

TEORIA DELLE VIBRAZIONI MECCANICHE / VIBRATION MECHANICAL THEORY

I I fenomeni vibratori sono d'importanza fondamentale nella progettazione di impianti meccanici per gli effetti che inducono sul comportamento dinamico delle macchine e sulla vita dei loro organi.

Lo studio di tali fenomeni, però, risulta quasi impossibile se il sistema non viene ricondotto ad una schematizzazione in cui si analizzano solamente le principali fonti di vibrazione lungo i soli 3 assi principali. Tale semplificazione ai fini della progettazione risulta quasi sempre sufficiente.

I sistemi vibranti che costituiscono l'oggetto di studio per la meccanica delle macchine possono essere suddivisi in due classi:

- con vibrazioni libere;
- con vibrazioni forzate.

Le vibrazioni libere hanno luogo quando le forzanti esterne sono assenti, cioè quando non ci sono forze esterne che agiscono sul sistema; in questo caso il sistema oscilla con frequenza pari ad una delle sue frequenze naturali, che sono proprie del sistema stesso e dipendono unicamente dalla distribuzione della sua massa e dalla sua rigidità. Le vibrazioni forzate sono quelle che si verificano sotto l'eccitazione di forze esterne ad esempio quelle indotte da un motore.

Quando la causa eccitatrice è di natura oscillatoria, il sistema vibra a tale frequenza, ma se questa frequenza coincide con una delle frequenze naturali si verifica una condizione di risonanza, cioè una generatrice di oscillazioni con ampiezza amplificata. Un esempio delle conseguenze che le vibrazioni in condizioni di risonanza possono comportare, è quello del crollo del ponte Tacoma, avvenuto il 7 Novembre 1940 nello Stato di Washington, quando sebbene la velocità del vento era di soli 72 Km/h le continue oscillazioni delle struttura lo fecero entrare in risonanza. In questa particolare condizione le oscillazioni aumentarono a tal punto che il manto stradale fu continuamente percorso da delle onde vibrazionali fino a quando arrivò il collasso dell'intera struttura portante con il conseguente crollo.

I sistemi vibranti reali sono tutti soggetti a smorzamento, a causa della dissipazione d'energia dovuta all'attrito o ad altre resistenze. Se lo smorzamento è piccolo, questo ha poca influenza sulle frequenze naturali del sistema, mentre se è elevato risulta particolarmente importante a frequenze prossime alla risonanza.

Una vibrazione meccanica, quindi, è caratterizzata da:

- Ampiezza ($\frac{D_m}{2}$): variazione massima da un valore di riferimento
- Frequenza (f_n): il numero di oscillazioni effettuate nell'unità di tempo.

UK Vibrating phenomena play a key role in mechanical engineering because of their effects on the dynamic behaviour of machines and their parts.

The above phenomena can be studied only if the system is broken down into a diagram, in order to focus on and analyse its main vibration sources along the 3 main axis. In the majority of the cases, this simplification seems to be sufficient.

Vibrating systems, which are the object under study in mechanics of machinery, can be divided in two classes:

- with free vibrations;
- with forced vibrations.

Free vibrations occur in the absence of external forcing, i.e. when no external forces influence the system; in this case, the system will oscillate with a frequency that is characteristic of that system. The frequency is known as the system's natural frequency and depends only on the distribution and the stiffness of its system's mass. Forced vibrations occur under the excitation of external forces such as motor-driven forces.

When excitation is driven by oscillations, the system shares the same vibrational frequency, but if this frequency equals one of its natural frequencies, the system is said to be in a state of resonance, i.e. the tendency of the system to oscillate with high amplitude. The Tacoma Narrows Bridge failure is an example of the effects caused by vibrations. On November 7, 1940 in the State of Washington, the bridge gave way before winds of only 72 Km/h. It was not just the speed of these winds, but the fact that they produced oscillations of resonant frequency in step with the oscillations of the structure. Under such a particular condition, oscillations increased so much that they induced continuous vibrational waves along the road surface, caused the bridge structure to twist and, ultimately, to crumble.

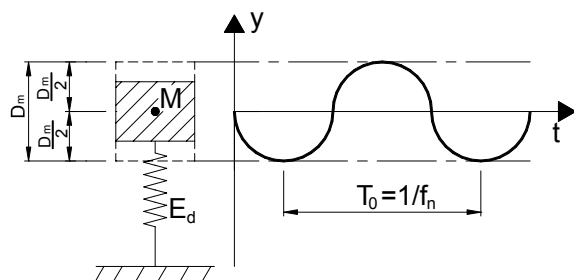
Vibrating systems are all subjected to damping, given the energy dissipation caused by friction or other resistance. Reduced damping effects have a little impact on the system's natural frequencies; on the contrary, if strong, they play a key role in frequencies near to resonance.

Mechanical vibration is characterized by :

- Amplitude ($\frac{D_m}{2}$): maximum variation from a reference value
- Frequency (f_n): the number of oscillations within a time unit.



ONDA DI VIBRAZIONE / VIBRATION WAVE



D_m : estensione massima / maximum amplitude

f_n : frequenza / frequency

T_0 : tempo di oscillazione / Oscillation time

M: massa del sistema / System mass

E_d : elasticità dinamica del sistema / System dynamic spring value

y: asse delle ordinate [mm] / frame axis [mm]

t: asse delle ascisse [s] / abscissa axis [s]

TRASPORTATORI CON AZIONAMENTO BIELLA-MANOVELLA: INTRODUZIONE

La tecnologia degli elementi elastici VIB permette di realizzare trasportatori oscillanti ad alto rendimento per il trasporto di materiale di differenti tipologie e pezzature. Gli elementi elastici VIB infatti permettono di costruire sistemi di trasporto che possono offrire notevoli vantaggi rispetto ai tradizionali sistemi:

- semplicità ed economicità nella progettazione e costruzione
- elevata durata nel tempo con una limitata manutenzione
- innumerevoli soluzioni applicative: trasportatori, vagli, calibratori, agitatori, setacciatori etc.

I canali vibranti sono costruiti con gli elementi oscillanti VIB che permettono di propagare le vibrazioni generate da un eccentrico lungo il piano di avanzamento del materiale. I trasportatori vibranti realizzati con la tecnologia VIB permette di progettare e costruire sia canali vibranti ad avanzamento fluido (trasporto) sia a saltellamento (vagliatura e calibrazione).

I canali vibranti ad avanzamento fluido sono utilizzati con basse frequenze (2 Hz) ed elevate ampiezze (max circa 30 cm) e sono particolarmente utilizzati per il trasporto di materiale di elevate dimensioni.

I trasportatori a saltellamento lavorano con frequenza elevata (fino a 10 Hz) e con ampiezze ridotte (max circa 2 cm).

Queste tipologie di trasportatori sono particolarmente utilizzati nell'industria mineraria-estrattiva, lavorazione frutta e verdura, lavorazione tabacco, riciclaggio, setacciatura farine, miscelatura mangimi etc.

CONVEYORS ACTUATED BY A CONNECTING ROD-CRANK DEVICE: INTRODUCTION

VIB elastic elements are engineered in order to obtain high-performance oscillating conveyors that carry material of different type and size. VIB elastic elements have suitable features for the production of highly advanced conveyors compared to the traditional ones and provide the following improvements:

- *engineering and production is facilitated and money-saving*
- *long life and reduced maintenance*
- *multi-faceted applications/solutions: conveyors, screens, calibrators, stirrers, etc.*

The vibrating channels produced with VIB oscillating elements allow to propagate the vibrations generated by an eccentric along the forward plane of the material. Vibrating conveyors - backed by the VIB technology - may be used to design and produce vibrating channels for fluid conveyance as well as hopping channels (screening and calibration). Fluid vibrating channels are used at low frequencies (2Hz) and high amplitudes (max approx. 30 cm) and are ideal for bulky material.

Hopping conveyors work at high frequencies (up to 10 Hz) and reduced amplitudes (max approx. 2 cm). These conveyors are largely used in the mining-quarrying industry, fruit and vegetable processing, tobacco processing, recycling, flour sifting, fodder mixing, etc.

Gruppo vibrante ad una massa

Il sistema rappresentato in fig 1 è il metodo più semplice ed economico per costruire trasportatori di materiali sfusi di medie o lunghe dimensioni. Tale impianto prevede una grondaia di scorrimento (1), sorretta da sospensioni elastiche (2), azionata da un manovellismo biella manovella (3). Questi trasportatori vengono realizzati con strutture rigide e saldamente collegati al suolo in quanto il canale vibrante può essere utilizzato con accelerazioni fino a 1,6 g. Per questi motivi è essenziale dimensionare correttamente la macchina ed una scelta appropriata degli elementi elastici VIB contribuisce all'assorbimento delle vibrazioni e ad un'ottimale esecuzione del canale vibrante.

Questo impianto prevede una grondaia sorretta da delle sospensioni ognuna costituita da 2 **BT-F** e azionata da una testa di biella **TB** che funge da snodo elastico sferico. Questa semplice applicazione può essere utilizzata tutte le volte in cui le forze dinamiche in gioco non risultino troppo elevate, in quanto tutti i carichi e le sollecitazioni gravano sui **BT-F**.

La figura 2, rappresenta il miglior modo per costruire una sospensione, tale sistema prevede l'utilizzo di un'unità di collegamento ricavata per tornitura da barra esagonale. Ai capi della barra la filettatura dovrà essere una destrorsa e l'altra sinistrorsa in maniera tale che in fase di messa in opera dell'impianto si potranno effettuare delle piccole inevitabili correzioni d'interasse tramite una semplice chiave inglese.

Con lo stesso sistema costruttivo ma con interasse di sospensione fisso la gamma di prodotti VIB prevede i componenti elastici **TP-S** o **TP-F**.

Per diminuire la potenza impiegata si può prevedere in fase di progettazione di far lavorare l'impianto in una particolare condizione cioè in quella di risonanza ovvero ad una frequenza prossima a quella propria del sistema. In questa particolare condizione le ampiezze di oscillazione si amplificano notevolmente consentendo d'impiegare una minor potenza nella motorizzazione aumentando però le sollecitazioni indotte alla struttura.

One-mass vibrating unit

The system illustrated in fig. 1 is the most simple and inexpensive method to build conveyors for medium to large sized unpacked material. This system consists of a sliding chute (1) supported by elastic suspensions (2) actuated by a connecting rod-crank device (3). These conveyors are used with rigid structures and are firmly fixed to the ground because the vibrating channel may work with accelerations up to 1.6 g. Given the above, correct dimensioning of the machine is essential, while the appropriate choice of the VIB elastic elements improves the vibration absorption and optimizes the execution of the vibrating channel.

This system consists of a chute supported by suspensions, each formed by 2 BT-F and actuated by a connecting rod TB that acts as an elastic bearing. This simple application can be used anytime dynamic forces are not too high because BT-F are charged with all loads and stresses.

Figure 2 illustrates the ideal design of a suspension using one connecting unit obtained by drawing an hexagonal bar. The bar end threads must be right-hand and left-hand respectively: this allows any unavoidable adjustments of the axle base which can be carried out with a monkey spanner when setting up the system.

Within the VIB range, elastic elements TP-S or TP-F are designed for use with similar engineering systems but with fixed suspension axle base.

During the design phase, power can be reduced by making the plant work under resonance condition, i.e. under a frequency near to that of the system. Under this particular condition, the oscillation amplitudes greatly grow and motor drive power can be reduced yet with an increase in the structure stresses.

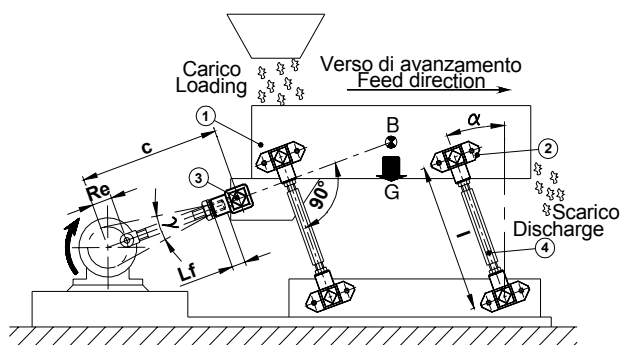


Fig.1

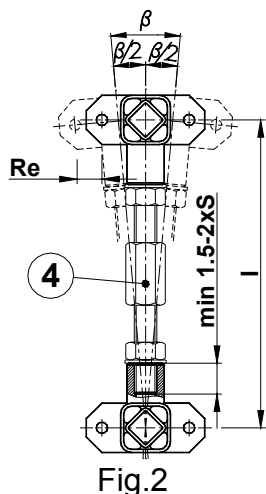


Fig.2

Legenda / Key:

- 1: Grondaia di scorrimento / Sliding chute
- 2: Sospensione VIB tipo BT-F / BT-F suspension
- 3: Testa di biella VIB tipo TB / TB Drive head
- 4: Unità di collegamento / Connecting rod
- B: Baricentro / Center of gravity
- G: Peso / Weight
- I: Interasse / Distance between centers
- L: Lunghezza minima del tratto filettato (1.5-2 S)
Min Screwed-in lenght (1.5-2 S)
- S: Diametro filettato della testa di biella tipo VIB tipo TB o BT-F
Threaded diameter inside types TB or BT-F
- Re: Raggio della manovella / Sliding crank radius
- α: Angolo di montaggio da 20° a 30°
Rocker angle from 20° to 30°
- β: Angolo di lavoro max 10°
Working angle max 10°

Gruppo vibrante bilanciato con massa e contromassa

Quando le forze dinamiche ed inerziali sono elevate e si richiede al trasportatore elevate prestazioni ed efficienza è consigliabile l'utilizzo di un sistema di oscillazione con massa e contromassa, in quanto le sollecitazioni non vengono scaricate interamente alle fondazioni ma compensate dinamicamente dalle due masse oscillanti. La figura 3 rappresenta lo schema di un trasportatore oscillante a due masse bilanciate con azionamento biella manovella. Questo impianto prevede una grondaia sorretta dalle sospensioni TD-S e azionata da un elemento elastico AD-P che funge da snodo elastico. In questi trasportatori a due masse l'azionamento può essere applicato indifferentemente al canale di scivolamento superiore o alla contromassa inferiore. In alternativa ai TD-S è possibile utilizzare i TD-F, questi prodotti si differenziano solamente per le differenti modalità di montaggio, che sono di seguito illustrate. Il canale di scivolamento (1) e la contromassa (2) hanno lo stesso peso, quindi le due masse durante le loro oscillazioni si equilibrano dinamicamente in quanto l'una si muove in senso opposto all'altra. Questo sistema, inoltre, permette di sfruttare l'oscillazione della contromassa per realizzare un secondo canale di scivolamento con il medesimo verso di avanzamento di quello superiore.

Balanced vibrating unit with mass and counter mass

With high dynamic and inertial forces, and any time there is the need for an efficient and high-performance conveyor, we recommend that you use an oscillation system with mass and counter mass because stresses are never completely discharged in foundations but dynamically compensated by the two oscillating masses. Figure 3 illustrates the diagram of a two-balanced-mass oscillating conveyor actuated by a connecting-rod/crank device. This plant consists of a chute supported by TD-S suspensions and enabled by an AD-P elastic element that acts as the elastic joint. These two-mass conveyors can be operated both from the upper sliding channel and the lower counter mass. As an alternative, TD-S can be replaced by TD-F which differs only in the coupling procedures as illustrated below. The sliding channel (1) and the counter mass (2) have the same weight. Therefore, while they oscillate, their two masses are dynamically balanced because one moves in the opposite direction to the other. This system also allows to exploit the oscillation of the counter mass to obtain a second sliding channel with the same direction of the upper one.

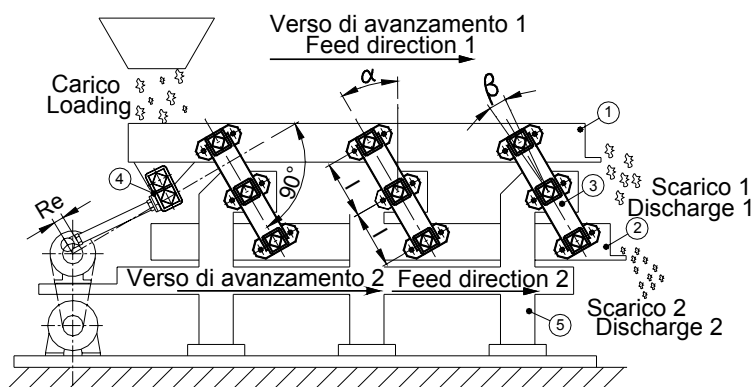


Fig.3

Legenda / Key:

- 1: Grondaia di scorrimento superiore / Superior sliding chute
- 2: Contromassa inferiore (Grondaia inferiore)
Counter mass (Inferior sliding chute)
- 3: Sospensione tipo VIB tipo TD-S / TD-S Suspension
- 4: Elemento oscillante VIB tipo AD-P / AD-P Oscillating Element
- 5: Basamento / Base plate
- α: Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°
- β: Angolo di lavoro / Working angle
- I: Interasse / Distance between centers

Gruppo vibrante in risonanza

I trasportatori vibranti ad una massa oppure quelli bilanciati a due masse possono essere progettati per lavorare in un regime dinamico di risonanza, con lo scopo di aumentare le ampiezze di oscillazione e contemporaneamente ridurre la potenza richiesta dal sistema. Questa condizione, però, comporta l'utilizzo di un numero maggiore di sospensioni elastiche rispetto ad un regime dinamico non in risonanza. I componenti elastici VIB permettono, infatti, di fornire la necessaria elasticità dinamica al sistema per un funzionamento nella condizione di risonanza, evitando però che le vibrazioni si propaghino alla struttura della macchina ed al suolo tramite le fondazioni.

Resonance vibrating unit

One-mass or two-mass-balanced vibrating conveyors can be designed to work under resonance dynamic regimen in order to increase the oscillation amplitudes and at the same time reduce the power required by the system. This condition however involves a larger number of elastic suspensions compared to dynamic regimen out of resonance. VIB elastic elements provide the necessary dynamic elasticity to the system which can operate under resonance conditions but avoiding that vibrations propagate to the machine structure and, through the foundations, to the ground.

SISTEMI DI CALCOLO E FORMULE / CALCULATION SYSTEMS AND FORMULA

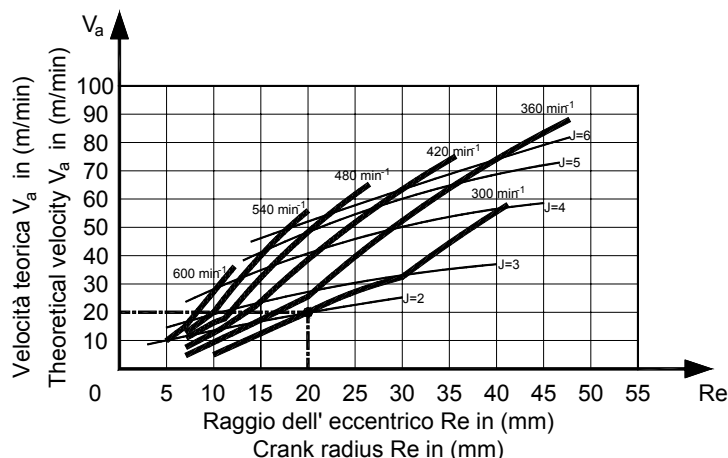
Nomenclatura / Nomenclature:

Simbolo Symbol	Descrizione Description	Unità di misura Measure unit	Simbolo Symbol	Descrizione Description	Unità di misura Measure unit
α	Angolo di montaggio Rocker angle	[°]	g	Accelerazione di gravità Gravitational acceleration	9,81 [m/s ²]
β	Angolo di lavoro Working angle	[°]	l	Interasse Distance between centers	[mm]
γ	Angolo di oscillazione Oscillation angle	[°]	J	Indice della macchina Machine factor	
B	Baricentro Center of gravity		m	Massa Mass	[Kg]
D_m	Estensione max Maximum amplitude	[mm]	M_d	Coppia dinamica Dynamic torque	[Nm/°]
E_d	Elasticità dinamica Dynamic spring value	[N/mm]	n	Velocità di rotazione Rotation Velocity	[min ⁻¹]
E_t	Elasticità totale Total spring value	[N/mm]	R_e	Raggio della manovella Crank radius	[mm]
f_n	Frequenza naturale Own frequency	[Hz]	V_a	Velocità teorica di avanzamento del materiale Theoretical feed velocity of the material	[m/min]
f_0	Frequenza ingresso nel sistema Entrance frequency in the system	[Hz]	V_r	Velocità reale di avanzamento del materiale Real feed velocity of the material	[m/min]
F	Forza di slancio Acceleration force	[N]	W	Potenza teorica sull'albero dell'eccentrico Theoretical driving power on crank shaft	[kW]
G	Peso Weight	[N]	λ	Coefficiente di riduzione velocità di avanzamento Reduction coefficient feed velocity	

Principali formule di calcolo / Main calculation formula:

Formula / Formula	Unità di misura Measure unit	Formula / Formula	Unità di misura Measure unit
$G = m \cdot g$	[N]	$f_0 = \frac{n}{60}$	[Hz]
$E_t = 0,001 \cdot m \cdot \left(\frac{2\pi}{60} \cdot n \right)^2$	[N/mm]	$F = J \cdot m \cdot g$	[N]
$J = \frac{\left(\frac{2\pi}{60} \cdot n \right)^2 \cdot R_e}{9810}$		$V_r = V_a \cdot \lambda$	[m/min]
$D_m = 2 \cdot R_e$	[mm]	$W = \frac{D_m \cdot J \cdot m \cdot g \cdot n}{9550 \cdot 2 \cdot 1000 \cdot \sqrt{2}}$	[kW]

Grafico velocità teorica / Theoretical velocity graph:



 Questo grafico consente di determinare la velocità di avanzamento teorica del materiale in un trasportatore ad azionamento biella manovella avente le sospensioni montate con un angolo $\alpha=30^\circ$.

La velocità reale di avanzamento V_r dipende però dalla tipologia di prodotto trasportato. La velocità reale V_r è data dalla relazione:

$$V_r = V_a \cdot \lambda$$

Dove λ è il coefficiente di riduzione dovuto alla coesione dipendente dalla tipologia del materiale da trasportare.

 This graph shows the theoretical feed velocity of the material on a conveyor actuated by the connecting-rod/crank device with suspensions mounted at an angle of $\alpha=30^\circ$.

Real feed velocity V_r depends on the type of product fed. Real velocity V_r is the result of the relation: $V_r = V_a \cdot \lambda$ where λ is the reduction coefficient due to the cohesion that depends on the type of material to be conveyed.

Tipologia di prodotto trasportato Carried product type	λ	Tipologia di prodotto trasportato Carried product type	λ
Ghiaia Gravel	0,95	Trucioli di legno Wood chips	0,75
Sabbia Sand	0,70	Verdura a foglie Leaf vegetable	0,70
Carbone (granulometria fine) Coal (small granulometry)	0,80	Zucchero Sugar	0,85
Carbone (granulometria elevata) Coal (coarse granulometry)	0,85	Sale Salt	0,95

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** Determinazione della velocità reale del materiale in un trasportatore per ghiaia con azionamento biella e manovella montato con sospensioni elastiche VIB

 **CALCULATION EXAMPLE:** Determination of the real velocity of the material on a gravel conveyor actuated by a connecting rod/crank device with VIB elastic suspensions

Dati iniziali / Given data:

n: Velocità di rotazione dell'eccentrico / Crank rotation velocity: 300 min^{-1}

R_e: Raggio della manovella / Crank radius: 20 mm

α : Angolo di montaggio / Rocker angle: 30°

λ : coefficiente di riduzione / Reduction coefficient feed velocity: 0,95 (ghiaia / gravel)

Incognite / Unknown values:

V_a: Velocità di avanzamento teorica / Theoretical feed velocity

V_r: Velocità di avanzamento reale / Real feed velocity

Schema di calcolo / Calculation steps:

$$J: \text{Indice della macchina vibrante / Oscillating machine factor} = \frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot R_e}{9810} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 300}{30}\right)^2 \cdot 20}{9810} = 2,0$$

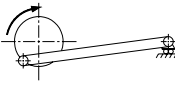
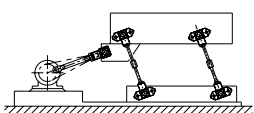
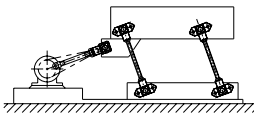
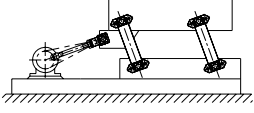
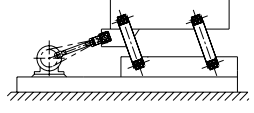
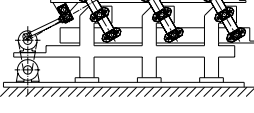
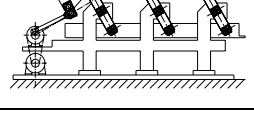
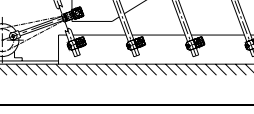
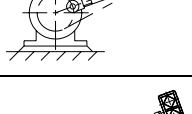
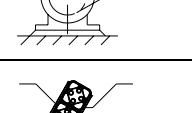
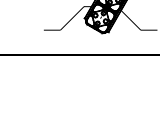
V_a: Velocità di avanzamento teorica ("ricavato dal "grafico velocità teorica")

Theoretical feed velocity = 20 m/min (obtained from "theoretical velocity graph")

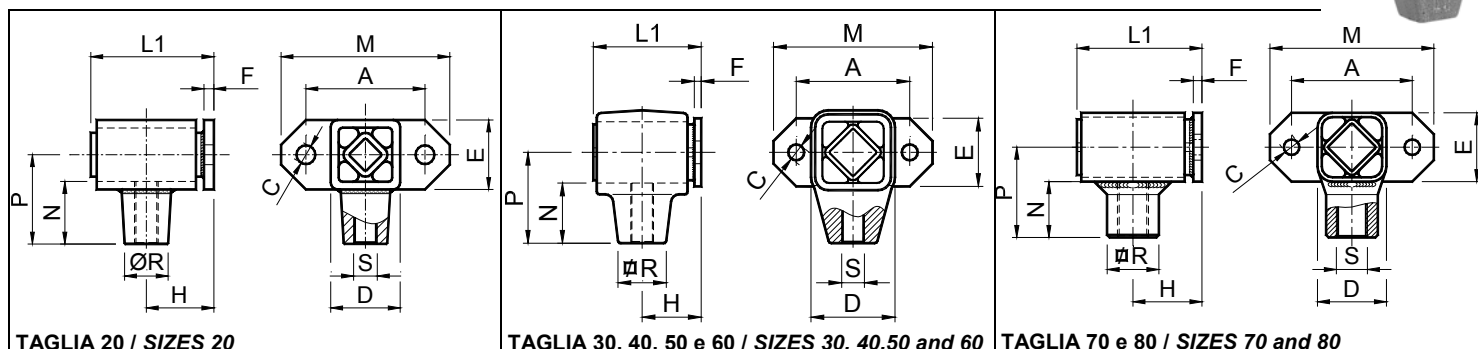
V_r: Velocità reale / Real feed velocity = $V_a \cdot \lambda = 20 \cdot 0,95 = 19 \text{ m/min}$.

TABELLA DI SCELTA COMPONENTE OSCILLANTE: AZIONAMENTO BIELLA-MANOVELLA

SELECTION TABLE OF OSCILLATING COMPONENTS: CONNECTING ROD/CRANK DEVICE

Applicazione Application	Prodotto / Product → ← Azionamento / Device	Tipo – Type							
		BT-F	TB	TP-S	TP-F	TD-S	TD-F	AD-P	GF
		 Pag. 28	 Pag. 30	 Pag. 32/33		 Pag. 35/36		 Pag. 38/40	 Pag. 42
		Gruppo oscillante ad una massa con interasse regolabile <i>One-mass oscillating unit with adjustable axle base</i>	Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>					Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	
		Gruppo oscillante ad una massa con interasse fisso <i>One-mass oscillating unit with fixed axle base</i>	Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>					Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>	Gruppo oscillante ad una massa con interasse fisso <i>One-mass oscillating unit with fixed axle base</i>				Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>	Gruppo oscillante ad una massa con interasse non regolabile <i>One-mass oscillating unit with not adjustable axle base</i>				Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>		Gruppo oscillante a due masse con interasse non regolabile <i>Two-mass oscillating unit with not adjustable axle base</i>			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>		Gruppo oscillante a due masse con interasse non regolabile <i>Two-mass oscillating unit with not adjustable axle base</i>			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>					Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	Gruppo oscillante ad una massa con interasse regolabile <i>One-mass oscillating unit with adjustable axle base</i>
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>					Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella o immagazzinatore elastico <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod or elastic accumulator</i>	Gruppo oscillante a due masse con interasse regolabile <i>Two-mass oscillating unit with adjustable axle base</i>
			Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>						
								Cerniera elastica nello snodo in testa alla biella <i>Elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod</i>	
								Immagazzinatore elastico <i>Elastic accumulator</i>	

Elementi Oscillanti VIB Tipo: BT-F / Oscillating mounting VIB Type: BT-F



TAGLIA 20 / SIZES 20

TAGLIA 30, 40, 50 e 60 / SIZES 30, 40, 50 and 60

TAGLIA 70 e 80 / SIZES 70 and 80

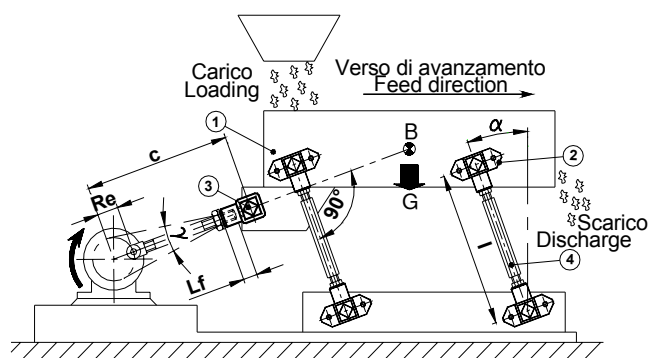
Tipo Type	Cod. N°	Q	n	Md	A	C	D	E	F	H	L1	M	N	P	R	S	Peso Weight in kg
BT-F 20	RE020584	96	1150	0,42	50	7	30	25	4	28	50	70	29	40	20	M10	0,28
BT-F 20 S	RE020586	96	1150	0,42	50	7	30	25	4	28	50	70	29	40	20	M10S	0,28
BT-F 30	RE020588	197	1150	1,26	60	9,5	39	35	5	34	62	85	31,5	45	22	M12	0,35
BT-F 30 S	RE020590	197	1150	1,26	60	9,5	39	35	5	34	62	85	31,5	45	22	M12S	0,35
BT-F 40	RE020592	385	750	2,5	80	11,5	54	45	5	40	73	110	40,5	60	28	M16	0,85
BT-F 40 S	RE020594	385	750	2,5	80	11,5	54	45	5	40	73	110	40,5	60	28	M16S	0,85
BT-F 50	RE020596	765	750	6,4	100	14	74	60	6	52	95	140	53	80	42	M20	2,00
BT-F 50 S	RE020598	765	750	6,4	100	14	74	60	6	52	95	140	53	80	42	M20S	2,00
BT-F 60	RE020600	1510	750	11,1	130	18	89	70	8	66	120	180	67	100	48	M24	2,55
BT-F 60 S	RE020602	1510	750	11,1	130	18	89	70	8	66	120	180	67	100	48	M24S	2,55
BT-F 70	RE020604	2370	560	19,2	140	18	80	80	10	80	145	190	65	105	60	M36	8,50
BT-F 70 S	RE020606	2370	560	19,2	140	18	80	80	10	80	145	190	65	105	60	M36S	8,50
BT-F 80	RE020608	4700	370	27,4	180	18	110	120	15	128	233	230	75	130	80	M42	20,00
BT-F 80 S	RE020610	4700	370	27,4	180	18	110	120	15	128	233	230	75	130	80	M42S	20,00

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per rocker suspension

n: Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min^{-1} per l'angolo max $\pm 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0

Max crank rotation velocity in min^{-1} at the max angle $\pm 10^\circ$ from 0 $\pm 5^\circ$

Md: Coppia dinamica in Nm° per $\pm 5^\circ$, tra il campo di frequenza da 300 a 600 min^{-1} / Dynamic torque in Nm° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min^{-1}



Legenda / Key:

1: Grondaia di scorrimento / Sliding chute

2: Sospensione VIB tipo BT-F / BT-F suspension

3: Testa di biella VIB tipo TB / TB Drive head

4: Unità di collegamento / Connecting rod

B: Baricentro / Centre of gravity

G: Peso Totale / Total weight

I: Interasse / Distance between centres

L_f: Lunghezza minima del tratto filettato (1.5-2 S) / Min Screwed-in length (1.5-2 S)

R_e: Raggio della manovella / Crank radius

α : Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β : Angolo di lavoro / Working angle

MATERIALI

Il corpo esterno è in acciaio nelle grandezze 20, 70 e 80; in alluminio nelle grandezze 30, 40, 50 e 60. Il quadro interno e la flangia sono in acciaio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno, il quadro interno e la flangia sono verniciati a forno.

IMPIEGO

Il componente oscillante BT-F è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e nei vagli vibranti ad azionamento biella/manovella.

MATERIALS

The external body is made of steel in the sizes 20, 70 and 80, light metal die cast in the sizes 30, 40, 50 and 60. The inner square and the fixation flange are made of steel

TREATMENTS

The external body, the inner square and the fixation flange are oven-painted.

DUTY

BT-F Oscillating component is generally used to realize rocker suspension in conveyors and oscillating screens actuated by connecting rod/crank device.

ESEMPIO DI CALCOLO: Determinazione del numero di sospensioni necessarie per un trasportatore vibrante, utilizzando dei gruppi composti da due BT-F 50

CALCULATION EXAMPLE: Determination of the mounting number for an oscillating conveyor using BT-F 50 type.

Dati iniziali / Given data:

M_d: Coppia dinamica: <i>Dynamic torque:</i>	6,4 Nm/° (da catalogo/ <i>catalogue</i>)	G_m: Peso del materiale da trasportare: <i>Material weight:</i>	1000 N
n: Velocità di rotazione: <i>Rotation velocity:</i>	150 min ⁻¹	l: Lunghezza interasse sospensione: <i>Distance between centers:</i>	250 mm
G_g: Peso della grondaia: <i>Chute weight:</i>	5580 N	R_e: Raggio della manovella: <i>Crank radius:</i>	18 mm

Incognite / Unknown values:

X: numero di sospensioni da utilizzare / *Number of mountings*

Schema di calcolo / Calculation steps:

$$E_d: \text{Elasticità dinamica / Dynamic spring value} = \frac{M_d \cdot 360 \cdot 1000}{l^2 \cdot \pi} = \frac{6,4 \cdot 360 \cdot 1000}{250^2 \cdot \pi} = 11,74 \text{ N/mm}$$

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (G_g) più il 22% del peso del materiale da trasportare (G_m)
The total weight G is given by the sum of weight of the chute (G_g) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (G_m)

$$G: \text{Peso totale:} = G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} = 5580 + \frac{1000 \cdot 22}{100} = 5800 \text{ N}$$

$$E_t: \text{Elasticità totale:} = \frac{G}{9810} \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2 = \frac{5800}{9810} \cdot \left(\frac{\pi \cdot 150}{30} \right)^2 = 145,7 \text{ N/mm}$$

1) In condizioni di non risonanza / Without resonance condition:

Il numero di elementi X si ricava dividendo il peso totale della massa oscillante per il carico ammesso da una sospensione quindi:

$$X: \text{The number of the elements X is obtained by dividing the total weight of the oscillating mass by the load permitted by one mounting, so:} = \frac{G}{Q} = \frac{5800}{765} = 7,58 \rightarrow 8$$

Conclusione: Si devono utilizzare almeno 8 sospensioni ognuna formata da 2 elementi BT-F 50 → Pezzi 16 BT-F 50.

Conclusion: It must be used 8 mountings at least, each comprising 2 pcs BT-F 50 elements → 16 pcs BT-F 50

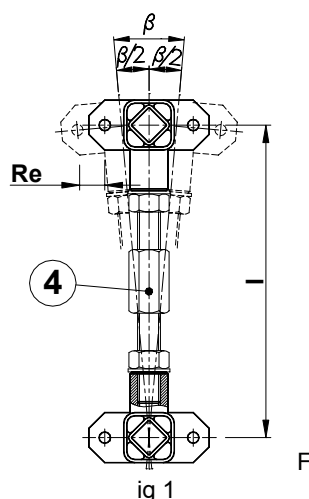
2) In condizioni di risonanza / With resonance condition:

L'elasticità totale E_t della sospensione deve essere approssimativamente il 10% superiore a quello dell'elasticità dinamica, quindi:

$$X: \text{The total spring value E}_t \text{ of the mounting must be at least 10\% greater than the dynamic spring value, so:} = \frac{E_t}{0,9 \cdot E_d} = \frac{145,7}{0,9 \cdot 11,74} = 13,78 \rightarrow 14$$

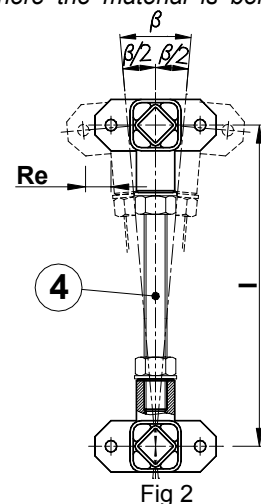
Conclusione: Si devono utilizzare 14 sospensioni ognuna formata da 2 elementi BT-F 50 → Pezzi 28 BT-F 50.

Conclusion: It must be used 14 mountings, each comprising 2 pcs BT-F 50 elements → 28 pcs BT-F 50.



 Per realizzare una sospensione con gli elementi BT-F consigliamo di rifarsi allo schema proposto in figura 1. Questo sistema prevede l'utilizzo di un'unità di collegamento (4) avente ai capi una filettatura inversa (una destrorsa e l'altra sinistrorsa), ricavata per tornitura da barra esagonale. Assemblando poi per ogni sospensione un BT-F ad un BT-F S attraverso una chiave inglese si riuscirà a livellare la grondaia di scorrimento del materiale.

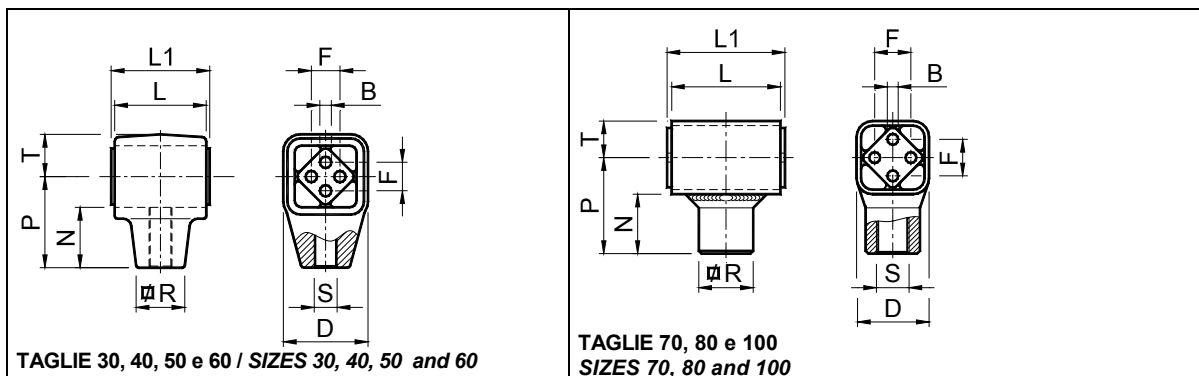
 We recommend that you follow the diagram of figure 1 in order to make a suspension with the BT-F elements. This system focuses on the use of a link unit (4) with opposite threaded ends (right-hand and left-hand) obtained by drawing an hexagonal bar. By assembling one BT-F and one BT-F S for each suspension, with a monkey spanner you can level the chute where the material is being conveyed.



 La figura 2 rappresenta lo schema di una sospensione con interasse non regolabile. Questo sistema prevede l'utilizzo di un'unità di collegamento (4) realizzata con una barra filettata, avente ai capi due BT-F con il medesimo filetto (destrorso o sinistrorso). Una volta che questa sospensione è fissata al canale non è più possibile fare regolazioni d'interasse.

 Figure 2 represents the diagram of a suspension with non adjustable axle base. This system can be operated with a link unit (4) from a threaded bar with two BT-F mounted at both ends with the same thread (right-hand or left-hand). Once the suspension has been fixed to the channel, the axle base cannot be further adjusted.

Elementi Oscillanti VIB Typ: TB / Oscillating mounting VIB Type: TB



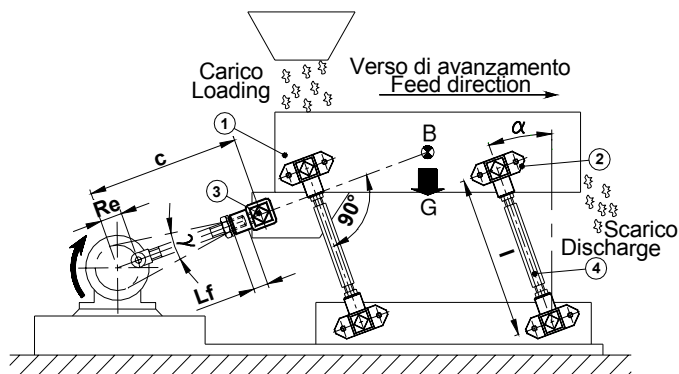
Tipo Type	Cod. N°	Fa max	$\star \gamma$ max	n	B	D	F	L	L1	N	P	R	S	T	Peso Weight in kg
TB 30	RE020768	375	10°	1150	6 ^{+0,5 +0,0}	39	12 ^{±0,3}	50	55	31,5	45	22	M12	20	0,20
TB 30 S	RE020770	375	10°	1150	6 ^{+0,5 +0,0}	39	12 ^{±0,3}	50	55	31,5	45	22	M12 S	20	0,20
TB 40	RE020772	945	10°	1150	8 ^{+0,5 +0,0}	54	20 ^{±0,4}	60	65	40,5	60	28	M16	27	0,60
TB 40 S	RE020774	945	10°	1150	8 ^{+0,5 +0,0}	54	20 ^{±0,4}	60	65	40,5	60	28	M16 S	27	0,60
TB 50	RE020776	1930	10°	760	10 ^{+0,5 +0,0}	74	25 ^{±0,4}	80	90	53	80	42	M20	37	1,40
TB 50 S	RE020778	1930	10°	760	10 ^{+0,5 +0,0}	74	25 ^{±0,4}	80	90	53	80	42	M20 S	37	1,40
TB 60	RE020780	3350	10°	760	12 ^{+0,5 +0,0}	89	35 ^{±0,5}	100	110	67	100	48	M24	44,5	1,85
TB 60 S	RE020782	3350	10°	760	12 ^{+0,5 +0,0}	89	35 ^{±0,5}	100	110	67	100	48	M24 S	44,5	1,85
TB 70	RE020784	5720	10°	560	M12x40	80	40 ^{±0,5}	120	130	65	105	60	M36	40	7,00
TB 70 S	RE020786	5720	10°	560	M12x40	80	40 ^{±0,5}	120	130	65	105	60	M36 S	40	7,00
TB 80	RE020788	11350	6°	330	M16x22	110	45	200	210	75	130	80	M42	55	20,00
TB 80 S	RE020790	11350	6°	330	M16x22	110	45	200	210	75	130	80	M42 S	55	20,00
TB 100	RE020796	23000	6°	90	M20x28	136	60	300	310	92	160	100	M52	68	38,00

F_a: Forza max di accelerazione in N / Max acceleration force in N

$\star \gamma$: Angolo di oscillazione in ° / Oscillating angle in °

Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min⁻¹ per l'angolo max $\star 10^\circ$ con variazione $\star \pm 5^\circ$ dalla posizione 0.

n: Max crank rotation velocity in min⁻¹ at the max angle $\star 10^\circ$ from 0 $\star \pm 5^\circ$.



Legenda / Key:

1: Grondaia di scorrimento / Sliding chute

2: Sospensione VIB tipo BT-F / BT-F suspension

3: Testa di biella VIB tipo TB / TB Drive head

4: Unità di collegamento / Connecting rod

B: Baricentro / Centre of gravity

c: Interasse della biella / Distance between centers (rod)

G: Peso Totale / Total weight

l: Interasse / Distance between centers (rocker)

L_f: Lunghezza minima del tratto filettato (1.5-2 S)

Min Screwed-in lenght (1.5-2 S)

R_e: Raggio della manovella / Crank radius

α : Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β : Angolo di lavoro / Working angle

MATERIALI

Il corpo esterno è in acciaio nelle grandezze 20, 70, 80 e 100; in alluminio nelle grandezze 30, 40, 50 e 60. Il quadro è un profilato d'alluminio dalla grandezza 20 alla 70, in acciaio nelle grandezze 80 e 100.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno è verniciato a forno mentre il quadro interno è ricoperto con una verniciatura RAL.

IMPIEGO

Il componente oscillante VIB tipo TB è generalmente utilizzato come cerniera nei collegamenti in "testa alla biella". Rispetto ad un tradizionale snodo sferico grazie alla sua elasticità consente di trasferire il moto con una maggior gradualità.

MATERIALS

The external body is made of steel in the sizes 20, 70, 80 and 100, light metal die cast in the sizes 30, 40, 50 and 60. The inner square is made of alloy profiles from size 20 to 70, steel in the sizes 80 and 100.

TREATMENTS

The external body is oven-painted while the inner square is covered with a RAL varnish.

DUTY

TB oscillating component is generally used as an elastic hinge in the joint of the big end of the connecting rod. Compared to a traditional ball joint, VIB type TB transfers the movement with a more gradualness.

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** scelta di una testa di biella TB

 **CALCULATION EXAMPLE:** Drive head TB selection

Dati iniziali / Given data:

n:	Velocità di rotazione: <i>Rotation velocity:</i>	150 min ⁻¹	G:	Peso totale: <i>Total weight:</i>	5800 N
R_e:	Raggio della manovella: <i>Crank radius:</i>	18 mm	c:	Interasse della biella: <i>Distance between centers (rod):</i>	250 mm

Incognita / Unknow data:

Scelta della grandezza / *Size selection*

Schema di calcolo / Calculation steps:

Rapporto R_e/c: $= \frac{18}{250} = 0,072 < 0,1$ 0,1= valore al di sotto del quale è possibile ottenere un'eccitazione armonica
 Ratio R_e/c: $= \frac{18}{250} = 0,072 < 0,1$ 0,1= value under that it is possible to achieve an harmonic excitation

$$\gamma: 2 \cdot \arcsin\left(\frac{R_e}{c}\right) = 2 \cdot \arcsin\left(\frac{18}{250}\right) = 8,28^\circ$$

$$V_p: \text{Velocità periferica} = \frac{R_e \cdot \pi \cdot n}{30} = \frac{18 \cdot \pi \cdot 150}{30} = 282,6 \text{ mm/s}$$

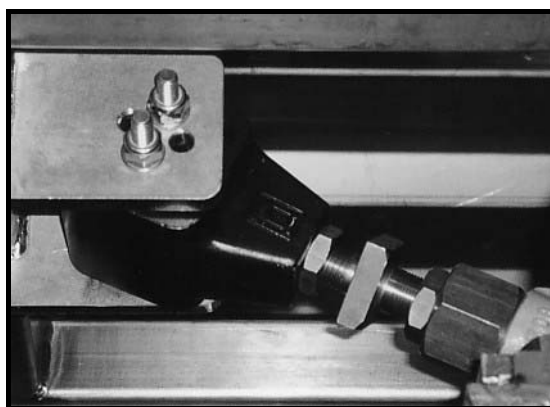
Periferic velocity

$$F_a: \text{Forza di accelerazione:} = \frac{V_p^2 \cdot G}{R_e \cdot 9810} = \frac{282,6^2 \cdot 5800}{18 \cdot 9810} = 2485,13 \text{ N}$$

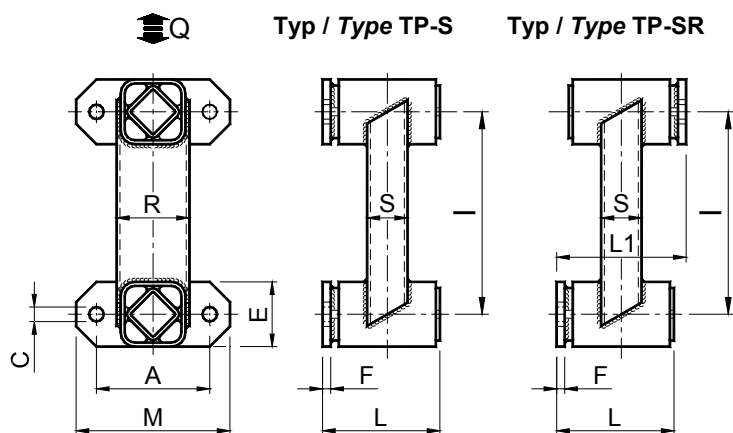
Acceleration force:

Conclusione: Si deve utilizzare un elemento **TB 60**

Conclusion: It must be used one element **TB 60**



Elementi Oscillanti VIB Tipo: TP-S e TP-SR / Elastic Components VIB Type: TP-S and TP-SR



Tipo Type	Cod. N°	Q	n	D _m	E _d	A	C	E	F	I	L	L1	M	R	S	Peso Weight in kg	Tipo Type	Cod. N°
TP-S 20	RE020622	96	1150	17	4,8	50	7	25	4	100	50	56	70	35	20	0,58	TP-SR 20	RE020642
TP-S 30	RE020624	197	1150	21	10,0	60	9,5	35	5	120	62	68	85	40	20	0,76	TP-SR 30	RE020644
TP-S 40	RE020626	385	750	28	11,2	80	11,5	45	5	160	73	80	110	60	40	1,75	TP-SR 40	RE020646
TP-S 50	RE020628	765	750	35	18,3	100	14	60	6	200	95	104	140	70	50	3,72	TP-SR 50	RE020648
TP-S 60	RE020630	1510	750	35	31,8	130	18	70	8	200	120	132	180	80	40	5,57	TP-SR 60	RE020650
TP-S 70	RE020632	2370	560	44	35,2	140	18	80	10	250	145	160	190	90	50	8,32	TP-SR 70	RE020652

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per rocker suspension

n: Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min⁻¹ per l'angolo max $\leq 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0
Max crank rotation velocity in min⁻¹ at the max angle $\leq 10^\circ$ from 0 $\pm 5^\circ$

D_m: Estensione max in mm / Max amplitude given in mm

E_d: Elasticità dinamica in N/mm per $\pm 5^\circ$, nel campo di frequenze da 300 a 600 min⁻¹
Dynamic spring value in Nm/° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min⁻¹

MATERIALI

La carpenteria esterna, i quadri interni e le flange sono in acciaio.

TRATTAMENTI

La carpenteria esterna, i quadri interni e le flange sono verniciate a forno.

IMPIEGO

Il componente oscillante TP-S è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni con interesse non variabile nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento biella/manovella.

MATERIALS

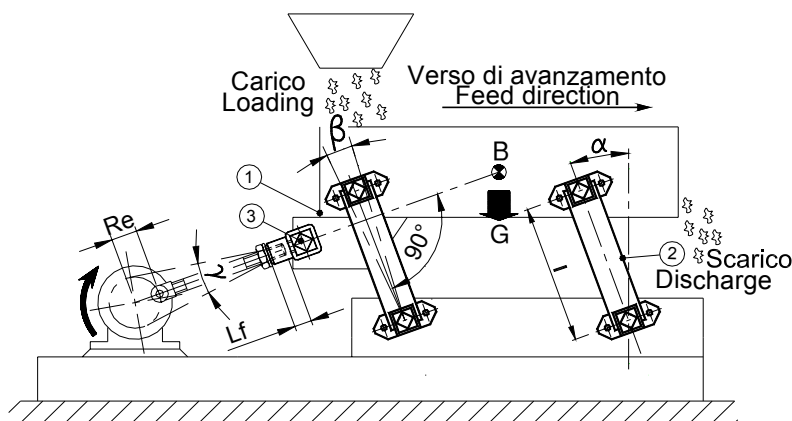
The external structure, the inner square and the fixation flange are made of steel.

TREATMENTS

The external structure, the inner square and the fixation flange are oven-painted.

DUTY

TP-S oscillating component is generally used to realize oscillating rockers with not adjustable axle base in conveyors or screens actuated by connecting a rod/crank device.



Legenda / Key:

1: Grondaia di scorrimento / Sliding chute

2: Sospensione VIB tipo TP-S / TP-S suspension

3: Testa di biella VIB tipo TB / TB Drive head

B: Baricentro / Centre of gravity

G: Peso Totale / Total weight

I: Interasse / Distance between centres

L_f: Lunghezza minima del tratto filettato (1.5-2 S) / Min Screwed-in length (1.5-2 S)

R_e: Raggio della manovella / Crank radius

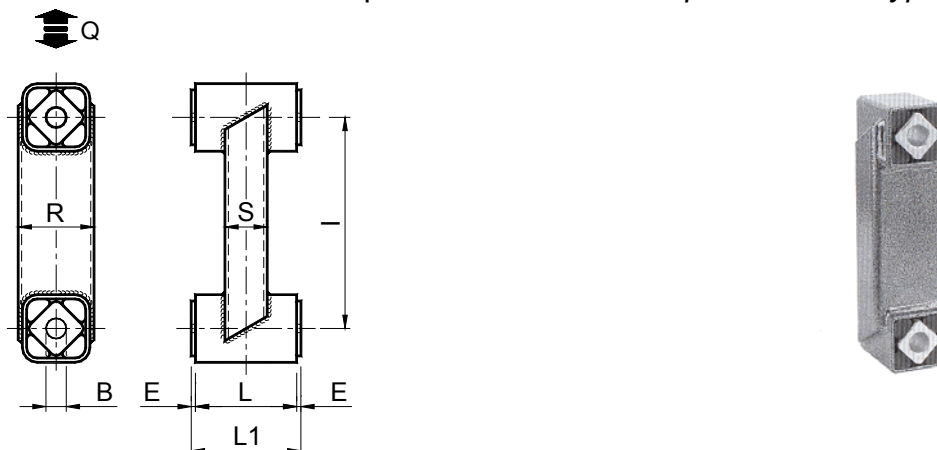
S: Diametro filettato testa di biella VIB tipo TB / Threaded diameter inside type TB

α: Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β: Angolo di lavoro / Working angle

γ: Angolo di oscillazione manovella / Oscillating crank angle

Elementi Oscillanti VIB Tipo: TP-F / Elastic Components VIB Type: TP-F



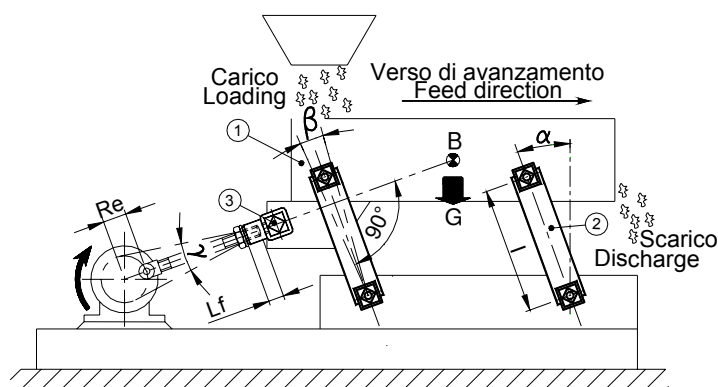
Tipo Type	Cod. N°	Q	n	Dm	Ed	B	E	I	L	L1	R	S	Peso Weight in kg
TP-F 20	RE020662	96	1150	17	4,8	10 ^{+0,40 +0,20}	2,5	100	40	45	35	20	0,58
TP-F 30	RE020664	197	1150	21	10,0	13 ^{+0,00 +0,20}	2,5	120	50	55	40	20	0,76
TP-F 40	RE020666	385	750	28	11,2	16 ^{+0,50 +0,30}	2,5	160	60	65	60	40	1,75
TP-F 50	RE020668	765	750	35	18,3	20 ^{+0,50 +0,20}	5	200	80	90	70	50	3,72
TP-F 60	RE020670	1510	750	35	31,8	24 ^{+0,50 +0,20}	5	200	100	110	80	40	5,57
TP-F 70	RE020672	2370	560	44	35,2	30 ^{+0,50 +0,20}	5	250	120	130	90	50	6,50

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per rocker suspension

n: Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min^{-1} per l'angolo max $\pm 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0
Max crank rotation velocity in min^{-1} at the max angle $\pm 10^\circ$ from 0 $\pm 5^\circ$

D_m: Estensione max in mm / Max amplitude given in mm

E_d: Elasticità dinamica in N/mm per $\pm 5^\circ$, nel campo di frequenze da 300 a 600 min^{-1}
Dynamic spring value in Nm° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min^{-1}



Legenda / Key:

1: Grondaia di scorrimento / Sliding chute

2: Sospensione VIB tipo TP-F / TP-F suspension

3: Testa di biella VIB tipo TB / TB Drive head

B: Baricentro / Centre of gravity

G: Peso Totale / Total weight

I: Interasse / Distance between centres

L_f: Lunghezza minima del tratto filettato (1.5-2 S)
Min Screwed-in length (1.5-2 S)

R_e: Raggio della manovella / Crank radius

S: Diametro filettato testa di biella VIB tipo TB
Threaded diameter inside type TB

α : Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β : Angolo di lavoro / Working angle

γ : Angolo di oscillazione manovella / Oscillating crank angle

MATERIALI

La carpenteria esterna è in acciaio mentre i quadri interni sono un profilato di alluminio.

TRATTAMENTI

La carpenteria esterna è verniciata a forno mentre i quadri interni sono ricoperti con una verniciatura RAL.

IMPIEGO

Il componente oscillante TP-F è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni con interesse non variabile nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento biella/manovella.

MATERIALS

The external structure is made of steel while the inner squares are made of light alloy profile.

TREATMENTS

The external structure is oven-painted while the inner squares are covered with a RAL varnish.

DUTY

TP-F Oscillating component is particularly used to realize suspension with not adjustable axle base or screen rockers actuated by a connecting rod/crank device.

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** determinazione del numero di sospensioni necessarie per un trasportatore vibrante, utilizzando dei gruppi composti da TP-S 50 o TP-F 50

 **CALCULATION EXAMPLE:** Determination of the mounting number for an oscillating conveyor, using TP-S 50 or TP-F 50 type.

Dati iniziali / Given data:

n:	Velocità di rotazione: Rotation velocity:	280 min ⁻¹	R_e:	Raggio della manovella: Crank radius:	18 mm
G_g:	Peso della grondaia: Chute weight:	5580 N	E_d:	Elasticità dinamica: Dynamic spring value:	18 Nmm/°
G_m:	Peso del materiale da trasportare: Material weight:	1000 N			

Incognite / Unknown data:

X: numero di sospensioni da utilizzare / Number of mountings

Schema di calcolo / Calculation steps:

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (**G_g**) più il 22% del peso del materiale da trasportare (**G_m**)
The total weight G is given by the sum of weight of the chute (**G_g**) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (**G_m**)

$$\text{G: } \begin{array}{l} \text{Peso totale} \\ \text{Total weight} \end{array} = G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} = 5580 + \frac{1000 \cdot 22}{100} = 5800 \text{ N}$$

$$\text{E}_t: \begin{array}{l} \text{Elasticità totale} \\ \text{Total spring value} \end{array} = \frac{G}{9810} \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2 = \frac{5800}{9810} \cdot \left(\frac{\pi \cdot 280}{30} \right)^2 = 507,8 \text{ N/mm}$$

1) In condizioni di non risonanza / Without resonance condition:

X: Il numero di elementi X si ricava dividendo il peso totale della massa oscillante per il carico ammesso da una sospensione quindi:
The number of the elements X is obtained by dividing the total weight of the oscillating mass by the load permitted by one mounting, so:
$$= \frac{G}{Q} = \frac{5800}{765} = 7,58 \rightarrow 8$$

Conclusione: Si devono utilizzare almeno 8 sospensioni **TP-S 50** o **TP-F 50**.

Conclusion: It must be used 8 pcs **TP-S 50** or **TP-F 50** mountings at least.

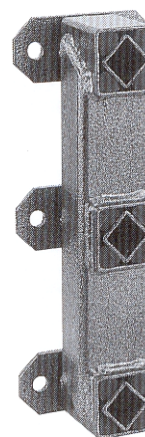
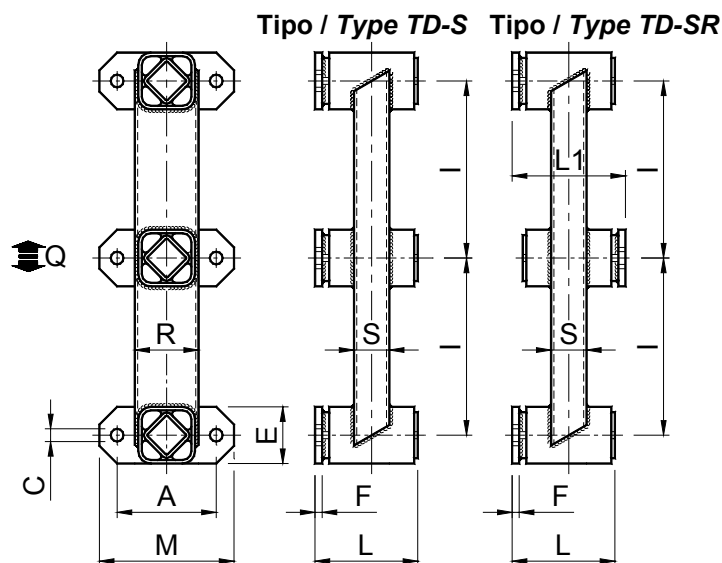
2) In condizioni di risonanza / With resonance condition:

X: L'elasticità totale E_t della sospensione deve essere approssimativamente il 10% superiore a quello dell'elasticità dinamica, quindi:
The total spring value E_t of the mounting must be at least 10% greater than the dynamic spring value, so:
$$= \frac{E_t}{0,9 \cdot E_d} = \frac{507,8}{0,9 \cdot 18,3} = 30,83 \rightarrow 32$$

Conclusione: Si devono utilizzare 32 sospensioni **TP-S 50** o **TP-F 50**.

Conclusion: It must be used 32 pcs **TP-S 50** or **TP-F 50** mountings at least.

Elementi Oscillanti VIB Tipo: TD-S e TD-SR / Elastic Components VIB Type: TD-S and TD-SR



Tipo Type	Cod. N°	Q			n	Dm	Ed	A	C	E	F	I	L	L1	M	R	S	Peso Weight in kg	Tipo Type	Cod. N°
		J=2	J=3	J=4																
TD-S 30	RE020684	140	116	92	60 5	17	21,7	60	9,5	35	5	100	62	68	85	40	20	1,30	TD-SR 30	RE020704
TD-S 40	RE020686	280	232	184	555	21	29,9	80	11,5	45	5	120	73	80	110	60	40	2,60	TD-SR 40	RE020706
TD-S 50	RE020688	560	470	368	485	28	43,0	100	14	60	6	160	95	104	140	70	50	5,40	TD-SR 50	RE020708
TD-S 60	RE020690	1120	940	736	430	35	47,7	130	18	70	8	200	120	132	180	80	40	8,10	TD-SR 60	RE020710
TD-S 70	RE020692	1700	1430	1140	395	44	52,8	140	18	80	10	250	145	160	190	90	50	12,70	TD-SR 70	RE020712

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per rocker suspension

J: Indice della macchina vibrante / Oscillating machine factor

n: Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min^{-1} per l'angolo max $\pm 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0

Max crank rotation velocity in min^{-1} at the max angle $\pm 10^\circ$ from 0 $\pm 5^\circ$

D_m: Estensione max in mm / Max amplitude given in mm

E_d: Elasticità dinamica in N/mm per $\pm 5^\circ$, nel campo di frequenze da 300 a 600 min^{-1}

Dynamic spring value in Nm° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min^{-1}

MATERIALI

La carpenteria esterna, i quadri interni e le flange sono in acciaio.

TRATTAMENTI

La carpenteria esterna, i quadri interni e le flange sono verniciati a forno.

IMPIEGO

I componenti oscillanti TD-S sono principalmente utilizzati per la realizzazione di sospensioni elastiche in trasportatori e vagli con massa e contromassa ad azionamento biella/manovella.

MATERIALS

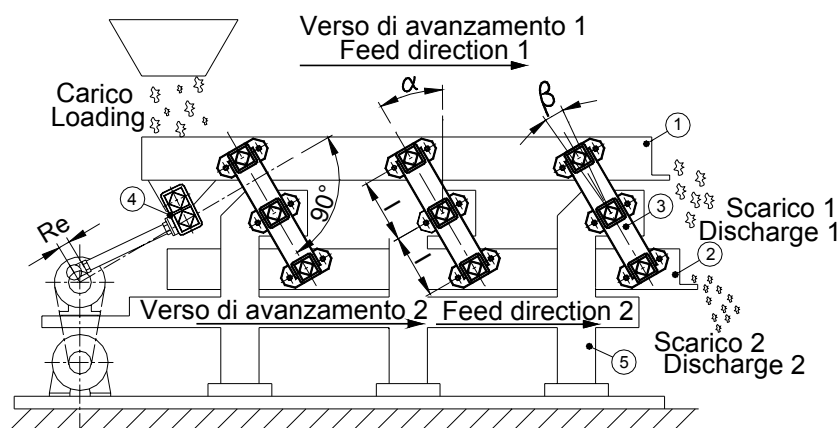
The external structure, the inner squares and the fixation flange are oven-painted.

TREATMENTS

The external structure, the inner squares and the fixation flange are made of steel.

DUTY

TD-S Oscillating component is generally use to realize rocker suspension for conveyors or screens with two-mass (trough – counter mass) actuated by a connecting rod/crank device.



Legenda / Key:

1: Grondaia di scorrimento superiore / Superior sliding chute (trough)

2: Contromassa inferiore / Inferior counter mass

3: Sospensione tipo VIB tipo TD-S / TD-S Suspension

4: Componente oscillante VIB tipo AD-P / AD-P Oscillating Component

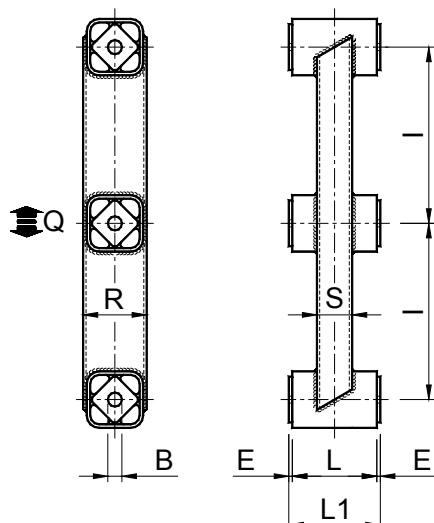
5: Basamento / Base plate

α : Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β : Angolo di lavoro / Working angle

I: Interasse / Distance between centers

Elementi Oscillanti **VIB** Tipo: **TD-F** / Elastic Components **VIB** Type: **TD-F**



Tipo Type	Cod. N°	Q			n	Dm	Ed	B	E	I	L	L1	R	S	Peso Weight in kg
		J=2	J=3	J=4											
TD-F 30	RE020724	140	116	92	605	17	21,7	12,5 ^{+0.20} _{+0.00}	2,5	100	50	55	40	20	0,88
TD-F 40	RE020726	280	232	184	555	21	29,9	16 ^{+0.25} _{+0.00}	2,5	120	60	65	60	40	1,95
TD-F 50	RE020728	560	470	368	485	28	43,0	20 ^{+0.25} _{+0.00}	5	160	80	90	70	50	4,02
TD-F 60	RE020730	1120	940	736	430	35	47,7	24 ^{+0.25} _{+0.00}	5	200	100	110	80	40	6,52

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per rocker suspension

J: Indice della macchina vibrante / Oscillating machine factor

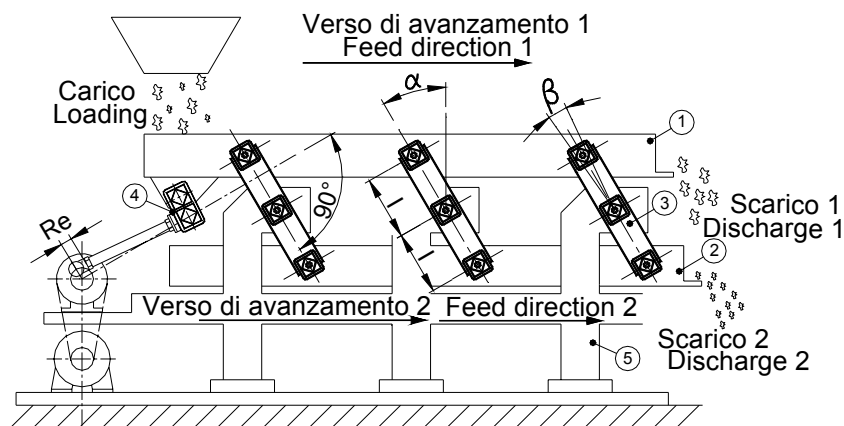
n: Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min^{-1} per l'angolo max $\pm 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0

Max crank rotation velocity in min^{-1} at the max angle $\pm 10^\circ$ from 0 $\pm 5^\circ$

D_m: Estensione max in mm / Max amplitude given in mm

E_d: Elasticità dinamica in N/mm per $\pm 5^\circ$, nel campo di frequenze da 300 a 600 min^{-1}

Dynamic spring value in Nm° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min^{-1}



Legenda / Key:

1: Grondaia di scorrimento superiore / Superior sliding chute (trough)

2: Contromassa inferiore / Inferior counter mass

3: Sospensione tipo VIB tipo TD-F / TD-F Suspension

4: Componente oscillante VIB tipo AD-P / AD-P Oscillating component

5: Basamento / Base plate

α : Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β : Angolo di lavoro / Working angle

I: Interasse / Distance between centers

MATERIALI

La carpenteria esterna è in acciaio mentre il quadro interno è un profilato di alluminio.

TRATTAMENTI

La carpenteria esterna è verniciata a forno mentre i quadri interni sono ricoperti con una verniciatura RAL.

IMPIEGO

I componenti oscillanti TD-F sono principalmente utilizzati per la realizzazione di sospensioni elastiche in trasportatori e vagli con massa e contromassa ad azionamento biella/manovella.

MATERIALS

The external structure is made of steel while the inner squares are made of light alloy profile.

TREATMENTS

The external structure is oven-painted, while the inner squares are covered with a RAL varnish.

DUTY

TD-F Oscillating component is generally use to realize rocker suspensions for conveyors or screens with two-mass (trough – counter mass) actuated by a connecting rod/crank device.

ESEMPIO DI CALCOLO: determinazione del numero di sospensioni necessarie per un trasportatore vibrante, utilizzando dei gruppi composti da TD-S 40 o TD-F 40

CALCULATION EXAMPLE: Determination of the mounting number for an oscillating conveyor using TD-S 40 or TD-F 40 type

Dati iniziali / Given data:

n:	Velocità di rotazione: <i>Rotation velocity:</i>	385 min ⁻¹	R_e:	Raggio della manovella: <i>Crank radius:</i>	18 mm
G_g:	Peso della grondaia: <i>Chute weight:</i>	1734 N	E_d:	Elasticità dinamica: <i>Dynamic spring value:</i>	29,9 Nmm/°
G_m:	Peso del materiale da trasportare: <i>Material weight:</i>	300 N			

Incognite / Unknown data:

X: numero di sospensioni da utilizzare / *Number of mountings*

Schema di calcolo / Calculation steps:

$$\mathbf{J:} \begin{array}{l} \text{Indice della macchina vibrante} \\ \text{Oscillating machine factor} \end{array} = \frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot R_e}{9810} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 385}{30}\right)^2 \cdot 18}{9810} = 3,0$$



Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (G_g) più il 22% del peso del materiale da trasportare (G_m)
The total weight G is given by the sum of weight of the chute (G_g) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (G_m)

$$\mathbf{G:} \begin{array}{l} \text{Peso totale} \\ \text{Total weight} \end{array} = G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} = 1734 + \frac{1000 \cdot 22}{100} = 1800 \text{ N}$$

$$\mathbf{E_t:} \begin{array}{l} \text{Elasticità totale} \\ \text{Total spring value} \end{array} = \frac{G}{9810} \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 = \frac{1800}{9810} \cdot \left(\frac{\pi \cdot 385}{30}\right)^2 = 298 \text{ N/mm}$$

1) In condizioni di non risonanza / *Without resonance condition:*

Il numero di elementi X si ricava dividendo il peso totale della massa oscillante per il carico ammesso da una sospensione quindi:
X: *The number of the elements X is obtained by dividing the total weight of the oscillating mass by the load permitted by one mounting, so:* $= \frac{G}{Q} = \frac{1800}{280} = 6,43 \rightarrow 8$

Conclusione: Si devono utilizzare almeno 8 sospensioni **TD-S 40** o **TD-F 40**.

Conclusion: *It must be used 8 pcs TD-S 40 or TD-F 40 mountings at least.*

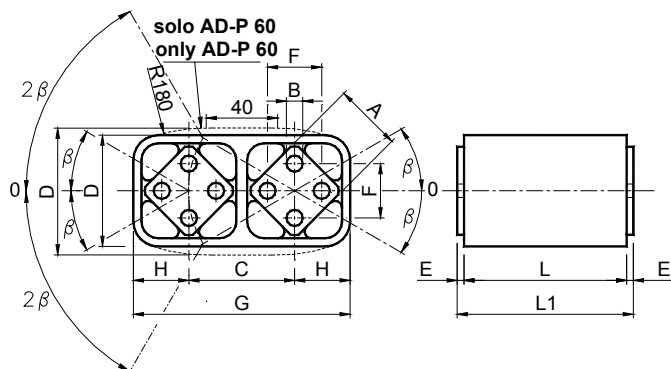
2) In condizioni di risonanza / *With resonance condition:*

L'elasticità totale E_t della sospensione deve essere approssimativamente il 10% superiore a quello dell'elasticità dinamica, quindi:
X: *The total spring value E_t of the mounting must be at least 10% greater than the dynamic spring value, so:* $= \frac{E_t}{0,9 \cdot E_d} = \frac{298}{0,9 \cdot 29,9} = 11,07 \rightarrow 12$

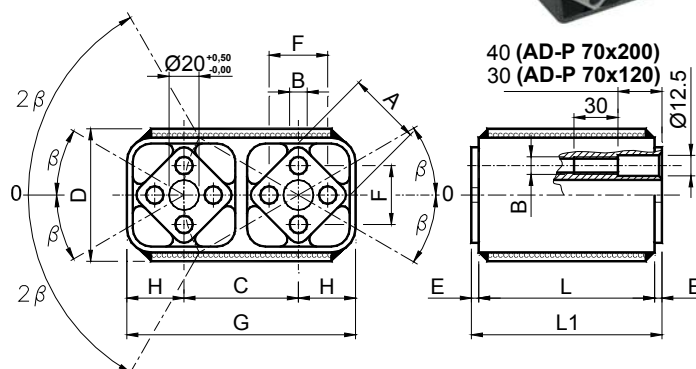
Conclusione: Si devono utilizzare 12 sospensioni **TD-S 40** o **TD-F 40**.

Conclusion: *It must be used 12 pcs TD-S 40 or TD-F 40 mountings at least.*

Elementi Oscillanti VIB Tipo: AD-P (con funzione di testa di biella)
Oscillating mounting VIB Type: AD-P (as Drive Head)



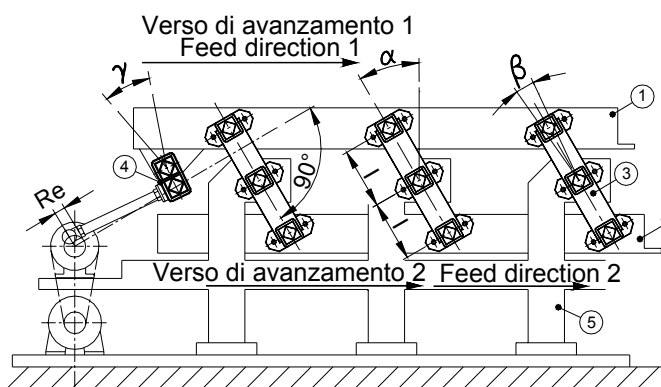
TAGLIA 40,50,60 / SIZE 40,50,60



TAGLIA 70 / SIZE 70

Tipo Type Typ	Cod. N°	Ed	A	B	C	D	E	F	G	H	L	L1	Peso Weight in kg
AD-P 40 x 60	RE020326	154	27	8 ^{+0,5 +0,0}	44	45 ±0,15	2,5	20 ±0,4	89 ^{+0,2 +0,0}	22,5	60	65	0,54
AD-P 50 x 80	RE020331	202	38	10 ^{+0,5 +0,0}	60	68 ±0,2	2,5	25 ±0,4	120 ^{+0,3 +0,0}	30	80	90	1,25
AD-P 60 x 80	RE020335	212	45	12 ^{+0,5 +0,0}	73	82 ±0,2	5	35 ±0,5	145 ^{+0,4 +0,0}	36	80	90	2,00
AD-P 60 x 100	RE020336	250	45	12 ^{+0,5 +0,0}	73	82 ±0,2	5	35 ±0,5	145 ^{+0,4 +0,0}	36	100	110	2,21
AD-P 70 x 120	RE020340	384	50	M12	78	90 ±0,2	5	40 ±0,5	156 ^{+0,4 +0,0}	39	120	130	5,95
AD-P 70 x 200	RE020341	576	50	M12	78	90 ±0,2	5	40 ±0,5	156 ^{+0,4 +0,0}	39	200	210	9,82

E_d: Elasticità dinamica in N/mm per $\pm 5^\circ$, nel campo di frequenze da 300 a 600 min⁻¹
Dynamic spring value in Nm/° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min⁻¹



Legenda / Key:

- 1: Grondaia di scorrimento superiore / Superior sliding chute (trough)
- 2: Contromassa inferiore / Inferior counter mass
- 3: Sospensione tipo VIB tipo TD-S / TD-S Suspension
- 4: Componente oscillante VIB tipo AD-P / AD-P Oscillating component
- 5: Basamento / Base plate
- α: Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°
- β: Angolo di lavoro / Working angle
- l: Interasse / Distance between centers

MATERIALI

Dalla grandezza 40 alla 60 il corpo esterno e i quadri interni sono profilati in alluminio. Nella grandezza 70 il corpo esterno è in acciaio mentre i quadri interni sono profilati di alluminio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno è verniciato a forno mentre i quadri interni sono ricoperti con una vernice RAL.

IMPIEGO

Il componente oscillante AD-P con funzione di testa di biella elastica oscillante è generalmente utilizzata come cerniera elastica per trasferire il movimento al canale vibrante.

Questo elemento oscillante AD-P con funzione di testa di biella può essere utilizzato solamente in trasportatori oscillanti in condizione di risonanza.

L'angolo di oscillazione massimo totale della manovella deve essere $\gamma < 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0.

MATERIALS

From size 40 to 60 external body and inner square are made out of light alloy profile. For size 70 the external body is made of steel while the inner squares are made of alloy profiles.

TREATMENTS

The external body is oven-painted while the inner tube is covered with a RAL varnish.

DUTY

AD-P Oscillating component as drive head can be used only in oscillating conveyor as elastic hinge to transfer the movement in oscillating trough.

AD-P Oscillating component as drive head can be used only in shaker conveyors with resonance condition.

The maximum angle of the total oscillating angle must not exceed $\gamma < 10^\circ$ from $0 \pm 5^\circ$

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** scelta di una testa di biella AD-P

 **CALCULATION EXAMPLE:** Drive head AD-P selection

Dati iniziali / Given data:

n:	Velocità di rotazione: <i>Rotation velocity:</i>	385 min ⁻¹	G_g:	Peso della grondaia: <i>Chute weight:</i>	1734 N
R_e:	Raggio della manovella: <i>Crank radius:</i>	18 mm	G_m:	Peso del materiale da trasportare: <i>Weight material:</i>	300 N

Incognite / Unknow data:

Scelta della grandezza / *Size selection*

Schema di calcolo / Calculation steps:

J: Indice della macchina vibrante
Oscillating machine factor

$$= \frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot R_e}{9810} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 385}{30}\right)^2 \cdot 18}{9810} = 3,0$$

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (**G_g**) più il 22% del peso del materiale da trasportare (**G_m**)
The total weight G is given by the sum of weight of the chute (G_g) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (G_m)

G: Peso totale
Total weight

$$= G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} = 1734 + \frac{1000 \cdot 22}{100} = 1800 \text{ N}$$

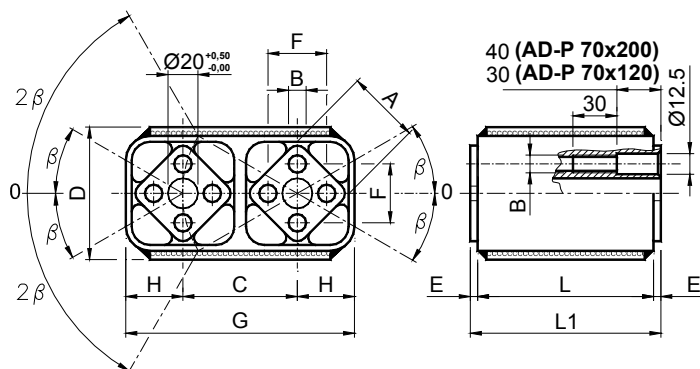
E_t: Elasticità totale
Total spring value

$$= \frac{G}{9810} \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 = \frac{1800}{9810} \cdot \left(\frac{\pi \cdot 385}{30}\right)^2 = 298 \text{ N/mm}$$

Conclusione: Si deve utilizzare un elemento **AD-P 70x120**

Conclusion: It must be used one piece **AD-P 70x120**

Elementi Oscillanti VIB Tipo: AD-P (con funzione di immagazzinatore elastico) Oscillating mounting VIB Type: AD-P (Elastic spring accumulator)



Tipo Type	Cod. N°	Ed	A	B	C	D	E	F	G	H	L	L1	Peso Weight in kg
AD-P 60 x 80	RE020335	212	45	12 ^{+0.5/+0.0}	73	82 ±0.2	5	35 ±0.5	145 ^{+0.4/+0.0}	36	80	90	2,00
AD-P 60 x 100	RE020336	250	45	12 ^{+0.5/+0.0}	73	82 ±0.2	5	35 ±0.5	145 ^{+0.4/+0.0}	36	100	110	2,21
AD-P 70 x 120	RE020340	384	50	M12	78	90 ±0.2	5	40 ±0.5	156 ^{+0.4/+0.0}	39	120	130	5,95
AD-P 70 x 200	RE020341	576	50	M12	78	90 ±0.2	5	40 ±0.5	156 ^{+0.4/+0.0}	39	200	210	9,82

MATERIALI / MATERIALS

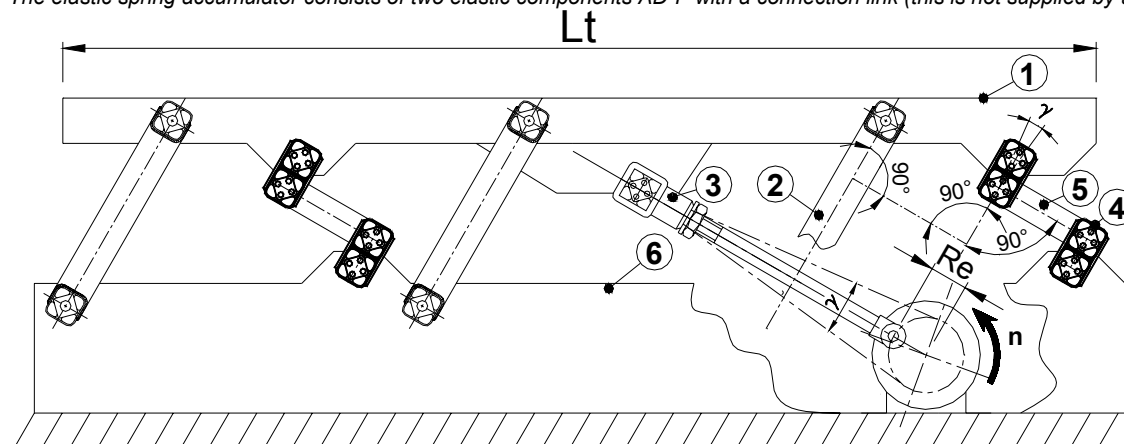
Nella grandezza del 60 il corpo esterno e i quadri interni sono profilati in alluminio. Nella grandezza del 70 il corpo esterno è in acciaio mentre i quadri interni sono in profilato di alluminio / Size 60 external body and inner square are made out of light alloy profile. Size 70: external body is made of steel while inner square is made out of light alloy profile.

TRATTAMENTI / TREATMENTS

Il corpo esterno è verniciato a forno mentre i quadri interni sono ricoperti con una verniciatura RAL / The external body is oven-painted while the inner tube is covered with a RAL varnish.

IMPIEGO / DUTY

L'immagazzinatore elastico è formato da due componenti elastici AD-P uniti tra loro tramite un'unità di collegamento (quest'ultima non fornita da noi) / The elastic spring accumulator consists of two elastic components AD-P with a connection link (this is not supplied by us).



Legenda:

- 1: Grondaia di scorrimento
Sliding chute (Troughs)
 - 2: Sospensione elastica
Elastic suspension
 - 3: VIB tipo TB / VIB Type TB
 - 4: VIB tipo AD-P con funzione di immagazzinatore (pz2)
VIB type AD-P as elastic accumulator (2 pieces)
 - 5: Unità di collegamento
Connecting link
 - 6: Basamento / Base plate
- Re: Raggio della manovella
Crank radius

Immagazzinatore elastico formato da due elementi: Elastic accumulator composed of two elements:	$E_d/2$ [N/mm]	Angolo di oscillazione totale γ [°] Total oscillating angle γ [°]	R_e [mm]	n [min ⁻¹]
2•AD-P 60x80	106	10° (±5°) 8° (±4°) 6° (±3°)	12,5 10,0 7,5	500 750 1230
2•AD-P 60x100	125	10° (±5°) 8° (±4°) 6° (±3°)	12,5 10,0 7,5	460 690 1150
2•AD-P 70x120	192	10° (±5°) 8° (±4°) 6° (±3°)	27,2 21,8 16,4	400 575 920
2•AD-P 70x200	288	10° (±5°) 8° (±4°) 6° (±3°)	27,2 21,8 16,4	365 520 825

Gli immagazzinatori elastici possono essere utilizzati solamente in una condizione prossima a quella di risonanza ed hanno la funzione di ridurre la potenza dell'azionamento da impiegare e di attenuare le sollecitazioni sulle strutture. Gli immagazzinatori elastici sono, quindi, impiegati per diminuire il numero di sospensioni elastiche da utilizzare in condizione di risonanza.

L'immagazzinatore elastico permette di ridurre della metà l'elasticità dinamica di ogni singolo VIB tipo AD-P. L'immagazzinatore elastico a causa del suo montaggio "in serie" determina un valore di elasticità dinamica dimezzata ($E_d/2$) rispetto ad un singolo elemento.

The only condition in which elastic accumulators can be used is a near-resonance state in order to reduce the actuator power and damp structural stresses.

Elastic accumulators are used to reduce the number of elastic suspensions requested under resonance conditions.

The elastic accumulators allow to reduce the dynamic elasticity of each VIB AD-P type in half. Given its standard assembly, the elastic damper defines the value of half dynamic elasticity ($E_d/2$) versus each element.

ESEMPIO DI CALCOLO: scelta di un immagazzinatore elastico AD-P
CALCULATION EXAMPLE: AD-P Elastic accumulator selection

Dati iniziali / Given data:

L_t:	Lunghezza del trasportatore: Conveyor lenght::	8 m	G_g:	Peso della grondaia: Chute weight::	3000 N
X:	Numero di sospensioni: Number of mountings:	6 (3 per lato / per side)	G_m:	Peso del materiale da trasportare: Material weight:	500 N
n:	Velocità di rotazione: Rotation velocity:	345 min ⁻¹	R_e:	Raggio della manovella: Crank radius:	7,5 mm

Incognite / Unknown data:

Q₀:	Carico per sospensione Load on per suspensions	E_{d1}:	Elasticità dinamica totale fornita dalle sospensioni Elastic spring value given by the suspensions
E_{tot}:	Elasticità dinamica totale fornita da tutti i componenti elastici Dynamic spring value given by all the elastic components	S:	Scorta di elasticità dinamica Dynamic spring reserve value
E_{d2}:	Elasticità dinamica totale fornita dagli immagazzinatori elastici Dynamic spring value given by the elastic accumulators		

Schema di calcolo / Calculation steps:

J: Indice della macchina vibrante
Oscillating machine factor

$$= \frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot R_e}{9810} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 345}{30}\right)^2 \cdot 7,5}{9810} = 1,0$$

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (**G_g**) più il 22% del peso del materiale da trasportare (**G_m**)
The total weight G is given by the sum of weight of the chute (**G_g**) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (**G_m**)

G: Peso totale
Total weight

$$= G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} = 3000 + \frac{500 \cdot 22}{100} = 3110 \text{ N}$$

E_t: Elasticità totale
Total spring value

$$= \frac{G}{9810} \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 = \frac{3110}{9810} \cdot \left(\frac{\pi \cdot 345}{30}\right)^2 = 413,4 \text{ N/mm}$$

La scelta dell'elemento lo si ricava dividendo il peso totale G per il numero di sospensioni X, quindi:
Q₀: The element selection is obtained by dividing the total weight G by the suspensions number, so: $= \frac{G}{X} = \frac{3110}{6} = 518,3 \text{ N}$

→ Si devono utilizzare 6 sospensioni **TP-F 50** che forniscono un'elasticità dinamica totale **E_{d1}** = 18,3·6 = 109,8 N/mm
→ It must be used 6 pcs **TP-F 50** mountings that give a total dynamic spring value **E_{d1}** = 18,3·6 = 109,8 N/mm

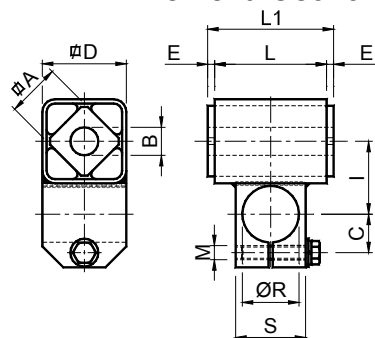
Prevediamo l'utilizzo di n°3 immagazzinatori elastici, ciascuno formato da 2 componenti elastici **AD-P 60x80**, che forniscono un valore di elasticità dinamica totale:
E_{d2}: We can use 3 pieces of spring elastic accumulator, each consisting of 2 elastic components AD-P 60x80 that give a total dynamic spring value: $= 106 \cdot 3 = 318 \text{ N/mm}$

E_{tot} = **E_{d1}** + **E_{d2}** = 109,8 + 318 = 427,8 N/mm

S = **E_{tot}** - **E_t** = 427,8 - 413,4 = 14,4 N/mm (3,5 %)

Il sistema oscillante detiene ancora il 3,5 % di elasticità da utilizzare come riserva per un eventuale sovraccarico.
The oscillating system has still 3,5 % of elastic spring value that can be used as reserve for a possible overloading.

Elementi Oscillanti VIB Tipo: GF / Oscillating mounting VIB Type: GF



Tipo Type	Cod. N°	Q			N	Md	A	B	C	D	E	I	L	L1	M	R	S	Peso Weight in kg
		J=2	J=3	J=4														
GF 40	RE021076	280	230	190	570	2,5	27	16	21,5	45	2,5	39	60	65	M10	30	40	0,90
GF 50	RE021078	580	480	380	490	6,4	38	20	26,5	60	5	52	80	90	M10	40	50	1,40

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per rocker suspension

J: Indice della macchina vibrante / Oscillating machine factor

n: Velocità max di rotazione dell'eccentrico in min^{-1} per l'angolo max $\pm 10^\circ$ con variazione $\pm 5^\circ$ dalla posizione 0
Max crank rotation velocity in min^{-1} at the max angle $\pm 10^\circ$ from 0 $\pm 5^\circ$

D_m: Estensione max in mm / Max amplitude in mm

E_d: Elasticità dinamica in N/mm per $\pm 5^\circ$, nel campo di frequenze da 300 a 600 min^{-1}
Dynamic spring value in Nm° at per $\pm 5^\circ$, in frequency range 300-600 min^{-1}

MATERIALI / MATERIALS

Il corpo esterno è in acciaio mentre il quadro interno è un profilato d'alluminio / The external body is made of steel while the inner square is made of light alloy profile.

TRATTAMENTI / TREATMENTS

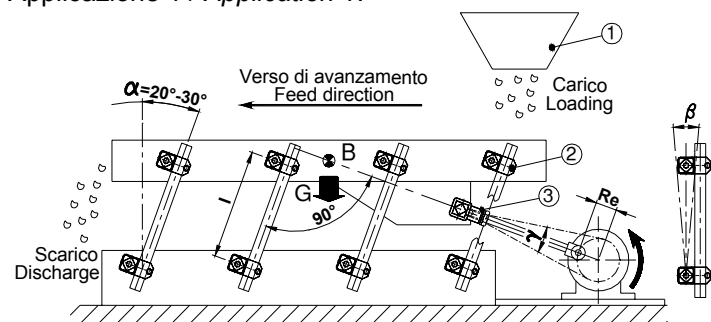
Il corpo esterno è verniciato a forno mentre il quadro interno è ricoperto con una verniciatura RAL / The external body is oven-painted while the inner square is covered with a RAL varnish.

IMPIEGO / DUTY

Il componente oscillante GF è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento biella/manovella. Con i componenti GF è possibile costruire sospensioni ad interasse variabile sia per sistemi ad una sola massa sia con massa e contromassa. L'unità di collegamento da realizzare con un tubo a sezione tonda è a carico del cliente.

Oscillating components GF are generally used to realize rocker suspension in conveyor and screens actuated by a connecting rod/crank device. With GF components it is possible realize rocker suspension with adjustable axle base in one mass system or two mass system (with counter mass). The customer supplies the round connecting link that is realized with a round section tube.

Applicazione 1 / Application 1:



Legenda:

1: Tramoggia di carico / Load hopper

2: Componente elastico VIB tipo GF / GF Elastic component

3: Componente elastico VIB tipo TB / TB Elastic Component

B: Baricentro / Centre of gravity

G: Peso / Weight

Re: Raggio della manovella / Crank radius

α: Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°

β: Angolo di lavoro max 10° / Working angle max 10°

γ: Angolo di oscillazione manovella / Oscillating crank angle

l: Interasse / Distance between centers

ESEMPIO DI UN GRUPPO VIBRANTE AD UNA SINGOLA MASSA.

Lo schema di calcolo da seguire è il medesimo di quello che è stato descritto nel paragrafo relativo ai BT-F.

L'elasticità dinamica E_d per ogni sospensione costituita da due componenti elastici GF è data dalla relazione:

$$E_d: \text{Elasticità dinamica} = \frac{M_d \cdot 360 \cdot 1000}{l^2 \cdot \pi} \quad [\text{N/mm}]$$

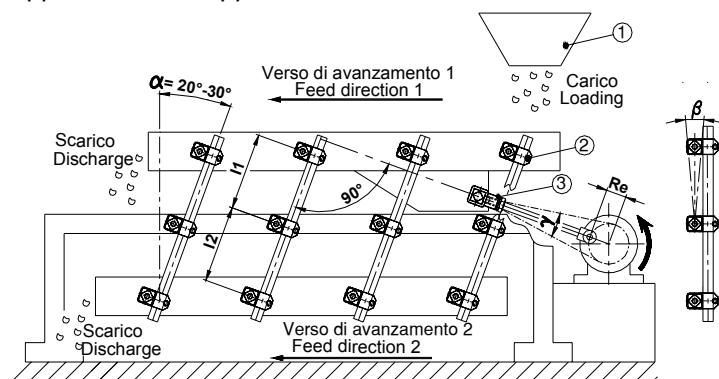
EXAMPLE OF A ONE-MASS VIBRATING UNIT.

The calculation diagram you should follow is as described in the BT-F paragraph.

Dynamic elasticity E_d for each suspension consisting of two elastic components GF is obtained from the relation:

$$E_d: \text{Dynamic elasticity} = \frac{M_d \cdot 360 \cdot 1000}{l^2 \cdot \pi} \quad [\text{N/mm}]$$

Applicazione 2 / Application 2:



Legenda / Key:

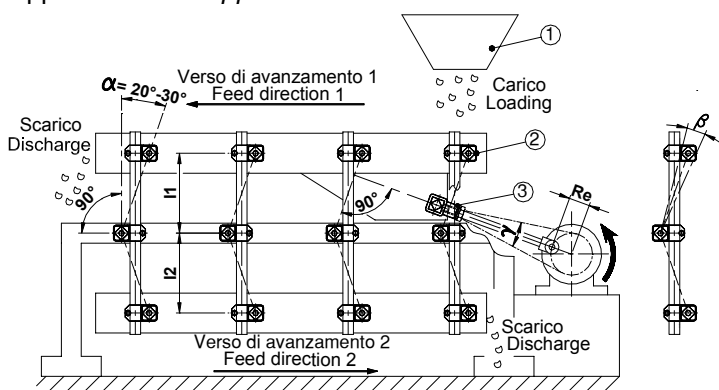
- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
 2: Componente elastico VIB tipo GF / GF Elastic component
 3: Componente elastico VIB tipo TB / TB Elastic component
 Re: Raggio della manovella / Crank radius
 α: Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°
 β: Angolo di lavoro max 10° / Working angle max 10°
 γ: Angolo di oscillazione manovella / Oscillating crank angle
 l1: Interasse canale superiore / Superior chute distance between centers
 l2: Interasse canale inferiore / Inferior chute distance between centers

UNITA' DI COLLEGAMENTO (a carico del cliente): DIMENSIONI CONSIGLIATE CONNECTING LINK (to be supplied by the customer): RECOMMENDED DIMENSIONS

Tipo Type	ØT	Ms	lm	UTILIZZO DUTY
GF 40	30	3	160	Solo applicazione 1 - Only application 1
GF 40	30	4	220	Applicazioni 1 / 2 / 3 - Application 1/2/3
GF 40	30	3	300	Applicazioni 1 / 2 / 3 - Application 1/2/3
GF 50	40	3	200	Solo Applicazione 1 - Only application 1
GF 50	40	4	250	Applicazioni 1 / 2 / 3 - Application 1/2/3
GF 50	40	5	300	Applicazioni 1 / 2 / 3 - Application 1/2/3

- ØT: Diametro del tubo di connessione / Connecting tube diameter
 Ms: Minimo spessore del tubo / Minimum thickness
 lm: Interasse massimo / Maximum distance between centers

Applicazione 3 / Application 3:



Legenda / Key:

- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
 2: Componente elastico VIB tipo GF / GF Elastic component
 3: Componente elastico VIB tipo TB / TB Elastic component
 Re: Raggio della manovella / Crank radius
 α: Angolo di montaggio da 20° a 30° / Rocker angle from 20° to 30°
 β: Angolo di lavoro max 10° / Working angle max 10°
 γ: Angolo di oscillazione manovella / Oscillating crank angle
 l1: Interasse canale superiore / Superior chute distance between centers
 l2: Interasse canale inferiore / Inferior chute distance between centers

ESEMPIO DI UN GRUPPO VIBRANTE A DUE MASSE BILANCIATE (medesimo verso di avanzamento sui canali).

Lo schema di calcolo da seguire è il medesimo di quello che è stato descritto nel paragrafo relativo ai TD-F.

L'elasticità dinamica E_d per ogni sospensione costituita da tre componenti elastici GF è data dalla relazione:

$$E_d: \text{Elasticità dinamica} = \frac{270 \cdot M_d \cdot 1000}{\pi} \left(\frac{l_1^2 + l_2^2}{l_1^2 \cdot l_2^2} \right) [\text{N/mm}]$$

Con questo sistema è possibile realizzare canali vibranti bilanciati doppi. Il canale inferiore può essere utilizzato sia per raddoppiare la capacità di trasporto del sistema sia per raccogliere il materiale caduto dal canale superiore (setacciatori, calibratori, sfarinatori etc). Il materiale trasportato dal canale superiore e quello dal canale inferiore hanno il medesimo verso di avanzamento.

EXAMPLE OF A TWO-BALANCED-MASS VIBRATING UNIT (same feed directions on the channels).

The calculation diagram you should follow is as described in the TD-F paragraph.

Dynamic elasticity E_d for each suspension consisting of three elastic components GF is obtained from the relation:

$$E_d: \text{Dynamic elasticity} = \frac{270 \cdot M_d \cdot 1000}{\pi} \left(\frac{l_1^2 + l_2^2}{l_1^2 \cdot l_2^2} \right) [\text{N/mm}]$$

The above system can be used to make double balanced vibrating channels. The lower channel may be used to double the system conveyance capacity as well as to collect the material falling from the upper channel (sieves, calibrators, dusters, etc.). The feed direction of the material carried by the upper and lower channel is the same.

ESEMPIO DI UN GRUPPO VIBRANTE A DUE MASSE BILANCIATE (opposti versi di avanzamento sui canali).

Lo schema di calcolo da seguire è il medesimo di quello che è stato descritto nel paragrafo relativo ai TD-F.

L'elasticità dinamica E_d per ogni sospensione costituita da tre componenti elastici GF è data dalla relazione:

$$E_d: \text{Elasticità dinamica} = \frac{270 \cdot M_d \cdot 1000}{\pi} \left(\frac{l_1^2 + l_2^2}{l_1^2 \cdot l_2^2} \right) [\text{N/mm}]$$

Con questo sistema è possibile realizzare canali vibranti bilanciati doppi. Il canale inferiore può essere utilizzato sia per raddoppiare la capacità di trasporto del sistema con versi di avanzamento opposti tra la parte superiore e quella inferiore oppure per raccogliere il materiale caduto dal canale superiore (setacciatori, calibratori, sfarinatori etc) e riportarlo all'inizio dell'impianto. Per ottenere i versi di avanzamento opposti su i due canali le sospensioni dovranno essere posizionate perpendicolarmente ai canali e i componenti elastici GF superiori ed inferiori ruotati di 180° rispetto a quello centrale bloccato sul telaio.

EXAMPLE OF A TWO-BALANCED-MASS VIBRATING UNIT (opposite feed directions on the channels).

The calculation diagram you should follow is as described in the TD-F paragraph.

Dynamic elasticity E_d for each suspension consisting of three elastic components GF is obtained from the relation:

$$E_d: \text{Dynamic elasticity} = \frac{270 \cdot M_d \cdot 1000}{\pi} \left(\frac{l_1^2 + l_2^2}{l_1^2 \cdot l_2^2} \right) [\text{N/mm}]$$

The above system can be used to make double balanced vibrating channels. The lower channel may be used to double the system conveyance capacity with opposite feed directions of the upper and lower channels as well as to collect the material falling from the upper channel (sieves, calibrators, dusters, etc.) in order to bring it to the starting point of the plant. The two channels opposite feed directions can be obtained by positioning suspensions perpendicular to the channels and by rotating of 180° the upper and lower GF elastic components with respect to the central component which is fixed to the structure.

TRASPORTATORI CON AZIONAMENTO: MOTORE VIBRANTE O MASSA ECCENTRICA MOTOR CONVEYORS: VIBRATING MOTOR OR ECCENTRIC MASS

La tecnologia dei prodotti **VIB** può essere applicata per la realizzazione di sospensioni elastiche per canali vibranti azionati da masse eccentriche (ad esempio motovibratori) in rotazione "montate a bordo". Per poter realizzare un trasportatore ad oscillazioni in cui le vibrazioni trasportino il materiale con regolarità lungo tutto il piano è indispensabile che il canale vibrante sia il più rigido possibile ed eventualmente nervato nelle direzione di applicazione della forza di azionamento. L'applicazione della forza di eccitazione è generalmente tra i 45°/60° rispetto al piano di avanzamento ed è prodotta da due masse eccentriche rotanti in fase tra loro. Un solo motovibratore, infatti, fornisce delle forze di vibrazione lungo tutte le direzioni sui 360° (fig.1), mentre due motovibratori in fase con verso di rotazione opposto tra loro forniscono una sola vibrazione armonica avente la direzione perpendicolare al piano di applicazione dei due motori (fig.2). La retta d'applicazione della forza d'eccitazione, inoltre, deve cadere nel baricentro del canale. Le velocità di rotazione delle masse devono essere comprese tra i 750 e i 3000 giri/min per non provocare eccessivi squilibri. Le sospensioni elastiche realizzate con la tecnologia VIB, grazie ai loro inserti in gomma naturale, consentono di sviluppare vibrazioni armoniche lungo tutto il piano vibrante negando alle stesse di propagarsi alla struttura fissa dell'impianto. Gli elementi oscillanti VIB consentono di isolare, non essendoci parti metalliche in contatto tra loro, le cariche elettrostatiche che si potrebbero creare per attrito durante il trasporto del materiale.

VIB technology can be applied to produce elastic suspensions for vibrating channels actuated by "on board" eccentric rotating masses (example: motor vibrators). In order to produce an oscillating conveyor in which vibrations uniformly carry the material along the entire plane, the vibrating channel must be as stiff as possible and, if necessary, with ribs pointing to the direction of application of the actuation force. The application of the excitation force is generally ranging from 45° to 60° compared to the feed plane and is the result of two eccentric masses rotating synchronously. One motor vibrator is enough to supply and spread vibration forces in all directions at 360° (fig. 1) while two timed motor vibrators with opposite rotation direction produce one harmonic vibration only, whose direction is perpendicular to the application plane of the two motors (fig. 2). The straight line of the excitation force must fall in the centre of gravity of the channel. The rotation velocities of the masses must range from 750 and 3000 rounds/min in order to avoid any excessive unbalances. Elastic suspensions obtained with VIB technology, given their inserts of natural rubber, generate harmonic vibrations all along the vibrating plane yet avoiding their propagation to the fix structure of the plant. Because VIB oscillating elements have no metal parts in contact with each other, they can insulate from electrostatic charges, which may be induced by friction while the material is being conveyed.

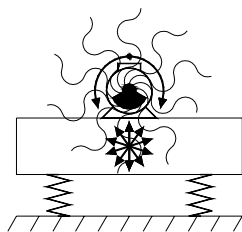


Fig.1

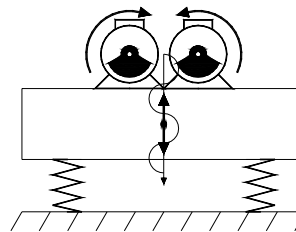


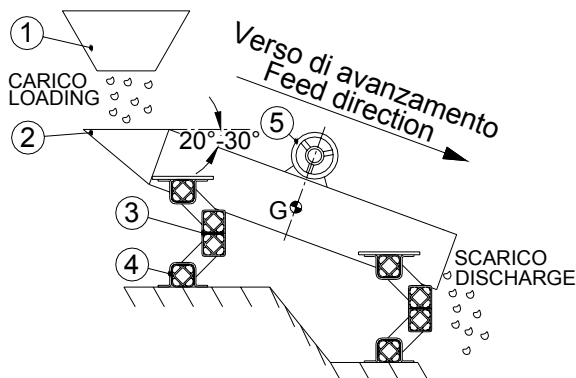
Fig.2

Sistema con un motovibratore

Questi sistemi possono essere utilizzati negli scivoli di carico o scarico, tramogge e fondi vibranti, affinché il materiale scorra fluidamente e non si ostacoli accumulandosi durante il movimento. Sono indicati anche per realizzare i vagli inclinati (fig. 3).

System with one motor vibrator

These systems can be used for loading and unloading chutes, hoppers and vibrating bottoms, and improve the smooth passage of the material avoiding any accumulations during transportation. They are also ideal to realize tilted screens (fig.3).



Legenda / Key:

- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
- 2: Piano vibrante / Oscillating feed plane
- 3: Componente oscillante VIB tipo DE / Elastic components VIB type DE
- 4: Staffa di supporto VIB tipo SR / Clamp VIB type SR
- 5: Motovibratore / Vibrating motor

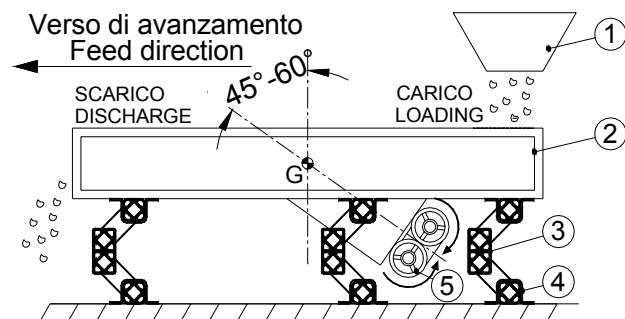
Fig 3

Sistema con due motovibratori

Questo sistema consente di costruire trasportatori, separatori, vagli, calibratori, orientatori, alimentatori, ecc. (fig 4). I motovibratori devono avere il verso di rotazione opposta e devono avere la retta d'applicazione passante per il baricentro della macchina.

System with two motor vibrators

This system is used to produce conveyors, separators, screens, calibrators, positioners, feeders, etc. (fig 4). The sense of rotation of motor vibrators must be opposite and their straight line must pass by the centre of gravity of the machine.



Legenda / Key:

- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
- 2: Piano vibrante / Oscillating feed plane
- 3: Componente oscillante VIB tipo DE / Elastic components VIB type DE
- 4: Staffa di supporto VIB tipo SR / Clamp VIB type SR
- 5: Motovibratore / Vibrating motor

Fig 4

SISTEMI DI CALCOLO E FORMULE (con due motovibratori montati "a bordo")

CALCULATION SYSTEMS AND FORMULA (with two on board vibrating motors on board):

	PESO SPECIFICO SPECIFIC WEIGHT	GRANULOMETRIA GRANULOMETRY	Velocità di rotazione / Rotation velocity			
			750 rpm	1000 rpm	1500 rpm	3000 rpm
TRASPORTO LINEARE RECTILINEAR CONVEYING	A	1			■	■
		2		■	■	
		3	■	■		
	B	1			■	
		2		■		
		3	■	■		

Legenda:

- A= alto / high; B= basso / low;
- 1= fine / small; 2= media / average; 3= elevata / coarse

Per determinare l'esatta grandezza dell'elemento oscillante VIB è indispensabile conoscere il peso totale della massa oscillante che è data dalla somma del peso del canale più il peso dei motovibratori e più circa il 20% del peso del materiale trasportato. Una volta determinato questo valore esso va diviso per il numero di sospensioni che si intendono utilizzare. E' molto importante essere a conoscenza del fatto che per un buon rendimento delle sospensioni VIB è necessario che il carico sia equamente distribuito su ognuna di esse. In genere nei trasportatori vibranti con motovibratori montati "a bordo" essi vengono collocati al di sopra del canale dalla parte dello scarico (fig.5) o al di sotto del canale dalla parte del carico (fig.3), determinando però uno spostamento del baricentro. E' necessario, pertanto, l'utilizzo di 6 supporti (4 anteriori e 2 posteriori per la configurazione di figura 5 o 4 posteriori e 2 anteriori per la configurazione di figura 6) posizionati in modo che su ognuno di essi gravi all'incirca lo stesso carico.

It is essential to know the total weight of the oscillating mass in order to select the appropriate size of the VIB oscillating element. The oscillating mass is the sum of the weight of the channel added with the weight of the motor vibrators plus approximately 20% of the weight of the carried material. Once this value has been defined, divide it by the number of suspensions that you need to use. You should be well aware that VIB suspensions performance depends on the even distribution of the load on each suspension. Generally, vibrating conveyors with "on board" motor vibrators are mounted over the channel on the unloading section (fig. 5) or under the channel on the loading section (fig. 3). This however causes a shift of the centre of gravity. As a consequence, you should use and position 6 supports (4 in the front and 2 in the rear for the configuration of figure 5, or 4 in the rear and 2 in the front for the configuration of figure 6) ensuring that they are equally charged with the same load

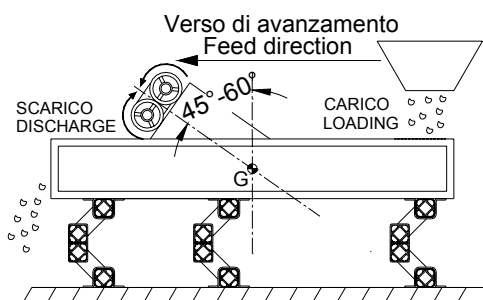


Fig.5

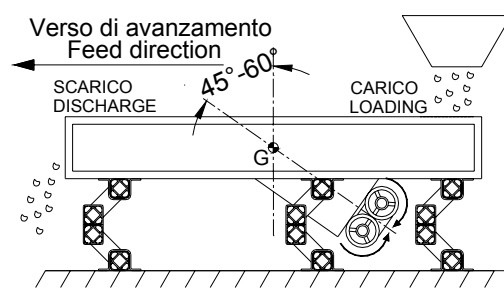


Fig.6

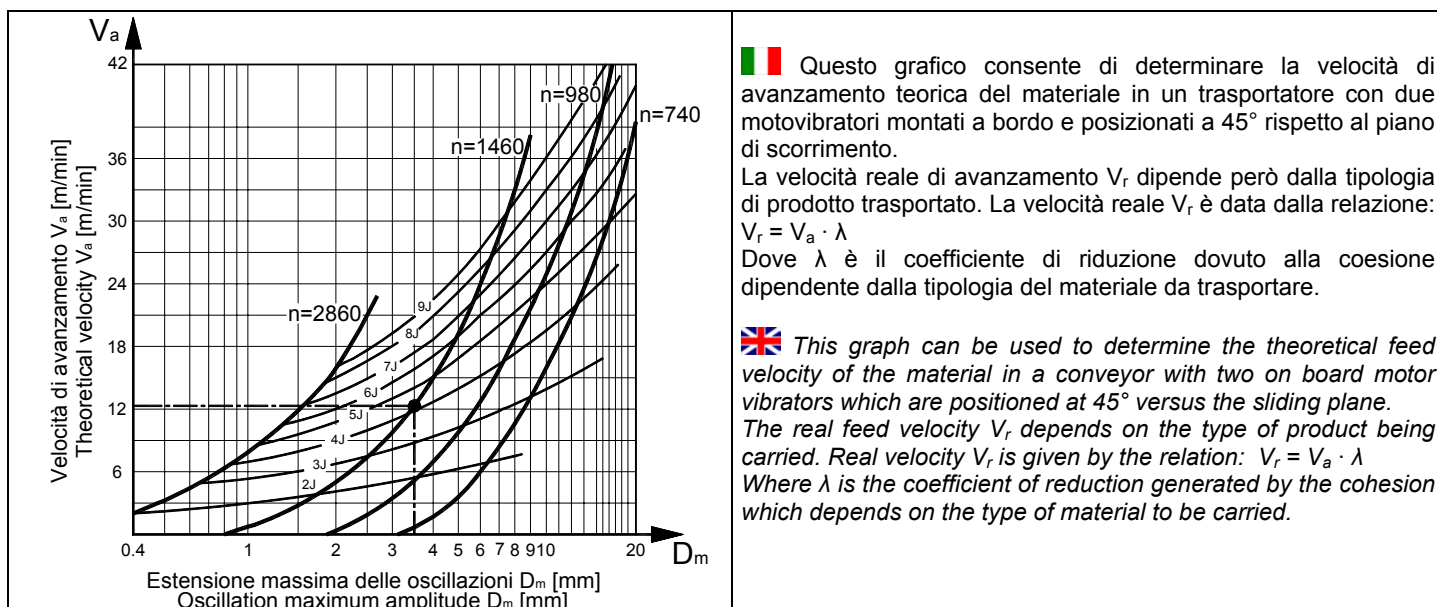
Nomenclatura / Nomenclature:

Simbolo Symbol	Descrizione Description	Unità di misura / Measure unit	Simbolo Symbol	Descrizione Description	Unità di misura / Measure unit
D_m	Estensione massima Maximum Amplitude	[mm]	G_v	Peso del motovibratore Motor vibrators weight	[N]
f_n	Frequenza naturale Own frequency	[Hz]	J	Indice della macchina vibrante Oscillating machine factor	
f_0	Frequenza ingresso nel sistema Entrance frequency in the system	[Hz]	M_t	Momento statico totale dei motovibratori Total motor vibrators static moment	[N/mm]
g	Accelerazione di gravità Gravitational acceleration	[m/s ²]	n	Velocità di rotazione dei motovibratori Motor vibrators rotation velocity	[min ⁻¹]
G	Peso totale Total weight	[N]	R_e	Raggio dell'eccentrico Eccentric radius	[mm]
G_g	Peso della grondaia Chute weight	[N]	V_a	Velocità di avanzamento Material feed velocity	[m/min]
G_m	Peso del materiale Material weight	[N]	ξ	Fattore di isolamento Isolation factor	[%]

Principali formule di calcolo / Main calculation formula:

Formula / Formula	Unità di misura Measure unit	Formula / Formula	Unità di misura Measure unit
$G: G_g + G_m \cdot \frac{22}{100} + 2 \cdot G_v$	[N]	$\xi = \frac{\left(\frac{f_0}{f_n}\right)^2 - 2}{\left(\frac{f_0}{f_n}\right)^2 - 1} \cdot 100$	[%]
$f_0: \frac{n}{60}$	[Hz]	$J: \frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot D_m}{9810 \cdot 2}$	
$D_m: \frac{2 \cdot M_t \cdot 9,81}{G}$	[mm]		

Grafico velocità teorica / Theoretical velocity graph:



Tipologia di prodotto trasportato <i>Carried product type</i>	λ	Tipologia di prodotto trasportato <i>Carried product type</i>	λ
Ghiaia <i>Gravel</i>	0,95	Trucioli di legno <i>Wood chips</i>	0,75
Sabbia <i>Sand</i>	0,70	Verdura a foglie <i>Leaf vegetable</i>	0,70
Carbone (granulometria fine) <i>Coal (small granulometry)</i>	0,80	Zucchero <i>Sugar</i>	0,85
Carbone (granulometria elevata) <i>Coal (coarse granulometry)</i>	0,85	Sale <i>Salt</i>	0,95

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** Determinazione della velocità reale del materiale in un trasportatore per verdura a foglie con due motovibratori montati a bordo e sospensioni elastiche VIB DE

 **CALCULATION EXAMPLE:** Determination of the real feed velocity of the material on a leaf vegetable conveyor actuated by two on board vibrating motors and elastic suspension VIB DE.

Dati iniziali / Given data:

D_m: Estensione massima: 3,5 mm
Maximum amplitude:
n: Velocità di rotazione dei motovibratori: 1460 min⁻¹
Vibrating motors rotational velocity:
 λ : coefficiente di riduzione (verdura a foglie)
Reduction coefficient (leaf vegetable): 0,70

Incognite / Unknow data:

V_a: Velocità di avanzamento teorica / *Theoretical feed velocity*

V_r: Velocità di avanzamento reale / *Real feed velocity*

Schema di calcolo / Calculation steps:

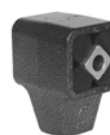
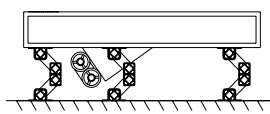
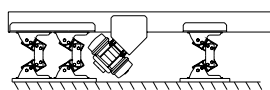
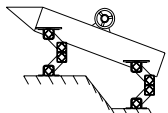
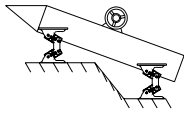
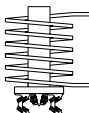
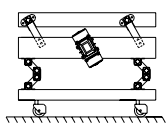
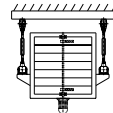
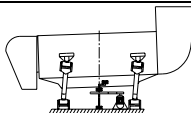
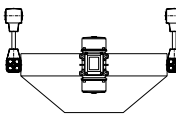
R_e: Raggio dell'eccentrico = $\frac{D_m}{2} = \frac{3,5}{2} = 1,75$ mm
Eccentric radius

J: Indice della macchina vibrante = $\frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot R_e}{9810} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 1460}{30}\right)^2 \cdot 1,75}{9810} = 4,2$
Oscillating machine factor

V_a: Velocità di avanzamento teorica (ricavato dal "grafico velocità teorica") = 12,5 m/min
Theoretical feed velocity (obtained from "Theoretical velocity graph")

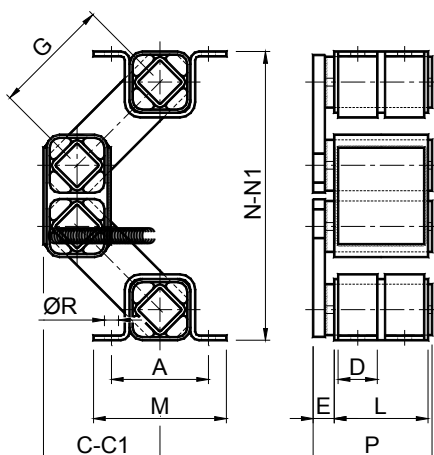
V_r: Velocità reale = V_a · λ = 12,5 · 0,70 = 8,75 m/min
Real feed velocity

TABELLA DI SCELTA COMPONENTE OSCILLANTE: AZIONAMENTO CON MOTOVIBRATORI O MASSE ECCENTRICHE
SELECTION TABLE OF OSCILLATING COMPONENTS: MOTOR VIBRATOR OR ECCENTRIC MASSES OPERATION

		Tipo – Type						
← Applicazione Application	Prodotto → Product	DE	DE-2L	DE-SYM	AN-D	AD-L	BF	CR-P
	 Azionamento Device	 Pag. 49-53	 Pag. 54	 Pag. 54	 Pag. 57	 Pag. 59	 Pag. 61	 Pag. 63
		Gruppo oscillante rettilineo con azionamento sulla grondaia <i>Rectilinear oscillating unit operated from the chute</i>		Gruppo oscillante rettilineo con azionamento sulla grondaia <i>Rectilinear oscillating unit operated from the chute</i>				
					Gruppo oscillante rettilineo con azionamento sulla grondaia <i>Rectilinear oscillating unit operated from the chute</i>			
		Gruppo oscillante inclinato con azionamento sulla grondaia <i>Tilted oscillating unit operated from the chute</i>		Gruppo oscillante inclinato con azionamento sulla grondaia <i>Tilted oscillating unit operated from the chute</i>				
					Gruppo oscillante inclinato con azionamento sulla grondaia <i>Tilted oscillating unit operated from the chute</i>			
					Gruppo oscillante per elevatore a spirale <i>Oscillating unit for spiral elevator</i>			
		Isolamento da terra della contromassa <i>Ground insulation of the counter mass</i>		Isolamento da terra della contromassa <i>Ground insulation of the counter mass</i>		Gruppo oscillante rettilineo con azionamento sulla contromassa <i>Rectilinear oscillating unit enabled from the</i>		
							Gruppo oscillante rotante in sospensione o in appoggio <i>Rotating oscillating unit – suspended or supported</i>	
								Gruppo oscillante rotante in sospensione o in appoggio <i>Rotating oscillating unit – suspended or supported</i>
							Gruppo oscillante per fondi vibranti o estrattori da silos <i>Oscillating unit for vibrating bottoms or silo extractors</i>	

Elementi Oscillanti **VIB** Tipo: **DE** / Oscillating mounting **VIB** Type: **DE**

Tipo Type DE

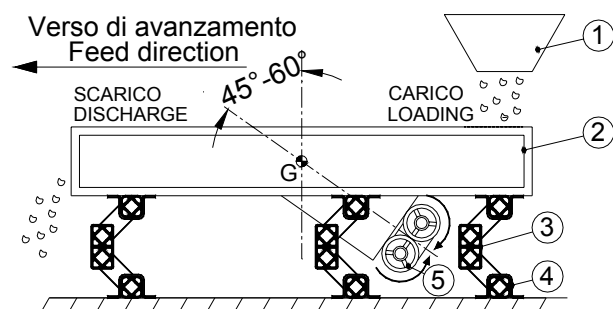


Tipo Type	Cod. N°	Q	A	C	C1	D	E	G	L	M	N	N1	P	R	Peso Weight in kg
DE 20	RE020742	0- 150	50	70	89	25	10	80	40	65	165	120	52	7	0,76
DE 30	RE020744	116- 280	60	87	107	30	14	100	50	80	203	150	67	9	1,75
DE 40	RE020746	238- 760	80	94	114	35	17	100	60	105	230	170	80	11	3,72
DE 50	RE020748	580- 1500	100	122	146	40	21	125	80	125	295	225	104	13	5,57
DE 60	RE020750	1160- 2880	115	138	167	45	28	140	100	145	340	260	132	13	11,00
DE 70	RE020752	2380- 5780	130	152	182	50	35	150	120	170	370	270	160	18	18,50

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

C: A vuoto / loadless / **C1:** A carico max / max loaded

N: A vuoto / loadless / **N1:** A carico max / max loaded



Legenda / Key:

1: Tramoggia di carico / Load hopper

2: Piano vibrante / Oscillating feed plane

3: Componente oscillante VIB tipo DE

Elastic components VIB type DE

4: Staffa di supporto VIB tipo SR / Clamp VIB type SR

5: Motovibratori / Motor vibrators

G: peso totale / Total weight

TIPO TYPE	STAFFA CLAMP	QUANTITA' QUANTITY
DE 20	SR 20	2
DE 30	SR 30	2
DE 40	SR 40	2
DE 50	SR 50	4
DE 60	SR 60	4
DE 70	SR 70	4

MATERIALI

Dalla grandezza 20 alla grandezza 60 il corpo esterno e le leve sono in acciaio, mentre il corpo centrale doppio è un profilato di alluminio. Nella grandezza 70 il corpo esterno, le leve e il corpo centrale doppio sono in acciaio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno e le leve sono verniciate a forno.

IMPIEGO

L'elemento oscillante DE è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento con motovibratori o eccentrico "montati a bordo".

Per un corretto e semplice montaggio delle sospensioni DE consigliamo l'utilizzo delle staffe SR che sono fornite a parte.

MATERIALS

From size 20 to 60 external body and arms are made by steel, while double inner body is made out of light alloy profile. Size 70: external body, arms and inner double body are made in steel.

TREATMENTS

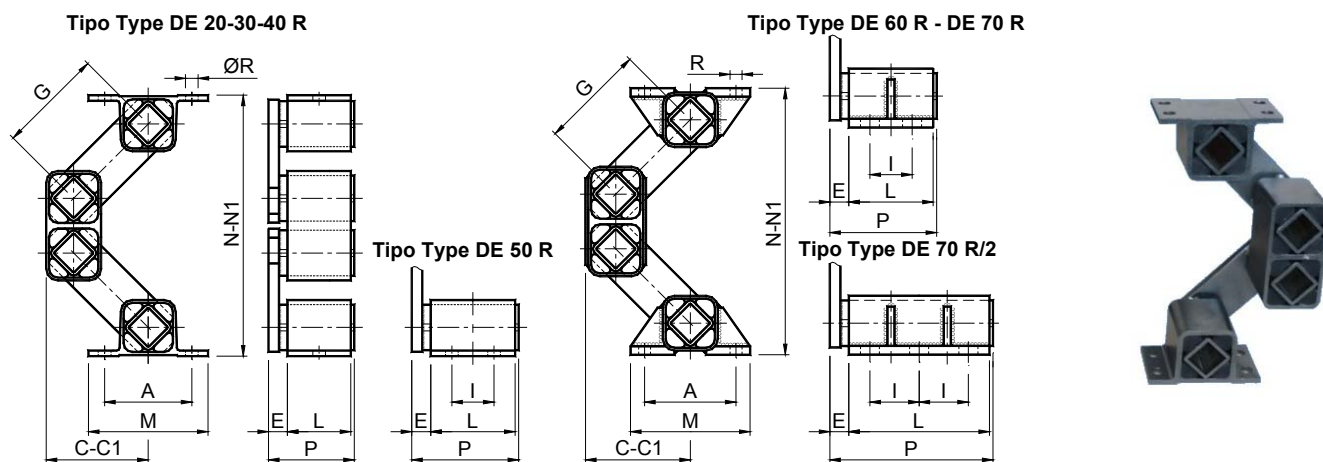
The external body and the arms are oven-painted.

DUTY

The DE oscillating element is generally used to realize suspensions for conveyors and vibrating screens actuated by motor vibrators or "on board" eccentric.

We recommend that you use SR brackets – which are supplied separately – in order to facilitate the correct mounting of DE

Elementi Oscillanti VIB Tipo: DE R / Oscillating mounting VIB Type: DE R



Tipo Type	CodeN°	Q	A	C	C1	E	G	I	L	M	N	N1	P	R	Peso Weight in kg
DE 20 R	REA20742	0- 150	50	71	89	10	80	-	40	65	169	124	52	7	0,51
DE 30 R	REA20744	116- 280	60	87	107	14	100	-	50	80	208	155	67	9	1,15
DE 40 R	REA20746	238- 760	80	94	114	17	100	-	60	105	235	175	80	11	2,20
DE 50 R	REA20748	580- 1500	100	120	147	21	125	40	80	125	305	235	104	13	5,10
DE 60 R	REA20750	1160- 2880	115	141	172	28	140	65	100	145	340	260	132	13x20	12,00
DE 70 R	REA20752	2380- 5780	130	152	182	35	150	60	120	170	380	280	160	17x27	20,00
DE 70 R / 2	RE020753	4074- 9700	130	152	182	40	150	70	200	170	380	280	245	17x27	25,00

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

C: A vuoto / loadless / **C1:** A carico max / max loaded

N: A vuoto / loadless / **N1:** A carico max / max loaded

MATERIALI

Dalla grandezza 20 alla grandezza 50 il corpo esterno e il corpo centrale doppio sono profilati di alluminio mentre le leve sono in acciaio.

DE 60 R: Il corpo esterno e le leve sono in acciaio mentre il corpo centrale doppio è un profilato di alluminio.

DE 70 R – DE 70 R / 2: Il corpo esterno, le leve e il corpo centrale doppio sono in acciaio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno, il corpo centrale doppio, le staffe e le leve sono verniciate a forno.

IMPIEGO

L'elemento oscillante DE R è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento con motovibratori o eccentrico "montati a bordo".

Tutti i corpi esterni degli elementi "DE R" hanno delle flange che permettono il fissaggio dell'elemento elastico senza l'utilizzo di staffe.

MATERIALS

From size DE 20 R to 50 R external body and internal double body are made out of light alloy profile while arms are in steel. DE 60: The external bodies, the clamps and the arms are made of steel instead while the internal double body is made of light alloy profile.

DE 60 R: The external bodies and the arms are made of steel instead while the internal double body is made of light alloy profile.

DE 70 R – DE 70 R / 2: External bodies, arms and internal double body are made of steel.

TREATMENTS

The external bodies, the internal double body, the clamps and the arms are oven-painted.

DUTY

The DE oscillating element is generally used to realize suspensions for conveyors and vibrating screens actuated by motor vibrators or "on board" eccentric.

All "DE R" oscillating mountings do not need any clamps, because they have already flanges on external bodies.

TABELLA DEI VALORI DI ELASTICITA' DINAMICA con $f=960 \text{ min}^{-1}$ e $D_m=8 \text{ mm}$
DYNAMIC SPRING VALUE TABLE at $f=960 \text{ min}^{-1}$ and $D_m=8 \text{ mm}$

TIPO TYPE	VERTICALE VERTICAL	ORRIZONTALE HORIZONTAL
	E_d [N/mm]	E_d [N/mm]
DE 20 – DE 20 R	9,6	5,8
DE 30 – DE 30 R	17,3	13,4
DE 40 – DE 40 R	38,4	24,0
DE 50 – DE 50 R	57,6	28,8
DE 60 – DE 60 R	96,0	48,0
DE 70 – DE 70 R	182,4	81,6
DE 70 R / 2	307,2	134,4

f: velocità di rotazione / *rotation velocity* [min^{-1}];

D_m : Estensione max / *Max amplitude* [mm]



ESEMPIO DI CALCOLO: Determinazione della corretta grandezza di sospensioni DE e DE R

CALCULATION EXAMPLE: Determination of DE and DE R suspension correct size.

Dati iniziali / Given data:

X: Numero di sospensioni / *Suspension number*: 6

G_m : Peso del materiale da trasportare / *Material weight*: 500 N

G_g : Peso della grondaia / *Chute weight*: 3000 N

G_v : Peso di un motovibratore / *Motor vibrators weight*: 200 N

Incognite / Unknown data:

Q_0 : Carico per sospensione / *Load capacity per mounting*

Schema di calcolo / Calculation steps:

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (G_g) più il 22% del peso del materiale da trasportare (G_m) più il peso dei motovibratori.

The total weight G is given by the sum of weight of the chute (G_g) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (G_m) plus the weight of the motovibrators.

$$\text{G: } \begin{array}{l} \text{Peso} \\ \text{Total} \end{array} = G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} + 2 \cdot G_v = 3000 + \frac{500 \cdot 22}{100} + 2 \cdot 200 = 3510 \text{ N}$$

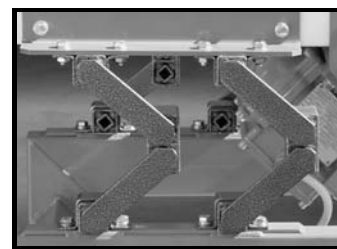
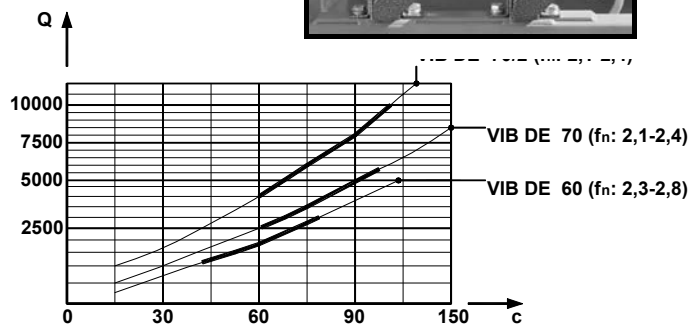
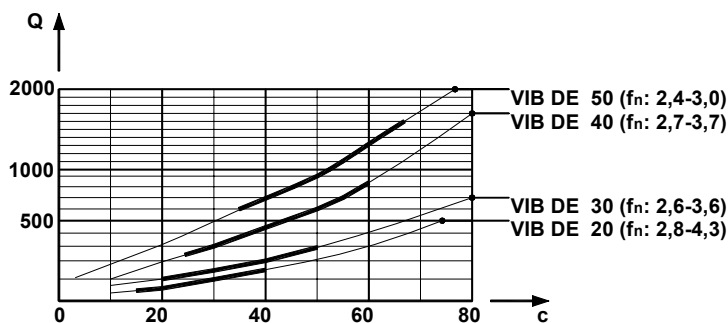
Il tipo di sospensione lo si ricava dividendo il peso totale (G) per il numero di sospensioni (X), quindi:

$$Q_0: \begin{array}{l} \text{The suspension type is obtained by dividing the total} \\ \text{weight (G) by the number of mountings (X), so:} \end{array} = \frac{G}{X} = \frac{3510}{6} = 585 \text{ N}$$

Conclusione: Si devono utilizzare 6 sospensioni **DE 50**

Conclusion: It must be used 6 pcs **DE 50** mountings.

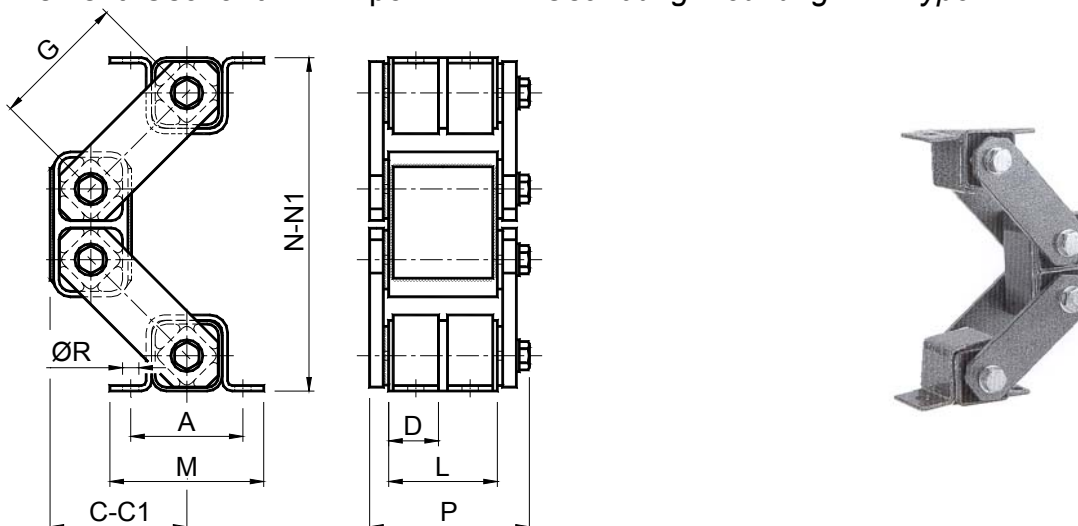
GRAFICI DI CARICO / LOAD GRAPH



(**Q:** Carico verticale di compressione [N]; **c:** Freccia [mm]; **f_n :** Frequenza propria [Hz])

(**Q:** Vertical compression load [N]; **c:** Set [mm]; **f_n :** Own frequency [Hz])

Elementi Oscillanti VIB Tipo: DE-2L / Oscillating mounting VIB Type: DE-2L



Tipo Type	Cod. N°	Q	A	C	C1	D	G	L	M	N	N1	P	R	Peso Weight in kg
DE-2L 20	RE020862	0- 150	50	70	89	/	80	40	65	165	120	52	7	0,80
DE-2L 30	RE020864	116- 280	60	87	107	/	100	50	80	203	150	67	9	1,60
DE-2L 40	RE020866	238- 760	80	94	114	/	100	60	105	230	170	80	11	3,10
DE-2L 50	RE020868	580- 1500	100	122	146	40	125	80	125	295	225	104	13	7,30
DE-2L 60	RE020870	1160- 2880	115	138	167	45	140	100	145	340	260	132	13	12,60
DE-2L 70	RE020872	2380- 5780	130	152	182	50	150	120	170	370	270	160	18	21,20

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

C: A vuoto / loadless / **C1:** A carico max / max loaded

N: A vuoto / loadless / **N1:** A carico max / max loaded

MATERIALI / MATERIALS

Dalla grandezza 20 alla grandezza 60 il corpo esterno e le leve sono in acciaio, mentre il corpo centrale doppio è un profilato di alluminio. Nella grandezza 70 il corpo esterno, le leve e il corpo centrale doppio sono in acciaio.

From size 20 to 60 external body and arms are made of steel, while double inner body is made out of light alloy profile. Size 70: external, arms and inner double body are in steel.

TRATTAMENTI / TREATMENTS

Il corpo esterno, il corpo centrale doppio, le staffe e le leve sono verniciate a forno. External body, double inner body, clamps and arms are oven painted.

IMPIEGO

L'elemento oscillante **DE-2L** è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento con motovibratori o eccentrico "montati a bordo". Rispetto ai DE questi componenti elastici presentano le leve su entrambi i lati per meglio supportare le sollecitazioni laterali e lo "sfarfallamento" del canale durante il passaggio nei transitori.

Per un corretto e semplice montaggio delle sospensioni DE-2L consigliamo l'utilizzo delle staffe SR che sono fornite a parte.

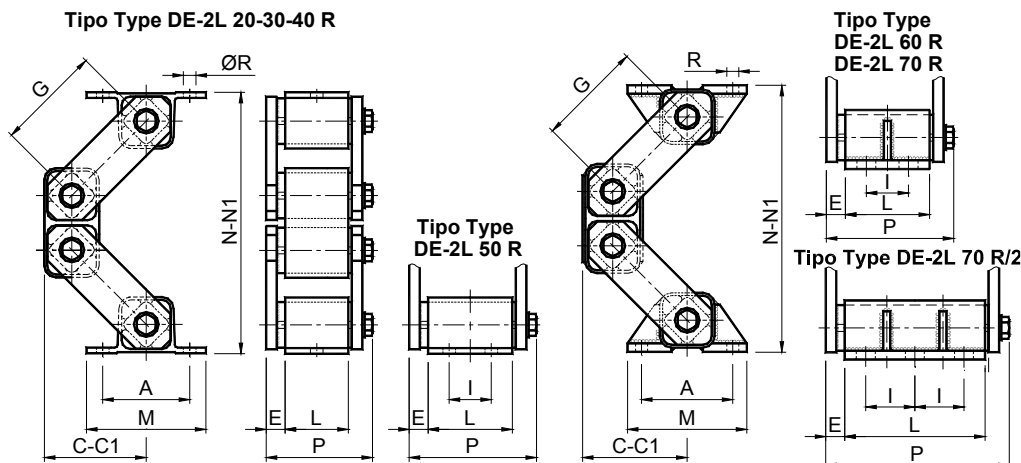
DUTY

The **DE-2L** oscillating element is generally used to realize suspensions for conveyors and vibrating screens operated by motor vibrators or "on board" eccentric. If compared with the DE elements, these elastic components are fitted with levers on both sides in order to better respond to the lateral stresses and the "wobbling" of the channel during the passage through the in particular condition at the starting and at the switching off.

We recommend that you use SR brackets – which are supplied separately – in order to facilitate the correct mounting of DE-2L suspensions.

TIPO TYPE	STAFFA CLAMP	QUANTITA' QUANTITY
DE-2L 20	SR 20	2
DE-2L 30	SR 30	2
DE-2L 40	SR 40	2
DE-2L 50	SR 50	4
DE-2L 60	SR 60	4
DE-2L 70	SR 70	4

Elementi Oscillanti **VIB** Tipo: **DE-2L R** / Oscillating mounting **VIB** Type: **DE-2L R**



Tipo Type	Cod.N°	Q	A	C	C1	G	L	M	N	N1	P	R	Peso Weight in kg
DE-2L 20 R	REA20862	0- 150	50	71	89	80	40	65	169	124	74	7	0,80
DE-2L 30 R	REA20864	116- 280	60	87	107	100	50	80	208	155	86	9	1,60
DE-2L 40 R	REA20866	238- 760	80	94	114	100	60	105	235	175	100	11	3,10
DE-2L 50 R	REA20868	580- 1500	100	120	147	125	80	125	305	235	124	13	7,30
DE-2L 60 R	REA20870	1160- 2880	115	141	172	140	100	145	353	273	154	13	14,00
DE-2L 70 R	REA20872	2380- 5780	130	152	182	150	120	170	380	280	187	17	22,20
DE-2L 70 R/2	REA20873	4074 9700	130	152	182	150	200	170	380	280	262	17	27,20

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

C: A vuoto / loadless / **C1:** A carico max / max loaded

N: A vuoto / loadless / **N1:** A carico max / max loaded

MATERIALI

Dalla grandezza 20 alla grandezza 50 il corpo esterno e il corpo centrale doppio sono profilati di alluminio mentre le leve sono in acciaio.

DE-2L 60 R: Il corpo esterno e le leve sono in acciaio mentre il corpo centrale doppio è un profilato di alluminio.

DE-2L 70 R – DE-2L 70 R / 2: Il corpo esterno, le leve e il corpo centrale doppio sono in acciaio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno, il corpo centrale doppio, le staffe e le leve sono verniciate a forno.

MATERIALS

From size 20 to 50: external body and inner double body are made out of light alloy profile while arms are made of steel.

DE-2L 60R: external body and arms are made of steel while inner double body is made out of light alloy profile.

DE-2L 70R – DE-2L 70R/2: external body, arms and double inner body are made of steel.

TREATMENTS

The external bodies, the internal double body, and the arms are oven-painted.

IMPIEGO

L'elemento oscillante **DE-2L R** è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento con motorizzatori o eccentrico "montati a bordo". Rispetto ai DE questi componenti elastici presentano le leve su entrambi i lati per meglio supportare le sollecitazioni laterali e lo "sfarfallamento" del canale durante il passaggio nei transitori.

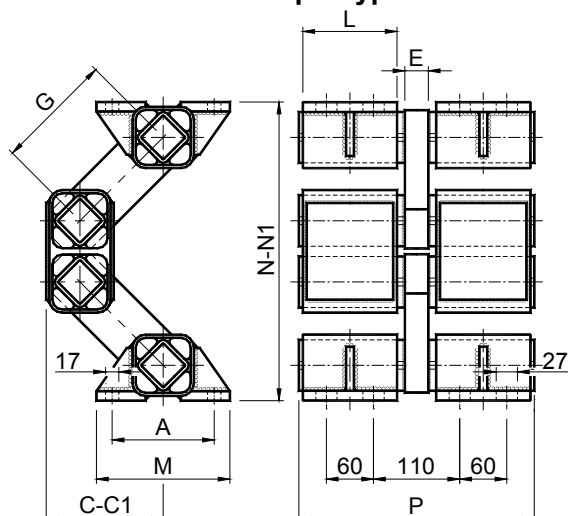
Tutti i corpi esterni degli elementi "DE-2L R" hanno delle flange che permettono il fissaggio dell'elemento elastico senza l'utilizzo di staffe.

DUTY

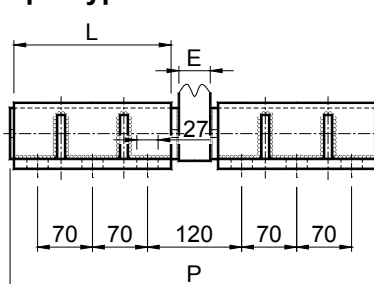
The DE-2L R oscillating element is generally used to realize suspensions for conveyors and vibrating screens operated by motor vibrators or "on board" eccentric. If compared with the DE elements, these elastic components are fitted with levers on both sides in order to better respond to the lateral stresses and the "wobbling" of the channel during the passage through the in particular condition at the starting and at the switching off. All "DE-2L R" oscillating mountings do not need any clamps, because they have already flanges on external bodies.

Elementi Oscillanti **VIB** Tipo: **DE-SYM** / Oscillating mounting **VIB** Type: **DE-SYM**

Tipo Type DE 70 SYM



Tipo Type DE 70 / 2 SYM

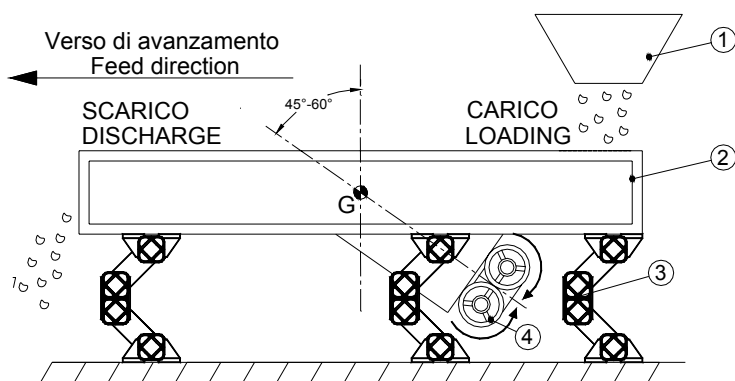


Tipo Type	Cod. N°	Q	A	C	C1	E	G	L	N	N1	M	P	Peso Weight in kg
DE 70 SYM	RE020960	4850-11640	130	152	182	30	150	120	380	280	170	300	33,00
DE 70 / 2 SYM	RE020962	8148-19400	130	152	182	40	150	200	380	280	170	470	51,00

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

C: A vuoto / loadless / **C1:** A carico max / max loaded

N: A vuoto / unloadless / **N1:** A carico max / max loaded



Legenda / Key:

- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
- 2: Piano vibrante / Oscillating feed plane
- 3: Componente oscillante VIB tipo DE 70 SYM
Elastic components VIB type DE 70 SYM
- 4: Motovibratori / Vibrating motors
- G: peso totale / Total weight

MATERIALI

I corpi esterni e le leve sono in acciaio.

TRATTAMENTI

I corpi esterni e le leve sono verniciate a forno.

IMPIEGO

L'elemento oscillante DE-SYM è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti di grandi dimensioni ad azionamento con motovibratori o eccentrico "montati a bordo".

Le sospensioni DE 70 SYM o DE 70 / 2 SYM possono essere utilizzati in concomitanza ai DE 70 o DE 70 R o DE 70 R / 2 perché hanno le medesime frequenze proprie di oscillazione.

MATERIALS

The external bodies and the arms are made of steel.

TREATMENTS

The external bodies and the arms are oven-painted.

DUTY

The DE-SYM oscillating element is generally used to realize suspensions for conveyors and vibrating screens of big proportion actuated by motor vibrators or "on board" eccentric.

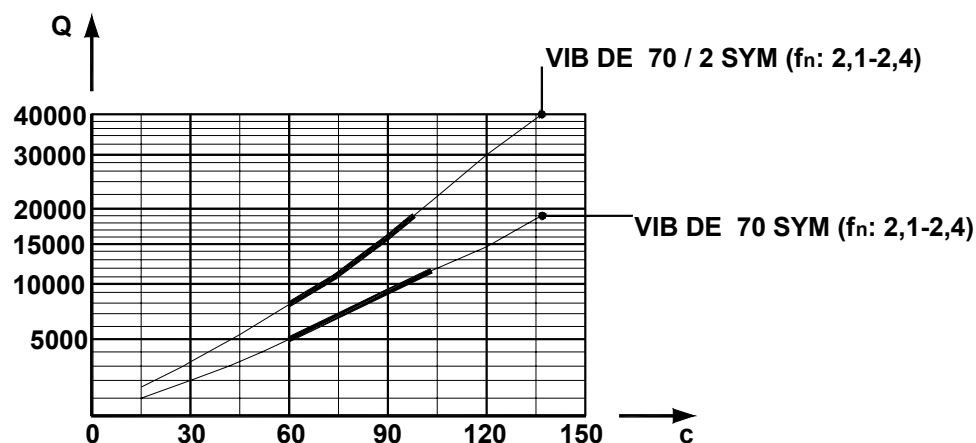
DE 70 SYM or DE 70 / 2 SYM suspension can be combined with DE 70 or DE 70 R or DE 70 R / 2 because all these elements have the identical own frequency.

ELASTICITA' DINAMICA con $f=960 \text{ min}^{-1}$ e $D_m=8 \text{ mm}$ / **DYNAMIC SPRING VALUE** at $f=960 \text{ min}^{-1}$ e $D_m=8 \text{ mm}$

TIPO TYPE	VERTICALE VERTICAL	ORRIZONTALE HORIZONTAL
	E_d [N/m]	E_d [N/m]
DE 70 SYM	365	614
DE 70 / 2 SYM	163	269

f : Frequenza max / Max frequency [min^{-1}]; D_m : Estensione max / Max amplitude [mm]

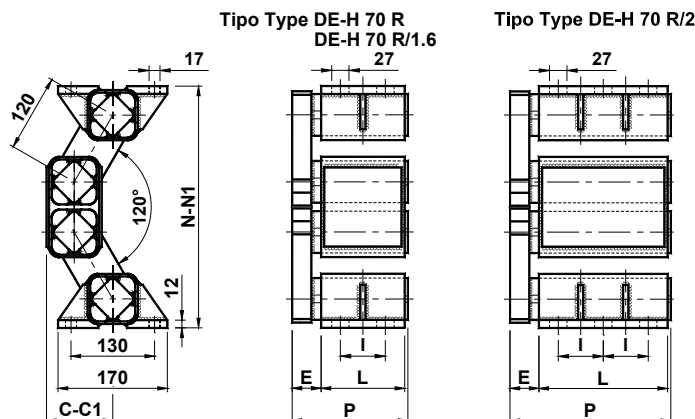
GRAFICO DI CARICO / LOAD GRAPH



(Q: Carico verticale di compressione [N]; c: Freccia [mm]; f_n : Frequenza propria [Hz])

(Q: Vertical compression load [N]; c: Set [mm]; f_n : Own frequency [Hz])

Elementi Oscillanti VIB Tipo: DE-H / Oscillating mounting VIB Type: DE-H



Tipo Type	Cod. N°	Q	C	C1	E	I	L	N1	N1	P	Peso Weight in kg
DE-H 70 R	RE020758	3390- 8145	105	142	40	60	120	376	311	165	22,00
DE-H 70 R / 1.6	RE020759	4650- 10960	105	142	40	70	160	376	311	205	27,00
DE-H 70 R / 2	REA20753	5820- 13580	105	142	45	70	200	376	311	250	30,00

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

C: A vuoto / loadless / **C1:** A carico max / max loaded

N: A vuoto / loadless / **N1:** A carico max / max loaded

MATERIALI

Il corpo esterno, il corpo centrale doppio e le leve sono in acciaio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno, il corpo centrale doppio e le leve sono verniciate a forno.

IMPIEGO

L'elemento oscillante DE-H è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti con elevato carico ad azionamento con motovibratori o eccentrico "montati a bordo".

MATERIALS

The external body and the arms are made of steel.

TREATMENTS

The external body and the arms are oven-painted.

DUTY

The DE-H oscillating element is generally used to realize suspensions for conveyors and vibrating screens with high loading actuated by motor vibrators or "on board" eccentric.

TABELLA DEI VALORI DI ELASTICITA' DINAMICA

con $f=960 \text{ min}^{-1}$ e $D_m=8 \text{ mm}$

DYNAMIC SPRING VALUE TABLE

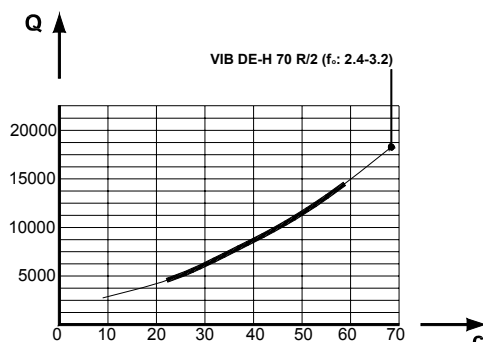
at $f=960 \text{ min}^{-1}$ and $D_m=8 \text{ mm}$

Tipo TYPE	Verticale VERTICAL	Orizzontale HORIZONTAL
	E_d [N/mm]	E_d [N/mm]
DE-H 70 R	270	130
DE-H 70 R / 1.6	360	172
DE-H 70 R / 2	450	215

f: velocità di rotazione / rotation velocity [min^{-1}];

D_m : Estensione max / Max amplitude [mm]

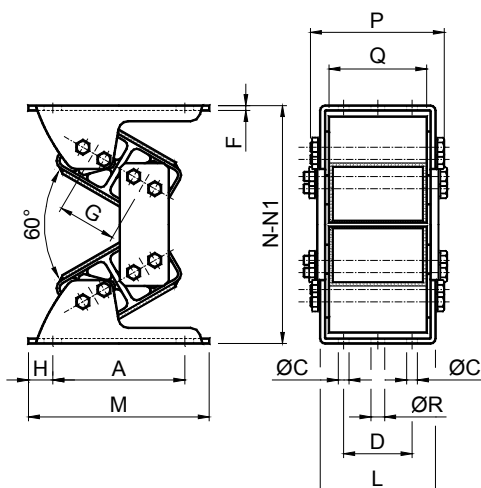
GRAFICI DI CARICO / LOAD GRAPH



(**Q:** Carico verticale di compressione [N]; **c:** Freccia [mm]; **f_n :** Frequenza propria [Hz])

(**Q:** Vertical compression load [N]; **c:** Set [mm]; **f_n :** Own frequency [Hz])

Elementi Oscillanti VIB Tipo: AN-D / Oscillating mounting VIB Type: AN-D



Tipo Type	Cod. N°	Q	A	C	D	G	F	H	L	M	N	N1	P	Q	R	Peso Weight in kg
AN-D 30	RE020880	485- 1164	90	9	30	31	3	12,5	61	115	137	117	74	50	9	1,30
AN-D 40	RE020882	970- 2425	120	9	50	44	4	15	93	150	184	157	116	80	11	2,90
AN-D 50	RE020884	1940- 3880	150	11	70	60	5	17,5	118	185	244	209	147	100	13,5	7,50
AN-D 60	RE020886	2910- 5820	170	13,5	80	73	6	25	132	220	298	252	168	110	18	11,50
AN-D 70/1.2	RE020888	3880- 8730	185	13,5	90	78	6	25	142	235	329	278	166	120	18	22,00
AN-D 70/1.6	RE020890	7760- 11640	185	13,5	90	78	8	25	186	235	329	278	214	160	18	25,50
AN-D 70/2.0	RE020892	10670- 15520	185	13,5	90	78	8	25	226	235	329	278	260	200	18	29,00

Q: Carico in N per sospensione / Max loading in N per suspension

N: A vuoto / loadless / N1: A carico max / max loaded

MATERIALI

Dalla grandezza 30 alla grandezza 60 le staffe e le piastre di connessione sono in acciaio mentre i corpi doppi e i quadri interni sono dei profilati d'alluminio. Nella grandezza 70 i corpi doppi le staffe e le piastre di connessione sono in acciaio mentre i quadri interni sono dei profilati d'alluminio.

TRATTAMENTI

I corpi doppi, le staffe e le piastre di connessione sono verniciate a forno.

IMPIEGO

Il componente oscillante AN-D è principalmente utilizzato per la realizzazione di sospensioni nei trasportatori e vagli vibranti ad azionamento con motovibratori o eccentrico "montati a bordo".

Le sospensioni elastiche AN-D hanno degli elementi di connessione più corti rispetto alle corrispondenti grandezze dei DE e quindi consentono una capacità di carico più elevata a parità di grandezza.

MATERIALS

From size 30 to 60 clamps and connection links are in steel while double inner body are made out of light alloy profile. From size 70 double body, clamps and connection links are made of steel while inner square are made out of light alloy profile.

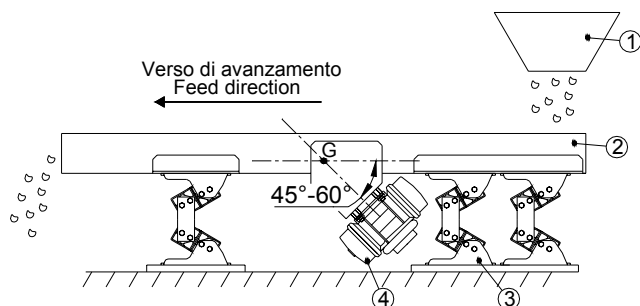
TREATMENTS

Double body, clamps and connection links are oven painted.

DUTY

The elastic component AN-D is generally used to realize suspensions for conveyors and screen actuated by motor vibrators or "on board" eccentric.

The elastic mountings AN-D have the connecting arms shorter than the same size of type DE and so they have an higher loading capacity than an equal size of type DE.



Legenda / Key:

- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
- 2: Grondaia di scorrimento / Sliding Chute
- 3: Componente oscillante VIB tipo AN-D
Oscillating component VIB Type AN-D
- 4: Motovibratori / Motor vibrators

ESTENSIONE MASSIMA / MAXIMUM AMPLITUDE

TIPO TYPE	D _m max		
	f=740	f=980	f=1460
AN-D 30	5	4	3
AN-D 40	6	5	4
AN-D 50	8	7	5
AN-D 60	10	8	6
AN-D 70/1.2	12	10	8
AN-D 70/1.6	12	10	8
AN-D 70/2.0	12	10	8

D_m: Estensione massima / Max amplitude;

f: Velocità di rotazione dell'eccentrico
Rotation eccentric velocity

ELASTICITA' DINAMICA / DYNAMIC SPRING VALUE

TIPO TYPE	D _m	E _d	
		Vert.	Horiz.
AN-D 30	4	96	19
AN-D 40	4	154	34
AN-D 50	6	178	38
AN-D 60	8	221	67
AN-D 70/1.2	8	298	115
AN-D 70/1.6	8	413	154
AN-D 70/2.0	8	518	190

E_d: Elasticità dinamica [N/mm] per f=980 min⁻¹, con D_m specificata in tabella

E_d: Dynamic spring value [N/mm] at f=980 min⁻¹, with D_m as in the table

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** Determinazione della corretta grandezza di sospensioni AN-D.

 **CALCULATION EXAMPLE:** Determination of the correct AN-D suspension correct size.

Dati iniziali / Given data:

X: Numero di sospensioni / Mounting number: 6

G_g: Peso della grondaia / Chute weight: 3000 N

G_m: Peso del materiale da trasportare / Material weight: 500 N

G_v: Peso di un motovibratore / Motor vibrators weight: 200 N

Incognite / Unknown data:

Q₀: Carico per sospensione / Load capacity per mounting

Schema di calcolo / Calculation steps:

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (G_g) più il 22% del peso del materiale da trasportare (G_m) più il peso dei motovibratori.

The total weight G is given by the sum of weight of the chute (G_g) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (G_m) plus the weight of the motovibrators.

$$G_{\text{Total}} = G_g + \frac{G_m \cdot 22}{100} + 2 \cdot G_v = 3000 + \frac{500 \cdot 22}{100} + 2 \cdot 200 = 3510 \text{ N}$$

Il tipo di sospensione lo si ricava dividendo il peso totale (G) per il numero di sospensioni (X), quindi:

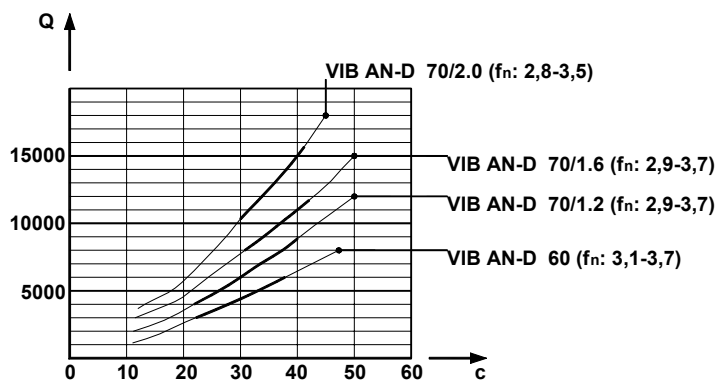
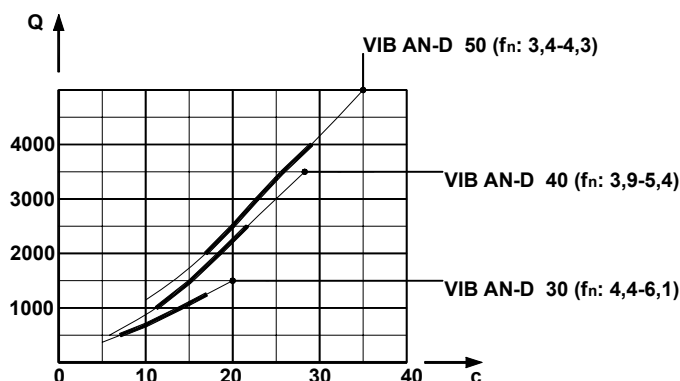
$$Q_0 = \frac{G}{X} = \frac{3510}{6} = 585 \text{ N}$$

The suspension type is obtained by dividing the total weight (G) by the number of mountings (X), so:

Conclusione: Si devono utilizzare 6 sospensioni **AN-D 30**.

Conclusion: It must be used 6 pcs **AN-D 30** mountings.

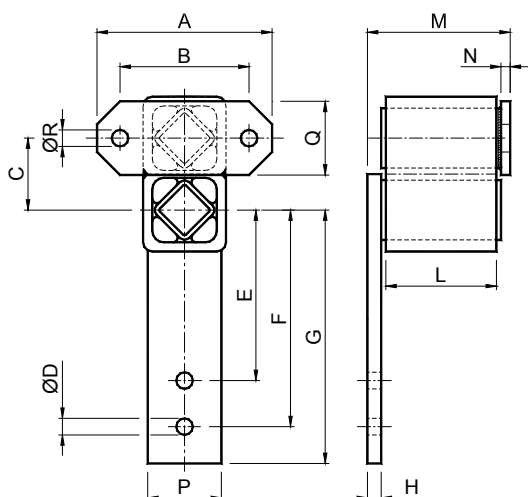
GRAFICO DI CARICO / LOAD GRAPH



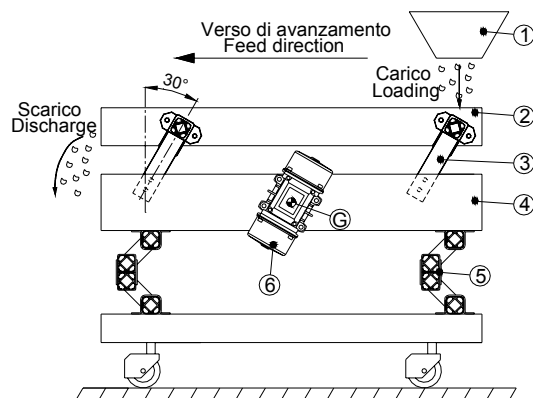
(Q: Carico verticale di compressione [N]; c: Freccia [mm]; f_n: Frequenza propria [Hz])

(Q: Vertical compression load [N]; c: Set [mm]; f_n: Own frequency [Hz])

Elementi Oscillanti VIB Tipo: AD-L / Oscillating mounting VIB Type: AD-L



Tipo Type	Cod. N°	A	B	C	D	E	F	G	H	M	N	L	P	Q	R	Peso Weight in kg
AD-L 30	RE021192	85	60	31	9,5	110	130	150	8	73	5	50	35	35	9,5	1,50
AD-L 40	RE021193	110	80	44	11,5	120	150	175	8	83	5	60	45	45	11,5	2,25
AD-L 50	RE021194	140	100	60	14	135	170	200	10	108	6	80	60	60	14	3,20
AD-L 60	RE021195	180	130	73	18	160	205	240	12	136	8	100	70	70	18	6,50
AD-L 70	RE021196	190	140	78	18	185	235	275	15	165	10	120	80	80	18	10,00



Legenda / Key:

- 1: Tramoggia di carico / Load hopper
- 2: Grondaia di scorrimento (G₂) / Sliding chute (G₂)
- 3: Componente oscillante VIB tipo AD-L
Oscillating component VIB type AD-L
- 4: Contromassa (G₁) / Counter mass (G₁)
- 5: Elemento oscillante VIB tipo DE
Oscillating Component VIB type DE
- 6: Motovibratori / Motor vibrators
- G: Peso totale considerato / Considered total weight

MATERIALI

Dalla grandezza 30 alla grandezza 60 il corpo esterno doppio è un profilato di alluminio mentre i quadri e le flange sono in acciaio. Nella grandezza 70 il corpo esterno doppio, i quadri e le flange sono in acciaio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno, i quadri e le flange sono verniciate a forno.

IMPIEGO

L'elemento oscillante **AD-L** è principalmente utilizzato per la realizzazione di canali ad oscillazioni libere a due masse con azionamento sulla contromassa G₁.

Gli elementi oscillanti AD-L consentono di costruire piani vibranti di piccole dimensioni su strutture leggere, mobili o su pavimentazioni non rigide (es. soppalchi).

Lo schema di applicazioni prevede una eccitazione, mediante l'applicazione di una coppia di motovibratori sulla contromassa G₁. La contromassa G₁ è isolata da terra attraverso i componenti elastici DE. L'eccitazione viene amplificata sul piano vibrante G₂ attraverso gli elementi AD-L. Questo semplice schema permette di costruire canali vibranti silenziosi, in cui le vibrazioni non vengono propagate al suolo e quindi attraverso di esse ad altre strutture o impianti posti nelle adiacenze.

MATERIALS

From size 30 to 60 external double body is made out of light alloy profile while flanges are made of steel. Size 70: external body and flanges are made of steel.

TREATMENTS

The external body, the squares and the flanges are oven-painted.

DUTY

The AD-L oscillating element is mainly used to make channels with free oscillations and two masses operated from the counter mass G₁.

AD-L oscillating elements are ideal to build small-sized vibrating planes on light, mobile structures and non-rigid floors (example: loft).

The application diagram includes one excitation by applying a couple of motor vibrators on the counter mass G₁ which is insulated from the floor by the DE elastic components. Excitation is amplified on the vibrating plane G₂ by means of the AD-L elements. This simple diagram is followed to build noiseless vibrating channels where vibrations are not propagated to the ground and, through them to other nearby structures or plants.

Affinché il trasportatore possa operare al massimo delle prestazioni la distanza tra gli AD-L non deve superare 1,5 metri e la massa G_1 [N] deve essere: $2 \cdot G_1 \leq G_1 \leq 3 \cdot G_1$ [N] (caso ideale). / In order to optimize the conveyor performance, the distance among AD-L should not exceed 1.5 metres and the mass G_1 [N] must not be: $2 \cdot G_1 \leq G_1 \leq 3 \cdot G_1$ [N] (ideal case).

TABELLA DELLE SPECIFICHE FUNZIONALI / FUNCTIONAL SPECIFICATION TABLE

TIPO TYPE	f=740			f=980			f=1460		
	D _m	E _d	Q	D _m	E _d	Q	D _m	E _d	Q
AD-L 30	/	/	/	4	134	139	3	120	101
AD-L 40	/	/	/	5	154	230	4	149	144
AD-L 50	8	182	499	7	192	379	/	/	/
AD-L 60	10	230	893	8	250	662	/	/	/
AD-L 70	11	336	1363	9	355	998	/	/	/

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** Determinazione del numero di sospensioni necessarie per un trasportatore vibrante, utilizzando dei gruppi composti da AD-L 50

 **CALCULATION EXAMPLE:** Determination of the suspension number in a oscillating conveyor, using AD-L 50

Dati iniziali / Given data:

n:	Velocità di rotazione del motovibratore: Motor vibrators rotation velocity:	980 min ⁻¹	G ₁ :	Peso della contromassa: Counter mass weight:	2590 N
D _m :	Estensione massima: Maximum amplitude:	7 mm	G ₂ :	Peso del grondaia: Sliding chute weight:	840 N
E _d :	Elasticità dinamica: Dynamic spring value:	192 [N/mm]	G _m :	Peso del materiale da trasportare: Material weight:	100 N
R _e :	Raggio dell'eccentrico del motovibratore: Eccentric radius:	3,5 mm			

Incognite / Unknown data:

X: numero di sospensioni / suspension number
J: Indice della macchina vibrante / Oscillating machine factor
E_t: Elasticità totale / Total spring value
G: Peso complessivo / Assembly weight

Schema di calcolo / Calculation steps:

Il peso totale G è dato dalla somma del peso della grondaia (G₂) più il 22% del peso del materiale da trasportare (G_m)
The total weight G is given by the sum of weight of the chute (G₂) plus 22% of the weight of the material to be conveyed (G_m)

$$G: \text{Peso Total} = G_2 + \frac{G_m \cdot 22}{100} = 840 + \frac{100 \cdot 22}{100} = 862 \text{ N}$$

$$\text{Verifica del rapporto tra le masse } G_1 \text{ e } G / \text{Mass ratio } (G_1/G) \text{ check} = \frac{G_1}{G} = \frac{2590}{862} = 3 \text{ (Valore ideale / Best value)}$$

$$E_t = \frac{1}{9810} \cdot \left(\frac{G_1 \cdot G}{G_1 + G} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2 = \frac{1}{9810} \cdot \left(\frac{2590 \cdot 862}{2590 + 862} \right) \cdot \left(\frac{\pi \cdot 980}{30} \right)^2 = 693,6 \text{ N/mm}$$

L'elasticità totale E_t della sospensione deve essere approssimativamente il 10% superiore a quello dell'elasticità dinamica, quindi:
The total spring value E_t of the mounting must be at least 10% greater than the dynamic spring value, so:

$$X: \frac{E_t}{0,9 \cdot E_d} = \frac{693,6}{0,9 \cdot 192} = 4,0$$

Conclusione: Si devono utilizzare pezzi 4 AD-L 50.

Conclusion: It must be used 4 pcs AD-L 50.

$$J: \text{Indice della macchina vibrante:} = \frac{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2 \cdot D_m}{9810 \cdot 2} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 980}{30} \right)^2 \cdot 7}{9810 \cdot 2} = 3,75$$

Scelta delle sospensioni VIB tipo DE per l'intera struttura / Selection of VIB type DE mountings for the whole structure:

$$G_t: \text{Peso complessivo / Assembly weight} = G_1 + G = 2590 + 862 = 3452 \text{ N}$$

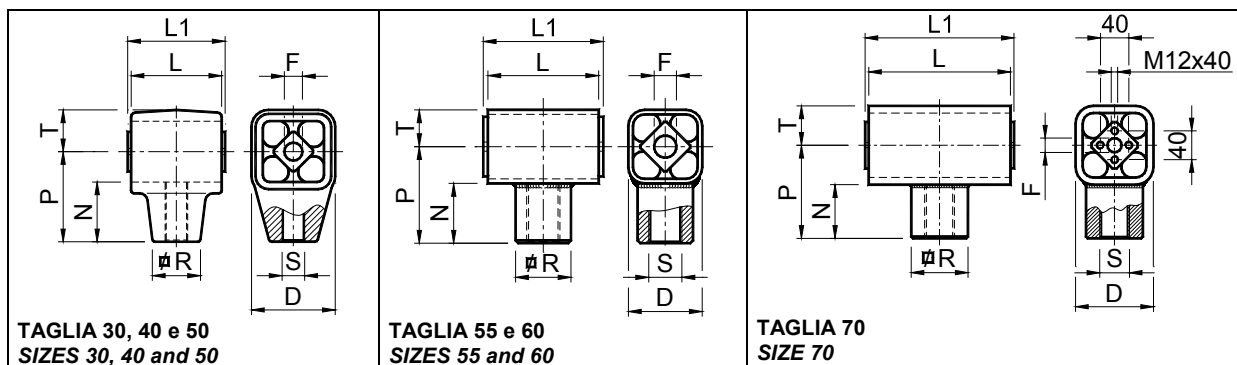
Numero di appoggi richiesti / Support required number: 4

$$\text{Carico per appoggio / Load on each support: } \frac{3452}{4} = 863 \text{ N}$$

Conclusione: Si devono utilizzare pezzi 4 DE 50

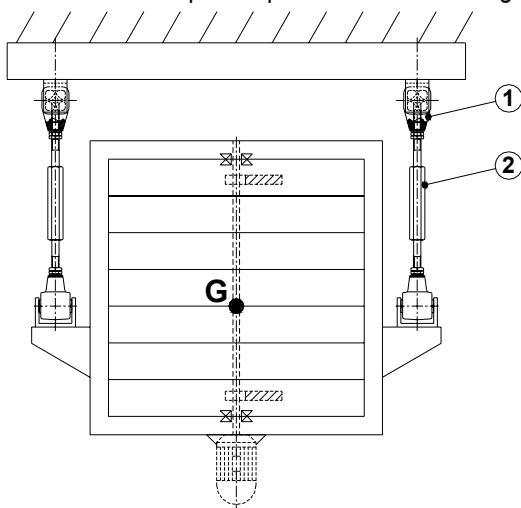
Conclusion: It must be used 4 pcs DE 50.

Elementi Oscillanti VIB Tipo: BF / Oscillating mounting VIB Type: BF



Tipo Type	Cod. N°	Q	D	F	L	L1 ^{+0 -0.3}	N	P	R	S	T	Peso Weight in kg
BF 30	RE021154	575- 1500	54	13 ^{+0 -0.2}	60	65	40,5	60	28	M16	27	0,40
BF 30 S	RE021174	575- 1500	54	13 ^{+0 -0.2}	60	65	40,5	60	28	M16 S	27	0,40
BF 40	RE021156	1240- 2850	74	16 ^{+0.5 +0.3}	80	90	53	80	42	M20	37	1,00
BF 40 S	RE021176	1240- 2850	74	16 ^{+0.5 +0.3}	80	90	53	80	42	M20 S	37	1,00
BF 50	RE021158	2475- 4750	89	20 ^{+0.5 +0.2}	100	110	67	100	48	M24	44,5	1,75
BF 50 S	RE021178	2475- 4750	89	20 ^{+0.5 +0.2}	100	110	67	100	48	M24 S	44,5	1,75
BF 55	RE021160	4275- 7125	80	20 ^{+0.5 +0.2}	120	130	65	105	60	M36	40	4,70
BF 55 S	RE021180	4275- 7125	80	20 ^{+0.5 +0.2}	120	130	65	105	60	M36 S	40	4,70
BF 60	RE021161	4275- 9500	100	24 ^{+0.5 +0.2}	160	150	65	115	60	M36	50	5,50
BF 60 S	RE021181	4275- 9500	100	24 ^{+0.5 +0.2}	160	150	65	115	60	M36 S	50	5,50
BF 70	RE021162	5700- 15200	110	20 ^{+0.5 +0.2}	200	210	85	130	80	M42	55	12,30
BF 70 S	RE021182	5700- 15200	110	20 ^{+0.5 +0.2}	200	210	85	130	80	M42 S	55	12,30

Q: Carico max in N per sospensione / Max loading in N per suspension



MATERIALI

Il corpo esterno è in acciaio nelle grandezze 55, 60 e 70 in alluminio per le grandezze 30, 40 e 50. Il quadro interno è un profilato d'alluminio.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno è verniciato a forno mentre il quadro interno è ricoperto con una verniciatura RAL.

IMPIEGO

L'elemento oscillante BF è principalmente utilizzato per la realizzazione di impianti oscillanti a moto circolare o ellittico (plansichters) sospesi o in appoggio.

E' possibile installare i BF in due configurazioni: ad assi ortogonali (per traiettorie ellittiche) e ad assi paralleli (per traiettorie circolari). Nella configurazione sospesa per evitare l'insorgere di coppie dinamiche durante il movimento, che potrebbero dar vita all'insorgere di moti ondulatori alla macchina, i BF devono essere posizionati il più vicino possibile al piano del baricentro. Per realizzare una sospensione con gli elementi BF consigliamo di utilizzare un'unità di collegamento avente ai suoi capi una filettatura inversa (una destrorsa e l'altra sinistrorsa), ricavata per tornitura da barra esagonale. Attraverso una chiave inglese, agendo nel mezzo della barra, si riuscirà a regolare in modo ottimale l'interasse tra i due componenti elastici su tutte le sospensioni dell'impianto.

MATERIALS

The external body is made of steel in the sizes 55, 60 and 70, of light metal die cast in the sizes 30, 40 and 50. The inner square is made of light alloy profile.

TREATMENTS

The external body is oven-painted while the inner square is covered with a RAL varnish.

DUTY

The BF oscillating element is generally used to realize circular or elliptic motion oscillating plants (gyratory sifters or plansifters) suspended or supported.

You can install BF following two configurations: orthogonal axis for elliptic paths, and parallel axis for circular paths. In the suspended configuration, dynamic couples that could make the machine wave during operation, can be excluded by positioning the BF elements as close as possible to the centre of gravity. Suspensions with BF elements can be produced using a link unit whose ends must have opposite threads (one right-end and one left-hand) and obtained by drawing an hexagonal bar. With a monkey spanner, focusing on the middle of the bar, you can adjust at best the axle base between the two elastic components for all the plant suspensions.

Legenda / Key:

1: VIB tipo BF / BF Type

2: Unità di collegamento / Connecting unit

l: Interasse / Distance between centres

w: Raggio dell'oscillazione circolare
Circular oscillation radius

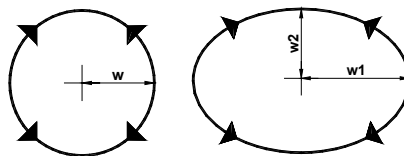
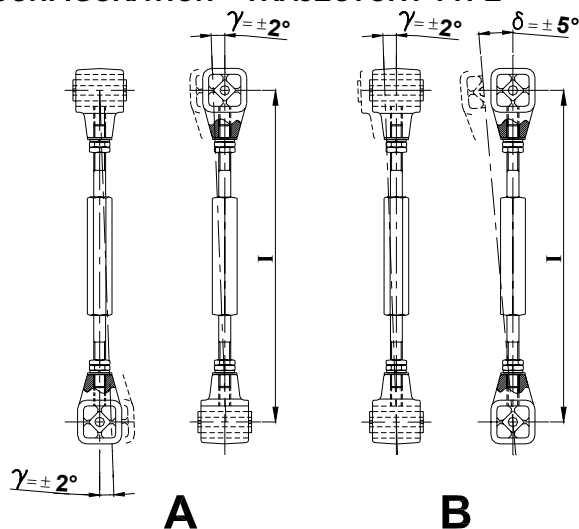
w₁: Primo asse dell'oscillazione ellittica
Elliptic oscillation first axis

w₂: Secondo asse dell'oscillazione ellittica
Elliptic oscillation second axis

γ: Semiangolo di oscillazione ortogonale
Orthogonal oscillation halfangle

δ: Semiangolo di rotazione / Rotation halfangle

CONFIGURAZIONE – TIPO DI TRAIETTORIA CONFIGURATION – TRAJECTORY TYPE



A

B

A: Configurazione per oscillazione circolare (assi ortogonali)

B: Configurazione per oscillazione ellittica (assi paralleli)

A: Configuration for circular oscillation (orthogonal axis)

B: Configuration for elliptic oscillation (parallel axis)

 **ESEMPIO DI CALCOLO:** Determinazione della corretta grandezza di sospensioni BF
 **CALCULATION EXAMPLE:** Determination of BF suspension correct size.

Dati iniziali / Given data:

Configurazione "A" per oscillazione circolare (assi ortogonali)

"A" configuration for circular oscillation (orthogonal axis)

Y: Semiangolo di oscillazione ortogonale: 2°
Halfangle orthogonal oscillation:
n: Velocità di rotazione del motore: 150 min⁻¹
Motor rotation velocity:

w₁: Raggio di oscillazione circolare: 18 mm
Circular oscillation radius:
G: Peso della massa oscillante: 7000 N
Oscillating mass weight:
X: Numero di sospensioni da utilizzare: 4
Required suspension number:

Incognite / Unknown data:

Q₀: Carico per sospensione / Load for each suspension

Schema di calcolo / Calculation steps:

I: Interasse minimo di sospensione = $\frac{w_1}{(\tan \gamma)} = \frac{18}{(\tan 2^\circ)} = \frac{18}{35} = 514 \text{ mm}$
Minimum distance between centres

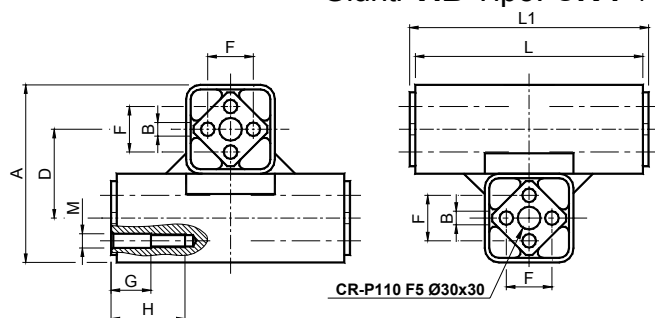
Q₀: Il tipo di sospensione lo si ricava dividendo il peso totale (G) per il numero di sospensioni (X), quindi:
The suspension type is obtained by dividing the total weight (G) by the number of mountings (X), so: $= \frac{G}{X} = \frac{7000}{4} = 1750 \text{ N}$



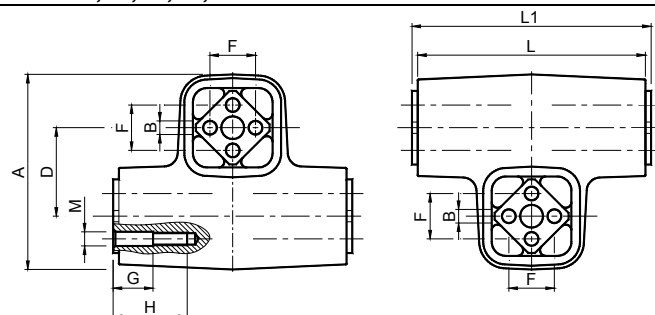
Conclusione: Si devono utilizzare 4 sospensioni ognuna formata da 2 componenti **BF 40**.

Conclusion: It must be used 4 mountings, each comprising 2 **BF 40** elements.

Giunti VIB Tipo: CR-P / Universal Joint VIB Type: CR-P



TAGLIA 30, 40, 50, 80, 100 e 110
SIZES 30, 40, 50, 80, 100 and 110



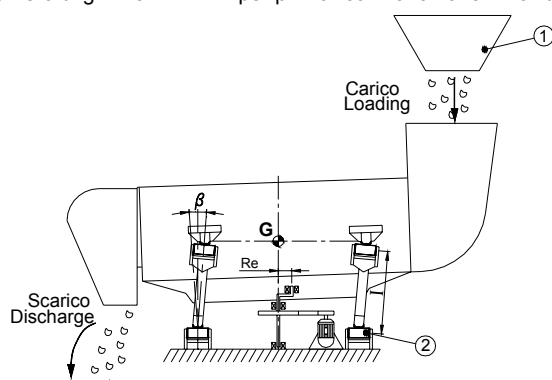
TAGLIA 60 e 70
SIZES 60 and 70



Tipo Type	Cod. N°	Q	n	A	B	D	F	G	H	M	L	L1	Peso Weight in kg
CR-P 20	RE020802	150	1150	54	5 ^{+0.5 +0.0}	27	10 ^{±0.2}	-	-	-	60	65	0,44
CR-P 30	RE020804	288	760	64	6 ^{+0.5 +0.0}	32	12 ^{±0.3}	-	-	-	80	85	0,65
CR-P 40	RE020806	750	760	90	8 ^{+0.5 +0.0}	45	20 ^{±0.4}	-	-	-	100	105	2,10
CR-P 50	RE020808	1550	760	120	10 ^{+0.5 +0.0}	60	25 ^{±0.4}	-	-	-	120	130	4,10
CR-P 60	RE020810	2800	560	156	12 ^{+0.5 +0.0}	72	35 ^{±0.5}	-	-	-	150	160	4,50
CR-P 70	RE020812	5350	385	172	M12	78	40 ^{±0.5}	40	70	12,25	200	210	11,50
CR-P 80	RE020814	9550	280	200	M16	100	45	50	80	16,50	300	310	35,00
CR-P 100	RE020818	18950	145	272	M20	136	60	50	90	20,50	400	410	80,00
CR-P 110	RE020820	28900	92	340	M24	170	75	50	100	25	400	410	135,00
CR-P 110 F5	RE020822	38500	92	340	M24	170	75	50	100	25	500	510	160,00

Q: Carico max in N per sospensione / Maximum loading in N per suspension.

n: Numero di giri max in min⁻¹ per β ≤ 10° con variazione ± 5° dalla posizione 0 / Max rotation velocity in min⁻¹ at the max angle ≤ 10° from 0 ± 5°.



Legenda:

1: Tramoggia di carico / Load hopper

2: VIB tipo CR-P / CR-P Type

I: Interasse / Distance between centres

R_e: Raggio dell'eccentrico / Crank radius

β: Angolo di lavoro totale: 10° (±5° dalla posizione 0)

Total angle working: 10° (±5° from 0 position)

G: Carico dinamico oscillante / Dynamic oscillating load

MATERIALI

Il corpo esterno è in acciaio nelle grandezze 20, 30, 40, 80, 100, 110. In ghisa nelle grandezze 60 e 70. I quadri interni sono un profilato d'alluminio dalla grandezza 20 alla 70 in acciaio dalla 80 alla 110.

TRATTAMENTI

Il corpo esterno è verniciato a forno mentre il quadro interno è ricoperto con una vernice RAL.

IMPIEGO

Il componente oscillante CR-P è principalmente utilizzato per la realizzazione di impianti oscillanti a moto circolare (plansifters) sospesi o in appoggio.

Per evitare l'insorgere di coppie dinamiche durante il movimento, che potrebbero dar vita all'insorgere di moti non piani ma ondulatori, il componente elastico superiore CR-P deve essere il più possibile sullo stesso piano del baricentro della macchina. L'angolo di oscillazione totale β non deve superare i 10° e tale angolo dipende dall'interasse tra il giunto superiore e quello inferiore.



MATERIALS

The external body is made of steel. The inner squares are made of light alloy profile from size 20 to 70, of steel from size 80 to 110.

TREATMENTS

The external body is oven-painted while the inner square is covered with a RAL varnish.

DUITY

The CR-P oscillating component is generally used to realize circular motion oscillating plants (plansifters) suspended or supported.

The onset of dynamic torques that could generate wavy rather than plane motion during the movement, can be excluded by aligning the upper CR-P elastic component as much as possible with the centre of gravity of the machine. The total oscillation angle β should not exceed 10° and this angle depends on the axle base between the upper and lower joints.

ESEMPIO DI CALCOLO: Determinazione della corretta grandezza di sospensioni CR-P

CALCULATION EXAMPLE: Determination of CR-P suspension correct size

Dati iniziali / Given data:

G: Peso oscillante: <i>Oscillating weight:</i>	7000 N	X: Numero di sospensioni da utilizzare: <i>Required suspension number:</i>	4
n: Velocità di rotazione del motore: <i>Motor rotation velocity:</i>	300 min ⁻¹	F_s: Fattore sicurezza: <i>Safety factor:</i>	1,3 (Solo per impianti in appoggio / Only for supported plants)
R_e: Raggio dell'eccentrico: <i>Eccentric radius:</i>	18 mm		

Incognite / Unknown data:

Q₀: Carico per sospensione / Load on each suspension

Schema di calcolo / Calculation steps:

I: Interasse minimo di sospensione
Minimum distance between centres

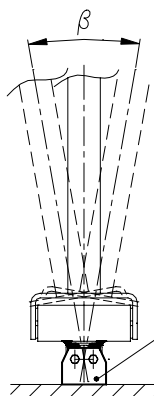
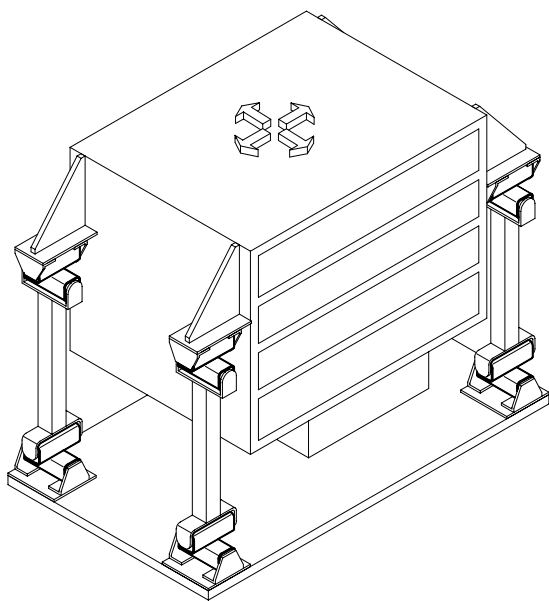
$$= \frac{R_e}{(\tan \beta / 2)} = \frac{18}{(\tan 5^\circ)} = \frac{18}{0,09} = 200 \text{ mm}$$

Q₀: Il tipo di sospensione lo si ricava dividendo il peso totale (G) moltiplicato per il fattore di sicurezza (F_s) per il numero di sospensioni (X), quindi:
The suspension type is obtained by dividing the total weight (G) multiplied by the safety factor (F_s) by the number of mountings (X), so:

$$= \frac{G}{X} = \frac{7000 \cdot 1,3}{4} = 2275 \text{ N}$$

Conclusione: Si devono utilizzare 4 sospensioni ognuna formata da 2 componenti **CR-P 60**.

Conclusion: It must be used 4 mountings, each comprising 2 pcs **CR-P 60** elements.



Staffa tipo SB
Support type SB

