

## Tipologia di aria compressa da impiegare

I cilindri sono progettati per impiego, senza manutenzione, con aria senza lubrificazione. Se si utilizza aria lubrificata la lubrificazione deve essere continua, perché la lubrificazione supplementare asporta il lubrificante applicato in fabbrica. L'aria da impiegare, con riferimento alla norma ISO/DIN 8573-1, è della classe 3-4-3 e cioè:

- Residuo di olio: 1 mg/m<sup>3</sup>
- Residuo polvere: filtraggio 40 µm; 10 mg/ m<sup>3</sup>
- Residuo di acqua: punto di rugiada -20°C; 0.88 mg/ m<sup>3</sup>

## Materiale delle guarnizioni

Per compatibilità vedere documentazione tecnica pag. 6.1/08

Alcune famiglie di cilindri Metal Work sono fornibili con guarnizioni realizzate in materiali differenti:

**Poliuretano:** sono le migliori in termini di durata, riduzione dell'usura e attriti ridotti.

Compatibilità chimica:

• Idrocarburi alifatici puri (butano, propano, benzina). Le impurità (umidità, alcoli, composti acidi o alcalini) possono intaccare chimicamente i poliuretani.

• Olii e grassi minerali (alcuni additivi possono intaccare chimicamente il materiale)

• Olii e grassi al silicone.

• Acqua fino a + 50 °C.

• Resistenza all'ozono e invecchiamento.

Non compatibile con:

• Chetoni, esteri, eteri

• Alcoli, glicoli

• Acqua calda, vapore, alcali, amine, acidi

• Mantengono un buon comportamento elastico fino a -35°C (solo per PU versione "bassa temperatura").

**NBR:** Hanno vita inferiore rispetto a quelle in poliuretano. Sono però da preferire se il cilindro è destinato a lavorare in situazioni in cui si crea condensa d'acqua al suo interno, come ad esempio nei climi tropicali. Infatti in queste situazioni talvolta le guarnizioni in poliuretano sono soggette a deterioramento precoce per idrolisi.

Compatibilità chimica:

• Gas di città, butano, propano, acidi grassi

• Idrocarburi alifatici.

• Olii lubrificanti.

• Benzina.

Non compatibile con:

• Ozono, e quindi all'esposizione alla luce

• Mantengono un buon comportamento elastico fino a -35°C (solo per NBR versione "bassa temperatura").

**FKM/FPM:** Resistono a temperature sino ai 150°C.

Per questa caratteristica vengono impiegate, sui cilindri senza stelo, anche per impieghi ad alta velocità, che comporta alte temperature del labbro di scorrimento.

Compatibilità chimica:

• Olii e grassi minerali, modesto rigonfiamento con olio ASTM N° 1 e 3

• Olii e grassi al silicone

• Olii e grassi animali e vegetali

• Idrocarburi alifatici (benzina, butano, propano, gas naturale)

• Idrocarburi aromatici (benzolo, toluolo)

• Idrocarburi clorurati (tetracloroetilene)

• Carburanti

• Ozono, agenti atmosferici, invecchiamento.

Non compatibile con:

• Solventi polari (acetone, metiletilchetone, etere dietile, dioxan)

• Fluidi per freni a base di glicole

• Gas ammoniacale, amine, alcali

• Vapore acqueo surriscaldato

• Acidi organici a basso tenore molecolare (acido formico e acetico)

## Cilindri No stick slip:

I cilindri standard sono studiati per funzionare bene nella maggior parte di applicazioni, ed in particolare anche con velocità elevate. Quando si lavora a velocità molto basse, magari in presenza di carichi laterali, il movimento tende ad essere incostante, con dei saltellamenti. In questi casi si possono impiegare i cilindri nella versione no-stick-slip, cioè antisaltellamento. Queste versioni prevedono l'uso di accorgimenti tribologici particolari e guarnizioni in poliuretano.

## Oscillazione radiale dello stelo

I cilindri sono studiati principalmente per esercitare forze in direzione dell'asse e non per sopportare carichi laterali. Chi comunque intende utilizzare lo stelo del cilindro per sopportare carichi laterali, deve tener conto della presenza del gioco tra stelo e bussola di guida. A titolo indicativo si può considerare che ogni 100 mm di corsa corrisponda un'oscillazione radiale, misurata all'estremità dello stelo, di 1mm.

## Vita dei cilindri

La vita dei cilindri dipende da molti fattori: carichi assiali e radiali, velocità, frequenza di utilizzo, temperatura, urti, valore di perdita pneumatica (limite ammesso). Diamo comunque alcuni dati, che vanno interpretati come aiuto ed indicazione per l'utilizzatore e NON come impegno e garanzia da parte nostra, proprio in funzione della variabilità dei fattori.

Senza carico radiale:

Cilindri ISO 15552 e cilindri tondi con guarnizioni in poliuretano: 15.000 km

Cilindri ISO 15552 e cilindri tondi con guarnizioni in NBR: 8.000 km

Cilindri ISO 6432, cilindri SSC e cilindri compatti con guarnizioni in poliuretano: 30 milioni di cicli

Cilindri ISO 6432 e cilindri SSC con guarnizioni in NBR: 15 milioni di cicli

Cilindri senza stelo: 5.000 km

## Tolleranza sulla corsa

La corsa reale dei cilindri ha una tolleranza rispetto alla corsa nominale, secondo le norme vigenti, ove esistenti, e comunque all'interno dei seguenti valori:

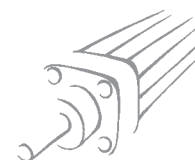
• Cilindri ISO 15552	ø 32 – 50:	- 0	+ 2	mm
	ø 63 – 200:	- 0	+ 2.5	mm
• Cilindri ISO 6432	ø 8 – 25:	- 1	+ 1	mm
• Cilindri tondi	ø 32 – 50	- 0.5	+ 1.5	mm
• Cilindri SSC	ø 12 – 50	- 1	+ 1	mm
	ø 63 – 100	- 1	+ 1.5	mm
• Cilindri compatti	ø 12 – 100	- 0.5	+ 1.5	mm
• Cilindri senza stelo	ø 16 – 40	- 1	+ 2	mm

## Corse superiori alla massima di catalogo

I clienti possono richiedere al nostro servizio commerciale la fattibilità di cilindri con corse superiori a quelle dichiarate nei capitoli del catalogo e Metal Work, compatibilmente con le limitazioni tecnologiche produttive, può fornirli. E' però cura e responsabilità dell'utilizzatore impiegare correttamente questi cilindri fuori standard, guidando lo stelo, evitando carichi di punta ecc.

## Sensori magnetici

Il campo magnetico, generato dai magneti permanenti alloggiati nel gruppo pistone, cambia di forma ed intensità in funzione delle masse metalliche magnetiche presenti vicino al cilindro. Può capitare che i sensori non commutino correttamente in presenza di queste masse. In questi casi si consiglia di impiegare materiali non magnetici. In particolare i tiranti di fissaggio di cilindri corsa breve e dei cilindri compatti devono preferibilmente essere costruiti in acciaio inossidabile.



## CALCOLO CARICO DI PUNTA SULLO STELO DI CILINDRI

Lo stelo del cilindro si comporta, durante il funzionamento, come un'asta sollecitata a carica di punta (flessione+compressione). Nel caso di corse lunghe è opportuno verificare il diametro dello stelo in funzione del carico applicato e del tipo di ancoraggio del cilindro e dello stelo. Per questo si possono utilizzare le seguenti formule:

A. Determinazione della forza massima, data una corsa ed un diametro stelo:

$$F \leq \frac{20.350 \varnothing^4}{C^2 \cdot K^2}$$

B. Determinazione del diametro minimo accettabile dello stelo, data una corsa ed una forza:

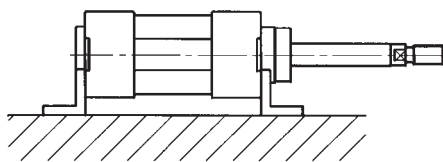
$$S \geq \sqrt[4]{\frac{F \cdot C^2 \cdot K^2}{20.350}}$$

Ove:

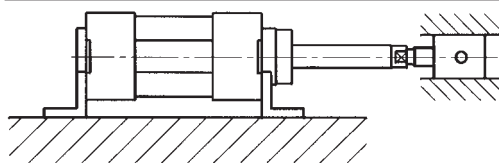
- F Forza applicata [N]
- ∅ Diametro dello stelo [mm]
- C Corsa [mm]
- K coefficiente per lunghezza libera in funzione dell'ancoraggio vedi disegni

VINCOLO

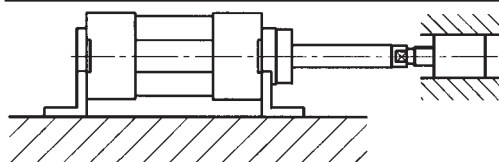
K



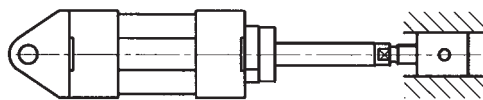
2



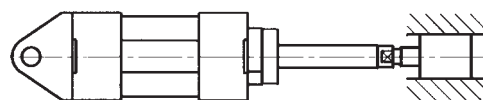
0.7



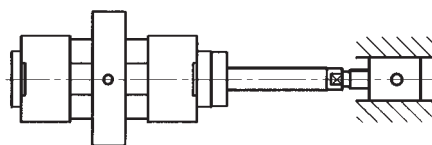
0.5



2



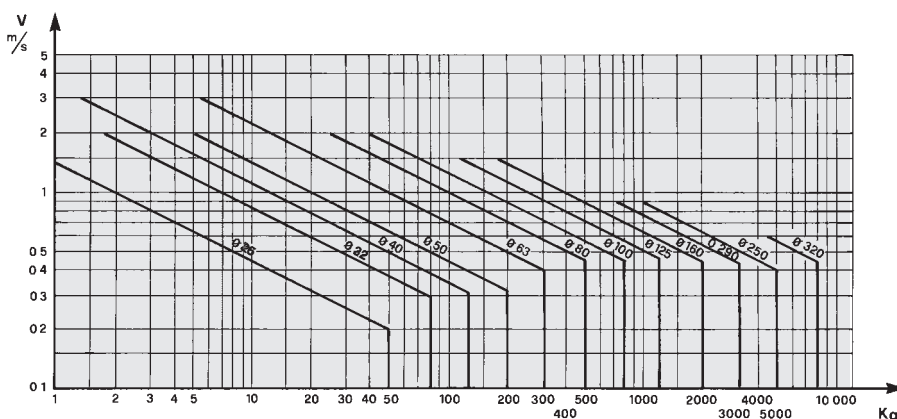
1



1.5

## DIAGRAMMA VELOCITÀ-CARICO MASSIMO AMMORTIZZABILE

Perché il cilindro raggiunga la posizione di fine corsa senza urti dannosi (per intensità e ripetitività), occorre annullare l'energia cinetica della massa in movimento ed il relativo lavoro sviluppato; il valore massimo del carico ammortizzabile dipende dalla velocità di traslazione e dalla capacità di assorbimento dello smorzatore pneumatico di serie nei vari cilindri. Il diagramma fornisce i valori di velocità - massa ammortizzabile nei vari diametri, data una pressione di 6 bar.



## CONSUMO D'ARIA NEI CILINDRI

Alesaggio cilindro D mm	Diametro asta d mm	Moto	Area utile cm <sup>2</sup>	Consumo d'aria in spinta e in trazione in Nl/cm di corsa, in funzione della pressione di esercizio P in bar, a 20°C									
				1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar
12	4	spinta	1,13	0,0023	0,0034	0,0045	0,0057	0,0068	0,0079	0,0090	0,0102	0,0113	0,0124
		trazione	1,00	0,0020	0,0030	0,0040	0,0050	0,0060	0,0070	0,0080	0,0090	0,0100	0,0110
16	6	spinta	2,01	0,0040	0,0060	0,0080	0,0100	0,0121	0,0141	0,0161	0,0181	0,0202	0,0221
		trazione	1,73	0,0035	0,0052	0,0069	0,0086	0,0104	0,0121	0,0138	0,0156	0,0173	0,0190
20	8	spinta	3,14	0,0063	0,0094	0,0126	0,0157	0,0188	0,0220	0,0251	0,0283	0,0314	0,0346
		trazione	2,64	0,0053	0,0079	0,0106	0,0132	0,0158	0,0185	0,0211	0,0238	0,0264	0,0290
25	12	spinta	4,91	0,0098	0,0147	0,0196	0,0245	0,0295	0,0344	0,0393	0,0442	0,0491	0,0540
		trazione	3,78	0,0076	0,0113	0,0151	0,0189	0,0227	0,0264	0,0302	0,0340	0,0378	0,0415
32	12	spinta	8,04	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,088
		trazione	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,042	0,049	0,058	0,063	0,070	0,076
40	16	spinta	12,56	0,025	0,038	0,050	0,063	0,076	0,088	0,100	0,113	0,126	0,138
		trazione	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,088	0,095	0,106	0,116
50	20	spinta	19,63	0,039	0,059	0,079	0,098	0,118	0,137	0,157	0,177	0,196	0,216
		trazione	16,49	0,033	0,050	0,066	0,082	0,099	0,115	0,132	0,149	0,165	0,181
63	20	spinta	31,16	0,062	0,093	0,125	0,156	0,187	0,218	0,249	0,280	0,312	0,343
		trazione	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308
80	25	spinta	50,24	0,100	0,150	0,200	0,250	0,301	0,351	0,402	0,452	0,502	0,552
		trazione	45,36	0,091	0,138	0,181	0,227	0,272	0,318	0,363	0,408	0,454	0,500
100	32	spinta	78,54	0,157	0,238	0,314	0,382	0,471	0,549	0,628	0,706	0,785	0,862
		trazione	70,50	0,141	0,211	0,282	0,352	0,423	0,493	0,564	0,635	0,705	0,775
125	32	spinta	122,66	0,245	0,368	0,490	0,613	0,736	0,859	0,981	1,104	1,226	1,349
		trazione	114,67	0,229	0,344	0,459	0,573	0,688	0,803	0,917	1,032	1,147	1,262
160	40	spinta	201,06	0,402	0,603	0,804	1,005	1,206	1,407	1,608	1,809	2,010	2,211
		trazione	188,49	0,377	0,565	0,754	0,942	1,130	1,319	1,508	1,696	1,884	2,073
200	40	spinta	314,15	0,628	0,942	1,257	1,571	1,885	2,199	2,513	2,827	3,145	3,456
		trazione	301,59	0,603	0,905	1,206	1,508	1,810	2,111	2,413	2,714	3,016	3,318

## FORZE DELLE MOLLE NEI CILINDRI A SEMPLICE EFFETTO (TEORICHE)

Cilindro ISO 15552 Semplice effetto				Cilindro SSC Semplice effetto			
Alesaggio mm	Forza a molla compressa N	Corsa Max mm	Forza a molla estesa N	Alesaggio mm	Forza a molla compressa N	Corsa Max mm	Forza a molla estesa N
32	63	250	35	12	6	25	1,5
40	88	250	51	16	7	25	3
50	102	250	64	20	12	25	4
63	102	250	64	25	14	25	5
Cilindro ISO 6432 Semplice effetto				32	33	50	6
				40	45	50	15
8	3	50	1	50	70	50	20
10	5	50	1	63	81	50	25
Cilindro Tondo Semplice effetto				Alesaggio mm	Forza a molla compressa N	Corsa Max mm	Forza a molla estesa N
				12	7	50	3
				16	20	50	5
				20	22	50	12
				25	28	50	17
Cilindro Cartuccia Semplice effetto				Alesaggio mm	Forza a molla compressa N	Corsa Max mm	Forza a molla estesa N
				32	86	250	34
				40	95	250	50
				50	108	250	62
				6	3,7	5	-
10	7,8	5	-				
16	7,2	5	-				
6	3,9	10	-				
10	9,6	10	-				
16	13,3	10	-				
6	3,9	15	-				
10	9,1	15	-				
16	13,3	15	-				

$$P = P_1 + \frac{(P_2 - P_1)}{C_{max}} \cdot C_x$$

$P_1$  = Forza molla estesa  
 $P_2$  = Forza molla compressa  
 $C_x$  = Corsa desiderata  
 $C_{max}$  = Corsa max.



## PESO DEI CILINDRI

Minicilindro serie "ISO 6432"

Ø	Stelo singolo		Stelo passante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
8	40	0.234	55	0.334
10	41	0.257	59	0.371
12	77	0.419	111	0.635
16	93	0.491	133	0.708
20	181	0.732	233	1.121
25	241	1.100	334	1.722

Cilindro tondo serie RNDC

Ø	Stelo singolo		Stelo passante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
32	404	1.44	455	2.04
40	660	1.58	808	3.14
50	1235	3.59	1507	6.03

Cilindro corsa breve serie "SSCY"

Ø	Stelo singolo		Stelo passante		Antirotazione		Oscillante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
12	45	1.24	52	1.47	64	1.35		
16	63	1.65	72	2.05	88	1.6		
20	91	2.14	104	2.75	126	2.37		
25	144	3.04	167	3.65	189	3.25		
32	185	4.14	200	4.72	260	4.56	272	4.14
40	275	5.05	295	5.94	373	5.49	386	5.05
50	412	7.09	437	8.9	592	7.89	620	7.09
63	587	9.32	621	10.91	854	10.57	889	9.32
80	393	14.41	1485	16.9	1740	25.87		
100	673	21.94	2841	25.9	2692	30.77		

Cilindro compatto

Ø	Stelo singolo		Stelo passante		Antirotazione		Antirotazione stelo passante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
12	96	1.59	104	1.82	105	1.90	114	2.12
16	105	1.51	124	1.90	109	1.81	129	2.20
20	171	2.35	204	2.95	181	2.78	214	3.39
25	201	2.73	233	3.32	220	3.15	252	3.76
32	246	3.17	282	4.05	306	3.96	343	4.84
40	370	4.41	408	5.29	457	5.20	495	6.08
50	552	6.42	605	7.98	709	7.64	768	9.21
63	779	7.34	656	8.90	977	8.56	1054	10.13
80	1468	12.57	1624	15.02	1851	14.33	2027	16.78
100	2988	16.11	3100	19.93	3710	17.87	3850	21.70

Cilindro serie "ISO 15552", ISO 15552 TWO-FLAT

Ø	Stelo singolo		Stelo passante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
32	433	2.2	494	3.09
40	660	3.15	783	4.73
50	1087	4.57	1348	7.04
63	1443	5.03	1718	7.44
80	2815	7.49	3260	10.16
100	3897	8.79	4425	12.33
125	6988	13.42	8040	18
160	12979	22.92	13800	30
200	17000	28	18000	39

Cilindro serie "ISO 15552" tipo A, "ISO 15552" tipo A TWO FLAT

Ø	Stelo singolo		Stelo passante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
32	460	3.09	576	3.98
40	716	4.08	916	5.66
50	1155	5.86	1513	8.33
63	1524	5.92	1945	8.33
80	2886	9.07	3520	11.74
100	3965	9.48	4779	13.02
125	7093	14.11	8642	18.69

Cilindro aste gemellate serie TWNC

Ø	Standard		Asta singola passante	
	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm	Peso [g] Corsa=0	Peso [g] ogni mm
32	725	2.57	790	3.79
40	945	2.81	1065	4.03
50	1499	3.96	1737	5.72
63	2360	5.72	2628	8.85
80	4300	9.59	4730	15.52
100	6270	10.89	6775	16.8

