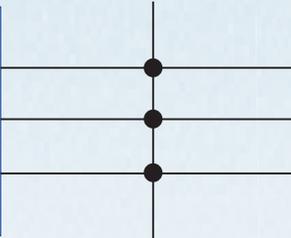
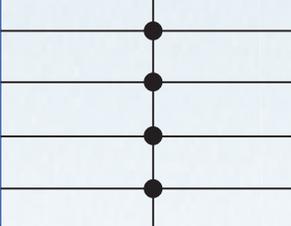
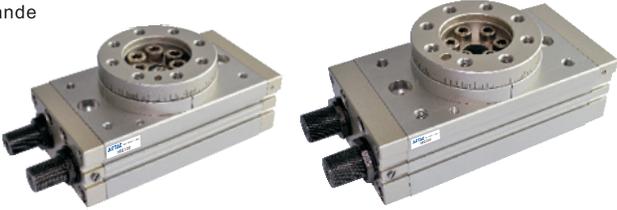
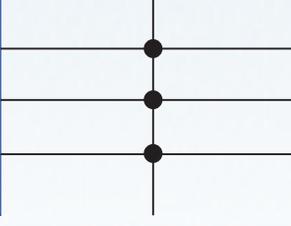




Cilindro Rotante – Serie HRQ

■ Serie di prodotto

Serie HRQ		Azione	Specifiche	Sensore fine corsa DS1-H
Taglia mini		Doppio effetto	2 3 7	
Taglia media		Doppio effetto	10 20 30 50	
Taglia grande		Doppio effetto	70 100 200	
Pagina	306			351

■ Installazione ed applicazione

1. Eliminare ogni tipo di impurità dalle tubature prima di connetterle ai cilindri;
2. Filtrare l'aria a 40 µm prima di immetterla nel sistema;
3. In ambienti con basse temperature, adottare accorgimenti adeguati per eliminare umidità all'interno del sistema e prevenire il congelamento;
4. Se il cilindro resta in operativo e stoccato per un lungo periodo, effettuare trattamenti anti ruggine utilizzando lubrificanti adeguati ed applicare gli appositi cappucci protettivi.



HRQ



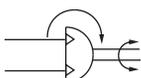
Cilindro Rotante



Serie HRQ



Simbolo

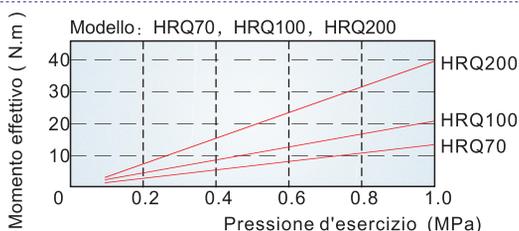
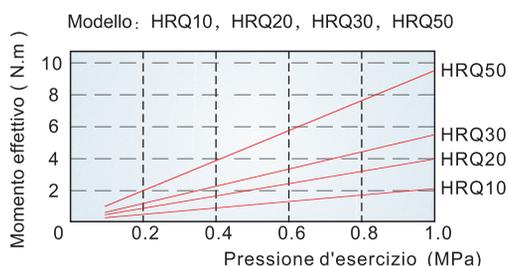
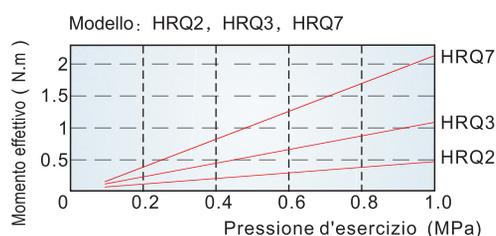


Caratteristiche del prodotto

1. La struttura a cremagliera permette una rotazione stabile;
2. La struttura a doppio cilindro garantisce una maggiore potenza in uscita;
3. Il piano di lavoro consente una facile installazione ed una precisione nel posizionamento dei carichi;
4. Il cilindro può essere alimentato tramite gli ingressi posti sul piano di lavoro;
5. Per una facile installazione sono stati posizionati su entrambi i lati del cilindro dei fori di fissaggio (10~200) o sulla superficie (2~7);
6. Disponibile con ammortizzo a vite regolabile oppure con ammortizzo idraulico. L'ammortizzo idraulico è un grado di assorbire urti 3~5 volte superiori all'ammortizzo fisso.

Momento d'uscita efficace

HRQ



Specifiche

Specifiche	2	3	7	10	20	30	50	70	100	200
Tipo di azione	Doppio effetto a doppio pistone con cremagliera									
Fluido	Aria (filtrata a 40µm)									
Pressione di esercizio	Ammortizzo regolabile	0.1~0.7MPa(15~100psi)(1.0~7.0bar)			0.1~1.0MPa(15~145psi)(1.0~10.0bar)					
	Ammortizzo idraulico	-			0.1~0.6MPa(15~87psi)(1.0~6.0bar)					
Pressione di prova	1.5MPa(218psi)(15.0bar)									
Temperatura °C	0~60									
Angolo di rotazione	0~190°							0~200°		
Grado di precisione	Ammortizzo regolabile	0.2°								
	Ammortizzo idraulico	-								
Momento teorico (Nm)(0.5MPa)	0.2	0.33	0.63	1.1	2.2	2.75	5.15	7.54	11.25	21.98
Tipo di ammortizzo	Ammortizzo regolabile	Ammortizzo interno								
	Ammortizzo idraulico	-			Ammortizzo idraulico					
Dimensione porta	Ingresso Frontale	M5 x 0.8						1/8" ①		
	Ingresso laterale	-						M5 x 0.8		
Peso g	120	175	270	535	940	1260	2060	2890	4100	7650

① Disponibile con filettatura G;

Nota: Per i sensori fine corsa fare riferimento alle pagine 351~372.

Tempo di rotazione e massima energia cinetica

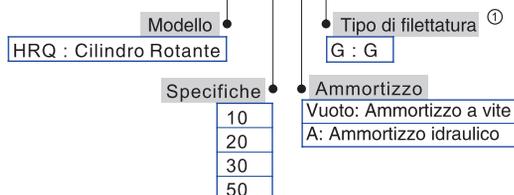
Modello	Energia massima (J)		Tempo di rotazione (s/90°)	
	Ammortizzo a vite	Ammortizzo idraulico	Ammortizzo a vite	Ammortizzo idraulico
HRQ2	0.0015	-	0.2~0.7	-
HRQ3	0.002	-	0.2~0.7	-
HRQ7	0.006	-	0.2~1.0	-
HRQ10	0.01	0.04	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ20	0.025	0.12	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ30	0.05	0.12	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ50	0.08	0.30	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ70	0.24	1.1	0.2~1.5	0.2~1.0
HRQ100	0.32	1.6	0.2~2.0	0.2~1.0
HRQ200	0.56	2.9	0.2~2.5	0.2~1.0

Note: 1. In fase di utilizzo non superare i valori massimi di energia indicati nella tabella soprastante per non arrecare danni ai componenti interni del cilindro ed evitare malfunzionamenti.

2. Se il tempo di rotazione è superiore a quello riportato in tabella, l'ammortizzo idraulico potrebbe non riuscire a sviluppare una forza adeguata.

Codice di Ordinazione

HRQ 20 A G



Note ①: I modelli 10 e 20 hanno filettatura M5. Questa posizione del codice rimane vuota.

②: la serie HRQ è disponibile solamente magnetica.

Carico massimo

Categoria di carico	Modello									
	HRQ2	HRQ3	HRQ7	HRQ10	HRQ20	HRQ30	HRQ50	HRQ70	HRQ100	HRQ200
Massimo carico radiale (N)	18	30	50	80	150	200	300	330	390	540
Massimo carico assiale (N)	35	50	70	80	150	200	300	300	500	740
Massimo momento flettente (N.m)	0.8	1.1	1.5	2.5	4.0	5.5	10.0	12.0	18.0	25.0

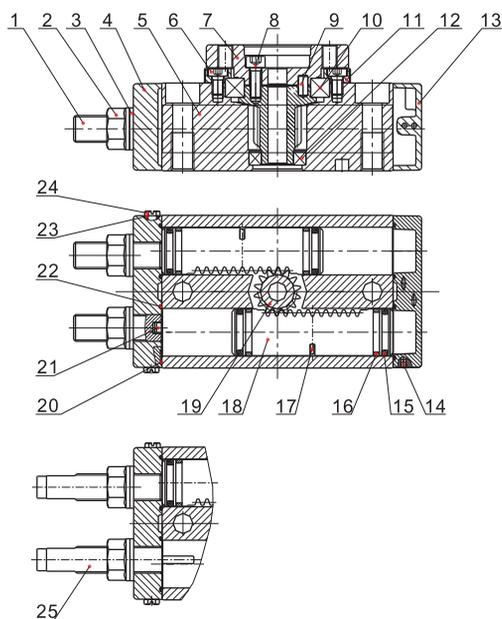


Cilindro Rotante

Serie HRQ

Struttura interna

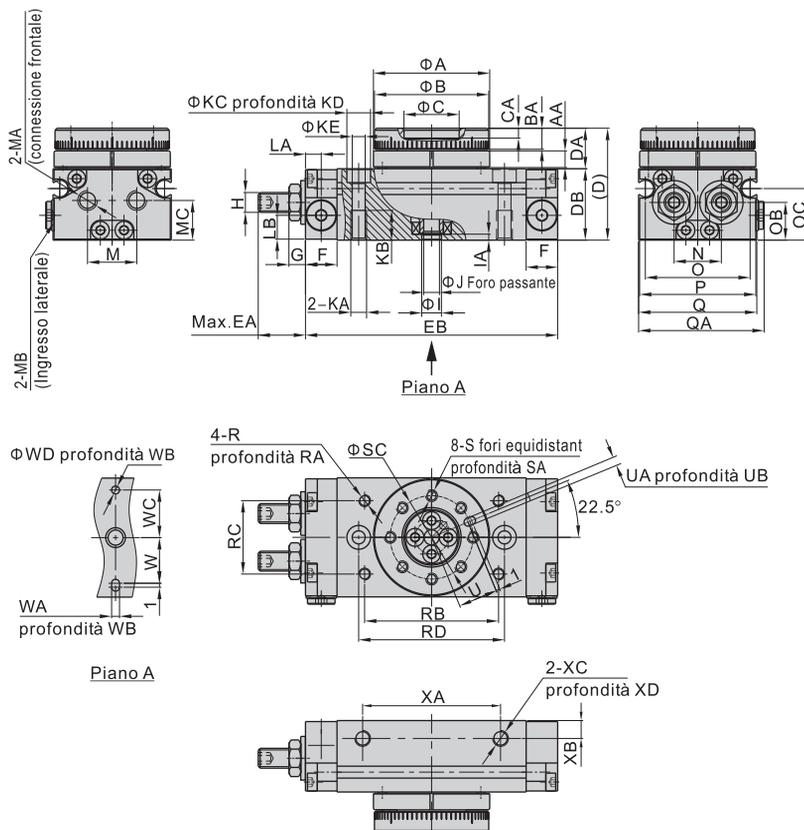
HRQ□-A (ammortizzo idraulico)



Nr. Voce	Materiale	
1	Vite di regolazione	Acciaio al carbonio
2	Dado esagonale	Acciaio al carbonio
3	Anello ermetico	Acciaio al carbonio rivestito in gomma
4	Testata anteriore	Lega di alluminio
5	Corpo	Lega di alluminio
6	Vite	Acciaio al carbonio
7	Disco di fissaggio	Lega di alluminio
8	Vite	Acciaio al carbonio
9	Perno di posizionamento	Acciaio al carbonio
10	Cuscinetto a sfera	Componenti multipli
11	Pattino pressore	Lega di alluminio
12	Cuscinetto a sfera	Componenti multipli
13	Testata posteriore	Lega di alluminio
14	Sfera di acciaio	Acciaio inox
15	O-ring pistone	NBR
16	Guarnizione	Materiale resistente all'usura
17	Magnete	Terre rare
18	Cremagliera	Acciaio inox
19	Pignone	Acciaio Cr-Mo
20	O-ring	NBR
21	Ammortizzo interno	NBR
22	O-ring	NBR
23	O-ring	NBR
24	Vite	Acciaio inox
25	Ammortizzo idraulico	Componenti multipli

Dimensioni

HRQ2,3,7



Specifiche\Voce	A	AA	B	BA	C	CA	D	DA	DB	EA	EB	F	G
2	29.5(h9)	4.2	29(h9)	5.3	14(H9)	2.5	28.2	10.2	18	12	64	8	4.2
3	34(h9)	4.2	33(h9)	5.3	17(H9)	2.5	30.5	10	20.5	12	70	8	4.2
7	40(h9)	4.5	39(h9)	6.5	20(H9)	3	34.5	11.5	23	15	79.5	8	4.2

Specifiche\Voce	H	I	IA	J	KA	KB	KC	KD	KE	LA	LB	M
2	M5 × 0.8	5(H9)	1.5	3.8	M4 × 0.7	7.5	6	3.5	3.3	4	6	12.5
3	M5 × 0.8	6(H9)	1.5	5	M5 × 0.8	8.5	7.5	4.5	4.2	4	7.5	15.5
7	M6 × 1.0	7(H9)	1.5	6	M5 × 0.8	8.5	7.5	4.5	4.2	4	8.7	18.5

Specifiche\Voce	MA	MB	MC	N	O	OB	OC	P	Q	QA	R	RA	RB
2	M5 × 0.8	M5 × 0.8	10	12	26.6	9.5	13	29.5	30	31.8	M3 × 0.5	3.5	34
3	M5 × 0.8	M5 × 0.8	12.2	15.5	31.3	10.5	15	34	34.5	36.3	M3 × 0.5	3.5	38
7	M5 × 0.8	M5 × 0.8	14	18.5	37.8	12	16	40.5	41	42.8	M4 × 0.7	4.5	45

Specifiche\Voce	RC	RD	S	SA	SC	U	UA	UB	W	WA	WB	WC	WD
2	18.5	37	M3 × 0.5	5.3	21	10	2(H9)	2	11.5	2(H9)	2	12	2(H9)
3	23	43	M3 × 0.5	5.3	25	12	2(H9)	2	13.5	2(H9)	2	14	2(H9)
7	30	50	M4 × 0.7	6.5	29	14	3(H9)	3	15.5	3(H9)	3	16	3(H9)

Specifiche\Voce	XA	XB	XC	XD
2	35	4.5	M4 × 0.7	4
3	40	4.5	M4 × 0.7	4
7	50	5	M5 × 0.8	5

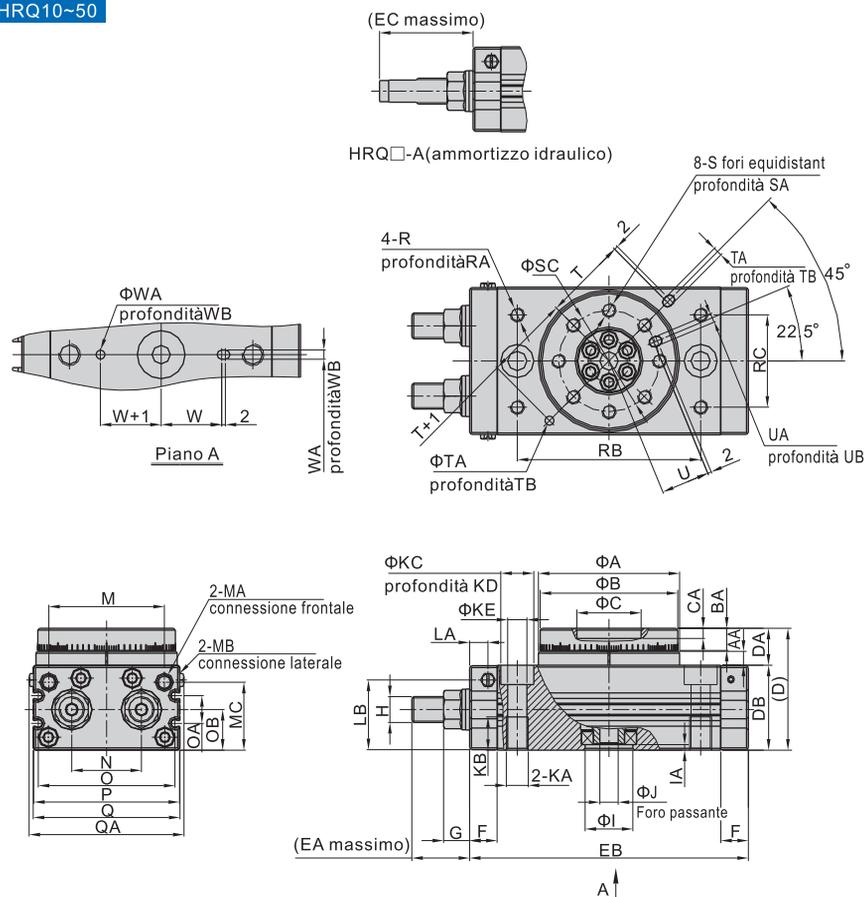


HRQ

Cilindro Rotante

Serie HRQ

HRQ10-50



Specifiche\Voce	A	AA	B	BA	C	CA	D	DA	DB	EA	EB	EC	F
10	46(h9)	4.5	45(h9)	8	20(H9)	4.5	47	13	34	17.5	92	28.5	9.5
20	61(h9)	6.5	60(h9)	10	28(H9)	6.5	54	17	37	26	117	39.1	11
30	67(h9)	6.5	65(h9)	10	32(H9)	5	57	17	40	25.5	127	38.4	11.5
50	77(h9)	7.5	75(h9)	12	35(H9)	5.5	66	20	46	31.5	152	51	15

Specifiche\Voce	G	H	I	IA	J	KA	KB	KC	KD	KE	LA	LB	M
10	9.5	M10 × 1.0	15(H9)	3	5	M8 × 1.25	12	11	6.5	6.8	4.5	29	34.5
20	9.5	M12 × 1.0	17(H9)	2.5	9	M10 × 1.5	15	14	8.5	8.6	6	30	47
30	9.5	M12 × 1.0	22(H9)	3	9	M10 × 1.5	15	14	8.5	8.6	6.5	34	50
50	14	M14 × 1.5	26(H9)	3	10	M12 × 1.75	18	18	10.5	10.5	10	38	63

Specifiche\Voce	MA	MB	MC	N	O	OA	OB	P	Q	QA	R	RA	RB
10	M5 × 0.8	M5 × 0.8	27.8	20.5	45	13.5	15.5	49.5	50	54.5	M5 × 0.8	8	60
20	M5 × 0.8	M5 × 0.8	30	27.5	59	12	16	64.5	65	69.5	M6 × 1.0	8	76
30	1/8"	M5 × 0.8	32	29	64	13.5	18.5	69.5	70	74.5	M6 × 1.0	8	84
50	1/8"	M5 × 0.8	38	38	74.5	15	22	79.5	80	84.5	M8 × 1.25	8	100

Specifiche\Voce	RC	S	SA	SC	T	TA	TB	U	UA	UB	W	WA	WB
10	27	M5 × 0.8	8	32	27	3(H9)	3.5	15	3(H9)	3.5	19	3(H9)	3.5
20	34	M6 × 1.0	10	43	36	4(H9)	4.5	20.5	4(H9)	4.5	24	4(H9)	4.5
30	37	M6 × 1.0	10	48	39	4(H9)	4.5	23	4(H9)	5	28	4(H9)	4.5
50	50	M8 × 1.25	12	55	45	5(H9)	5.5	26.5	5(H9)	6	33	5(H9)	5.5



HRQ

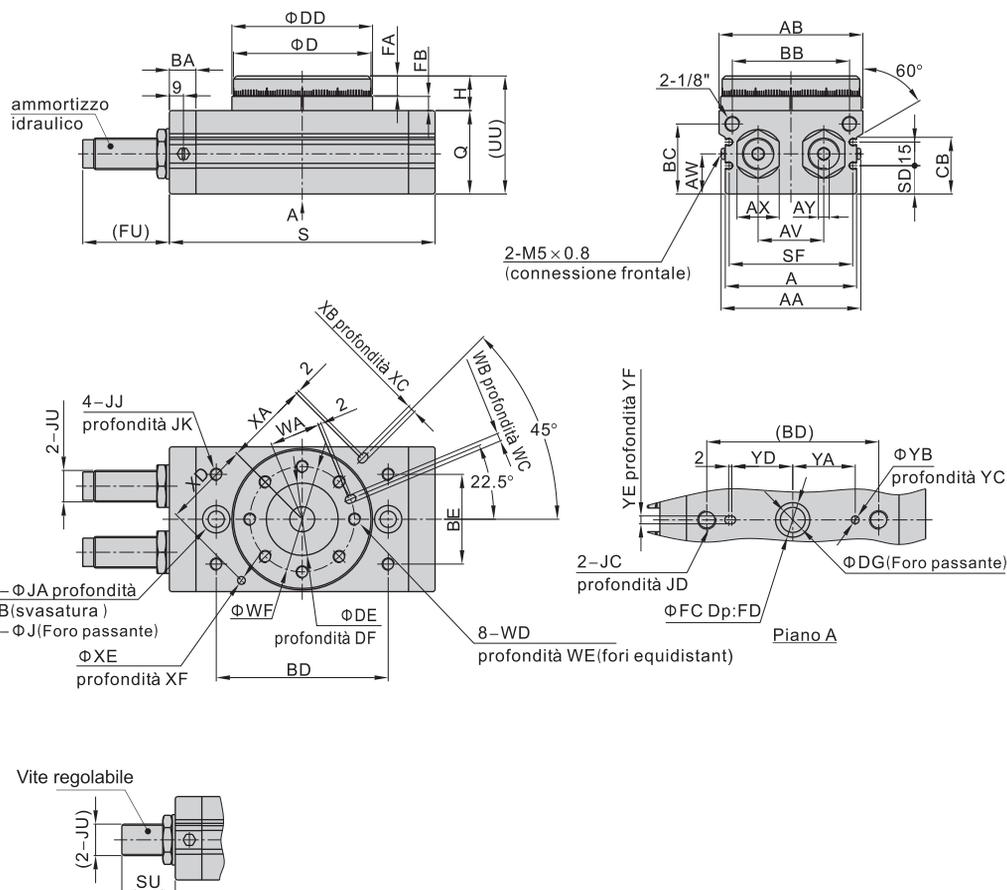


Cilindro Rotante

Serie HRQ



HRQ70~200



Tipo di vite regolabile

Specifiche\Voce	AA	AB	A	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CB	D	DD
70	88	92	84	42	25.5	29	8	17	75	44.5	110	57	36	88	90
100	99	102	95	50	29.5	29	8	17	85	50.5	130	66	42	98	100
200	117	120	113	60	36.5	36	10	24	103	63	150	80	57	116	118
Specifiche\Voce	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB	JC	JD	JK	
70	46(h9)	5	16	12.5	9	22(H9)	3	22	10.4	17.5	10.5	M12 × 1.75	18	10	
100	56(h9)	5	19	14.5	12	24(H9)	3	27	10.4	17.5	10.5	M12 × 1.75	18	10	
200	64(h9)	8	24	16.5	15	32(H9)	5	32	14.2	20	12.5	M16 × 2.0	25	13	
Specifiche\Voce	JJ	JU	Q	S	SD	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD			
70	M8 × 1.25	M20 × 1.5	53	170	18	79	35	75	32.5	5(H9)	5.5	M8 × 1.25			
100	M8 × 1.25	M20 × 1.5	59	189	22	90	35	86	37.5	6(H9)	6.5	M10 × 1.5			
200	M12 × 1.75	M27 × 1.5	74	240	29	108	41	106	44	8(H9)	8.5	M12 × 1.75			
Specifiche\Voce	WE	WF	XA	XB	XC	XD	XE	XF	YA	YB	YC	YD	YE	YF	FU
70	12.5	67	54	5(H9)	3.5	55	5(H9)	3.5	40	5(H9)	3.5	39	5(H9)	3.5	69
100	14.5	77	59	6(H9)	4.5	60	6(H9)	4.5	50	6(H9)	4.5	49	6(H9)	4.5	69
200	16.5	90	69	8(H9)	4.5	70	8(H9)	4.5	55	8(H9)	4.5	54	8(H9)	4.5	76

Cilindro Rotante

Serie HRQ

Selezione dei prodotti

- 1.1. Angolo di rotazione θ : l'angolo di rotazione massimo del cilindro prescelto deve poter coprire l'angolo di rotazione necessario per l'applicazione;
- 1.2. Tempo di rotazione t: il cilindro prescelto deve avere un tempo di rotazione adeguato all'applicazione;
- 1.3. Installazione del cilindro: assicurarsi che l'area di lavoro circostante il cilindro sia sufficientemente ampia da permettere la rotazione del carico;
- 1.4. Determinare peso e forma del carico.

Calcolare il momento di forza della rotazione secondo quanto qui sotto riportato, confrontare con il grafico e selezionare il cilindro adeguato dalla risultante.

$T = K \times I \times \dot{\omega}$ $\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2}$	<p>T: Momento di forza necessario per la rotazione del carico (N.m) K: Margine d'errore, assumendo K=5 I: Momento d'inerzia (kg.m²) $\dot{\omega}$: Accelerazione radiale (rad/s²) θ : Velocità radiale t: Tempo di rotazione (s)</p>
---	--

2.1. Modalità di calcolo del momento d'inerzia.

Disegno	Spiegazione	Calcolo momento d'inerzia	Raggio di rotazione
	d: diametro(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{md^2}{8}$	$\frac{d^2}{8}$
Nota : Direzione di installazione libera.			
	d ₁ : diametro(m) d ₂ : diametro(m) m ₁ : Massa d ₁ (kg) m ₂ : Massa d ₂ (kg)	$I = \frac{m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2}{8}$	$\frac{d_1^2 + d_2^2}{8}$
Nota : Se la differenza tra d ₁ e d ₂ è molto piccola, può essere trascurata.			
	d: diametro(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{md^2}{16}$	$\frac{d^2}{16}$
Nota : Direzione di installazione libera.			
	r: raggio(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{2mr^2}{5}$	$\frac{2r^2}{5}$
Nota : Direzione di installazione libera.			
	a ₁ : lunghezza(m) a ₂ : lunghezza(m) m ₁ : Massa d ₁ (kg) m ₂ : Massa d ₂ (kg)	$I = \frac{m_1 a_1^2 + m_2 a_2^2}{3}$	$\frac{a_1^2 + a_2^2}{3}$
Nota : 1. Installazione orizzontale ; 2. Per installazione verticale fare attenzione alla variazione del tempo di rotazione.			
	a ₁ : lunghezza(m) a ₂ : lunghezza(m) b: larghezza(m) m ₁ : Massa d ₁ (kg) m ₂ : Massa d ₂ (kg)	$I = \frac{m_1(4a_1^2 + b^2) + m_2(4a_2^2 + b^2)}{12}$	$\frac{2a_1^2 + 2a_2^2 + b^2}{6}$
Nota : 1. Installazione orizzontale ; 2. Per installazione verticale fare attenzione alla variazione del tempo di rotazione.			
	a: lunghezza(m) b: larghezza(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{m(a^2 + b^2)}{12}$	$\frac{a^2 + b^2}{12}$
Nota : Direzione di installazione libera.			
	a: lunghezza(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{ma^2}{12}$	$\frac{a^2}{12}$
Nota : Direzione di installazione libera.			

Disegno	Spiegazione	Calcolo momento d'inerzia	Raggio di rotazione
	a: lunghezza(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{ma^2}{3}$	$\frac{a^2}{3}$
Nota : 1. Installazione orizzontale ; 2. Per installazione verticale fare attenzione alla variazione del tempo di rotazione.			
	a: lunghezza(m) b: distanza dall'asse di rotazione al centro del carico(m) m: Massa(kg)	$I = \frac{ma^2}{12} + mb^2$	$\frac{a^2}{12} + b^2$
Nota : Applicabile anche in caso di carichi di maggior spessore.			
	a ₁ : distanza dall'asse di rotazione al centro del carico concentrato(m) a ₂ : lunghezza del braccio(m) m ₁ : massa del carico concentrato(kg) m ₂ : massa del braccio(kg)	$I = m_1 a_1^2 + \frac{m_2 a_2^2}{3} + m_1 K$	
Nota : 1. Installazione orizzontale ; 2. Se la differenza tra m ₁ e m ₂ è molto piccola, può essere trascurata ; 3. Il valore K deve essere calcolato in riferimento alla forma del carico concentrato. Esempio: carico concentrato di forma sferica $K = \frac{2r^2}{5}$			
	Numero denti a Numero denti b	a: Numero denti b: Numero denti (sotto carico)	$I_a = \left(\frac{a}{b}\right)^2 I_b$

3. Calcolo dell'energia cinetica massima E_{max}(J):

Calcolare l'energia cinetica massima secondo le indicazioni qui sotto riportate ed utilizzare tale dato per scegliere il cilindro adatto all'impiego. Un'energia eccessiva può causare il danneggiamento della struttura interna del cilindro. Nel caso di un'elevata quantità di energia sprigionata si raccomanda l'utilizzo di ammortizzatori idraulici.

$$E_{\max} = \frac{1}{2} I \omega_{\max}^2 \quad \omega_{\max} = \frac{2\theta}{t} \quad \omega_{\max}: \text{Massima velocità angolare (rad/s)}$$

4. Calcolo della percentuale di carico

Calcolare la percentuale di carico adeguato secondo le indicazioni sottostanti. Tale valore deve essere ≤ 1 .

$$\text{Percentuale di carico} = \frac{W_s}{\text{Massimo carico assiale consentito}} + \frac{W_r}{\text{Massimo carico radiale consentito}} + \frac{M}{\text{Massimo momento torcente del piano di lavoro}} \leq 1$$

W_s : Carico assiale effettivo
 W_r : Carico radiale effettivo
 M : Momento torcente effettivo sostenibile dal piano di lavoro

5. Modalità di selezione

Il cilindro scelto deve soddisfare i punti 2, 3 e 4.



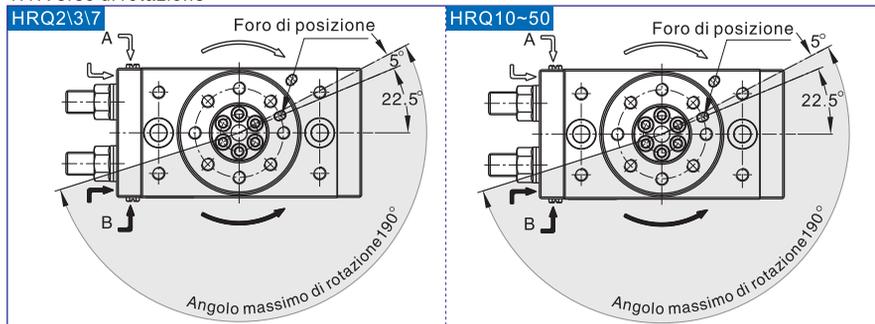
HRQ



■ Installazione ed applicazione

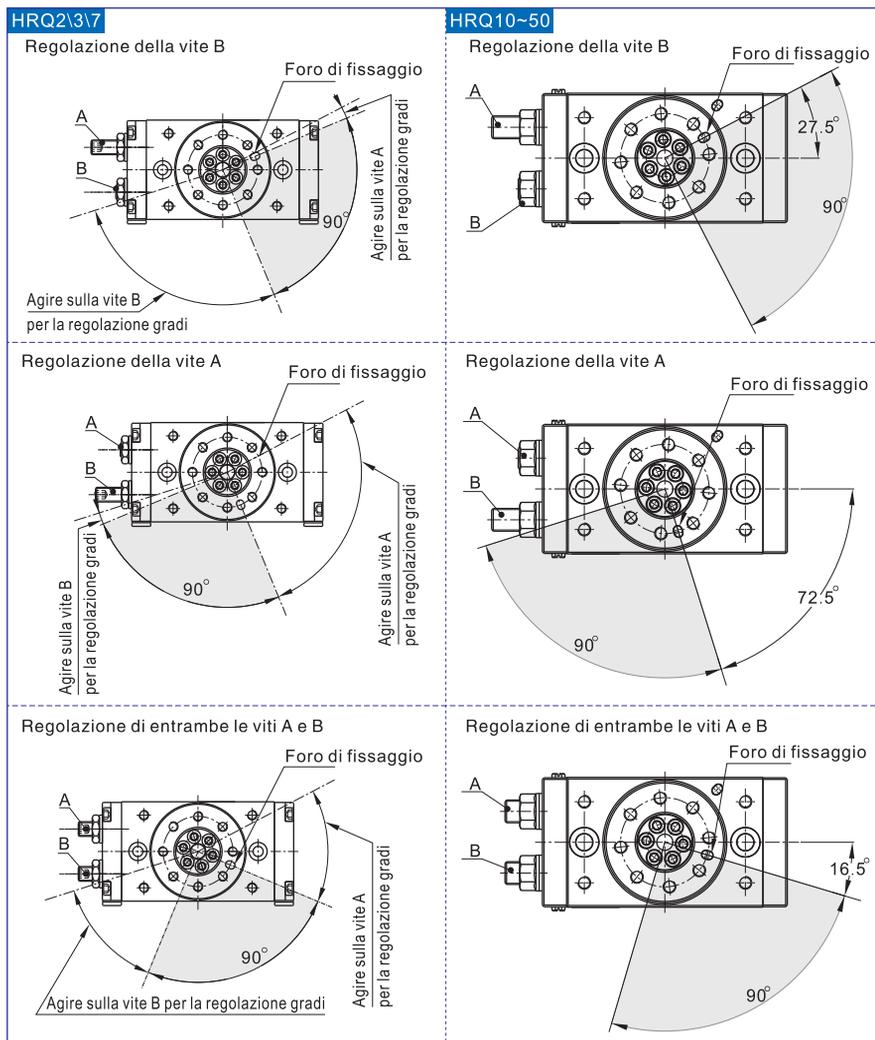
1. Determinazione di angolo e verso di rotazione

1.1. Verso di rotazione



A. Prendere il foro di fissaggio del piano rotante come punto di partenza; l'angolo massimo di rotazione è di 190°, come mostrato nel disegno sovrastante;
 B. Il cilindro ruota in senso orario alimentandolo dall'ingresso A, in senso anti orario alimentandolo dall'ingresso B.

1.2. Regolazione dell'angolo di rotazione (Esempio: 90°)



1.3. Gradi corrispondenti ad ogni giro di vite/ammortizzo

Modello	Regolazione angolo per giro di vite (Viti o ammortizzo)	Modello	Regolazione angolo per giro di vite (Viti o ammortizzo)
HRQ2	11.5°	HRQ10	10.2°
HRQ3	10.9°	HRQ20	6.5°
HRQ7	10.2°	HRQ30	6.5°
		HRQ50	8.2°
		HRQ70	7.0°
		HRQ100	6.1°
		HRQ200	4.9°

- Il cilindro appena prodotto è settato sul massimo angolo disponibile; non aumentare ulteriormente l'angolo di rotazione;
- L'energia cinetica non deve superare l'energia massima indicata per non arrecare danni al cilindro;
- Il meccanismo rotante non necessita di lubrificazione;
- Per la presenza di ammortizzi interni, la pressione impiegata non deve essere inferiore a 0.1Mpa;
- In caso di ammortizzo idraulico non devono essere superati i valori massimi di torsione indicati in tabella:

Modello ammortizzo idraulico	Valore di torsione massimo (N.m)
M10	3.5
M12	8.0
M14	11.0
M20	24.0
M27	63.0

- Non rimuovere la vite sul fondo dell'ammortizzo, per evitare la fuoriuscita di olio.
- Quando la resistenza offerta dall'ammortizzo idraulico diminuisce è necessario sostituire il pezzo. Si raccomanda l'utilizzo di ammortizzi AirTAC poiché studiati specificatamente per questo impiego.

Modello cilindro rotante	Modello ammortizzo idraulico
HRQ10	ACA1006-A
HRQ20\HRQ30	ACA1209-A
HRQ50	ACA1412-A
HRQ70\HRQ100	ACA2020-A
HRQ200	ACA2725-A



HRQ