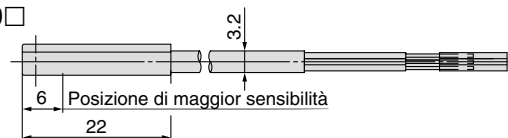
Unità: g

Codice sensori	D-M9N(V)	D-M9P(V)	D-M9B(V)
Lunghezza cavo (m)	0.5	8	7
	3	41	38
	5	68	63

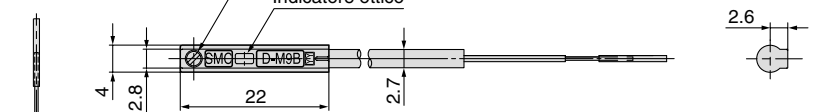
## Dimensioni

Unità: mm

### D-M9□

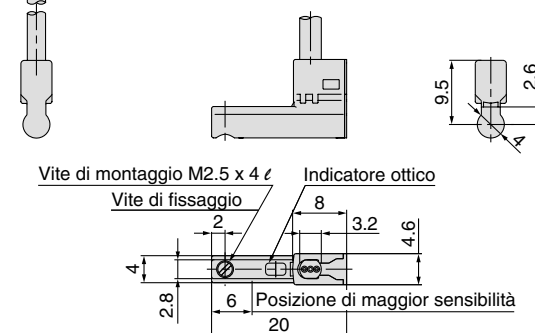


Vite di montaggio M2.5 x 4  $\ell$   
Vite di fissaggio



### D-M9□V

2.7



# Sensori allo stato solido LED bicolore: Montaggio diretto

## D-M9NW(V)/D-M9PW(V)/D-M9BW(V)

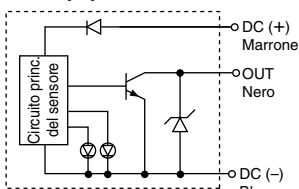
### Grommet

- La corrente di carico viene ridotta (2.5 a 40 mA).
- Cavo conforme UL (esecuzione 2844).
- La flessibilità è 1.5 volte superiore al modello tradizionale (confronto SMC).
- Con un cavo flessibile di serie
- La posizione ottimale d'esercizio può essere determinata dal colore della luce. (Rosso → Verde ← Rosso)
- La luminosità dell'indicatore ottico è 2 volte superiore al modello tradizionale (confronto SMC).

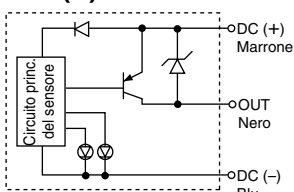


### Circuiti interni dei sensori

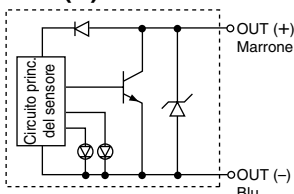
#### D-M9NW(V)



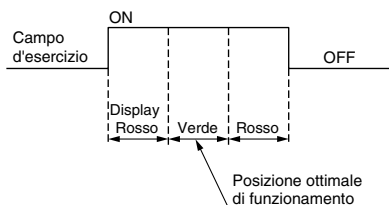
#### D-M9PW(V)



#### D-M9BW(V)



### Indicatore ottico a display



### Caratteristiche dei sensori

PLC: Regolatore logico programmabile

D-M9□W/D-M9□WV (con indicatore ottico)						
Codice sensori	D-M9NW	D-M9NWV	D-M9PW	D-M9PWV	D-M9BW	D-M9BWV
Direzione conn. elettrica	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare
Tipo di cablaggio	3 fili				2 fili	
Tipo d'uscita	NPN		PNP		—	
Carico applicabile	Relè, circuito IC, PLC				Relè 24 VCC, PLC	
Tens. d'alimentazione	5, 12, 24 VCC (da 4.5 a 28 V)				—	
Consumo di corrente	10 mA max.				—	
Tensione di carico	28 VCC max.		—		24 VCC (da 10 a 28 VCC)	
Corrente di carico	40 mA max.				Da 2.5 a 40 mA	
Caduta int. di tensione	0.8 V max. a 10 mA (2 V max. a 40 mA)				4 V max.	
Dispersione di corrente	100 µA max. a 24 VCC				0.8 mA max.	
Indicatore ottico	Posizione di funzionamento → Il LED rosso si illumina. Posizione ottimale di funzionamento → Il LED verde si illumina.					
Standard	Conforme agli standard CE					

- Cavi → Cavo vinilico per cicli intensi antiolio: ø2.7 x 3.2 ovale
- D-M9BW(V) 0.15 mm<sup>2</sup> x 2 fili
- D-M9NW(V), D-M9PW(V) 0.15 mm<sup>2</sup> x 3 fili

Nota 1) Vedere caratteristiche comuni dei sensori a p. 22.

Nota 2) Vedere lunghezza cavi a p. 22.

### Peso

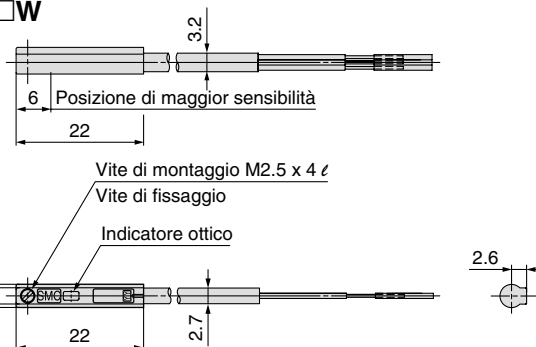
Unità: g

Codice sensori	D-M9NW(V)	D-M9PW(V)	D-M9BW(V)
Lunghezza cavo (m)	0.5	8	7
	1	14	13
	3	41	38
	5	68	63

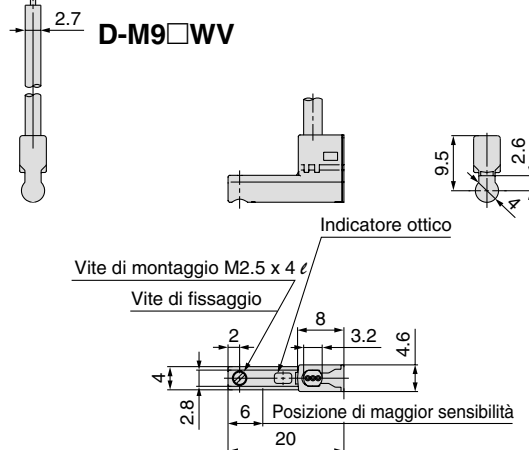
### Dimensioni

Unità: mm

#### D-M9□W



#### D-M9□WV



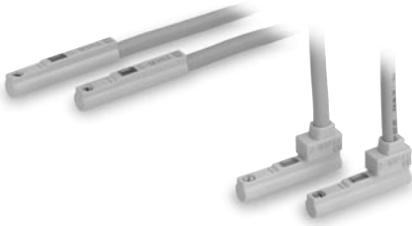
# Tipo impermeabile con display bicolore

## Sensori stato solido: Montaggio diretto

### D-M9NA(V)/D-M9PA(V)/D-M9BA(V) C €

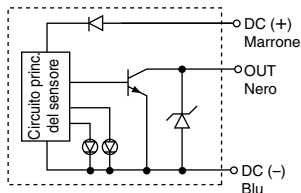
#### Grommet

- Tipo resistente all'acqua (refrigerante)
- La corrente di carico viene ridotta (2.5 a 40 mA).
- Cavo conforme UL (esecuzione 2844).
- La posizione ottimale d'esercizio può essere determinata dal colore della luce. (Rosso → Verde ← Rosso)

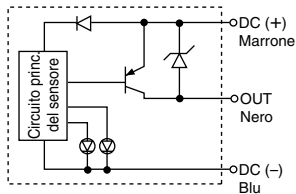


#### Circuiti interni dei sensori

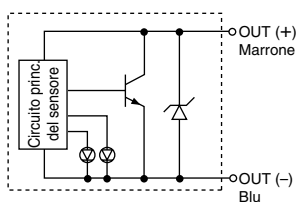
##### D-M9NA(V)



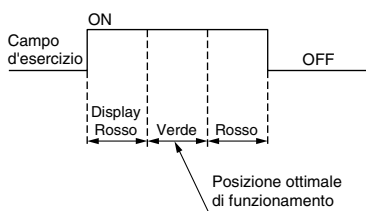
##### D-M9PA(V)



##### D-M9BA(V)



#### Indicatore ottico a display



#### Caratteristiche dei sensori

PLC: Regolatore logico programmabile

D-M9□A/D-M9□AV (con indicatore ottico)						
Codice sensori	D-M9NA	D-M9NAV	D-M9PA	D-M9PAV	D-M9BA	D-M9BAV
Direzione conn. elettrica	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare	In linea	Perpendicolare
Tipo di cablaggio	3 fili				2 fili	
Tipo d'uscita	NPN		PNP		—	
Carico applicabile	Relè, circuito IC, PLC				Relè 24 VCC, PLC	
Tens. d'alimentazione	5, 12, 24 VCC (da 4.5 a 28 V)				—	
Consumo di corrente	10 mA max.				—	
Tensione di carico	28 VCC max.		—		24 VCC (da 10 a 28 VCC)	
Corrente di carico	40 mA max.				Da 2.5 a 40 mA	
Caduta int. di tensione	0.8 V max. a 10 mA (2 V max. a 40 mA)				4 V max.	
Dispersione di corrente	100 µA max. a 24 VCC				0.8 mA max.	
Indicatore ottico	Posizione di funzionamento → Il LED rosso si illumina. Posizione ottimale di funzionamento → Il LED verde si illumina.					
Standard	Conforme agli standard CE					

- Cavi → Cavo vinilico per cicli intensi antiolio: ø2.7 x 3.2 ovale
- D-M9BA(V) 0.15 mm<sup>2</sup> x 2 fili
- D-M9NA(V), D-M9PA(V) 0.15 mm<sup>2</sup> x 3 fili

Nota 1) Vedere caratteristiche comuni dei sensori a p. 22.

Nota 2) Vedere lunghezza cavi a p. 22.

#### Peso

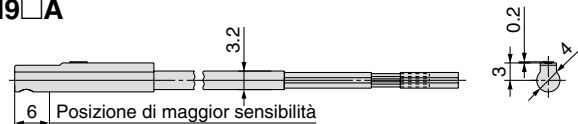
Unità: g

Codice sensori	D-M9NA(V)	D-M9PA(V)	D-M9BA(V)
Lunghezza cavo (m)	0.5	8	8
	1	14	14
	3	41	41
	5	68	68

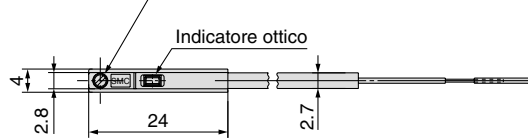
#### Dimensioni

Unità: mm

##### D-M9□A



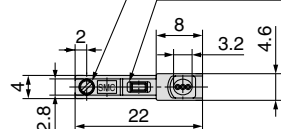
Vite di montaggio M2.5 x 4 ℓ  
Vite a testa incassata (estremità piatta)



##### D-M9□AV



Vite di montaggio M2.5 x 4 ℓ  
Vite di fissaggio (estremità piatta)



Contattare SMC per ulteriori dettagli su dati tecnici, tempi di consegna e prezzi.

Simbolo

## Con stopper esterno

## X150/X151/X152/X153

Evitare che la coppia di serraggio venga dimezzata a fine rotazione.

## Codici di ordinazione

# MSQXB 10 AX - M9NW - X150

Taglia

Tipo di attacco

Sensore

● Posizione dell'attacco di connessione e angolo di rotazione

10
20
30
50

Tipo di attacco	Taglia
M5	10, 20
Rc 1/8	
TF G 1/8	30, 50
TN NPT 1/8	
TT NPTF 1/8	

-	Senza sensore (con magneti incorporato)
---	--

X150	Standard, 180°
X151	Standard, 90°
X152	Esecuzione simmetrica, 180°
X153	Esecuzione simmetrica, 90°

## Caratteristiche

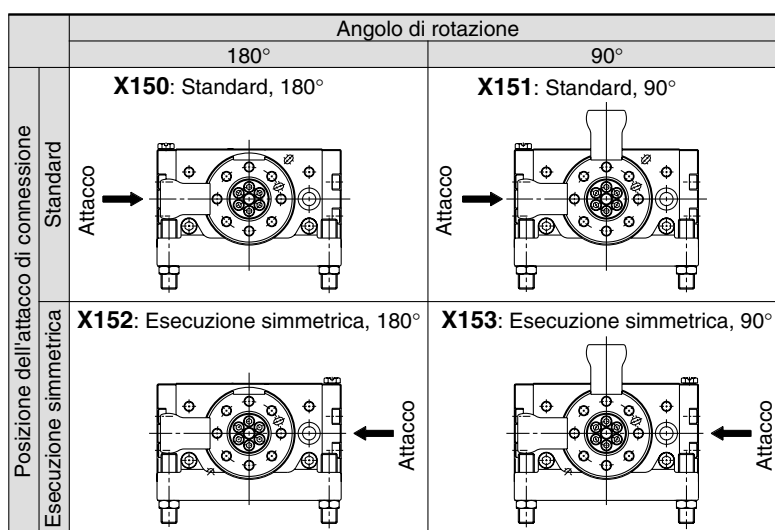
Taglia	10	20	30	50
Angolo di rotazione	90°, 180°			
Campo di reg. dell'angolo	Ciascun senso di rotazione $\pm 3^\circ$			

Nota) Le dimensioni non indicate sopra corrispondono allo standard.

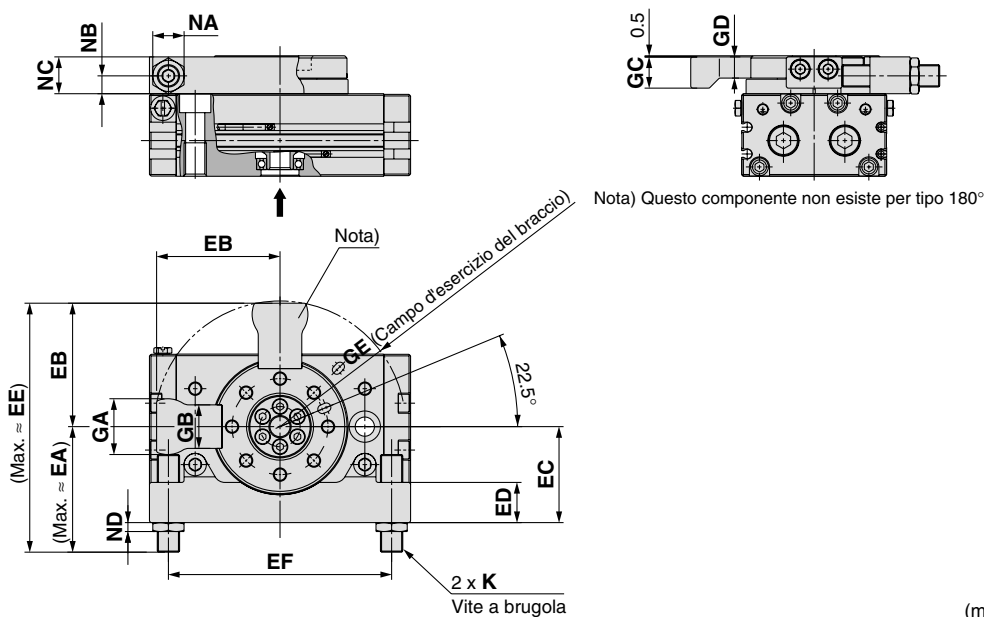
## Peso

Taglia	10	20	30	50
90° caratt.	630	1200	1520	2480
180° caratt.	600	1140	1450	2370

Nota) Valore superiore al peso dei sensori auto.



## Dimensioni



Misura	EA	EB	EC	ED	EE	EF	GA	GB	GC	GD	GE	K	NA	NB	NC	ND
10	47.1	44.3	33.5	14	91.4	80	20	15.6	11	7.5	45.2	M8 x 1	10	5.5	12.5	4
20	57.1	55.3	43	18	112.4	100	25	19.5	14	9.5	56.4	M10 x 1	14	8	16.5	4
30	58.4	60.3	46	19.5	118.7	110	27	21.5	14	9.5	61.5	M10 x 1	14	8	16.5	4
50	74.4	71.4	56	22	145.8	130	32	28	18	11.5	72.9	M14 x 1.5	19	8.5	19.5	6

Nota) Le dimensioni non indicate sopra corrispondono allo standard.



**Serie CRQ2X/MSQX**

# Istruzioni di sicurezza

Le presenti istruzioni di sicurezza hanno lo scopo di prevenire situazioni pericolose e/o danni alle apparecchiature. Le presenti istruzioni indicano il livello di pericolosità potenziale mediante l'uso delle etichette "Precauzione" "Attenzione", o "Pericolo". In conformità con ISO 4414 <sup>Nota 1)</sup>, JIS B 8370 <sup>Nota 2)</sup> e altre norme relative alla sicurezza.

## ■ Spiegazione delle etichette

Etichetta	Spiegazione dell'etichetta
<b>Pericolo</b>	In condizioni estreme sono possibili lesioni gravi o alle persone morte.
<b>Attenzione</b>	Indica che l'errore dell'operatore potrebbe tradursi in lesioni gravi alle persone o morte.
<b>Precauzione</b>	Indica che l'errore dell'operatore potrebbe tradursi in lesioni alle persone <sup>Nota 3)</sup> o danni alle apparecchiature. <sup>Nota 4)</sup>

Nota 1) ISO 4414: Pneumatica - Regole generale per l'applicazione degli impianti nei sistemi di trasmissione e di comando.

Nota 2) JIS B 8370: Pneumatica - Normativa per sistemi pneumatici.

Nota 3) Il termine lesione indica ferite leggere, scottature e scosse elettriche che non richiedono il ricovero ospedalieri o trattamenti a lungo termine.

Nota 4) Per danni alle apparecchiature si intende danni gravi all'impianto e ai dispositivi circostanti.

## ■ Selezione/Uso/Applicazioni

### 1. Il responsabile della compatibilità dell'impianto pneumatico è il progettista del sistema o colui che ne decide le specifiche.

Dal momento che i prodotti oggetto del presente manuale possono essere usati in condizioni operative differenti, il loro corretto impiego all'interno di uno specifico sistema pneumatico deve essere basato sulle loro caratteristiche tecniche o su analisi e test studiati per un determinato impiego. La responsabilità relativa alle prestazioni e alla sicurezza del prodotto è del progettista che ha stabilito la compatibilità del sistema. Questa persona dovrà verificare periodicamente l'idoneità di tutti i componenti specificati in base all'informazione contenuta nella versione più recente del catalogo e tenendo conto di ogni possibile errore dell'impianto in corso di progettazione.

### 2. Solo il personale specializzato può operare con questi impianti.

L'aria compressa può essere pericolosa se utilizzata in modo incorretto. L'assemblaggio, l'utilizzo e la riparazione di sistemi pneumatici devono essere effettuati esclusivamente da personale esperto e specificamente istruito. (A conoscenza delle Regole generali relative ai sistemi pneumatici JIS B 8370 e delle altre normative di sicurezza).

### 3. Non intervenire sulla macchina/impianto o sui singoli componenti prima che sia stata verificata l'esistenza delle condizioni di totale sicurezza

1. Il controllo e la manutenzione dei macchinari e degli impianti devono essere realizzate solo dopo aver verificato la sicurezza del bloccaggio.
2. Prima di intervenire sull'impianto, assicurarsi che siano attivate le posizioni di blocco in sicurezza di cui sopra. Interrompere l'alimentazione di pressione dell'impianto, smaltire tutta l'aria compressa residua presente nel sistema e disattivare l'energia (pressione liquida, molla, condensatore, gravità).
3. Prima di riavviare i macchinari o impianti, adottare le misure necessarie al fine di evitare fuoriuscite improvvise dello stelo del pistone del cilindro, ecc. (immettere gradualmente aria nel sistema in modo da creare contropressione).

### 4. Se si utilizza il prodotto in una delle seguenti condizioni, contattare SMC:

1. Condizioni operative ed ambienti non previsti dalle specifiche fornite, oppure impiego del componente all'aperto.
2. Installazione su impianti ad energia atomica, ferroviari, aeronautici, automobilistici, medicali, alimentari, ricreativi, dei circuiti di blocco d'emergenza, delle applicazioni su presse o dei sistemi sicurezza.
3. Nelle applicazioni che possono arrecare conseguenze negative per persone, proprietà o animali, si deve fare un'analisi speciale di sicurezza.
4. Se i prodotti sono utilizzati in un circuito di sincronizzazione, prevedere un doppio sistema di sincronizzazione con una funzione di protezione meccanica per evitare una rottura. Esaminare periodicamente i dispositivi per verificare se funzionano normalmente.

## ■ Esonero da responsabilità

1. SMC, i suoi dirigenti e dipendenti saranno esonerati da qualsiasi responsabilità per perdite o danni causati da terremoti o incendi, atti compiuti da terzi, incidenti, errori dei clienti (intenzionali o meno), utilizzo improprio del prodotto e altri danni causati da condizioni d'esercizio anomale.
2. SMC, i suoi dirigenti ed impiegati saranno esonerati da qualsiasi responsabilità per perdite o danni diretti o indiretti, inclusi perdite o danni consequenziali, perdite di profitti o mancate possibilità di guadagno, reclami, richieste, procedimenti, costi, spese, premi, valutazioni e altre responsabilità di qualsivoglia natura inclusi costi e spese legali nei quali sia possibile intercorrere, anche nel caso di torto (inclusa negligenza), contratto, violazione di obblighi stabiliti dalla legge, giustizia o altro.
3. SMC è esonerata da qualsiasi responsabilità per danni derivanti da operazioni non indicate nei cataloghi e/o nei manuali di istruzioni e da operazioni effettuate oltre i limiti delle specifiche indicate.
4. SMC è esonerata da qualsiasi responsabilità derivante da perdita o danno di qualsivoglia natura causati da malfunzionamenti dei suoi prodotti qualora questi ultimi vengano utilizzati insieme ad altri dispositivi o software.



# Serie CRQ2X/MSQX

## Sensori

### Precauzioni 1

Leggere attentamente prima dell'uso.

#### Progettazione e Selezione

### ⚠ Avvertenza

#### 1. Verificare le caratteristiche.

Per usare il prodotto in modo adeguato, leggere attentamente le caratteristiche.

Il prodotto utilizzato con valori non compresi nei campi specificati della corrente di carico, tensione, temperatura o impatto, può danneggiarsi.

#### 2. Controllare il lasso di tempo durante il quale il sensore resta acceso in posizione di corsa intermedia.

Quando il sensore si trova in posizione intermedia rispetto alla corsa e il carico viene azionato nel momento in cui passa il pistone, il sensore si attiva. Comunque, se la velocità è eccessiva, il tempo di funzionamento risulterà ridotto e il carico potrebbe non funzionare correttamente. La massima velocità rilevabile del pistone è:

$$V \text{ (mm/s)} = \frac{\text{Campo di funzionamento sensori (mm)}}{\text{Campo d'esercizio del carico (ms)}} \times 1000$$

#### 3. Mantenere i cavi più corti possibile.

##### <Sensori reed>

Quanto maggiore è la lunghezza di cablaggio del carico, maggiore sarà la corrente di spunto per l'attivazione del sensore. Tale circostanza può ridurre la durata del prodotto. Il sensore rimane sempre in funzione.

Se il cavo è lungo 5 m minimo, utilizzare un box di protezione contatti.

##### <Sensori stato solido>

Nonostante la lunghezza del cavo non influisca sul funzionamento del sensore, utilizzare un cavo di massimo 100 m.

Se il cavo è più lungo, il rumore sarà maggiore (nonostante la lunghezza sia inferiore a 100 m). In questi casi, SMC consiglia di collegare un nucleo di ferrite ad entrambe le estremità del cavo per evitare un rumore eccessivo.

Dato che il sensore allo stato solido è un semiconduttore privo di contatti, non sono necessari box di protezione.

#### 4. Non applicare un carico generante un picco di tensione.

##### <Sensori reed>

Se si aziona un carico che genera picchi di tensione, per esempio un relè, impiegare un sensore dotato di contatto di protezione circuiti o un box di protezione contatti.

##### <Sensori stato solido>

Benché il lato di uscita del sensore allo stato solido sia protetto da un diodo zener contro il picchi di tensione, nel caso di picchi ripetuti, può avvenire in tutti i casi un picco di tensione. In caso di azionamento diretto di un carico generante picchi, come per esempio un relè o un'elettrovalvola, utilizzare un sensore con un elemento di assorbimento picchi.

#### 5. Precauzioni per uso in circuito di sincronizzazione

Utilizzando un sensore per un segnale di sincronizzazione che richiede affidabilità, costituire un doppio sistema di sincronizzazione per porsi al riparo da malfunzionamenti, installando una funzione di protezione meccanica o utilizzando un altro commutatore con il sensore. Realizzare una manutenzione periodica e verificare che le operazioni si svolgano correttamente.

#### 6. Non effettuare modifiche (nemmeno lo scambio della scheda dei circuiti stampati) al prodotto.

Si possono provocare lesioni personali e incidenti.

### ⚠ Attenzione

#### 1. Nel caso di impiego simultaneo di diversi attuatori vicini, adottare le opportune precauzioni.

Quando più attuatori forniti di sensori vengono installati in stretta vicinanza, le interferenze magnetiche possono far funzionare i sensori in modo irregolare. Mantenere i cilindri a una distanza di almeno 40 mm (rispettare il valore eventualmente indicato per ciascuna serie di cilindri nei rispettivi cataloghi).

L'uso di una piastra a schermo magnetico (MU-S025) o di un nastro a schermo magnetico può ridurre l'interferenza della forza magnetica.

#### 2. Prendere nota della caduta di tensione interna del sensore.

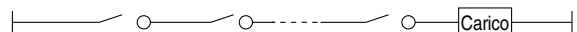
##### <Sensori reed>

##### 1) Sensori auto con indicatore ottico (modello D-A96(V))

- Se i sensori auto sono collegati in serie come mostrato di seguito, si verificherà una forte caduta di tensione a causa della resistenza interna dei diodi luminosi. (Vedere caduta di tensione interna tra le specifiche tecniche dei sensori.)

[La caduta di tensione sarà "n" volte superiore quando "n" sensori saranno collegati.]

Benché il sensore operi normalmente, il carico potrebbe non funzionare.



- Allo stesso modo, lavorando al di sotto di una tensione specifica, nonostante il sensore funzioni con normalità, il carico potrebbe non funzionare. Pertanto la formula qui sotto verrà soddisfatta dopo aver confermato la minima tensione d'esercizio del carico.

$$\text{Alimentazione di tensione} - \text{Caduta di tensione interna del sensore} > \text{Tensione d'esercizio minima del carico}$$

- 2) Se la resistenza interna del diodo luminoso causasse problemi, selezionare un sensore senza indicatore ottico (modello D-A90).

##### <Sensori stato solido>

- 3) Generalmente, la caduta di tensione interna sarà maggiore con un sensore allo stato solido a 2 fili che con un sensore reed. Adottare le stesse precauzioni indicate in 1).

I relè da 12 VDC non sono applicabili.



# Serie CRQ2X/MSQX

## Sensori

### Precauzioni 2

Leggere attentamente prima dell'uso.

#### Progettazione e Selezione

### ⚠ Attenzione

#### 3. Prestare attenzione alla dispersione di corrente.

##### <Sensori stato solido>

Con un sensore allo stato solido a 2 fili, la corrente (corrente di fuga) fluisce verso il carico per azionare il circuito interno anche in condizione OFF.

Corrente d'esercizio del carico (condizione OFF) > Dispersione di corrente

Se la condizione indicata nella formula sopra non viene soddisfatta, il sensore non verrà reiniziato correttamente (resta ON). Se la condizione non viene soddisfatta, utilizzare un sensore a 3 cavi.

Inoltre, il flusso di corrente di trafileamento sarà "n" volte superiore quando "n" sensori sono collegati in parallelo.

#### 4. Lasciare lo spazio sufficiente per le attività di manutenzione.

Per progettare un'applicazione, assicurare sempre uno spazio sufficiente per la manutenzione e i controlli.

#### 5. Corse minime per montaggio sensori.

Il valore minimo della corsa per il montaggio di uno o due sensori auto si ottiene una volta che il sensore rileva il fine corsa del cilindro.

Tuttavia, anche se il sensore è montato nella posizione corretta all'interno del campo di corsa minimo, può non essere in grado di rilevare l'arresto del pistone nel mezzo del corsa provocato da uno stopper, ecc. Può inoltre attivarsi nel mezzo di una corsa.

#### 6. Se sono necessari più sensori.

"n" indica il numero di sensori che possono essere montati. Gli intervalli di rilevamento dipendono dalla struttura di montaggio del sensore e dalla posizione impostata, quindi alcuni degli intervalli e delle posizioni impostate richiesti potrebbero non essere disponibili.

#### 7. Limiti del posizionamento rilevabile.

Nell'utilizzare alcuni supporti di montaggio la superficie e la posizione in cui il sensore può essere montato risultano limitate a causa dell'interferenza fisica (parte inferiore del piedino, ecc.). Selezionare la posizione impostata del sensore in modo che non interferisca con il supporto di montaggio del cilindro (snodo o anello di supporto, ecc.).

#### 8. Utilizzare il cilindro e il sensore nella combinazione corretta.

Il sensore è pre-regolato in modo da attivarsi correttamente con cilindri SMC dotati di sensori auto.

Se il sensore viene montato in modo scorretto o utilizzato con un'altra serie di cilindri, potrebbe non attivarsi correttamente.

#### Montaggio e regolazione

### ⚠ Avvertenza

#### 1. Manuale operativo

Installare ed usare i prodotti solo dopo aver letto e compreso le istruzioni presenti nel manuale operativo. Tenere sempre il manuale a portata di mano.

#### 2. Non lasciar cadere o urtare.

Non lasciar cadere, urtare o applicare urti eccessivi (300 m/s<sup>2</sup> min. per sensori reed e 1000 m/s<sup>2</sup> min. per sensori allo stato solido) durante la manipolazione. Sebbene il corpo del sensore non presenti danni, l'interno potrebbe essere danneggiato e causare malfunzionamenti.

#### 3. Montare i sensori usando l'adeguata coppia di serraggio.

Se un sensore viene serrato applicando una coppia di serraggio al di fuori del campo prescritto, possono danneggiarsi le viti di montaggio, i supporti di montaggio o il sensore. Un serraggio inferiore alla coppia prescritta può provocare lo spostamento del sensore dalla sua posizione. Per il montaggio del sensore, la coppia di serraggio, ecc. consultare i relativi paragrafi di ciascuna serie.

#### 4. Montare il sensore applicando un valore medio all'interno del campo d'esercizio.

Regolare la posizione di montaggio di un sensore in modo tale che il pistone si fermi al centro del campo d'esercizio (il campo entro il quale il sensore è acceso). (Le posizioni di montaggio mostrate nel catalogo indicano la posizione ottimale a fine corsa). Se si monta il sensore al limite del campo di funzionamento (sul confine tra ON e OFF), l'operazione sarà poco stabile.

##### <D-M9□>

Se il sensore viene usato per sostituire sensori di serie precedenti, potrebbe non attivarsi a seconda delle condizioni di funzionamento, a causa del campo d'esercizio ridotto.

Quali:

- Applicazioni in cui la posizione d'arresto dell'attuatore può variare e superare il campo d'esercizio del sensore, ad esempio operazioni di spinta, pressione, presa, ecc.
- Applicazioni in cui il sensore viene usato per rilevare una posizione d'arresto intermedia dell'attuatore (in tal caso il tempo di rilevamento viene ridotto).

In tali applicazioni il sensore deve essere impostato al centro del campo di rilevamento specificato.

#### 5. Riservare spazio per la manutenzione.

Per l'installazione del prodotto, prevedere uno spazio sufficiente per la manutenzione.

### ⚠ Attenzione

#### 1. Non trasportare l'attuatore afferrandolo dai cavi del sensore.

Non trasportare l'attuatore rotante afferrandolo dai cavi, poiché questi possono rompersi e gli elementi interni del sensore danneggiarsi.

#### 2. Fissare il sensore con la vite idonea installata sul corpo del sensore. Se si utilizzano altre viti, il sensore risulterà danneggiato.





# Serie CRQ2X/MSQX

## Sensori

### Precauzioni 3

Leggere attentamente prima dell'uso.

#### Cablaggio

### ⚠ Avvertenza

#### 1. Verificare che l'isolamento dei cavi sia corretto.

Verificare che non vi siano difetti di isolamento (contatto con altri circuiti, errori di messa a terra, isolamento tra terminali inadeguato, ecc). Possono verificarsi danni a causa di un eccesso di flusso di corrente nel sensore.

#### 2. Non collegare i cavi in corrispondenza di linee di potenza o di alta tensione.

Collegare i cavi separatamente dalle linee di potenza o le linee di alta tensione, evitando cablaggi paralleli o cablaggi nello stesso condotto di queste linee. I circuiti di controllo che comprendono sensori possono funzionare in modo incorretto a causa di rumore proveniente da altre linee.

### ⚠ Attenzione

#### 1. Evitare di tirare e piegare ripetutamente i cavi.

I cavi ripetutamente piegati o tirati possono rompersi.

#### 2. Collegare il carico prima di alimentare con potenza.

##### <Tipo a 2 fili>

Se viene attivata la potenza quando uno dei sensori non è collegato a un carico, il sensore verrà immediatamente danneggiato a causa dell'eccesso di corrente.

#### 3. Non permettere il corto circuito dei carichi.

##### <Sensori reed>

Se la potenza viene attivata con un carico in condizione di corto circuito, il sensore verrà istantaneamente danneggiato a causa di un eccesso di corrente in entrata al sensore.

##### <Sensori stato solido>

Modello D-M9□(V) eccetto D-M9□W(V) e tutti i modelli di uscita PNP non sono dotati di circuiti integrati di protezione da corto circuiti. Se i carichi sono cortocircuitati, i sensori verranno immediatamente danneggiati, come nel caso dei sensori reed. Evitare con ogni cura di invertire il cablaggio con la linea di alimentazione marrone e la linea di uscita nera su sensori a 3 fili.

### ⚠ Attenzione

#### 4. Evitare cablaggi scorretti.

##### <Sensori reed>

Un sensore a 24 VDC con indicatore ottico ha polarità. Il cavo marrone è (+) e il cavo blu, o il secondo terminale, è (-).

1) Se i collegamenti vengono invertiti, il sensore continuerà a funzionare, ma il diodo luminoso non si illuminerà.

Notare inoltre che una corrente superiore alla massima specificata danneggia il diodo luminoso e lo rende inutilizzabile.

Modelli applicabili: D-A93, D-A54

##### <Sensori stato solido>

1) Se i collegamenti vengono invertiti su un sensore a 2 fili, il sensore non verrà danneggiato in quanto è protetto da un circuito di protezione, ma rimane in una normale condizione ON.

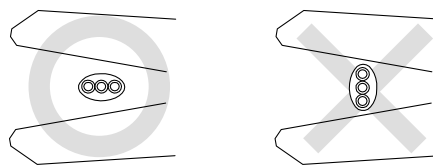
Sarà comunque necessario evitare collegamenti invertiti poiché il sensore potrebbe essere danneggiato da un corto circuito del carico in questa condizione.

2) Se i collegamenti vengono invertiti (linea di alimentazione + e linea di alimentazione -) sui sensori a 3 fili, il sensore verrà protetto da un circuito di protezione. Invece, se la linea di alimentazione (+) viene collegata al cavo blu e la linea di alimentazione (-) viene collegata al cavo nero, il sensore si danneggia.

##### <D-M9□>

Il tipo D-M9□ non è dotato di circuiti integrati di protezione da corto circuiti. Se il collegamento dell'alimentazione è invertito (es. il cavo dell'alimentazione (+) e il cavo dell'alimentazione (-) sono invertiti), il sensore viene danneggiato.

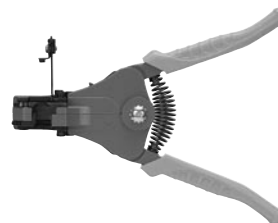
#### 5. Per rimuovere il rivestimento del cavo, fare attenzione alla direzione di spelatura. L'isolante potrebbe risultare danneggiato, se la direzione non è corretta. (D-M9□ solamente)



#### Strumento raccomandato

Nome del modello	Codice modello
Strumento raccomandato	D-M9N-SWY

\* Il pelatubi per cavo rotondo (σ2.0) può essere usato con un cavo a 2 fili.





# Serie CRQ2X/MSQX

## Sensori

### Precauzioni 4

Leggere attentamente prima dell'uso.

#### Ambiente di lavoro

#### Avvertenza

##### 1. Non usare in presenza di gas esplosivi.

La struttura dei sensori non è antideflagrante. Essi non dovranno pertanto essere utilizzati in presenza di gas esplosivi, poiché possono avvenire gravi esplosioni.

##### 2. Non usare in presenza di campi magnetici.

I sensori funzionano erroneamente o gli anelli magnetici all'interno dei cilindri si smagnetizzano. Consultare SMC circa la disponibilità di sensori resistenti ai campi magnetici.

##### 3. Non utilizzare in ambienti nei quali i sensori magnetici restano continuamente esposti all'acqua.

Benché i sensori, tranne qualche modello, presentino protezione IP67 a norma IEC (JIS C 0920: struttura impermeabile), non usare sensori in applicazioni che li sottoporrebbero costantemente a spruzzi e getti d'acqua. Un isolamento scadente o il rigonfiamento della resina isolante presente all'interno dei sensori possono condurre a malfunzionamenti.

##### 4. Non usare in un ambiente saturo di oli o agenti chimici.

In caso di impiego in ambienti saturi di refrigeranti, solventi di pulizia, olii vari o agenti chimici, contattare SMC. Se i sensori vengono usati in queste condizioni anche per breve tempo, possono verificarsi eventi negativi come un deterioramento dell'isolamento, il rigonfiamento della resina isolante, o l'indurimento dei cavi.

##### 5. Non usare in ambienti temperatura variabile a cicli.

Consultare SMC nel caso di impiego di sensori in presenza di sbalzi di temperatura al di fuori delle normali variazioni.

##### 6. In situazioni che presentano eccessivi urti non usare i sensori.

###### <Sensori reed>

Un urto eccessivo (300m/s<sup>2</sup> min.) applicato al sensore reed in funzione, provoca il malfunzionamento del punto di contatto con conseguente interruzione momentanea del segnale (1 ms max.). Se fosse necessario l'uso di un sensore allo stato solido, consultare SMC.

##### 7. Non usare in zone dove avvengono picchi di tensione.

###### <Sensori stato solido>

Quando esistono unità (come alzavalvole, fornaci a induzione di alta frequenza, motori, ecc.) che generano grandi quantità di picchi nell'area attorno i cilindri, possono verificarsi danni nei circuiti interni dei sensori. Evitare fonti di generazione picchi e linee disorganizzate.

#### Attenzione

##### 1. Evitare l'accumulo di polvere di ferro o lo stretto contatto con sostanze magnetiche.

Se si accumulano grandi quantità di polvere di ferro, come schegge di lavorazione, o qualche sostanza magnetica entra in contatto con il cilindro con un attuatore, questo può funzionare difettosamente a causa della perdita di forza magnetica interna.

##### 2. Per quanto riguarda la resistenza all'acqua, l'elasticità dei cavi e l'uso in ambienti di saldatura, consultare SMC.

##### 3. Non utilizzare in ambienti con luce solare diretta.

##### 4. Non montare il prodotto nelle vicinanze di fonti di calore.

#### Manutenzione

#### Avvertenza

##### 1. Per evitare pericoli causati da malfunzionamenti inattesi dei sensori, realizzare periodicamente la seguente manutenzione.

- 1) Stringere accuratamente le viti di montaggio dei sensori auto.  
Se le viti si allentano o la posizione di montaggio ha subito qualche variazione, serrare nuovamente le viti dopo aver rimpostato la posizione di montaggio.
- 2) Verificare che i cavi non siano danneggiati.  
Per evitare isolamenti erronei, sostituire i sensori auto o riparare i cavi in caso di danneggiamento.
- 3) Verificare il funzionamento della luce verde sul sensore auto con indicatore ottico bicolore.  
Verificare che il LED verde sia acceso quando viene fermato nella posizione stabilita. Se il LED rosso è illuminato, significa che la posizione di montaggio non è corretta. Regolare la posizione di montaggio fino a che il LED verde si accende.

##### 2. Le operazioni di manutenzione sono indicate nel manuale operativo.

La mancata osservanza delle procedure può causare malfunzionamenti e può provocare danni all'impianto o alla macchina.

##### 3. Rimozione dell'impianto ed alimentazione/scarico dell'aria compressa.

Prima di rimuovere macchinari o impianti, prendere le adeguate misure di prevenzione di cadute o movimenti erronei degli oggetti in movimento e degli impianti. Interrompere l'alimentazione elettrica e ridurre la pressione del sistema a zero. Solo dopo aver compiuti questi passi previ, sarà possibile rimuovere l'impianto o macchinario in questione.

Al momento di riavviare il macchinario, verificare le condizioni di sicurezza per evitare oscillazioni degli attuatori.



# Serie CRQ2X/MSQX

## Avvertenze Specifiche del Prodotto

Leggere attentamente prima dell'uso.

### Selezione

#### **Attenzione**

1. **Le variazioni di velocità si verificano nelle applicazioni in cui avvengono modifiche nel carico durante il funzionamento, ad esempio se il carico viene sollevato o abbassato contro gravità.**
2. **Lo scopo di questo prodotto è quello di assicurare una rotazione stabile a bassa velocità.**  
Non serve ad ammortizzare l'urto a inizio o fine funzionamento.
3. **La velocità può variare alla fine della rotazione in base alle condizioni d'esercizio. Questo fenomeno può essere evitato usando uno stopper esterno.**

### Alimentazione pneumatica

#### **Attenzione**

1. **Non usare con punto di rugiada pari a -60°C max.**  
Funzionamento con punto di rugiada di -60°C max. può influire negativamente sul lubrificante usato all'interno del sensore e può provocare malfunzionamenti.

**EUROPEAN SUBSIDIARIES:****Austria**

SMC Pneumatik GmbH (Austria).  
Girakstrasse 8, A-2100 Korneuburg  
Phone: +43 2262-62280, Fax: +43 2262-62285  
E-mail: office@smc.at  
http://www.smc.at

**France**

SMC Pneumatique, S.A.  
1, Boulevard de Strasbourg, Parc Gustave Eiffel  
Bussy Saint Georges F-77607 Marne La Vallée Cedex 3  
Phone: +33 (0)1-6476 1000, Fax: +33 (0)1-6476 1010  
E-mail: contact@smc-france.fr  
http://www.smc-france.fr

**Netherlands**

SMC Pneumatics BV  
De Ruyterkade 120, NL-1011 AB Amsterdam  
Phone: +31 (0)20-5318888, Fax: +31 (0)20-5318880  
E-mail: info@smcpneumatics.nl  
http://www.smcpneumatics.nl

**Spain**

SMC España, S.A.  
Zuazobidea 14, 01015 Vitoria  
Phone: +34 945-184 100, Fax: +34 945-184 124  
E-mail: post@smc.smces.es  
http://www.smces.es

**Belgium**

SMC Pneumatics N.V./S.A.  
Nijverheidsstraat 20, B-2160 Wommelgem  
Phone: +32 (0)3-355-1464, Fax: +32 (0)3-355-1466  
E-mail: post@smcpneumatics.be  
http://www.smcpneumatics.be

**Germany**

SMC Pneumatik GmbH  
Boschring 13-15, D-63329 Egelsbach  
Phone: +49 (0)6103-4020, Fax: +49 (0)6103-402139  
E-mail: info@smc-pneumatik.de  
http://www.smc-pneumatik.de

**Norway**

SMC Pneumatics Norway A/S  
Vollsveien 13 C, Granfos Næringspark N-1366 Lysaker  
Tel: +47 67 12 90 20, Fax: +47 67 12 90 21  
E-mail: post@smc-norge.no  
http://www.smc-norge.no

**Sweden**

SMC Pneumatics Sweden AB  
Ekhagsvägen 29-31, S-141 71 Huddinge  
Phone: +46 (0)8-603 12 00, Fax: +46 (0)8-603 12 90  
E-mail: post@smcpneumatics.se  
http://www.smc.nu

**Bulgaria**

SMC Industrial Automation Bulgaria EOOD  
16 Kliment Ohridski Blvd., fl.13 BG-1756 Sofia  
Phone: +359 2 9744492, Fax: +359 2 9744519  
E-mail: office@smc.bg  
http://www.smc.bg

**Greece**

SMC Hellas EPE  
Anagenniseos 7-9 - P.C. 14342, N. Philadelphia, Athens  
Phone: +30-210-2717265, Fax: +30-210-2717766  
E-mail: sales@smchellas.gr  
http://www.smchellas.gr

**Poland**

SMC Industrial Automation Polska Sp.z.o.o.  
ul. Poloneza 89, PL-02-826 Warszawa  
Phone: +48 22 211 9600, Fax: +48 22 211 9617  
E-mail: office@smc.pl  
http://www.smc.pl

**Switzerland**

SMC Pneumatik AG  
Dorfstrasse 7, CH-8484 Weisslingen  
Phone: +41 (0)52-396-3131, Fax: +41 (0)52-396-3191  
E-mail: info@smc.ch  
http://www.smc.ch

**Croatia**

SMC Industrijska automatika d.o.o.  
Crnomerec 12, 10000 ZAGREB  
Phone: +385 1 377 66 74, Fax: +385 1 377 66 74  
E-mail: office@smc.hr  
http://www.smc.hr

**Hungary**

SMC Hungary Ipari Automatizálási Kft.  
Budafoki út 107-113, H-1117 Budapest  
Phone: +36 1 371 1343, Fax: +36 1 371 1344  
E-mail: office@smc.hu  
http://www.smc.hu

**Portugal**

SMC Sucursal Portugal, S.A.  
Rua de Engº Ferreira Dias 452, 4100-246 Porto  
Phone: +351 22-610-89-22, Fax: +351 22-610-89-36  
E-mail: postpt@smc.smces.es  
http://www.smces.es

**Turkey**

Entek Pnömatik San. ve Tic. A\*.  
Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat:11 No: 1625, TR-34386, Okmeydanı, İstanbul  
Phone: +90 (0)212-444-0762, Fax: +90 (0)212-221-1519  
E-mail: smc@entek.com.tr  
http://www.entek.com.tr

**Czech Republic**

SMC Industrial Automation CZ s.r.o.  
Hudcova 78a, CZ-61200 Brno  
Phone: +420 5 414 24611, Fax: +420 5 412 18034  
E-mail: office@smc.cz  
http://www.smc.cz

**Ireland**

SMC Pneumatics (Ireland) Ltd.  
2002 Citywest Business Campus, Naas Road, Saggart, Co. Dublin  
Phone: +353 (0)1-403 9000, Fax: +353 (0)1-464-0500  
E-mail: sales@smcpneumatics.ie  
http://www.smcpneumatics.ie

**Romania**

SMC Romania srl  
Str Frunzei 29, Sector 2, Bucharest  
Phone: +40 213205111, Fax: +40 213261489  
E-mail: smcromania@smcromania.ro  
http://www.smcromania.ro

**UK**

SMC Pneumatics (UK) Ltd  
Vincent Avenue, Crownhill, Milton Keynes, MK8 0AN  
Phone: +44 (0)800 1382930 Fax: +44 (0)1908-555064  
E-mail: sales@smcpneumatics.co.uk  
http://www.smcpneumatics.co.uk

**Denmark**

SMC Pneumatik A/S  
Knudsminde 4B, DK-8300 Odder  
Phone: +45 70252900, Fax: +45 70252901  
E-mail: smc@smc-pneumatik.dk  
http://www.smc.dk.com

**Italy**

SMC Italia S.p.A  
Via Garibaldi 62, I-20061 Carugate, (Milano)  
Phone: +39 (0)2-92711, Fax: +39 (0)2-9271365  
E-mail: mailbox@smcitalia.it  
http://www.smcitalia.it

**Russia**

SMC Pneumatik LLC.  
4B Sverdlovskaja nab. St. Petersburg 195009  
Phone: +7 812 718 5445, Fax: +7 812 718 5449  
E-mail: info@smc-pneumatik.ru  
http://www.smc-pneumatik.ru

**Estonia**

SMC Pneumatics Estonia OÜ  
Laki 12, 106 21 Tallinn  
Phone: +372 6510370, Fax: +372 65110371  
E-mail: smc@smcpneumatics.ee  
http://www.smcpneumatics.ee

**Latvia**

SMC Pneumatics Latvia SIA  
Smerļa 1-705, Rīga LV-1006  
Phone: +371 781-77-00, Fax: +371 781-77-01  
E-mail: info@smclv.lv  
http://www.smclv.lv

**Slovakia**

SMC Priemysel'na Automatizácia, s.r.o.  
Námestie Matina Benku 10, SK-81107 Bratislava  
Phone: +421 2 444 56725, Fax: +421 2 444 56028  
E-mail: office@smc.sk  
http://www.smc.sk

**Finland**

SMC Pneumatics Finland Oy  
PL72, Tiistinniityntie 4, SF-02231 ESPOO  
Phone: +358 207 513513, Fax: +358 207 513595  
E-mail: smcffi@smc.fi  
http://www.smc.fi

**Lithuania**

SMC Pneumatics Lietuva, UAB  
Oslo g.1, LT-04123 Vilnius  
Phone: +370 5 264 81 26, Fax: +370 5 264 81 26

**Slovenia**

SMC industrijska Avtomatika d.o.o.  
Mirska cesta 7, SLO-8210 Trebnje  
Phone: +386 7 3885412 Fax: +386 7 3885435  
E-mail: office@smc.si  
http://www.smc.si

**OTHER SUBSIDIARIES WORLDWIDE:**

ARGENTINA, AUSTRALIA, BOLIVIA, BRASIL, CANADA, CHILE,  
CHINA, HONG KONG, INDIA, INDONESIA, MALAYSIA, MEXICO,  
NEW ZEALAND, PHILIPPINES, SINGAPORE, SOUTH KOREA,  
TAIWAN, THAILAND, USA, VENEZUELA

<http://www.smc.eu>  
<http://www.smcworld.com>