

# Miniattuatore rotante

Esecuzione a pignone e cremagliera/Taglia: 05, 1

## *Serie CRJ*

**Più compatto!**



Nuova serie di Miniattuatori rotanti: CRJ con ingombri e peso ridotti.

# Miniattuatore rotante **Serie CRJ**

Esecuzione a pignone e cremagliera/Taglia: 05, 1

## Compatto

CRJ05 19.5  
CRJ1 23.5

CRJ05 43  
CRJ1 48

## Peso contenuto

CRJ05: 32g  
CRJ 1: 54g

CRJ05 13.5  
CRJ1 16.5

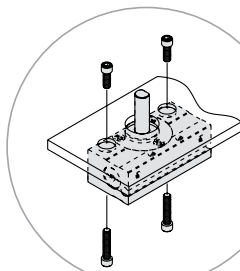
Scala 1:1 (CRJB05-90)

## Flessibilità di montaggio

Il nuovo corpo compatto non riduce solamente l'ingombro del componente ma anche quello di cablaggio e connessione pneumatica.

Il montaggio è reso ancor più facile grazie al nuovo corpo compatto.

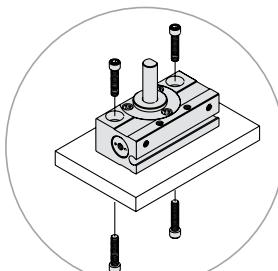
### ■ Cilindro a montaggio libero



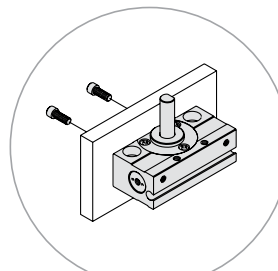
Montaggio dall'alto



I regolatori di flusso non sporgono dal lato superiore del corpo.



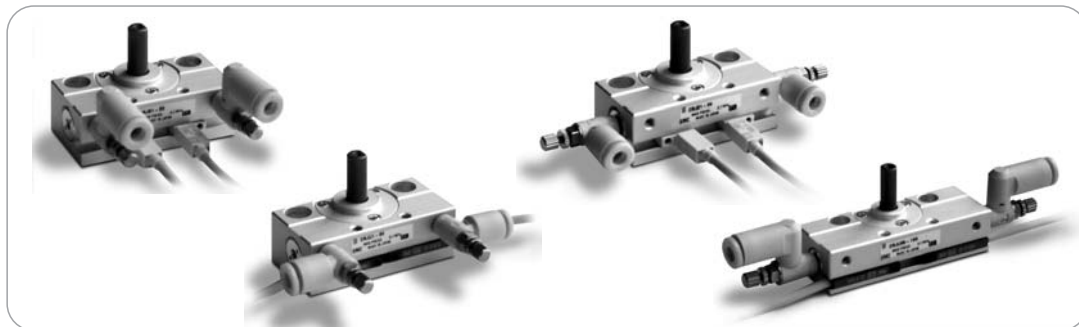
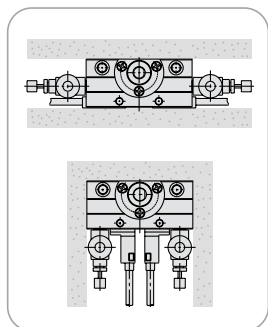
Montaggio dal basso



Montaggio laterale

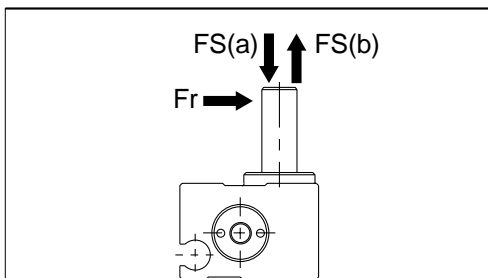
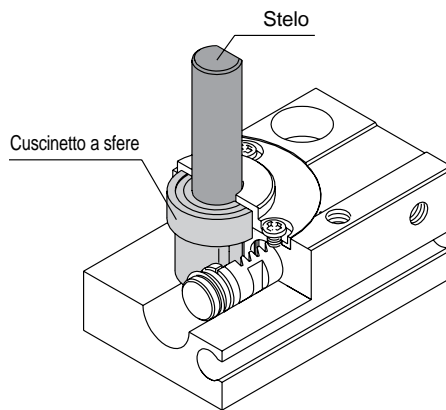
### ■ Molteplici possibilità di cablaggio e connessioni pneumatiche.

Esempi di montaggio per sensore e regolatore di flusso



# Maggior carico ammissibile

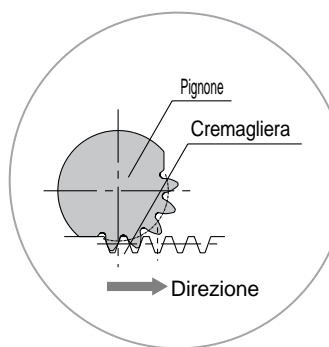
Alta rigidità assicurata dalle dimensioni maggiorate del cuscinetto a sfere e dello stelo.



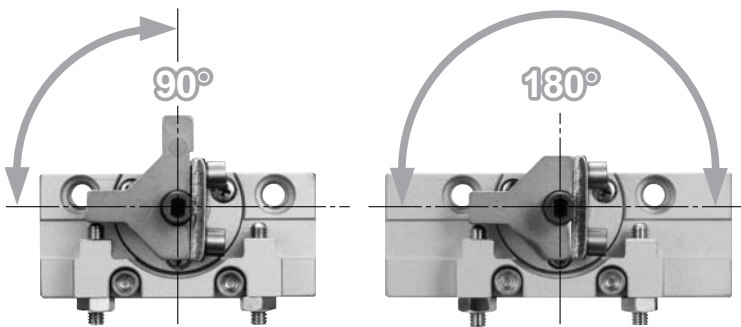
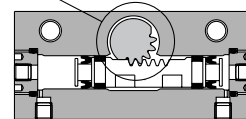
Modello		CRJ05	CRJ1
Carico ammissibile (N)	Fr	25	30
	FS(a)	20	25
	FS(b)	20	25
Diametro stelo (mm)		ø5	ø6

## Gioco ridotto

Nonostante la presenza di una cremagliera singola, la speciale costruzione interna riduce al minimo i giochi.

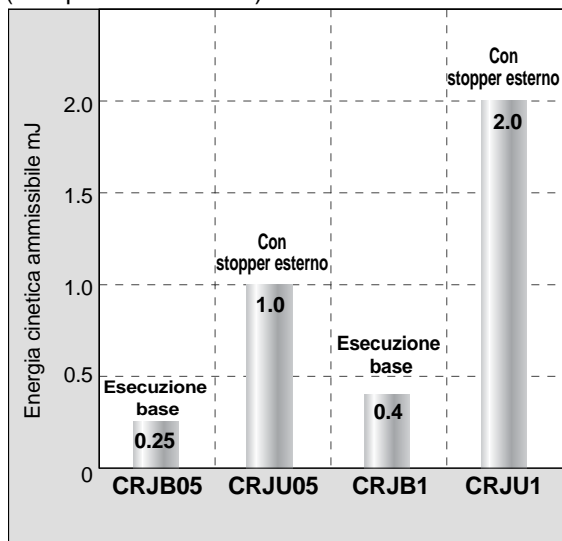


Nella posizione di fine corsa, l'accoppiamento speciale tra pignone e cremagliera elimina i giochi.



## Con stopper esterno/Serie CRJU

Energia cinetica ammissibile da 4 a 5 volte superiore (Comparata con CRJB)



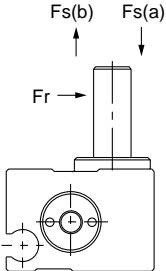
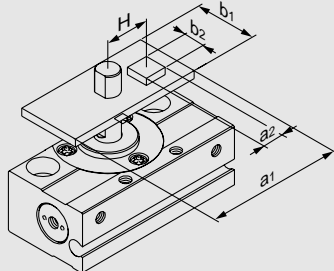
Angolo regolabile:  $\pm 5^\circ$  su entrambe le estremità di rotazione

## Varianti

Serie		Angolo di rotazione				Posizione attacco	Sensore
		90°	100°	180°	190°		
Esecuzione base	CRJB05	●	●	●	●	Attacco frontale	D-F8
	CRJB 1	●	●	●	●		
Con stopper esterno	CRJU05	●	—	●	—	Attacco laterale	D-M9
	CRJU 1	●	—	●	—		

# Serie CRJ

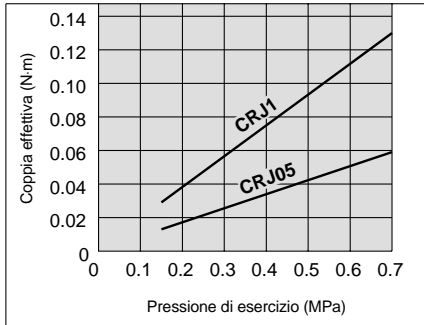
## Scelta del modello

Procedimento	Calcolo	Esempio
<b>1 Condizioni di esercizio</b> Elencare le condizioni di esercizio a seconda della posizione di montaggio. 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modello utilizzato</li> <li>Pressione di esercizio</li> <li>Posizione di montaggio</li> <li>Tipo di carico</li> <li>Ts (N·m)</li> <li>Tf (N·m)</li> <li>Ta (N·m)</li> <li>Struttura carico</li> <li>Tempo di rotazione t (s)</li> <li>Angolo di rotazione</li> <li>Peso del carico m (kg)</li> <li>Distanza tra asse centrale e baricentro H (mm)</li> </ul>	 <p>Attuatore rotante: CRJB05-90      Pressione: 0.4MPa            Posizione di montaggio: Verticale      Tipo di carico: Carico d'inerzia Ta            Configurazione carico 1: 20mm x 10mm (piastra rettangolare)            Configurazione carico 2: 5mm x 5mm (piastra quadrata)            Tempo di rotazione t: 0.2s      Angolo di rotazione: 90°            Massa carico 1 m1: 0.03kg      Massa carico 2 m2: 0.006kg            Distanza tra asse centrale e baricentro H: 7mm</p>
<b>2 Coppia richiesta</b> Verificare il tipo di carico come mostrato sotto e scegliere l'attuatore che soddisfa la coppia richiesta. <ul style="list-style-type: none"> <li>Carico statico: Ts</li> <li>Carico di resistenza: Tf <b>Tipi di carico</b></li> <li>Carico d'inerzia: Ta</li> </ul>	$Coppia\ effettiva \geq Ts$ $Coppia\ effettiva \geq (3\ to\ 5) \times Tf$ $Coppia\ effettiva \geq 10 \times Ta$ <b>Coppia effettiva</b>	<b>Carico d'inerzia</b> $10 \times Ta = 10 \times I \times \omega$ $= 10 \times 1.57 \times 10^{-6} \times (2 \times (\pi/2) / 0.2^2)$ $= 0.0012\text{N}\cdot\text{m} < Coppia\ effettiva\ OK$ Nota) I sostituisce con <sup>⑤</sup> , il valore del momento d'inerzia.
<b>3 Tempo di rotazione</b> Verificare che si trovi entro i limiti di tempo di rotazione.	$0.1 + 0.5s/90^\circ$	$0.2s/90^\circ\ OK$
<b>4 Carico ammissibile</b> Verificare che il carico radiale, la spinta e il momento si trovino entro i limiti ammissibili.	Carico di spinta: $m \times 9.8 \leq$ Carico ammissibile <b>Carico ammissibile</b>	$(0.03 + 0.006) \times 9.8 = 0.35\text{N} < \text{Carico ammissibile OK}$
<b>5 Momento d'inerzia</b> Trovare il momento d'inerzia del carico "I" per il calcolo dell'energia.	$I_1 = m \times (a^2 + b^2)/12$ $I_2 = m \times (a^2 + b^2)/12 + m \times H^2$ $I = I_1 + I_2$ <b>Momento d'inerzia</b>	$I_1 = 0.03 \times (0.02^2 + 0.01^2)/12 = 1.25 \times 10^{-6}\text{kg}\cdot\text{m}^2$ $I_2 = 0.006 \times (0.005^2 + 0.005^2)/12 + 0.006 \times 0.007^2$ $= 0.32 \times 10^{-6}\text{kg}\cdot\text{m}^2$ $I = 1.25 \times 10^{-6} + 0.32 \times 10^{-6}$ $= 1.57 \times 10^{-6}\text{kg}\cdot\text{m}^2$
<b>6 Energia cinetica</b> Verificare che l'energia cinetica del carico sia entro i limiti ammissibili.	$1/2 \times I \times \omega^2 \leq$ Energia ammissibile $\omega = 2\theta / t$ ( $\omega$ : Velocità angolare terminale) $\theta$ : Angolo di rotazione (rad) t: Tempo di rotazione (s) <b>Energia cinetica ammissibile/Tempo di rotazione</b>	$1/2 \times 1.57 \times 10^{-6} \times (2 \times (\pi/2) / 0.2)^2$ $= 0.00019\text{J} = 0.19\text{mJ} < \text{Energia ammissibile OK}$

## Coppia effettiva

Taglia	Pressione di esercizio (MPa)						
	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
<b>05</b>	0.013	0.017	0.026	0.034	0.042	0.050	0.059
<b>1</b>	0.029	0.038	0.057	0.076	0.095	0.11	0.13

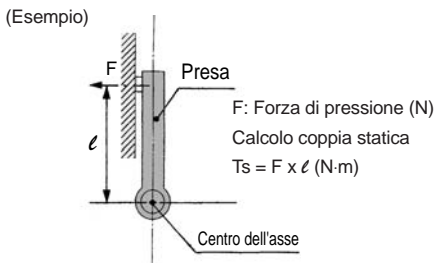
Nota) I valori di coppia effettiva sono rappresentativi. Non sono valori garantiti. Utilizzarli solo come guida.



## Tipi di carico

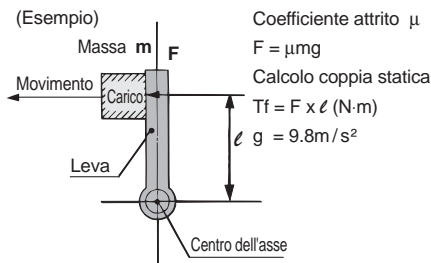
### • Carico statico: Ts

Carico che richiede solo forza di pressione.  
 (Nel corso dell'esame si è deciso di considerare la massa della leva come un carico d'inerzia.)



### • Carico di resistenza: Tf

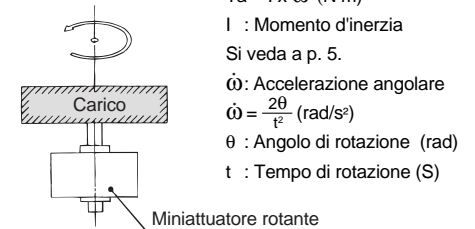
Carico influenzato da forze esterne come attrito e gravità. Poiché il proposito è muovere il carico, è necessario regolare la velocità, lasciare pertanto un margine di ulteriori 3 + 5N di coppia effettiva.  
 \* Coppia effettiva dell'attuatore  $\geq (3 + 5) \times Tf$   
 (Nel corso dell'esame si è deciso di considerare la massa della leva come un carico d'inerzia.)



### • Carico d'inerzia:

Il carico deve essere girato dall'attuatore. Poiché l'obiettivo è muovere il carico, è necessario regolare la velocità, lasciare un margine di ulteriori 10N di coppia effettiva.  
 \* Coppia effettiva dell'attuatore  $\geq S \times Ta$   
 (S  $\geq 10$  volte)

#### Calcolo della coppia d'accelerazione



## Carico ammissibile

Impostare il carico e il momento applicati sullo stelo in base ai valori indicati nella tabella sottostante.  
 (Operazioni che oltrepassino i valori ammissibili possono avere effetti negativi come ad esempio gioco e perdita di precisione.)

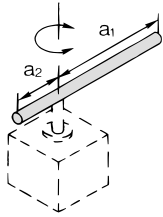
Taglia	Carico radiale ammissibile Fr (N)	Carico assiale ammissibile (N)	
		Fs(a)	Fs(b)
<b>05</b>	25	20	20
<b>1</b>	30	25	25

## Momento d'inerzia

I: Momento d'inerzia kg·m<sup>2</sup>, m: Massa del carico kg

### 1. Barretta

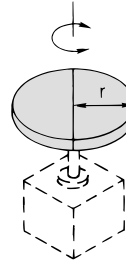
Posizione dell'asse di rotazione: Perpendicolare all'asse in qualsiasi punto della sua lunghezza



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

### 6. Cilindro (compresa la piastrina rotonda)

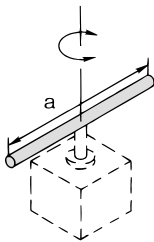
Posizione dell'asse di rotazione: Asse centrale



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

### 2. Barretta

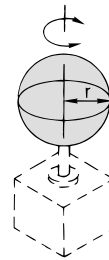
Posizione dell'asse di rotazione: Attraverso il baricentro della barretta



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

### 7. Sfera solida

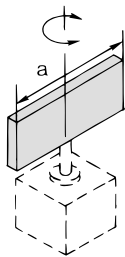
Posizione dell'asse di rotazione: Diametro della sfera



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

### 3. Piastrina rettangolare (parallelepipedo rettangolare)

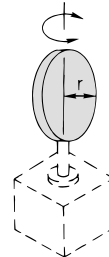
Posizione dell'asse di rotazione: Attraverso il baricentro della piastrina



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

### 8. Piastrina rotonda

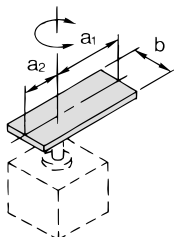
Posizione dell'asse di rotazione: Diametro piastra



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

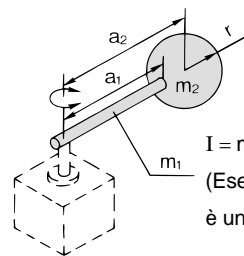
### 4. Piastrina rettangolare (parallelepipedo rettangolare)

Posizione dell'asse di rotazione: Passante per un'estremità e perpendicolare alla piastra (lo stesso vale per piastre di maggior spessore)



$$I = m_1 \times \frac{4a^3 + b^2}{12} + m_2 \times \frac{4a^2 + b^2}{12}$$

### 9. Carico sull'estremità della leva

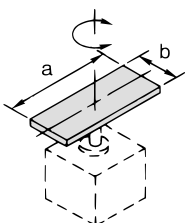


$$I = m_1 \times \frac{a_1^2}{3} + m_2 \times a_2^2 + K$$

(Esempio) Quando la forma di m<sub>2</sub> è una sfera, vedere 7.  $K = m_2 \times \frac{2r^2}{5}$

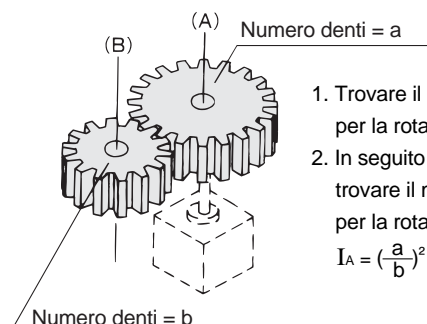
### 5. Piastrina rettangolare (parallelepipedo rettangolare)

Posizione dell'asse di rotazione: Attraverso il baricentro e perpendicolare alla piastra (lo stesso vale per piastre di maggior spessore)



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

### 10. 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):  

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

## Energia cinetica/Tempo di rotazione

Anche nei casi in cui è richiesta una coppia ridotta, le parti interne possono risultare danneggiate dall'inerzia del carico. Scegliere i modelli tenendo in considerazione il momento d'inerzia del carico, l'energia cinetica e il tempo di rotazione. (Per la scelta del modello si possono usare le tabelle del momento d'inerzia e del tempo di rotazione.)

### 1. Energia cinetica ammissibile e range di regolazione del tempo di rotazione

Facendo alla tabella sottostante, regolare il tempo di rotazione entro il campo di regolazione. Se vengono oltrepassati i limiti della bassa velocità possono verificarsi inceppamenti o fermate.

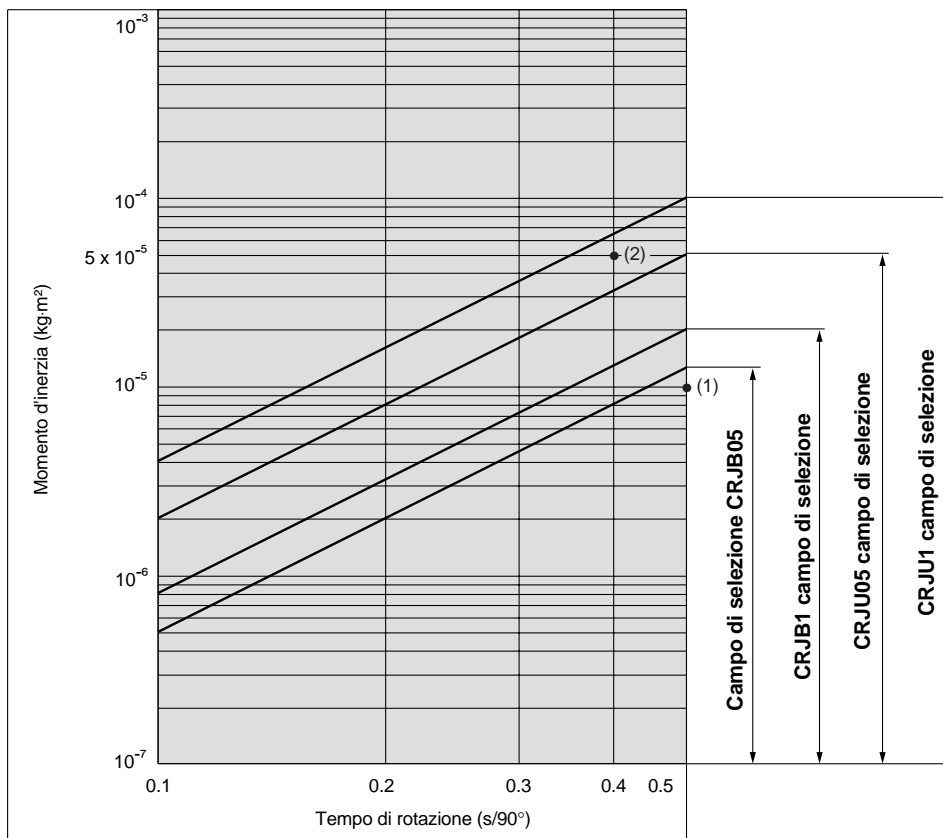
Diametro			Energia cinetica ammissibile mJ	Range tempo di rotazione per operazioni costanti s/90°
05	Esecuzione base	CRJB05	0.25	0.1 ÷ 0.5
	Con stopper esterno	CRJU05	1.0	
1	Esecuzione base	CRJB 1	0.40	
	Con stopper esterno	CRJU 1	2.0	

### 2. Calcolo del momento d'inerzia

Poiché le formule del momento d'inerzia cambiano a seconda della configurazione del carico, vedere le formule di calcolo del momento d'inerzia nella pagina precedente.

### 3. Scelta del modello

Scegliere i modelli applicando il momento d'inerzia e il tempo di rotazione ricavato dalle tabelle sottostanti.



#### 1. <Lettura delle tabelle>

- Momento d'inerzia  $1 \times 10^{-5} \text{kg}\cdot\text{m}^2$
- Tempo di rotazione  $0.4 \text{s}/90^\circ$

La scelta cade su CRJB05.

#### 2. <Esempio di calcolo>

Configurazione del carico: Un cilindro con un raggio di 0.05m e massa 0.04kg

Tempo di rotazione:  $0.4 \text{s}/90^\circ$

$$I = 0.04 \times 0.05^2 / 2 = 5 \times 10^{-5} \text{kg}\cdot\text{m}^2$$

Nella tabella del momento di inerzia e del tempo di rotazione, trovare l'intersezione delle linee che si prolungano dai punti corrispondenti a  $5 \times 10^{-5} \text{kg}\cdot\text{m}^2$  sull'asse verticale (momento d'inerzia) e  $0.4 \text{s}/90^\circ$  sull'asse orizzontale (tempo di rotazione).

Poiché il punto di intersezione risultante è compreso nel campo di selezione di CRJU1, esso può essere utilizzato.

# Miniattuatore rotante

## Consumo d'aria

Il consumo d'aria è il volume d'aria consumata dal moto alternativo del Miniattuatore Rotante all'interno dell'attuatore 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 di funzionamento.

\* Il consumo d'aria (Q<sub>CR</sub>) richiesto per un moto alternativo del Miniattuatore Rotante è riportato nella tabella sottostante e può essere usato per semplificare il calcolo.

Formule

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

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

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

Q<sub>CR</sub> = Consumo d'aria del CRJ

[ℓ (ANR)]

Q<sub>CP</sub> = Consumo d'aria di tubi e raccordi

[ℓ (ANR)]

V = Volume interno del CRJ

[cm<sup>3</sup>]

P = Pressione di esercizio

[MPa]

ℓ = Lunghezza connessioni pneumatiche

[mm]

a = Sezione interna delle connessioni pneumatiche

[mm<sup>2</sup>]

Q<sub>C</sub> = Consumo d'aria e ciclo del CRJ [ℓ (ANR)]

La scelta del compressore deve tenere in considerazione un fattore di sicurezza che comprenda i trafiletti d'aria nelle connessioni, il consumo della valvola pilota e della valvola di scarico e la riduzione del volume d'aria causata dall'abbassamento di temperatura.

Formula

$$Q_{C2} = Q_C \times n \times \text{Numero d'attuatori} \times \text{Fattore di sicurezza}$$

Q<sub>C2</sub> = Portata di scarico del compressore

n = Cicli al minuto dell'attuatore

### Sezione interna dei tubi e dei raccordi

Misura nominale	∅ est.: (mm)	∅ int. (mm)	Sezione interna a (mm <sup>2</sup> )
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
1/8B	–	6.5	33.2
T 1075	10	7.5	44.2
TU 1208	12	8	50.3
T 1209	12	9	63.6
1/4B	–	9.2	66.5
TS 1612	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 del CRJ: Q<sub>CR</sub> ℓ (ANR)

Size	Rotazione	Volume interno (cm <sup>3</sup> )	Pressione di esercizio (MPa)						
			0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
05	90°	0.15	0.00074	0.00089	0.0012	0.0015	0.0018	0.0021	0.0024
	180°	0.31	0.0015	0.0018	0.0025	0.0031	0.0037	0.0043	0.0049
1	90°	0.33	0.0016	0.0020	0.0026	0.0033	0.0039	0.0046	0.0052
	180°	0.66	0.0033	0.0039	0.0052	0.0065	0.0078	0.0091	0.010

# Miniattuatore rotante

## Serie CRJ

### Codici di ordinazione

**Angolo di rotazione**

90	90°
100	100°
180	180°
190	190°

**Tipo base** CRJ B **05** — **90** **E** — **M9B** **S**

**Con stopper esterno** CRJ U **05** — **90** **E** — **M9B** **S**

**Taglia**

05
1

**Angolo di rotazione**

90	90°
180	180°

**Numero di sensori**

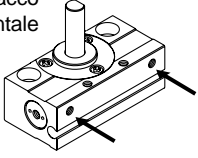
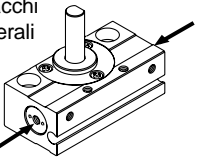
—	2
S	1

**Tipo di sensore**

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

\* Scegliere il sensore idoneo dalla tabella sottostante.

**Posizione degli attacchi**

—	Attacco frontale	
E	Attacchi laterali	

### Sensori applicabili

Tipo	Funzione speciale	Connessione elettrica	LED	Cablaggio	Tensione di carico		Codice sensori		Lunghezza cavo (m)*			
					cc	ca	Direzione connessione elettrica		0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)	
Sensori stato solido	—	Grommet	Si	3-fili (NPN)	24V	12V	—	Perpendicolare	—	●	●	—
								In linea	M9N	●	●	○
				—				F8N	●	●	○	
				—				M9P	●	●	—	
				—				F8P	●	●	○	
				—				M9B	●	●	—	
	Indicazione di diagnostica (LED bicolore)			—	F8B	●	●	○				
				—	M9NW	●	●	○				
				—	M9PW	●	●	○				
				—	M9BW	●	●	○				

\* Lunghezza cavi: 0.5m ..(-) (Esempio) M9N  
 3m ..... L (Esempio) M9NL  
 5m ..... Z (Esempio) M9NWZ

\* I sensori indicati con "○" si realizzano su richiesta.



## Caratteristiche

Taglia/Tipo	05		1	
	Base	Con stopper esterno	Base	Con stopper esterno
Fluido	Aria (Senza lubrificazione)			
Max. pressione d'esercizio	0.7MPa			
Min. pressione d'esercizio	0.15MPa			
Temperatura d'esercizio	0° ÷ 60°C (senza congelamento)			
Angolo di rotazione <sup>(Nota)</sup>	90 <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 100 <sup>+10°</sup> <sub>0</sub> 180 <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 190 <sup>+10°</sup> <sub>0</sub>	90, 180	90 <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 100 <sup>+10°</sup> <sub>0</sub> 180 <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 190 <sup>+10°</sup> <sub>0</sub>	90, 180
Campo di regolazione dell'angolo	—	±5° entrambi i lati	—	±5° entrambi i lati
Diametro cilindro	ø6		ø8	
Attacco	M3			

Nota) Per una migliore precisione dell'angolo di rotazione, selezionare un attuatore con stopper esterno.

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

Taglia/Tipo			Energia cinetica ammissibile (mJ)	Range tempo di rotazione per operazioni costanti (s/90°)
05	Esecuzione Base	CRJB05	0.25	0.1 ÷ 0.5
	Con stopper esterno	CRJU05	1.0	
1	Esecuzione Base	CRJB 1	0.40	
	Con stopper esterno	CRJU 1	2.0	

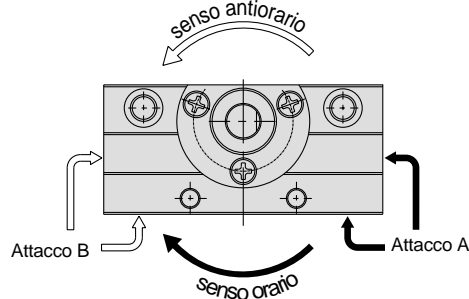
## Pesi

Tipo/Taglia		Modello	Peso (g) <sup>(Nota)</sup>
Base	05	CRJB05-90	32
		CRJB05-100	
		CRJB05-180	
		CRJB05-190	
	1	CRJB 1-90	54
		CRJB 1-100	
		CRJB 1-180	
Con stopper esterno	05	CRJU05-90	47
		CRJU05-180	53
	1	CRJU 1-90	70
		CRJU 1-180	81

Nota) I pesi indicati sopra non comprendono il peso dei sensori.

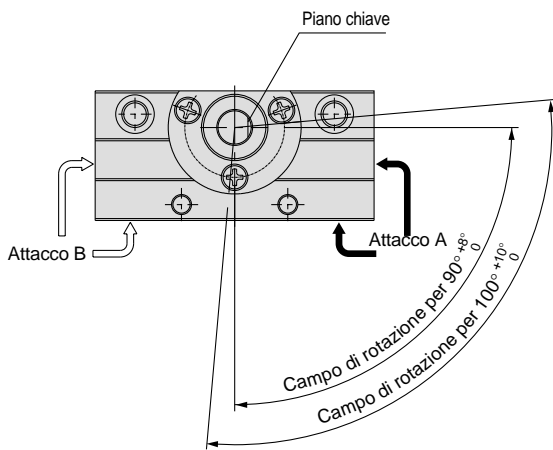
## Direzione di rotazione e angolo di rotazione

- Lo stelo ruota pressurizzando l'attacco A ed in senso antiorario pressurizzando l'attacco B.
- Nel caso di attuatori con stopper esterno, la rotazione può essere regolata entro i limiti mostrati nel disegno mediante regolazione dell'apposita vite.

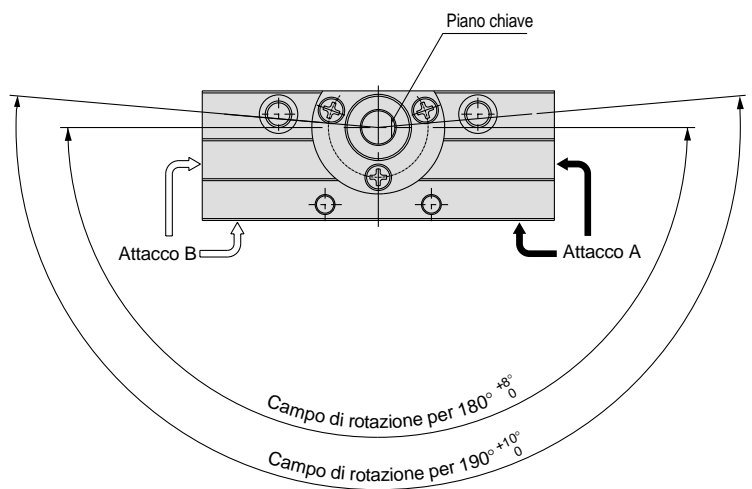


### Esecuzione base

Per 90° e 100°

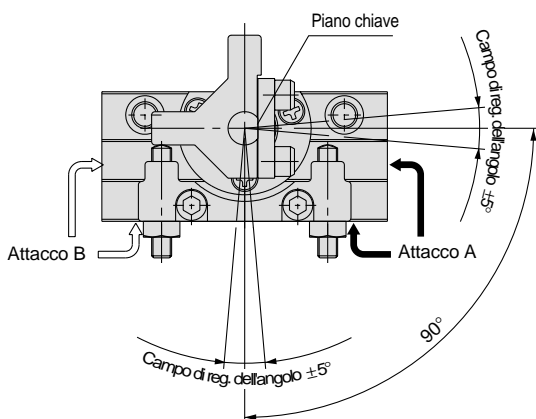


Per 180° e 190°

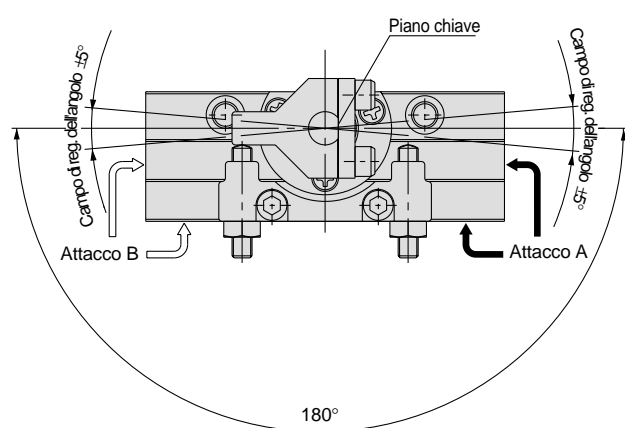


### Con stopper esterno

Per 90°



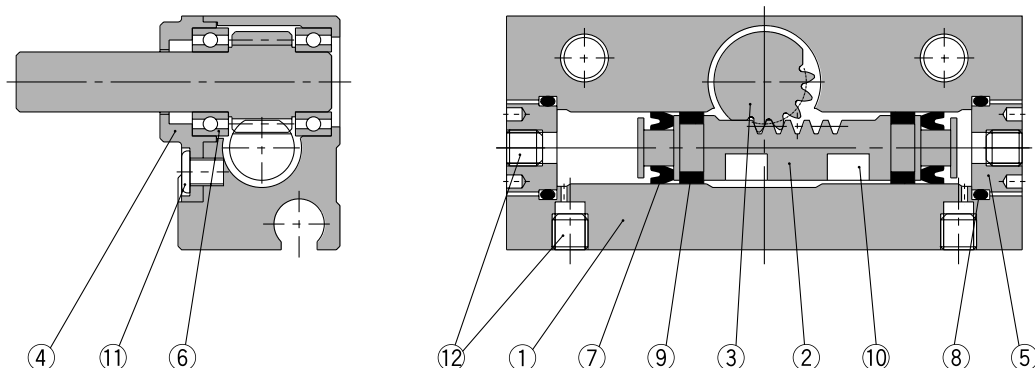
Per 180°



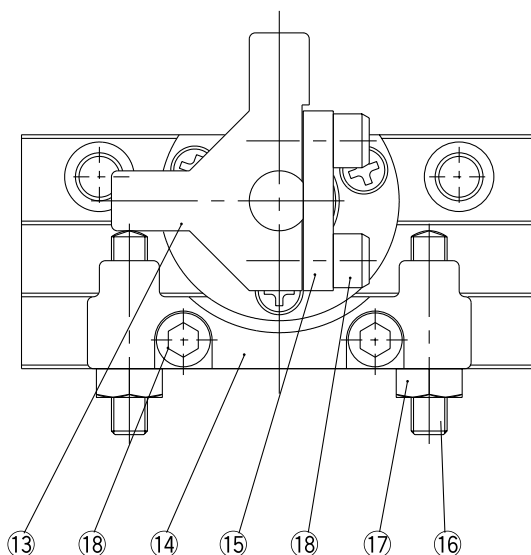
# Serie CRJ

## Costruzione

### Esecuzione base/CRJB



### Con stopper esterno/CRJU



### Componenti

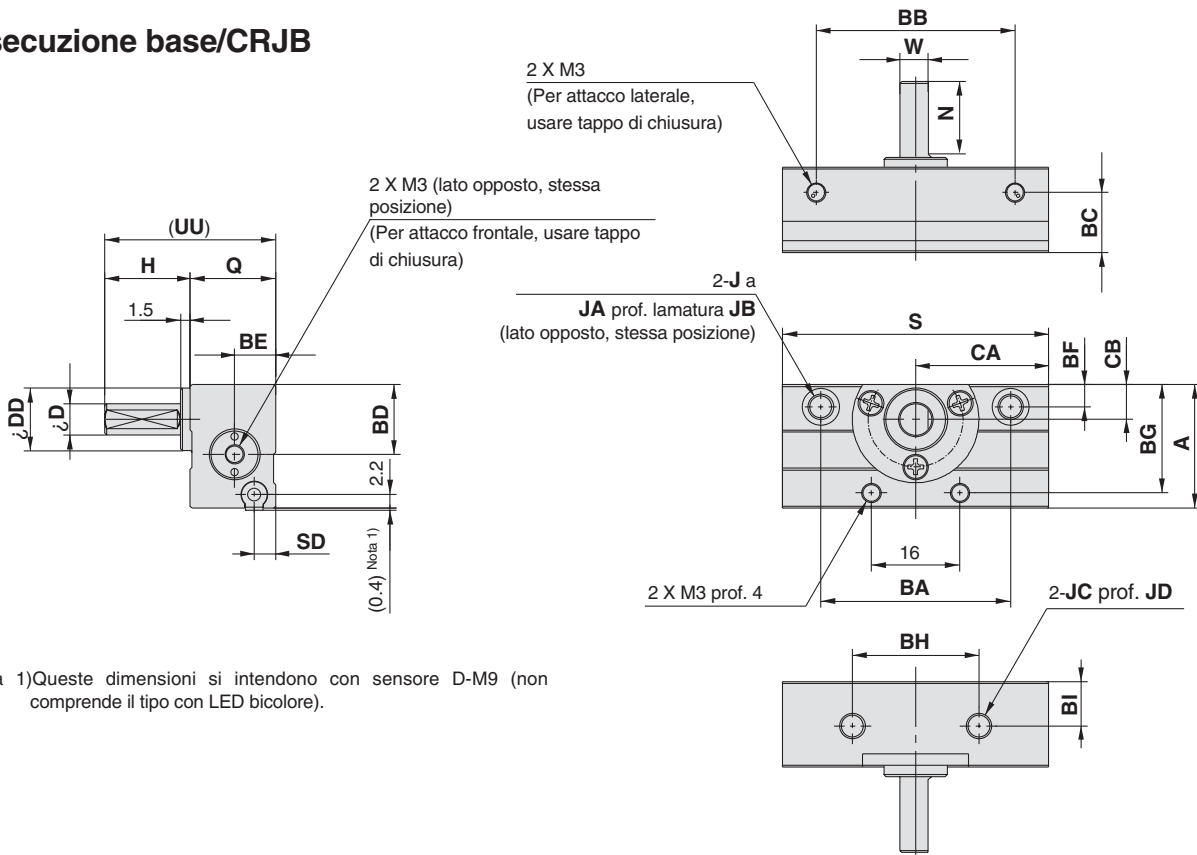
N.	Descrizione	Materiale
1	Corpo	Lega d'alluminio
2	Pistone	Acciaio inox
3	Stelo	Acciaio inox
4	Fermo cuscinetto	Lega d'alluminio
5	Coperchio	Lega d'alluminio
6	Guida	Acciaio per cuscinetti
7	Guarnizione pistone	NBR
8	O ring	NBR
9	Anello di tenuta	Resina

N.	Descrizione	Materiale
10	Anello magnetico	Materiale magnetico
11	Vite Philips a testa rotonda n. 0	Filo d'acciaio
12	Tappo di chiusura	-
13	Stopper	Acciaio al cromo molibdeno
14	Fermo + stopper	Lega d'alluminio
15	Piastra di fissaggio	Acciaio
16	Brugola di regolazione	Filo d'acciaio
17	Dado esagonale	Filo d'acciaio
18	Brugola	Acciaio inox

\* La posizione di montaggio dei tappi di chiusura (n. 12) varia a seconda della posizione dell'attacco di connessione.

**Dimensioni**

**Esecuzione base/CRJB**

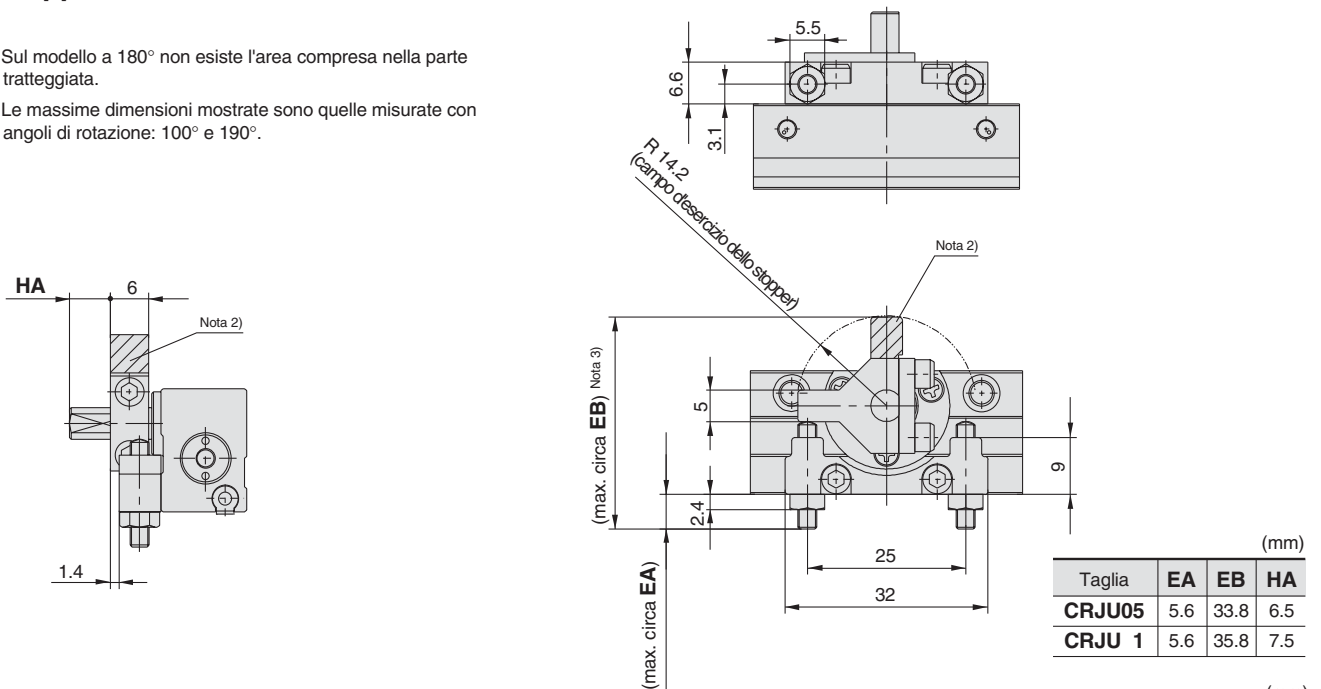


Nota 1) Queste dimensioni si intendono con sensore D-M9 (non comprende il tipo con LED bicolore).

**Con stopper esterno CRJU**

Nota 2) Sul modello a 180° non esiste l'area compresa nella parte tratteggiata.

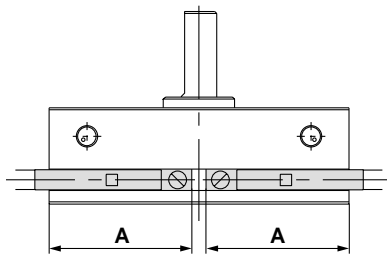
Nota 3) Le massime dimensioni mostrate sono quelle misurate con angoli di rotazione: 100° e 190°.



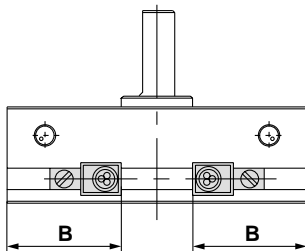
Taglia	Angolo di rotazione	A	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	CA	CB	D	DD	J	JA	JB	JC	JD	H	N	Q	S	SD	UU	W
CRJB05	90°	19.5	30	32.4	9.5	11	6.5	3.5	17.1	20	7	21.5	5.5	5g6	10h9	M4	5.8	3.5	M4	5	14.5	12.5	13.5	43	3.4	28	4.5
	180°			43.4								27											54				
CRJB 1	90°	23.5	35	37.4	12.5	14	9	4.5	21.1	22	8.5	24	7.5	6g6	14h9	M5	7.5	4.5	M5	6	15.5	13.5	16.5	48	5.9	32	5.5
	180°			50.4								30.5											61				

(mm)

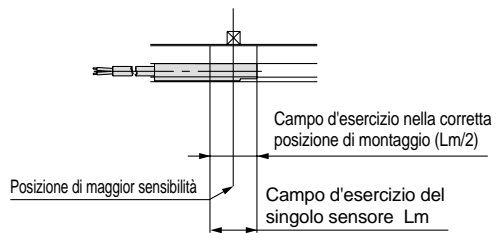
## Corretta posizione di montaggio dei sensori



Per D-M9



Per D-F8



Taglia	Rotazione	Sensore D-M9			Sensore D-F8		
		A	Campo di rotazione $\theta_m$	Campo di funzionam..	B	Campo di rotazione $\theta_m$	Campo di funzionam.
05	90°	20.5	40°	10°	16.5	20°	10°
	180°	23.2			19.2		
1	90°	22.4	30°	10°	18.4	15°	10°
	180°	25.6			21.6		

Campo di rotazione  $\theta_m$ : Valore del campo d'esercizio  $L_m$  di un singolo sensore convertito ad una rotazione assiale.

Campo di funzionamento: Valore dell'isteresi del sensore trasformato in angolo.

## Caratteristiche dei sensori

Tipo	Sensori stato solido
Tempo di risposta	≤ 1ms
Resistenza agli urti	1000m/s <sup>2</sup>
Resistenza isolamento	≥50MΩ a 500Vcc (tra cavo e corpo)
Tensione di isolamento	1000Vca per 1 min. (tra cavo e corpo)
Temperatura d'esercizio	10° ÷ 60°C
Grado di protezione	IEC529 standard IP67 JISC0920 struttura impermeabile

## Lunghezza cavi

### Indicazione della lunghezza cavo

(Esempio)

**D-M9P** L

↓  
Lunghezza cavo

-	0.5m
L	3m
Z	5m

Nota 1) Lunghezza cavi Z: Sensori applicabili alla lunghezza 5m  
Sensori stato solido: Tutti i modelli si realizzano su richiesta.

Nota 2) La lunghezza standard dei cavi per sensori allo stato solido impermeabile e con LED bicolore è di 3m (Lunghezza 0.5m non disponibile)

Nota 3) Se per i sensori allo stato solido si desidera il cavo flessibile, introdurre 61 dopo la lunghezza del cavo.

(Esempio)

**D-M9PL-** 61

↓  
Flessibilità

## Variazione dei colori dei cavi di connessione

Per uniformarsi allo standard IEC947-5-2 dal settembre 1996 in poi, SMC ha cambiato il colore dei cavi secondo quanto riportato nelle tabelle sottostanti. Durante la fase di collegamento, prestare particolare attenzione al colore dei cavi e quindi alle relative polarità, soprattutto nel periodo di tempo in cui colorazione vecchia e colorazione nuova corrispondono.

### 2 fili

	Vecchio	Novità
(+) Uscita	Rosso	Marrone
(-) Uscita	Nero	Blu

### 3 fili

	Vecchio	Novità
(+) Alimentazione	Rosso	Marrone
Alimentazione di potenza GND	Nero	Blu
Uscita	Bianco	Nero

### Sensori allo stato solido con uscita di diagnostica

	Vecchio	Novità
(+) Alimentazione	Rosso	Marrone
Alimentazione di potenza GND	Nero	Blu
Uscita	Bianco	Nero
Uscita diagnostica	Giallo	Arancione

### Sensori allo stato solido con uscita di diagnostica mantenuta

	Vecchio	Novità
(+) Alimentazione	Rosso	Marrone
Alim. di potenza GND	Nero	Blu
Uscita	Bianco	Nero
Uscita di diagnostica mantenuta	Giallo	Arancione



# Serie CRJ/Avvertenze specifiche del prodotto

Leggere attentamente prima dell'uso.

## Regolazione dell'angolo di rotazione

### ⚠️ Precauzione

L'attuatore con stopper esterno è dotato di serie di una vite di regolazione per l'impostazione dell'angolo di rotazione.

Diametro	Regolazione angolare per singola rotazione della vite di regolazione angolo
05	2.3°
1	2.3°

Il campo di regolazione della rotazione del deceleratore idraulico è  $\pm 5^\circ$  per ogni rotazione completa. Regolazioni che oltrepassino queste limitazioni possono causare funzionamenti difettosi.

## Montaggio del regolatore di flusso e dei raccordi

### ⚠️ Precauzione

Si impiega l'attacco di connessione M3. Se il regolatore di flusso o i raccordi vengono collegati direttamente, utilizzare la serie indicata sotto.

- Regolatore di flusso  
AS12□1F/Tipo a gomito  
AS13□1F/Tipo universale
- Raccordi istantanei  
Miniraccordi Serie KJ
- Bussola di riduzione Serie M3

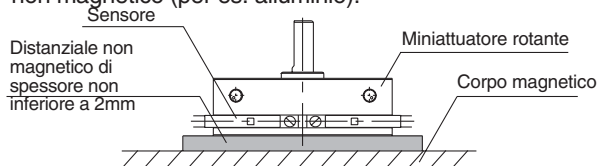
## Montaggio sensori

### ⚠️ Precauzione

Se si impiega un attuatore 05 con sensore, mantenere il corpo magnetico a non meno di 2mm dal fondo dell'attuatore.

Se il corpo magnetico è a meno di 2mm possono avvenire malfunzionamenti del sensore a causa di cadute della forza magnetica.

\* Utilizzando il montaggio dal basso si richiede un distanziale non magnetico (per es. alluminio).



## Manutenzione

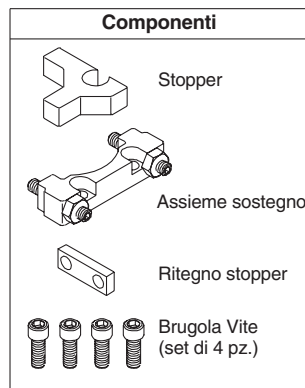
### ⚠️ Precauzione

Questo componente richiede attrezzi speciali, non può essere quindi smontato per la manutenzione.

## Unità stopper esterno

### ⚠️ Precauzione

Ordinare stopper esterno con i codici unità indicati sotto.



Modello	Codice unità
CRJU05- 90	P531010-1
CRJU05-180	P531010-2
CRJU 1- 90	P531020-1
CRJU 1- 180	P531020-2

Nota 1) Unità stopper esterno per mod. da 180° non può essere applicato ai miniattuatori rotanti da 90°.

Nota 2) Quando si usano stopper esterni per mod. da 90° utilizzare Miniattuatori rotanti con un campo di rotazione di 100°, e per i 180° utilizzare attuatori rotanti con un campo di rotazione di 190°.

## Procedimento di montaggio dello stopper esterno

\* Gli attuatori con stopper esterno (Modello CRJU) si consegnano; pertanto non sono richieste le seguenti procedure.

### ⚠️ Precauzione

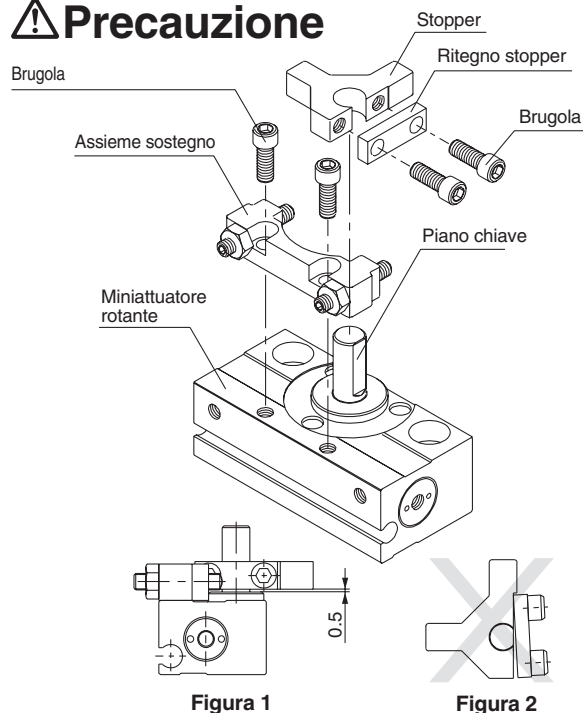


Figura 1

Figura 2

**1** Montare provvisoriamente il fermo stopper sullo stopper. Quindi collocarlo sul piano chiavi e fissare con viti esagonali.

Lasciare uno spazio di circa 0.5mm tra lo stopper e il miniattuatore rotante, come si mostra nella Figura 1.

Serrare le brugole in modo tale che il fermo stopper non venga fissato in modo sbilanciato come si mostra nella Figura 2.

Al momento del serraggio, non applicare troppa forza sull'asse.

Fissare l'assieme mediante le viti di fissaggio.

**2**

	Coppia di serraggio N·m
Brugola	0.8 ÷ 1.2