

INTRODUZIONE

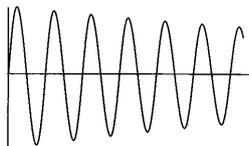
Con macchine il cui supporto sia relativamente rigido, le ampiezze d'oscillazione risulteranno contenute, ma l'efficienza d'isolamento sarà molto inferiore rispetto a quella ottenibile adottando supporti più elastici. Per contro, la stabilità della macchina potrebbe essere compromessa creando problemi di funzionamento (esempio causando la deformazione della struttura portante). Sarà pertanto necessario trovare il giusto compromesso tra l'efficienza d'isolamento e la deflessione elastica ammissibile. Come regola generale, i supporti delle macchine utensili, dei centri di lavorazione, ecc. devono essere rigidi, mentre quelli per apparecchiature quali compressori, generatori, pompe, ecc. dovrebbero essere relativamente elastici. La gomma, in virtù delle proprie caratteristiche, è certamente il materiale elastico maggiormente utilizzato per ammortizzare le vibrazioni.

Gli elementi elastici in gomma sono in grado di sopportare notevoli sovraccarichi per brevi periodi senza subire alcun danno. Al contrario delle molle in acciaio, in presenza di un carico dinamico, convertono l'energia assorbita in calore per l'attrito molecolare interno.

Questo processo, noto come smorzamento, è particolarmente apprezzato in fase di risonanza e in caso di forti sollecitazioni istantanee che debbano essere attenuate rapidamente.

ROSTA produce due differenti tipi di ammortizzatori:

- I tipi V, ISOCOL e N sono stati concepiti per sollecitazioni puramente a trazione o compressione. Questi ammortizzatori relativamente semplici coprono la gamma delle frequenze proprie comprese fra 15 e 30 Hz.
- I tipi ESL e AB per sollecitazioni a torsione/compressione, a mezzo di leve. Questi ammortizzatori coprono la gamma di frequenze proprie comprese fra 2 e 10 Hz.



Molla d'acciaio
(non auto-smorzante)

→ Tempo



Molla di gomma
(auto-smorzante)

→ Tempo

TECNOLOGIA SUPERIORE

isolamento in tutte le direzioni

ammortizzazione efficace

vasto campo di frequenze proprie

auto-adesivo su entrambi i lati

installazione con o senza ancoraggio

esclusivo sistema di livellamento

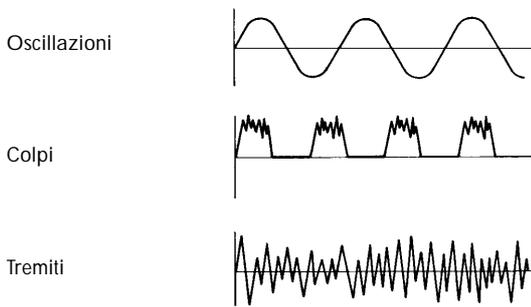


Fig. 1

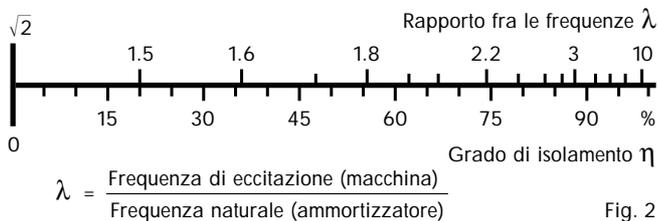


Fig. 2

Rapporto di isolamento acustico rispetto all'acciaio:	Acciaio	1 : 1
	Bronzo	1 : 1.3
	Sughero	1 : 400
	Gomma	1 : 800
	Aria	1 : 90 000

Fig. 3

TECNOLOGIA

Isolamento delle vibrazioni e del rumore trasmesso dai solidi

Esistono fondamentalmente tre diverse forme di vibrazioni, (figura 1).

Per l'isolamento di oscillazioni e tremiti si utilizzano supporti del tipo "ipercritico", mentre per l'isolamento dei colpi si utilizzano in genere supporti del tipo "ipocritico".

$$\text{Ipercritico: } \frac{\text{Frequenza di eccitazione (macchina)}}{\text{Frequenza naturale (ammortizzatore)}} = > 1$$

$$\text{Ipcritico: } \frac{\text{Frequenza di eccitazione (macchina)}}{\text{Frequenza naturale (ammortizzatore)}} = < 1$$

Vibrazioni meccaniche

Nella tecnica di isolamento esistono essenzialmente due problematiche: isolare la fonte dell'interferenza, oppure proteggere l'oggetto da quanto lo circonda. Per ottenere il miglior risultato è necessario tenere in evidenza il rapporto tra le frequenze. Maggiore è il rapporto, maggiore è il grado di isolamento. Vedere figura 2.

Assorbimento del rumore trasmesso attraverso i solidi

Mentre le forze di interferenza possono essere isolate impiegando i principi della teoria delle vibrazioni, i rumori trasmessi possono essere isolati secondo le leggi della meccanica ondulatoria. L'efficacia di isolamento dipende dalla rigidità acustica dei materiali interposti fra la macchina e la struttura. La tabella a Figura 3 mostra l'efficienza di isolamento di alcuni materiali, mettendo in rilievo il dato relativo alla gomma.

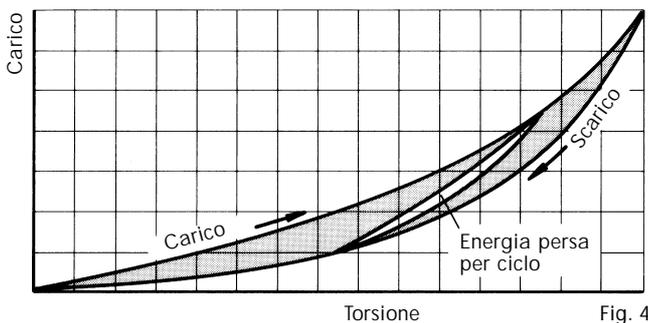


Fig. 4

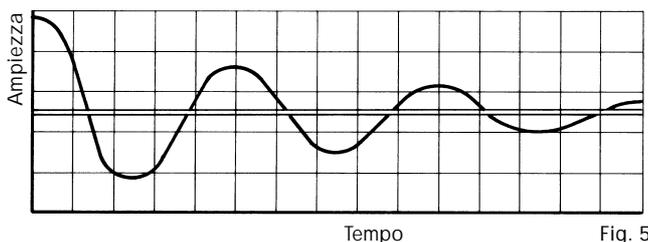
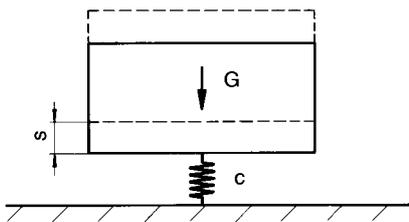


Fig. 5

Smorzamento

Lo smorzamento degli ammortizzatori ROSTA è principalmente dovuto alle caratteristiche fisiche della gomma impiegata. Quando sottoposti a oscillazioni o vibrazioni, parte dell'energia viene trasformata in calore a causa dell'attrito molecolare. La quantità d'energia "persa" (trasformata in calore) determina l'entità dell'effetto di smorzamento. L'area fra le linee di carico e scarico (Fig. 4) corrisponde all'energia "persa". La capacità di smorzamento diventa importante lavorando a frequenze prossime alla risonanza. In queste condizioni la macchina rischia di essere sottoposta ad oscillazioni inaccettabili. Le proprietà d'isolamento naturale degli ammortizzatori ROSTA limitano al minimo questo effetto, assorbendo le oscillazioni all'insorgere delle stesse.

La caratteristica ampiezza/tempo (Figura 5) evidenzia l'alta efficienza della gomma in funzione di ammortizzatore.



Frequenza naturale $n_e = \frac{300}{\sqrt{s \text{ [cm]}}} = [\text{min}^{-1}]$

oppure $n_e = \frac{5}{\sqrt{s \text{ [cm]}}} = [\text{Hz}]$

Fig. 6

Frequenza naturale di uno smorzatore di vibrazioni

Anche le applicazioni più semplici richiedono qualche conoscenza della teoria dell'isolamento delle vibrazioni. Un fattore importante a questo riguardo è la frequenza naturale dell'ammortizzatore misurata in min⁻¹ oppure in Hz, cioè il numero di oscillazioni al minuto oppure al secondo, che equivalgono al valore di risonanza dell'elemento. La frequenza naturale n_e è in funzione della corsa elastica s [cm], per l'effetto del carico G [N] e può essere calcolata dalla formula riportata nella Fig. 6.

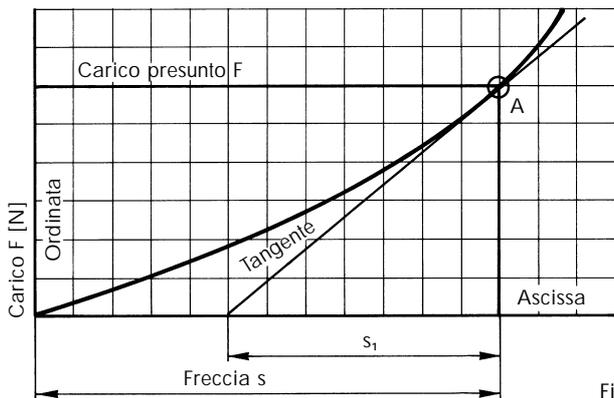


Fig. 7

Frequenza naturale con caratteristica elastica parabolica

La formula riportata nella Fig. 6 si usa solamente per calcolare la frequenza naturale degli ammortizzatori con molle in acciaio, quindi con caratteristica elastica lineare. Ricordiamo che le molle in acciaio non avendo capacità di smorzamento sono adatte solo per puri movimenti oscillatori. Tutti gli altri materiali ed in particolare la gomma, si deformano sotto carico e presentano una caratteristica elastica con andamento parabolico. La frequenza naturale risultante è pertanto maggiore del valore calcolato tenendo conto del solo cedimento elastico; s_1 determina la frequenza (Fig. 7). I valori di frequenza riportati nelle pagine seguenti derivano pertanto da quanto sopra esposto.

Come già accennato, il valore della frequenza naturale deve trovarsi fuori dal campo di risonanza della macchina. Quando la frequenza d'eccitazione n_{err} , è uguale alla frequenza naturale n_e , si genera infatti un indesiderato innesco delle oscillazioni.

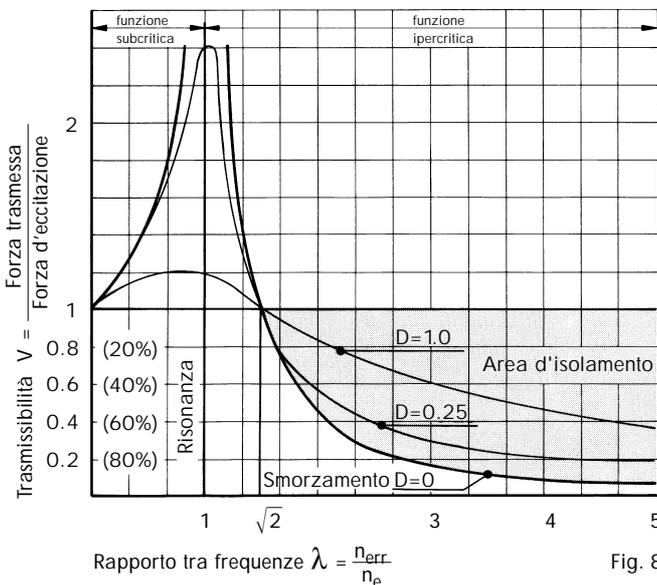


Fig. 8

- $\lambda < 1$: l'ammortizzazione non è quantificabile, riduzione del rumore trasmesso dai corpi solidi
- $\lambda = 1$: innesco di oscillazione, i cui valori massimi dipendono dalla caratteristica di smorzamento (D) all'interno del campo di risonanza
- $\lambda > \sqrt{2}$: l'efficienza dell'isolamento η dipende da λ , è inoltre possibile ottenere un efficace riduzione del rumore trasmesso attraverso i corpi solidi

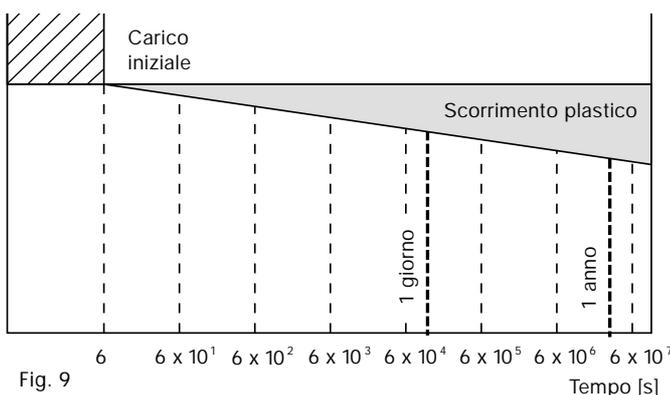


Fig. 9

Scorrimento plastico

Se un materiale elastico, in questo caso la gomma, è sottoposto ad un carico per un certo periodo si verificherà una deformazione più o meno permanente. Lo scorrimento plastico presenta un andamento lineare su scala logaritmica. Il diagramma a Fig. 9 mostra che in un solo giorno si verifica più del 50% della deformazione permanente prodotta in un anno. Il massimo assestamento di un elemento ammortizzatore ROSTA è approssimativamente il 10% della freccia indicata a catalogo, preghiamo pertanto di volerne tenere conto in fase progettuale.

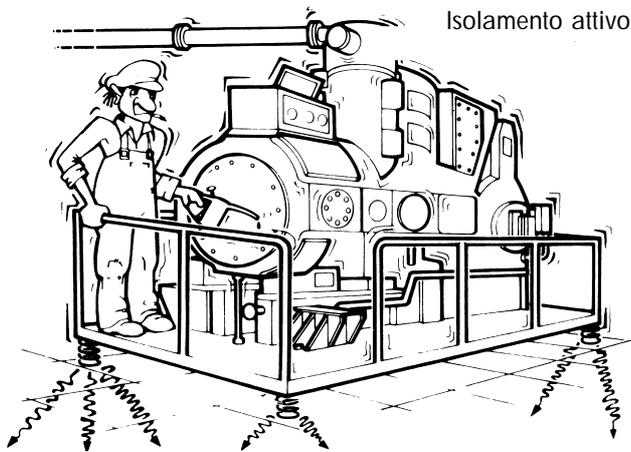


Fig. 10

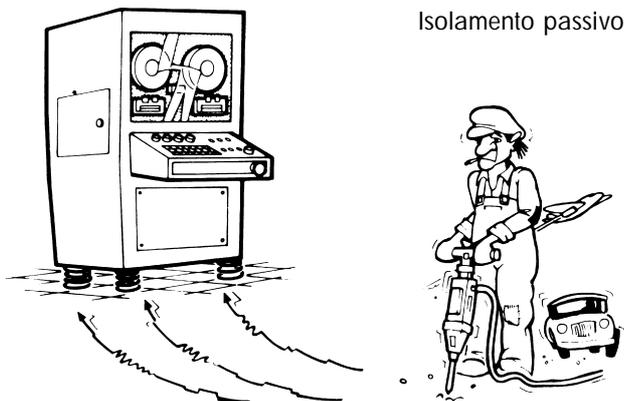


Fig. 11

Isolamento attivo e passivo

I supporti elastici intermedi, ovvero gli elementi ammortizzatori, sono in pratica installati per due ragioni:

Considerazioni di protezione: un'efficace isolamento dei macchinari determina un notevole miglioramento dell'ambiente lavorativo e riduce le sollecitazioni alle strutture ed ai macchinari stessi.

Considerazioni di ordine pratico: l'utilizzo di elementi ammortizzatori rende superfluo l'ancoraggio al pavimento semplificando eventuali cambiamenti della disposizione delle macchine. I dispositivi di regolazione, standard per alcuni tipi di ammortizzatori ROSTA, consentono la compensazione di eventuali dislivelli delle superfici di appoggio.

Isolamento attivo o diretto: significa smorzamento delle vibrazioni e dei colpi generati da una macchina in funzione. Vale a dire evitare che le forze siano trasmesse alle fondamenta, alle stanze adiacenti, all'intero edificio, ecc. Per un corretto isolamento dovranno essere prese in considerazione la frequenza d'eccitazione, le caratteristiche della struttura e la collocazione della macchina. Si tratta del più frequente problema relativo all'isolamento e riguarda quasi tutti gli stabilimenti industriali o abitazioni.

Isolamento passivo o indiretto: significa proteggere da colpi e vibrazioni apparecchiature delicate, quali strumenti di pesatura, di misura, da laboratorio, ecc.. In questo caso i requisiti tecnici richiesti dipendono in misura preponderante dall'ambiente circostante in quanto le interferenze possono essere causate da strade, ferrovie, cantieri, od altro. Per definire il campo delle frequenze è necessario, talvolta, ricorrere a tecnici specializzati.

Definizione delle forze di supporto

Per la disposizione degli elementi ammortizzatori ROSTA, in appoggio o in sospensione, occorre installare tutti gli elementi verificando che il carico o la freccia sia uniforme. Nel caso in cui il baricentro della macchina non sia simmetrico le forze di supporto possono essere calcolate come da Fig. 12. In questo caso molto frequente, le differenze fra le frecce devono essere compensate per mezzo di opportuni distanziali.

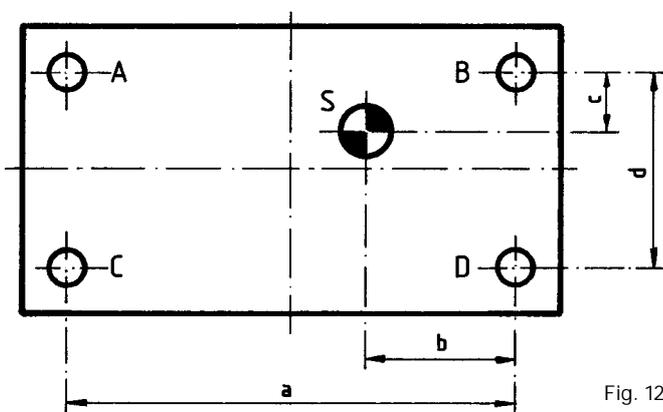


Fig. 12

A, B, C, D = Punti di collocamento degli elementi ammortizzatori
S = Centro di gravità

$$\text{Carico nel punto A} = S \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{d-c}{d}$$

$$B = S \cdot \frac{a-b}{a} \cdot \frac{d-c}{d}$$

$$C = S \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{c}{d}$$

$$D = S \cdot \frac{a-b}{a} \cdot \frac{c}{d}$$

GAMMA DEI PRODOTTI



Elementi ammortizzatori Rosta tipo ESL

Sono principalmente impiegati per assorbire vibrazioni di media e bassa frequenza e sono ideali per carichi a compressione, trazione e taglio, anche combinati. Possono pertanto essere installati in qualsiasi posizione, anche a soffitto o parete. Gli ammortizzatori tipo ESL, grazie al proprio originale concetto costruttivo, sono a prova di strappo, pertanto particolarmente indicati dal punto di vista della sicurezza. Come tutti gli elementi ROSTA, non richiedono alcuna manutenzione, sono resistenti all'acqua, allo sporco e sono ideali per temperature comprese fra -40 e + 80 °C.

Il corpo ed i quadri interni, sino alla grandezza 45, sono in lega leggera, mentre le staffe di supporto sono in acciaio. Il corpo, solo per la grandezza 50, è in fusione di ghisa sferoidale. Tutte le parti metalliche sono protette con vernice blu.

Elementi ammortizzatori Rosta tipo V

Sono ammortizzatori multidirezionali progettati per supportare carichi a compressione, trazione e taglio, anche combinati. Possono pertanto essere installati in qualsiasi posizione, anche a soffitto o parete. Grazie alla propria concezione sono inoltre a prova di strappo, pertanto particolarmente indicati anche dal punto di vista della sicurezza. Gli ammortizzatori tipo V non richiedono manutenzione, sono resistenti all'acqua, allo sporco e sono ideali per temperature comprese fra - 40 e + 80 °C. Il quadro interno è in lega leggera, il corpo e la staffa di supporto in acciaio. Tutte le parti metalliche sono protette con vernice blu.

Piastre adesive di isolamento Rosta tipo ISOCOL

Elementi ammortizzatori Rosta tipo ISOCOL U

Le piastre adesive ROSTA tipo ISOCOL sono ammortizzatori ad alta efficienza. Sono costituite da tre strati e sono resistenti agli oli e gran parte degli agenti chimici. Possono essere impiegate per temperature comprese fra - 40 e + 80 °C. Per l'impiego rimuovere il foglio protettivo su entrambi i lati. L'aderenza delle piastre può essere incrementata inumidendo le superfici con un diluente nitro.

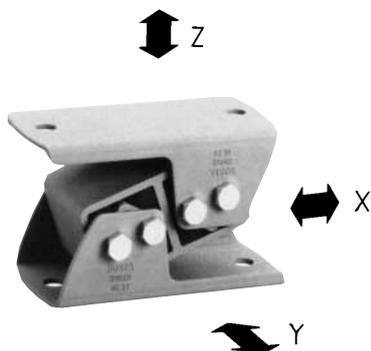
Gli elementi ammortizzatori ROSTA tipo ISOCOL U sono costituiti dalla stessa piastra di cui sopra, munita di un semiguscio in ghisa. L'impronta ricavata al centro della stessa, favorisce il posizionamento dell'eventuale vite di livellamento. E' inoltre presente un bordo in rilievo per il fermo di piedi d'appoggio.

Elementi ammortizzatori Rosta tipo N e tipo NP

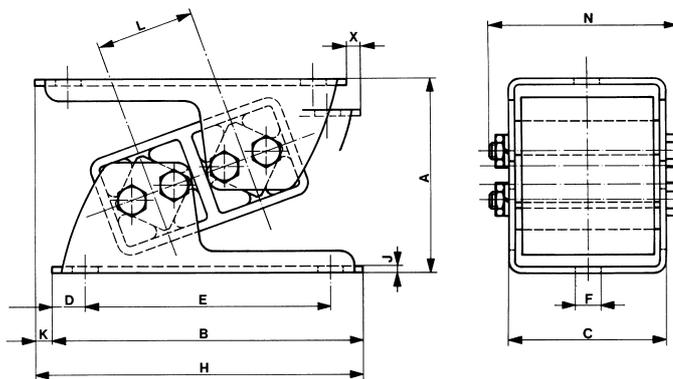
Sono costituiti da una piastra ammortizzante munita di semiguscio metallico, con vite di fissaggio e livellamento. La connessione fra il semiguscio e la vite consente di compensare le eventuali irregolarità del pavimento (sino a 3°). La piastra isolante autoadesiva è resistente ad olii, alla maggior parte degli agenti chimici ed è idonea per temperature comprese fra - 40 e + 80 °C. La vite di regolazione e il dado sono di acciaio zincato, mentre il semiguscio è in ghisa.

L'ammortizzatore tipo NP ha le stesse caratteristiche del tipo N, ma è corredato di un supporto di alluminio da interporre fra la piastra e il pavimento per un miglior bloccaggio della macchina in situazioni critiche.

ELEMENTI AMMORTIZZATORI TIPO ESL



Supporti multidirezionali
resistenti a forze di compressione, trazione
e taglio (anche in combinazione)



Articolo	Tipo	Carico sull'asse Z [N]	A scarico	A carico max.	B	C	D	E	ØF	H	J	K	L	N	X max	Peso [kg]	
Art. n°	Tipo		[mm]														
05 021 001	ESL 15	- 400	54	44	85	49	10	65	7	90.5	2	5.5	25.5	58.5	1.54	0.36	
05 021 002	ESL 18	300 - 1200	65	52	105	60	12.5	80	9.5	110.5	2.5	5.5	31	69	1.87	0.62	
05 021 003	ESL 27	1000 - 2000	88	72	140	71	15	110	11.5	148	3	8	44	85.3	2.65	1.28	
05 021 004	ESL 38	1800 - 3500	117	93	175	98	17.5	140	14	182	4	7	60	117	3.62	3.40	
05 021 005	ESL 45	3200 - 6000	143	115	220	120	25	170	18	234.5	5	14.5	73	138	4.40	5.25	
05 021 006	ESL 50	5500 - 9000	165	134	225	142	25	175	18	240	6	15	78.5	163	4.73	10.00	

Il carico massimo sull'asse X è il doppio del carico sull'asse Z
Il carico massimo sull'asse Y è il 20% del carico sull'asse Z

Applicazioni

Isolamento attivo/passivo delle vibrazioni e attenuazione della propagazione dei rumori attraverso i corpi solidi per: carriponte, bilance, sistemi di misura, apparecchiature di controllo, macchine rotanti quali compressori, sistemi di refrigerazione e ventilazione, pompe, mescolatori, miscelatori ed inoltre per paraurti di finecorsa, ecc.
Istruzioni d'installazione a lato

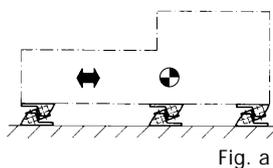


Fig. a

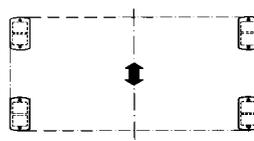


Fig. b

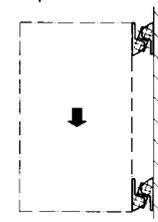


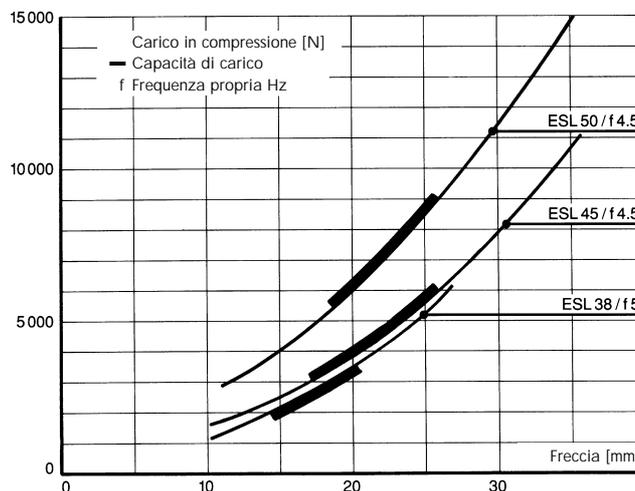
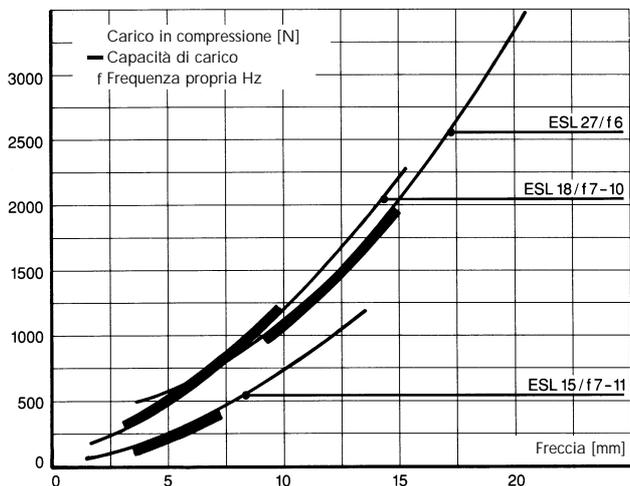
Fig. c

Gli elementi devono essere generalmente installati nella stessa direzione

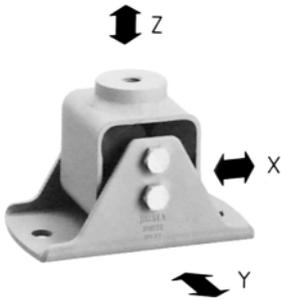
Fig. a) Forze dinam. longitudinali

Fig. b) Forze dinamiche laterali

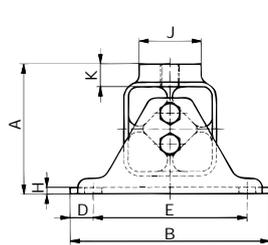
Fig. c) Montaggio a parete



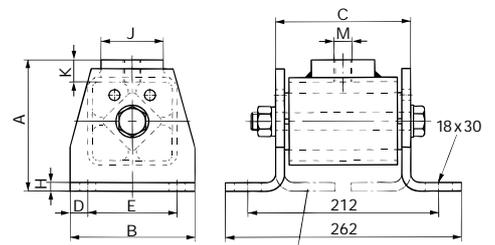
ELEMENTI AMMORTIZZATORI TIPO V



Tipo V 15 – 45



Tipo V 50



Posizione di montaggio alternativa

Sistemi multidirezionali, resistenti a forze di compressione, trazione e taglio (anche in combinazione fra loro)

Articolo [n°]	Tipo	Carico sugli assi X e Z [N]	A	B	C	D	E	ØF [mm]	M	N	H	ØJ	K	Peso [kg]
05 011 001	V 15	- 800	49	80	51	12.5	55	9.5	M 10	58.5	3	20	10	0.30
05 011 002	V 18	600 - 1600	66	100	62	12.5	75	9.5	M 10	74	3.5	30	13	0.70
05 011 003	V 27	1300 - 3000	84	130	73	15	100	11.5	M 12	85.3	4	40	14.5	1.25
05 011 004	V 38	2600 - 5000	105	155	100	17.5	120	14	M 16	117	5	45	17.5	2.45
05 011 005	V 45	4500 - 8000	127	190	122	25	140	18	M 20	148	6	60	22.5	4.64
05 011 006	V 50	6000 - 12000	150	140	150	20	100		M 20	262	10	70	25	7.46

Il carico massimo sull'asse Y è il 10% del carico sugli assi Z e X.
Sono ammissibili carichi di punta di 2,5 g sugli assi Z e X

Applicazioni

Isolamento attivo/passivo dalle vibrazioni e attenuazione della propagazione dei rumori attraverso i corpi solidi per impianti di frantumazione, per compressori, ventilatori, pompe, binari per gru, ecc.

Istruzioni d'installazione a lato →

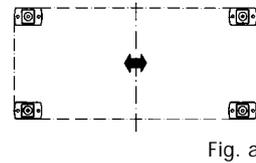


Fig. a

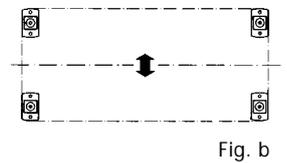


Fig. b

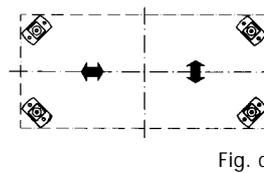
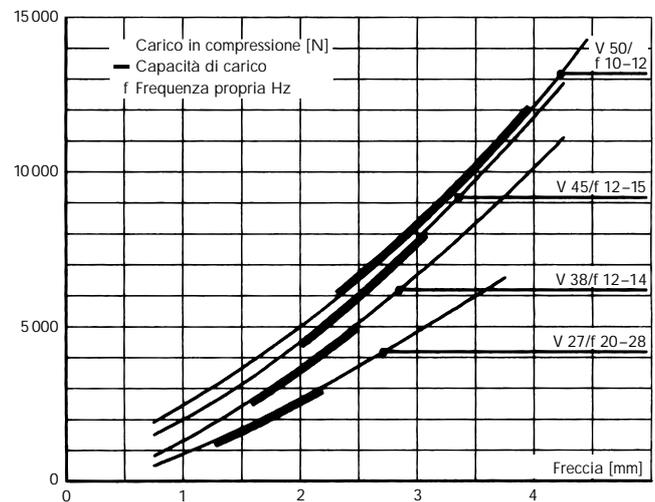
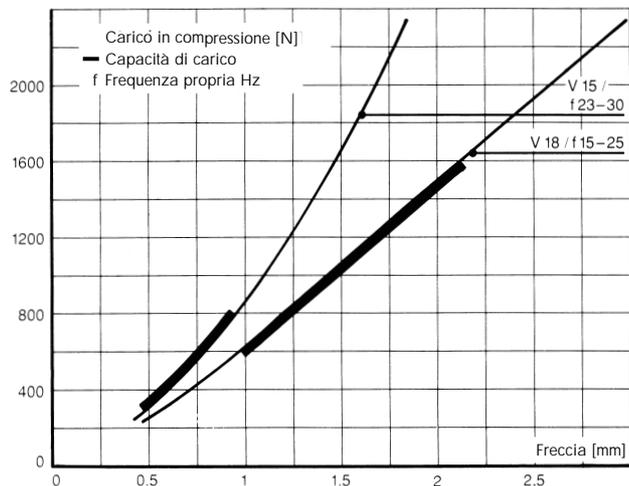


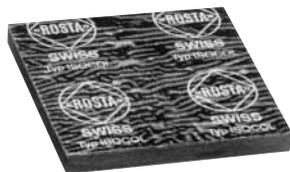
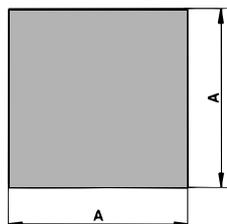
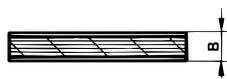
Fig. c

- Fig. a) Forze dinamiche longitudinali
- Fig. b) Forze dinamiche laterali
- Fig. c) Forze dinamiche indeterminate

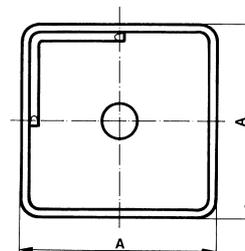
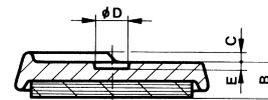


ELEMENTI AMMORTIZZATORI TIPO ISOCOL E ISOCOL U

ISOCOL



ISOCOL U



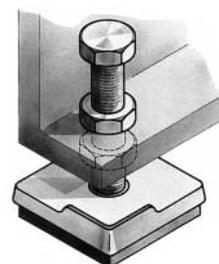
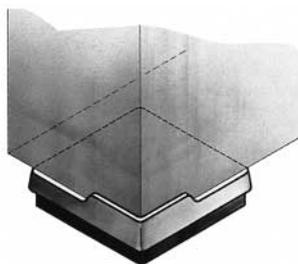
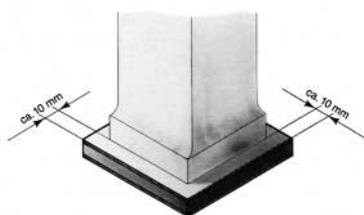
Isocol

Articolo [n°]	Tipo	Carico [N]	A [mm]	B [mm]	Peso [kg]
05 030 001	ISOCOL 50	- 1500	50	8	0.02
05 030 002	ISOCOL 80	1200 - 3800	80	8	0.05
05 030 003	ISOCOL 400	20 - 60 [N/cm ²]	400	8	1.30

Isocol U

Articolo [n°]	Tipo	Carico [N]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	Peso [kg]
05 040 001	ISOCOL U 50	- 1500	60	14	3	11	2	0.15
05 040 002	ISOCOL U 80	1200 - 3800	90	15	3	14	2	0.40

Istruzioni di montaggio



Per una migliore stabilità della macchina si raccomanda di fare in modo che le piastre ISOCOL sporgano di circa 10 mm dagli appoggi. Le singole piastre devono essere poste in modo tale che il carico sia distribuito uniformemente.

In caso non sia necessario alcun livellamento è possibile spingere gli elementi ISOCOL U direttamente sotto gli appoggi contro il bordo in rilievo. Non sono necessari ulteriori accorgimenti di fissaggio

Se è presente una vite di livellamento l'estremità della stessa deve essere posta nell'impronta di centraggio presente sul semiguscio degli elementi ISOCOL U.

Applicazioni

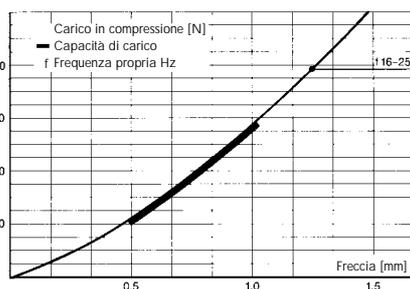
Supporti per isolamento delle vibrazioni e dei rumori trasmessi attraverso i solidi.

Particolarmente indicati quando lo spazio in altezza è molto ridotto. Gli elementi ISOCOL e ISOCOL U possono trovare impiego su impianti di condizionamento e ventilazione, pompe, caldaie, macchine per ufficio, computers, attrezzature da laboratorio, macchine per lavorazione del legno, attrezzature leggere per officina, ecc.

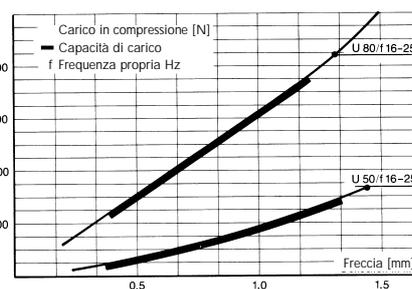
Osservazioni

Per applicazioni particolari su misura, a cura del cliente, sono disponibili piastre ISOCOL 400, aventi dimensioni 400 x 400 mm.

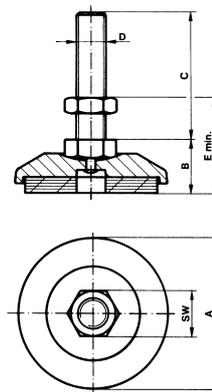
ISOCOL



ISOCOL U



ELEMENTI AMMORTIZZATORI TIPO N



Articolo [n°]	Tipo	Carico [N]	A	B	C	D	E	SW	Peso [kg]
			A	B	C	D	E	SW	
05 050 001	N 70 M 12	- 2500	80	27	80	M 12	36	19	0.50
05 050 002	N 70 M 16	- 2500	80	30	120	M 16	40	24	0.60
05 050 003	N 71 M 16	2000 - 4000	80	30	120	M 16	40	24	0.60
05 050 004	N 120 M 20	2000 - 6000	128	36	120	M 20	48	30	1.56
05 050 005	N 121 M 20	5000 - 12000	128	36	120	M 20	48	30	1.56

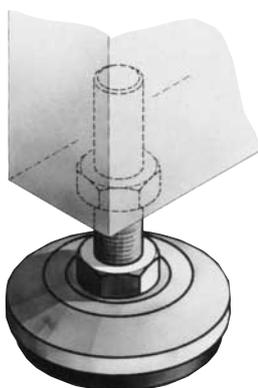
Applicazioni

Supporti per isolamento delle vibrazioni e dei rumori trasmessi attraverso i solidi per macchine e apparecchiature che necessitano anche di livellamento. Gli ammortizzatori tipo N sono suggeriti per le seguenti applicazioni: impianti di condizionamento, macchine per lavorazione del legno, pompe, sistemi di trasporto, macchine utensili leggere, macchine di assemblaggio, etichettatrici, attrezzature di officina, ecc.

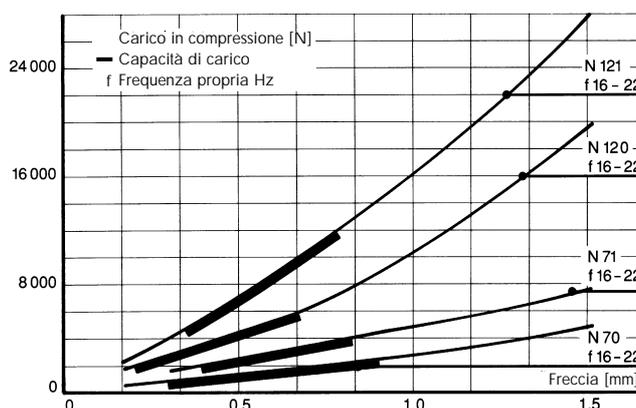
Nota

Gli elementi ammortizzatori tipo N 70 e N 120 sono identificabili per la parte isolante di colore blu scuro, i tipi N 71 e N 121 sono muniti di piastra isolante azzurra.

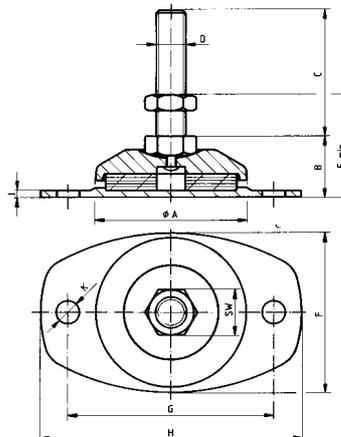
Istruzioni di installazione



Questi ammortizzatori ROSTA si avviano direttamente agli appoggi della macchina. Possono essere facilmente regolati agendo sulla vite e sul dado di bloccaggio e si adeguano autonomamente agli eventuali dislivelli della pavimentazione (massimo 3°).



ELEMENTI AMMORTIZZATORI TIPO NP



Articolo [n°]	Tipo	Carico [N]	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	SW	Peso [kg]
[mm]														
05 060 001	NP 70 M 12	- 2500	80	30	80	M 12	39	84	110	140	4	12	19	0.60
05 060 002	NP 70 M 16	- 2500	80	33	120	M 16	43	84	110	140	4	12	24	0.70
05 060 003	NP 71 M 16	2000 - 4000	80	33	120	M 16	43	84	110	140	4	12	24	0.70
05 060 004	NP 120 M 20	2000 - 6000	128	40	120	M 20	52	135	170	210	5	16	30	1.80
05 060 005	NP 121 M 20	5000 - 12000	128	40	120	M 20	52	135	170	210	5	16	30	1.80

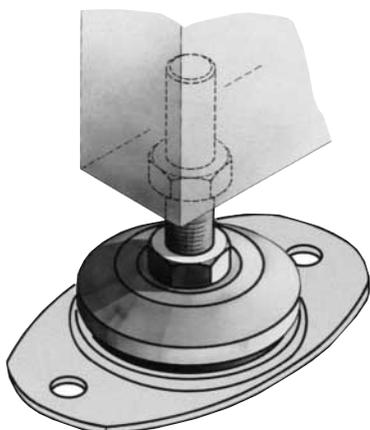
Applicazioni

Supporti per isolamento delle vibrazioni e dei rumori trasmessi attraverso i solidi per macchine e apparecchiature che necessitano anche di livellamento. Gli ammortizzatori tipo NP sono suggeriti per le seguenti applicazioni: impianti di condizionamento, macchine per lavorazione del legno, pompe, sistemi di trasporto, macchine utensili leggere, macchine di assemblaggio, etichettatrici, attrezzature di officina, ecc.

Nota

Gli elementi ammortizzatori tipo NP 70 e NP 120 sono identificabili per la parte isolante di colore blu scuro, i tipi NP 71 e NP 121 sono muniti di piastra isolante azzurra.

Istruzioni di installazione



Questi ammortizzatori ROSTA si avviano direttamente agli appoggi della macchina. Possono essere facilmente regolati agendo sulla vite e sul dado di bloccaggio e si adeguano autonomamente agli eventuali dislivelli della pavimentazione (massimo 3°). La base di supporto migliora il bloccaggio della macchina.

