

Unità rotante / Tipo a pignone e cremagliera

Taglia: 10, 20, 30, 50

Novità

RoHS

Altezza

Max. **28 %** di riduzione*¹
54 mm → **39 mm**

Peso

Max. **28 %** di riduzione*¹
940 g → **680 g**

*¹ Confronto con il modello attuale (MSQ20)

Diametro del foro
centrale per le
connessioni
maggiorato

Ø 9 mm → Ø **12 mm**

Confronto con il modello attuale
(MSQ20)



Serie **MSQ**



CAT.EUS20-256A-IT

Compatta e leggera

Altezza ridotta [mm]

Taglia	Novità MSQ (H1)	MSQ (H2)	Percentuale di riduzione [%]
10	35.5	47	24
20	39	54	28
30	46	57	19
50	51.5	66	22

Peso ridotto [g]

Taglia	Novità MSQ	MSQ	Percentuale di riduzione [%]
10	375	500	25
20	680	940	28
30	930	1230	24
50	1500	1990	25

* Per la serie MSQ□A



Sono disponibili 2 tipi di ammortizzo.



Vite paracolpo

Riduce il rumore metallico che si verifica quando il pistone si ferma

Deceleratore idraulico interno

L'energia cinetica massima ammissibile è fino a 5 volte superiore a quella della vite paracolpo.

Taglia	Energia cinetica ammissibile [J]	
	Vite paracolpo	Deceleratore idraulico interno
10	0.007	0.039
20	0.025	0.116
30	0.048	0.116
50	0.081	0.294

Maggiore funzionalità

Gli attacchi e la regolazione dell'angolo si trovano sullo stesso lato.

Attacchi alimentazione

Meccanismo di regolazione dell'angolo
(Con paracolpi)

Attacco laterale

(Lo stesso del lato opposto, con tappo)

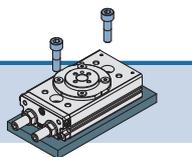
Deceleratore idraulico interno



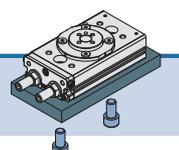
Sono possibili 3 tipi di montaggio.

Le dimensioni di montaggio sono intercambiabili con il modello già esistente della serie MSQ. Per il montaggio, consultare "Montaggio" a pagina 25.

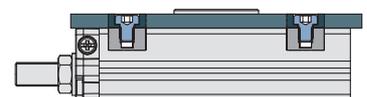
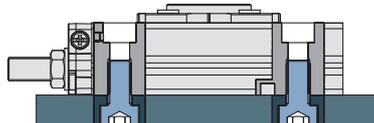
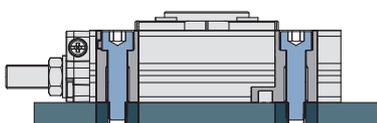
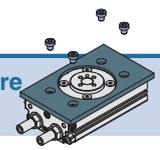
Montaggio superiore
(Fori passanti)



Montaggio inferiore
(Fori filettati)



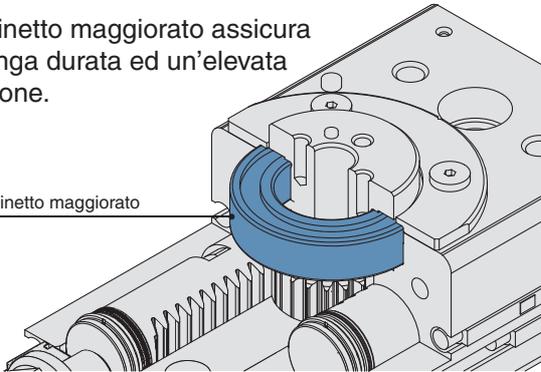
Montaggio superiore
(Fori filettati)



Lunga durata e alta precisione

Il cuscinetto maggiorato assicura una lunga durata ed un'elevata precisione.

Cuscinetto maggiorato



Il campo del tempo di rotazione regolabile è ampliato.

Può essere utilizzata a velocità inferiori rispetto al prodotto già esistente

Novità MSQ: da 0.2 a 2.0 s/90°

MSQ: da 0.2 a 1.0 s/90°

* Per la serie MSQ□A

È possibile montare sensori compatti.



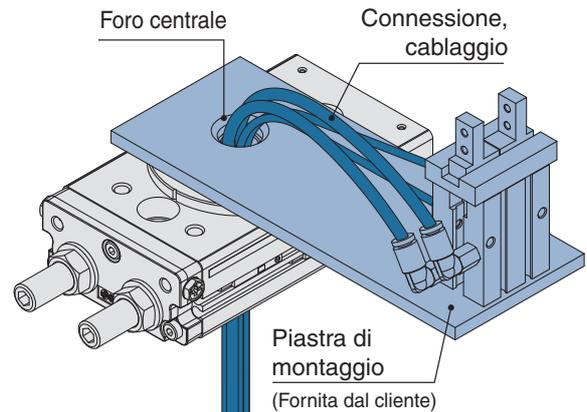
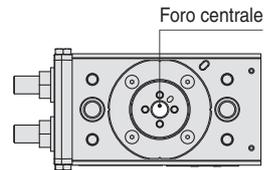
Sensore allo stato solido
D-M9□



Sensore Reed
D-A9□

Diametro del foro centrale per le connessioni maggiorato

Taglia	Novità MSQ	MSQ [mm]
10	Ø 7	Ø 6
20	Ø 12	Ø 9
30	Ø 13	Ø 12
50	Ø 14	Ø 13



Sono disponibili tavole e piastre di intercambiabilità. (Esecuzioni speciali)

Il nuovo prodotto è completamente intercambiabile con l'esistente solo con l'utilizzo della piastra e della tavola opzionali.

* Per maggiori dettagli, vedere pagina 23.

Tavola intercambiabile



Piastra di intercambiabilità



INDICE

Unità rotante / Tipo a pignone e cremagliera Serie MSQ



Selezione del modello	p. 4
Codici di ordinazione	p. 15
Specifiche	p. 16
Energia cinetica ammissibile e campo di regolazione del tempo di rotazione ..	p. 16
Peso	p. 16
Direzione di rotazione e angolo di rotazione	p. 17
Esempi di campo dell'angolo di rotazione	p. 17
Spostamento della tavola (valori di riferimento)	p. 18
Principio di funzionamento	p. 18
Costruzione	p. 19
Dimensioni	p. 20
Montaggio del sensore	p. 21
Istruzioni per l'uso	p. 22
● Esecuzioni speciali	
Con tavola e piastra intercambiabile/MSQ□-A	p. 23
Con tavola intercambiabile/MSQ□-B	p. 23
Con piastra di intercambiabilità/MSQ□-C	p. 23
Precauzioni specifiche del prodotto	p. 24

Attuatore rotante

Selezione del modello

INDICE

1 Calcolo del momento di inerzia p. 6

- Formule del momento di inerzia p. 6
- Esempio di calcolo del momento di inerzia p. 7
- Grafico per calcolare il momento di inerzia p. 9

2 Calcolo della coppia richiesta p. 10

- Tipo di carico p. 10
- Coppia effettiva p. 10

3 Conferma del tempo di rotazione p. 10

4 Calcolo dell'energia cinetica p. 11

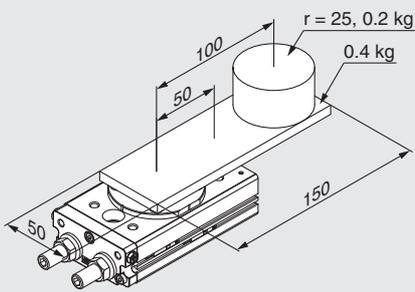
- Energia cinetica ammissibile e campo di regolazione del tempo di rotazione p. 11
- Momento di inerzia e tempo di rotazione p. 12

5 Conferma del carico ammissibile p. 12

6 Calcolo del consumo d'aria e della portata d'aria richiesta p. 13

- Grafico del calcolo del consumo d'aria p. 14

Attuatore rotante Selezione del modello

Procedure di selezione	Nota	Esempio di selezione
<p>◆ Elenco delle condizioni operative</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modelli selezionati inizialmente · Pressione d'esercizio [MPa] · Direzione di montaggio · Tipo di carico <ul style="list-style-type: none"> Carico statico Carico di resistenza Carico di inerzia · Dimensioni del carico [m] · Massa del carico [kg] · Tempo di rotazione [s] · Angolo di rotazione [rad] 	<p>Consultare pagina 10 per il tipo di carico</p> <p>L'unità per l'angolo di rotazione è il radiante. $180^\circ = \pi \text{ rad}$ $90^\circ = \pi/2 \text{ rad}$</p>	 <p>Modello selezionato inizialmente: MSQ30A Pressione d'esercizio: 0.3 MPa Direzione di montaggio: verticale Tipo di carico: carico di inerzia Tempo di rotazione: $t = 1.5 \text{ s}$ Angolo di rotazione: $\theta = \pi \text{ rad} (180^\circ)$</p>
<p>1 Calcolo del momento di inerzia</p> <p>Calcolare il momento di inerzia del carico. \Rightarrow p. 6</p>	<p>I carichi sono generati da molteplici parti. Il momento di inerzia di ogni carico è calcolato e poi sommato.</p>	<p>Momento di inerzia del carico 1: I_1</p> $I_1 = 0.4 \times \frac{0.15^2 + 0.05^2}{12} + 0.4 \times 0.05^2 = 0.001833$ <p>Momento di inerzia del carico 2: I_2</p> $I_2 = 0.2 \times \frac{0.025^2}{2} + 0.2 \times 0.1^2 = 0.002063$ <p>Momento di inerzia totale: I</p> $I = I_1 + I_2 = 0.003896 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2\text{]}$
<p>2 Calcolo della coppia richiesta</p> <p>Calcolare la coppia richiesta per ogni tipo di carico e confermare che i valori rientrino nel campo di coppia effettiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Carico statico (T_s) Coppia richiesta $T = T_s$ · Carico di resistenza (T_f) Coppia richiesta $T = T_f \times (3 \text{ a } 5)$ · Carico di inerzia (T_a) Coppia richiesta $T = T_a \times 10$ \Rightarrow p. 10 	<p>Quando il carico di resistenza è ruotato, si deve aggiungere la coppia richiesta calcolata dal carico di inerzia.</p> <p>Coppia richiesta $T = T_f \times (3 \text{ a } 5) + T_a \times 10$</p>	<p>Carico di inerzia: T_a</p> $T_a = I \cdot \dot{\omega}$ $\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} \text{ [rad/s}^2\text{]}$ <p>Coppia richiesta: T</p> $T = T_a \times 10$ $= 0.003896 \times \frac{2 \times \pi}{1.5^2} \times 10 = 0.109 \text{ [N}\cdot\text{m]}$ <p>$0.109 \text{ N}\cdot\text{m} < \text{Coppia effettiva OK}$</p>
<p>3 Conferma del tempo di rotazione</p> <p>Confermare che il tempo di rotazione rientri nel campo di regolazione. \Rightarrow p. 10</p>	<p>Considerare il tempo dopo la conversione nel tempo per 90°. $(1.0 \text{ s}/180^\circ \text{ è convertito in } 0.5 \text{ s}/90^\circ.)$</p>	<p>$0.2 \leq t \leq 2.0$ $t = 0.75 \text{ s}/90^\circ \text{ OK}$</p>
<p>4 Calcolo dell'energia cinetica</p> <p>Calcolare l'energia cinetica del carico e confermare che l'energia si trovi al di sotto del campo ammissibile.</p> <p>Per la conferma fare riferimento al grafico del momento di inerzia e del tempo di rotazione (p. 12) \Rightarrow p. 11</p>	<p>Se l'energia supera il campo ammissibile, si deve installare esternamente un meccanismo di ammortizzo adeguato come ad esempio un deceleratore idraulico.</p>	<p>Energia cinetica: E</p> $E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$ $\omega = \frac{2\theta}{t}$ $E = \frac{1}{2} \times 0.003896 \times \left(\frac{2 \times \pi}{1.5}\right)^2 = 0.03418 \text{ [J]}$ <p>$0.03418 \text{ [J]} < \text{Energia ammissibile OK}$</p>
<p>5 Conferma del carico ammissibile</p> <p>Confermare che il carico applicato al prodotto rientri nel campo ammissibile. \Rightarrow p. 12</p>	<p>Se il carico supera il campo ammissibile, si deve installare esternamente un cuscinetto o un dispositivo simile.</p>	<p>Momento del carico: M</p> $M = 0.4 \times 9.8 \times 0.05 + 0.2 \times 9.8 \times 0.1 = 0.392 \text{ [N}\cdot\text{m]}$ <p>$0.392 \text{ [N}\cdot\text{m]} < \text{Momento del carico ammissibile OK}$</p>
<p>6 Calcolo del consumo d'aria e portata d'aria richiesta</p> <p>Il consumo d'aria e la portata d'aria richiesta sono calcolati se necessario. \Rightarrow p. 13</p>		

1 Calcolo del momento di inerzia

Il momento di inerzia è un valore che indica l'inerzia di un corpo rotante ed esprime il grado a cui il corpo risulta difficile da ruotare o difficile da arrestare.

È necessario conoscere il momento di inerzia del carico allo scopo di determinare il valore della coppia richiesta o dell'energia cinetica quando si seleziona un attuatore rotante.

Lo spostamento del carico con l'attuatore crea energia cinetica nel carico. Quando si arresta il carico in movimento, è necessario assorbire l'energia cinetica del carico con uno stopper o un deceleratore idraulico.

L'energia cinetica del carico può essere calcolata usando le formule mostrate in **Fig. 1** (per movimento lineare) e **Fig. 2** (per movimento di rotazione).

Nel caso dell'energia cinetica per movimento lineare, la formula (1) mostra che quando la velocità **V** è costante, è proporzionale alla massa **m**. Nel caso del movimento di rotazione, la formula (2) mostra che quando la velocità angolare ω è costante, è proporzionale al momento di inerzia.

Movimento lineare

Fig. 1 Movimento lineare

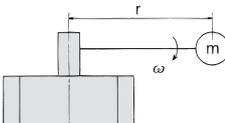


$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \dots\dots\dots (1)$$

E : Energia cinetica
m : Massa del carico
V : Velocità

Movimento di rotazione

Fig. 2 Movimento di rotazione



$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot \omega^2 \dots\dots\dots (2)$$

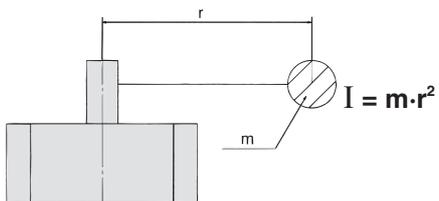
E : Energia cinetica
I : Momento di inerzia (= $m \cdot r^2$)
 ω : Velocità angolare
m : Massa
r : Raggio di rotazione

Dato che il momento di inerzia è proporzionale alla massa moltiplicato per il quadrato del raggio di rotazione, anche quando la massa del carico è la stessa, il momento di inerzia sarà regolato man mano che il raggio di rotazione diventa più grande. Questo creerà una maggiore energia cinetica, che potrebbe danneggiare il prodotto.

In caso di movimento di rotazione, la selezione del prodotto si deve basare non sulla massa del carico ma sul momento di inerzia.

Formula del momento di inerzia

Sotto è mostrata la formula base per ottenere un momento di inerzia.



I = m · r²

m : Massa
r : Raggio di rotazione

Questa formula rappresenta il momento di inerzia per l'albero con massa **m**, che si trova alla distanza **r** dall'albero. Per i carichi effettivi, i valori del momento di inerzia sono calcolati a seconda delle configurazioni, come mostrato sotto.

- ⇒ p. 7, 8 Esempio di calcolo del momento di inerzia
- ⇒ p. 9 Grafico per calcolare il momento di inerzia

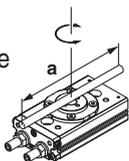
● Formule del momento di inerzia

I : Momento di inerzia m : Massa del carico

1. Albero sottile

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

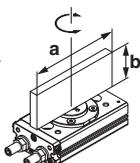
$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$



2. Piastra rettangolare sottile

Posizione dell'asse rotazionale: parallela al lato b e attraverso il centro di gravità

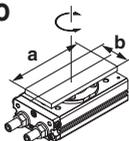
$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$



3. Piastra rettangolare sottile (compreso parallelepipedo rettangolare)

Posizione dell'asse rotazionale: perpendicolare alla piastra attraverso il centro di gravità

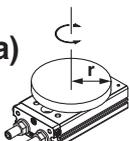
$$I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$



4. Piastra rotonda (compresa colonna)

Posizione dell'asse rotazionale: attraverso l'asse del centro

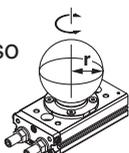
$$I = m \cdot \frac{r^2}{2}$$



5. Sfera solida

Posizione dell'asse rotazionale: attraverso il centro del diametro

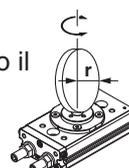
$$I = m \cdot \frac{2r^2}{5}$$



6. Piastra rotonda sottile

Posizione dell'asse rotazionale: attraverso il centro del diametro

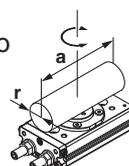
$$I = m \cdot \frac{r^2}{4}$$



7. Cilindro

Posizione dell'asse rotazionale: attraverso il centro del diametro e di gravità

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

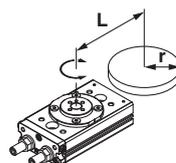


8. Quando l'asse rotazionale e il centro di gravità del carico non sono coerenti

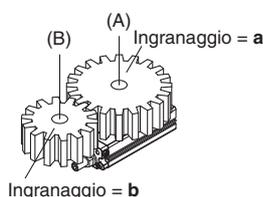
$$I = K + m \cdot L^2$$

K: Momento di inerzia attorno al baricentro del carico

4. Piastra rotonda $K = m \cdot \frac{r^2}{2}$



9. Trasmissione ad ingranaggi



1. Trovare il momento di inerzia I_B per la rotazione dell'albero (B).
 2. I_B è convertito nel momento di inerzia I_A per la rotazione dell'albero (A).
- $$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$

Attuatore rotante Selezione del modello

● Esempio di calcolo del momento di inerzia

■ Se l'albero si trova a un punto desiderato del carico:

Esempio: ① Se il carico è la piastra rettangolare sottile:
Ottenerne il centro di gravità del carico I_1 , come albero provvisorio.

$$I_1 = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$

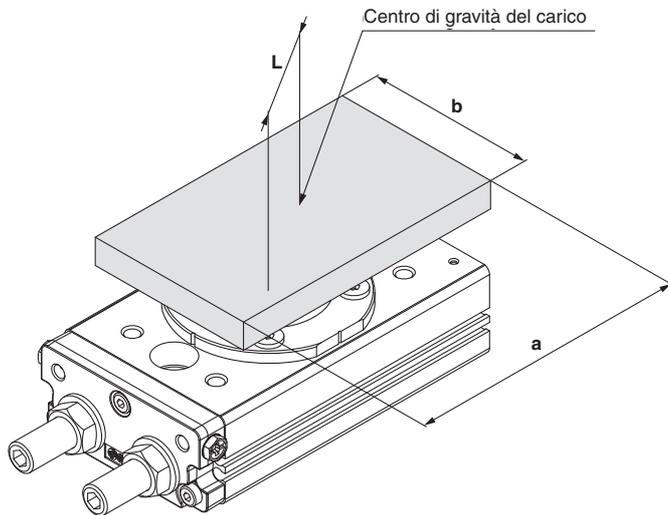
② Ottenerne il momento di inerzia effettivo I_2 attorno all'albero, presupponendo che la massa del carico stesso sia concentrata nel centro di gravità del carico.

$$I_2 = m \cdot L^2$$

③ Ottenerne il momento di inerzia effettivo I .

$$I = I_1 + I_2$$

(m : Massa del carico
 L : Distanza dall'albero al centro di gravità del carico)



Esempio di calcolo

$$a = 0.2 \text{ m}, b = 0.1 \text{ m}, L = 0.05 \text{ m}, m = 1.5 \text{ kg}$$

$$I_1 = 1.5 \times \frac{0.2^2 + 0.1^2}{12} = 6.25 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 1.5 \times 0.05^2 = 3.75 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (6.25 + 3.75) \times 10^{-3} = 0.01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

■ Se il carico è diviso in molteplici carichi:

Esempio: ① Se il carico è diviso in 2 cilindri:
{ Il centro di gravità del carico 1 corrisponde all'albero
{ Il centro di gravità del carico 2 differisce dall'albero }
Ottenerne il momento di inerzia del carico 1:

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{r_1^2}{2}$$

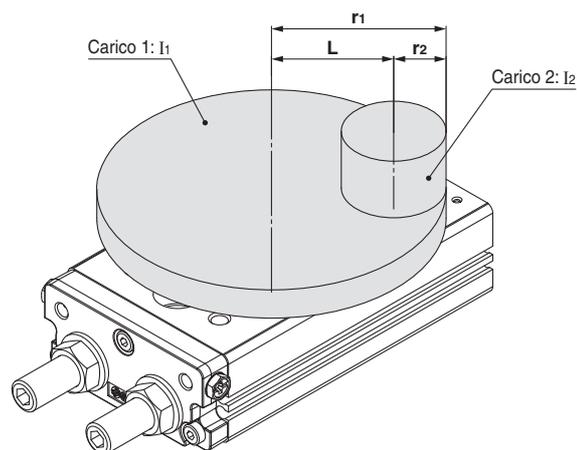
② Ottenerne il momento di inerzia del carico 2:

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{r_2^2}{2} + m_2 \cdot L^2$$

③ Ottenerne il momento di inerzia effettivo I :

$$I = I_1 + I_2$$

(m_1, m_2 : Massa dei carichi 1 e 2
 r_1, r_2 : Raggio dei carichi 1 e 2
 L : Distanza dall'albero al centro di gravità del carico 2)



Esempio di calcolo

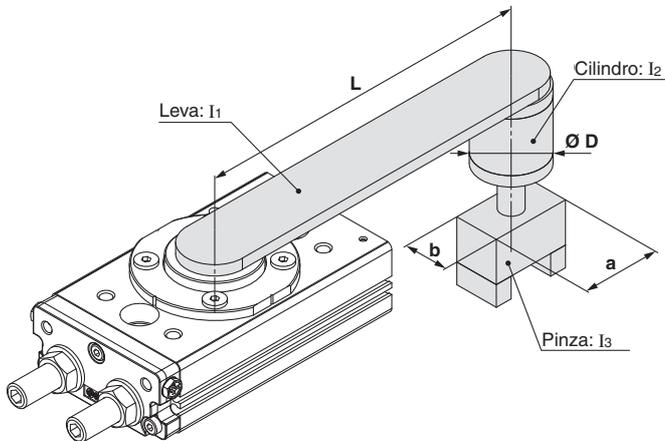
$$m_1 = 2.5 \text{ kg}, m_2 = 0.5 \text{ kg}, r_1 = 0.1 \text{ m}, r_2 = 0.02 \text{ m}, L = 0.08 \text{ m}$$

$$I_1 = 2.5 \times \frac{0.1^2}{2} = 1.25 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0.5 \times \frac{0.02^2}{2} + 0.5 \times 0.08^2 = 0.33 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (1.25 + 0.33) \times 10^{-2} = 1.58 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

■ Se all'albero è collegata una leva e sull'estremità della leva sono montati un cilindro e una pinza:



Esempio: ① Ottenere il momento di inerzia della leva:

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{L^2}{3}$$

② Ottenere il momento di inerzia del cilindro:

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{(D/2)^2}{2} + m_2 \cdot L^2$$

③ Ottenere il momento di inerzia della pinza:

$$I_3 = m_3 \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} + m_3 \cdot L^2$$

④ Ottenere il momento di inerzia effettivo:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

(m_1 : Massa della leva
 m_2 : Massa del cilindro
 m_3 : Massa della pinza)

Esempio di calcolo

$L = 0.2 \text{ m}$, $\varnothing D = 0.06 \text{ m}$, $a = 0.06 \text{ m}$, $b = 0.03 \text{ m}$, $m_1 = 0.5 \text{ kg}$, $m_2 = 0.4 \text{ kg}$, $m_3 = 0.2 \text{ kg}$

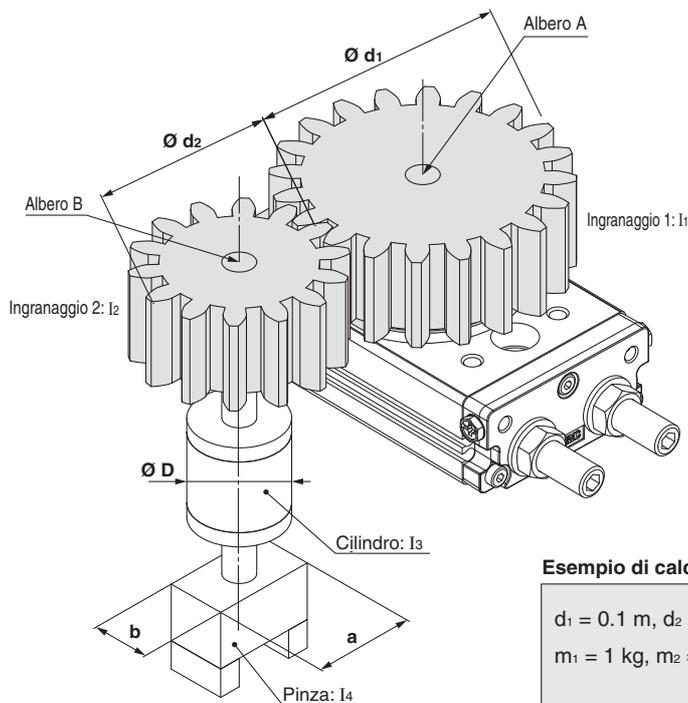
$$I_1 = 0.5 \times \frac{0.2^2}{3} = 0.67 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_3 = 0.2 \times \frac{0.06^2 + 0.03^2}{12} + 0.2 \times 0.2^2 = 0.81 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0.4 \times \frac{(0.06/2)^2}{2} + 0.4 \times 0.2^2 = 1.62 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (0.67 + 1.62 + 0.81) \times 10^{-2} = 3.1 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

■ Se un carico è ruotato mediante ingranaggi:



Esempio: ① Ottenere il momento di inerzia I_1 attorno all'albero A:

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{(d_1/2)^2}{2}$$

② Ottenere il momento di inerzia I_2 , I_3 e I_4 attorno all'albero B:

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{(d_2/2)^2}{2} \quad I_3 = m_3 \cdot \frac{(D/2)^2}{2}$$

$$I_4 = m_4 \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} \quad I_B = I_2 + I_3 + I_4$$

③ Sostituire il momento di inerzia I_B attorno all'albero B con il momento di inerzia I_A attorno all'albero A.

$$I_A = (A/B)^2 \cdot I_B \quad [A/B: \text{Rapporto del numero di denti}]$$

④ Ottenere il momento di inerzia effettivo:

$$I = I_1 + I_A$$

(m_1 : Massa dell'ingranaggio 1
 m_2 : Massa dell'ingranaggio 2
 m_3 : Massa del cilindro
 m_4 : Massa della pinza)

Esempio di calcolo

$d_1 = 0.1 \text{ m}$, $d_2 = 0.05 \text{ m}$, $D = 0.04 \text{ m}$, $a = 0.04 \text{ m}$, $b = 0.02 \text{ m}$

$m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 0.4 \text{ kg}$, $m_3 = 0.5 \text{ kg}$, $m_4 = 0.2 \text{ kg}$, Rapporto del numero di denti = 2

$$I_1 = 1 \times \frac{(0.1/2)^2}{2} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_4 = 0.2 \times \frac{0.04^2 + 0.02^2}{12} = 0.03 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0.4 \times \frac{(0.05/2)^2}{2} = 0.13 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_B = (0.13 + 0.1 + 0.03) \times 10^{-3} = 0.26 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

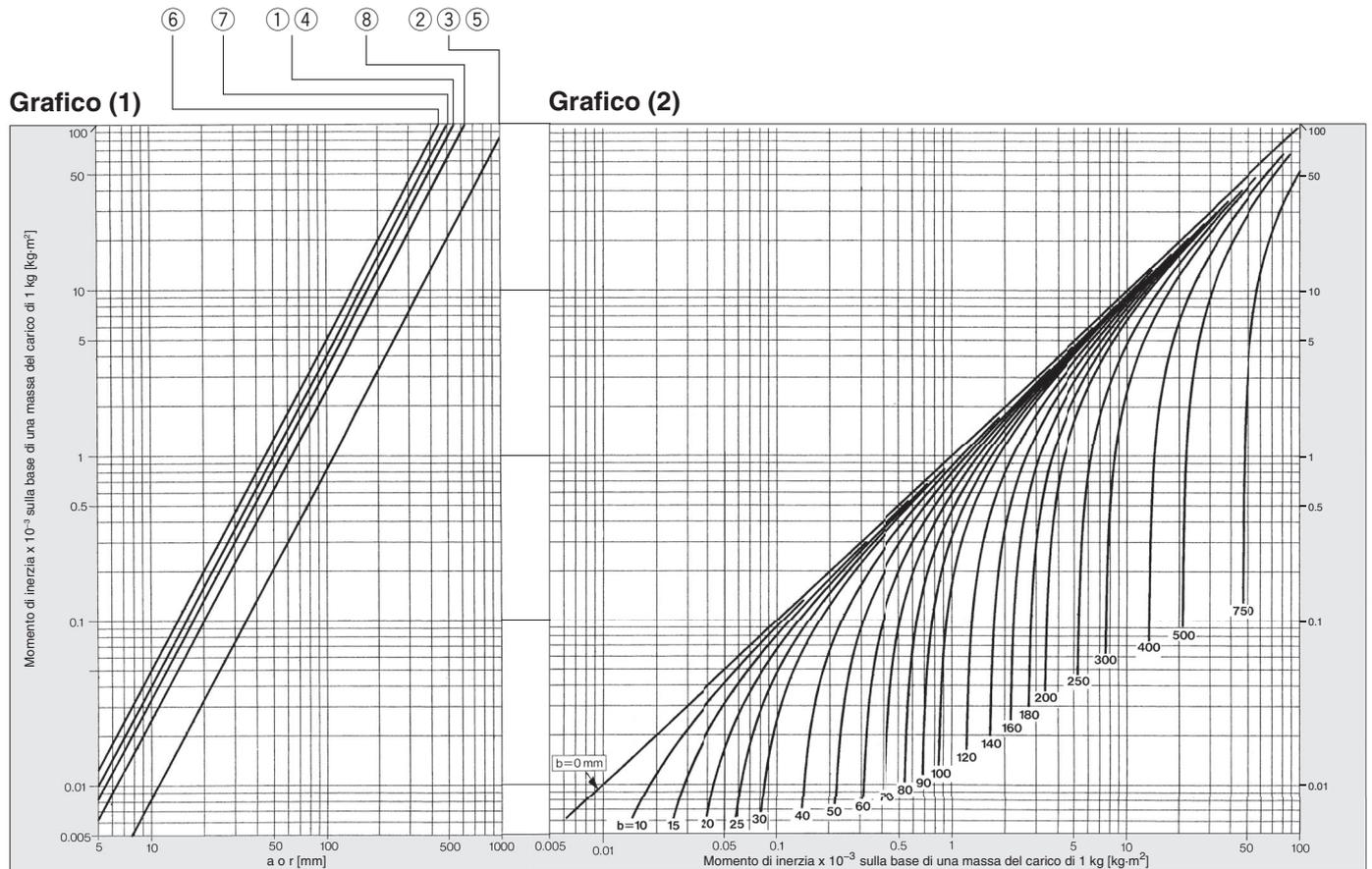
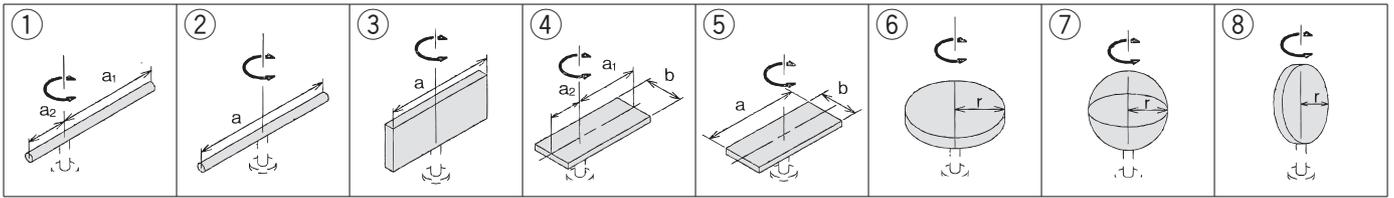
$$I_3 = 0.5 \times \frac{(0.04/2)^2}{2} = 0.1 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_A = 2^2 \times 0.26 \times 10^{-3} = 1.04 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (1.25 + 1.04) \times 10^{-3} = 2.29 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Attuatore rotante Selezione del modello

● Grafico per calcolare il momento di inerzia



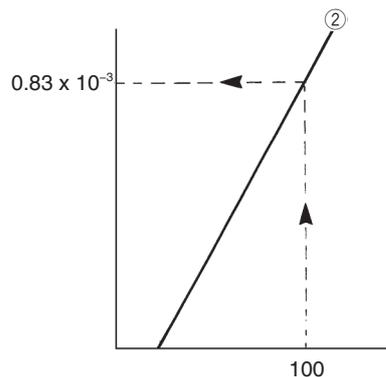
Letture del grafico: solo quando la dimensione del carico è "a" o "r"

[Esempio] Quando la forma del carico è ②, $a = 100$ mm, la massa del carico è 0.1 kg

Nel Grafico (1), il punto in cui la linea verticale di $a = 100$ mm e la linea della forma del carico ② si intersecano indica che il momento di inerzia della massa di 1 kg è $0.83 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Dato che la massa del carico è 0.1 kg, il momento di inerzia effettivo è $0.83 \times 10^{-3} \times 0.1 = 0.083 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

(Nota: se "a" è diviso in "a1a2", è possibile ottenere il momento di inerzia calcolandoli separatamente).

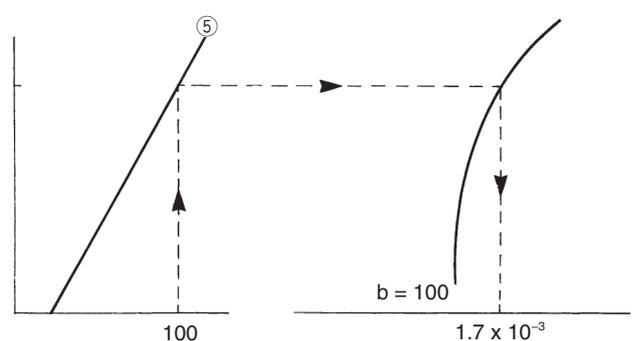


Letture del grafico: quando la dimensione del carico contiene sia "a" che "b"

[Esempio] Quando la forma del carico è ⑤, $a = 100$ mm, $b = 100$ mm, e la massa del carico è 0.5 kg

Nel Grafico (1), ottenere il punto in cui la linea verticale di $a = 100$ mm e la linea della forma del carico ⑤ si intersecano. Spostare questo punto di intersezione nel Grafico (2), e il punto in cui si interseca con la curva di $b = 100$ mm indica che il momento di inerzia della massa di 1 kg è $1.7 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

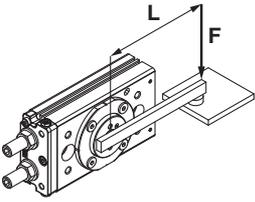
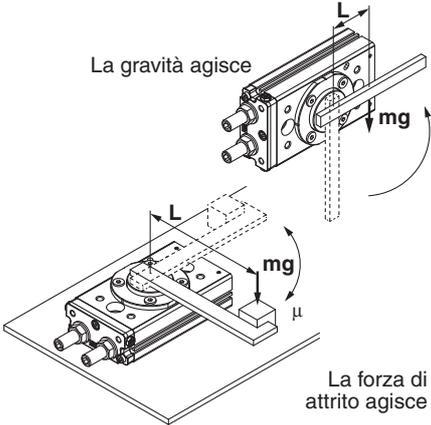
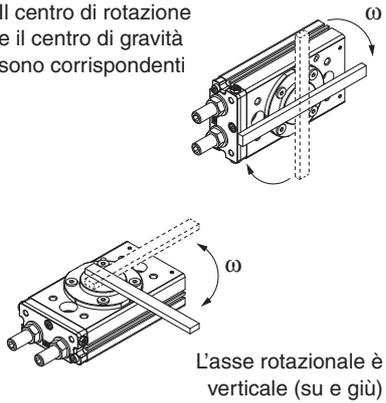
Dato che la massa del carico è 0.5 kg, il momento di inerzia effettivo è $1.7 \times 10^{-3} \times 0.5 = 0.85 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$



2 Calcolo della coppia richiesta

● Tipo di carico

Il metodo di calcolo della coppia richiesta varia a seconda del tipo di carico. Ottenere la coppia richiesta consultando la tabella sotto.

Tipo di carico		
Carico statico: T_s	Carico di resistenza: T_f	Carico di inerzia: T_a
Quando è necessaria forza di pressione (blocco, ecc.)	Quando alla direzione di rotazione è applicata la forza di attrito o la gravità	Quando il carico con inerzia è ruotato
		
$T_s = F \cdot L$ T_s : Carico statico [N·m] F : Forza di bloccaggio [N] L : Distanza dal centro di rotazione alla presa [m]	Quando la gravità agisce sulla direzione di rotazione $T_f = m \cdot g \cdot L$ Quando la forza d'attrito agisce sulla direzione di rotazione $T_f = \mu \cdot m \cdot g \cdot L$ T_f : Carico di resistenza [N·m] m : Massa del carico [kg] g : Accelerazione gravitazionale 9.8 [m/s ²] L : Distanza dal centro di rotazione al punto di azione della gravità o della forza d'attrito [m] μ : Coefficiente d'attrito	$T_a = I \cdot \dot{\omega} = I \cdot \frac{2\theta}{t^2}$ T_a : Carico di inerzia [N·m] I : Momento di inerzia [kg·m ²] $\dot{\omega}$: Accelerazione angolare [rad/s ²] θ : Angolo di rotazione [rad] t : Tempo di rotazione [s]
Coppia richiesta $T = T_s$	Coppia richiesta $T = T_f \times (3 \text{ a } 5)^{*1}$	Coppia richiesta $T = T_a \times 10^{*1}$
* Carichi di resistenza → La gravità o l'attrito agiscono sulla direzione di rotazione. Esempio 1) L'asse di rotazione è in direzione orizzontale (laterale) e il centro di rotazione e il centro di gravità del carico non sono gli stessi. Esempio 2) Il carico scivola contro il pavimento durante la rotazione. * La coppia richiesta equivale al totale del carico di resistenza e del carico di inerzia. $T = T_f \times (3 \text{ a } 5) + T_a \times 10$ * Carichi non resistivi → La gravità e l'attrito non agiscono sulla direzione di rotazione. Esempio 1) L'asse di rotazione è in direzione perpendicolare (verticale). Esempio 2) L'asse di rotazione è in direzione orizzontale (laterale), e il centro di rotazione e il centro di gravità del carico sono gli stessi. * La coppia richiesta equivale solo al carico di inerzia. $T = T_a \times 10$		

● Coppia effettiva

[N·m]

Taglia	Pressione d'esercizio [MPa]									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
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

3 Conferma del tempo di rotazione

Per un funzionamento stabile, verificare che ogni prodotto venga utilizzato entro l'intervallo di tempo di rotazione consentito.

MSQ□A (Vite paracolpo): 0.2 a 2.0 s/90° **MSQ□R** (Deceleratore idraulico interno): 0.2 a 0.7 s/90°

Attuatore rotante Selezione del modello

4 Calcolo dell'energia cinetica

L'energia cinetica si genera quando il carico ruota. L'energia cinetica si applica sul prodotto a fine operazione come forza di inerzia e può causare danni al prodotto. Per evitarlo, determinare per ogni prodotto il valore dell'energia cinetica ammissibile. Trovare l'energia cinetica del carico e verificare che si trovi entro il campo ammissibile per il prodotto in uso.

Energia cinetica

Usare la seguente formula per calcolare l'energia cinetica del carico.

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$$

E : Energia cinetica [J]
I : Momento di inerzia [kg·m²]
ω : Velocità angolare [rad/s]

⇒p. 12 Momento di inerzia e tempo di rotazione

Velocità angolare

$$\omega = \frac{2\theta}{t}$$

ω : Velocità angolare [rad/s]
θ : Angolo di rotazione [rad]
t : Tempo di rotazione [s]

Per trovare il tempo di rotazione quando l'energia cinetica si trova entro il campo ammissibile per il prodotto, usare la seguente formula.

Quando la velocità angolare è $\omega = \frac{2\theta}{t}$

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot I \cdot \theta^2}{E}}$$

t : Tempo di rotazione [s]
I : Momento di inerzia [kg·m²]
θ : Angolo di rotazione [rad]
E : Energia cinetica ammissibile [J]

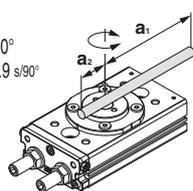
● Energia cinetica ammissibile e campo di regolazione del tempo di rotazione.

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

Taglia	Energia cinetica ammissibile [J]		Intervallo di tempo di rotazione regolabile in sicurezza [s/90°]	
	Vite paracolpo	Deceleratore idraulico interno	Vite paracolpo	Deceleratore idraulico interno
10	0.007	0.039	0.2 a 2.0	0.2 a 0.7
20	0.025	0.116		
30	0.048	0.116		
50	0.081	0.294		

Esempio di calcolo

Forma del carico: Stelo rotondo
Lunghezza della parte a₁ : 0.12 m Angolo di rotazione: 90°
Lunghezza della parte a₂ : 0.04 m Tempo di rotazione: 0.9 s/90°
Massa della parte a₁ (= m₁): 0.09 kg
Massa della parte a₂ (= m₂): 0.03 kg



$$I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot \frac{a_2^2}{3}$$

(Passo 1) Trovare la velocità angolare ω.

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{2}{0.9} \left(\frac{\pi}{2} \right) = 3.489 \text{ rad/s}$$

(Passo 2) Trovare il momento di inerzia I.

$$I = \frac{m_1 \cdot a_1^2}{3} + \frac{m_2 \cdot a_2^2}{3} = \frac{0.09 \times 0.12^2}{3} + \frac{0.03 \times 0.04^2}{3} = 4.48 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

(Passo 3) Trovare l'energia cinetica E.

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \times 4.48 \times 10^{-4} \times 3.489^2 = 0.00273 \text{ J}$$

Esempio di calcolo

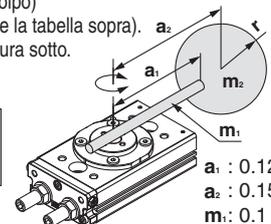
Se è stato determinato il modello da utilizzare, ottenere il tempo di rotazione limite in cui l'attuatore rotante può essere utilizzato in base all'energia cinetica ammissibile di quel modello.

Modello usato : MSQ50A (Vite paracolpo)

Energia cinetica ammissibile: 0.081 J (Consultare la tabella sopra).

Forma del carico : Consultare la figura sotto.

Angolo di rotazione : 90°



a₁ : 0.12 m
a₂ : 0.15 m
m₁ : 0.1 kg
m₂ : 0.18 kg
r : 0.03 m

$$I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot a_2^2 + m_2 \cdot \frac{2r^2}{5}$$

(Passo 1) Trovare il momento di inerzia.

$$I = \frac{m_1 \cdot a_1^2}{3} + m_2 \cdot a_2^2 + \frac{m_2 \cdot 2r^2}{5} = \frac{0.1 \times 0.12^2}{3} + 0.18 \times 0.15^2 + \frac{0.18 \times 2 \times 0.03^2}{5} = 4.6 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

(Passo 2) Trovare il tempo di rotazione.

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot I \cdot \theta^2}{E}} = \sqrt{\frac{2 \times 4.6 \times 10^{-3} \times (\pi/2)^2}{0.081}} = 0.53 \text{ s}$$

È quindi evidente che non ci saranno problemi se utilizzato con un tempo di rotazione inferiore a 0.53 s. Tuttavia, secondo la tabella sopra, il valore massimo del tempo di rotazione per un funzionamento stabile è di 2 s. Pertanto, il tempo di rotazione deve trovarsi entro l'intervallo di $0.53 \leq t \leq 2$.

● Momento di inerzia e tempo di rotazione

Letture del grafico

Esempio 1) Quando ci sono costrizioni per il momento di inerzia del carico e per il tempo di rotazione. Dai Grafici (3) e (4), per azionare in corrispondenza del momento di carico di inerzia $1 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ e dell'impostazione del tempo di rotazione di $0.3 \text{ s}/90^\circ$, i modelli saranno MSQ50A e da MSQ20 a 50R.

Esempio 2) Quando ci sono costrizioni per il momento di inerzia del carico ma non per il tempo di rotazione. Dai Grafici (3) e (4), per azionare in corrispondenza del momento di carico di inerzia $1 \times 10^{-2} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$: MSQ50A sarà da 0.8 a $2 \text{ s}/90^\circ$. MSQ50R sarà da 0.4 a $0.7 \text{ s}/90^\circ$.

[Osservazioni] Per quanto riguarda i tempi di rotazione nel Grafico (3) e (4), le linee nel grafico indicano i campi di velocità regolabile. Se la velocità è regolata verso il limite inferiore oltre il campo della linea, può causare l'inzeppamento dell'attuatore.

Grafico (3) Vite paracolpo

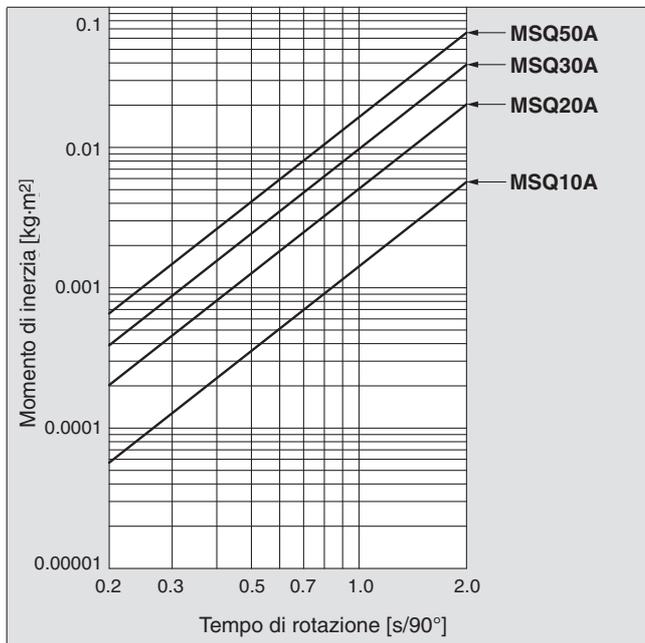
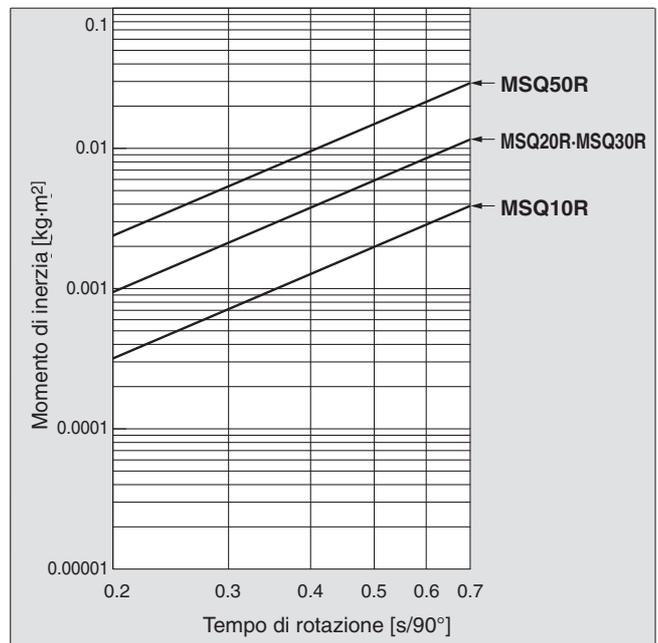
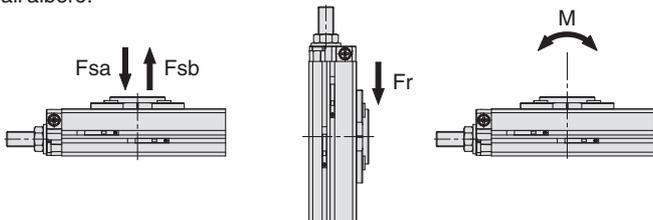


Grafico (4) Deceleratore idraulico interno



5 Conferma del carico ammissibile

A condizione che non sia generato un carico dinamico, può essere applicato un carico nella direzione assiale fino al valore che è indicato nella tabella a destra. Tuttavia, si devono evitare il più possibile le applicazioni in cui il carico è applicato direttamente all'albero.



Taglia	Direzione del carico			
	Fsa [N]	Fsb [N]	Fr [N]	M [N·m]
10	78	74	78	2.4
20	137	137	147	4.0
30	363	197	196	5.3
50	451	296	314	9.7

Attuatore rotante Selezione del modello

6 Calcolo del consumo d'aria e portata d'aria richiesta

Il consumo d'aria è il volume dell'aria consumata dal moto alternativo dell'attuatore rotante e il volume delle 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.

Il volume d'aria richiesto è il volume d'aria necessario per far funzionare un attuatore rotante a una velocità richiesta. È richiesto il calcolo quando si seleziona il diametro del tubo a monte dalla valvola di commutazione e dell'impianto della linea pneumatica.

* Per il grafico di calcolo del consumo d'aria, consultare i Grafici (5) e (6) a pagina 14.

① Volume del consumo d'aria

Formula

$$Q_{CR} = V \times \left(\frac{P+0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (1)$$

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

$$Q_C = Q_{CR} + Q_{CP} \dots\dots\dots (3)$$

- Q_{CR} = Quantità di consumo d'aria dell'attuatore rotante [L (ANR)]
- Q_{CP} = Quantità di consumo d'aria del tubo o connessione [L (ANR)]
- V = Volume interno dell'attuatore rotante (1 ciclo) [cm³]
- P = Pressione d'esercizio [MPa]
- L = Lunghezza della connessione [mm]
- a = Sezione trasversale interna della connessione [mm²]
- Q_C = Quantità di consumo d'aria richiesta per un ciclo dell'attuatore rotante [L (ANR)]

Per selezionare un compressore, è importante selezionarne uno che abbia molto margine per fornire il volume d'aria totale che è consumato dagli attuatori pneumatici posti a valle. Il volume del consumo d'aria totale è influenzato dalla perdita nel tubo, dal consumo nelle valvole di scarico e valvole pilota, oltre che dalla riduzione del volume d'aria a causa della temperatura ridotta.

Formula

$$Q_{c2} = Q_C \times n \times N. \text{ di attuatori} \times \text{fattore di sicurezza} \dots\dots (4)$$

- Q_{c2} = Quantità d'aria da un compressore [l/min (ANR)]
- n = Cicli alternati dell'attuatore per minuto
- Fattore di sicurezza: da 1.5

② Portata d'aria richiesta

Formula

$$Q_r = \left\{ \frac{V}{2} \times \left(\frac{P+0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3} + a \times L \times \left(\frac{P}{0.1} \right) \times 10^{-6} \right\} \times \frac{60}{t} \dots (5)$$

- Q_r = Volume di aria consumata per l'attuatore rotante [l/min (ANR)]
- V = Volume interno dell'attuatore rotante (1 ciclo) [cm³]
- P = Pressione d'esercizio [MPa]
- L = Lunghezza della connessione [mm]
- a = Sezione trasversale interna della connessione [mm²]
- t = Tempo totale per la rotazione [S]

Sezione trasversale interna della tubazione e del tubo in acciaio

Nominale	Diam. est. [mm]	Diam. int. [mm]	Sezione trasversale interna a [mm ²]
T□ 0425	4	2.5	4.9
T□ 0604	6	4	12.6
TU 0805	8	5	19.6
T□ 0806	8	6	28.3

● Grafico del calcolo del consumo d'aria

Passo 1 Usando il Grafico (5), si ottiene il volume del consumo d'aria dell'attuatore rotante. Dal punto di intersezione tra il volume interno e la pressione d'esercizio (linea inclinata) e quindi guardando nella direzione laterale (lato sinistro), si ottiene il volume del consumo d'aria per 1 ciclo di funzionamento di un attuatore rotante.

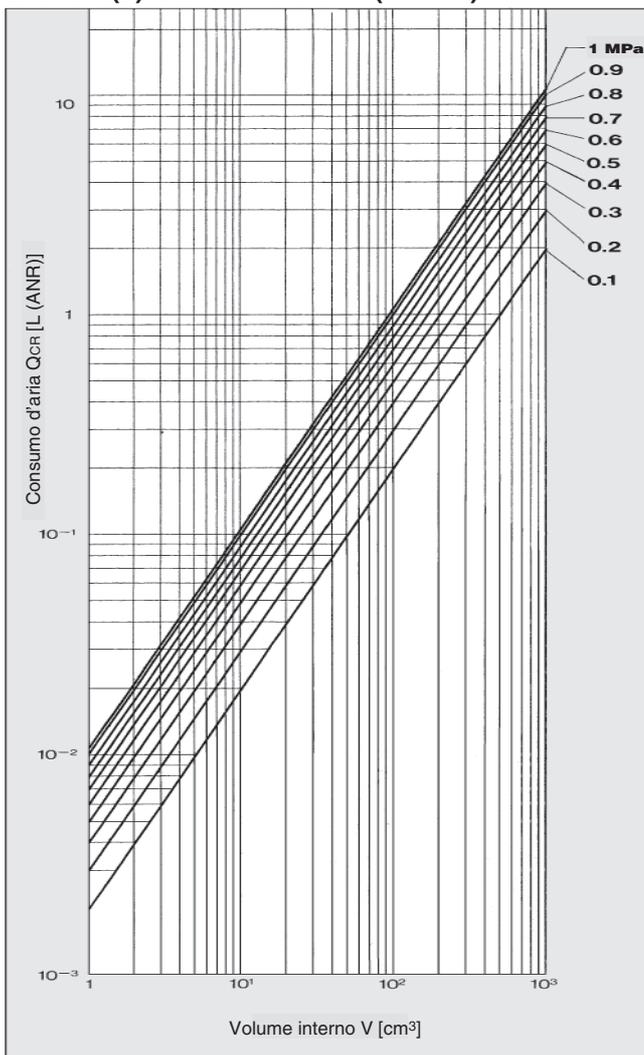
Passo 2 Usando il Grafico (6), si ottiene il volume del consumo d'aria per 1 ciclo di funzionamento della tubazione o del tubo in acciaio.
 (1) Determinare prima il punto di intersezione tra la pressione d'esercizio (linea inclinata) e la lunghezza della connessione, e poi risalire la linea verticale perpendicolarmente da lì.
 (2) Dal punto di intersezione del diametro interno di un tubo della connessione d'esercizio (linea inclinata), poi guardare verso il lato (sinistro o destro) per ottenere il volume del consumo d'aria richiesto per la connessione.

Passo 3 Il volume del consumo d'aria totale per minuto si ottiene come segue:
 (Volume del consumo d'aria di un attuatore rotante [unità: L (ANR)] + Volume del consumo d'aria della tubazione o tubo in acciaio) x Tempi di ciclo per minuto x Numero di attuatori rotanti = Volume del consumo d'aria totale

Esempio) Quando si usano 10 unità di un modello MSQ30A a una pressione di 0.5 MPa, qual'è il consumo d'aria dei loro 5 cicli per minuto? (La connessione tra l'attuatore e la valvola di commutazione è un tubo con un diametro interno di 6 mm e lunghezza di 2 m).

1. Pressione d'esercizio 0.5 MPa → Volume interno di MSQ30A 47.4 cm³ → Volume di consumo d'aria 0.25 L (ANR)
2. Pressione d'esercizio 0.5 MPa → Lunghezza connessione 2 m → Diametro interno 6 mm → Volume consumo d'aria 0.56 L (ANR)
3. Volume del consumo d'aria totale = (0.25 + 0.56) x 5 x 10 = 40.5 l/min (ANR)

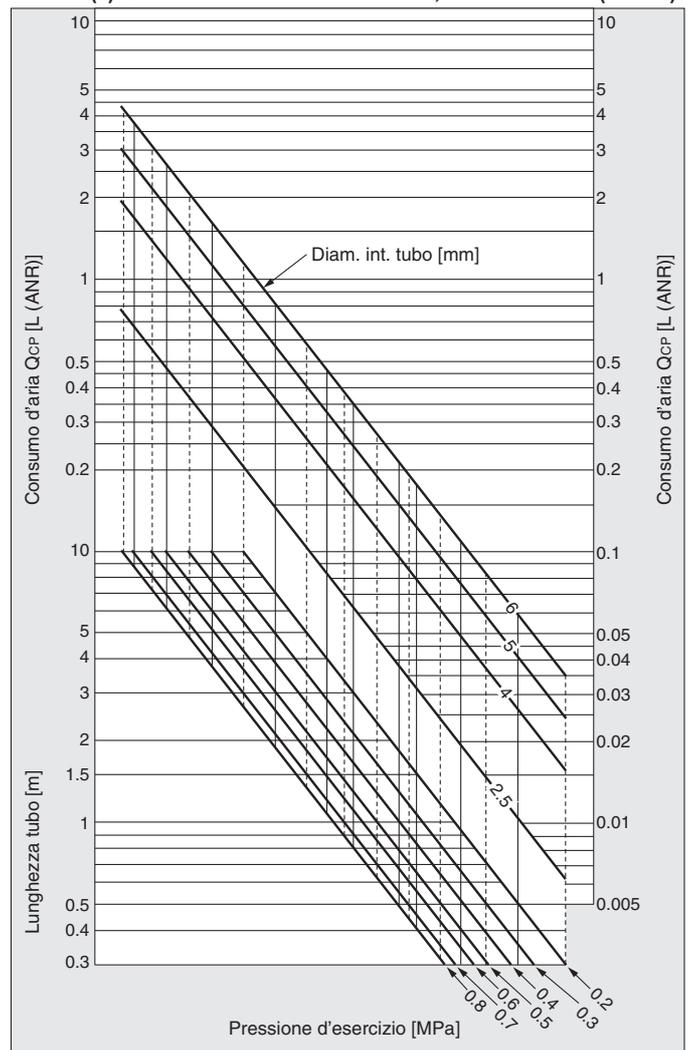
Grafico (5) Consumo d'aria (1 ciclo)



Volume interno 1 ciclo [cm³]

Taglia	Angolo di rotazione	
	190°	
10	15.6	
20	30.8	
30	47.4	
50	76.0	

Grafico (6) Consumo d'aria della tubazione, tubo in acciaio (1 ciclo)



* "Lunghezza connessione" indica la lunghezza del tubo in acciaio o tubazione che collega l'attuatore rotante e le valvole di commutazione (elettrovalvole, ecc.).

* Consultare pagina 13 per la misura della tubazione e del tubo in acciaio (diametro interno e diametro esterno).

Unità rotante / Tipo a pignone e cremagliera

Serie MSQ

Taglia: 10, 20, 30, 50

Codici di ordinazione

Tipo base MSQ 10 A - M9BW [] [] - []

Taglia

10
20
30
50

Esecuzioni speciali
Per maggiori informazioni, consultare la pagina seguente.

Tipo attacco

Tipo con attacco frontale		Taglia
—	M5	10, 20
—	Rc1/8	30, 50
-XF	G1/8	
-XN	NPT1/8	

* Gli attacchi laterali sono tutti M5.
Per ulteriori informazioni, consultare le specifiche a pagina 16.

Numero di sensori

—	2
S	1
n	n

Sensore

—	Senza sensore (magnete integrato)
---	-----------------------------------

* Per i sensori applicabili, vedere la tabella sottostante.

A	Vite paracolpo	
R	Deceleratore idraulico interno	

Sensori applicabili/Consultare il Catalogo web per maggiori informazioni sui sensori.

Tipo	Funzione speciale	Connessione elettrica	LED	Cablaggio (Uscita)	Tensione di carico		Modello di sensore		Lunghezza cavo [m]				Connettore precablato	Carico applicabile		
					DC	AC	Perpendicolare	In linea	0.5 (—)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)				
Sensore allo stato solido	—	Grommet	Si	3 fili (NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	M9NV	M9N	●	●	●	○	○	Circuito IC	Relè, PLC
				3 fili (PNP)				M9PV	M9P	●	●	●	○	○		
				2 fili				M9BV	M9B	●	●	●	○	○		
				3 fili (NPN)				M9NWV	M9NW	●	●	●	○	○		
	Indicazione di diagnostica (LED bicolore)			3 fili (PNP)	M9PWV	M9PW	●	●	●	○	○	Circuito IC				
				2 fili	M9BWV	M9BW	●	●	●	○	○	—				
				3 fili (NPN)	M9NAV*1	M9NA*1	○	○	●	○	○	Circuito IC				
				3 fili (PNP)	M9PAV*1	M9PA*1	○	○	●	○	○	Circuito IC				
				2 fili	M9BAV*1	M9BA*1	○	○	●	○	○	—				
				2 fili	M9BAV*1	M9BA*1	○	○	●	○	○	—				
Sensore reed	—	Grommet	Si	3-fili (Equiv. a NPN)	24 V	12 V	100 V 100 V max.	A96V	A96	●	—	●	—	—	Circuito IC	—
				2 fili				A93V*2	A93	●	●	●	●	—	—	Relè, PLC
				2 fili				A90V	A90	●	—	●	—	—	Circuito IC	PLC

*1 Sebbene sia possibile montare sensori resistenti all'acqua, tenere presente che l'attuatore rotante non ha una costruzione resistente all'acqua.

*2 Il cavo di 1 m è applicabile solo al tipo D-A93.

* Simboli lunghezza cavi: 0.5 m..... — (Esempio) M9NW
1 m..... M (Esempio) M9NWM
3 m..... L (Esempio) M9NWL
5 m..... Z (Esempio) M9NWZ

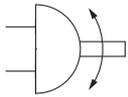
* I sensori allo stato solido indicati con "○" si realizzano su richiesta.

* I sensori sono consegnati unitamente al prodotto ma non sono montati.

Specifiche



Simbolo



Esecuzioni speciali (Per maggiori dettagli, vedere pagina 23.)

Simbolo	Specifiche
A	Con tavola e piastra di intercambiabilità
B	Con tavola intercambiabile
C	Con piastra di intercambiabilità

Consultare pagina 21 per i modelli con sensori.

· Posizione idonea di montaggio sensore (rilevamento a fine rotazione)

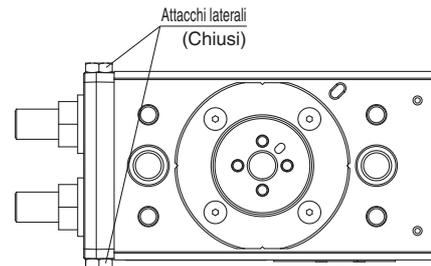
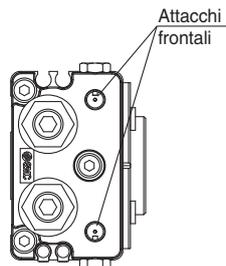
Taglia		10	20	30	50
Fluido		Aria (senza lubrificazione)			
Max. pressione d'esercizio	Vite paracolpo	1 MPa			
	Deceleratore idraulico interno	0.6 MPa*1			
Pressione d'esercizio minima		0.1 MPa			
Temperatura ambiente e del fluido		da 0 a 60 °C (senza congelamento)			
Ammortizzo	Vite paracolpo	Paracolpi elastici			
	Deceleratore idraulico interno	Deceleratore			
	Modello di deceleratore idraulico	RBA0805 -X692	RBA1006-X692	RBA1411 -X692	
Campo di regolazione dell'angolo *2		da 0 a 190°*3			
Max. angolo di rotazione *2		190°			
Diametro cilindro		Ø 13	Ø 16	Ø 20	Ø 22
Attacco	Attacco frontale	M5 x 0.8		Rc1/8, G1/8, NPT1/8	
	Attacco laterale	M5 x 0.8			

*1 La pressione d'esercizio massima dell'attuatore è limitata dalla spinta massima consentita del deceleratore.

*2 Per maggiori dettagli, vedere pagina 17.

*3 Fare attenzione se l'angolo di rotazione di un tipo con deceleratore interno è impostato al di sotto del valore nella tabella sottostante, la corsa del pistone sarà inferiore alla corsa effettiva del deceleratore, con conseguente diminuzione della capacità di assorbimento dell'energia.

Taglia	10	20	30	50
Angolo di rotazione minimo che non consente la diminuzione della capacità di assorbimento di energia	40°	35°	35°	47°



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

Taglia	Energia cinetica ammissibile [J]*1		Intervallo di tempo di rotazione regolabile in sicurezza [s/90°]	
	Vite paracolpo	Deceleratore idraulico interno	Vite paracolpo	Deceleratore idraulico interno*2
10	0.007	0.039	0.2 a 2.0	da 0.2 a 0.7
20	0.025	0.116		
30	0.048	0.116		
50	0.081	0.294		

*1 Se l'energia cinetica supera il valore consentito durante l'utilizzo, si potrebbero causare danni alle parti interne e provocare il guasto del prodotto. Prestare particolare attenzione ai livelli di energia cinetica durante la progettazione e durante il funzionamento per evitare di superare il limite consentito.

*2 Quando il tempo di rotazione del tipo con deceleratore idraulico interno è impostato su un valore superiore rispetto al tempo indicato nella tabella sopra, l'assorbimento di energia del deceleratore diminuisce notevolmente.

Peso

Taglia		10	20	30	50
Tipo base	Vite paracolpo	375	680	930	1500
	Deceleratore idraulico interno	440	795	1130	1810

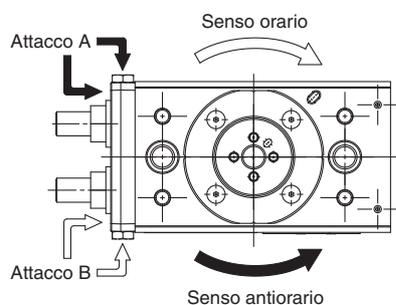
* I valori sopra non includono il peso del sensore.

* Per le opzioni speciali, aggiungere il peso nella tabella sottostante al peso del modello base.

Taglia	10	20	30	50
Con tavola e piastra di intercambiabilità	70	160	120	220
Con tavola intercambiabile	30	60	80	130
Con piastra di intercambiabilità	40	100	40	90

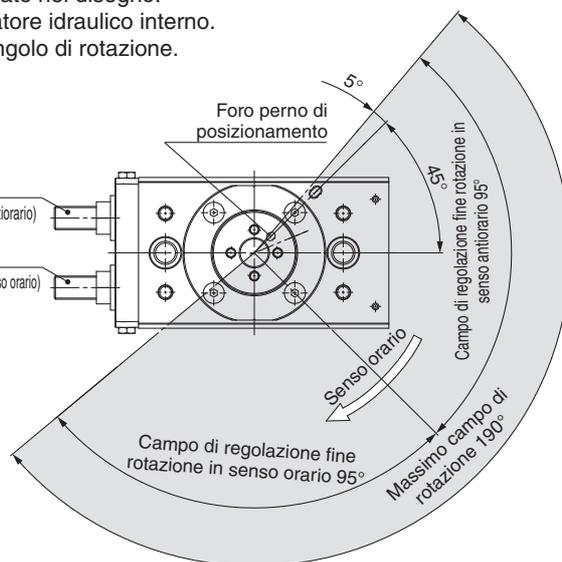
Direzione di rotazione e angolo di rotazione

- L'unità rotante gira in senso orario quando viene pressurizzato l'attacco A e in senso antiorario quando viene pressurizzato l'attacco B. (Notare che la direzione di rotazione è diversa dal tipo MSQ già esistente).
- Mediante la vite, il fine rotazione può essere regolato entro il campo indicato nel disegno.
- L'angolo di rotazione può essere impostato anche per il tipo con deceleratore idraulico interno.
- Consultare pagina 24 per le coppie di serraggio per l'impostazione dell'angolo di rotazione.



Vite di regolazione A
(Per la regolazione della rotazione in senso antiorario)

Vite di regolazione B
(Per la regolazione della rotazione in senso orario)



Direzione di rotazione e angolo di rotazione (Vite paracolpo, deceleratore idraulico interno)

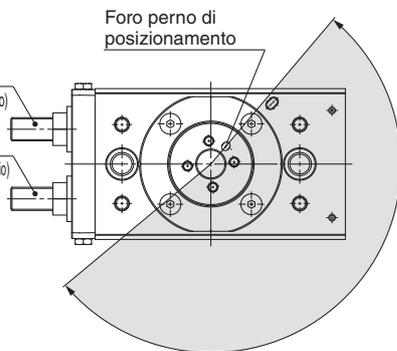
Taglia	Angolo relativo ad ogni rotazione della vite di regolazione
10	8.0°
20	5.7°
30	5.7°
50	6.4°

Esempi del campo dell'angolo di rotazione

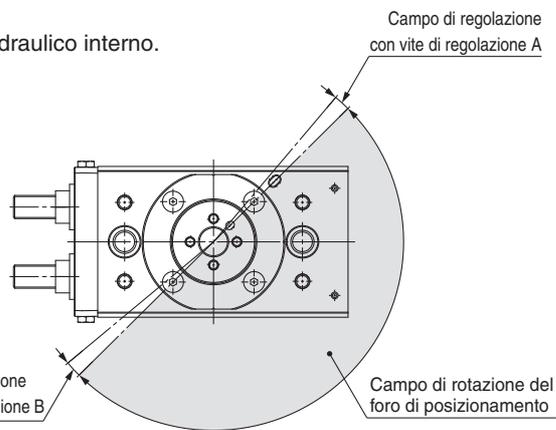
- Con le apposite viti A e B è possibile impostare diversi angoli di rotazione. (Le figure mostrano anche il campo di regolazione del foro di posizionamento).
- L'angolo di rotazione può essere impostato anche per il tipo con deceleratore idraulico interno.

Vite di regolazione A
(Per la regolazione della fine rotazione in senso antiorario)

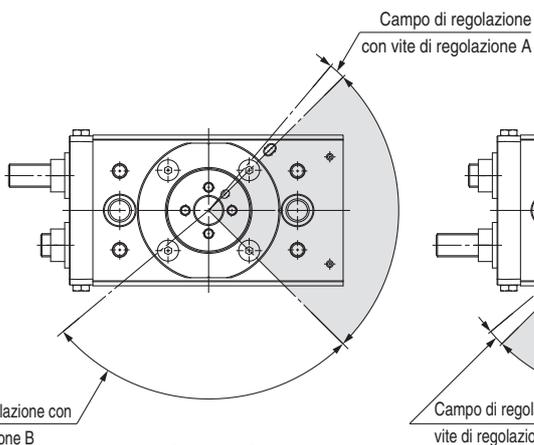
Vite di regolazione B
(Per la regolazione della fine rotazione in senso orario)



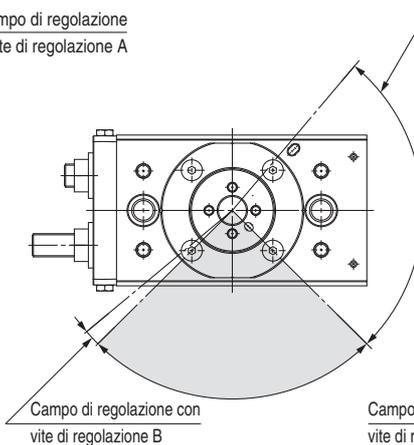
Rotazione 190° (massima)



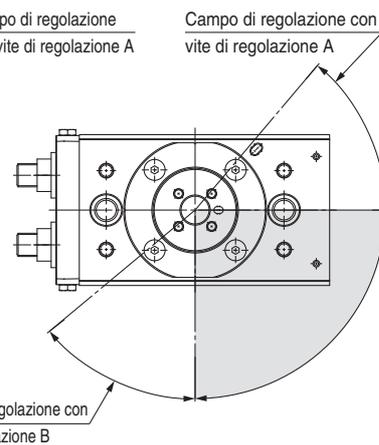
180° di rotazione



90° di rotazione



90° di rotazione



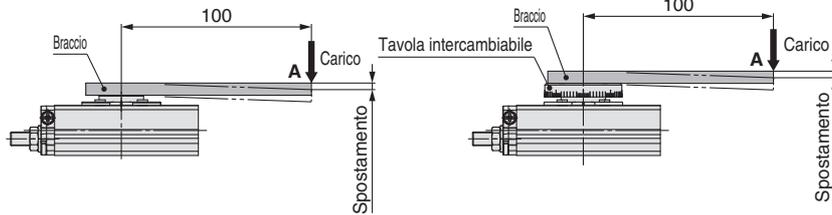
90° di rotazione

Spostamento della tavola (valori di riferimento)

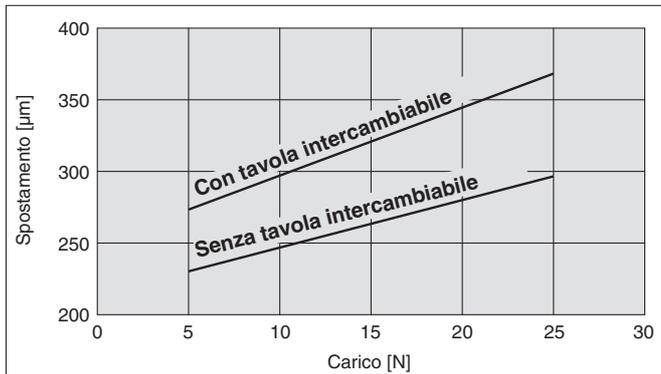
I seguenti grafici mostrano lo spostamento sul punto A, che dista dal centro di rotazione 100 mm, dove si applica il carico.

Senza tavola intercambiabile

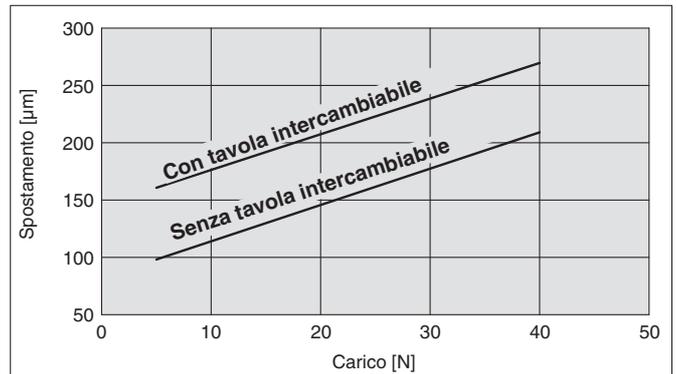
Con tavola intercambiabile



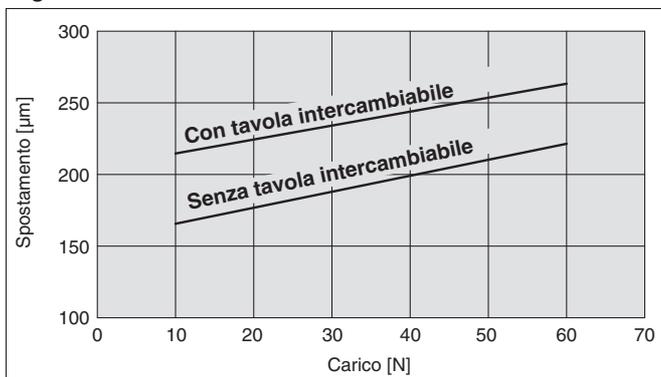
Taglia 10



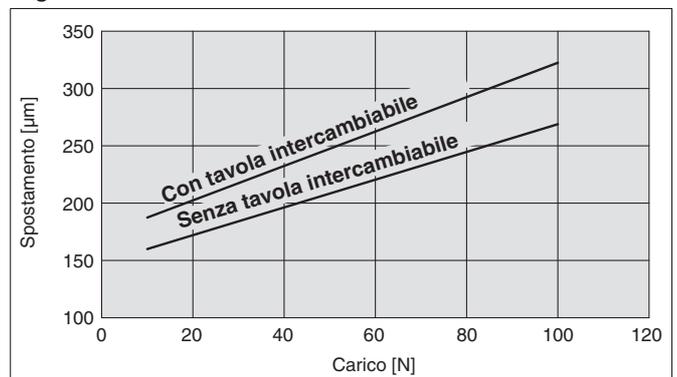
Taglia 20



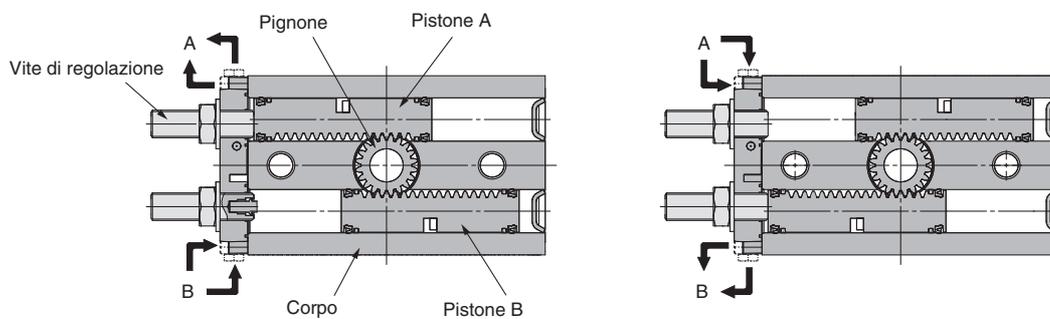
Taglia 30



Taglia 50



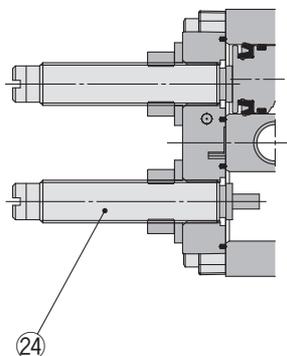
Principio di funzionamento



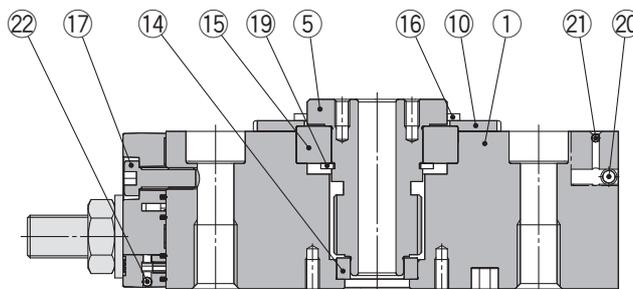
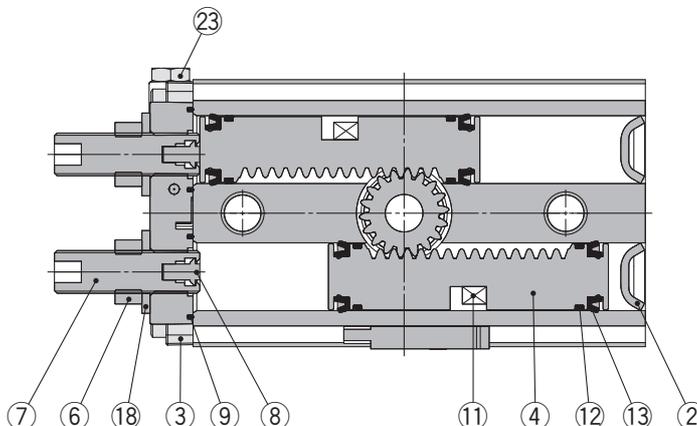
- È costituito da una cremagliera che scorre in 2 cilindri paralleli, 2 pistoni integrati con la cremagliera e un pignone.
- L'aria fornita dall'attacco B spinge il lato sinistro del pistone A; contemporaneamente attraversa il passaggio d'aria del corpo spingendo il lato destro del pistone B, creando così nell'albero un valore di coppia equivalente a 2 pistoni.
- L'aria nella camera di scarico viene scaricata tramite l'attacco A e ruota in senso orario.
- Il pignone si ferma quando il pistone B entra in contatto con la vite di regolazione e si ferma.
- Allo stesso modo, quando l'aria viene fornita dall'attacco A, ruota in senso antiorario.

Costruzione

MSQ□R
(Con deceleratore idraulico interno)



MSQ□A
(Vite paracolpo)



Componenti

N°	Descrizione	Materiale	Nota
1	Corpo	Lega d'alluminio	Anodizzato
2	Chiusura testa	Lega d'alluminio	Anodizzato
3	Fondello	Lega d'alluminio	Verniciato
4	Pistone	Con vite paracolpo	Lega d'alluminio
		Con deceleratore idraulico interno	Acciaio inox
5	Pignone della tavola	Acciaio al cromo molibdeno	
6	Dado esagonale compatto	Acciaio	Cromato
7	Vite di regolazione	Acciaio al cromo molibdeno	Cromato
8	Vite paracolpo	Materiale in elastomero	
9	Guarnizione	NBR	
10	Fermo cuscinetto	Lega d'alluminio	Anodizzato
11	Magnete	—	
12	Anello di guida	Resina	
13	Guarnizione di tenuta pistone	NBR	
14	Cuscinetto	Acciaio per cuscinetto	
15	Cuscinetto	Acciaio per cuscinetto	
16	Vite a esagono incassato super sottile	Acciaio	Cromato
17	Vite a esagono incassato Vite a esagono incassato sottile	Acciaio	Cromato
18	Rondella di tenuta	Filo in acciaio + NBR	
19	Anello di ritegno rotondo ad S	Acciaio	Rivestimento di fosfato
20	Sfera d'acciaio	Acciaio inox	
21	Sfera d'acciaio	Acciaio inox	
22	Sfera d'acciaio	Acciaio inox	
23	Assieme tappo M5	Acciaio	Nichelato
24	Deceleratore	—	

Parti di ricambio

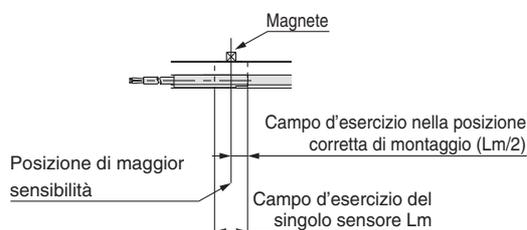
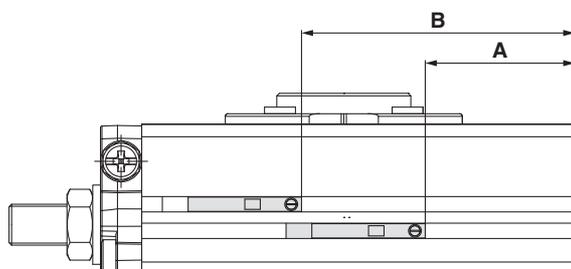
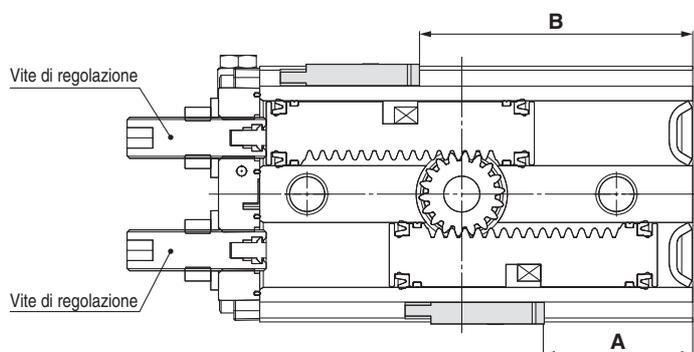
Taglia	Codice	Elenco
		Descrizione (Q.tà)
10	P891010-5	⑨ Guarnizione (1)
20	P891020-5	⑫ Anello di tenuta (4)
30	P891030-5	⑬ Guarnizione di tenuta pistone (4)
50	P891040-5	⑱ Rondella di tenuta (2)

È compresa una confezione (10 g) di lubrificante. Ordinare con il codice seguente quando si richiede solo la confezione di grasso.

Codice confezione di grasso: GR-L-010 (10 g)

Montaggio del sensore

Posizione idonea di montaggio sensore (rilevamento a fine rotazione)



[mm]

Taglia	Angolo di rotazione	Sensore allo stato solido				Sensore reed			
		D-M9□(V), D-M9□W(V)				D-A9□, D-A9□V			
		A	B	Angolo d'esercizio θ m	Angolo isteresi	A	B	Angolo d'esercizio θ m	Angolo isteresi
10	180°	da 26 a 29	da 49 a 51	27°	3°	da 22 a 25	da 45 a 47	50°	4°
20	180°	da 34 a 37	da 66 a 68	21°	2°	da 30 a 33	da 62 a 64	42°	4°
30	180°	da 39 a 41	da 70 a 73	24°	2°	da 35 a 37	da 66 a 69	44°	4°
50	180°	da 46 a 48	da 88 a 91	19°	2°	da 42 a 44	da 84 a 87	31°	3°

Angolo d'esercizio θ m : Valore del campo d'esercizio Lm di un singolo sensore convertito in rotazione assiale

Angolo d'isteresi : Valore dell'isteresi del sensore trasformato in angolo

* I valori riportati nella tabella sopra sono solo di riferimento e non sono garantiti. Regolare il sensore dopo aver controllato le condizioni operative nelle impostazioni correnti.

· I valori nella tabella sopra sono le posizioni in cui le vite di regolazione (deceleratori idraulici) sono serrate nella stessa misura e regolate a 180°.

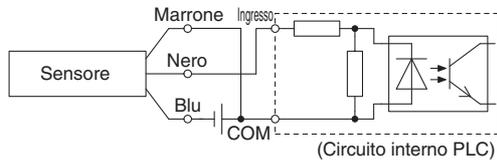
· Per la coppia di serraggio della vite di fissaggio del sensore, fare riferimento al manuale operativo di ciascun sensore.

Istruzioni per l'uso

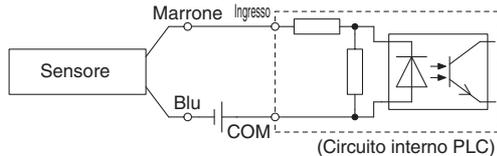
Connessioni ed esempi di sensori

Ingresso COM+

3 fili, NPN

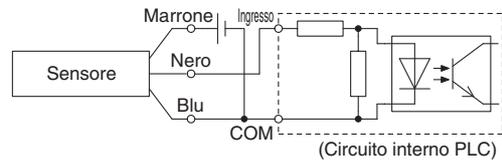


2 fili

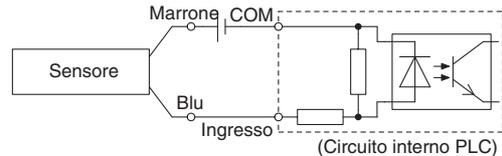


Ingresso COM-

3 fili, PNP



2 fili



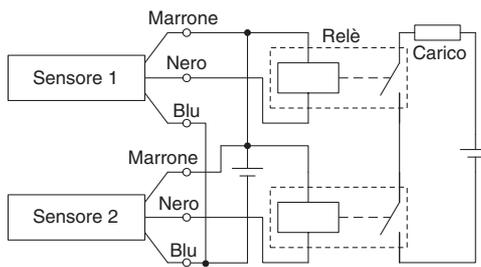
Realizzare il collegamento in funzione delle specifiche d'ingresso PLC applicabili, poiché il metodo di collegamento varia in base ad esse.

Esempi di collegamento AND (serie) e OR (parallelo)

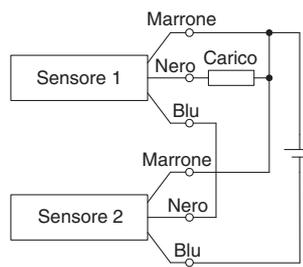
* Quando si usano i sensori allo stato solido, assicurarsi che l'applicazione sia stata configurata in modo che i segnali per i primi 50 ms non siano validi. A seconda dell'ambiente operativo, il prodotto potrebbe non funzionare correttamente.

Collegamento AND a 3 fili per uscita NPN

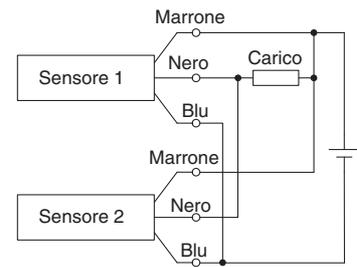
(Uso di relè)



(Eseguito solo con sensori)

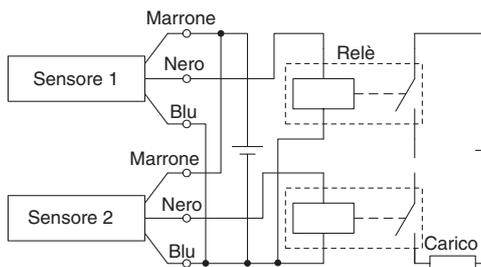


Collegamento OR a 3 fili per uscita NPN

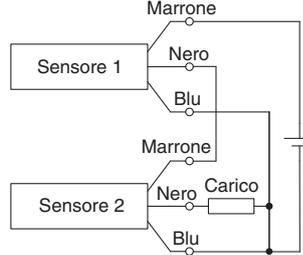


Collegamento AND a 3 fili per uscita PNP

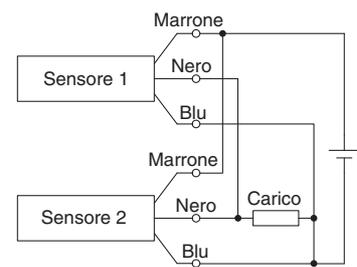
(Uso di relè)



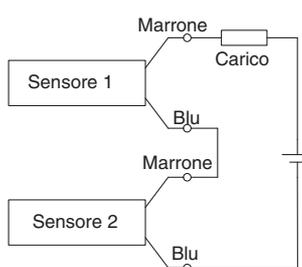
(Eseguito solo con sensori)



Collegamento OR a 3 fili per uscita PNP



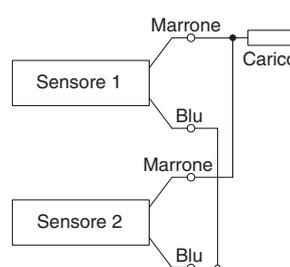
Collegamento AND a 2 fili



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. I led si illuminano quando entrambi i sensori sono attivati. Non è possibile usare sensori con una tensione di carico inferiore a 20 V. Contattare SMC se si utilizza la connessione AND per un sensore allo stato solido resistente al calore o un interruttore trimmer.

Esempio) Tensione di carico su ON
Tensione di alimentazione: 24 V DC
Caduta di tensione interna: 4 V
Tensione di carico su ON = Tensione di alimentazione -
Caduta di tensione interna x 2 pz.
= 24 V - 4 V x 2 pz.
= 16 V

Collegamento OR a 2 fili



(Stato solido)
Quando due sensori vengono collegati in parallelo, è possibile che un carico funzioni in modo difettoso a causa dell'aumento della tensione di carico che si verifica in condizione disattivata.

(Reed)
Poiché non vi è dispersione di corrente, la tensione di carico non aumenta quando viene disattivata. Tuttavia, in funzione del numero di sensori attivati, i led potrebbero indebolirsi o non accendersi del tutto a causa della dispersione e della riduzione di corrente diretta ai sensori.

Esempio) Tensione di carico in OFF
Corrente di dispersione: 1 mA
Impedenza di carico: 3 kΩ
Tensione di carico su OFF = Dispersione di corrente x 2 pz. x
Impedenza di carico
= 1 mA x 2 pz. x 3 kΩ
= 6 V

1 Con tavola e piastra di intercambiabilità

Simbolo
-A, -B, -C

Codici di ordinazione

Codice modello standard - **A**

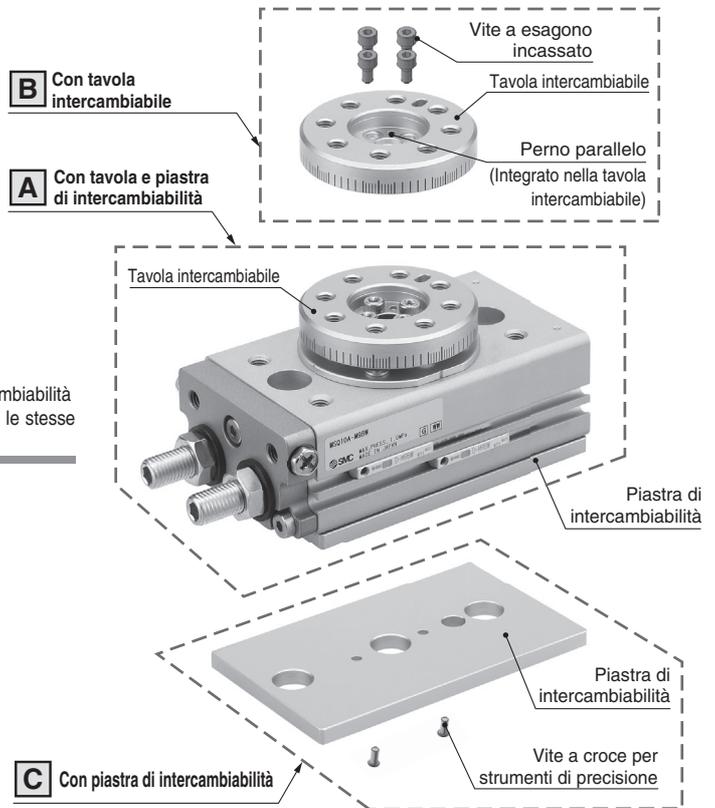
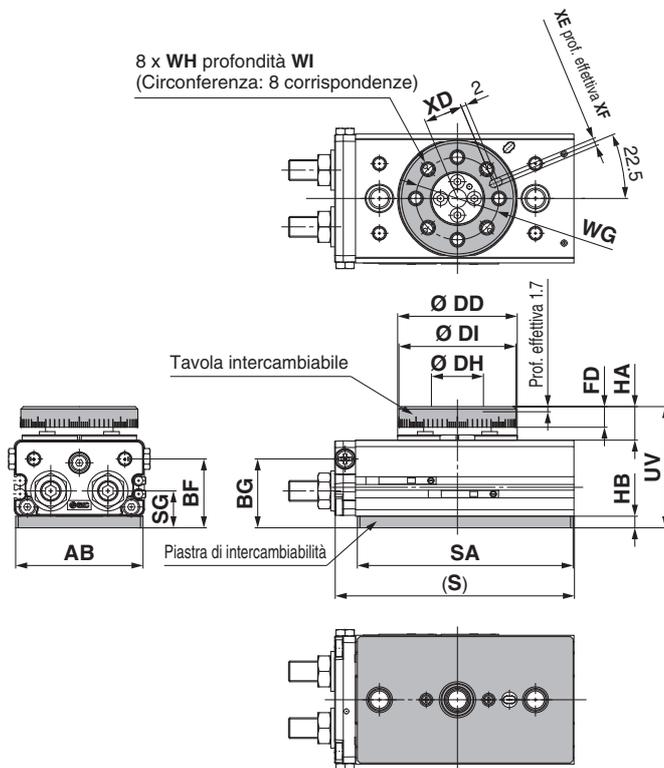
Esecuzioni speciali

A	Con tavola e piastra di intercambiabilità
B	Con tavola intercambiabile
C	Con piastra di intercambiabilità

* È possibile ordinare separatamente tavole e piastre di intercambiabilità. Per maggiori informazioni, fare riferimento alle tabelle sotto.
* La tavola e la piastra di intercambiabilità sono assemblate prima della spedizione.

* Schema di montaggio della tavola e della piastra di intercambiabilità
Le dimensioni diverse da quelle mostrate di seguito sono le stesse del tipo base. Vedere pagina 20.

Dimensioni



Taglia	AB	SG	BF	BG	DD	DH	DI	FD	HA	HB	[mm]
10	49	14.3	26.7	26.7	46h9	20H9	45h9	8	13	4.5	
20	64	17.1	29.6	29.6	61h9	28H9	60h9	10	17	6	
30	69	15.8	32	33	67h9	32H9	65h9	10	17	2	
50	79	20.5	38	38	77h9	35H9	75h9	12.5	20	3	

Taglia	S	SA	UV	WG	WH	WI	XD	XE	XF	[mm]
10	92	83	47	32	M5 x 0.8	8	15	3H9	3.5	
20	117	106	54	43	M6 x 1	10	20.5	4H9	4.5	
30	127	114	57	48	M6 x 1	10	23	4H9	4.5	
50	152	139	66	55	M8 x 1.25	12.5	26.5	5H9	5.5	

Codice delle parti intercambiabili Con tavola e piastra di intercambiabilità

Taglia	Codice	Elenco Descrizione (Q.tà)
10	P891010-50	· Tavola intercambiabile (1)
20	P891020-50	· Perno parallelo (1)
30	P891030-50	· Vite a esagono incassato (4)
50	P891040-50	· Piastra di intercambiabilità (1) · Vite a croce per strumenti di precisione (2)

Con tavola intercambiabile

Taglia	Codice	Elenco Descrizione (Q.tà)
10	P891010-51	· Tavola intercambiabile (1)
20	P891020-51	· Perno parallelo (1)
30	P891030-51	· Vite a esagono incassato (4)
50	P891040-51	

Con piastra di intercambiabilità

Taglia	Codice	Elenco Descrizione (Q.tà)
10	P891010-52	
20	P891020-52	· Piastra di intercambiabilità (1)
30	P891030-52	· Vite a croce per strumenti di precisione (2)
50	P891040-52	

* Sono anche disponibili separatamente i prodotti con vite paracolpo (MSQ□A) in cui il materiale del pistone è stato cambiato in acciaio inox come il prodotto già esistente.
* Fare riferimento a pagina 24 per la coppia di serraggio delle parti intercambiabili.



Serie MSQ

Precauzioni specifiche del prodotto 1

Leggere attentamente prima dell'uso dei prodotti. Consultare la retrocopertina per le Istruzioni di sicurezza. Per le precauzioni su attuatori e sensori, consultare le "Precauzioni d'uso per i prodotti di SMC" e il Manuale Operativo sul sito web di SMC: <https://www.smc.eu>

Regolazione della velocità

⚠️ Attenzione

1. Per effettuare la regolazione della velocità, regolare gradualmente partendo dalla velocità più bassa.

Se la regolazione della velocità viene eseguita dalla velocità più alta, si potrebbe danneggiare il prodotto. Di conseguenza, potrebbe rappresentare un pericolo per le persone o danneggiare i macchinari e le attrezzature.

⚠️ Precauzione

1. Quando si opera ad alta velocità con un peso di carico elevato, viene applicata una grande quantità di energia all'attuatore che può causare dei danni. Calcolare un tempo di funzionamento corretto facendo riferimento alla procedura di selezione del modello a pagina 4.
2. Non lavorare l'orifizio fisso dell'attacco per ingrandirne le dimensioni. Se la dimensione dell'orifizio fisso viene ingrandita, la velocità d'esercizio dell'attuatore e la forza di impatto aumenteranno e causeranno danni.

Lubrificazione

⚠️ Precauzione

1. Usare il prodotto senza lubrificazione.

Questo prodotto è lubrificato in fabbrica con grasso e un'ulteriore lubrificazione ne modificherà le prestazioni.

Coppia effettiva

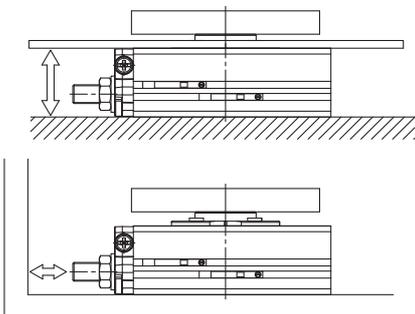
⚠️ Precauzione

1. La coppia effettiva alla fine della rotazione è la metà della coppia effettiva generata durante la rotazione. Questo perché uno dei pistoni del meccanismo a doppia cremagliera determina l'angolo entrando in contatto con la vite di regolazione o con il deceleratore idraulico alla fine della rotazione.

Regolazione dell'angolo di rotazione

⚠️ Precauzione

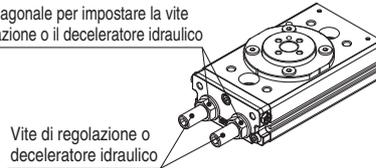
1. Come caratteristica standard, l'unità rotante è dotata di un meccanismo di regolazione dell'angolo (vite di regolazione o deceleratore idraulico) che può essere utilizzato per regolare l'angolo di rotazione. Fare riferimento a pagina 17 per gli esempi di direzione della rotazione, angolo di rotazione e campo dell'angolo di rotazione.
2. Potrebbe essere difficile regolare l'angolo utilizzando un utensile a causa delle condizioni di installazione del prodotto. Se è necessario un utensile speciale, consultare il manuale operativo.



Coppia di serraggio

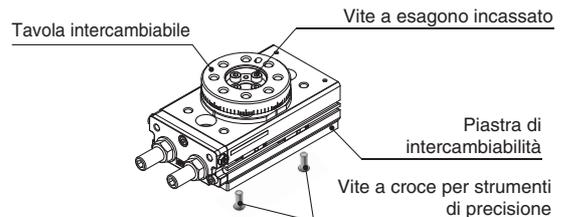
1. Serrare la vite di regolazione o il dado esagonale per impostare il deceleratore idraulico con la coppia di serraggio indicata nella tabella sottostante.

Dado esagonale per impostare la vite di regolazione o il deceleratore idraulico



Taglia	Coppia di serraggio corretta [N·m]
10	da 1.00 a 1.67
20	da 1.88 a 3.14
30	da 1.88 a 3.14
50	da 6.48 a 10.8

2. Serrare la vite per il fissaggio della tavola e della piastra di intercambiabilità con la coppia di serraggio indicata nella tabella sottostante.



Taglia	Coppia di serraggio corretta [N·m]	
	Vite per fissare la tavola intercambiabile	Vite per fissare la piastra di intercambiabilità
10	da 1.1 a 3.1	da 0.4 a 0.5
20	da 2.9 a 4.9	
30	da 4.9 a 6.9	
50	da 7.4 a 9.8	

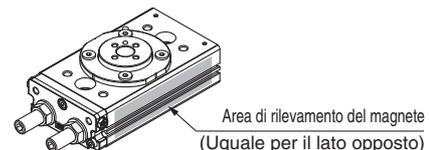
* Consultare il manuale operativo per le procedure di assemblaggio.

Montaggio

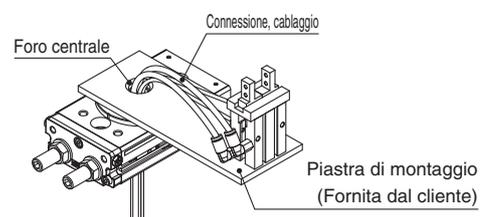
⚠️ Precauzione

1. Tenere lontano da oggetti che sono influenzati dai magneti.

Poiché questo prodotto è dotato di un magnete integrato, non permettere il contatto ravvicinato con dischi, schede o nastri magnetici. I dati potrebbero essere cancellati.



2. Quando si utilizza il foro centrale per la connessione, fare attenzione che il diametro esterno del tubo, il cavo del sensore, ecc., non siano a contatto con la piastra di montaggio.





Serie MSQ

Precauzioni specifiche del prodotto 2

Leggere attentamente prima dell'uso dei prodotti. Consultare la retrocopertina per le Istruzioni di sicurezza. Per le precauzioni su attuatori e sensori, consultare le "Precauzioni d'uso per i prodotti di SMC" e il Manuale Operativo sul sito web di SMC: <https://www.smc.eu>

Montaggio

⚠ Precauzione

3. Durante il montaggio del corpo, utilizzare viti della lunghezza appropriata.

• Tipo base



• Con piastra di intercambiabilità



1. Montaggio superiore (foro passante)				
Taglia	L1		L2	
	Vite	Lunghezza [mm]	Pin [mm]	Profondità effettiva [mm]
10	M6 x 1	23.5	Ø 3	3.5
20	M8 x 1.25	22.5	Ø 4	4.5
30	M8 x 1.25	29.5	Ø 4	4.5
50	M10 x 1.5	32.5	Ø 5	5.5

4. Montaggio superiore (foro passante)					
Taglia	L7		L8		L10
	Vite	Lunghezza [mm]	Pin [mm]	Profondità*1 [mm]	Spessore della piastra [mm]
10	M6 x 1	28	Ø 3	8	4.5
20	M8 x 1.25	28.5	Ø 4	10.5	6
30	M8 x 1.25	31.5	Ø 4	6.5	2
50	M10 x 1.5	35.5	Ø 5	8.5	3

2. Montaggio inferiore (fori filettati)				
Taglia	L2		L3	
	Pin [mm]	Profondità effettiva [mm]	Vite	Max. profondità di avvitamento [mm]
10	Ø 3	3.5	M8 x 1.25	12
20	Ø 4	4.5	M10 x 1.5	15
30	Ø 4	4.5	M10 x 1.5	15
50	Ø 5	5.5	M12 x 1.75	18

5. Montaggio inferiore (fori filettati)					
Taglia	L8		L9		L10
	Pin [mm]	Profondità*1 [mm]	Vite	Max. profondità di avvitamento [mm]	Spessore della piastra [mm]
10	Ø 3	8	M8 x 1.25	16.5	4.5
20	Ø 4	10.5	M10 x 1.5	21	6
30	Ø 4	6.5	M10 x 1.5	17	2
50	Ø 5	8.5	M12 x 1.75	21	3

3. Montaggio superiore (fori filettati)				
Taglia	L4		L5	L6
	Vite	Max. profondità di avvitamento [mm]	Altezza [mm]	Profondità del controforo [mm]
10	M5 x 0.8	6	6	3.9
20	M6 x 1	6	8	4.5
30	M6 x 1	6	8	4.5
50	M8 x 1.25	8	8.5	5.6

*1 La profondità effettiva del foro di posizionamento (Pin) è la profondità ottenuta sottraendo lo spessore della piastra (L10) dalla profondità L8.

* Fare riferimento a pagina 24 per la coppia di serraggio delle parti intercambiabili.



Serie MSQ

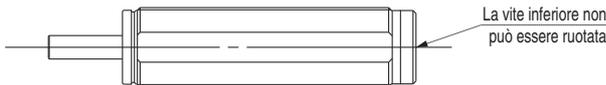
Precauzioni specifiche del prodotto 3

Leggere attentamente prima dell'uso dei prodotti. Consultare la retrocopertina per le Istruzioni di sicurezza. Per le precauzioni su attuatori e sensori, consultare le "Precauzioni d'uso per i prodotti di SMC" e il Manuale Operativo sul sito web di SMC: <https://www.smc.eu>

Deceleratore idraulico

⚠ Precauzione

1. In nessun caso ruotare la vite situata nella parte inferiore del deceleratore. (Non si tratta di una vite di regolazione). Potrebbe verificarsi una perdita d'olio.



2. I prodotti con deceleratore idraulico non sono progettati per smorzare gli urti, ma per assorbire l'energia cinetica del carico. Se il carico deve essere fermato dolcemente, installare esternamente un deceleratore idraulico di misura adeguata.

3. I deceleratori idraulici sono soggetti a usura.

Devono essere sostituiti quando comincia a notarsi un calo nella capacità di assorbimento d'energia.

Con deceleratore idraulico interno

Taglia	Modello di deceleratore idraulico
10	RBA0805-X692
20	RBA1006-X692
30	
50	RBA1411-X692

Vita operativa e periodo di sostituzione del deceleratore

⚠ Precauzione

1. Il tempo di funzionamento consentito in base alle specifiche stabilite in questo catalogo è di 1 milione.

* La vita utile specificata (periodo di sostituzione idoneo) è riferita a temperatura ambiente (20 a 25 °C). Il periodo può variare a seconda della temperatura e di altre condizioni. In alcuni casi il deceleratore andrebbe sostituito prima del tempo di funzionamento ammissibile di cui sopra.

Istruzioni di sicurezza

Le istruzioni di sicurezza servono per prevenire situazioni pericolose e/o danni alle apparecchiature. Il grado di pericolosità è indicato dalle diciture di "Precauzione", "Attenzione" o "Pericolo". Rappresentano avvisi importanti relativi alla sicurezza e devono essere seguiti assieme agli standard internazionali (ISO/IEC)*1) e altri regolamenti sulla sicurezza.

Precauzione:

Precauzione indica un pericolo con un livello basso di rischio che, se non viene evitato, potrebbe provocare lesioni lievi o medie.

Attenzione:

Attenzione indica un pericolo con un livello medio di rischio che, se non viene evitato, potrebbe provocare lesioni gravi o la morte.

Pericolo:

Pericolo indica un pericolo con un livello alto di rischio che, se non viene evitato, provocherà lesioni gravi o la morte.

1) ISO 4414: Pneumatica – Regole generali relative ai sistemi pneumatici.

ISO 4413: Idraulica – Regole generali relative ai sistemi.

IEC 60204-1: Sicurezza dei macchinari – Apparecchiature elettriche delle macchine. (Parte 1: norme generali)

ISO 10218-1: Sicurezza dei robot industriali di manipolazione. ecc.

Attenzione

1. La compatibilità del prodotto è responsabilità del progettista dell'impianto o di chi ne definisce le specifiche tecniche.

Dato che il presente prodotto viene usato in diverse condizioni operative, la sua compatibilità con un determinato impianto deve essere decisa dalla persona che progetta l'impianto o ne decide le caratteristiche tecniche in base ai risultati delle analisi e prove necessarie. La responsabilità relativa alle prestazioni e alla sicurezza dell'impianto è del progettista che ha stabilito la compatibilità con il prodotto. La persona addetta dovrà controllare costantemente tutte le specifiche del prodotto, facendo riferimento ai dati del catalogo più aggiornato con l'obiettivo di prevedere qualsiasi possibile guasto dell'impianto al momento della configurazione dello stesso.

2. Solo personale qualificato deve azionare i macchinari e gli impianti.

Il presente prodotto può essere pericoloso se utilizzato in modo scorretto. Il montaggio, il funzionamento e la manutenzione delle macchine o dell'impianto che comprendono il nostro prodotto devono essere effettuati da un operatore esperto e specificamente istruito.

3. Non effettuare la manutenzione o cercare di rimuovere il prodotto e le macchine/impianti se non dopo aver verificato le condizioni di sicurezza.

1. L'ispezione e la manutenzione della macchina/impianto possono essere effettuate solo ad avvenuta conferma dell'attivazione delle posizioni di blocco di sicurezza specificamente previste.
2. Al momento di rimuovere il prodotto, confermare che le misure di sicurezza di cui sopra siano implementate e che l'alimentazione proveniente da qualsiasi sorgente sia interrotta. Leggere attentamente e comprendere le precauzioni specifiche del prodotto di tutti i prodotti relativi.
3. Prima di riavviare la macchina/impianto, prendere le dovute precauzioni per evitare funzionamenti imprevisti o malfunzionamenti.

4. Contattare prima SMC e tenere particolarmente in considerazione le misure di sicurezza se il prodotto viene usato in una delle seguenti condizioni.

1. Condizioni o ambienti che non rientrano nelle specifiche date, l'uso all'aperto o in luoghi esposti alla luce diretta del sole.
2. Impiego nei seguenti settori: nucleare, ferroviario, aviazione, spaziale, dei trasporti marittimi, degli autotrasporti, militare, dei trattamenti medici, alimentare, della combustione e delle attività ricreative. Oppure impianti a contatto con alimenti, circuiti di blocco di emergenza, applicazioni su presse, sistemi di sicurezza o altre applicazioni inadatte alle specifiche standard descritte nel catalogo del prodotto.
3. Applicazioni che potrebbero avere effetti negativi su persone, cose o animali, e che richiedano pertanto analisi speciali sulla sicurezza.
4. Utilizzo in un circuito di sincronizzazione che richiede un doppio sistema di sincronizzazione per evitare possibili guasti mediante una funzione di protezione meccanica e controlli periodici per confermare il funzionamento corretto.

Precauzione

1. Questo prodotto è stato progettato per l'uso nell'industria manifatturiera.

Il prodotto qui descritto è previsto basicamente per l'uso pacifico nell'industria manifatturiera.

Se è previsto l'utilizzo del prodotto in altri tipi di industrie, consultare prima SMC per informarsi sulle specifiche tecniche o all'occorrenza stipulare un contratto.

Per qualsiasi dubbio, contattare la filiale di vendita più vicina.

Limitazione di garanzia ed esonero di responsabilità/ Requisiti di conformità

Il prodotto usato è soggetto alla seguente "Limitazione di garanzia ed esonero di responsabilità" e "Requisiti di conformità". Leggerli e accettarli prima dell'uso.

Limitazione di garanzia ed esonero di responsabilità

1. Il periodo di garanzia del prodotto è di 1 anno in servizio o 18 mesi dalla consegna, a seconda di quale si verifichi prima.²⁾ Inoltre, il prodotto dispone di una determinata durabilità, distanza di funzionamento o parti di ricambio. Consultare la filiale di vendita più vicina.
2. Per qualsiasi guasto o danno subito durante il periodo di garanzia di nostra responsabilità, sarà effettuata la sostituzione del prodotto o dei pezzi necessari. Questa limitazione di garanzia si applica solo al nostro prodotto in modo indipendente e non ad altri danni che si sono verificati a conseguenza del guasto del prodotto.
3. Prima di utilizzare i prodotti di SMC, leggere e comprendere i termini della garanzia e gli esoneri di responsabilità indicati nel catalogo del prodotto specifico.
- 2) Le ventose per vuoto sono escluse da questa garanzia di 1 anno. Una ventosa per vuoto è un pezzo consumabile pertanto è soggetto a garanzia per un anno a partire dalla consegna. Inoltre, anche durante il periodo di garanzia, l'usura del prodotto dovuta all'uso della ventosa per vuoto o il guasto dovuto al deterioramento del materiale in plastica non sono coperti dalla garanzia limitata.

Requisiti di conformità

1. È assolutamente vietato l'uso dei prodotti di SMC negli impianti di produzione per la fabbricazione di armi di distruzione di massa o altro tipo di armi.
2. Le esportazioni dei prodotti o della tecnologia di SMC da un paese a un altro sono regolate dalle relative leggi e norme sulla sicurezza dei paesi impegnati nella transazione. Prima di spedire un prodotto di SMC in un altro paese, assicurarsi di conoscere e osservare tutte le norme locali che regolano l'esportazione in questione.

Precauzione

I prodotti SMC non sono stati progettati per essere utilizzati come strumenti per la metrologia legale.

Gli strumenti di misurazione fabbricati o venduti da SMC non sono stati omologati tramite prove previste dalle leggi sulla metrologia (misurazione) di ogni paese.

Pertanto, i prodotti SMC non possono essere utilizzati per attività o certificazioni imposte dalle leggi sulla metrologia (misurazione) di ogni paese.

Istruzioni di sicurezza

Assicurarsi di leggere le "Precauzioni per l'uso dei prodotti di SMC" (M-E03-3) prima dell'uso.

SMC Corporation (Europe)

Austria	+43 (0)2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belgium	+32 (0)33551464	www.smc.be	info@smc.be
Bulgaria	+359 (0)2807670	www.smc.bg	office@smc.bg
Croatia	+385 (0)13707288	www.smc.hr	office@smc.hr
Czech Republic	+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
Denmark	+45 70252900	www.smc.dk.com	smc@smcdk.com
Estonia	+372 6510370	www.smc.pneumatics.ee	info@smcee.ee
Finland	+358 207513513	www.smc.fi	smc.fi@smc.fi
France	+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	info@smc-france.fr
Germany	+49 (0)61034020	www.smc.de	info@smc.de
Greece	+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr
Hungary	+36 23513000	www.smc.hu	office@smc.hu
Ireland	+353 (0)14039000	www.smcautomation.ie	sales@smcautomation.ie
Italy	+39 03990691	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Latvia	+371 67817700	www.smc.lv	info@smc.lv

Lithuania	+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Netherlands	+31 (0)205318888	www.smc.nl	info@smc.nl
Norway	+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Poland	+48 222119600	www.smc.pl	office@smc.pl
Portugal	+351 214724500	www.smc.eu	apoioclientept@smc.smces.es
Romania	+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
Russia	+7 8123036600	www.smc.eu	sales@smcru.com
Slovakia	+421 (0)413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
Slovenia	+386 (0)73885412	www.smc.si	office@smc.si
Spain	+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
Sweden	+46 (0)86031200	www.smc.nu	smc@smc.nu
Switzerland	+41 (0)523963131	www.smc.ch	helpcenter@smc.ch
Turkey	+90 212 489 0 440	www.smc.pnomatik.com.tr	info@smcpnomatik.com.tr
UK	+44 (0)845 121 5122	www.smc.uk	sales@smc.uk