



# AIRSTROKE®

ATTUATORI  
PNEUMATICI

# AIRMOUNT®

ISOLATORI  
PNEUMATICI



## Firestone

World's Number 1   
Air Spring.

FIRESTONE INDUSTRIAL PRODUCTS COMPANY

# Firestone

## AIRSTROKE®

ATTUATORI PNEUMATICI

## AIRMOUNT®

ISOLATORI PNEUMATICI

La prima applicazione di successo di molle pneumatiche per l'isolamento antivibrante si verificava negli anni trenta. Le molle pneumatiche venivano sviluppate dalla Firestone per soddisfare l'esigenza di un sistema di sospensioni più efficiente per autocarri, rimorchi e autobus. Le molle Airide®, come erano chiamate, fornivano i mezzi per una sospensione che riducesse la quantità di colpi e scuotimenti dovuto al fondo stradale. Milioni di chilometri di uso effettivo davano prova dell'affidabilità ed efficacia del concetto di sospensione pneumatica adottato dalle molle Airide della Firestone.

Gli isolatori pneumatici Airmount e gli attuatori pneumatici Airstroke sono ulteriori applicazioni e perfezionamenti della molla Airide. Essi sono in pratica lo stesso prodotto con l'uso del prodotto che stabilisce quale nome va applicato ad esso.

Alcune parti, tuttavia, sono state create per un'applicazione

particolare, e tutte le parti non sono necessariamente compatibili a tutte e tre applicazioni.

Le molle pneumatiche sono soffiati elastomerici con piattelli di chiusura metallici. I soffiati stessi sono fabbricati da strati di gomma rinforzata in cord con costruzione standard che utilizza due strati di speciale tessuto in corda. Sono anche disponibili versioni ad alta resistenza per carichi e pressioni maggiori.

Gli isolatori pneumatici Airmount e gli attuatori pneumatici Airstroke sono capaci di sopportare carichi da 450 kN e possono essere progettati per

l'inserimento in sistemi per l'utilizzo sino a 355 mm di corsa. Le molle pneumatiche standard funzionano a temperature che vanno da -37° C a 57° C e sono anche disponibili dei composti speciali su alcune parti per il funzionamento a

temperature inferiori o superiori ai valori predetti.



### APPLICAZIONI TIPICHE ATTUATORI PNEUMATICI AIRSTROKE

Gli attuatori pneumatici Airstroke vengono usati principalmente al posto di cilindri pneumatici o idraulici. Alcune delle applicazioni tipiche attualmente comprendono:

- Presse a grande area di superficie**
- Presse da conio**
- Trasportatori**
- Dispositivi di fissaggio**
- Attrezzature da assemblaggio**
- Attrezzature da irrigazione**
- Attrezzature da equilibratura automobilistica**
- Macchinari cartieri e tessili**
- Macchinari per segherie**
- Gestione di materiali**
- Valvole**
- Lavanderie commerciali**

A seguito delle capacità uniche dei prodotti Airstroke e Airmount, molte applicazioni sono in uso dove il prodotto viene utilizzato sia come attuttore che isolatore o per uno scopo completamente diverso. Alcune di queste applicazioni comprendono:

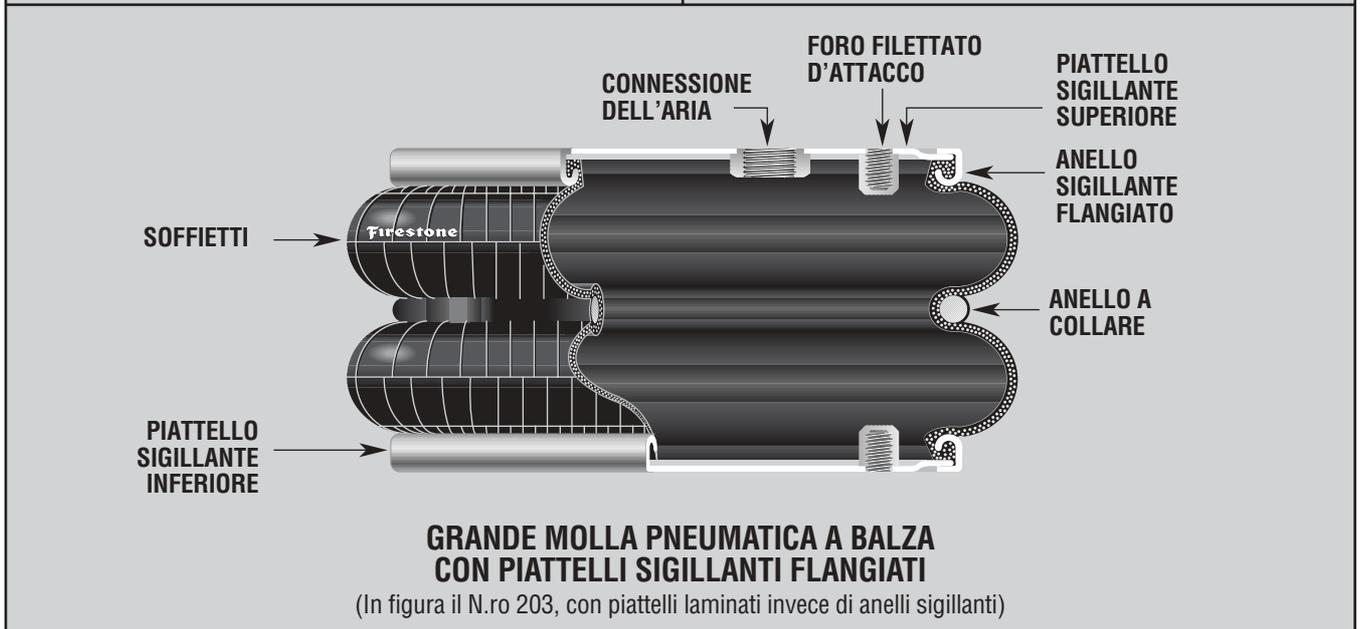
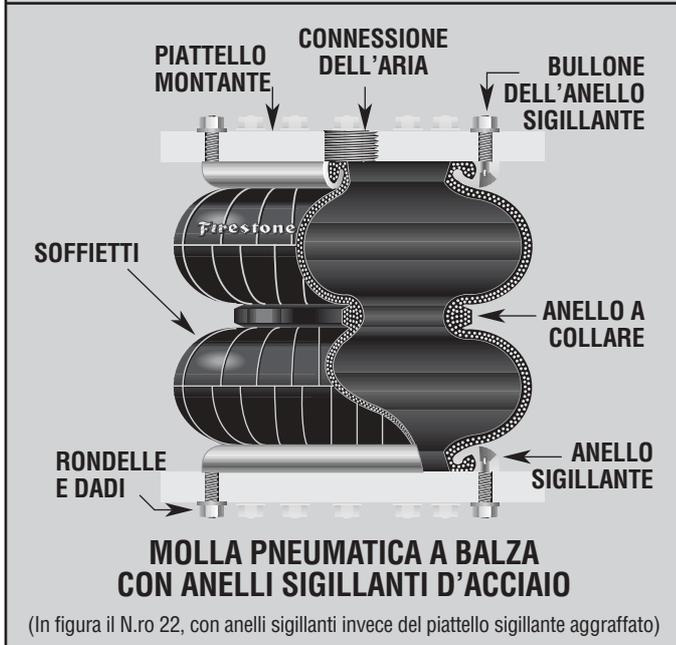
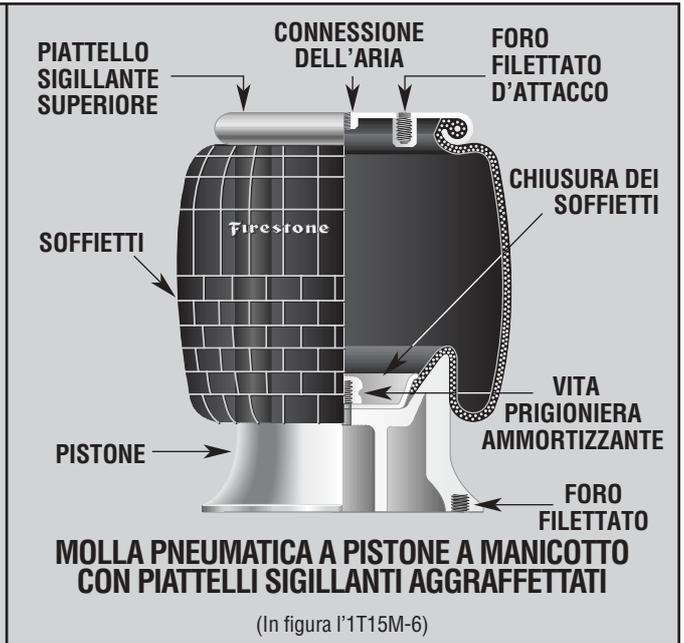
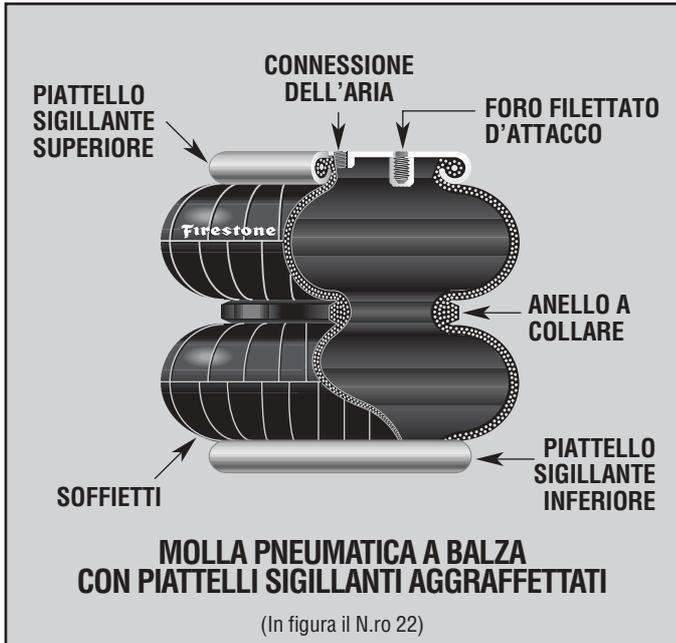
- Stivali protettivi**
- Connettori flessibili**
- Dispositivi sotto vuoto**
- Ammortizzatori**
- Camere di espansione**
- Giunti guida**

### ISOLATORI PNEUMATICI AIRMOUNT

Gli isolatori pneumatici Airmount vengono usati come isolatori antivibranti su diversi tipi di attrezzature. Ecco un elenco parziale di alcuni dei tipi di installazioni.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Laser</b>                                 | <b>Banchi ottici</b>    |
| <b>Ventilatori</b>                           | <b>Spettrometri</b>     |
| <b>Olografi</b>                              | <b>Interferometri</b>   |
| <b>Camere anecoiche</b>                      | <b>Molle per sedili</b> |
| <b>Set di generatori</b>                     |                         |
| <b>Microscopi a elettroni</b>                |                         |
| <b>Vagli e setacciatori vibranti</b>         |                         |
| <b>Simulatori di terremoti</b>               |                         |
| <b>Trasportatori e alimentatori vibranti</b> |                         |
| <b>Supporto per massa inerziale</b>          |                         |
| <b>Agitatori per prove di banco</b>          |                         |
| <b>Attrezzatura per prove di vibrazioni</b>  |                         |
| <b>Attrezzatura per prove d'urto</b>         |                         |
| <b>Magli da forgiatura</b>                   |                         |
| <b>Macchinari industriali</b>                |                         |

# Tipi Standard



## SISTEMI DI CONDOTTI DELL'ARIA

Tre sono i modi di base per il controllo di un sistema di isolamento di sospensione pneumatica:

1. **Sistema a valvola di gonfiaggio** – Con una valvola da serbatoio in ciascun isolatore pneumatico, ciascuna molla pneumatica può essere gonfiata individualmente. La pressione di ciascuno deve essere verificata periodicamente, perché l'aria passerà attraverso i soffietti. Per avere un'idea dell'indice di permeazione, un N.ro 116 perderà circa 2 BAR per un periodo di un anno (da 7 BAR a 5 BAR).
2. **Sistema regolato a tre punti** – Gli isolatori pneumatici Airmount possono essere connessi direttamente al sistema ad aria compressa di fabbrica usando valvole che regolano la pressione. Ciò elimina l'esigenza di ispezioni periodiche. Le molle pneumatiche devono essere sempre collegate a gruppi in modo che la massa sia sostenuta con solo TRE REGOLATORI.
3. **Sistema livellato a tre punti** – Il controllo automatico di altezza può essere fornito aggiungendo al sistema valvole di controllo di altezza. Di nuovo, devono esserci solo TRE PUNTI DI CONTROLLO, o in questo caso, tre valvole di livellamento. Il tentativo di usare più di tre punti di controllo spesso causa l'urto delle valvole tra loro o la loro oscillazione pendolare. Vi sono sistemi di sensori disponibili per controllare le altezze entro  $\pm 0,03$  mm. Le valvole livellanti del tipo per autocarri possono fornire una precisione sino a  $\pm 1,6$  mm.

## SPECIFICAZIONE DELLO SPAZIO DI FUNZIONAMENTO

Occorre lasciare adeguato spazio attorno all'isolatore pneumatico per evitare la perforatura o lo sfregamento dei soffietti. (Fare riferimento alla guida di selezione a pagina 3 per il diametro massimo a 7 BAR per ciascun soffietto Airmount).

## FERMI DI SICUREZZA

Di solito si raccomanda che vengano installati fermi positivi *in tutte le direzioni* (e cioè, in compressione, in estensione e per gli spostamenti laterali). Il posizionamento dei fermi verticali dipende dall'ampiezza del movimento, sia durante l'operazione normale che durante l'avvio e lo spegnimento. Una buona regola pratica è  $\pm 15$  mm dall'altezza nominale per i fermi verticali e anche  $\pm 15$  mm (orizzontalmente) per i fermi laterali.

## INSTALLAZIONE INIZIALE

NON usare MAI gli isolatori pneumatici Airmount per sollevare l'attrezzatura in sede, a causa della instabilità laterale a bassa altezza di molle pneumatiche, come discusso in precedenza. L'attrezzatura deve assestarsi sui fermi leggermente sotto l'altezza e sollevata in posizione per l'isolamento.

## PARTI A BALZA TRIPLA E DI TIPO A PISTONE A MANICOTTO

Entrambi questi tipi sono instabili lateralmente (salvo per l'1M1A). A causa di basse frequenze proprie, entrambi possono essere eccellenti isolatori; tuttavia, non usate questi due tipi come isolatori pneumatici Airmount senza consultare la Firestone (per direttive speciali e precauzioni).

## AVVIO E SPEGNIMENTO / RISONANZA E AMPLIFICAZIONE

La risonanza è la condizione in cui la frequenza forzata del sistema a vibrazioni si trova alla frequenza propria

della sospensione. Quando ciò avviene, si verifica l'amplificazione del movimento. Perciò, quando la macchina aumenta o diminuisce la velocità, l'ampiezza del movimento potrebbe risultare esagerata. Più tempo la macchina impiega per attraversare la risonanza (per raggiungere o diminuire la piena velocità operativa), maggiore sarà l'ampiezza del movimento.

## ISOLAMENTO DI UNA MASSA NON EQUILIBRATA

La prima preoccupazione in questo caso è l'ampiezza di movimento. Essa dipende da:

- 1) Il rapporto della massa non equilibrata in movimento rispetto alla massa sospesa complessiva, e
- 2) Il rapporto della velocità della massa non equilibrata in movimento (frequenza forzata) della frequenza propria degli Airmount.

L'aggiunta di ammortizzamento al sistema di isolamento (ammortizzatori) ridurrà la grande ampiezza di movimento avvertita durante la risonanza.

Se l'ampiezza di movimento è troppo forte, una soluzione possibile potrebbe consistere nell'aggiunta di una base inerziale allo scopo di aumentare il rapporto della massa sospesa complessiva rispetto alla massa non equilibrata in movimento. Una buona regola pratica è rispettivamente 10:1.

## FUNZIONAMENTO A BASSA PRESSIONE

L'indice laterale di un isolatore del tipo a balza singola o doppia *diminuisce* col diminuire della pressione pneumatica interna (diventa instabile). Consultate la Firestone se prevedete di far funzionare un isolatore pneumatico Airmount a meno di 3 BAR.

## EFFETTI DI UN SERBATOIO AUSILIARIO

Vi è un rapporto diretto tra la frequenza propria e l'efficacia di isolamento. In genere, più bassa è la frequenza, migliore è l'isolamento (o superiore la percentuale di isolamento). Come indicato in precedenza, un isolatore pneumatico a balza doppia Airmount ha una frequenza propria più bassa rispetto ad un tipo a balza singola (delle stesse dimensioni) perché ha un volume interno maggiore. Possiamo usare questo principio per abbassare la frequenza propria di una molla pneumatica aggiungendo un serbatoio ausiliario (contenitore a pressione) esternamente all'isolatore. Ciò effettivamente aumenta il volume della molla pneumatica e riduce la frequenza propria.

Per un corretto funzionamento del serbatoio, deve esserci un flusso libero di aria tra la molla pneumatica e il serbatoio. Pertanto, deve essere montato il più vicino possibile all'isolatore pneumatico. Un anello sigillante è la migliore selezione per una chiusura in questo caso, in quanto il foro nel piattello di montaggio può essere regolato con le dimensioni del diametro interno dei soffietti. Una connessione per l'aria da 3/4" BSP restringe in qualche modo il flusso dell'aria sulle parti grandi ma può essere usato dove l'ampiezza è inferiore.

## AMMORTIZZAMENTO

L'ammortizzamento viene definito come il rapporto dell'ammortizzamento del sistema rispetto all'ammortizzamento critico. Il rapporto di ammortizzamento inerente ad un isolatore pneumatico Airmount è nell'ordine di 0,03. Questo numero di ammortizzamento è così piccolo che le formule che utilizziamo lo considerano zero.

# GUIDE DI SELEZIONE **Firestone**

## OPZIONI DI CHIUSURA

Numero di stile	Diametro massimo a 7 BAR (mm)	Numero di alta resistenza
-----------------	-------------------------------	---------------------------

### PISTONI CONFORMATI

1M1A-0	86	
1M1A-1	86	
2M1A	88	
2M2A	59	

### BALZA SINGOLA

16	152	
16ST	152	
131	165	
160	186	
110	211	
116	231	117
116-1	244	
115	257	124
19	328	
19-75	343	
113	386	128
113-1	404	128-1
153-2	460	
119**	442	
121**	516	
126**	569	
138-1.5	709	
148-1	950	

### BALZA DOPPIA

25	163	
255-1.5	165	
224	203	
26	218	
20	252	202
20-2	264	
22	328	210
22-1.5	348	
21	384	205
21-2	406	
233-2	394	
28**	442	201
203**	508	218
29**	577	207
200	660	
215	709	
248-2	950	

### BALZA TRIPLA

352	333	
313	384	39
333	386	
312**	462	314
323**	521	324
320**	569	328
321	709	
348-3	950	

### PISTONE A MANICOTTO

1X84D-1	Non è un attuatore pneumatico Airstroke	
4001	79	
7002	107	
7010	102	
7012	127	
110/70	147	
1T12E-3	127	
1T14C-1	231	
1T14C-3	229	
1T14C-7	229	1T28C-7
1T15T-1	285	
1T15S-6	282	
1T15L-4	297	
1T15M-0	325	
1T15M-2	320	
1T15M-4	320	
1T15M-6	320	
1T15M-9	323	
1T19L-7	361	
1T19L-11	361	

Tipo di piattello sigillante	Dim. A (centri del foro filettato di attacco)(mm)	Dim. B (mm)	Tipo di anello sigillante	Dim. C (diametro del cerchio die) (mm)	Numero di bulloni (per ciascun anello)
------------------------------	---	-------------	---------------------------	--	--

VEDERE ALLA PAGINA DEI DATI INDIVIDUALI

1	45		4	114	6
1	44		N/A	N/A	N/A
1	45		4	114	6
1	45		4	114	6
1	45		4	114	6
1	70		4	135	6
1	70		4	135	6
3	89	45*	4	160	8
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
2	159		4	287	12
2	159		4	287	12
2	159		N/A	N/A	N/A
5	229	350	4	350	18
5	305	419	4	419	24
5	381	483	4	483	24
			4	597	32
			4	830	40

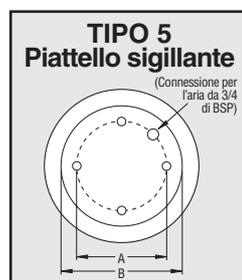
1	45		4	114	6
1	45		4	114	6
1	70		4	135	6
1	70		4	135	6
3	89	45*	4	160	8
3	89	45*	4	160	8
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
2	159		4	287	12
2	159		4	287	12
2	159		4	287	12
5	229	350	4	351	18
5	305	419	4	419	24
5	381	483	4	483	24
			4	559	24
			4	597	32
			4	830	40

3	158	73	4	229	12
2	159		4	287	12
2	159		4	287	12
5	229	350	4	351	18
5	305	419	4	419	24
5	381	483	4	483	24
			4	597	32
			4	830	40

VEDERE ALLA PAGINA DEI DATI INDIVIDUALI

1	45		4	114	6
3	89	45*	4	160	8
3	89	45*	4	160	8
3	89	45*	4	160	8
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
2	159		4	287	12
2	159		4	287	12

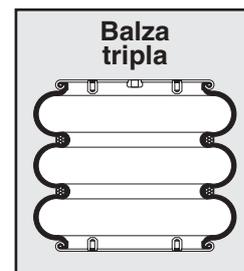
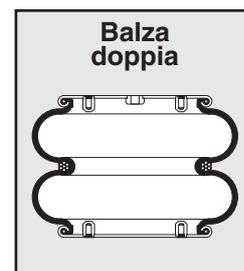
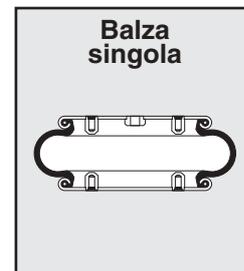
## CHIUSURE



Filettature conformi all'ISO 228-1; calibro conforme all'ISO 228-2

\*38 mm con raccordi pneumatici da 3/4 di BSP.  
\*\*Quando si usa l'opzione di chiusura ad anello sigillante, aggiungere 17,5 mm alle altezze illustrate.

## PROFILO LATERALE



## ATTUATORI PNEUMATICI AIRSTROKE®

Numero di stile	Altezza minima (mm)	Corsa massima (mm)	Forza a 5 BAR* ad una corsa di		
			25 mm (kN)	50% of di corsa massima	Corsa massima (kN)

### PISTONI CONFORMATI

1M1A-0	38	36	1,8	—	1,7
1M1A-1	38	60	2	—	1,5
2M1A	64	86	2,0	1,9	1,4
2M2A	30	26	0,6	—	0,5

### BALZA SINGOLA

16	48	36	3,8	—	2,6
16ST	53	28	2,9	—	2,6
131	51	53	5,6	—	3,7
160	54	111	7,5	6,8	4,6
110	51	79	8,5	7,7	3,8
116	51	79	11,0	10,3	5,2
116-1	51	107	12,3	11,1	6,2
115	51	79	14,6	13,2	6,9
19	51	89	27,2	24,8	13,7
19-75	51	99	28,5	25,7	13,9
113	51	97	40,2	36,6	20,2
113-1	51	117	44,0	37,1	23,1
153-2	65	120	52,6	46,1	32,1
119**	51	107	56,9	52,9	33,5
121**	51	91	79,6	73,2	47,7
126**	51	112	105,2	97,6	67,8
138-1.5	51	135	175,0	160,9	96,7
148-1	64	122	315,5	287,5	218,7

### BALZA DOPPIA

25	71	84	5,5	4,9	2,8
255-1.5	76	112	6,4	5,8	3,6
224	72	125	9,5	7,9	3,9
26	76	145	11,0	9,1	5,8
20	76	155	15,5	13,0	7,3
20-2	76	203	16,1	12,4	8,9
22	76	180	29,1	25,1	15,5
22-1.5	76	198	31,3	26,4	16,3
21	76	180	41,8	36,7	23,7
21-2	76	221	46,1	39,2	24,0
233-2	76	264	44,7	39,8	23,8
28**	84	173	59,9	50,9	35,2
203**	84	183	85,5	75,1	52,2
29**	84	191	107,8	96,2	70,5
200	84	185	142,3	130,3	97,8
215	84	224	171,6	153,3	116,5
248-2	107	231	314,5	282,0	219,4

### BALZA TRIPLA

352	114	267	33,2	26,2	17,6
313	114	267	43,2	35,7	22,7
333	114	305	42,5	36,0	25,2
312**	114	264	63,5	52,5	36,8
323**	114	277	85,5	73,2	51,0
320**	114	300	115,4	98,1	72,9
321	114	361	176,5	150,0	106,5
348-3	140	351	310,5	285,8	216,1

### PISTONE A MANICOTTO

1X84D-1	Non usare 1*1x84D-1 come attuatore pneumatico Airstroke				
4001	92	92	1,1	1,5	1,3
7002	51	102	2,8	2,6	2,8
7010	127	127	2,3	2,5	2,8
7012	102	140	2,9	3,2	2,7
110/70	115	122	4,0	3,7	3,6
1T12E-3	152	193	3,0	2,5	2,2
1T14C-1	127	196	11,4	10,5	7,1
1T14C-3	147	208	11,8	10,5	7,2
1T14C-7	203	239	12,4	10,5	7,0
1T15T-1	102	170	20,3	17,7	12,0
1T15S-6	152	254	20,5	17,3	12,1
1T15L-4	152	252	23,0	22,4	14,8
1T15M-0	105	178	23,0	22,5	15,5
1T15M-2	127	211	24,9	24,2	16,5
1T15M-4	152	267	25,3	23,2	16,5
1T15M-6	178	310	25,6	22,6	16,6
1T15M-9	216	384	26,0	23,0	17,6
1T19L-7	167	303	33,5	29,0	19,6
1T19L-11	203	385	34,7	28,1	22,2

\* Per stabilire la forza Airstroke ad altre pressioni, dividere la forza illustrata per 5 BAR e moltiplicarla per la nuova pressione.

\*\* Quando si usa l'opzione di chiusura ad anello sigillante, aggiungere 17,5 mm alle altezze illustrate.

## I VANTAGGI DEGLI ATTUATORI PNEUMATICI

# AIRSTROKE®

ATTUATORI  
PNEUMATICI

Perché usare un attuatore Airstroke (invece di un cilindro idraulico)?

### BASSO COSTO

In genere, il costo iniziale di un attuatore Airstroke corrisponde alla metà di quello di un cilindro idraulico o pneumatico convenzionale delle stesse capacità di forza. Il vantaggio del costo iniziale è di gran lunga superiore nelle dimensioni maggiori.

### VASTA GAMMA DI DIMENSIONI

Gli attuatori pneumatici Airstroke sono disponibili in dimensioni che vanno da 90 mm a 940 mm di diametro. La capacità di forza è di 450 kN. Sono anche possibili corse sino a 355 mm.

### LUNGA DUREVOLEZZA

Gli attuatori pneumatici Airstroke sono un'altra applicazione della collaudata molla Airide® Firestone usata sulle sospensioni di autocarri e autobus. Le molle Airide hanno una collaudata durevolezza e longevità per il loro rendimento in condizioni ambientali sfavorevoli – un fattore critico per la progettazione della macchina.

### NESSUNA MANUTENZIONE NÉ LUBRIFICAZIONE

Gli attuatori pneumatici Airstroke non hanno barre o pistoni interni, o guarnizioni scorrevoli che richiedono lubrificazione o manutenzione. Il design degli attuatori pneumatici Airstroke consente l'utilizzo di questo in applicazioni laddove lo sporco o la graniglia distruggerebbe le guarnizioni sui cilindri convenzionali.

### NESSUN ATTRITO PER UNA RISPOSTA IMMEDIATA

Dal momento che gli attuatori pneumatici Airstroke non hanno guarnizioni scorrevoli, non vi è attrito di primo distacco come sui cilindri convenzionali.

### FLESSIBILITÀ

Un attuatore pneumatico Airstroke può funzionare sia a liquido che a gas. (Si veda a pagina 14 nel nostro Manuale ingegneristico delle opzioni).

### CAPACITÀ DI MOVIMENTO ANGOLARE

Un attuatore pneumatico Airstroke possiede la singolare capacità di corsa angolare senza ganascia. È possibile un movimento angolare sino a 30 gradi, con il vantaggioso design di attacchi generalmente meno complessi.

### RESISTENZA A CARICHI LATERALI

Gli attuatori pneumatici Airstroke, entro certi limiti, non sono condizionati da carichi laterali come i cilindri convenzionali. Questa capacità di non allineamento elimina la potenziale curvatura, grattamento ed eccessiva usura delle guarnizioni, comune nei cilindri convenzionali.

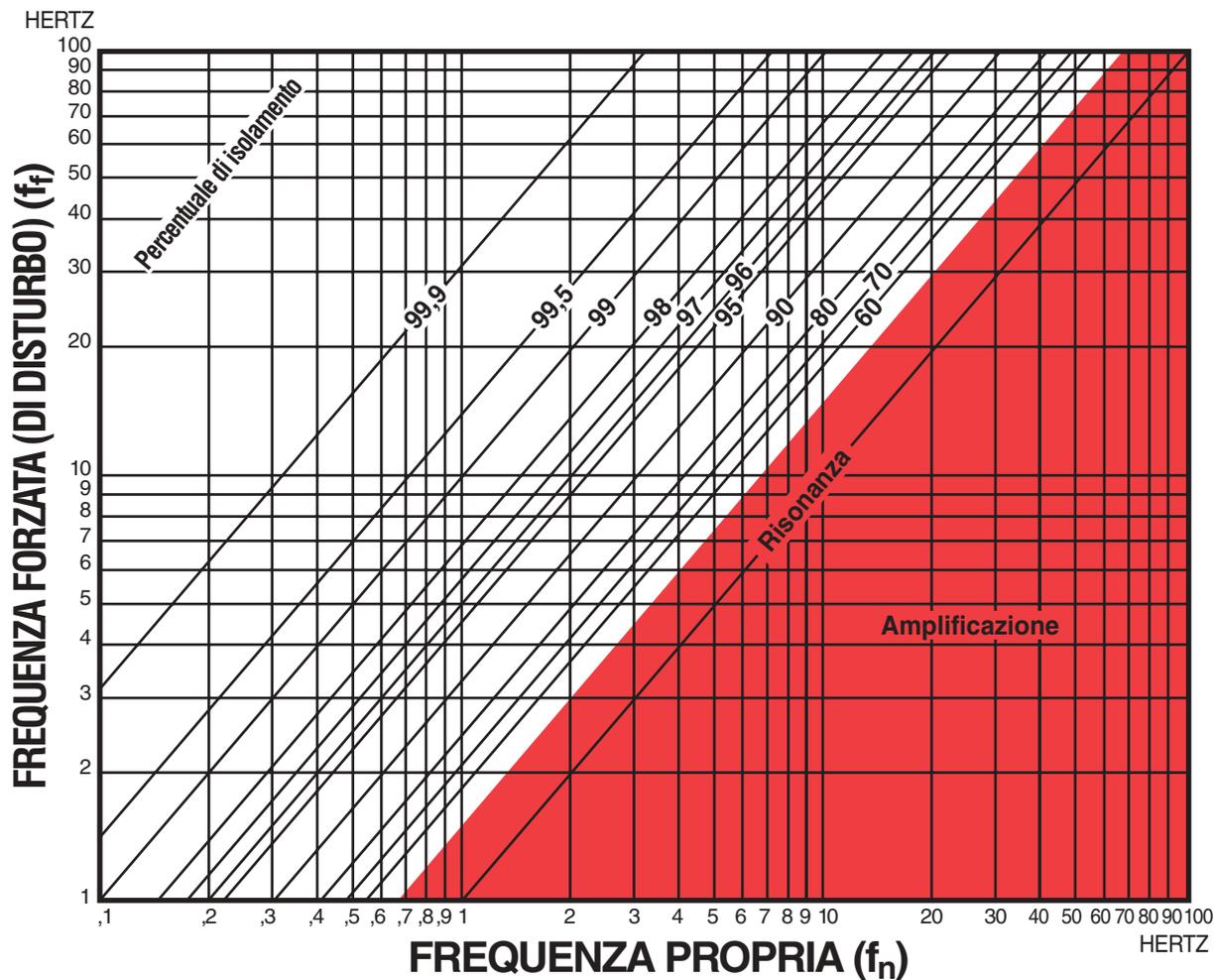
### LIMITATA ALTEZZA DI PARTENZA

Gli attuatori pneumatici Airstroke hanno un profilo basso rispetto ai cilindri convenzionali. Il nostro attuatore più piccolo (90 mm di diametro) si comprime sino a 38 mm in altezza, mentre il nostro attuatore pneumatico Airstroke a tripla balza (940 mm di diametro) si comprime a soli 140 mm.

### COLLAUDATI E SIGILLATI DALLA FABBRICA

La maggioranza degli attuatori pneumatici Airstroke rispecchiano il collaudato concetto di piattelli aggraffati della Firestone. Il design aggraffato consente un collaudo antecedente alla spedizione e una più rapida installazione sull'attrezzatura.

# Diagramma di isolamento antivibrazioni Airmount



## Cose da fare e non fare con l'isolatore antivibrazioni Airmount

### CENTRO DI GRAVITÀ

I sistemi isolatori pneumatici Airmount sono morbidi intrinsecamente (agevolmente flessibili); pertanto, occorre prendere precauzioni per assicurare che il sistema sia stabile. Per primo, considerare l'ubicazione del centro di gravità (c.g.). Idealmente gli isolatori pneumatici Airmount devono essere collocati sullo stesso piano (paralleli al suolo) come il centro di gravità. Quando ciò non è possibile seguire questa direttiva: la distanza tra i punti di attacco più vicini deve trovarsi ad almeno due volte l'altezza del centro di gravità sopra i punti di attacco.

### COEFFICIENTE DI COMPRESSIONE LATERALE E STABILITÀ

Una molla pneumatica a balza singola e doppia DEVE ESSERE USATA AD UNA DATA ALTEZZA DI PROGETTAZIONE, perché quello è il punto di massimo indice laterale o di stabilità. L'indice laterale *diminuisce* col *diminuire* dell'altezza dell'isolatore pneumatico. Si consideri un N.ro 22 a 6 BAR:

Altezza	Indice laterale	Indice verticale
241 mm (altezza nominale)	62 kN/m	267 kN/m
216 mm	41 kN/m	286 kN/m
191 mm	Instabile	—

Si noti che il N.ro 22 diventa instabile in direzione orizzontale o laterale quando si sposta verso il basso a soli 50 mm dall'altezza nominale.

All'altezza nominale e senza serbatoio ausiliario, le parti a balza singola e doppia seguono questa serie: l'indice laterale varia da 1/5 a 1/2 dell'indice verticale (solo le parti più grandi ad alta resistenza raggiungono il 1/2).

## ISOLATORI PNEUMATICI AIRMOUNT®

Numero di stile	Altezza nominale (mm)	Carico (ad altezza nominale a 7 BAR) (kg)	Frequenza propria (a 5 BAR) $f_n$ (Hz)	% di isolamento a frequenza forzata	
				7 Hz	13 Hz

### PISTONI CONFORMATI

1M1A-0	65	254	3,5	—	92,8
1M1A-1	75	285	2,8	—	95,1
2M1A	NON USARE IL 2M1A COME ISOLATORE PNEUMATICO AIRMOUNT				
2M2A	45	97	3,25	—	93,3

### BALZA SINGOLA

16	76	508	3,9	—	90,6
16ST	75	468	4,1	—	89,0
131	89	685	3,0	74,6	94,7
160	140	798	2,1	90,3	97,4
110	114	812	2,7	80,9	95,8
116	114	1071	2,7	80,9	95,8
116-1	140	1148	2,4	85,6	96,8
115	114	1365	2,7	80,4	95,7
19	127	2576	2,5	83,1	96,3
19-75	140	2386	2,6	82,6	96,2
113	127	3992	2,4	85,6	96,8
113-1	140	4627	2,3	86,9	97,0
153-2	150	5768	2,1	90,1	97,3
119**	127	6586	2,2	87,4	97,1
121**	127	8369	2,4	85,4	96,7
126**	127	12832	2,3	87,2	97,1
138-1.5	152	18878	2,0	90,3	97,7
148-1	140	38646	2,0	90,3	97,7

### BALZA DOPPIA

25	140	535	2,6	81,8	96,0
255-1.5	165	622	2,2	87,6	97,2
224	165	880	2,1	88,6	97,4
26	203	971	1,9	91,3	98,0
20	216	1234	1,9	91,3	98,0
20-2	254	1469	1,6	93,7	98,5
22	241	2449	1,8	92,1	98,1
22-1.5	267	2409	1,8	92,3	98,2
21	241	3778	1,8	92,6	98,3
21-2	267	4178	1,6	94,0	98,5
233-2	286	4498	1,4	95,2	98,8
28**	241	5498	1,7	92,8	98,3
203**	241	8568	1,6	93,9	98,5
29**	241	11499	1,6	94,2	98,6
200	241	15703	1,6	94,2	98,6
215	267	18588	1,4	95,2	98,8
248-2	279	36165	1,4	95,6	98,9

### BALZA TRIPLA

352	343	2913	1,3	95,9	99,0
313	330	4064	1,4	95,5	98,9
333	373	4055	1,3	96,3	99,1
312**	330	6137	1,4	95,5	98,9
323**	330	8918	1,3	95,8	99,0
320**	356	12129	1,3	96,2	99,1
321	381	19005	1,2	96,8	99,2
348-3	381	37439	1,1	97,0	99,3

### PISTONE A MANICOTTO

1X84D-1	203	308	1,3	96,4	99,1
4001	140	172	1,7	93,2	98,4
7002	114	372	1,8	92,0	98,1
7010	203	367	1,1	97,0	99,3
7012	216	454	1,3	95,8	99,0
110/70	185	540	1,6	94,5	98,5
1T12E-3	267	349	1,3	96,2	99,1
1T14C-1	254	1461	1,4	95,2	98,8
1T14C-3	279	1470	1,3	96,4	99,1
1T14C-7	343	1470	1,1	97,4	99,4
1T15T-1	178	2490	2,0	90,3	97,7
1T15S-6	305	2422	1,2	96,5	99,1
1T15L-4	279	3143	1,4	95,5	98,9
1T15M-0	191	3171	1,6	93,9	98,5
1T15M-2	241	3407	1,4	95,0	98,8
1T15M-4	318	3252	1,3	96,3	99,1
1T15M-6	381	3175	1,1	97,1	99,3
1T15M-9	470	3230	1,0	97,7	99,4
1T19L-7	380	3951	1,2	96,8	99,2
1T19L-11	455	4853	1,0	97,6	99,4

# Procedura di selezione dell'isolatore pneumatico Airmount®

Fare riferimento alla **guida di selezione** in questa pagina per le capacità dell'isolatore pneumatico Airmount.

## 1. CAPACITÀ DI CARICO

Selezionare uno o due isolatori Airmount che possono sostenere il carico a ciascun punto di attacco. Di solito è meglio creare per pressioni comprese tra i 4 e i 6 BAR. All'inizio si consideri solo l'1M1A e i tipi a balza singola e doppia. Si noti che da 1 a 285 kN, in molti casi, troverete una parte del tipo a balza singola o a balza doppia che sosterrà il carico.

## 2. STABILIRE L'EFFICACIA DELL'ISOLAMENTO

Localizzare la frequenza forzata sull'asse verticale del diagramma a pagina 9. Localizzare le frequenze proprie delle parti selezionate in precedenza e trovare questi valori sull'asse orizzontale del Diagramma di isolamento.

All'intersezione delle linee di frequenza forzata e di frequenza propria sarete in grado di stabilire la percentuale approssimativa di isolamento confrontando questo punto con le linee diagonali che rappresentano queste percentuali.

## 3. STABILIRE L'ALTEZZA NOMINALE

L'isolatore pneumatico Airmount DEVE ESSERE USATO AD UNA DATA ALTEZZA NOMINALE.

La parte a balza doppia viene usata ad un'altezza nominale più alta rispetto ad una equivalente a balza singola. Assicurarsi che l'altezza nominale rientri nelle restrizioni di altezza. Inoltre, la parte a doppia balza evidenzierà una percentuale maggiore di isolamento (meno le vibrazioni trasmesse) rispetto alla molla pneumatica a balza singola. La ragione di ciò consiste nel fatto che la parte a balza singola ha un volume interno maggiore dell'aria rispetto alla versione a balza singola delle stesse dimensioni. Alle frequenze di disturbo da 7 a 13 Hz, la parte a balza doppia è un isolatore notevolmente migliore rispetto alla parte a balza singola. A frequenze di disturbo da 13 a 25 Hz la differenza si riduce notevolmente. A frequenze di 25 Hz e superiori, la differenza è trascurabile.

## 4. STABILIRE L'ESATTA PRESSIONE INTERNA E L'EFFICACIA DI ISOLAMENTO

Vi sono possibilità che il problema di vibrazioni specifiche non rientri nel carico e i criteri di frequenza di disturbo come presentati nella guida di selezione. Pertanto, una volta che è stata fatta una selezione preliminare della parte, girare la pagina ai dati individuali nel Manuale ingegneristico e guida di installazione riguardanti quella parte per poter stabilire la pressione interna specifica richiesta e la percentuale di isolamento ottenibile

\* Non gonfiare oltre 5 BAR.

† Salvo per 1X84D-1 e 1M1A.

\*\* Quando si usa l'opzione di chiusura ad anello sigillante, aggiungere 17,5 mm alle altezze illustrate.

# Procedura Di Selezione Degli Attuatori Pneumatici Airstroke

Fare riferimento alla **guida di selezione** a pagina 4 per le doti di impatto e forza dell'attuatore pneumatico Airstroke. Queste informazioni intendono dare una guida generale sulle doti delle singole parti. Prima di selezionare l'attuatore pneumatico Airstroke giusto, occorre verificare determinate caratteristiche della vostra applicazione. Una volta a conoscenza di questi dati, la selezione risulta relativamente semplice. Per ulteriori dettagli è possibile ottenere una copia del Manuale ingegneristico e guida di installazione della Firestone.

## 1. CORSA

La massima CAPACITÀ DI CORSA di un attuatore pneumatico Airstroke consiste nella differenza tra l'altezza massima utilizzabile e l'altezza minima. È possibile usare questa intera corsa, O QUALSIASI PORZIONE DELLA STESSA. Se è necessario un Tampone di gomma interno, si tenga presente che **va aumentata l'altezza minima** e, pertanto, diminuita la corsa totale. Una volta stabilito ciò, è possibile scegliere lo stile generale della parte che occorre. Per corsa di una lunghezza inferiore che va da 77 mm a 105 mm, le parti a balza singola sono, in genere, le più efficienti. Usare lo stile più breve che fornirà la corsa necessaria alla vostra applicazione.

## 2. FORZA

Leggere le forze dal diagramma per 5 BAR a 25 mm, 50% della corsa massima, e corsa massima. Tenere presente che in genere la forza

diminuisce coll'aumentare dell'altezza. Se si hanno meno di 5 BAR disponibili, dividere la forza per 5 BAR e moltiplicare per la pressione disponibile. Se la corsa si trova tra questi valori il valore approssimativo sarà una linea diritta di interpolazione. Per ulteriore precisione occorre sempre verificare il Manuale ingegneristico e guida di installazione. Selezionare la parte più piccola con la corsa necessaria per soddisfare i vostri requisiti di forza.

## 3. I DATI DIMENSIONALI SI TROVANO A PAGINA 3

È importante assicurarsi che la parte selezionata sia a misura dello spazio disponibile. Maggiore è la forza richiesta maggiore sarà il diametro della parte. Più lunga è la corsa e maggiore è l'altezza minima. Assicuratevi di seguire tutte le direttive indicate nella sottostante sezione Fare e non fare.

## 4. SELEZIONARE I PIATTELLI DI CHIUSURA E LE DIMENSIONI DELLA CONNESSIONE DELL'ARIA

La maggioranza degli attuatori pneumatici Airstroke è disponibile con piattelli connessi a permanenza o anelli sigillanti (flangia) come accessori. (Consultare il diagramma delle opzioni di chiusura per gli accessori, raccordi pneumatici e ubicazioni degli accessori). La maggioranza delle parti con piastre sono disponibili con raccordi pneumatici da 1/4 o 3/4 di BSP.

## Cose Da Fare O Non Fare FERMI SUPERIORI ED INFERIORI

Fermi positivi in entrambe le direzioni (compressione ed estensione) dovrebbero essere sempre usati con gli attuatori pneumatici Airstroke.

1. Nella COMPRESSIONE l'altezza minima presente per ciascuna molla pneumatica si trova all'ALTEZZA MINIMA dei soffietti, o leggermente al di sopra degli stessi. I soffietti possono danneggiarsi se si lasciano costantemente sporgere dal fondo; pertanto, per evitare ciò è necessario un fermo inferiore. Un fermo inferiore esterno può essere qualcosa semplice come un blocco d'acciaio e deve avere le dimensioni dell'altezza minima dell'attuatore pneumatico Airstroke o leggermente più grande. Se non è possibile usare un fermo inferiore esterno, molte parti sono disponibili con Tamponi di gomma interni. Consultare il Manuale ingegneristico e guida di installazione.

2. Nell'ESTENSIONE è necessario un fermo superiore per evitare l'iperestensione della molla pneumatica. L'omissione di tale installazione potrebbe causare una durata limitata del soffietto e determinare l'apertura della guarnizione aggraffata. Vi sono molti modi per creare un fermo superiore, tra cui: a) una catena, b) Togliere un cavo, o c) contatto con fermo metallico, ecc.

## RITORNO

Un attuatore pneumatico Airstroke è un dispositivo ad *azione singola*. Per riportare l'attuatore alla sua altezza minima per un altro ciclo o corsa, occorre usare una certa forza, anche se la gravità che agisce sul carico potrebbe essere sufficiente. (Fare riferimento alla sezione del blocco d'ordine nel Manuale ingegneristico per la forza necessaria per riportare gli attuatori pneumatici Airstroke a balze all'altezza minima). Se il carico non è sufficiente, allora è necessario un secondo attuatore pneumatico o una molla elicoidale.

## GUIDA

Un attuatore pneumatico Airstroke segue il percorso di resistenza minore; pertanto, l'attuatore pneumatico deve sempre essere guidato. Ciò è spesso realizzabile nella geometria di montaggio.

## CAPACITÀ ANGOLARE

Un attuatore pneumatico Airstroke può eseguire una corsa angolare senza ganasce. È possibile un moto angolare sino a 30 gradi. Quando si usa un attuatore pneumatico con piattelli di montaggio ad angolo, osservare quanto segue:

- Misurare la forza all'altezza tra i centri dei piattelli.
- Misurare l'altezza massima al lato separato più distante.

c. Misurare l'altezza minima al lato più compresso.

Queste misure devono rientrare nelle direttive per questa parte specifica.

Parti con il tipo di pistone a manicotto (1T) possono anche passare attraverso l'arco. In questo caso, occorre fare attenzione ad evitare che i soffietti sfregino (internamente) contro se stessi quando ruotano sul pistone.

## CATTIVO ALLINEAMENTO ORIZZONTALE

I centri dei piattelli a chiusure superiori e inferiori (o centri di piattelli di montaggio nel caso di accessori del tipo ad anello sigillante) possono essere non allineati pur senza danneggiare i soffietti. La nostra "regola pratica" per attuatori di tipo a balza è 25 mm di cattivo allineamento per balza. Pertanto, una molla pneumatica a balza singola può non essere allineata sino a 25 mm, una a balza doppia sino a 50 mm ed una molla pneumatica a balza tripla sino a 75 mm.

## SPECIFICAZIONE DELLO STATO DI FUNZIONAMENTO

Occorre fornire uno spazio adeguato attorno all'attuatore pneumatico Airstroke per evitare la perforazione o lo sfregamento dei soffietti. Fare riferimento alla guida di selezione a pagina 3 per il diametro massimo a 7 BAR per ciascun soffietto Airstroke).

## IMPILAGGIO

È permesso impilare attuatori pneumatici, uno sull'altro, per aumentare la corsa; tuttavia, il piattello (o i piattelli) centrale che si collega con due o più attuatori pneumatici Airstroke DEVE ESSERE GUIDATO. Si noti che le forze della molla pneumatica *non* sono cumulative in questa configurazione.

## DISPOSITIVI DI SICUREZZA IN CASO DI GUASTO

Alcune applicazioni richiedono l'uso di meccanismi di sicurezza in caso di guasto (come un meccanismo di bloccaggio di un sollevatore a forbice) per evitare danni o lesioni nel caso di un guasto all'impianto dell'aria.

## VUOTO

Un attuatore pneumatico Airstroke può tollerare una piccola quantità di vuoto senza danni ai soffietti. La quantità massima di vuoto accettabile dipende dalle dimensioni del soffietto, dall'altezza in uso e se si tratta

di una molla pneumatica a due o quattro strati (tessuto). (Un soffietto Airstroke di elevata resistenza è dotato di una parete "più rigida" rispetto a due strati; pertanto, è meno soggetto a imbutitura e deformazione verso l'interno). In genere è meglio usare solo molle pneumatiche a barre singole sotto vuoto.

## VANTAGGI DEGLI ISOLATORI PNEUMATICI

# AIRMOUNT®

ISOLATORI  
PNEUMATICI

*Perché usare un isolatore pneumatico Airmount, invece di una molla elicoidale o un altro tipo di isolatore?*

### CAPACITÀ DI ISOLAMENTO INSUPERATA

Gli isolatori pneumatici possono fornire il grado più alto di isolamento rispetto a qualsiasi tipo di isolatore antivibrazioni. Dispongono di frequenze proprie del sistema di 1 Hertz. Con l'uso di un serbatoio supplementare è possibile ottenere frequenze proprie del sistema anche inferiori. Allo scopo di ottenere risultati simili da un isolatore convenzionale a molla elicoidale sarebbe necessaria una flessione reale di 230 mm.

### EFFICIENZA DI ISOLAMENTO COSTANTE

Gli isolatori pneumatici Airmount sono unici in quanto la frequenza propria di sistema non si modifica sostanzialmente con cambi di carichi. Questa singolare caratteristica, combinata con un accurato controllo dell'altezza, consente l'uso dello stesso isolatore pneumatico Airmount a ciascun punto di attacco di una macchina caricata non uniformemente.

### ACCURATO CONTROLLO DELL'ALTEZZA

Gli isolatori pneumatici Airmount forniscono un accurato controllo dell'altezza tramite la regolazione di pressione interna d'aria. Questa caratteristica elimina la riduzione di efficienza di isolamento causata dalla fatica e installazione permanente rilevati in altri tipi di isolatori antivibranti!

### VASTA GAMMA DI DIMENSIONI

Gli isolatori pneumatici Airmount sono in grado di isolare carichi di 45 kg per punto di attacco sino a oltre 38.000 kg per punto di attacco.

### ALTEZZA COMPATTA DI INSTALLAZIONE

Gli isolatori pneumatici Airmount possono trasportare carichi e fornire l'isolamento sopradescritto ad altezze installate con un minimo di 75 mm. Le molle elicoidali che forniscono un uguale isolamento richiederebbero un'altezza libera Togliere da 125 mm a 650 mm.

### PROLUNGATA DUREVOLEZZA DELL'ATTREZZATURA

Gli isolatori pneumatici Airmount prolungano la durata dell'attrezzatura tramite le loro doti di isolamento superiore.

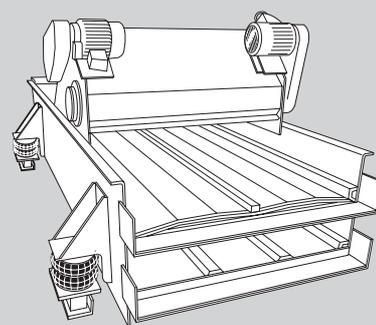
### EFFICACE RIDUZIONE DEL RUMORE

Gli isolatori pneumatici Airmount riducono il rumore strutturale. Essi sono anche silenziosi, dal momento che non si avverte alcun rumore di molla come nelle molle elicoidali convenzionali.

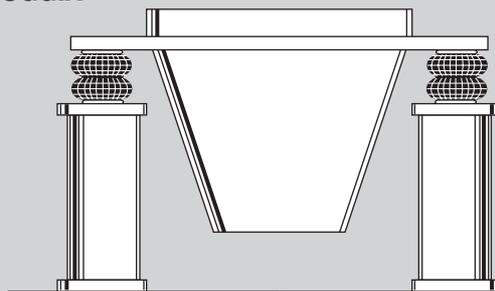
### VERSATILITÀ

Gli isolatori pneumatici Airmount possono essere usati non solo per proteggere gli elementi strutturali dalle vibrazioni della macchina ma sono anche ampiamente usati per proteggere attrezzature delicate da vibrazioni strutturali.

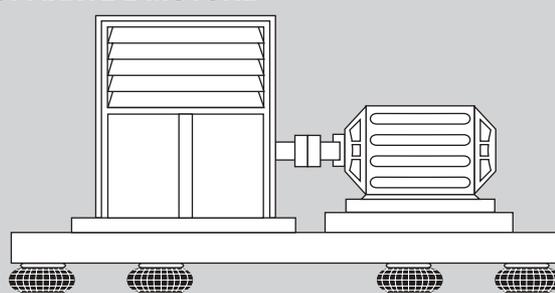
VAGLIO A  
VIBRAZIONI



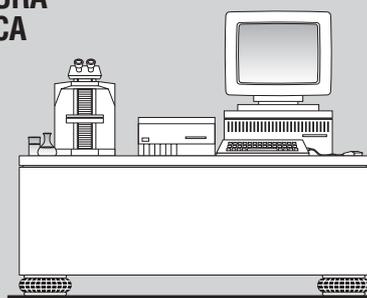
TRAMOGGIA



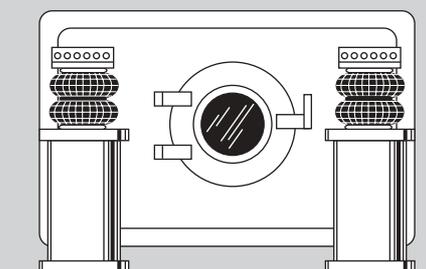
SOFFIANTE E MOTORE



ATTREZZATURA  
ELETTRONICA  
DELICATA



LAVATRICE



# Elementi Fondamentali Dell'isolatore Pneumatico AIRMOUNT®

Una descrizione dettagliata dell'isolatore pneumatico antivibrazioni va al di là dello scopo di questo opuscolo, ma la teoria generale e i termini richiedono qualche spiegazione.

In qualsiasi applicazione di isolatore pneumatico antivibrazioni, vi sarà una fonte di vibrazioni o disturbo, che genera preoccupazione. Questo disturbo potrebbe derivare dall'ambiente. Un esempio potrebbe essere una macchina di misurazione coordinata in uno stabilimento di stampigliatura metallica le cui vibrazioni del suolo rendono impossibile le misurazioni di una certa precisione. Il disturbo potrebbe anche essere generato da un dispositivo che condiziona l'area circostante. Un esempio di ciò potrebbe essere un vaglio a vibrazioni o un'unità elettrica in un ufficio attiguo.

Benché queste situazioni appaiono chiaramente diverse, sono tuttavia analiticamente equivalenti.

In qualsiasi applicazione di isolamento antivibrazioni, la frequenza di disturbo (forza),  $f_f$ , è il parametro chiave in questione, ed è necessario in qualche modo all'attrezzatura, di solito a velocità rotatoria. Ciò viene normalmente espresso in cicli al minuto (cpm) o cicli al secondo (hertz, hz).

Esempi comuni possono essere un'unità elettrica, laddove la frequenza di disturbo è costituita dalla velocità rotatoria del motore; un vaglio a vibrazione, laddove  $f_f$  sarebbe la velocità degli eccentrici o in un'unità di ventilazione sarebbe la velocità del ventilatore. Va tenuto presente che la velocità di disturbo squilibrata più bassa viene usata per la selezione dell'isolatore.

Proprio come la frequenza di disturbo è una caratteristica dell'applicazione, la frequenza propria,  $f_n$  è una caratteristica del sistema di isolamento. In generale, la frequenza propria viene determinata dal tasso della molla dell'isolatore e dal carico sostenuto dall'isolatore. In riferimento alla linea Firestone delle molle pneumatiche, la frequenza propria dipende dalla parte specifica selezionata. Le frequenze proprie sono elencate nel diagramma di selezione per ciascuna molla pneumatica Firestone.

Una buona regola pratica consiste nel selezionare un isolatore la cui frequenza propria sia inferiore o equivalente ad un terzo della frequenza di disturbo. Minore è la frequenza propria rispetto alla frequenza di disturbo, maggiore è l'efficacia del sistema di isolamento.

## Problema Campione

Si consideri l'esempio di un ventilatore e un motore montati su una base comune. Il peso combinato dell'unità è di 2.700 kg. Tuttavia, a seguito della posizione sfalsata, i carichi per punto di attacco sono di due a 640 kg ciascuno e due a 710 kg. La velocità del motore è di 27,5 Hz, tuttavia il ventilatore va solo a 13,3 Hz a causa della riduzione del sistema di guida del ventilatore. Il sistema deve essere montato su una superficie di tetto piatta in modo da non avere limitazioni di spazio.

1. Primo, occorrerà determinare la parte del diametro inferiore in grado di sostenere il carico a ciascun punto.

■ L'isolatore pneumatico Airmount N.ro 110 porterà 812 kg e potrà portare a termine il compito facilmente. (Si noti che il 131 sosterrrebbe 640 kg ma non potrebbe farcela con un carico di 710 kg. Di solito è meglio usare lo stesso isolatore in tutte le ubicazioni di montaggio, se possibile).

■ Potremmo anche usare l'isolatore pneumatico Airmount N.ro 224 nella sezione di balza doppia. Nella prossima fase daremo un'occhiata ad entrambi.

2. Dalla discussione che precede e le informazioni del problema campione, sappiamo che la frequenza di disturbo più bassa richiede la nostra attenzione. Questa sarebbe la velocità del ventilatore, che è 13,3 Hz. Si confronti la percentuale di isolamento nell'ultima colonna a destra della guida di selezione a pagina 8, osserviamo quanto segue:

■ A 13,3 Hz l'isolatore pneumatico N.ro 110 produrrà un isolamento di 95,8%.

■ L'isolatore pneumatico Airmount N.ro 224 ne fornirà 97,5%. Mentre non sembra una grossa differenza, il N.ro 224 trasmetterà il 40% in meno di energia attraverso il tetto. (Il 95,8% corrisponde al 4,2% di trasmissione, 97,5% di isolamento corrisponde a 2,5% di trasmissione. 2,5% è 40% in meno del 4,2%). Ciò spesso è la differenza tra un sistema di isolamento soddisfacente e non verrà apprezzato.

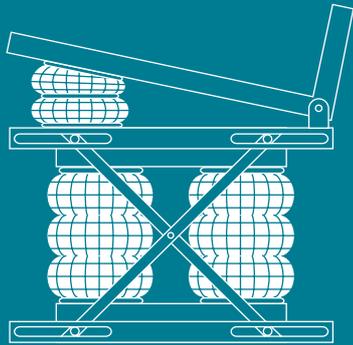
■ Occorre notare che se avessimo usato una frequenza di disturbo diversa dal 13,3 Hz, avremmo potuto usare il diagramma a pagina 9. Supponiamo che la frequenza forzata fosse 10 Hz. La nostra frequenza propria per un 224 viene evidenziata a 2,1 Hz sul diagramma selezionato. Arrotondando questo valore a 2 Hz, possiamo rilevare che vi sono due valori che si intersecano sul diagramma. Il punto è molto vicino alla linea diagonale che indica il 95% di isolamento. Useremo questo numero per determinare la nostra efficacia approssimativa.

3. Una verifica rapida del diagramma di selezione evidenzia che l'altezza di progettazione di un 224 è 165 mm. Questo valore deve essere usato nella progettazione dell'attrezzatura circostante. Prestando specifica attenzione alla sezione 'Cose da fare e non fare', vediamo che dovremmo applicare fermi di sicurezza a 152 e 178 mm per evitare che il sistema compia corse eccessive in caso di estremo disturbo.

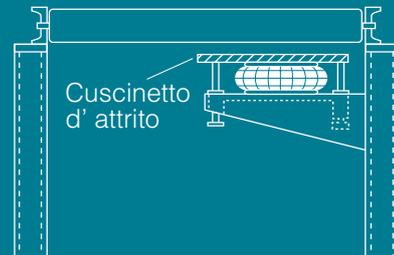
4. Benché per gli scopi di questa discussione non sia necessario essere estremamente precisi, in molte progettazioni questo sarà più importante. Se state progettando un sistema di isolamento, vi sollecitiamo a procurarvi un [Manuale ingegneristico e guida di installazione](#).

Contattate la Firestone o il vostro distributore Firestone locale per discutere qualsiasi altro problema più complesso.

# APPLICAZIONI TIPICHE



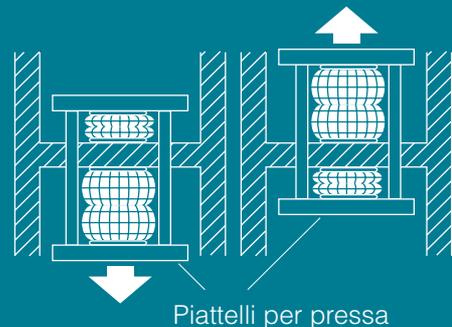
**SOLLEVATORE A FORBICE E TAVOLO INCLINATO**



**FRENO AD ATTRITO A RULLO**



**DISPOSITIVO DI TENSIONAMENTO WEB**



**PRESSA PER FORMATURA**

## DISTRIBUITO

Richiedete il nostro Manuale ingegneristico e guida di installazione per ulteriori e specifiche informazioni sulle parti.

# Firestone

**World's Number 1**  
**Air Spring.**

FIRESTONE INDUSTRIAL PRODUCTS COMPANY

Sunblest House  
Fairfield Avenue  
Staines  
Middlesex TW18 4BA  
United Kingdom  
Telephone +44 (0)1784 462 326  
Fax +44 (0)1784 462 327

12650 Hamilton Crossing Blvd.  
Carmel, Indiana 46032-5400 U.S.A.  
Telephone +1-317-818-8600  
Fax +1-317-818-8645

## NOTA

Le informazioni contenute in questa pubblicazione intendono fornire una guida generale alle caratteristiche e le applicazioni di questi prodotti. Il materiale, menzionato nel presente, è stato sviluppato attraverso progettazione e sviluppo ingegneristico, collaudo e applicazioni effettive e si ritiene affidabile e accurato. La Firestone, tuttavia, non garantisce, espressamente o implicitamente, queste informazioni. Chiunque usi questi dati lo farà a proprio rischio e si assumerà tutte le responsabilità risultanti da tale uso. Si consiglia di avvalersi di assistenza tecnica professionale per le applicazioni specifiche.