

# Cilindri compatti - Panoramica

## Cilindri compatti - Panoramica

I cilindri dell'aria a profilo basso MISUMI sono progettati con un design salvaspazio. I cilindri sottili universali sono stati standardizzati. I cilindri dell'aria compatti a corsa standard possono essere spediti immediatamente, mentre per quelli con profilo selezionabile (corsa specificabile) la spedizione è al quinto giorno dalla ricezione dell'ordine. Ciascun cilindro sottile standard MISUMI è caratterizzato da uno smorzatore in gomma magnetica.

## Caratteristiche dei cilindri dell'aria compatti

Per il D.I. del tubo del cilindro, sono disponibili otto tipi. Per i profili selezionabili (con corsa specificabile), la corsa può essere specificata in incrementi di 1mm ed è possibile selezionare il tipo di punta dell'asta. Il corpo del cilindro è fissabile direttamente mediante i quattro fori passanti. Inoltre, è possibile selezionare le parti di collegamento tra due profili: con base e con perno a U. I sensori possono essere installati in otto posizioni (Ø12: 3 posizioni; Ø16: 6 posizioni).

## Selezione dei cilindri

### 1 Definire i requisiti del carico.

- 1) Carico (N) ..... Vedere "Calcolo del carico".
- 2) Pressione d'esercizio (Mpa)
- 3) Corsa (mm)
- 4) Tempo di esercizio (s)

### 2 Calcolare la spinta del cilindro. (Per il tipo a doppia azione)

- (1) Determinare la spinta del cilindro. (Per la corsa di uscita)
 
$$F1 = \eta \times A1 \times P$$

$$F1 = \text{Spinta corsa di uscita (N)}$$

$$A1 = \text{Area di pressione corsa di uscita (mm}^2\text{)} \dots \text{ Vedere "Tabella delle aree di pressione dei cilindri"}$$

$$\eta = \text{Fattore di carico adeguato all'uso (\%)} \dots \text{ Vedere "Tabella dei coefficienti di carico"}$$

$$P = \text{Pressione d'esercizio (Mpa)}$$
- (2) Determinare la spinta del cilindro. (Per la corsa di rientro)
 
$$F2 = \eta \times A2 \times P$$

$$F2 = \text{Spinta della corsa di rientro (N)}$$

$$A2 = \text{Area di pressione corsa di rientro (mm}^2\text{)} \dots \text{ Vedere "Tabella delle aree di pressione dei cilindri"}$$

$$\eta = \text{Fattore di carico adeguato all'uso (\%)} \dots \text{ Vedere "Tabella dei coefficienti di carico"}$$

$$P = \text{Pressione d'esercizio (Mpa)}$$

### 3 Determinare il D.I. del tubo.

- Determinare il D.I. del tubo in base alla spinta del cilindro (N) e al carico (N).
  - Selezionare un cilindro per il carico richiesto che rientri nella gamma della tabella.
  - Vedere "Tabella di selezione D.I. tubo" e "Tabella di spinta teorica".
- Ad esempio, se la pressione d'esercizio è 0.5MPa ed è richiesto il cilindro 105N, il diametro del cilindro è selezionabile tra le 3 seguenti misure: Ø20 (fattore di carico: circa 70%), Ø25 (fattore di carico: circa 45%) e Ø32 (fattore di carico: circa 25%).
- Fattore di carico =  $\frac{\text{Carico}}{\text{Spinta teorica}}$   
 Spinta teorica (N) = Area di pressione (mm<sup>2</sup>) x Pressione d'esercizio (MPa)

### 4 Determinare la velocità di riferimento teorica.

- Determinare la velocità di riferimento teorica in base alla corsa (mm) e al tempo di esercizio (s).
- Vedere "Tabella di selezione velocità di riferimento teorica".

### 5 Verificare il meccanismo di smorzamento del cilindro.

- Controllare l'energia cinetica ammessa (J) quando il carico deve essere fermato in prossimità della fine della corsa del cilindro.
  - $E = m \times V^2 / 2$  ..... Vedere "Tabella dell'energia cinetica ammessa."
  - E = Energia cinetica (J) m = Massa (kg) V = Velocità (m/s)
- ATTENZIONE: se al cilindro viene applicato un carico superiore all'energia cinetica ammessa (J),
- 1) Riassegnare il D.I. del tubo del cilindro.
  - 2) Montare un finecorsa esterno.
- Le misure riportate sopra sono obbligatorie.

### 6 Verificare il carico laterale da applicare al cilindro.

- Se il carico laterale viene applicato alla punta dell'asta del pistone del cilindro, verificare il relativo carico laterale ammesso (N).
  - Verificare il carico in base alle seguenti tre condizioni. .... Vedere "Tabella del carico laterale ammesso per la punta".
- 1) D.I. del tubo del cilindro
  - 2) Corsa del cilindro (mm)
  - 3) Carico laterale applicato alla punta dell'asta (N)
- ATTENZIONE: se alla punta dell'asta del pistone del cilindro viene applicato un carico superiore a quello laterale ammesso (N),
- 1) Riassegnare il D.I. del tubo del cilindro.
  - 2) Installare un meccanismo di guida sull'asta del pistone in modo da contenere il carico applicato al di sotto del carico laterale ammesso.
- Le misure riportate sopra sono obbligatorie.

Spinta teorica		Pressione d'esercizio (Mpa)										Unità: N
D.I. tubo mm	Direzione di funzionamento	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	
Ø12	Spinta	11	23	34	45	57	68	79	90	102	113	
	Trazione	8	17	25	34	42	51	59	68	76	85	
Ø16	Spinta	20	40	60	80	101	121	141	161	181	201	
	Trazione	15	30	45	60	75	90	106	121	136	151	
Ø20	Spinta	31	63	94	126	157	188	220	251	283	314	
	Trazione	24	47	71	94	118	141	165	188	212	236	
Ø25	Spinta	49	98	147	196	245	295	344	393	442	491	
	Trazione	38	76	113	151	189	227	264	302	340	378	
Ø32	Spinta	80	161	241	322	402	483	563	643	724	804	
	Trazione	60	121	181	241	302	362	422	483	543	603	
Ø40	Spinta	126	251	377	503	628	754	880	1005	1131	1257	
	Trazione	106	211	317	422	528	633	739	844	950	1056	
Ø50	Spinta	196	393	589	785	982	1178	1374	1571	1767	1963	
	Trazione	165	330	495	660	825	990	1155	1319	1484	1649	
Ø63	Spinta	312	623	935	1247	1559	1870	2182	2494	2806	3117	
	Trazione	280	561	841	1121	1402	1682	1962	2242	2523	2803	

## Calcolo del carico

Calcolare il carico dalla massa applicata al cilindro e dalla direzione. Per la direzione verticale  $F = mxg$ . Per la direzione laterale  $F = mxg \times \mu$ .  
 Tuttavia,  $F = \text{Carico (N)}$ ,  $m = \text{Massa oggetto (kg)}$ ,  $\mu = \text{Coefficiente di attrito (Standard } \mu = 0.3)$ ,  $g = 9.8 \text{ m/sec}^2$ .

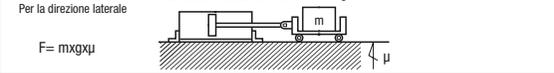


Tabella delle aree di pressione dei cilindri				
D.I. tubo (mm)	Diam. asta (mm)	Area di pressione (mm <sup>2</sup> ) RTR. (trazione)	Area di pressione (mm <sup>2</sup> ) EST. (spinta)	
12	6	85	113	
16	8	151	201	
20	10	236	314	
25	12	378	491	
32	16	603	804	
40	16	1056	1257	
50	20	1649	1963	
63	20	2803	3117	

Tabella dei coefficienti di carico		
Costante fattore di carico	Scopo	Fattore di carico η
0.7	Pezzo statico (morsetto, morsa, serraggio a bassa velocità, ecc.)	0.7 o inf.
1.0	Direzione laterale del carico posto sulla guida dinamica	1.0 o inf.
0.5	Funzionamento vert.-orizz. del carico	0.5 o inf.

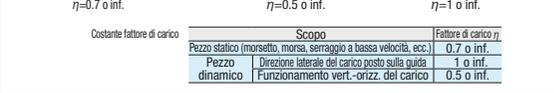


Tabella di selezione D.I. tubi		
Pressione specificabile 0.3MPa	Pressione specificabile 0.5MPa	Pressione specificabile 0.7MPa
Fattore di carico 25%   Fattore di carico 70%   Valore teorico		

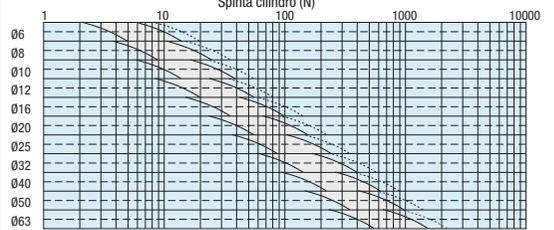
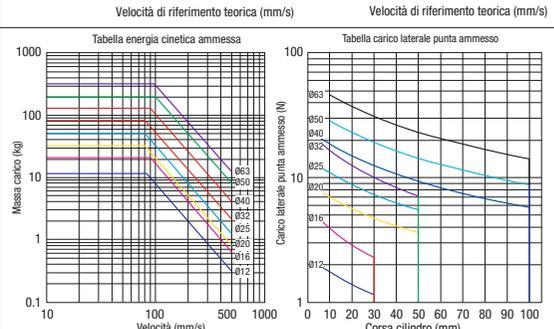
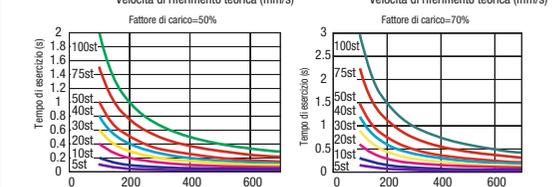
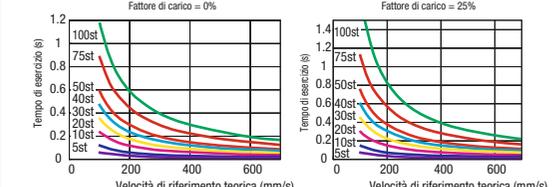


Tabella di selezione velocità di riferimento teorica (i grafici mostrano rispettivamente la 100esima, 75esima, 50esima, 40esima, 30esima, 20esima, 10a, 5a corsa dei cilindri, dall'alto verso il basso).



Le due tabelle riportate sopra (Tabella dell'energia cinetica ammessa e Tabella del carico laterale ammesso per la punta) riguardano i cilindri compatti (Cil. P1485). Per i cilindri piccoli, vedere P.1489 e 1490; per i cilindri dell'aria (a perno), vedere P.1491.

## Consumo di aria e quantità richieste

### Consumo d'aria (per movimento alternato del cilindro a doppia azione)

Volume dell'aria consumata dal movimento alternato del cilindro dell'aria, nel cilindro o tra il cilindro e la valvola di commutazione. Necessario per selezionare il compressore pneumatico o calcolare i costi operativi. (Formule)

$$Q_{cc} = (A1 + A2) \times L \times \frac{P}{0.1013} \times 10^{-6}$$

$$Q_{cp} = 2 \times a \times L \times \frac{P}{0.1013} \times 10^{-6}$$

$$Q_c = Q_{cc} + Q_{cp}$$

$Q_{cc}$  = Consumo di aria del cilindro dell'aria [ℓ (ANR)]  
 $Q_{cp}$  = Consumo di aria del tubo o della tubazione [ℓ (ANR)]  
 $A1$  = Area di pressione lato espulsione [mm<sup>2</sup>] ..... Vedere "Tabella delle aree di pressione dei cilindri".  
 $A2$  = Area di pressione lato ritrazione [mm<sup>2</sup>] ..... Vedere "Tabella delle aree di pressione dei cilindri".  
 $L$  = Corsa cilindro [mm]  
 $P$  = Pressione d'esercizio [MPa]  
 $a$  = Area trasversale interna del tubo [mm<sup>2</sup>]  
 $Q_c$  = Consumo di aria richiesto per un movimento alternato del cilindro dell'aria [ℓ (ANR)]

Selezionare un compressore con capacità sufficiente per la quantità di aria totale consumata a valle dell'attuatore aria. L'aria viene consumata a causa delle perdite nei tubi, nella valvola di scarico o nella valvola pilota. Inoltre, il volume d'aria si riduce con l'abbassamento della temperatura. (Formule)

$Q_c' = Q_c \times n$  Numero di cilindri utilizzati x Rapporto margine  
 $Q_c'$  = Portata scarico compressore [ℓ/min(ANR)]  
 $n$  = Movimenti alternati del cilindro al minuto  
 Rapporto margine = 1.5 ~ (impostabile dall'utente)

Volume aria richiesto (al minuto)  
 Quantità d'aria richiesta per azionare il cilindro pneumatico a una velocità predefinita. Necessario per la selezione del diametro dei tubi a monte della valvola di commutazione o per la selezione dei dispositivi F, R e L (filtro, regolatore e ingrassatore a P.1523) (Formule)

$$Q_{r1} = 60 \times A1 \times V \times \frac{P}{0.1013} \times 10^{-6}$$

$$Q_{r2} = 60 \times A2 \times V \times \frac{P}{0.1013} \times 10^{-6}$$

$Q_{r1}$  = Richiesta aria lato espulsione [ℓ/min(ANR)]  
 $Q_{r2}$  = Richiesta aria lato ritrazione [ℓ/min(ANR)]  
 $A1$  = Area di pressione lato espulsione [mm<sup>2</sup>] ..... Vedere "Tabella delle aree di pressione dei cilindri".  
 $A2$  = Area di pressione lato ritrazione [mm<sup>2</sup>] ..... Vedere "Tabella delle aree di pressione dei cilindri".  
 $V$  = Velocità pistone max [mm/s]  
 $P$  = Pressione d'esercizio [MPa]

\* Per i cilindri a doppia azione, utilizzare un modello con Q1 e Q2 superiori.  
 In caso di più cilindri dell'aria a valle nella selezione della tubazione o dei dispositivi, applicare il valore massimo tra tutti i cilindri in funzione simultaneamente.

## Specifiche base dei cilindri compatti

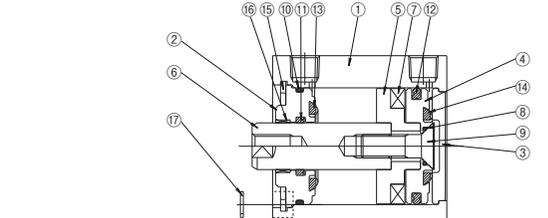
D.I. tubo (mm)	12-25	32-40	50	63
Funzionamento	A doppia azione			
Fluidi applicabili	Aria			
Pressione d'esercizio min (MPa)	0.1			
Pressione d'esercizio max (MPa)	1.0			
Resistenza alla pressione (MPa)	1.5			
Gamma temp. esercizio (°C)	5-60			
Velocità pistone (mm/s)	50-500			
Mecanismo smorz.	NBR			
Tolleranza corsa (mm)	0 ~ +1.0		0 ~ +2.0	
Lubrificazione	Senza lubrificazione			
Diam. foro collegamento tubi	M5x0.8	Rc1/8	Rc1/4	

**PERICOLO:** una situazione chiaramente pericolosa. Se non evitata, può provocare lesioni gravi o mortali.  
**ATTENZIONE:** una situazione potenzialmente pericolosa, a seconda dell'uso. Se non evitata, può provocare lesioni gravi o mortali.  
**NOTA:** una situazione potenzialmente pericolosa, a seconda dell'uso. Se non evitata, può provocare lesioni lievi o moderate o danni alla proprietà.

- (Cilindri) ATTENZIONE**
- 1) Controllare le specifiche dei cilindri dell'aria e utilizzare un cilindro che rientri nella gamma di specifiche ammesse.
  - 2) Se il cilindro viene utilizzato a pressioni o temperature superiori alle specifiche o se si adottano fluidi diversi dall'aria compressa, sussiste il rischio di lesioni personali o danni al macchinario dovuti a rottura o malfunzionamenti dei cilindri. Assicurarsi di utilizzare il cilindro che rientra nella gamma di specifiche ammesse.
  - 3) Tenere presente il rischio di danni ai macchinari o di lesioni alle persone, ad esempio intrappolamento degli arti nei meccanismi mobili.
  - 4) In caso di potenziali rischi per la persona, montare una copertura protettiva come misura di sicurezza.
  - 5) Adottare misure di sicurezza contro possibili lesioni e danni alle apparecchiature derivanti da malfunzionamenti dei cilindri dell'aria per problemi di alimentazione e mandata aria.
  - 6) Il cilindro dell'aria e l'accoppiamento con l'altra apparecchiatura devono essere fissati saldamente in modo da non potersi allentare.
- (Cilindri) NOTA**
- 1) Utilizzare un filtro e un essiccatore per fornire aria compressa pulita e secca al cilindro dell'aria. Le impurità nell'aria compressa possono causare malfunzionamenti.
  - 2) Utilizzare un regolatore di velocità per azionare il cilindro dell'aria a una velocità predefinita.
  - 3) Non applicare all'asta del pistone un carico laterale superiore alla gamma ammessa.
  - 4) In caso contrario, si rischia di compromettere il corretto funzionamento del cilindro dell'aria o di danneggiare le guarnizioni.
  - 5) Il cilindro dell'aria può essere azionato senza lubrificazione.

Per lubrificare il cilindro, utilizzare olio per turbine Categoria 1 (ISO VG32). Dopo la lubrificazione iniziale, continuare a utilizzare sempre lo stesso lubrificante. Se la lubrificazione viene interrotta, il lubrificante iniziale può andare perso, causando malfunzionamenti del cilindro.

## Cilindri compatti Schema della struttura base



Numero	Nome comp.	Materiale		S	Trattamento superficie
		Ø12-32	Ø40-63		
1	Corpo principale	EN AW-6063-T5 Equiv.	EN AW-6063-T5 Equiv.		Anodizzato trasparente
2	Copriasta	EN AW-4032 Equiv.	EN AW-6061-T6 Equiv.		Anodizzato trasparente
3	Copriasta	EN AW-6061-T6 Equiv.	EN AW-6061-T6 Equiv.		Anodizzato trasparente
4	Pistone	EN AW-6061-T6 Equiv.	EN AW-6061-T6 Equiv.		Anodizzato trasparente
5	Pistone R	EN AW-6061-T6 Equiv.	EN AW-6061-T6 Equiv.		Anodizzato trasparente
6	Asta pistone	EN 1.4301 Equiv.	EN 1.1191 Equiv.		Cromatura dura
7	Magnete				
8	Guarnizione pistone	NBR	NBR		
9	Anello di arresto	EN 1.4301 Equiv.	EN 1.7220 Equiv.		
10	Guarnizione asta	NBR	NBR		
11	Guarnizione corpo	NBR	NBR		
12	Guarnizione pistone	NBR	NBR		
13	Smorz. asta	NBR	NBR		
14	Smorz. testa	NBR	NBR		
15	Anello di arresto	EN 1.4301 Equiv.	EN 1.525 Equiv.		Nichelatura (Ø40 - 63)
16	Boccola asta		Boccola senza olio		
17	Rondella	EN 1.0330 Equiv.	EN 1.0330 Equiv.		Nichelatura

Le guarnizioni di MSCCN e MSCCA sono in NB (gomma nitrilica).

## Specifiche dei sensori per cilindri

Cod. comp.	MD13	ME33	MD14	ME34
Direzione di uscita cavo	Posteriore	Posteriore	Superiore	Posteriore
Tipico contatto	Contatto	Senza contatto	Senza contatto	Superiore
Gamma tensione sin.	5DC - 28V			
Gamma tensione di carico	24VDC, 110VAC	28VDC o inf.	DC10 - 28V	
Gamma correnti di carico	24VDC: 5-40mA 110VAC: 5-20mA	0.1 - 40mA	5-20mA	
Calo di tensione interno	3V o inf.	0.5V o inf.	5V o inf.	
Corrente di dispersione	0µA	50µA o inf.	1mA o inf. (24VDC, 25°C)	
Corrente di consumo	10mA o inf.		1mA o inf.	
Tempo di risposta		1ms o inf.	1ms o inf.	
Tempo di ripristino		1ms o inf.	1ms o inf.	
Resistenza di isolamento	100MΩ o sup. con 500 VDC (tra scatola e cavo)			
Tensione di tenuta	1 min. con 1500VAC (tra scatola e cavo)			
Resistenza all'impatto	294m/s <sup>2</sup>			
Resistenza alle vibrazioni	Ampiezza laterale 1.5mm, 10 ~ 55Hz (1 corsa/min, 2 ore in ciascuna direzione X, Y, Z)			
Temperatura ambiente	0 ~ +60°C (Senza congelamento)			
Metodo di collegamento	PVC 0.2mm <sup>2</sup> 2 conduttori D.E. Ø2.6mm	PVC 0.15mm <sup>2</sup> 3 conduttori D.E. Ø2.6mm	PVC 0.2mm <sup>2</sup> 2 conduttori D.E. Ø2.6mm	
Lunghezza conduttore	1m, 3m			
Livello di protezione	IP67 (IEC Standard), JIS0920 (Impermeabile)			
Circolo di protezione	No	Sì		
Spia	LED (Accesso quando ON)			
Carico applicabile	Relè piccolo - PLC			
Circolo elettrico				