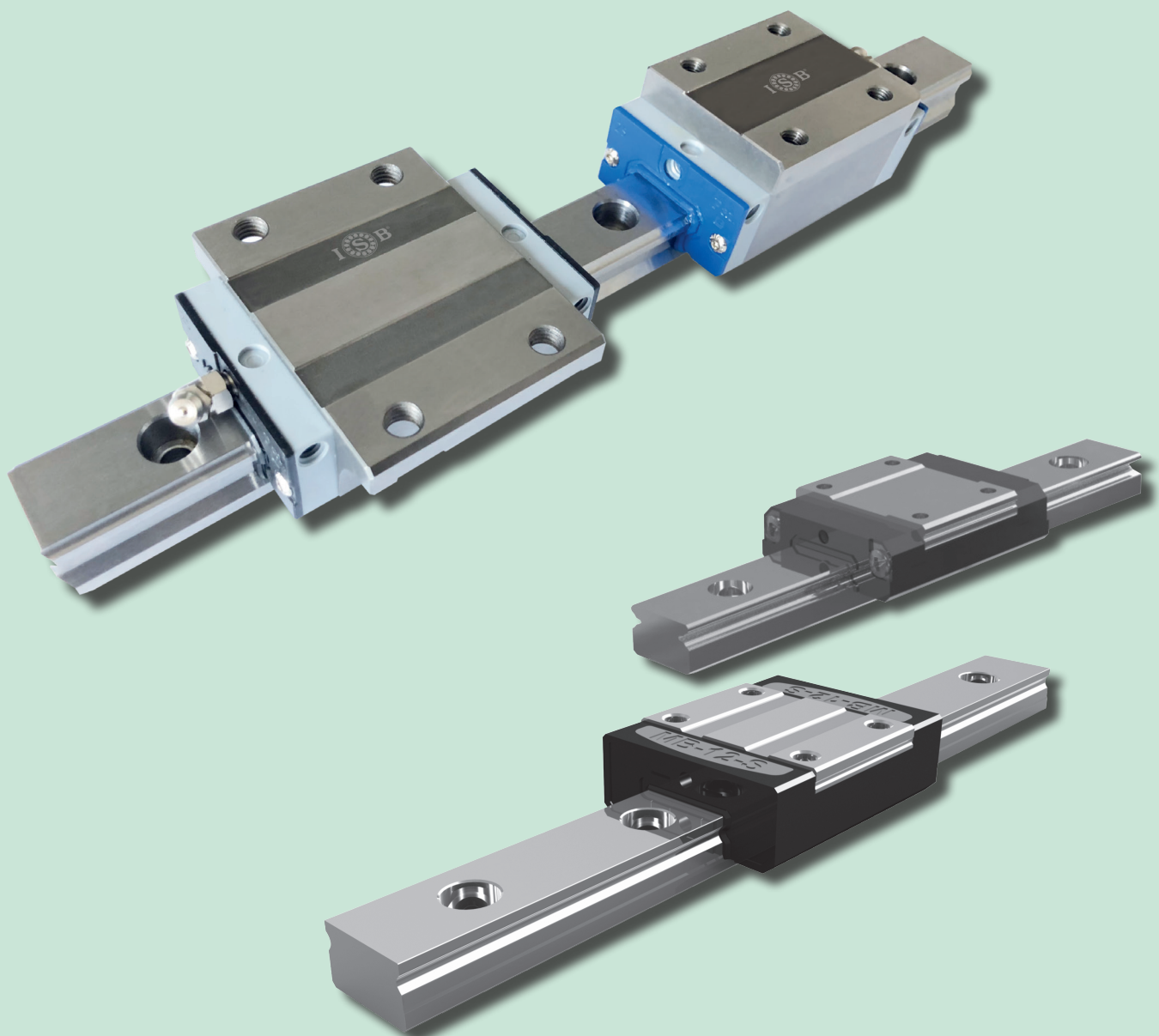


GUIDE LINEARI ISB S / ISB S MIN

ISB S / ISB S MIN LINEAR GUIDES



GUIDE LINEARI/ LINEAR GUIDES

1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Le guide lineari ISB sono caratterizzate da:

- Elevata rigidezza con 4 contatti angolari
- Movimento silenzioso
- Intercambiabilità con le loro dimensioni standard internazionali
- Attrito minimo
- Alta precisione
- Poca manutenzione
- Ottimo rapporto prestazioni / qualità / prezzo

1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

ISB Linear guides are characterized by:

- *High rigidity 4 row angular contact*
- *Smooth running*
- *Interchangeability with their standard; international dimensions*
- *Low friction*
- *High accuracy*
- *Low maintenance*
- *Optimal ratio performances / quality / price*

2. SCELTA DELLA GUIDA LINEARE ISB

La tipologia del sistema lineare profilato (guida + carrello) deve essere scelta in funzione dei seguenti parametri:

- Carico applicato
- Durata richiesta
- Ingombri disponibili
- Velocità
- Ciclo d'esercizio
- Precisione
- Rigidezza

3. CAPACITÀ DI CARICO E DURATA

Gli indici utilizzati per valutare la capacità di un sistema lineare ad assorbire i carichi e /o momenti statici applicati sono:

- Capacità di carico statica C_0
- Momento statico ammissibile M_0

3.1. CARICO STATICO

La capacità di carico statica C_0 (o coefficiente di carico statico) è definita come quel carico statico di intensità e direzione costante che determina, nel punto di massima sollecitazione tra le parti in contatto, una deformazione permanente pari a 1/10000 del diametro dell'elemento volvente.

La capacità di carico statica C_0 di un sistema lineare profilato è limitata da:

- Carico ammissibile della guida
- Capacità di carico delle piste di rotolamento
- Carico ammissibile delle viti di fissaggio
- Coefficiente di sicurezza statico richiesto

I valori di C_0 sono riportati nelle tabelle dimensionali.

3.1.1. MOMENTO STATICO AMMISSIBILE M_0

Il momento statico ammissibile M_0 è definito come quel momento statico di intensità e direzione costante che determina, nel punto di massima sollecitazione tra le parti in contatto, una deformazione permanente pari a 1/10000 del diametro dell'elemento volvente; in questo caso i punti di massima sollecitazione sono i contatti tra elementi volventi e guida situati alle due estremità del carrello.

Il momento statico ammissibile M_0 è definito per i tre assi cartesiani x, y, z (da cui: M_{0x}, M_{0y}, M_{0z}).

2. CHOICE OF ISB LINEAR GUIDE SYSTEM

The linear guide system has to be chosen according to the following parameters:

- Applied load
- Requested life
- Overall dimensions
- Speed
- Operation cycle
- Accuracy
- Rigidity

3. LOAD RATING AND LIFE

The index es used to estimate value the static load capacity of a linear rail system with the applied load and / or torques are:

- Static load rating capacity C_0
- Acceptable static moment M_0

3.1. STATIC LOAD

Static load rating capacity C_0 is defined as the constant load rating that generates a remaining deformation of 1/10000 of the rolling element diameter in the zone with the maximum stress.

Static load rating capacity C_0 is limited by:

- Permissible load of rail
- Static load capacity of rolling lanes
- Permissible load of fixing screws
- Static safety factor required

C_0 values are shown on dimensional tables.

3.1.1. PERMISSIBLE STATIC MOMENT M_0

Permissible static moment M_0 is defined as the static moment with costant direction and constant intensity that generates a remaining deformation of 1/10000 of the rolling element diameter in the zone with the maximum stress; in this case, the points with maximum stress are the contacts between guide and rolling elements situated at the two extremities of the block.

Permissible static moment M_0 is defined for the three cartesian axis x, y, z (than: M_{0x}, M_{0y}, M_{0z}).

Anche per il momento statico ammissibile valgono le limitazioni dovute a:

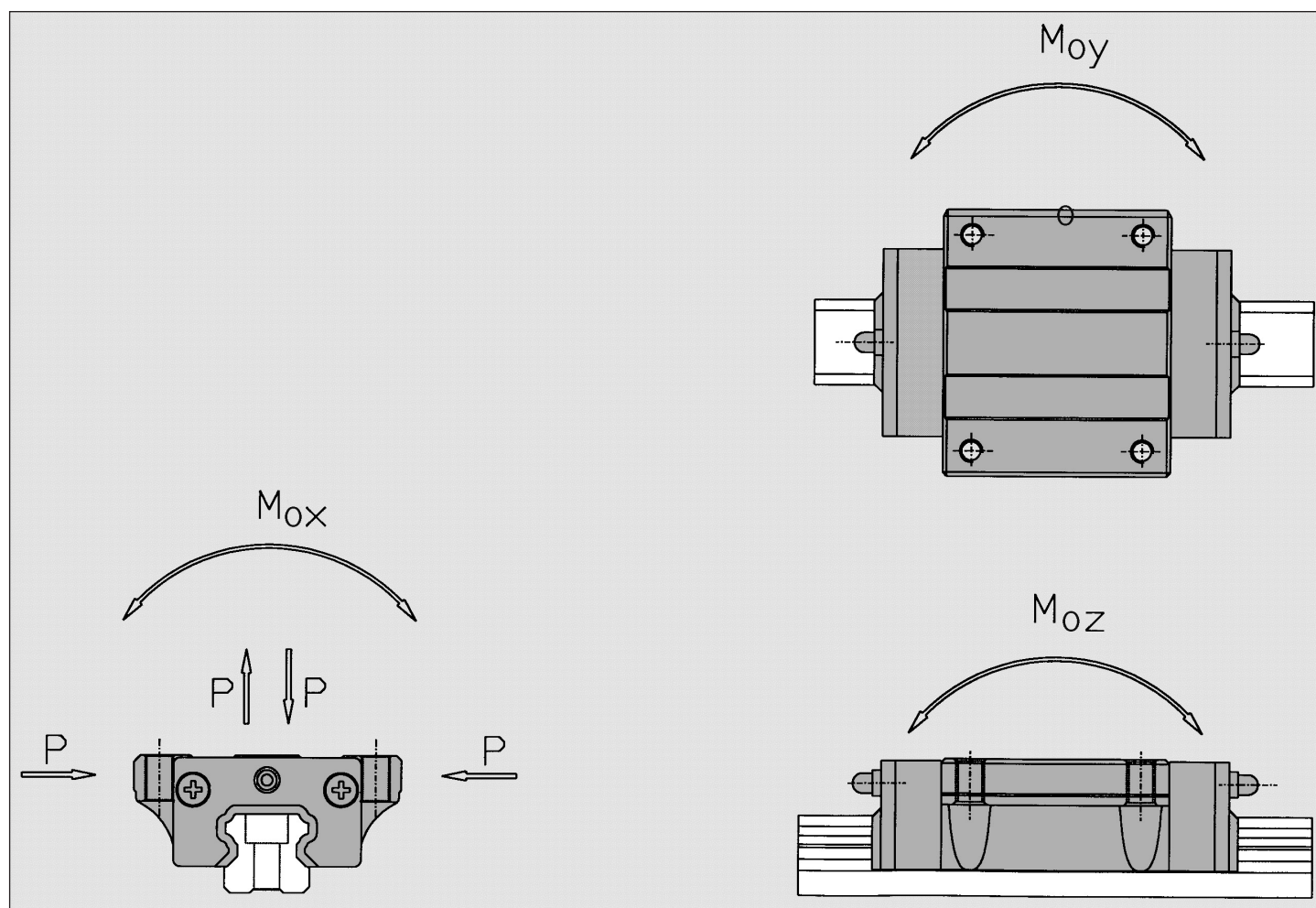
- carico ammissibile
- capacità di carico delle piste di rotolamento
- carico ammissibile delle viti di fissaggio
- coefficiente di sicurezza statico richiesto

I valori di M_{0X} , M_{0Y} , M_{0Z} sono riportati nelle tabelle dimensionali.

For the acceptable static moment there are limitations too caused by:

- permissible load of rail
- static load capacity of rolling lanes
- permissible load of fixing screws
- static safety factor required

M_{0X} , M_{0Y} , M_{0Z} values are shown on dimensional tables.



3.1.2. COEFFICIENTE DI SICUREZZA STATICO a_S

Il coefficiente di sicurezza statico a_S (o fattore di sicurezza statica) rappresenta il rapporto tra la capacità di carico C_0 e il carico equivalente applicato P o il rapporto tra il momento statico ammissibile M_0 (M_{0X} , M_{0Y} , M_{0Z}) e il momento applicato M (M_X , M_Y , M_Z); il rapporto deve considerare momenti nello stesso asse.

$$a_S = f_C \times C_0 / P$$

$$a_S = f_C \times M_{0X} / M_X; f_C \times M_{0Y} / M_Y; f_C \times M_{0Z} / M_Z$$

dove:

a_S = coefficiente di sicurezza statico
 f_C = fattore di contatto
 C_0 = capacità di carico statica [N]
 P = carico equivalente applicato [N]
 (vedere "Calcolo del carico applicato")
 M_{0X} = momento statico ammissibile in asse x [N x m]
 M_{0Y} = momento statico ammissibile in asse y [N x m]
 M_{0Z} = momento statico ammissibile in asse z [N x m]
 M_X = momento applicato in asse x [N x m]
 M_Y = momento applicato in asse y [N x m]
 M_Z = momento applicato in asse z [N x m]

3.1.2. STATIC SAFETY FACTOR a_S

Static safety factor a_S is the ratio between the static load rating capacity C_0 and the equivalent applied load or the ratio between the applied static moment M_0 (M_{0X} , M_{0Y} , M_{0Z}) and the applied static moment M (M_X , M_Y , M_Z); the ratio must consider the moments applied to the same axis.

where:

a_S = static safety factor
 f_C = contact factor
 C_0 = static load rating capacity [N]
 P = equivalent applied load [N]
 (see "Calculation of applied load")
 M_{0X} = permissible static moment to axis x [N x m]
 M_{0Y} = permissible static moment to axis y [N x m]
 M_{0Z} = permissible static moment to axis z [N x m]
 M_X = permissible moment applied to axis x [N x m]
 M_Y = permissible moment applied to axis y [N x m]
 M_Z = permissible moment applied to axis z [N x m]

3.1.3. FATTORE DI CONTATTO f_C

Se due o più pattini vengono montati su una stessa guida, la durata deve essere penalizzata per effetto di una non completa uniformità di distribuzione dei carichi applicati sui pattini stessi.

3.1.3. CONTACT FACTOR f_C

In case two or more blocks are assembled on the same rail, the service life will be affected due to the uneven load distribution on different blocks.

Tabella - Fattore di contatto f_C

Numero pattini per singola guida Number of blocks for single rail	
1	
2	
3	
4	
5	

Table - Contact factor f_C

f_C
1.0
0.81
0.72
0.66
0.61

La necessità di avere un coefficiente di sicurezza statico $a_S > 1$ deriva dalla possibile presenza di urti e/o vibrazioni, momenti di avvio e arresti, carichi accidentali, i quali pregiudicherebbero la capacità del sistema qualora non se ne fosse tenuto conto.

The necessity to have a static safety factor $a_S > 1$ comes from the possibility to have impacts and/or vibrations, start and stop moments, accidental loads that could be dangerous for the linear system, if not considered.

La tabella fornisce dei valori minimi di riferimento per il coefficiente di sicurezza statico a_S .

The following table presents the minimum a_S static safety factor values.

Tabella - Coefficiente di sicurezza statico a_S

Table - Static safety factor a_S

Condizioni di funzionamento <i>Working conditions</i>	a_S minimi <i>a_S minimum</i>
Statico / <i>Static</i>	1.0 ÷ 2.0
Dinamico / <i>Dynamic</i>	2.0 ÷ 4.0
Dinamico con urti e vibrazioni / <i>Dynamic with impacts and vibrations</i>	3.0 ÷ 5.0

L'indice utilizzato per valutare la capacità del sistema lineare ad assorbire i carichi dinamici applicati è la capacità di carico dinamica C.

The index used to estimate the dynamic load capacity of a linear rail system is the dynamic load rating capacity C.

3.2. CARICO DINAMICO

La capacità di carico dinamica C (o coefficiente di carico dinamico) è definita come quel carico dinamico di intensità e direzione costante che determina una durata nominale di 50 km di percorso; la durata viene intesa come quel teorico percorso prima che compaia il primo segno di affaticamento.

3.2. DYNAMIC LOAD

Dynamic load rating capacity C is defined as a dynamic uniform load with constant intensity and direction that allows a nominal life of 50 km prior to the onset of a material breakdown.

La capacità di carico dinamica C di un sistema lineare profilato è limitata da:

Dynamic load rating capacity C is limited by:

- Velocità di funzionamento
- Ciclo di funzionamento
- Carichi e/o momenti applicati

- Speed
- Operation cycle
- Load and/or applied moments

I valori di C sono riportati nelle tabelle dimensionali.

C values are shown on dimensional tables.

(In base alla normativa DIN la capacità di carico dinamica C dovrebbe essere almeno il doppio del carico equivalente P applicato).

(following norm DIN dynamic load rating capacity C should be at least double than the equivalent applied load).

3.3. DURATA L

La durata nominale L per un sistema lineare a ricircolo di sfere (intesa come quel teorico percorso raggiunto da almeno il 90% di un significativo quantitativo di uguali carrelli senza formazione di segnali di affaticamento), è data dalla seguente relazione:

3.3. NOMINAL LIFE L

Nominal life L (defined as the life expectancy reached by 90% of the same linear bearings group subjected to equal operating conditions prior to the onset of material breakdown) for a linear rail system is defined by the following formula:

$$L = (C/P)^3 \times 50$$

dove:

L = durata nominale [km]
C = capacità di carico dinamica [N]
P = carico equivalente applicato [N]

Questa relazione vale nelle ipotesi di:

- Temperatura della pista di rotolamento $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Durezza delle piste di rotolamento $\geq 58\text{ HRC}$
- Assenza di urti e vibrazioni
- Velocità di scorrimento $< 15\text{ m/min}$
- Un pattino per rotaia, $f_C = 1$

Qualora le condizioni di esercizio non rispettassero le condizioni sopracitate si deve utilizzare la seguente relazione:

$$L = a_1 \times ((f_H \times f_T \times f_C \times C) / (f_W \times P))^3 \times 50$$

dove:

L = durata nominale [km]
 a_1 = fattore di probabilità di cedimento
 f_H = fattore di durezza
 f_T = fattore di temperatura
 f_C = fattore di contatto
 f_W = fattore di carico
C = capacità di carico dinamica [N]
P = carico equivalente applicato [N]

Di seguito vengono definiti i fattori a_1 , f_H , f_T , f_W .

3.3.1. FATTORE A_1

Il fattore a_1 tiene conto della probabilità percentuale C% di non cedimento.

Tabella - Fattore di probabilità di non cedimento a_1

C%	80	85	90	92	95	96	97	98	99
a_1	1.96	1.48	1.00	0.81	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Si noti che per C% = 90, $a_1 = 1.00$.

where:

L = nominal life [km]
C = dynamic load rating capacity [N]
P = equivalent applied load [N]

This relation has validity if:

- Temperature of rail's raceways $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Hardness of rolling lanes $\geq 58\text{ HRC}$
- No presence of impacts or vibrations
- Working speed $< 15\text{ m/min}$
- One block for rail, $f_C = 1$

If these conditions aren't respected, use the following relation:

where:

L = nominal life [km]
 a_1 = reliability factor
 f_H = hardness factor
 f_T = temperature factor
 f_C = contact factor
 f_W = load factor
C = dynamic load rating capacity [N]
P = equivalent applied load [N]

Definition of a_1 , f_H , f_T and f_W factors:

3.3.1. FACTOR A_1

Factor a_1 represents the reliability of not breakdown C%.

Table - Reliability factor a_1

C%	80	85	90	92	95	96	97	98	99
a_1	1.96	1.48	1.00	0.81	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

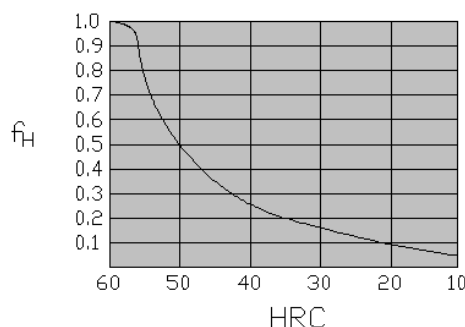
Note for C% = 90, $a_1 = 1.00$.

3.3.2. FATTORE DI DUREZZA F_H

Una durezza della pista di contatto inferiore a 58 HRC favorisce il fenomeno dell'usura penalizzando quindi la durata del sistema.

3.3.2. HARDNESS FACTOR F_H

A superficial raceway hardness under 58 HRC favours the material breakdown and consequently a lower nominal life.

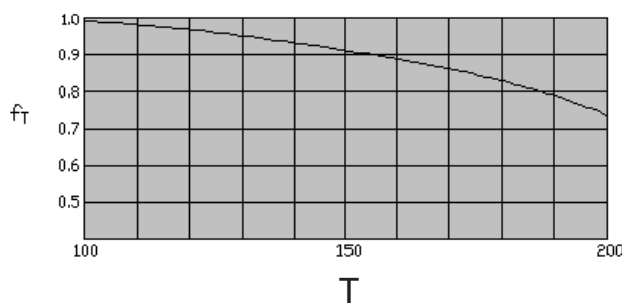


3.3.3. FATTORE DI TEMPERATURA F_T

È necessario conoscere la temperatura dell'ambiente esterno del sistema, poiché un valore superiore a 100 °C può modificare le proprietà dei materiali con il conseguente effetto di riduzione della durata.

3.3.3. TEMPERATURE FACTOR F_T

It's important to know the element's working temperature because if it is higher than 100 °C there will be a significant reduction of nominal life caused by changing material's property.



3.3.4. FATTORE DI CARICO F_W

Qualora non fosse possibile calcolare con esattezza tutti i carichi dinamici applicati, quali ad esempio forze d'inerzia e relativi momenti ribaltanti, vibrazioni ed eventuali urti generati specialmente alle alte velocità, tali fenomeni vengono considerati tramite questo fattore.

3.3.4. LOAD FACTOR F_W

If it were not possible to calculate all the dynamic applied loads with high accuracy, as for example inertial forces and consequential moments, vibrations and impacts, especially at high speed, these adjunctive loads would have to be considered by this factor.

Tabella - Fattore di carico f_W

Table - Load factor f_W

Condizioni di lavoro <i>Working conditions</i>	Vibrazioni misurate <i>Misurated vibrations</i>	f_W
Urti e vibrazioni assenti e/o velocità bassa <i>No impacts, no vibrations and/or slow speed</i> ($v \leq 15$ m/min)	$G \leq 0,5$	$1.0 \div 1.5$
Urti e vibrazioni leggeri e/o velocità media <i>Light impacts and light vibrations, medium speed</i> ($15 < v < 60$ m/min)	$0,5 < G \leq 1,0$	$1.5 \div 2.0$
Urti e vibrazioni forti e/o velocità alta <i>Hard impacts and hard vibrations, high speed</i> ($v \geq 60$ m/min)	$1,0 < G \leq 2,0$	$2.0 \div 3.5$

La durata effettiva L_{eff} (o durata di esercizio) può essere differente da quella nominale L calcolata in quanto essa dipende inoltre da:

- Ambiente esterno (presenza di polveri e/o agenti ossidanti)
- Lubrificazione
- Montaggio delle guide (eventuali disallineamenti)
- Precarico

Effective life L_{eff} (exercise life) may be different from the calculate nominal L , depending the former on:

- *External conditions (presence of dust and/or oxidative agents)*
- *Lubrication*
- *Rail mounting (presence of misalignments)*
- *Preload*

3.3.5. DURATA L_H

Conoscendo L (durata nominale in km di percorso) si può ricavare la durata di servizio in ore (L_H). Essa può essere ricavata in condizioni di:

- Velocità costante: $L_H = L \times 10^3$
- Velocità variabile: $L_H = L \times 10^3$

Velocità costante

La durata di servizio in ore L_H è funzione della lunghezza della corsa e del numero dei cicli alternativi al minuto; si ricava dalla seguente relazione:

$$L_H = L \times 10^3 / (2 \times l_c \times n_{alt} \times 60)$$

dove:

- L_H = durata di servizio [ore]
- L = durata nominale [km]
- l_c = lunghezza corsa [m]
- n_{alt} = numero cicli alternativi al minuto [min-1]

Velocità variabile

La durata di servizio in ore L_H è funzione della velocità media

$$L_H = L \times 10^3 / (v_m \times 60)$$

dove:

- L_H = durata di servizio [ore]
- L = durata nominale [km]
- v_m = velocità media pari a: $\sum_{i=1}^n v_i \times q_i$ [m/min]
- v_i = velocità i -esima [m/min]
- q_i = ripartizione percentuale di v_i ($\sum_{i=1}^n q_i = 1$)

3.3.5. NOMINAL LIFE L_H

Knowing L (nominal life calculated in running Km) it will be possible to calculate the same value in hours (L_H).

This can be done when:

- *Speed is uniform: $L_H = L \times 10^3$*
- *Speed is not uniform: $L_H = L \times 10^3$*

Uniform speed

Nominal travel life expressed in hours is function of the travel lenght and of the number of alternative cycles in a minute; to obtain it, use the following formula:

where:

- L_H = nominal travel life [h]
- L = nominal life [km]
- l_c = travel lenght [m]
- n_{alt} = number of alternative cycle for minute [min-1]

Not uniform speed

Nominal travel life expressed in hours is function of the average speed

where:

- L_H = nominal travel life [h]
- L = nominal life [km]
- v_m = average speed : $\sum_{i=1}^n v_i \times q_i$ [m/min]
- v_i = i -part speed [m/min]
- q_i = i -part portion of v_i ($\sum_{i=1}^n q_i = 1$)

3.3.6. RESISTENZA D'ATTRITO

Il calcolo della resistenza d'attrito S è data dalla seguente relazione:

$$S = \mu \times F_y + f \times n^{\circ} \text{ pattini} / n^{\circ} \text{ blocks}$$

dove:

S = resistenza d'attrito

(denominata anche forza d'attrito o forza di spinta) [N]

μ = coefficiente d'attrito

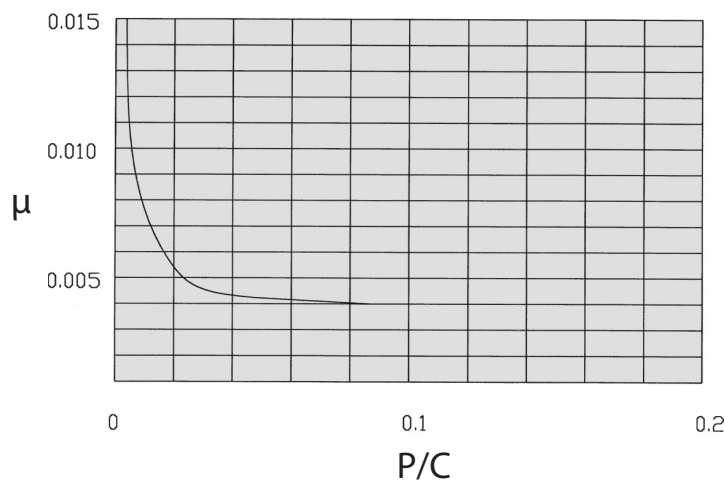
($0.003 \leq \mu \leq 0.005$ con $P/C > 0,1$)

F_y = carico in direzione y [N]

f = attrito delle tenute [N]

n° pattini = numero pattini

Coefficiente di attrito μ



P = carico equivalente applicato [N]

C = capacità di carico dinamica [N]

Attrito delle tenute f

Tabella - Attrito delle tenute per pattino

Taglia pattino Size block	f
15	3.1 N
20	3.9 N
25	4.4 N
30	5.4 N
35	7.4 N
45	9.1 N
55	10.2 N
65	19.6 N

3.3.6. FRICTION RESISTANCE

The frictional resistance S is given by the following relation:

$$S = \mu \times F_y + f \times n^{\circ} \text{ pattini} / n^{\circ} \text{ blocks}$$

where:

S = friction resistance

(named friction force or push force) [N]

μ = friction coefficient

($0.003 \leq \mu \leq 0.005$ with $P/C > 0,1$)

F_y = load applied to direction y [N]

f = seals friction [N]

n° blocks = number of blocks

Friction coefficient μ

P = equivalent applied load [N]

C = dynamic load rating capacity [N]

Seals friction f

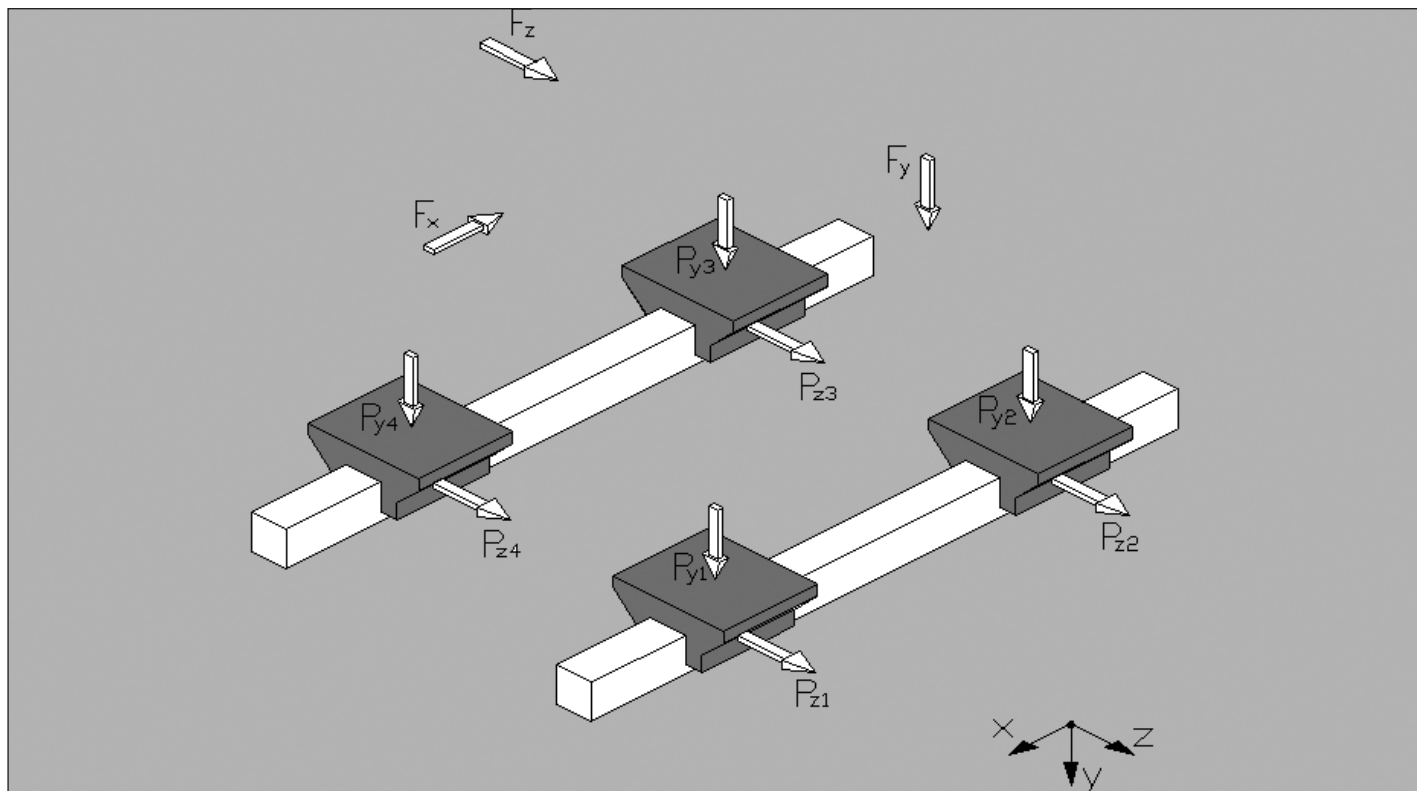
Table - Seals friction for block

4. CALCOLO DEL CARICO APPLICATO

Per una migliore comprensione dei calcoli inerenti i carichi in gioco, si conviene ad utilizzare la lettera F per indicare i carichi generici applicati alla struttura e la lettera P per indicare i carichi generati sulle guide

4. CALCULATION OF APPLIED LOAD

For a better understanding of all the loads, we use F to indicate generic applied loads and P to indicate loads generated on the linear rail system.



Data la variabilità dei carichi in gioco, si calcola un nuovo valore di carico costante definito "carico dinamico medio equivalente P_m " il quale, ai fini del calcolo della durata del sistema, determina gli stessi effetti dei carichi variabili agenti. Per il calcolo della durata L si consideri:

Given the variability of applied loads, we calculate a new uniform load called, "equivalent dynamic mean load P_m " that gives the same effects to the linear system's nominal life as the not uniform applied loads. To calculate the nominal life L consider:

$$P_m = P$$

4.1. CARICO DINAMICO MEDIO EQUIVALENTE

4.1. EQUIVALENT DYNAMIC MEAN LOAD

Nelle condizioni di variazione di carico a gradini e di velocità costante:

In case of uniform speed and step load variation:

$$P_m = \sqrt[3]{(P_1^3 \times L_1 + P_2^3 \times L_2 + \dots + P_n^3 \times L_n)/L}$$

dove:

P_m = carico dinamico medio equivalente [N]

P_n = carico n-simo applicato [N]

L = corsa totale [m]

L_n = corsa con carico P_n [m]

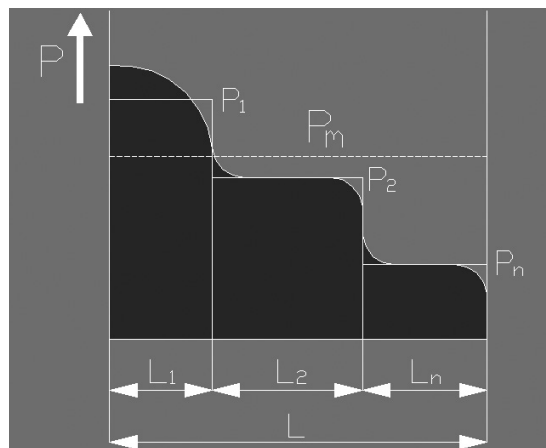
where:

P_m = equivalent dynamic mean load [N]

P_n = n-part of applied load [N]

L = total run [m]

L_n = run with P_n load



Nelle condizioni di variazione lineare di carico e di velocità costante:

In case of linear variation of load and uniform speed:

$$P_m \approx (P_{min} + 2 \times P_{max})/3$$

dove:

P_m = carico dinamico medio equivalente [N]

P_{min} = carico minimo [N]

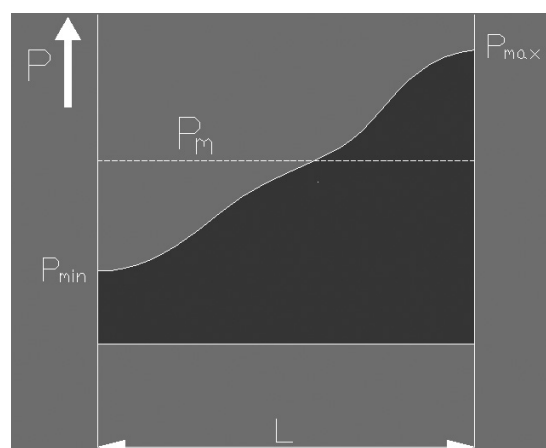
P_{max} = carico massimo [N]

where:

P_m = equivalent dynamic mean load [N]

P_{min} = minimum load [N]

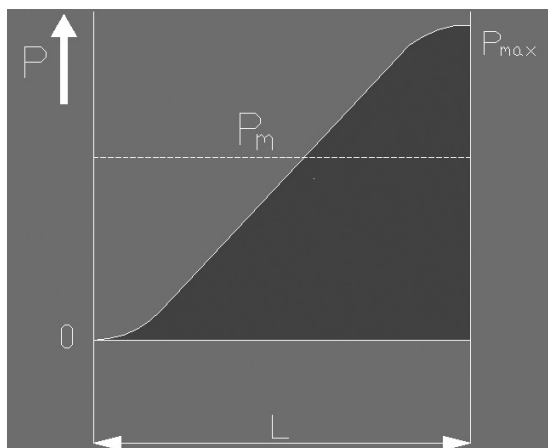
P_{max} = maximum load [N]



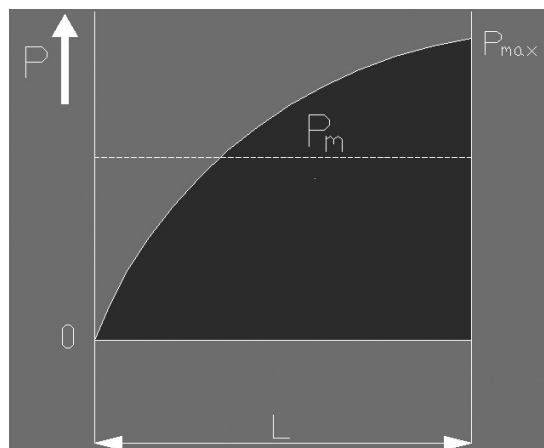
Nelle condizioni di variazione sinusoidale di carico e di velocità costante:

In case of sinusoidal variation of load and uniform speed:

$$P_m \approx 0.65 P_{max}$$



$$P_m \approx 0.75 P_{max}$$



dove:

P_m = carico dinamico medio equivalente [N]

P_{max} = carico massimo [N]

where:

P_m = equivalent dynamic mean load [N]

P_{max} = maximum load [N]

Nelle condizioni di variazione graduale di carico e di velocità:

In case of load and speed variation:

$$P_m = \sqrt[3]{(q_1 \times P_1^3 \times v_1 + q_2 \times P_2^3 \times v_2 + \dots + q_n \times P_n^3 \times v_n) / (q_1 \times v_1 + q_2 \times v_2 + \dots + q_n \times v_n)}$$

dove:

P_m = carico dinamico medio equivalente [N]

q_n = ripartizione percentuale n-esima [%]

P_n = carico n-esimo [N]

v_n = velocità n-esima [m/min]

where:

P_m = equivalent dynamic mean load [N]

q_n = n-part percentual portion [%]

P_n = n-part of applied load [N]

v_n = n-part speed [m/min]

In ogni altro caso si consideri

In other case

$$P_m = P_{max}$$

Carichi su più direzioni

Per il calcolo delle sollecitazioni, qualora esse siano presenti in entrambi le due direzioni principali y e z si devono sommare i loro moduli:

(per comodità, si usi la lettera P per indicare il carico dinamico medio equivalente)

Loads with different directions

If there are two or more loads applied to different directions y and z is necessary to add their modules:

(use P to indicate the equivalent dynamic mean load)

$$P = |P_y| + |P_z|$$

dove:

P = carico equivalente applicato [N]

P_y = carico agente in direzione y [N]

P_z = carico agente in direzione z [N]

where:

P = equivalent applied load [N]

P_y = load applied to direction y [N]

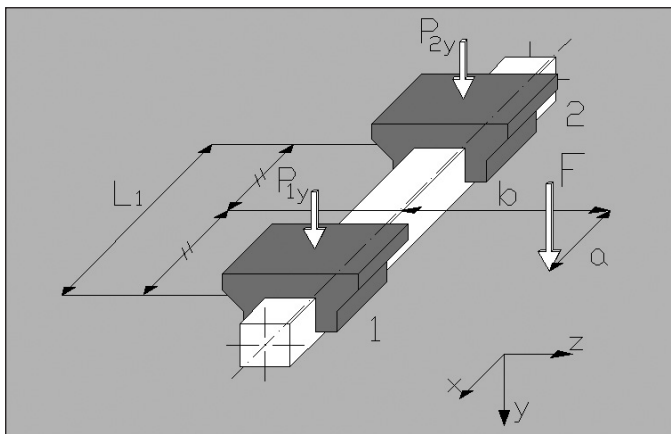
P_z = load applied to direction z [N]

4.2. ESEMPI DI CALCOLI PER APPLICAZIONI PIÙ COMUNI

I nove esempi seguenti vogliono essere un'illustrazione di come effettuare il calcolo dei carichi agenti per i più comuni tipi di impiego di sistemi lineari di questa tipologia.

Esempio 1

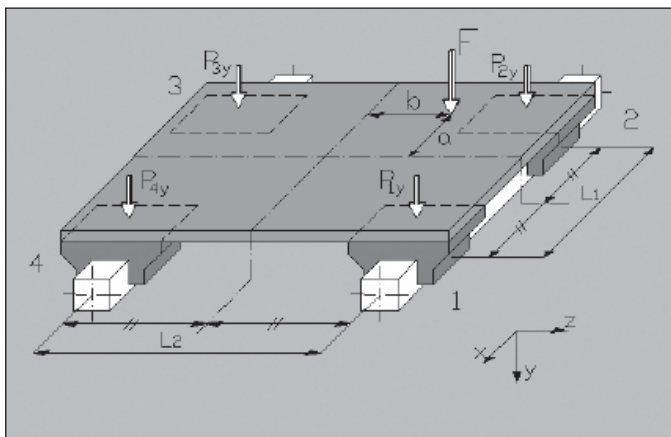
Montaggio su piano orizzontale, guida singola, due cursori, carico a sbalzo, assenza di forze d'inerzia.



a = distanza x tra forza F e centro dei cursori
b = distanza z tra forza F e asse guida

Esempio 2

Montaggio su piano orizzontale, guida doppia, quattro cursori, assenza di forze d'inerzia.



a = distanza x tra forza F e asse principale
b = distanza z tra forza F e asse principale

4.2. CALCULATION EXAMPLES OF THE MOST COMMON APPLICATIONS

The following nine examples show how to calculate the applied loads of the linear rail system with the most common applications.

Example 1

Assembling on horizontal plane, single rail, two blocks, jutting load, not inertial forces.

$$P_{1y} = F/2 + F/2 \times b \times C_0 / M_{0x} + F \times a / L_1$$

$$P_{2y} = F/2 + F/2 \times b \times C_0 / M_{0x} - F \times a / L_1$$

a = x distance between F force and block's center
b = z distance between F force and rail's axis

Example 2

Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, no inertial forces.

$$P_{1y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{2y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

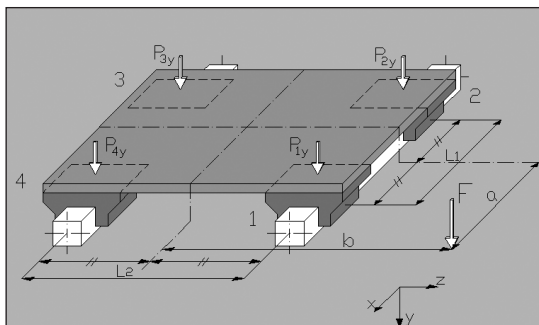
$$P_{3y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{4y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

a = x distance between F force and main axis
b = z distance between F force and main axis

Esempio 3

Montaggio su piano orizzontale, guida doppia, quattro cursori, carico a sbalzo, assenza di forze d'inerzia.



a = distanza x tra forza F e centro dei cursori
b = distanza z tra forza F e asse guida

Example 3

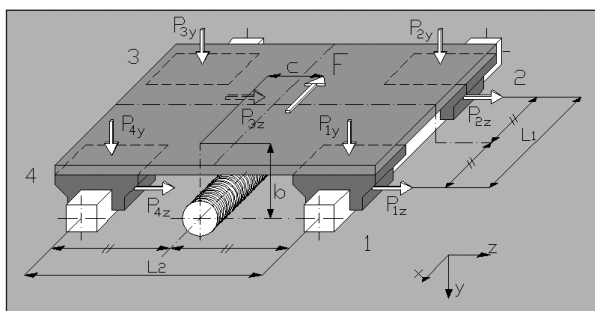
Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, jutting load, no inertial forces.

$$\begin{aligned} P_{1y} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) \\ P_{2y} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) \\ P_{3y} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) \\ P_{4y} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) \end{aligned}$$

a = x distance between F force and block's center
b = z distance between F force and rail's axis

Esempio 4

Montaggio su piano orizzontale, guida doppia, quattro cursori, carico in direzione x, assenza di forze d'inerzia.



b = distanza y tra forza F e asse principale
c = distanza z tra forza F e asse principale

Example 4

Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, load with x direction, no inertial forces.

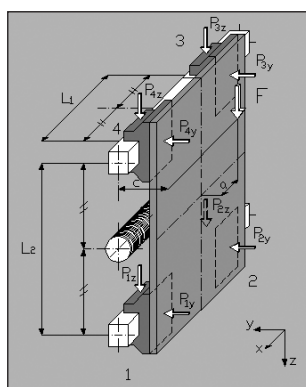
$$\begin{aligned} P_{1y} &= -F \times b / (2 \times L_1) & P_{1z} &= F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{2y} &= F \times b / (2 \times L_1) & P_{2z} &= -F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{3y} &= F \times b / (2 \times L_1) & P_{3z} &= -F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{4y} &= -F \times b / (2 \times L_1) & P_{4z} &= F \times c / (2 \times L_2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_1 &= |P_{1y}| + |P_{1z}| & P_2 &= |P_{2y}| + |P_{2z}| \\ P_3 &= |P_{3y}| + |P_{3z}| & P_4 &= |P_{4y}| + |P_{4z}| \end{aligned}$$

b = y distance between F force and main axis
c = z distance between F force and main axis

Esempio 5

Montaggio su piano verticale a corsa orizzontale, guida doppia, quattro cursori, assenza di forze d'inerzia.



a = distanza x tra forza F e asse principale
c = distanza z tra forza F e asse principale

Example 5

Assembling on vertical plane, double rail, four blocks, no inertial forces.

$$\begin{aligned} P_{1y} &= F \times c / (2 \times L_2) & P_{1z} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{2y} &= F \times c / (2 \times L_2) & P_{2z} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{3y} &= -F \times c / (2 \times L_2) & P_{3z} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_2) & P_{4z} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_1 &= |P_{1y}| + |P_{1z}| & P_2 &= |P_{2y}| + |P_{2z}| \\ P_3 &= |P_{3y}| + |P_{3z}| & P_4 &= |P_{4y}| + |P_{4z}| \end{aligned}$$

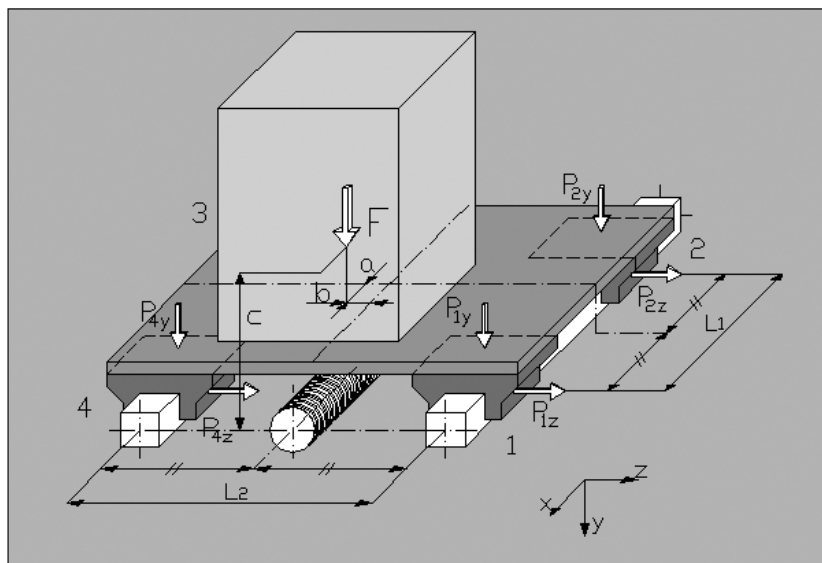
a = x distance between F force and main axis
c = z distance between F force and main axis

Esempio 6

Montaggio su piano orizzontale, guida doppia, quattro cursori, presenza di forze d'inerzia.

Example 6

Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, presence of inertial forces.



A volontà costante o nulla:

At uniform speed or stationary system:

$$P_{1y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{2y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{3y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{4y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{1z} = P_{2z} = P_{3z} = P_{4z} = 0$$

In accelerazione:

At acceleration:

$$P_{1y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) - m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{2y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) + m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) + m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) - m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{1z} = -m \times a_c \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_{2z} = m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3z} = m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4z} = -m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_1 = |P_{1y}| + |P_{1z}| \quad P_2 = |P_{2y}| + |P_{2z}| \quad P_3 = |P_{3y}| + |P_{3z}| \quad P_4 = |P_{4y}| + |P_{4z}|$$

In decelerazione:

At deceleration:

$$P_{1y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) + m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{2y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) - m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) - m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) + m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{1z} = m \times d_c \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_{2z} = -m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3z} = -m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4z} = m \times d_c \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_1 = |P_{1y}| + |P_{1z}| \quad P_2 = |P_{2y}| + |P_{2z}| \quad P_3 = |P_{3y}| + |P_{3z}| \quad P_4 = |P_{4y}| + |P_{4z}|$$

F = carico applicato nel baricentro

m = F / 9,81

a_c = accelerazione (velocità / tempo di accelerazione)

d_c = decelerazione (velocità / tempo di decelerazione)

a = distanza x tra forza F e asse principale

b = distanza z tra forza F e asse principale

c = distanza y tra forza F e asse principale

F = load applied in the barycenter

m = F / 9,81

a_c = acceleration (speed / acceleration time)

d_c = deceleration (speed / deceleration time)

a = x distance between F force and main axis

b = y distance between F force and main axis

c = z distance between F force and main axis

(le formule si riferiscono al moto concorde all'asse di riferimento x; nel caso di moto contrario, si invertano i segni di tutti i fattori contenenti il termine m).

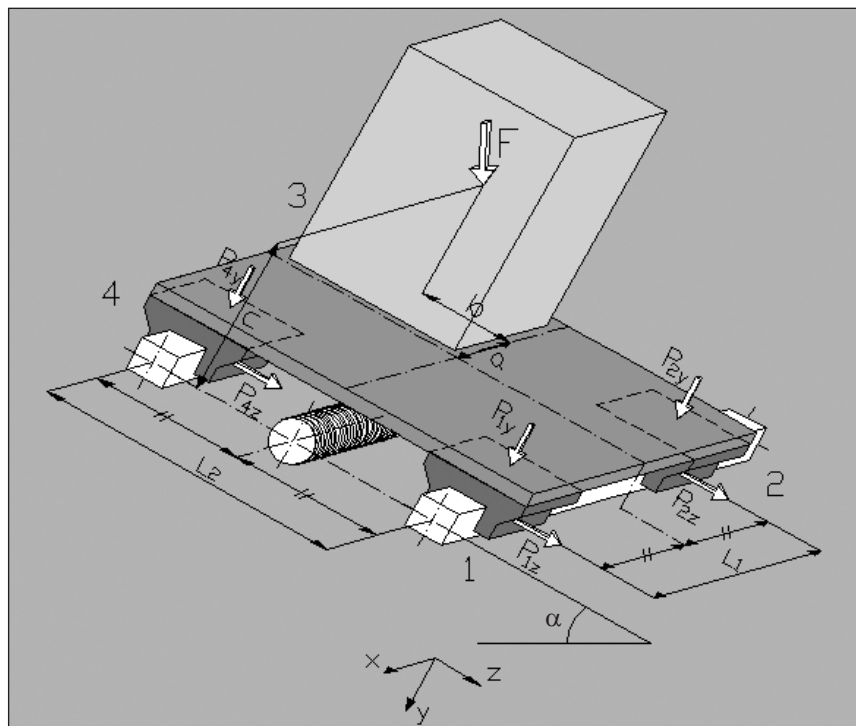
(the formula are related to the motion which follows the main x axis; in case of opposite motion, change the sign of all the factors with m term).

Esempio 7

Montaggio su piano inclinato (rotazione α dell'asse x), guida doppia, quattro cursori, assenza di forze d'inerzia.

Example 7

Assembling on inclined plane (rotation α of x axis), double rail, four blocks, no inertial forces.



$$\begin{aligned} P_{1z} &= \sin \alpha \times F/4 - \sin \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{2z} &= \sin \alpha \times F/4 + \sin \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{3z} &= \sin \alpha \times F/4 + \sin \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{4z} &= \sin \alpha \times F/4 - \sin \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{1y} &= \cos \alpha \times F/4 - \cos \alpha \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin \alpha \times F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{2y} &= \cos \alpha \times F/4 - \cos \alpha \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin \alpha \times F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{3y} &= \cos \alpha \times F/4 + \cos \alpha \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin \alpha \times F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{4y} &= \cos \alpha \times F/4 + \cos \alpha \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos \alpha \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin \alpha \times F \times c / (2 \times L_2) \end{aligned}$$

$$P_1 = |P_{1y}| + |P_{1z}| \quad P_2 = |P_{2y}| + |P_{2z}| \quad P_3 = |P_{3y}| + |P_{3z}| \quad P_4 = |P_{4y}| + |P_{4z}|$$

F = carico applicato nel baricentro

a = distanza x tra forza F e asse principale

b = distanza z tra forza F e asse principale

c = distanza y tra forza F e asse principale

F = load applied in the barycenter

a = x distance between F force and main axis

b = z distance between F force and main axis

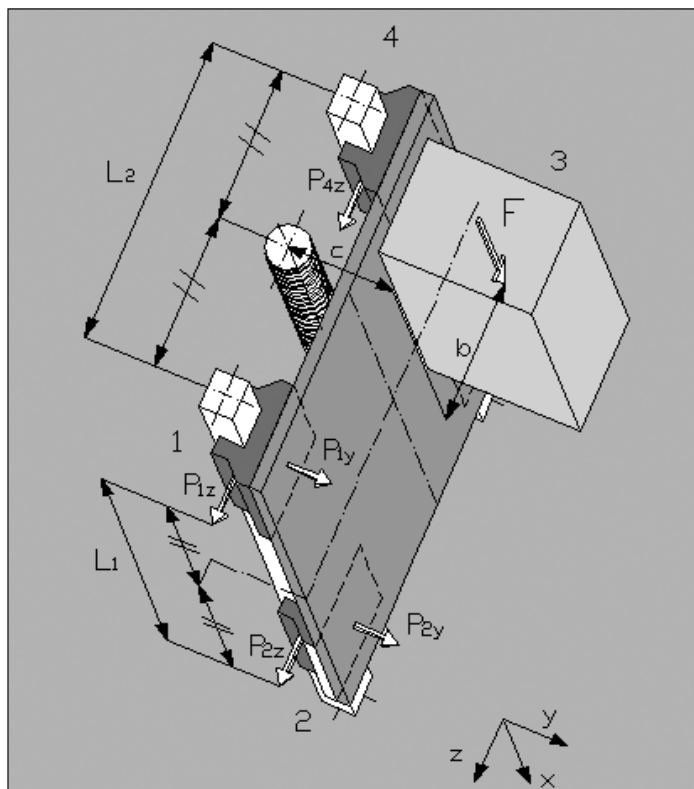
c = y distance between F force and main axis

Esempio 8

Montaggio su piano verticale a corsa verticale, guida doppia, quattro cursori, presenza di forze d'inerzia.

Example 8

Assembling on vertical plane with vertical translation, double rail, four blocks, presence of inertial forces.



A velocità costante o nulla:

At uniform speed or stationary system:

$$\begin{aligned} P_{1y} &= -F \times c / (2 \times L_1) & P_{1z} &= F \times b / (2 \times L_1) \\ P_{2y} &= F \times c / (2 \times L_1) & P_{2z} &= -F \times b / (2 \times L_1) \\ P_{3y} &= F \times c / (2 \times L_1) & P_{3z} &= -F \times b / (2 \times L_1) \\ P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_1) & P_{4z} &= F \times b / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_1 &= |P_{1y}| + |P_{1z}| & P_2 &= |P_{2y}| + |P_{2z}| \\ P_3 &= |P_{3y}| + |P_{3z}| & P_4 &= |P_{4y}| + |P_{4z}| \end{aligned}$$

In accelerazione:

At acceleration:

$$\begin{aligned} P_{1y} = P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_1) - m \times a_c \times c / (2 \times L_1) & P_{1z} = P_{4z} &= F \times b / (2 \times L_1) + m \times a_c \times b / (2 \times L_1) \\ P_{2y} = P_{3y} &= F \times c / (2 \times L_1) + m \times a_c \times c / (2 \times L_1) & P_{2z} = P_{3z} &= -F \times b / (2 \times L_1) - m \times a_c \times b / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$P_1 = |P_{1y}| + |P_{1z}| \quad P_2 = |P_{2y}| + |P_{2z}| \quad P_3 = |P_{3y}| + |P_{3z}| \quad P_4 = |P_{4y}| + |P_{4z}|$$

In decelerazione:

At deceleration:

$$\begin{aligned} P_{1y} = P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_1) + m \times d_c \times c / (2 \times L_1) & P_{1z} = P_{4z} &= F \times b / (2 \times L_1) - m \times d_c \times b / (2 \times L_1) \\ P_{2y} = P_{3y} &= F \times c / (2 \times L_1) - m \times d_c \times c / (2 \times L_1) & P_{2z} = P_{3z} &= -F \times b / (2 \times L_1) + m \times d_c \times b / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$P_1 = |P_{1y}| + |P_{1z}| \quad P_2 = |P_{2y}| + |P_{2z}| \quad P_3 = |P_{3y}| + |P_{3z}| \quad P_4 = |P_{4y}| + |P_{4z}|$$

F = carico applicato nel baricentro

m = F / 9.81

a_c = accelerazione (velocità / tempo di accelerazione)

d_c = decelerazione (velocità / tempo di decelerazione)

b = distanza z tra forza F e asse principale

c = distanza y tra forza F e asse principale

F = load applied in the barycenter

m = F / 9.81

a_c = acceleration (speed / acceleration time)

d_c = deceleration (speed / deceleration time)

b = z distance between F force and main axis

c = y distance between F force and main axis

(le formule si riferiscono al moto discorde all'asse di riferimento x; nel caso di moto concorde, si invertano i segni di tutti i fattori contenenti il termine m).

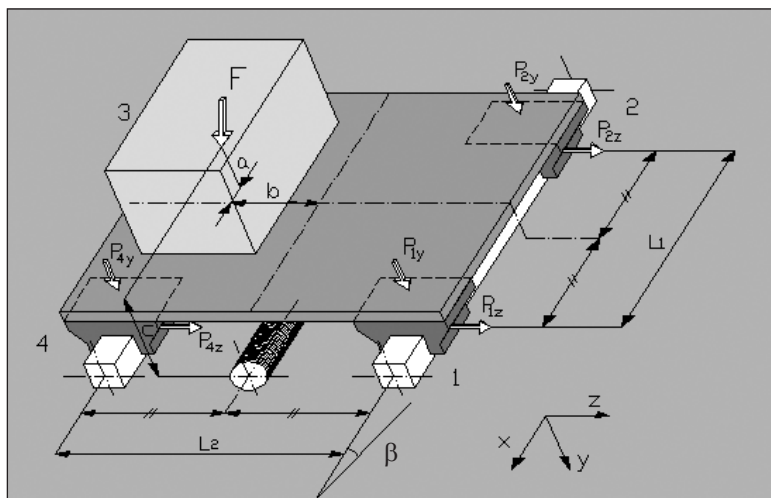
(the formula are related to the motion which follows the main x axis; in case of opposite motion, change the sign to all the factors with m term).

Esempio 9

Montaggio su piano inclinato (rotazione β dell'asse z), guida doppia, quattro cursori, assenza di forze d'inerzia.

Example 9

Assembling on inclined plane (rotation β of z axis), double rail, four blocks, no inertial forces.



$$\begin{aligned} P_{1z} &= \sin\beta \times F \times b / (2 \times L_1) \\ P_{2z} &= -\sin\beta \times F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{3z} &= -\sin\beta \times F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{4z} &= \sin\beta \times F \times b / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{1y} &= \cos\beta \times F/4 - \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1) \\ P_{2y} &= \cos\beta \times F/4 - \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1) \\ P_{3y} &= \cos\beta \times F/4 + \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1) \\ P_{4y} &= \cos\beta \times F/4 + \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1) \end{aligned}$$

$$P_1 = |P_{1y}| + |P_{1z}| \quad P_2 = |P_{2y}| + |P_{2z}| \quad P_3 = |P_{3y}| + |P_{3z}| \quad P_4 = |P_{4y}| + |P_{4z}|$$

F = carico applicato nel baricentro

a = distanza x tra forza F e asse principale

b = distanza z tra forza F e asse principale

c = distanza y tra forza F e asse principale

F = load applied in the barycenter

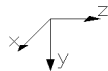
a = x distance between F force and main axis

b = z distance between F force and main axis

c = y distance between F force and main axis

5. GUIDA PER LA CORRETTA INTERPRETAZIONE DEGLI SCHEMI

Sistema di riferimento principale x, y, z



Esso è lo strumento fondamentale per definire il posizionamento. Situato nell'intersezione delle mezzerie delle due distanze L_1 e L_2 definisce direzione e verso di ogni quota presente negli schemi oltre che direzione e verso dei carichi concentrati.

Distanze principali L_1 e L_2

Definiscono le distanze di montaggio dei pattini; esse non sono dipendenti delle condizioni di carico, bensì dagli ingombri di montaggio disponibili (maggiore è il loro valore e minore diventa lo sforzo per ogni pattino).

L_1 è la distanza lungo l'asse di riferimento x;

L_2 è la distanza lungo l'asse di riferimento z;

(interasse di montaggio delle guide).

Carichi concentrati F_x , F_y , F_z

Rappresentano i carichi applicati nelle 3 direzioni principali x, y, z.

F_x è il carico applicato in direzione x

F_y è il carico applicato in direzione y

F_z è il carico applicato in direzione z

Masse m_1 e m_2

I punti m_1 e m_2 rappresentano i baricentri di 2 generiche masse da movimentare.

Quote h_1 e h_2

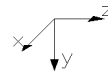
Le quote h_1 e h_2 definiscono le distanze tra l'asse principale dell'azionamento di traslazione (es. vite a ricircolo di sfere) rispetto il sistema di riferimento principale x, y, z.

h_1 = distanza in direzione y;

h_2 = distanza in direzione z;

(la distanza in direzione x non interessa).

Main reference system x, y, z



It is the basic instrument for the definition of the positioning. Situated at the intersection of the middles of L_1 and L_2 , it defines direction and toward of each spot height in the schemes, as well as of concentrated loads.

Main distances L_1 and L_2

They define the mounting distance of blocks; they do not depend on load conditions, but on available overall mounting (as they increase, the force applied to the single blocks goes down).

L_1 is the distance on the the main axis x

L_2 is the distance on the the main axis z

Concentrated loads F_x , F_y , F_z

They indicate the concentrated loads in the 3 main directions x, y, z.

F_x is the concentrated load on direction x

F_y is the concentrated load on direction y

F_z is the concentrated load on direction z

Masses m_1 and m_2

Points m_1 and m_2 indicate the barycenter of 2 generic masses to move.

Quotes h_1 and h_2

Quotes h_1 and h_2 indicate the distances between the main axis of the motion device (ex. ballscrew) and the main reference system x, y, z.

h_1 = distance in direction y;

h_2 = distance in direction z;

(the distance in direction x is not necessary).

Momenti M_x, M_y, M_z

I tre momenti M_x, M_y, M_z rappresentano i riferimenti per eventuali momenti applicati al sistema.

M_x = riferimento per momenti applicati in asse x
 M_y = riferimento per momenti applicati in asse y
 M_z = riferimento per momenti applicati in asse z

DEFINIRE CORRETTAMENTE POSIZIONI E VERSI

Nel definire le posizioni di tutti i possibili carichi applicati (carichi concentrati, masse e momenti) si deve prestare particolare attenzione ai segni (+ o -)

Segni delle quote

Un semplice metodo per individuare correttamente le quote è il seguente:

- qualsiasi sia l'elemento da rappresentare, partire sempre dall'origine del sistema di riferimento principale x, y, z
- scegliere una delle tre direzioni principali e tracciare il "percorso" per arrivare al punto desiderato utilizzando poi le due rimanenti direzioni principali
- nel tracciare il "percorso" definire i versi di orientamento per ogni direzione principale x, y e z
- controllare i versi di orientamento appena decritti con il sistema di riferimento principale nelle rispettive direzioni; se questi sono concordi (le frecce hanno cioè lo stesso verso) il segno è positivo, se sono discordi (le frecce hanno verso opposto) il segno è negativo.

Le quote L_1 e L_2 hanno sempre valore positivo.

Esempio

Considerato uno degli schemi rappresentati, si prende a titolo di esempio la forza F_y .

Partendo dall'origine del sistema di riferimento principale, si percorre lungo la direzione z (direzione scelta arbitrariamente) per tracciare il percorso fino ad arrivare al punto desiderato, il punto di applicazione della forza F_y . Definita la distanza z, si percorre la direzione x per arrivare poi alla direzione y e quindi al punto di arrivo.

Le tre quote individuate avranno pertanto:

- segno positivo per z poiché concorde all'asse di riferimento principale z
- segno negativo per x e per y poiché discordi ai rispettivi assi di riferimento principali x e y.

Moments M_x, M_y, M_z

The three moments M_x, M_y, M_z indicate the references to eventual moments applied to the system.

M_x = reference to moments applied on axis x;
 M_y = reference to moments applied on axis y;
 M_z = reference to moments applied on axis z;

CORRECTLY DEFINE POSITIONS AND TOWARDS

To define the positions of all the applied loads (concentrated loads, masses and moments) a particular attention should be paid to the signs (+ or -)

Signs of quotes

A simple way to correctly define the quotes is the following:

- whatever the element to indicate, it is always necessary to start from the main reference system x,y,z;
- choose one of the main three directions, make the thread using the other two main directions, in order to reach the wanted point
- while going to the wanted point, define the towards for every direction: x, y and z
- check the just found towards in the respective directions. If they correspond (the arrows have the same toward), then the sign will be positive. Otherwise, if the towards do not correspond (the arrows have opposite toward), the sign will be negative.

The distances L_1 and L_2 are only positive

Example

Considering one of the shown schemes, force F_y should be taken as examples.

Starting from the main system reference's origin, go along direction z (arbitrary choice) to trace the thread up to the wanted point: the application point of load F_y . Provided a definition of distance z, go along direction x to reach direction y and then to the final point.

The three found quotes will have:

- positive sign for z, corresponding it to the main reference axis z
- negative sign for x and y, not corresponding it to the main reference axis x and y.

Segni delle forze

Come per le quote, controllare i versi delle forze rispetto al sistema di riferimento principale nelle rispettive direzioni; se questi sono concordi (le frecce hanno cioè lo stesso verso) il segno è positivo, se sono discordi (le frecce hanno verso opposto) il segno è negativo.

Esempio

Considerato uno degli schemi rappresentati, si prende a titolo di esempio la forza F_x . Essa avrà valore negativo poiché discorde rispetto l'asse di riferimento principale x .

Segni dei momenti

Nel definire i segni di eventuali momenti applicati, verificare i loro versi rispetto ai 3 momenti di riferimento M_x , M_y , M_z indicati negli schemi; se questi sono concordi (le frecce hanno cioè lo stesso verso) il segno è positivo, se sono discordi (le frecce hanno verso opposto) il segno è negativo.

Definito il metodo per la corretta assegnazione delle quote, si elencano ora tutti i dati necessari per il dimensionamento:

Quote X_{Fy} , X_{Fz} , X_{m1} , X_{m2}

Le quote X_{Fy} , X_{Fz} , X_{m1} , X_{m2} rappresentano le distanze in direzione x delle forze applicate e delle masse rispetto il sistema di riferimento principale x , y , z .

X_{Fy} = distanza in direzione x del carico concentrato disposto lungo la direzione y

X_{Fz} = distanza in direzione x del carico concentrato disposto lungo la direzione z

X_{m1} = distanza in direzione x del baricentro della massa 1

X_{m2} = distanza in direzione x del baricentro della massa 2.

Quote Y_{Fx} , Y_{Fz} , Y_{m1} , Y_{m2}

Le quote Y_{Fx} , Y_{Fz} , Y_{m1} , Y_{m2} rappresentano le distanze in direzione y delle forze concentrate e delle masse rispetto il sistema di riferimento principale x , y , z .

Y_{Fx} = distanza in direzione y del carico concentrato disposto lungo la direzione x

Y_{Fz} = distanza in direzione y del carico concentrato disposto lungo la direzione z

Y_{m1} = distanza in direzione y del baricentro della massa 1

Y_{m2} = distanza in direzione y del baricentro della massa 2.

Force' signs

As for the quotes, check the towards of the forces with reference to the main system in the corresponding directions. If the towards coincide (the arrows have the same toward), the sign will be positive. If they do not coincide (the arrows have opposite towards), the sign will be negative.

Example

Considering one of the shown schemes F_x force should be taken as example.

It has negative sign not corresponding to the main reference axis x .

Signs of the moments

To define the signs of possible applied moments, it is necessary to compare their towards to the three main reference moments M_x , M_y , M_z which are shown in the schemes. If they correspond (the arrows have the same toward) the sign will be positive. If they do not (the arrows have opposite towards), the sign will be negative.

Given a definition on the correct way to indicate the quotes, are all the data necessary to the dimensioning are listed.

Quotes X_{Fy} , X_{Fz} , X_{m1} , X_{m2}

Quotes X_{Fy} , X_{Fz} , X_{m1} , X_{m2} indicate the distances in direction x of the concentrated loads and the masses on the of main reference system x , y , z .

X_{Fy} = distance in direction x of the concentrated load applied in direction y ;

X_{Fz} = distance in direction x of the concentrated load applied in direction z ;

X_{m1} = distance in direction x of the barycenter of mass 1

X_{m2} = distance in direction x of the barycenter of mass 2.

Quotes Y_{Fx} , Y_{Fz} , Y_{m1} , Y_{m2}

Quotes Y_{Fx} , Y_{Fz} , Y_{m1} , Y_{m2} indicate the distances in direction y of the concentrated loads and of the masses on the basis of the main reference system x , y , z .

Y_{Fx} = distance in direction y of the concentrated load applied along direction x

Y_{Fz} = distance in direction y of the concentrated load applied along direction z

Y_{m1} = distance in direction y of the barycenter of mass 1

Y_{m2} = distance in direction y of the barycenter of mass 2.

Quote Z_{Fx} , Z_{Fy} , Z_{m1} , Z_{m2}

Le quote Z_{Fx} , Z_{Fy} , Z_{m1} , Z_{m2} rappresentano le distanze in direzione z delle forze concentrate e delle masse rispetto il sistema di riferimento principale x , y , z .

Z_{Fx} = distanza in direzione z del carico concentrato disposto lungo la direzione x
 Z_{Fy} = distanza in direzione z del carico concentrato disposto lungo la direzione y
 Z_{m1} = distanza in direzione z del baricentro della massa 1
 Z_{m2} = distanza in direzione z del baricentro della massa 2.

Nonostante nei due schemi siano indicate anche le quote X_{Fx} , Y_{Fy} e Z_{Fz} , esse non hanno alcun interesse ai fini del calcolo per il dimensionamento delle guide; il loro utilizzo serve tuttavia a schematizzare più chiaramente il sistema di carichi concentrati applicati.

CARICHI APPLICATI

- Carichi, applicati nelle 3 direzioni principali x , y e z (max 3 carichi concentrati per ogni direzione)
- Masse (max 3 masse)
- Momenti, applicati rispetto le 3 direzioni principali x , y e z (max 2 momenti per ogni direzione)

Per carichi applicati e momenti, si definisce inoltre la percentuale di presenza q ; definita 100 la durata di un ciclo di lavoro, q rappresenta la percentuale di presenza del carico/momento durante tale ciclo.

DATI CINETICI

- Velocità massima di traslazione
- tempo in fase di accelerazione
- tempo in fase di decelerazione

ROTAZIONI

- Rotazione α (rotazione rispetto asse x ; vedi esempio n° 7)
- Rotazione β (rotazione rispetto asse z ; vedi esempio n° 9)

DISTANZE

- $L1$ (distanza pattini lungo direzione x)
- $L2$ (distanza pattini lungo direzione z)
- $h1$ (quota di posizionamento dell'azionamento di traslazione in direzione y)
- $h2$ (quota di posizionamento dell'azionamento di traslazione in direzione z)

Quotes Z_{Fx} , Z_{Fy} , Z_{m1} , Z_{m2}

Quotes Z_{Fx} , Z_{Fy} , Z_{m1} , Z_{m2} indicate the distances in direction z of the concentrated loads and of the masses according to the main reference system x , y , z .

Z_{Fx} = distance in direction z of the concentrated load applied along direction x
 Z_{Fy} = distance in direction z of the concentrated load applied along direction y
 Z_{m1} = distance in direction z of the barycenter of mass 1
 Z_{m2} = distance in direction z of the barycenter of mass 2.

Although the quotes X_{Fx} , Y_{Fy} e Z_{Fz} , are shown in the two schemes too, they are not necessary for the calculation programme. They have been shown to better understand the system of loads applied.

APPLIED LOADS

- Concentrated loads, applied in the 3 main directions x , y and z (max 3 loads for each direction)
- Masses (max 3 masses)
- Moments applied to the 3 main directions x , y and z (max 2 moments for each direction)

In case of concentrated loads and moments, the percentage of presence q is defined. Being 100 the duration of an operative cycle, q represents the percentage presence of load/movement during the operative cycle.

CINEMATICAL DATA

- Maximal movement speed
- Time on acceleration phase
- Time on deceleration phase

ROTATIONS

- Rotation α (rotation in spite of axis x ; see example n° 7)
- Rotation β (rotation in spite of axis z ; see example n° 9).

DISTANCES

- $L1$ (distance of blocks along x direction)
- $L2$ (distance of blocks along z direction)
- $h1$ (quote of the motion device along y direction)
- $h2$ (quote of the motion device along z direction).

6. LUBRIFICAZIONE

La lubrificazione è un elemento di fondamentale importanza per la garanzia di un corretto funzionamento dei sistemi profilati a ricircolo di sfere; essa deve essere presente sia precedentemente alla prima messa in esercizio, sia durante l'attività lavorativa del sistema, ad intervalli periodici. I vantaggi che ne derivano sono la riduzione di:

- Corrosione
- Attrito
- Usura
- Impurità

Nella valutazione del tipo di lubrificante da adottare, olio o grasso, si deve tenere conto che la lubrificazione a grasso ha i seguenti vantaggi:

- costi di dispositivi lubrificanti inferiori (se non c'è un impianto di lubrificazione centralizzato già esistente)
- Intervalli di rilubrificazione maggiori
- Favorevole alle tenute

mentre per la lubrificazione ad olio:

- Miglior distribuzione del lubrificante
- Favorevole allo smaltimento di calore (indicato quindi per alte velocità)
- Sostituzione quasi completa del lubrificante consumato

L'intervallo di rilubrificazione dipende dalla tipologia di ambiente esterno e dal tipo di carico.

Per tipologia di ambiente esterno s'intendono quei fattori esterni al sistema, quali ad esempio piccoli trucioli, materiale asportato per abrasione, temperature circostanti, umidità; per tipo di carico, invece, s'intendono quei fattori direttamente influenzanti il sistema, quali ad esempio urti, tipologie di carico torsionale, vibrazioni.

Tanto più tale intervallo è ridotto, tanto più conviene (a livello economico) un impianto di lubrificazione centralizzata; qualora tale intervallo sia più lungo può risultare conveniente utilizzare un sistema di lubrificazione manuale.

In generale la lubrificazione è influenzata negativamente dai seguenti fattori:

- Vibrazioni
- Elevate temperature di lavoro
- Presenza di condensa o eventuali spruzzi d'acqua
- Presenza di sostanze speciali (vapori, acidi, idrocarburi)
- Corse di lavoro ristrette
- Elevata dinamicità di funzionamento

In condizioni normali di esercizio del sistema si consiglia di utilizzare grassi lubrificanti con le seguenti caratteristiche minime:

6. LUBRICATION

Lubrication plays a major role in the guarantee of a right employ of ball linear systems. Lubrication must be done both before and after the activity of the system. This process must occur at breaking times. Its advantages are the following:

- Corrosion
- Friction
- Wear and tear
- Impurity

When valuationing the lubricant to use, oil or grease, observe the following advantages for grease lubrication:

- Less lubricant system cost (if there isn't a central lubrication system already present)
- Higher re-lubrication intervals
- Better for seals

while for oil lubrication:

- better lubricant distribution
- Favourable to lose heat (than indicate for high speed)
- Good substitution of used lubricant

Lubricant interval depends by working conditions and the external ambient; external ambient means little shavings, surrounding temperature and umidity, working conditions; instead load means: vibrations, impacts and torques.

More the lubricant interval is short, better is to have a central lubricant system; instead, if this interval is not very short, it could be convenient a manual lubrication.

Generally the lubrication is negatively influenced by the following factors:

- Vibrations
- High working temperatures
- Presence of umidity or sprinklings of water
- Presence of chemical substances (fumes, acids, hydrocarbons)
- Short travel lenght
- High dynamicity of working

With normal working conditions use grease lubricants with following minimum characteristics:

Tabella - Grassi lubrificanti

Table - Grease lubricants

GRASSO LUBRIFICANTE GREASE LUBRICANT	Riferimento DIN 51825 <i>DIN reference</i> 51825	Addensante <i>Condensing</i> <i>base</i>	Temperatura d'impiego <i>Temperature</i> <i>range</i>	Punto di goccia <i>Drop point</i>	Campo d'impiego <i>Working</i> <i>conditions</i>
	K2K;	Sapone di litio <i>Lithium soap</i>	-30 ÷ 120 °C	200 °C ca.	Multiuso, carichi non elevati <i>Various,</i> <i>not heavy loads</i>
	Classe di consistenza <i>Consistence class</i> NLGI 2 KP2K Rif. / Ref. DIN 51818	Sapone di litio (complesso) <i>Lithium soap</i> <i>(complex)</i>	-40 ÷ 120 °C	200 °C ca.	Forti carichi <i>Heavy loads</i>

Per gli oli lubrificanti far riferimento alle norme DIN per classi di viscosità VG 32-460.

As far as oil lubricants are concerned see DIN rules on viscosity classes VG 32-460.

Tabella - Oli lubrificanti

Table - Oil lubricants

CLASSE DI VISCOSITÀ <i>VISCOSITY CLASS</i>	VISCOSITÀ CINEMATICA A 40 °C <i>CINEMATICS VISCOSITY AT 40 °C</i>	CAMPO D'IMPIEGO <i>WORKING CONDITIONS</i>
VG 32	32	Velocità media e/o carichi limitati <i>Medium speed and/or limited loads</i>
VG 68	68	Velocità media e/o carichi limitati <i>Medium speed and/or limited loads</i>
VG 100	100	Velocità medio-bassa e/o carichi sostenuti <i>Medium-slow speed and/or medium loads</i>
VG 320	320	Velocità ridotte e/o forti carichi <i>Slow speed and/or heavy loads</i>

6.1. COMPATIBILITÀ DEI LUBRIFICANTI

Qualora si cambiasse tipo di lubrificante, o fossero presenti anche lubrificanti refrigeranti, è indispensabile controllarne la compatibilità. Generalmente i grassi si possono miscelare se hanno uguale:

- Viscosità (non si discosta di più di una classe VG)
- Addensante
- Base di olio minerale
- Consistenza

Gli oli minerali con stessa classificazione non dovrebbero avere uno scostamento maggiore di una classe VG, mentre quelli sintetici devono essere controllati sempre per valutarne compatibilità e miscibilità.

In ogni caso, attenersi alle disposizioni del fornitore di lubrificante.

6.1. COMPATIBILITY OF LUBRICANTS

If the lubricant should be changed, or in presence of hydrolubricants too, their compatibility must be checked.

Generally, greases can be mixed providing the present:

- Viscosity (not different in more than one viscosity class)
- Thicker
- Oil mineral base
- Consistence

Mineral oils with the same classification should not be different more than one VG class, whereas the synthetic oil lubricants must be always checked to value compatibility and miscibility.

In every case, the lubricant supplier's conditions, must be followed.

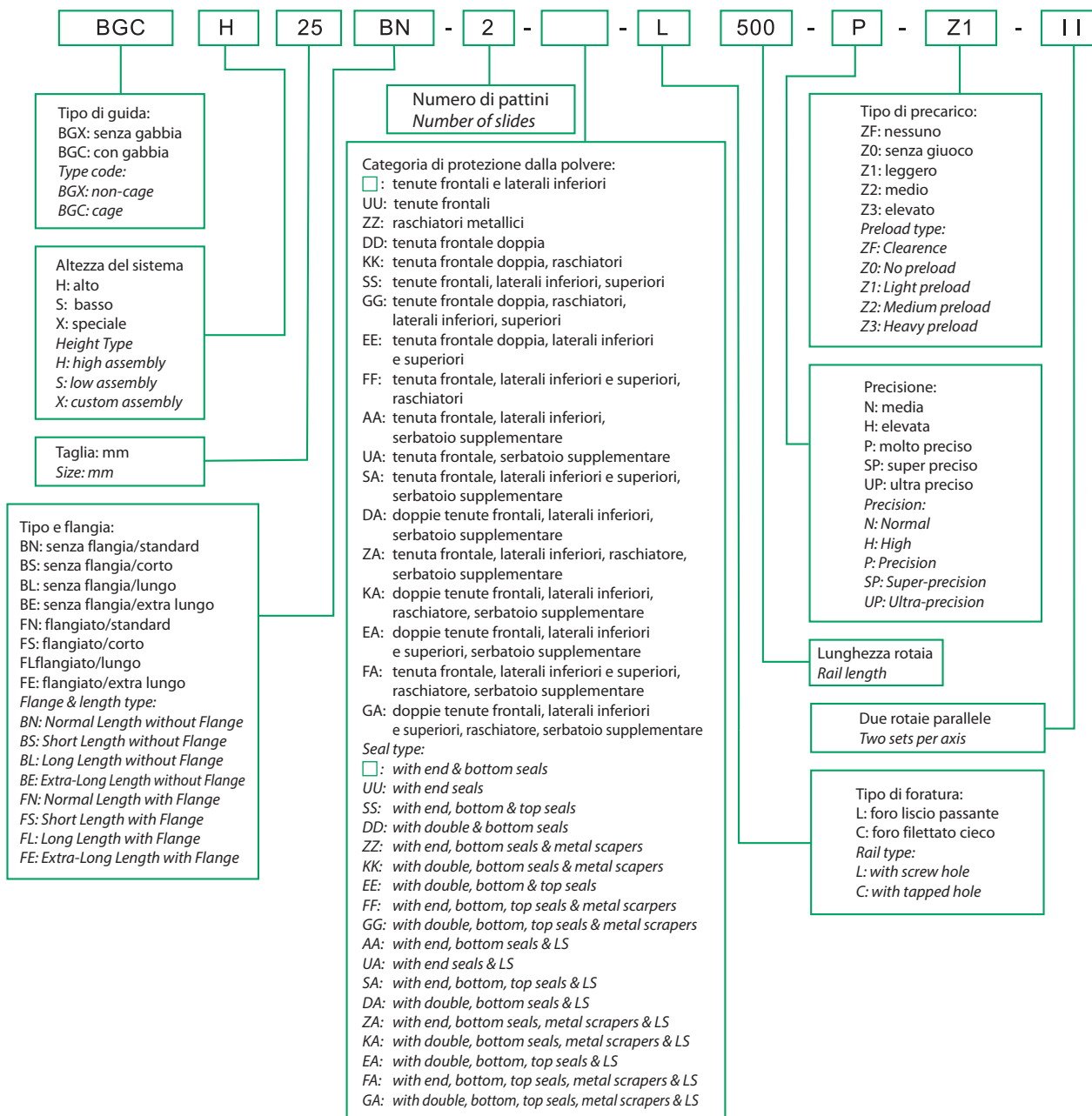
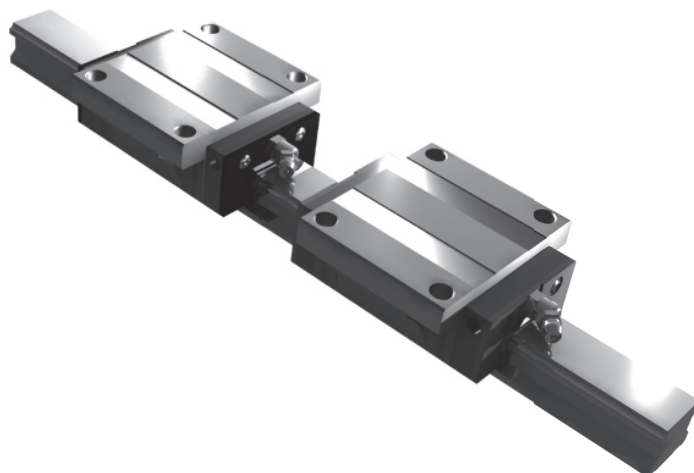


GUIDE LINEARI ISB S

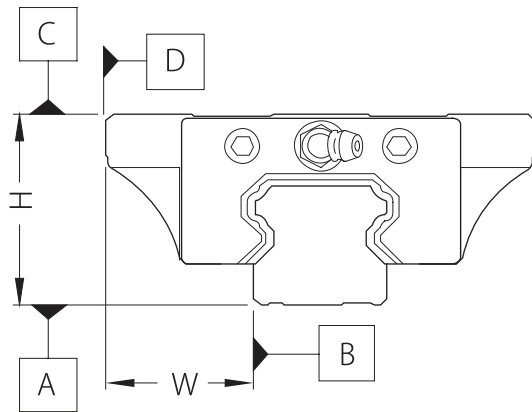
ISB S LINEAR GUIDES

1. SISTEMA DI CODIFICA

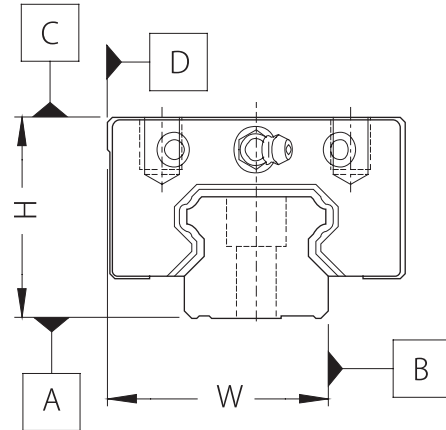
1. TYPE CODING SYSTEM



1.1. CLASSE DI PRECISIONE

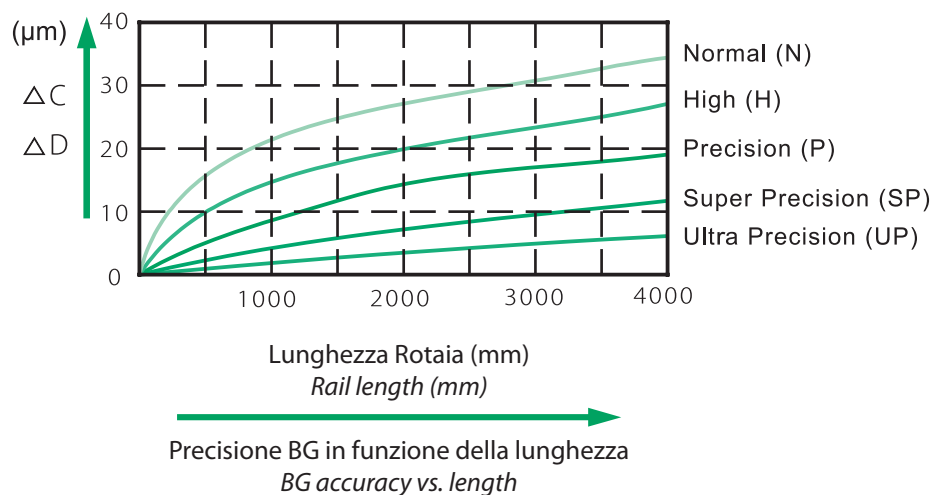


1.1. PRECISION CLASS



Unit: mm

ELEMENTO ITEM	CLASSE CLASS	NORMALE NORMAL (N)	ALTA HIGH (H)	PRECISA PRECISION (P)	SUPER PRECISA SUPER PRECISION (SP)	ULTRA PRECISA ULTRA PRECISION (UP)
Tolleranza sull'altezza (H) Height tolerance (H)		±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
Tolleranza sulla larghezza (W) Width tolerance (W)		±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
Differenza sull'altezza (ΔH) Height difference (ΔH)		0.03	0.02	0.01	0.005	0.003
Differenza sulla larghezza (ΔW) Width difference (ΔW)		0.03	0.02	0.01	0.005	0.003
Differenza tra il piano C e quello A Deviation of plane C vs. plane A	Riferirsi a ΔC nel diagramma qui sotto Please refer to ΔC in the diagram below for					
Differenza tra il piano D e quello B Deviation of plane D vs. plane B	Riferirsi a ΔD nel diagramma qui sotto Please refer to ΔD in the diagram below for					



1.2. SCELTA DEL PRECARICO

Quando la rigidità di una guida lineare non è sufficiente, può verificarsi un giuoco tra le parti collegate. Il precarico è un carico preventivamente applicato ai corpi volventi allo scopo di annullare il giuoco di una guida lineare, aumentandone così la rigidità.

1.2. PRELOAD SELECTION

When rigidity of a linea guide is not strong enough, clearence will exist in between the elments. Preload is the load preliminary applied to the rolling elements to eliminate a clearence of a linear guide and to increase its rigidity.

PRECARICO PRELOAD	ASSENTE O SENZA GIUOCO NO PRELOAD OR NO CLEARENCE	LEGGERO LIGHT PRELOAD	MEDIO ED ELEVATO MEDIUM & HEAVY PRELOAD
CONDIZIONI DI LAVORO CONDITIONS	1. Deboli urti 2. 2 rotaie accoppiate 3. Bassa precisione 4. Alta scorrevolezza 5. Bassi carichi <i>1. weak impact 2. 2 rails in pair 3. low accuracy 4. small resistance 5. small load</i>	1. Carichi a sbalzo 2. Singola rotaia 3. Carichi medi 4. Alta precisione <i>1. cantilever 2. single rail 3. medium coad 4. high accuracy</i>	1. Urti elevati 2. Elevate vibrazioni 3. Impieghi gravosi <i>1. strong impact 2. strong vibration 3. heavy machining</i>
CAMPI APPLICATIVI APPLICATIONS	1. Saldatrici 2. Sezionatrici 3. Alimentatori 4. Sistemi di cambio utensile 5. Tavole XY in generale 6. Confezionatrici <i>1. welding machine 2. chopping machine 3. feeding mechanism 4. tool change mechanism 5. ordinary XY table 6. packing machine</i>	1. Torni CNC 2. Macchine per elettroerosione 3. Tavole XY di precisione 4. Robot industriali 6. Punzonatrici per circuiti stampati <i>1. NC lathe 2. EDM 3. precise XY table 4. ordinary Z.axis 5. industrial robot 6. PCB punching machine</i>	1. Centri di lavoro 2. Fresatrici e torni CNC 3. Assi di avanzamento per rettifiche 4. Assi di avanzamento per teste operatrici <i>1. machine tool 2. NC lathe and milling machine 3. feeding axis of grinder 4. tool feeding axis</i>

L'utilizzo di precarichi maggiori servirà ad evitare vibrazioni ed urti dovuti alle inerzie nei meccanismi con moto alternato. Per contro l'aumento del precarico incrementerà i carichi interni e la difficoltà nell'assemblaggio. Quindi la scelta della guida lineare dovrà tenere conto dell'entità del precarico cercando il miglior equilibrio tra l'influenza delle vibrazioni e quella del precarico stesso sulla durata prevista del sistema.

Increase of preload will eliminate the vibration and the inertia impact in a reciprocating mechanism. However, increase of preload will increase the internal load and increase the assembly difficulty. Therefore, selection of linear guide must bring into account the preload and balance between the impact of vibration and of preload to life.

Precarico**Preload**

C: capacità di carico dinamica

C: dynamic load rating

CLASSE CLASS	CODICE CODE	PRECARICO PRELOAD
NESSUNO NO PRELOAD	ZF	0
SENZA GIUOCO NO CLEREANCE	Z0	0
LEGGERO LIGHT PRELOAD	Z1	0.02C
MEDIO MEDIUM PRELOAD	Z2	0.05C
ELEVATO HEAVY PRELOAD	Z3	0.07C

* In caso di precarico ancora più elevato,
contattare il rappresentante ISB

*In case of even higher preload,
please contact ISB representative

Giuoco radiale**Radial clearance**

TIPO TYPE	PRECARICO PRELOAD	ZF	Z0	Z1	Z2	Z3
BG 15		4 ~ 8	-3 ~ 3	-8 ~ -4	-13 ~ -9	-18 ~ -14
BG 20		4 ~ 8	-3 ~ 3	-8 ~ -4	-14 ~ -9	-19 ~ -14
BG 25		5 ~ 10	-4 ~ 4	-10 ~ -5	-17 ~ -11	-23 ~ -18
BG 30		5 ~ 11	-4 ~ 4	-11 ~ -5	-18 ~ -12	-25 ~ -19
BG 35		6 ~ 12	-5 ~ 5	-12 ~ -6	-20 ~ -13	-27 ~ -20
BG 45		7 ~ 15	-6 ~ 6	-15 ~ -7	-23 ~ -15	-32 ~ -24
BG 55		8 ~ 19	-7 ~ 7	-19 ~ -8	-29 ~ -20	-38 ~ -30

Intercambiabilità**Interchangeable or non-interchangeable**

CLASSE DI PRECISIONE ACCURACY CATEGORY	NON INTERCAMBIABILITÀ (IN CAD. ORDINE) NON-INTERCHANGEABLE (BY ORDER)					INTERCAMBIABILE INTERCHANGEABLE (STOCK)	
	UP	SP	P	H	N	H	N
Precarico Preload					ZF		ZF
			Z0	Z0	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1	Z1	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2	Z2	Z2		
	Z3	Z3	Z3				

2. PRINCIPI DI PROGETTAZIONE DEL MONTAGGIO

Lunghezze Standard e Massima delle Rotaie

ISB-S può offrire al cliente rotaie in lunghezza standard o customizzata per soddisfare ogni sua richiesta. Nel caso di lunghezze secondo specifica del cliente si consiglia di tenere un valore di G (distanza dell'ultimo foro dall'estremità) non superiore a 0.5 F, per evitare anomalie nello scorrimento dopo il fissaggio della rotaia.

$$L = [n-1] \cdot F + 2 \cdot G$$

L : Lunghezza totale rotaia (mm)

n : Numero fori di fissaggio

F : Interasse fori (mm)

G : Distanza centro ultimo foro dall'estremità (mm)

$$L = [n-1] \cdot F + 2 \cdot G$$

L : Total Length of Rail (mm)

n : Number of Mounting Holes

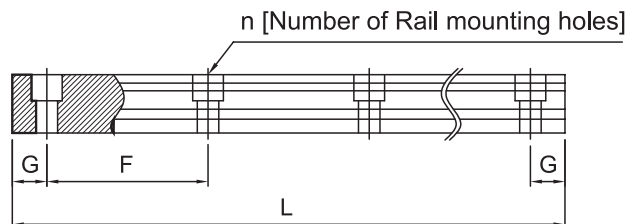
F : Distance Between Any Two Holes (mm)

G : Distance from the Center of the Last Hole to the Edge (mm)

2. MOUNTING DESIGN CONCEPT

The Standard Length and Maximum Length of Linear Rail

ISB-S offer our customer standard and customized rail length to meet the requirement for our customer. ISB-S suggests that when ordering customized rail length, to prevent unstable running performance after mounting, the end distance value G should be no greater than 1/2 F.

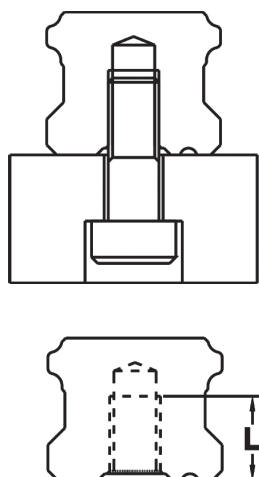


ARTICOLO / ITEM	BGR15	BGR20	BGR25	BGR30	BGR35	BGR45	BGR55
F : Interasse F : Pitch	60	60	60	80	80	105	120
G: Distanza consigliata dell'estremità G : Suggested Distance to End	20	20	20	20	20	22.5	30
L: Lunghezza massima L : Max. Length	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

Guide a Fori Ciechi

Blind Holes Rail

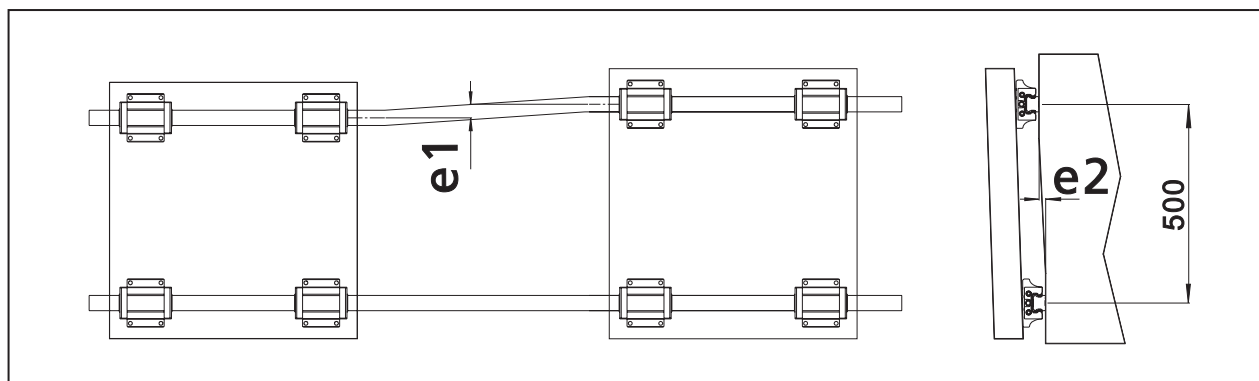
Unit: mm



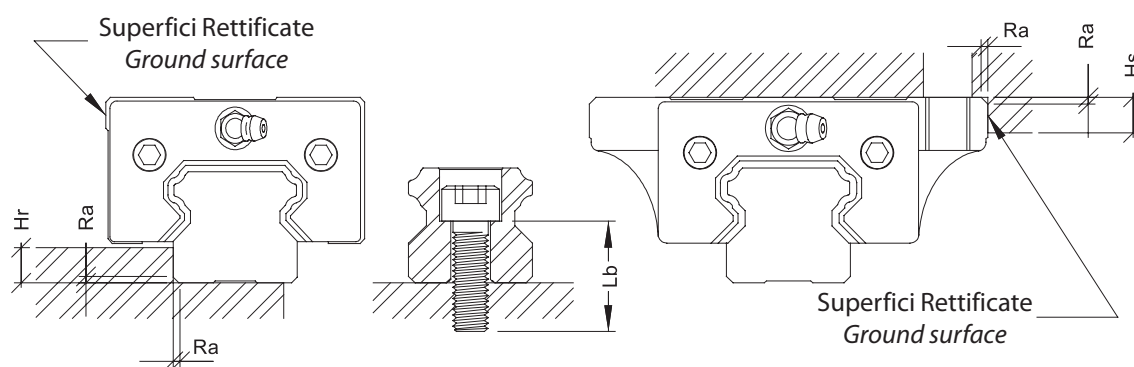
	DIMENSIONE FILETTATURA THREAD SIZE	LUNGHEZZA MAX FILETTATURA (L) MAX THREAD LENGHT (L)
BGR15	M5	8
BGR20	M6	10
BGR25	M6	12
BGR30	M8	15
BGR35	M8	17
BGR45	M12	20
BGR55	M14	24

Consigli sulla Precisione delle Superfici di Montaggio:

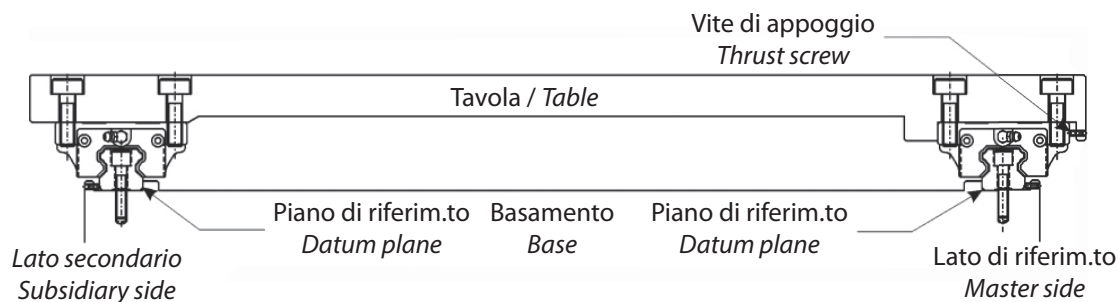
Recommended Mounting Surface Accuracy:

Unit: μm

TIPO TYPE	ERRORE AMMISSIBILE SUL PARALLELISMO ALLOWANCE OF PARALLEL DEVIATION (e1)					ERRORE AMMISSIBILE SULLA ALTEZZA ALLOWANCE OF LEVEL DIFFERENCE (e2)				
	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF
BG 15			18	25	35			85	130	190
BG 20		18	20	25	35		50	85	130	190
BG 25	15	20	22	30	42	60	70	85	130	195
BG 30	20	27	30	40	55	80	90	110	170	250
BG 35	22	30	35	50	68	100	120	150	210	290
BG 45	25	35	40	60	85	100	140	170	250	350
BG 55	30	45	50	70	95	125	170	210	300	420



TIPO TYPE	MAX. DIMENSIONE PER IL RACCORDO DELLO SPALLAMENTO BIGGEST CORNER RADIUS OF RAIL (Ra)	ALTEZZA DELLO SPALLAMENTO PER LA ROTAIA CLEAR HEIGHT FOR RAIL (Hr)	ALTEZZA DELLO SPALLAMENTO PER IL PATTINO CLEAR HEIGHT FOR SLIDE (Hs)	LUNGHEZZA CONSIGLIATA DELLA VITE SUGGESTED THREAD LENGTH (Lb)
BG 15	0.6	3.1	5	M4x16
BG 20	0.9	4.3	6	M5x20
BG 25	1.1	5.6	7	M6x25
BG 30	1.4	6.8	8	M8x30
BG 35	1.4	7.3	9	M8x30
BG 45	1.6	8.7	12	M12x35
BG 55	1.6	11.8	17	M14x35

Fasi di montaggio di guida lineare
Linear Guide Assembly Steps


La figura di cui sopra mostra un tipico esempio di montaggio della guida con le seguenti caratteristiche:

1. Il basamento dispone di 2 piani di riferimento.
2. Esiste un piano di riferimento perpendicolare assicurato da una vite di appoggio.
3. La vite di appoggio agisce sul lato di riferimento per la tavola.

Above figure shows a typical example for a rail mounting with the features below,

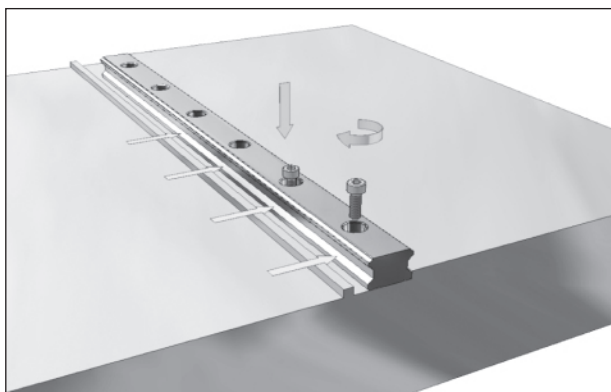
1. There are 2 datum planes on the base.
2. There is a crosswise datum plane aligned by a thrust screw.
3. The table thrustscrew is at the master side

Fase 1:

Inserire le viti nei fori partendo dal centro verso le estremità. Appoggiare con cura la rotaia contro il piano di riferimento. Serrare ulteriormente le viti partendo dal centro verso le estremità, per un posizionamento più stabile. Spingere la rotaia energicamente contro il piano di riferimento per ottimizzare il contatto.

Step 1:

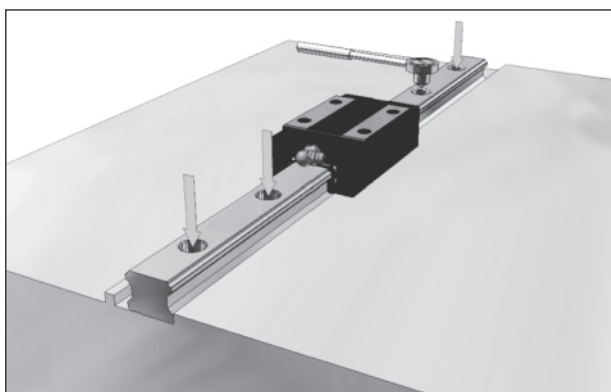
Attach the screws to screw holes in the sequence from centre to both ends. Push the rail gently against the datum plane. Fasten the screws in the sequence from centre to both ends slightly harder to make the rail more stable. Push the rail harder against the datum line to enhance the contact.


Fase 2:

Serrare le viti con una chiave dinamometrica mediante una adeguata coppia scelta in base al materiale del basamento.

Step 2:

Secure the screws with a torque wrench with the appropriate torque selected according to based material.



Coppia di serraggio consigliata per le viti di fissaggio**Recommended rail screw fastening torque**

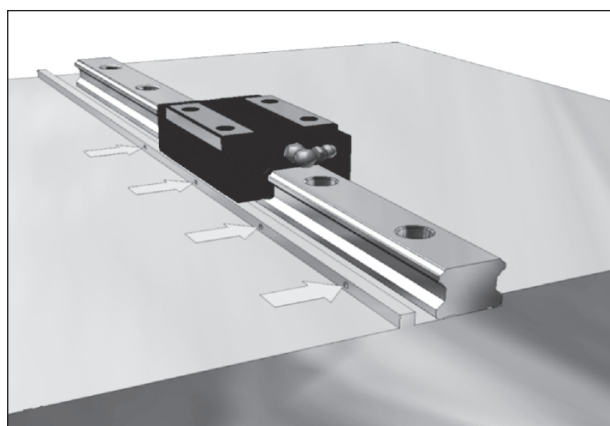
DIMENSIONE VITE SCREW SIZE	COPPIA DI SERRAGGIO / FASTENING TORQUE (kgf-cm)		
	ACCIAIO / STEEL	GHISA / CAST IRON	LEGA LEGGERA / ALUMINUM ALLOY
M 2	6.3	4.2	3.1
M 2.3	8.4	5.7	4.2
M 2.6	12.6	8.4	6.3
M 3	21	13.6	10.5
M 4	44.1	29.3	22
M 5	94.5	63	47.2
M 6	146.7	98.6	73.5
M 8	325.7	215.3	157.5
M 10	724.2	483.2	356.7
M 12	1264.2	840	630
M 14	1682.1	1125	840
M 16	2100	1403.5	1050

Fase 3:

assemblare la rotaia secondaria seguendo le stesse fasi prima dette e successivamente inserire i pattini singolarmente. Fare attenzione nel prevedere già in questa fase l'inserimento di tutti gli accessori, quali ingrassatori, raccordi e tenute parapolvere, dato che sarà difficile farlo in seguito a causa dello spazio limitato

Step 3:

Mount the subsidiary rail with the same steps foresaid, and then mount the slides onto the rails individually. Pay attention to assemble all the accessories, such as grease fitting, oil fitting and seals in this stage otherwise it will be difficult to assemble the assemblies afterwards due to limited space.

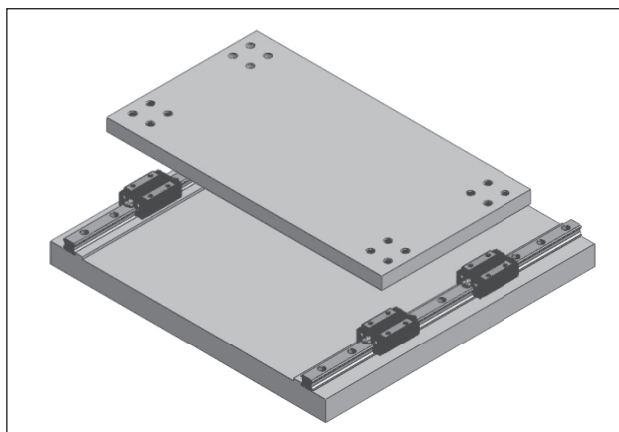


Fase 4:

Posizionare con cura la tavola sui pattini, sia dalla parte di riferimento che da quella secondaria.

Step 4:

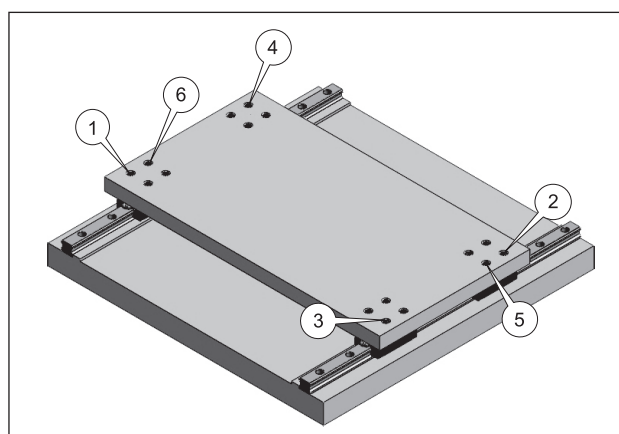
Place the table gently on the slides on both master and subsidiary rails.

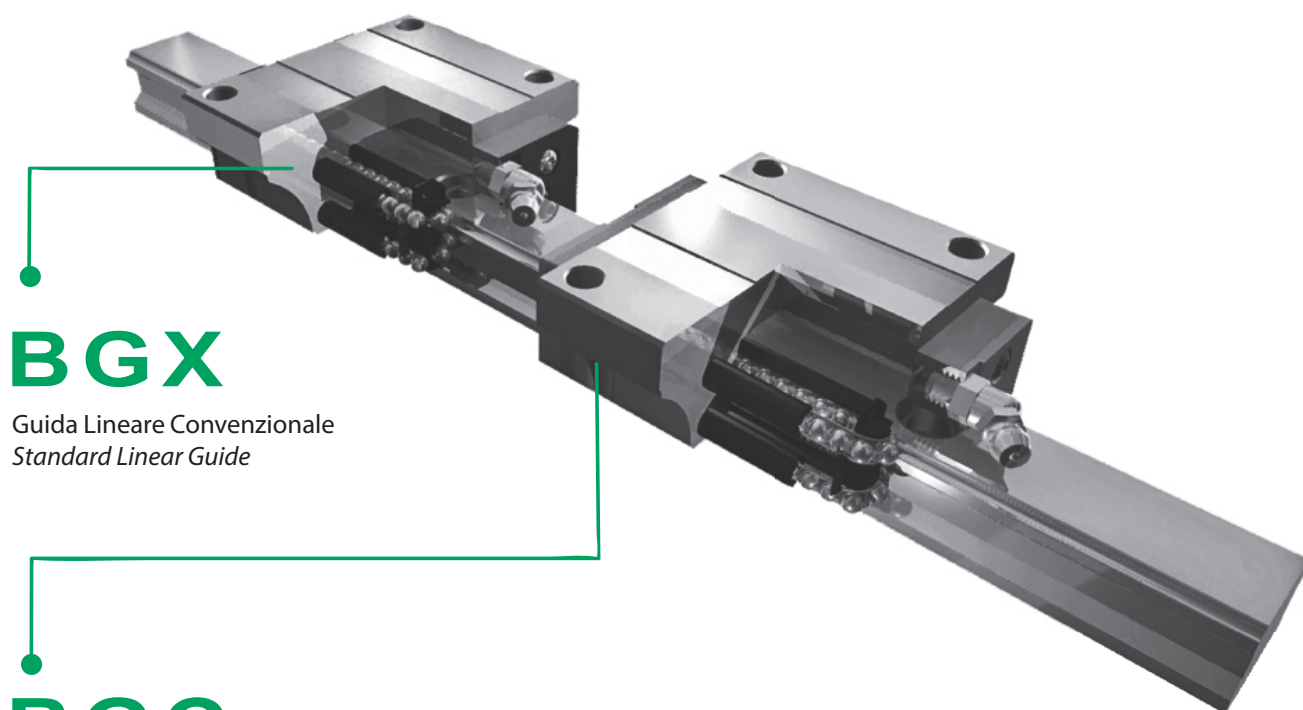

Fase 5:

Serrare le viti di appoggio per fissare la tavola. Serrare le viti sulla tavola secondo la successione mostrata nella figura.

Step 5:

Fasten the crosswise thrust screw to secure the table. Fasten the table screws with the sequence demonstrated in the figure.



3. SERIE BG**3. BG SERIES****BGX**

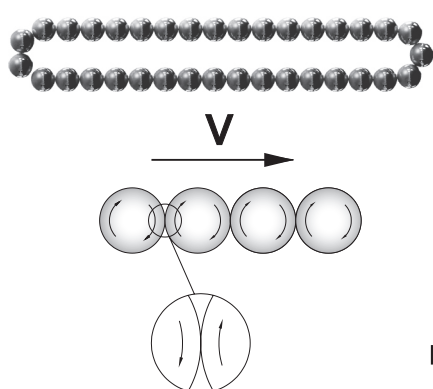
Guida Lineare Convenzionale
Standard Linear Guide

BGC

Guida Lineare con Gabbia di Trattenuta
Caged Linear Guide

3.1. BGC PER APPLICAZIONI A VELOCITÀ ELEVATE

Le sfere ruotano tra la rotaia ed il pattino ed in reciproco contatto nelle guide tradizionali. La velocità relativa tra i corpi volventi è doppia rispetto a quella di rotazione. Inoltre, essendo la superficie di contatto estremamente ridotta, la pressione di contatto tende a valori infinitamente elevati (fare riferimento alla formula di cui sotto). Questa è la causa principale dell'usura dei corpi volventi nelle guide tradizionali. Nelle guide tipo BGC la gabbia distanziatrice permette di trattenere un film lubrificante tra le sfere in grado di assorbire l'attrito, rendendo tale tipologia maggiormente idonea nell'utilizzo a velocità molto elevate.

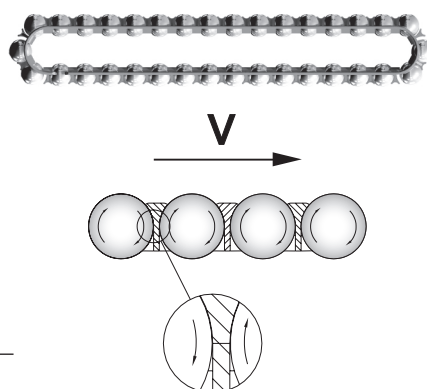


$$P = \frac{F}{A}$$

P: Pressione di contatto tra sfere adiacenti
F: Forza di interazione tra sfere adiacenti
A: Superficie di contatto tra sfere adiacenti

3.1. BGC FOR HIGH SPEED APPLICATIONS

The steel balls rotate between the slide and the rail against each other in the conventional linear guides. Relative speed at the ball contact is 2 times the rotational speed. In addition, since the contact area is extremely small, the pressure is infinite (Please refer to the formula below). This is the major reason of steel ball wearing conventional linear slides. In BGC linear slides, oil film is retained in between the balls to absorb friction and so is more ideal for high speed.



P: Contact pressure between neighboring steel balls
F: Interactive force between neighboring steel balls
A: Contact area of neighboring steel balls

Figura in alto a sinistra:

Le sfere ruotano una contro l'altra nelle guide tradizionali ad una velocità relativa pari a 2 volte quella di rotazione e la pressione di contatto tende all'infinito poiché la superficie di contatto è estremamente ridotta.

Figura in alto a destra:

Nelle guide tipo BGC la gabbia tra le sfere trattiene il lubrificante e forma un film. L'attrito viene assorbito dal film lubrificante. La gabbia permette spostamenti a velocità molto elevate.

Upper left figure:

The steel balls rotate against each other in the conventional linear guides at the relative speed 2 times the rotational speed and the pressure is infinite because the contact area is extremely small.

Upper right figure:

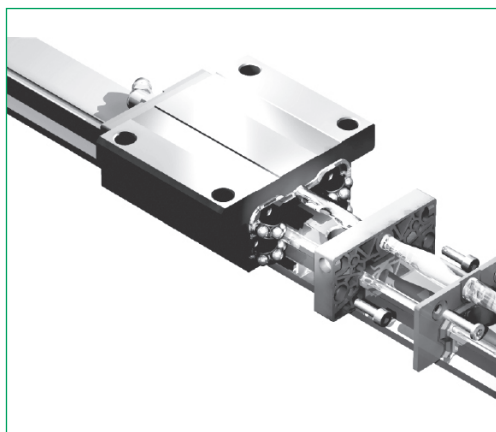
In BGC linear guides, the retainer between the steel ball holds the oil and forms the oil film. Friction is absorbed by the oil film. The retainer allows the slide to move in high speed.

Nelle guide lineari tipo BGC le sfere sono isolate tramite il film di lubrificante, anziché venire a contatto con velocità relative doppie rispetto a quella di rotazione come avviene nelle guide convenzionali. Quindi la pressione di contatto nelle guide convenzionali è molto più elevata che in quelle tipo BGC. Concludendo, sia la pressione di contatto che la velocità relativa nelle guide tipo BGC sono molto inferiori a quelle delle guide convenzionali, perciò il calore in tal modo generato è minore nelle prime.

In the BGC linear guides the steel balls are isolated by the oil film. Instead of contacting directly with relative speed twice as the rotational speed as in the conventional linear guides. Hence, the contact pressure of the conventional linear guides is a lot bigger than of the BGC linear guides. In conclusion, contact pressure and relative speed of BGC linear guides is far less than of the conventional ones and so the heat is less in the BGC linear guides.

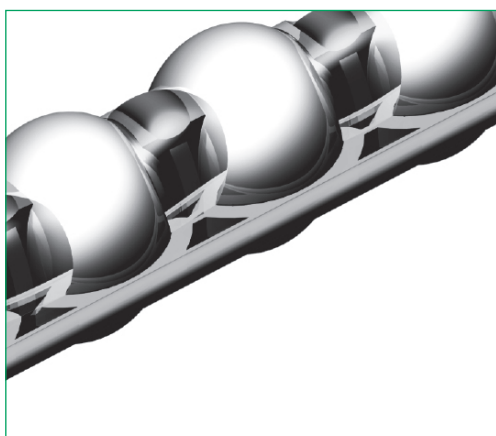
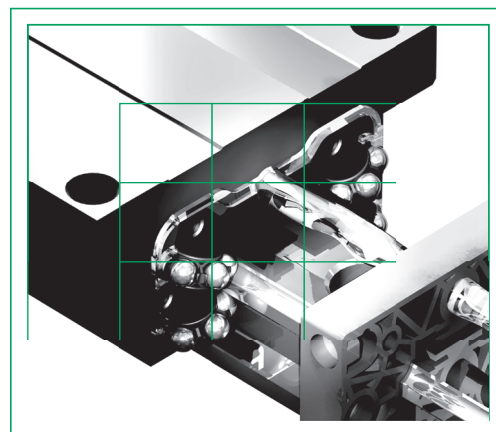
3.2. BGC LUBRIFICAZIONE TRAMITE RICIRCOLO DELLA GABBIA

La lubrificazione mediante olio iniettato attraverso i raccordi viene ottimizzata grazie al ricircolo della gabbia nelle guide lineari tipo BGC. Le guide BGC consentono una durata sicuramente più elevata rispetto a quelle convenzionali ed anche a quelle con gabbia di altro tipo.



3.2. BGC LUBRICATION BY RETAINER CIRCULATION

The lubrication injected from fittings can be enhanced with the retainer circulation in the BGC linear guides. BGC linear guides surely have a longer life than the conventional, and even other cage type linear guides.



Come evidenziato nella figura qui sopra, il film lubrificante si mantiene sulle sfere e sulla gabbia. L'esclusivo disegno della gabbia nelle guide tipo BGC prevede numerosi spazi di trattenuta del lubrificante. La gabbia durante il suo ricircolo veicola il lubrificante sulla superficie di rotolamento. La gabbia inoltre trattiene meglio il lubrificante durante i periodi di pausa rispetto alle guide convenzionali.

As shown in the figures above, the oil film stays in the steel balls and the retainers. The unique retainer design in the BGC linear guides contains plenty of room to retain the oil. The retainer brings the oil to the circulation surface as it circulates. The retainer even keeps the oil better than the conventional linear guide in rest.

Nelle guide convenzionali le sfere sono a contatto costantemente tra di loro, quindi il lubrificante può più agevolmente sfuggire dagli interstizi tra i corpi volventi. La perdita di lubrificante porterebbe ad usura, rumorosità e riscaldamento. Le guide tipo BGC forniscono una soluzione globale in grado di migliorare le prestazioni e la durata.

In conventional linear guides, the steel balls contact directly with one another. Therefore, the lubrication flows away easily. Loss of lubrication oil will result in wearing, noise and heating. BGC linear guides provide an overall solution that can improve the performance and life.

3.3. BGC GUIDE LINEARI SILENZIOSE

Le guide convenzionali sono più rumorose perché:

1. La velocità relativa tra le sfere adiacenti è doppia di quella nelle guide tipo BGC.
2. La superficie di contatto è estremamente ridotta, quindi la pressione di contatto è molto più elevata rispetto a quella nelle guide tipo BGC.

Principali cause di rumorosità:

Nelle guide convenzionali le sfere si urtano tra di loro producendo una evidente rumorosità. In quelle tipo BGC il rumore risulta molto attenuato dal film di olio prodotto dalla gabbia, quindi il rumore è molto più blando rispetto alle guide convenzionali.

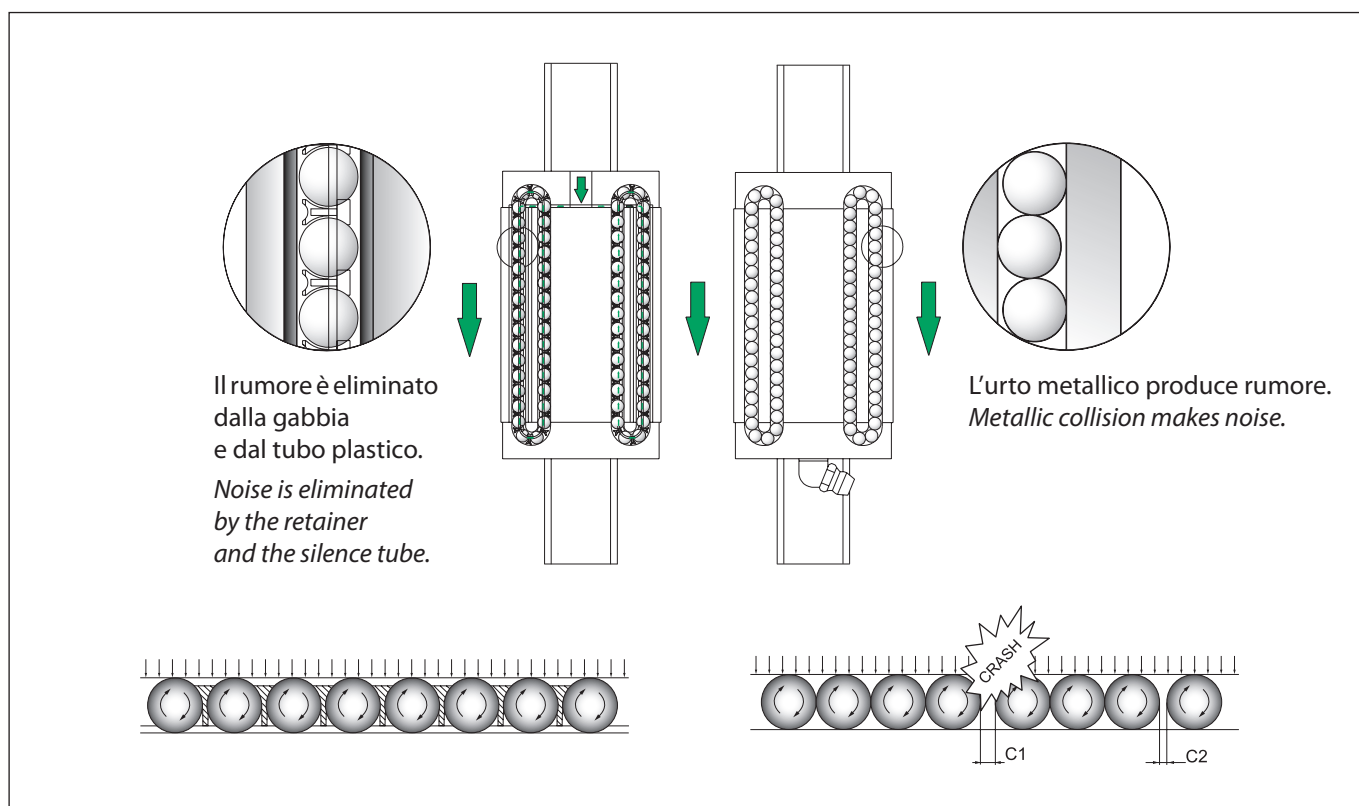
3.3. BGC SILENT LINEAR GUIDES

The conventional linear guides are noisier because:

1. Relative speed at steel ball contact is twice of that in BGC linear guides.
2. The contact area is extremely small therefore the contact pressure is far larger than that in BGC linear guides.

Main causes of noises:

In the conventional linear guides, the steel ball collides with one another and gives up sharp noises. In the BGC linear guides, noises are mostly absorbed by the oil film created by the retainer, therefore the noise is far milder than the conventional ones.

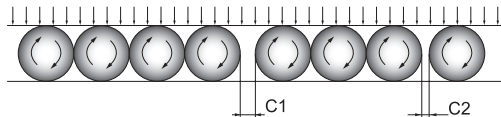


Quando le sfere scorrono a velocità diverse, quelle retrostanti vanno a colpire le sfere davanti a loro. Nelle guide convenzionali, si producono urti e si generano rumori evidenti. La gabbia in Alto Polimero delle guide BGC tiene separate le sfere e trascina il film lubrificante. La maggior parte degli urti vengono assorbiti dall'elasticità della gabbia e del film di olio, in tal modo il rumore dovuto agli urti viene annullato.

When the steel balls travels in different speeds, the steel balls will catch up the steel ball ahead. In the conventional linear guides, collision happens and creates loud noises. The high polymer retainer in BGC linear guides separates the steel balls and carries oil film. Most of the collisions are absorbed by the elasticity of the retainer and the oil film and so the noises due to collision are suppressed.

3.4 MIGLIORE DISTRIBUZIONE DEL CARICO NELLE GUIDE TIPO BGC

Le sfere nelle guide convenzionali non vengono uniformemente distanziate, così lo spazio tra di esse non è costante. Quindi anche il carico sulla singola sfera non è uniformemente distribuito.

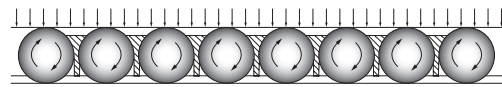


Come mostrato nella figura qui sopra, le sfere nelle guide convenzionali le guide sono distribuite casualmente e caricate in modo non uniforme.

As shown in the figure above, steel ball are randomly distributed in the conventional linear guides and unevenly loaded.

3.4 BEST LOAD DISTRIBUTION IN BGC LINEAR GUIDES

The steel balls in conventional linear guides are not evenly arranged and the clearances between steel balls are not even. Hence the loads on individual steel balls are not even.



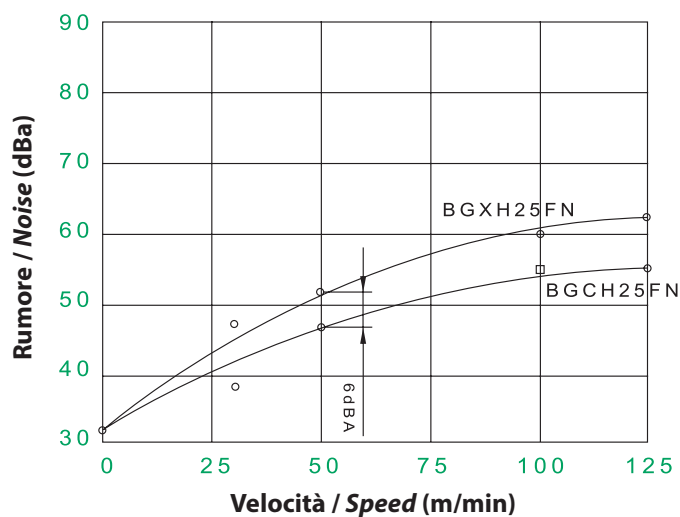
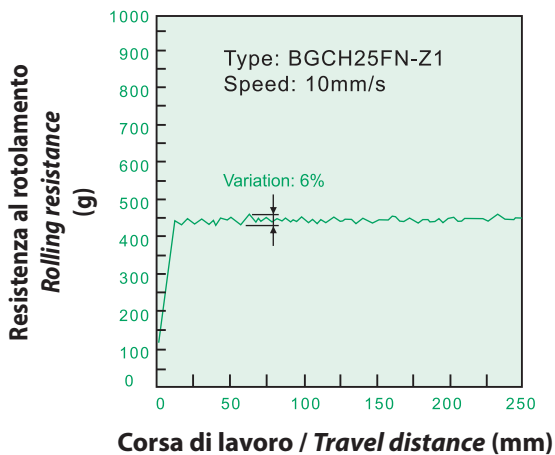
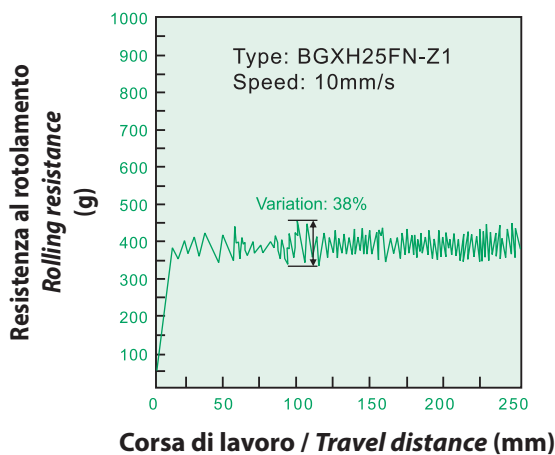
Come mostrato nella figura qui sopra, le guide tipo BGC mantengono le sfere uniformemente distribuite tramite la gabbia, in tal modo il giuoco è meglio ripartito e la durata superiore.

As shown in the figure above rails type BGC keep the balls evenly distributed by means of the cage, so that the gap between them too is evenly distributed and the lifetime improved.

La sfera di qualità superiore rende lo scorrimento più fluido.

This high quality steel ball makes the performance more smooth.

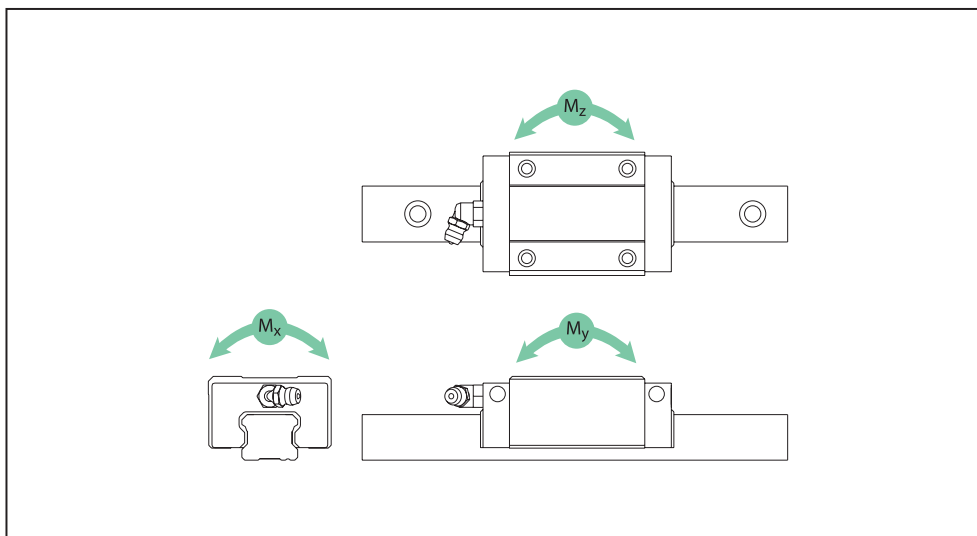


Basso Rumore / Low Noise
Bassa Vibrazione / Low Vibration
1/6~1/10 Ampiezza della Vibrazione nelle Guide Lineari con Gabbia
1/6~1/10 Vibration Amplitude in Caged Type Linear Guides

Guide BGC a confronto con le convenzionali
BGC vs. Conventional Linear Guides

	GUIDE LINEARI TIPO BGC BGC LINEAR GUIDES	GUIDE LINEARI CONVENZIONALI CONVENTIONAL LINEAR GUIDES
Velocità elevata <i>High Speed</i>	Idonea <i>Applicable</i>	Non idonea <i>Not Applicable</i>
Manutenzione <i>Maintenance</i>	Film lubrificante permanente <i>Oil film easy to maintain</i>	Film lubrificante instabile <i>Oil film not easy to maintain</i>
Rumore <i>Noise</i>	Bassa rumorosità <i>Less noisy</i>	Rumorosità media <i>Noisy</i>
Riscaldamento <i>Heating</i>	Modesto <i>Low</i>	Medio <i>High</i>
Carico <i>Load</i>	Uniforme <i>Even</i>	Non Uniforme <i>Uneven</i>

3.5 BG MOMENTO AMMISSIBILE

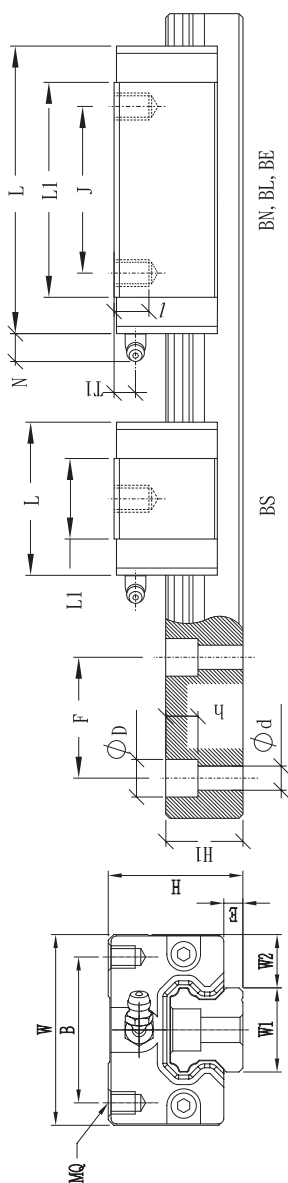
3.5 BG PERMISSIBLE MOMENT



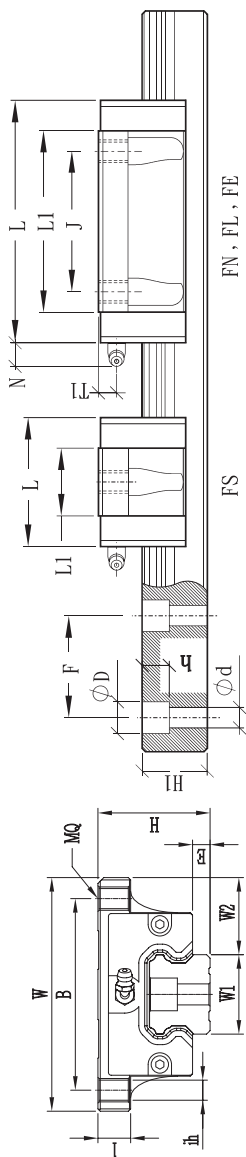
Il calcolo delle forze è diverso nel caso di rotaia singola ed in quello di rotaia doppia. Nel sistema a rotaia singola, il calcolo deve considerare il momento dovuto al carico esterno secondo i 3 assi e deve valutare il momento ammissibile causato dal carico equivalente.

Loads calculation for linear guides differs between single-rail and dual-rail. In the single-rail system, calculating the load must consider the moment given by external force in 3 dimensions, and must calculate the equivalent load permissible moment.

BGX/BGC SPECIFICATION TABLE (S-B)



Modello Model	Assemblaggio Assembly (mm)				Carrello / Block (mm)								Rotaia / Rail (mm)						Capacità di carico Rating load (kN)				Momento statico Static moment (kN-m)			Carrello Block	Rotaia Rail
	H	W	W2	E	L	B	J	MQ	I	L1	Oil H	T1	N	W1	H1	F	d	D	h	Rating load (kN)			Static moment (kN-m)			kg	kg/m
																				C-BGX	C-BGC	C0	Mx	My	Mz		
S15BS	24	34	9.5	3.3	40.6	26	M4	4.8	22.2	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	4.6	5.7	9.8	0.068	0.032	0.10	1.28		
S15BN	24	34	9.5	3.3	58.6	26	M4	4.8	40.2	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	9.3	11.5	19.6	0.136	0.117	0.17	1.28		
S15BL	24	34	9.5	3.3	66.1	26	M4	4.8	47.7	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	11.3	13.9	23.7	0.164	0.169	0.18	1.28		
S20BS	28	42	11.0	4.5	48.3	32	M5	5.5	27.5	M6x1	5.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	7.4	9.1	15.7	0.146	0.064	0.17	2.15		
S20BN	28	42	11.0	4.5	69.3	32	M5	5.5	48.5	M6x1	5.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	14.3	17.7	30.5	0.285	0.220	0.26	2.15		
S25BS	33	48	12.5	5.8	54.0	35	M6	6.8	32.3	M6x1	7.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	10.3	12.7	21.0	0.225	0.101	0.21	2.88		
S25BN	33	48	12.5	5.8	79.2	35	M6	6.8	57.5	M6x1	7.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	20.1	24.8	41.1	0.440	0.352	0.38	2.88		
X25BN	36	48	12.5	5.8	79.2	35	M6	9.0	57.5	M6x1	10.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	20.1	24.8	41.1	0.440	0.352	0.40	2.88		
X25BL	36	48	12.5	5.8	93.9	35	M6	9.0	72.2	M6x1	10.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	25.9	31.9	52.8	0.566	0.568	0.54	2.88		
X25BE	36	48	12.5	5.8	108.6	35	M6	9.0	86.9	M6x1	10.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	29.2	36.0	63.3	0.679	0.819	0.67	2.88		
S30BS	42	60	16.0	7.0	64.2	40	M8	10.0	37.2	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	14.7	18.2	27.0	0.350	0.150	0.50	4.45		
S30BN	42	60	16.0	7.0	94.8	40	M8	10.0	67.8	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	29.7	36.7	54.6	0.706	0.551	0.80	4.45		
S30BL	42	60	16.0	7.0	105.0	40	M8	10.0	78.0	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	38.5	47.5	70.7	0.915	0.821	0.94	4.45		
S30BE	42	60	16.0	7.0	130.5	40	M8	10.0	103.5	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	42.9	52.9	86.7	1.122	1.336	1.16	4.45		
S35BS	48	70	18.0	7.5	75.5	50	M8	10.0	44.5	M6x1	11.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	21.2	26.2	40.7	0.643	0.269	0.80	6.25		
S35BN	48	70	18.0	7.5	111.5	50	M8	10.0	80.5	M6x1	11.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	42.4	52.3	81.1	1.282	0.972	1.20	6.25		
S35BL	48	70	18.0	7.5	123.5	50	M8	10.0	92.5	M6x1	11.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	52.9	65.4	101.4	1.602	1.396	1.40	6.25		
S35BE	48	70	18.0	7.5	153.5	50	M8	10.0	122.5	M6x1	11.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	58.3	71.9	125.3	1.981	2.286	2.86	6.25		
S45BN	60	86	20.5	8.9	129.0	60	M10	15.5	94.0	M8x1.25	14.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	58.0	71.6	108.9	2.300	1.524	1.64	9.60		
S45BL	60	86	20.5	8.9	145.0	60	M10	15.5	110.0	M8x1.25	14.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	69.0	85.1	129.5	2.736	2.122	1.93	9.60		
S45BE	60	86	20.5	8.9	174.0	60	M10	15.5	139.0	M8x1.25	14.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	79.7	98.4	163.3	3.449	3.379	2.42	9.60		
S55BN	70	100	23.5	12.7	155.0	75	M12	18.0	116.0	M8x1.25	14.0	(16)	53	38.0	120	16.0	23.0	20.0	69.8	86.2	133.4	3.303	2.304	2.67	13.80		
S55BL	70	100	23.5	12.7	193.0	75	M12	18.0	154.0	M8x1.25	14.0	(16)	53	38.0	120	16.0	23.0	20.0	94.2	116.3	178.9	4.428	4.101	3.57	13.80		
S55BE	70	100	23.5	12.7	210.0	75	M12	18.0	171.0	M8x1.25	14.0	(16)	53	38.0	120	16.0	23.0	20.0	127.7	157.7	253.6	6.379	6.458	3.97	13.80		



Modello Model	Assemblaggio Assembly (mm)				Carrello / Block (mm)							Rotaia / Rail (mm)						Capacità di carico Rating load (kN)				Momento statico Static moment (kN-m)			Carrello Block	Rotaia Rail		
	H	W	W2	E	L	B	J	MQ	ih	I	L1	Oil H	T1	N	W1	H1	F	d	D	h	C-BGX	C-BGC	C0	M _x	M _y	M _z	kg	kg/m
H15FN	24	47	16.0	3.3	58.6	38	30	M5	4.4	8.0	40.2	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	9.3	11.5	19.6	0.136	0.117	0.117	0.21	1.28
H15FL	24	47	16.0	3.3	66.1	38	30	M5	4.4	8.0	47.7	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	11.3	13.9	23.7	0.164	0.169	0.169	0.23	1.28
S15FS	24	52	18.5	3.3	40.6	41		M5	4.4	8.0	22.2	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	4.6	5.7	9.8	0.068	0.032	0.032	0.12	1.28
S15FN	24	52	18.5	3.3	58.6	41	26	M5	4.4	8.0	40.2	M4x0.7	5.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	9.3	11.5	19.6	0.136	0.117	0.117	0.19	1.28
H20FN	30	63	21.5	4.5	69.3	53	40	M6	5.4	9.0	48.5	M6x1	7.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	14.3	17.7	30.5	0.285	0.220	0.220	0.40	2.15
H20FL	30	63	21.5	4.5	82.1	53	40	M6	5.4	9.0	61.3	M6x1	7.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	18.6	23.0	39.5	0.369	0.361	0.361	0.46	2.15
H20FE	30	63	21.5	4.5	97.3	53	40	M6	5.4	9.0	76.5	M6x1	7.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	22.1	27.3	48.9	0.456	0.557	0.557	0.61	2.15
S20FS	28	59	19.5	4.5	48.3	49		M6	5.4	7.0	27.5	M6x1	5.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	7.4	9.1	15.7	0.225	0.101	0.101	0.18	2.15
S20FN	28	59	19.5	4.5	69.3	49	32	M6	5.4	7.0	48.5	M6x1	5.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	14.3	17.7	30.5	0.285	0.220	0.220	0.31	2.15
H25FN	36	70	23.5	5.8	79.2	57	45	M8	7.0	10.0	57.5	M6x1	10.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	20.1	24.8	41.1	0.440	0.352	0.352	0.57	2.88
H25FL	36	70	23.5	5.8	93.9	57	45	M8	7.0	10.0	72.2	M6x1	10.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	25.9	31.9	52.8	0.566	0.568	0.568	0.72	2.88
H25FE	36	70	23.5	5.8	108.6	57	45	M8	7.0	10.0	86.9	M6x1	10.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	29.2	36.0	63.3	0.679	0.819	0.819	0.89	2.88
S25FS	33	73	25.0	5.8	54.0	60		M8	7.0	7.0	32.3	M6x1	7.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	10.3	12.7	21.0	0.225	0.101	0.101	0.33	2.88
S25FN	33	73	25.0	5.8	79.2	60	35	M8	7.0	7.0	57.5	M6x1	7.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	20.1	24.8	41.1	0.440	0.352	0.352	0.50	2.88
H30FS	42	90	31.0	7.0	64.2	72		M10	8.6	11.0	37.2	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	14.7	18.2	27.0	0.350	0.150	0.150	0.80	4.45
H30FN	42	90	31.0	7.0	94.8	72	52	M10	8.6	11.0	67.8	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	29.7	36.7	54.6	0.706	0.551	0.551	1.10	4.45
H30FL	42	90	31.0	7.0	105.0	72	52	M10	8.6	11.0	78.0	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	38.5	47.5	70.7	0.915	0.821	0.821	1.34	4.45
H30FE	42	90	31.0	7.0	130.5	72	52	M10	8.6	11.0	103.5	M6x1	10	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	42.9	52.9	86.7	1.122	1.336	1.336	1.66	4.45
H35FS	48	100	33.0	7.5	75.5	82		M10	8.6	12.0	44.5	M6x1	11.5	(16)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	21.2	26.2	40.7	0.643	0.269	0.269	1.00	6.25
H35FN	48	100	33.0	7.5	111.5	82	62	M10	8.6	12.0	80.5	M6x1	11.5	(16)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	42.4	52.3	81.1	1.282	0.972	0.972	1.50	6.25
H35FL	48	100	33.0	7.5	123.5	82	62	M10	8.6	12.0	92.5	M6x1	11.5	(16)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	52.9	65.4	101.4	1.602	1.396	1.396	1.90	6.25
H35FE	48	100	33.0	7.5	153.5	82	62	M10	8.6	12.0	122.5	M6x1	11.5	(16)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	58.3	71.9	125.3	1.981	2.286	2.286	2.54	6.25
H45FN	60	120	37.5	8.9	129.0	100	80	M12	10.6	15.5	94.0	M8x1.25	14.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	58.0	71.6	108.9	2.300	1.524	1.524	2.27	9.60
H45FL	60	120	37.5	8.9	145.0	100	80	M12	10.6	15.5	110.0	M8x1.25	14.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	69.0	85.1	129.5	2.736	2.122	2.122	2.68	9.60
H45FE	60	120	37.5	8.9	174.0	100	80	M12	10.6	15.5	139.0	M8x1.25	14.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	79.7	98.4	163.3	3.449	3.379	3.379	3.42	9.60
H55FN	70	140	43.5	12.7	155.0	116	95	M14	12.6	18.5	116.0	M8x1.25	14.0	(16)	53	38.0	120	16.0	23.0	20.0	69.8	86.2	133.4	3.303	2.304	2.304	3.44	13.80
H55FL	70	140	43.5	12.7	193.0	116	95	M14	12.6	18.5	154.0	M8x1.25	14.0	(16)	53	38.0	120	16.0	23.0	20.0	94.2	116.3	178.9	4.428	4.101	4.101	4.63	13.80
H55FE	70	140	43.5	12.7	210.0	116	95	M14	12.6	18.5	171.0	M8x1.25	14.0	(16)	53	38.0	120	16.0	23.0	20.0	127.7	157.7	253.6	6.279	6.458	6.458	5.16	13.80

Technical drawing of a mechanical assembly, showing a cross-section of a component with various dimensions and labels.

Dimensions:

- L : Total length of the component.
- $L1$: Length of the upper section.
- $J1$: Length of the middle section.
- J : Length of the lower section.
- N : Distance from the left end to the start of the lower section.
- F : Distance from the left end to the center of the lower section.
- ϕD : Diameter of the upper section.
- ϕd : Diameter of the lower section.
- $1H$: Height of the lower section.
- H : Total height of the component.
- W : Width of the component.
- B : Width of the upper section.
- $W1$: Width of the lower section.
- $W2$: Width of the middle section.
- W : Width of the component.
- MQ : Label for the middle section.
- BL : Label for the bottom left section.
- BN, BE : Label for the bottom middle section.

Labels:

- MQ : Label for the middle section.
- BL : Label for the bottom left section.
- BN, BE : Label for the bottom middle section.

Modello Model	Assemblaggio Assembly (mm)				Carrello / Block (mm)										Rotaia / Rail (mm)						Capacità di carico Rating load (kN)			Momento statico Static moment (kN-m)			Carrello Block	Rotaia Rail
	H	W	W2	E	L	B	J	J1	MQ	I	L1	Oil H	T1	N	W1	H1	F	d	D	h	C-BGX	C-BGC	C0	Mx	My	Mz	kg	kg/m
H15BN	28	34	9.5	3.3	58.6	26	26		M4	6.0	40.2	M4x0.7	9.5	(5)	15	13.0	60	4.5	7.5	6.0	9.3	11.5	19.6	0.136	0.117	0.117	0.19	1.28
H20BN	30	44	12.0	4.5	69.3	32	36		M5	6.5	48.5	M6x1	7.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	14.3	17.7	30.5	0.285	0.220	0.220	0.31	2.15
H20BL	30	44	12.0	4.5	82.1	32	36	50	M5	6.5	61.3	M6x1	7.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	18.6	23.3	39.5	0.369	0.361	0.361	0.36	2.15
H20BE	30	44	12.0	4.5	97.3	32	50		M5	6.5	76.5	M6x1	7.1	(15.6)	20	16.3	60	6.0	9.5	8.5	22.1	27.3	48.9	0.456	0.557	0.557	0.47	2.15
H25BN	40	48	12.5	5.8	79.2	35	35		M6	9.0	57.5	M6x1	14.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	20.1	24.8	41.1	0.440	0.352	0.352	0.45	2.88
H25BL	40	48	12.5	5.8	93.9	35	35	50	M6	9.0	72.2	M6x1	14.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	25.9	31.9	52.8	0.566	0.568	0.568	0.66	2.88
H25BE	40	48	12.5	5.8	108.6	35	50		M6	9.0	86.9	M6x1	14.2	(15.6)	23	19.2	60	7.0	11.0	9.0	29.2	36.0	63.3	0.679	0.819	0.819	0.80	2.88
H30BN	45	60	16.0	7.0	94.8	40	40		M8	12.0	67.8	M6x1	13	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	29.7	36.7	54.6	0.706	0.551	0.551	0.91	4.45
H30BL	45	60	16.0	7.0	105.0	40	40	60	M8	12.0	78.0	M6x1	13	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	38.5	47.5	70.7	0.915	0.821	0.821	1.04	4.45
H30BE	45	60	16.0	7.0	130.5	40	60		M8	12.0	103.5	M6x1	13	(15.6)	28	22.8	80	9.0	14.0	12.0	42.9	52.9	86.7	1.122	1.336	1.336	1.36	4.45
H35BN	55	70	18.0	7.5	111.5	50	50		M8	12.0	80.5	M6x1	18.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	42.4	52.3	81.1	1.282	0.972	0.972	1.50	6.25
H35BL	55	70	18.0	7.5	123.5	50	50	72	M8	12.0	92.5	M6x1	18.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	52.9	65.4	101.4	1.602	1.396	1.396	1.80	6.25
H35BE	55	70	18.0	7.5	153.5	50	72		M8	12.0	122.5	M6x1	18.5	(15.6)	34	26.0	80	9.0	14.0	12.0	58.3	71.9	125.3	1.981	2.286	2.286	2.34	6.25
H45BN	70	86	20.5	8.9	129.0	60	60		M10	18.0	94.0	M8x1.25	24.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	58.0	71.6	108.9	2.300	1.524	1.524	2.28	9.60
H45BL	70	86	20.5	8.9	145.0	60	60	80	M10	18.0	110.0	M8x1.25	24.4	(16)	45	31.1	105	14.0	20.0	17.0	69.0	85.1	129.5	2.736	2.122	2.122	2.67	9.60
H45BE	70	86	20.5	8.9	174.0	60	80		M10	18.0	139.0	M8x1.25	24.4	(16)	45	31.1</												

4. RISERVA SUPPLEMENTARE DI LUBRIFICANTE

Componenti:

La riserva di lubrificante distribuisce automaticamente l'olio formando un film lungo tutta la superficie di rotolamento della rotaia, lubrificando così adeguatamente i corpi volventi. Rispetto al ricircolo tradizionale che porta olio ai corpi volventi, la combinazione di questo con la riserva di lubrificante fornisce ulteriore garanzia di adeguata lubrificazione.

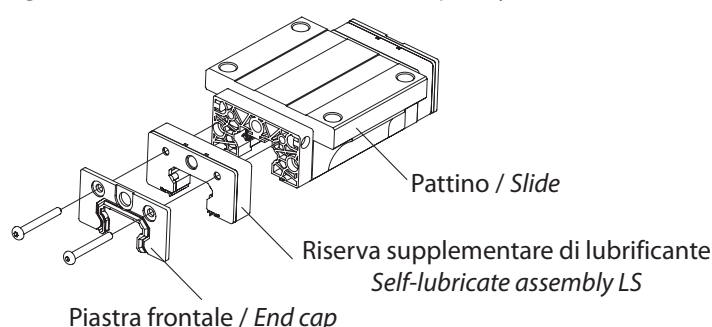
- Per un corretto uso dell'ingrassatore assicurarsi di montare la riserva di lubrificante con la testata rivolta verso l'esterno.
- Allo scopo di ottenere il migliore risultato usare viscosità del lubrificante compresa tra 100 e 400.
- Nel caso in cui si adotti contemporaneamente una lubrificazione forzata, la relativa pressione dovrà essere adeguatamente ridotta.

4. SELF-LUBRICATE ASSEMBLY (LS)

Self-Lubricate Components (Lubrication system : LS)

Self-lubricate assembly (LS) automatically spreads the lubrication oil to form the oil film all over the rail rolling surface to lubricate the rolling elements appropriately. Different from conventional lubrication loop that delivers lubrication oil to the rolling elements, the combination of lubrication loop and self-lubricate assembly (LS) provides more reliable lubrication.

- Be sure to assemble the self-lubricate assembly (LS) cap outward to use the fitting correctly-
- Use lubrication oil of viscosity 100~400 to ensure the expected lubrication effect.
- If pressure lubrication is used simultaneously, reduce the pressure lubrication adequately.



Specifiche tecniche

Specification of Self-Lubricate Assembly (LS)

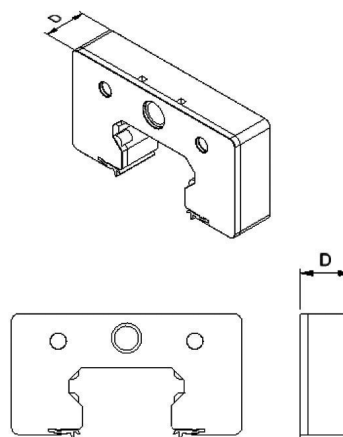
D: Spessore della singola riserva supplementare (LS)

D: Thickness of single self-lubricate assembly (LS)

V: Quantità di lubrificante

V: Volume of oil lubrication

TAGLIA / SPEC	D (mm)	V (cm ³)
15 type	10.3	2.0
20 type	10.3	2.5
25 type	10.3	3.0
30 type	10.3	5.5
35 type	10.7	8.5
45 type	13.0	15.0
55 type	13.0	22.5



Codice Code	Tenuta frontale End Seal	Tenuta inferiore Bottom Seal	Tenuta superiore Top Seal	Doppia tenuta Double Seal	Raschiatore Scraper	Serbatoio supplementare Self-lubricate components (LS)
AA	✓	✓				✓
UA	✓					✓
SA	✓	✓	✓			✓
DA		✓		✓		✓
ZA	✓	✓			✓	✓
KA		✓		✓	✓	✓
EA		✓	✓	✓		✓
FA	✓	✓	✓		✓	✓
GA		✓	✓	✓	✓	✓

Prestazioni

Adottando un lubrificante con la viscosità consigliata è stato verificato tramite test in laboratorio che era ancora presente una certa quantità del medesimo dopo 500 km di percorrenza. L'ingrassatore in dotazione è unico, sia per l'uso con la sola testata che per quello in abbinamento con la riserva di lubrificante. Durante il funzionamento le fibre capillari contenute all'interno della riserva raccolgono il lubrificante in eccesso.

Combinazioni di Montaggio

La riserva supplementare di lubrificante si compone dei seguenti elementi:

- 4x Feltri di trattenuta del lubrificante
- 1x Testata di chiusura
- 1x Corpo di contenimento
- 2x Tappi inferiori di tenuta
- 2x Feltri di contatto

Dimensioni

Self-Lubrication (LS) Performance

It has been tested and proved in lab that there was residual oil after 500km of travel if recommended viscosity oil was applied. The self-lubricate assembly uses the same oil fitting as the end cap. There is no need to change the oil fitting. In use, the capillary foam in the assembly collects the excess oil.

Assembly compositions

The self-lubrication assembly (LS) are composed of the following components:

- Oil retaining foam x4
- Enclosure cap x1
- Enclosure housing x1
- Bottom Seal x2
- Contact felt x2

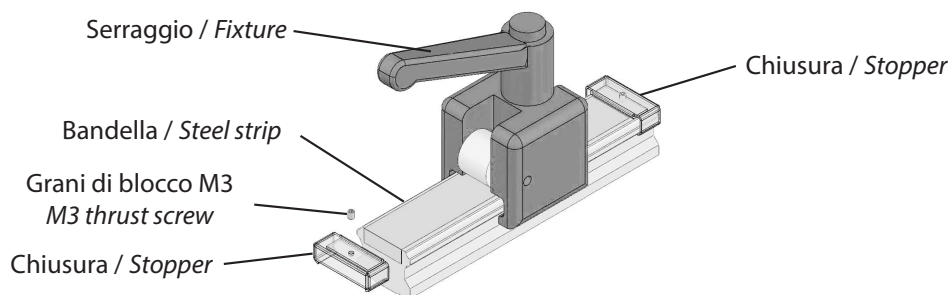
Assembly Dimensions

SERIE / SERIES		UU	UU+LS (UA)	DD+LS (DA)	ZZ+LS (ZA)	KK+LS (KA)
BGX 15 BGC	S	40.6	61.2	67.2	63.0	69.4
	N	58.6	79.2	85.2	80.1	87.4
	L	66.1	86.7	92.7	87.6	94.9
	E	81.1	101.7	107.7	102.6	109.9
BGX 20 BGC	S	48.3	68.9	75.9	70.1	78.9
	N	69.3	89.9	96.9	91.1	99.9
	L	82.1	102.7	109.7	103.9	112.7
	E	97.3	117.9	124.9	119.1	127.9
BGX 25 BGC	S	54.0	74.6	82.1	76.6	84.5
	N	79.2	99.8	106.8	101.3	109.7
	L	93.9	114.5	121.5	116.0	124.4
	E	108.6	129.2	136.2	130.7	139.1
BGX 30 BGC	S	64.2	84.8	92.8	86.1	96.8
	N	94.8	115.4	123.4	116.7	127.4
	L	105.0	125.6	133.6	126.9	137.6
	E	130.5	151.1	159.1	152.4	163.1
BGX 35 BGC	S	75.5	96.9	106.9	98.2	109.5
	N	111.5	132.9	142.9	134.2	145.5
	L	123.5	144.9	154.9	146.2	157.5
	E	153.5	174.9	184.9	176.2	187.5
BGX 45 BGC	N	129.0	155.0	165.0	156.5	171.0
	L	145.0	171.0	181.0	172.5	187.0
	E	174.0	200.0	210.0	201.5	216.0
BGX 55 BGC	N	155	181	191.0	182.3	196.6
	L	193	219	229.0	220.3	234.6
	E	210	236	246.0	237.3	251.6

5. BANDELLA METALLICA DI PROTEZIONE

Utilità

La bandella metallica protegge la rotaia per evitare che il pattino si danneggi a causa delle particelle che potrebbero venire intrappolate in un eventuale dislivello tra sommità dei tappi e superficie superiore della rotaia. Il fissaggio della bandella metallica necessita dei componenti di cui alla figura sottostante:



Specifiche

TAGLIA SPEC	LARGHEZZA WIDTH (mm)	SPESSORE THICKNESS (mm)
15	10	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)
20	11	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)
25	13	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)
30	16	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)
35	18	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)
45	27	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)
55	29	0.3 (adesivo compreso) 0.3 (including adhesive)

Composizione

- Contenitore: tutte le bandelle sono contenute nel medesimo contenitore, ma potendo essere di diverse dimensioni vengono assicurate con materiale da imballo.
- Dispositivo di serraggio: per posizionare con precisione la bandella al centro della rotaia.
- Chiusure: per fissare le estremità della bandella a quelle della rotaia.

Avvertenze

- Assicurarsi che non vi siano residui e contaminazioni prima di deporre la bandella.
- Operare a temperature tra i 20 ed i 40°C, altrimenti il risultato finale potrebbe risentirne.
- Evitare il contatto delle mani con l'adesivo per garantire una aderenza ottimale.
- La durata della bandella nella sua confezione è di 6 mesi.

5. STEEL STRIP ASSEMBLY

Steel Strip Purpose

The steel strip covers the rail to prevent the slide from being damaged by the dust captured by the height difference between the hole cap and the rail. The steel strip consists of the components as in the figure below.

Steel Strip Specifications



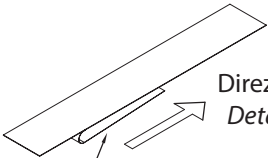
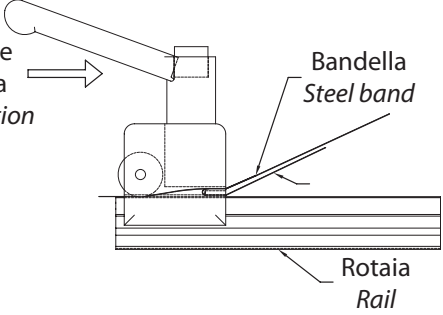
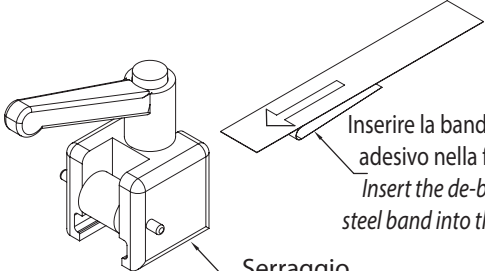
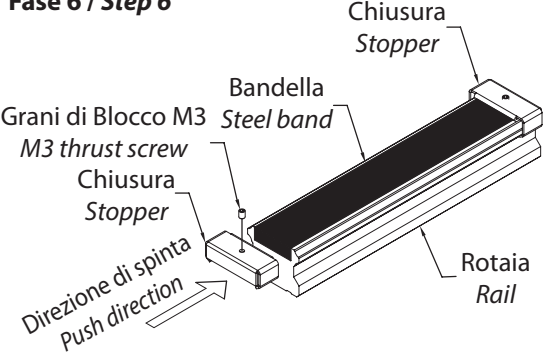
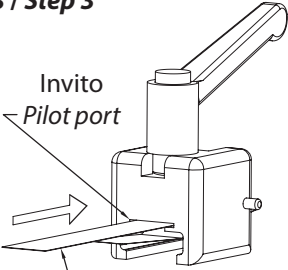
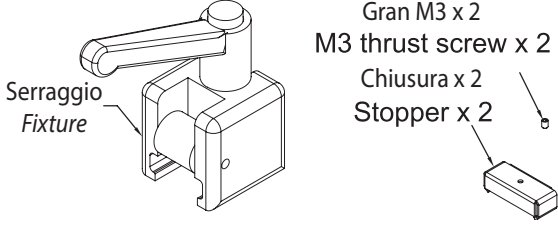
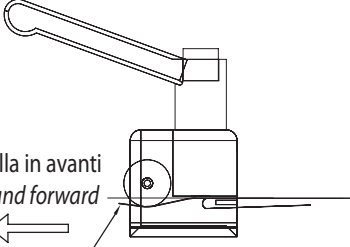
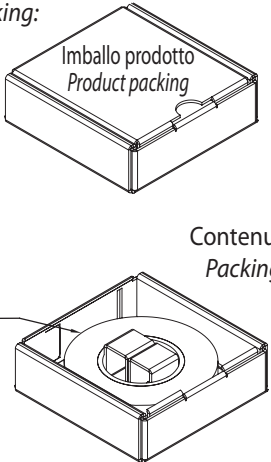
Steel Strip Compositions

- Steel Strip box: All steel strip are packed in with the same box, but each type steel strip varies in size and so are secured by paper stuff.
- Steel strip fixture: To secure the steel strip accurately in the centre of the rail.
- Stopper: to secure the steel strips extensions at both ends of the rail from falling off.

Cautions

- Before attaching the steel strip, clean up the rail surface thoroughly with detergent, and be sure there is no more oil left on the rail.
- Be sure there is no more stains and contamination before attaching the steel strip.
- Use steel strip only in temperature 20~40°C, or the effect is not guaranteed.
- Keep hands off the adhesive to assure the best attaching result.
- Shelf life of steel strip is 6 month.

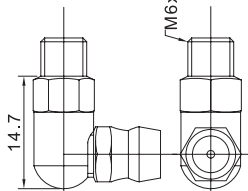
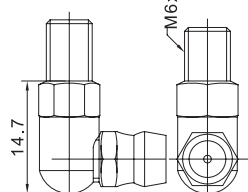
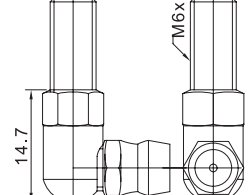
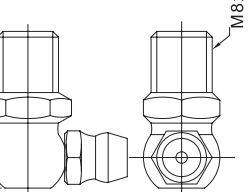
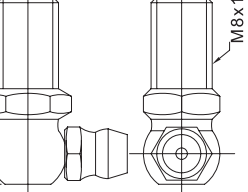
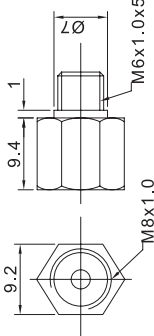
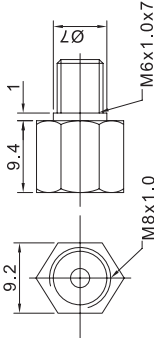
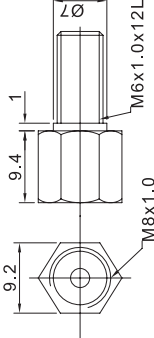
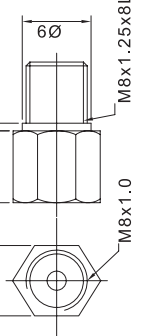
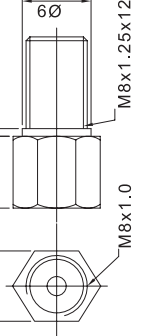
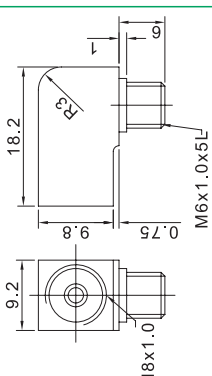
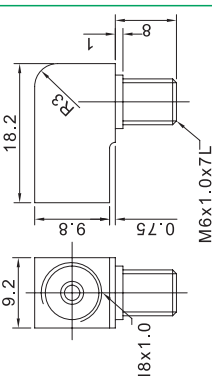
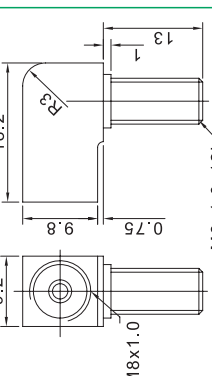
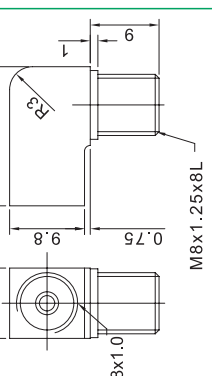
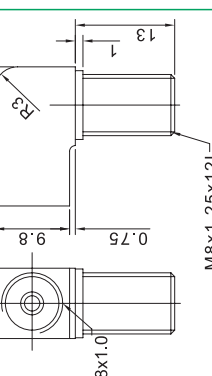
Fasi per il Fissaggio
Steel Band Attaching Steps

Fase 1 / Step 1  Direzione di distacco Detaching direction 1. Staccare il proteggi-adesivo 1. Detach the de-bonding paper tip	Fase 5 / Step 5  Direzione di spinta Push direction Bandella Steel band Rotaia Rail
Fase 2 / Step 2  Inserire la bandella con adesivo nella fessura Insert the de-bonded steel band into the fixture Serraggio Fixture	Fase 6 / Step 6  Chiusura Stopper Bandella Steel band Grani di Blocco M3 M3 thrust screw Chiusura Stopper Direzione di spinta Push direction Rotaia Rail
Fase 3 / Step 3  Invito Pilot port 3. Inserire la bandella con adesivo nell'invito. 3. Insert the de-bonded steel band through the pilot port	Contenuto nella Confezione della Bandella Steel Band Packing Contents  Serraggio Fixture Gran M3 x 2 M3 thrust screw x 2 Chiusura x 2 Stopper x 2
Fase 4 / Step 4  Tirare la bandella in avanti Pull the steel band forward 4. Piegare la bandella con adesivo all'indietro attraverso l'invito posto inferiormente al rullo. 4. Turn the de-bonded steel band backward through the pilot port underneath the roller	Confezione della bandella: Steel band packing:  Imballo prodotto Product packing Bandella metallica nella confezione Steel band in carton box Contenuto Packing

NGS03 G Raccordi per Grasso Grease Fitting L Raccordi Angolari Elbow fitting S 0 X 67.5 V 90	NGS01 UU ZZ DD KK SIDE 15 5 6 M4x0.7x3.5L		NGS02 UU ZZ DD KK SIDE 15 5 7 M4x0.7x5L		NGS03 UU ZZ DD KK SIDE 15 5 7 M4x0.7x8L		NGS04 UU ZZ DD KK SIDE 20 25 7.3 M6x1.0x5L	
	NGS05 UU ZZ DD KK SIDE 20 25 30 35 7.3 M6x1.0x7L		NGS06 UU ZZ DD KK SIDE 30 35 7.3 M6x1.0x12L		NGS07 UU ZZ DD KK SIDE 45 55 10.2 M8x1.25x8L		NGS08 UU ZZ DD KK SIDE 45 55 10.2 M8x1.25x12L	
NGX01 UU ZZ DD KK SIDE 20 25 30 35 13.5 11.4 67.5° M6x1.0x5L	NGX02 UU ZZ DD KK SIDE 20 25 30 35 13.5 11.4 67.5° M6x1.0x7L		NGX03 UU ZZ DD KK SIDE 30 35 13.5 11.4 67.5° M6x1.0x12L		NGX04 UU ZZ DD KK SIDE 45 55 13.3 12.3 67.5° M8x1.25x8L		NGX05 UU ZZ DD KK SIDE 45 55 13.3 12.3 67.5° M8x1.25x12L	

APPENDICE 1-2: GREASE FITTING SPECIFICATION TABLE

APPENDICE 1-2: TABELLA DIMENSIONI RACCORDI PER LUBRIFICAZIONE

NGV01	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NGV02	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NGV03	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NGV04	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NGV05	UU	ZZ	DD	KK	SIDE	
	20	25	30	35	20			25	30	35	30	35			45	55	45	55																
	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓																
NLS01	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV02	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV03	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV04	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV05	UU	ZZ	DD	KK	SIDE	
	20	25	30	35	20			25	30	35	30	35			45	55	45	55																
	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓																
NLV01	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV02	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV03	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV04	UU	ZZ	DD	KK	SIDE		NLV05	UU	ZZ	DD	KK	SIDE	
	20	25	30	35	20			25	30	35	30	35			45	55	45	55																
	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓																

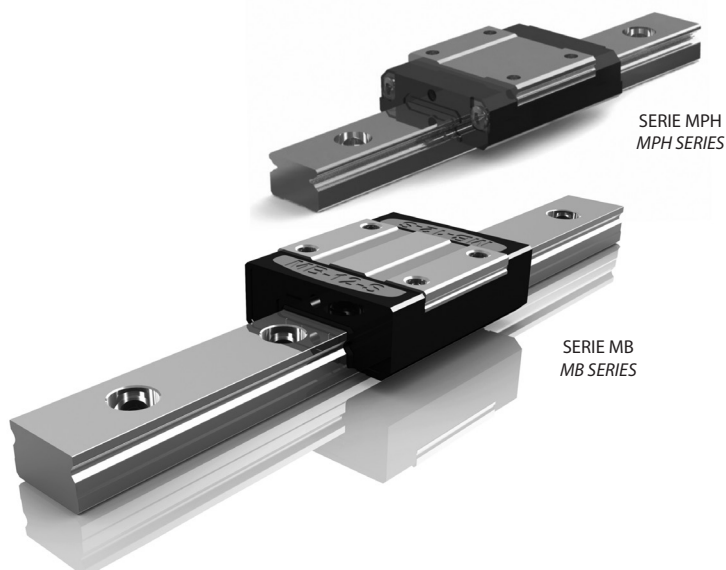


GUIDE LINEARI ISB S MIN

ISB S MIN LINEAR GUIDES

1. SERIE MB/MPH

1. MB/MPH SERIES



CODICE NUMERO MODELLO

MODEL NUMBER CODING

Tipo di carrello:
 MBX : senza gabbia
 MBC : con gabbia
 MPHX : con sistema di trattenuta
Slide type:
 MBX : non-cage
 MBC : cage
 MPHX : with retainer

Taglia: *Specifications:*
 07 09 12 15 07 09 12 15

Tipo di rotaia:
 (MR) S : Standard (MR) W : Larga
 MPSX : Standard per MPHX

Rail type:
 (MR) S : Standard Rail (MR) W : Wide rail
 MPSX : Standard rail for MPHX

Versione carrello: *Carriage Type:*
 N : Standard L : Lungo N : Standard length L : Extended length

Numero di pattini / *Number of slides*

UA: Serbatoio di lubrificante (solo per MPH) / *UA: Lubrication system (Only MPH)*

Tipo di rotaia: *Rail Type:*
 (MRS) L : Standard (MRS) C : Fissaggio dal basso (MRS) L : Standard (MRS) C : bolt up from bottom
 (MPSX) L : Standard per MPHX (MPSX) L : Standard rail for MPHX

Lunghezza della rotaia / *Rail Length*

Classe di precisione: *Precision:*
 N : Normale H : Alta N : Normal H : High

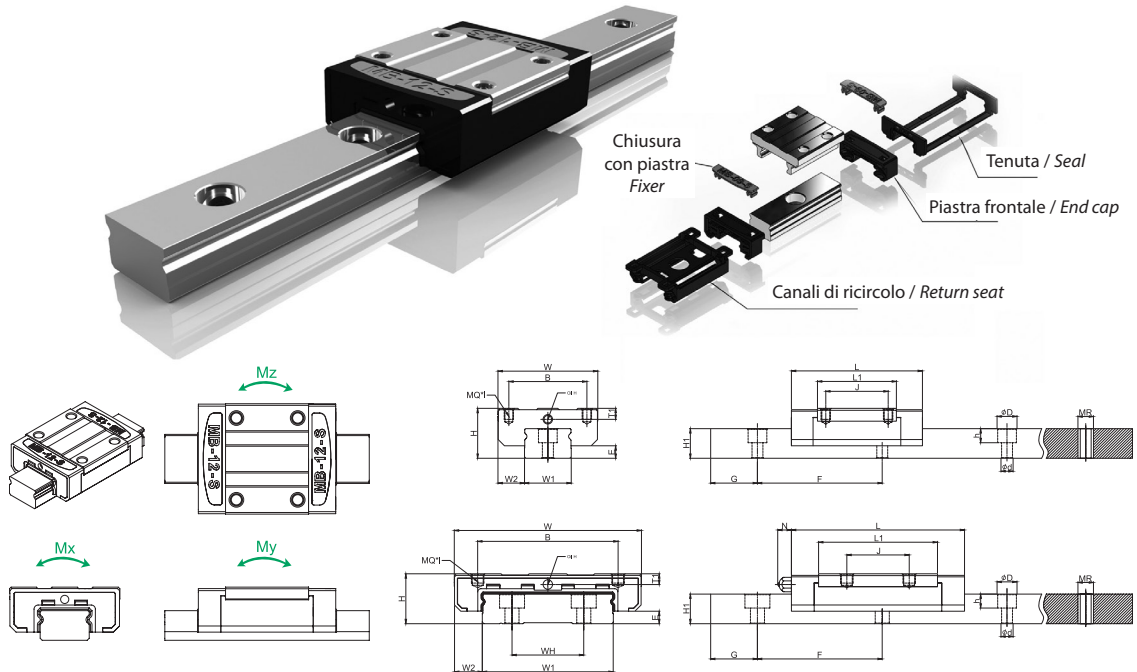
Tipo di precarico *Preload Type:*
 Z0 : Nessun precarico Z1 : Precarico leggero Z0 : zero preload Z1 : light preload

Due rotaie in parallelo / *Two rails in parallel*

Trattamento superficiale (solo per classe N): *Surface Treatment (Only N):*
 C : Rivestimento con cromo esavalente C : Hexavalent Chromium Coating
 D : Rivestimento con cromo trivalente D : Trivalent Chromium Coating
 R : Rivestimento con fluoruro di cromo R : Fluoride Chrome Coating
 N : Nichelatura N : Nickel Plating
 B : Brunitura B : Black Oxide
 K : Cromatura K : Black Chromium
 P : Fosfatazione P : Phosphate Coating

1.1. SERIE MB

1.1. MB SERIES



Serie MB - Tipo MBX senza gabbia

MB series - MBX non cage type

MODELLO MODEL	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)				CARRELLO BLOCK (mm)										ROTAIA RAIL (mm)										CAPACITÀ DI CARICO RATING LOAD (kN)		MOMENTO STATICO STATIC MOMENT (N·m)			PESO WEIGHT	
	H	W	W2	E	L	B	J	MQ	I	L1	Oil-H	T1	N	W1	H1	F	d	D	h	WH	G	MR	Lmax	C	C0	M _x	M _y	M _z	Block kg	Rail kg/m	
MBX09SN	10	20	5.5	2.2	30.8	15	10	M3	2.5	19.5	Ø1.5	2.4	-	9	6.05	20	3.5	6	3.3	-	7.5	M4	900	2.01	2.26	10.35	8.34	8.34	0.014	0.39	
MBX09SL	10	20	5.5	2.2	40.5	15	16	M3	2.5	29.2	Ø1.5	2.4	-	9	6.05	20	3.5	6	3.3	-	7.5	M4	900	2.75	3.24	14.71	16.67	16.67	0.020	0.39	
MBX12SN	13	27	7.5	2	34	20	15	M3	3.2	20.3	Ø2	3	-	12	7.25	25	3.5	6	4.25	-	10	M4	900	3.29	3.43	22.48	11.67	11.67	0.029	0.63	
MBX12SL	13	27	7.5	2	47	20	20	M3	3.2	33.3	Ø2	3	-	12	7.25	25	3.5	6	4.25	-	10	M4	900	4.41	5.15	33.34	27.46	27.46	0.047	0.63	
MBX15SN	16	32	8.5	4	42	25	20	M3	3.5	25.3	M3	3.5	5	15	9.5	40	3.5	6	4.5	-	15	M4	900	5.44	5.59	39.23	25.50	25.50	0.047	1.05	
MBX15SL	16	32	8.5	4	59.8	25	25	M3	3.5	43.1	M3	3.5	5	15	9.5	40	3.5	6	4.5	-	15	M4	900	7.16	7.85	54.92	53.94	53.94	0.078	1.05	
MBX09WN	12	30	6	3.4	39	21	12	M3	2.5	26.7	Ø1.5	2.3	-	18	7.5	30	3.5	6	4.5	-	10	M4	900	2.60	3.24	30.60	14.71	14.71	0.030	0.98	
MBX09WL	12	30	6	3.4	51	23	24	M3	2.5	38.7	Ø1.5	2.3	-	18	7.5	30	3.5	6	4.5	-	10	M4	900	3.33	4.22	40.21	26.97	26.97	0.042	0.98	
MBX12WN	14	40	8	3.8	44.5	28	15	M3	3.5	30.5	Ø2	3	-	24	8.7	40	4.5	6	4.5	-	15	M5	900	4.32	5.20	64.73	25.69	25.69	0.052	1.53	
MBX12WL	14	40	8	3.8	59.1	28	28	M3	3.5	45.1	Ø2	3	-	24	8.7	40	4.5	6	4.5	-	15	M5	900	5.59	6.91	86.30	47.56	47.56	0.076	1.53	
MBX15WN	16	60	9	4	55.5	45	20	M4	4.3	38.1	M3	3.5	5	42	9.5	40	4.5	8	4.5	23	15	M5	900	7.26	8.38	171.62	50.02	50.02	0.111	2.97	
MBX15WL	16	60	9	4	74.7	45	35	M4	4.3	57.3	M3	3.5	5	42	9.5	40	4.5	8	4.5	23	15	M5	900	8.92	10.79	220.66	95.62	95.62	0.165	2.97	

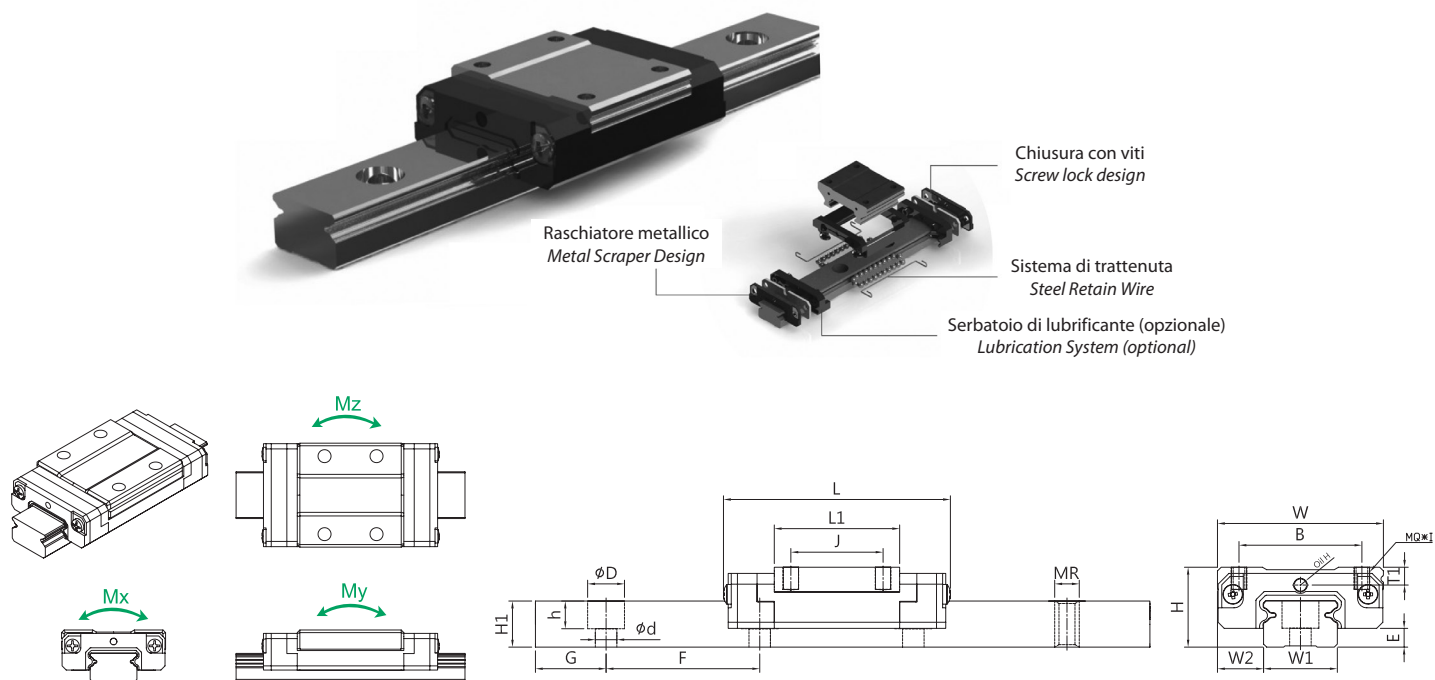
Serie MB - Tipo MBC con gabbia

MB series - MBC cage type

MODELLO MODEL	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)				CARRELLO BLOCK (mm)										ROTAIA RAIL (mm)										CAPACITÀ DI CARICO RATING LOAD (kN)		MOMENTO STATICO STATIC MOMENT (N·m)			PESO WEIGHT	
	H	W	W2	E	L	B	J	MQ	I	L1	Oil-H	T1	N	W1	H1	F	d	D	h	WH	G	MR	Lmax	C	C0	M _x	M _y	M _z	Block kg	Rail kg/m	
MBC09SN	10	20	5.5	2.2	30.8	15	10	M3	2.5	19.5	Ø1.5	2.4	-	9	6.05	20	3.5	6	3.3	-	7.5	M4	900	2.65	2.26	8.19	5.00	5.00	0.014	0.39	
MBC09SL	10	20	5.5	2.2	40.5	15	16	M3	2.5	29.2	Ø1.5	2.4	-	9	6.05	20	3.5	6	3.3	-	7.5	M4	900	3.43	3.24	11.01	10.00	10.00	0.020	0.39	
MBC12SN	13	27	7.5	2	34	20	15	M3	3.2	20.3	Ø2	3	-	12	7.25	25	3.5	6	4.25	-	10	M4	900	3.92	3.43	16.07	7.00	7.00	0.029	0.63	
MBC12SL	13	27	7.5	2	47	20	20	M3	3.2	33.3	Ø2	3	-	12	7.25	25	3.5	6	4.25	-	10	M4	900	5.59	5.15	25.36	14.68	14.68	0.047	0.63	
MBC15SN	16	32	8.5	4	42	25	20	M3	3.5	25.3	M3	3.5	5	15	9.5	40	3.5	6	4.5	-	15	M4	900	6.52	5.59	28.21	15.30	15.30	0.047	1.05	
MBC15SL	16	32	8.5	4	59.8	25	25	M3	3.5	43.1	M3	3.5	5	15	9.5	40	3.5	6	4.5	-	15	M4	900	8.83	7.85	40.64	32.36	32.36	0.078	1.05	
MBC09WN	12	30	6	3.4	39	21	12	M3	2.8	26.7	Ø1.5	2.3	-	18	7.5	30	3.5	6	4.5	-	10	M4	900	3.19	3.24	22.52	8.83	8.83	0.030	0.98	
MBC09WL	12	30	6	3.4	51	23	24	M3	2.8	38.7	Ø1.5	2.3	-	18	7.5	30	3.5	6	4.5	-	10	M4	900	4.27	4.22	30.94	16.18	16.18	0.042	0.98	
MBC12WN	14	40	8	3.8	44.5	28	15	M3	3.5	30.5	Ø2	3	-	24	8.7	40	4.5	8	4.5	-	15	M5	900	5.34	5.20	48.00	15.41	15.41	0.052	1.53	
MBC12WL	14	40	8	3.8	59.1	28	28	M3	3.5	45.1	Ø2	3	-	24	8.7	40	4.5	8	4.5	-	15	M5	900	7.01	6.91	64.93	28.54	28.54	0.076	1.53	
MBC15WN	16	60	9	4	55.5	45	20	M4	4.3	38.1	M3	3.5	5	42	9.5	40	4.5	8	4.5	23	15	M5	900	8.92	8.38	126.52	30.01	30.01	0.111	2.97	
MBC15WL	16	60	9	4	74.7	45	35	M4	4.3	57.3	M3	3.5	5	42	9.5	40	4.5	8	4.5	23	15	M5	900	11.18	10.79	165.94	57.37	57.37	0.165	2.97	

1.2. SERIE MPH

1.2. MPH SERIES



Serie MPH

MPH series

MODELLO MODEL	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)				CARRELLO BLOCK (mm)										ROTAIA RAIL (mm)										CAPACITÀ DI CARICO RATING LOAD (kN)		MOMENTO STATICO STATIC MOMENT (N·m)			PESO WEIGHT	
	H	W	W2	E	L	B	J	MQ	I	L1	Oil-H	T1	N	W1	H1	F	d	D	h	WH	G	MR	Lmax	C	C0	M _x	M _y	M _z	Block kg	Rail kg/m	
MPHX07SN	8	17	5	1.5	24	12	8	M2	2.3	13	Ø1.1	1.7	-	7	4.7	15	2.4	4.5	2.4	-	5	M	450	1.02	1.26	4.97	3.05	3.05	0.009	0.25	
MPHX09SN	10	20	5.5	2.3	33.9	15	10	M3	3	20.4	Ø1.3	2.2	-	9	5.5	20	3.5	6	3.3	-	7.5	M4	900	1.93	3.42	12.87	7.04	7.04	0.019	0.3	
MPHX09SL	10	20	5.5	2.3	43.9	15	16	M3	3	30.4	Ø1.3	2.2	-	9	5.5	20	3.5	6	3.3	-	7.5	M4	900	2.67	5.47	20.02	13.64	13.64	0.027	0.3	
MPHX12SN	13	27	7.5	3.05	36.4	20	15	M3	3.5	20.4	Ø2.0	2.9	-	12	7.5	25	3.5	6	4.3	-	10	M4	900	2.87	4.80	22.58	13.55	13.55	0.033	0.60	
MPHX12SL	13	27	7.5	3.05	48.8	20	20	M3	3.5	32.9	Ø2.0	2.9	-	12	7.5	25	3.5	6	4.3	-	10	M4	900	3.92	7.40	38.39	33.20	33.20	0.05	0.60	

2. STANDARD DI PRECISIONE

2. ACCURACY STANDARDS

	N NORMALE / NORMAL	H ALTA / HIGH
Tolleranza sull'altezza (H) <i>Dimensional tolerance of height (H)</i>	± 0.04	± 0.02
Tolleranza sulla larghezza (W) <i>Dimensional tolerance of width (W)</i>	± 0.04	± 0.025
Variazione sull'altezza (ΔH) <i>Variation of heights (ΔH)</i>	0.03	0.015
Variazione sulla larghezza (ΔW) <i>Variation of widths (ΔW)</i>	0.03	0.02
Parallelismo della superficie C rispetto alla A <i>Running Parallelism of Block surface C with respect to surface A</i>	ΔC vedi fig. 1-1 e 1-2 ΔC Refer to Fig. 1-1, 1-2	
Parallelismo della superficie D rispetto alla B <i>Running Parallelism of Block surface D with respect to surface B</i>	ΔD vedi fig. 1-1 e 1-2 ΔD Refer to Fig. 1-1, 1-2	

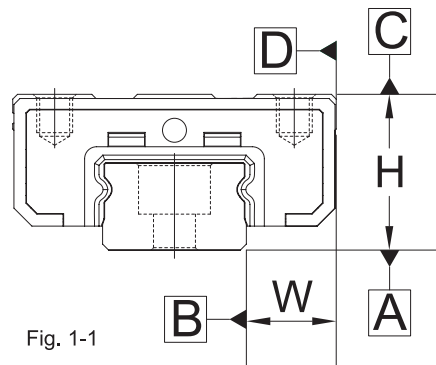


Fig. 1-1

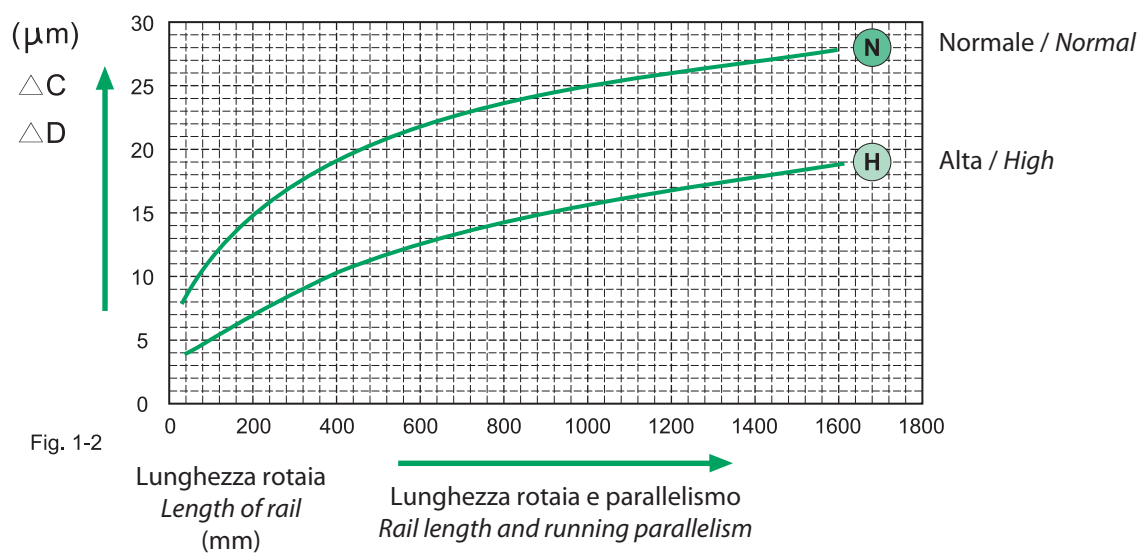


Fig. 1-2

Note

Handwriting practice area with horizontal dashed lines.



SISTEMI LINEARI
LINEAR SYSTEMS

Distributore / *Distributor*