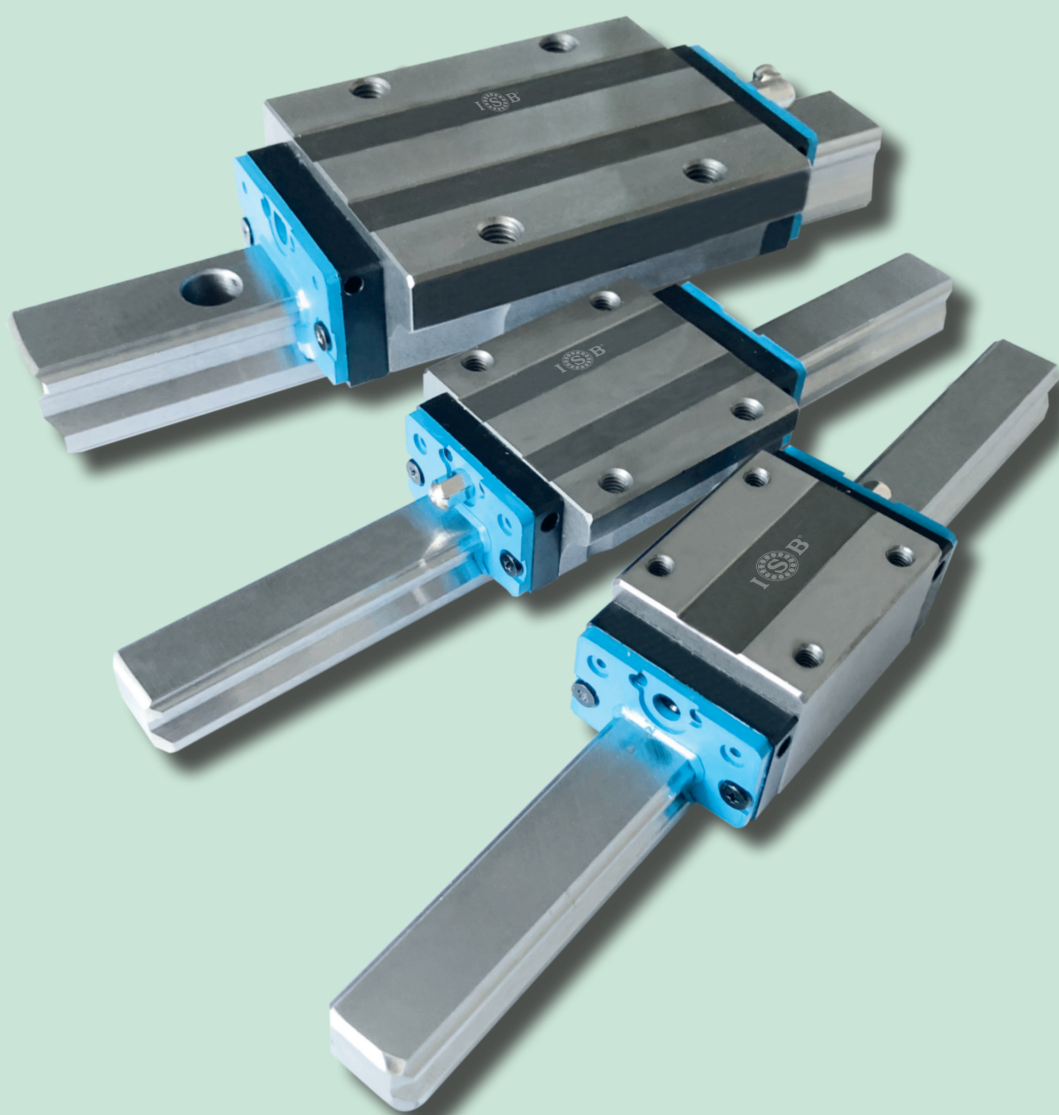


GUIDE LINEARI ISB TB

ISB TB 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:

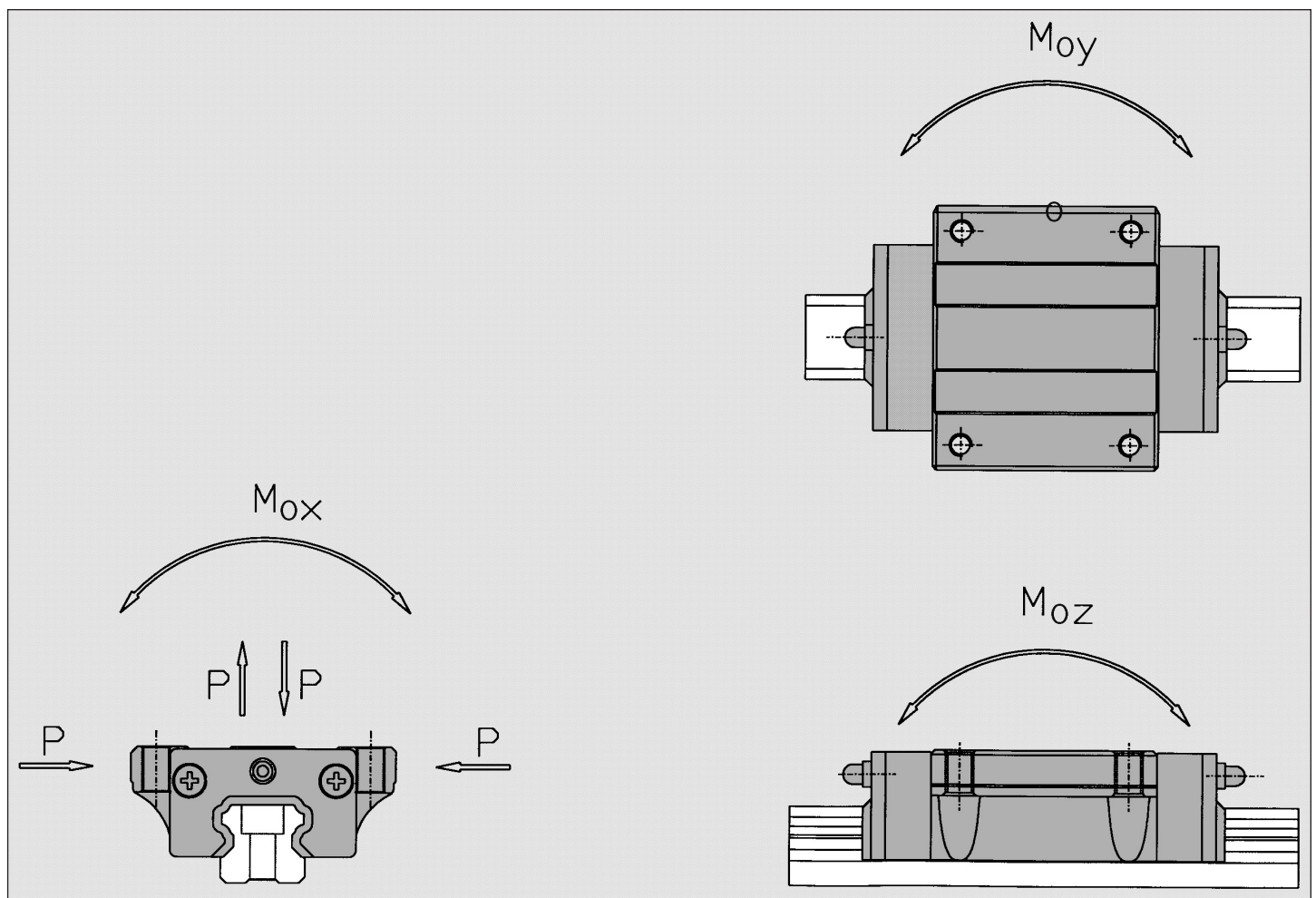
- carico ammissibile
- capacità di carico delle piste di rotolamento
- carico ammissibile delle viti di fissaggio
- coefficiente di sicurezza statico richiesto

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

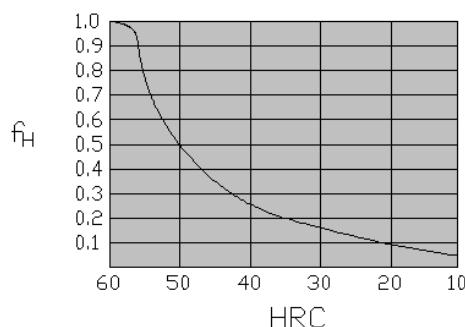
Note for C% = 90, $a_1 = 1.00$.

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.

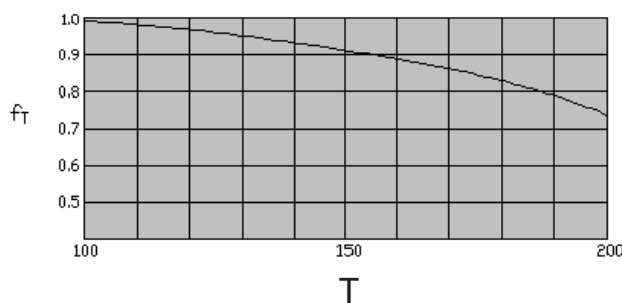


3.3.3. FATTORE DI TEMPERATURA F_T

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]

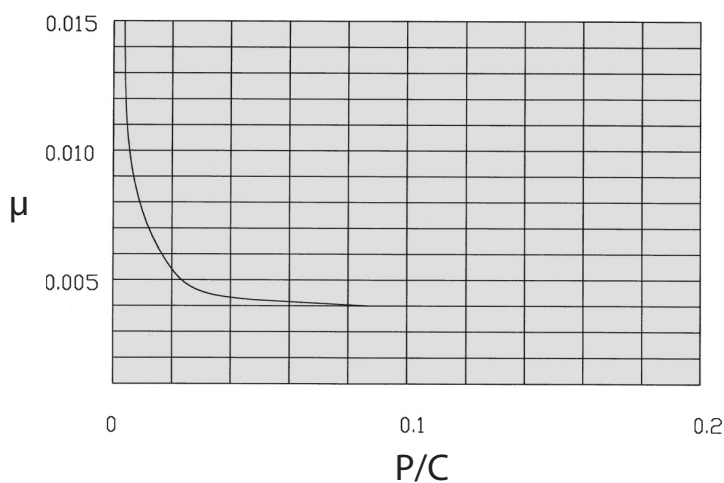
μ = coefficiente d'attrito
($0.003 \leq \mu \leq 0.005$ con $P/C > 0,1$)

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]

3.3.6. FRICTION RESISTANCE

The frictional resistance S is given by the following relation:

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]

Attrito delle tenute f

Seals friction f

Tabella - Attrito delle tenute per pattino

Table - Seals friction for block

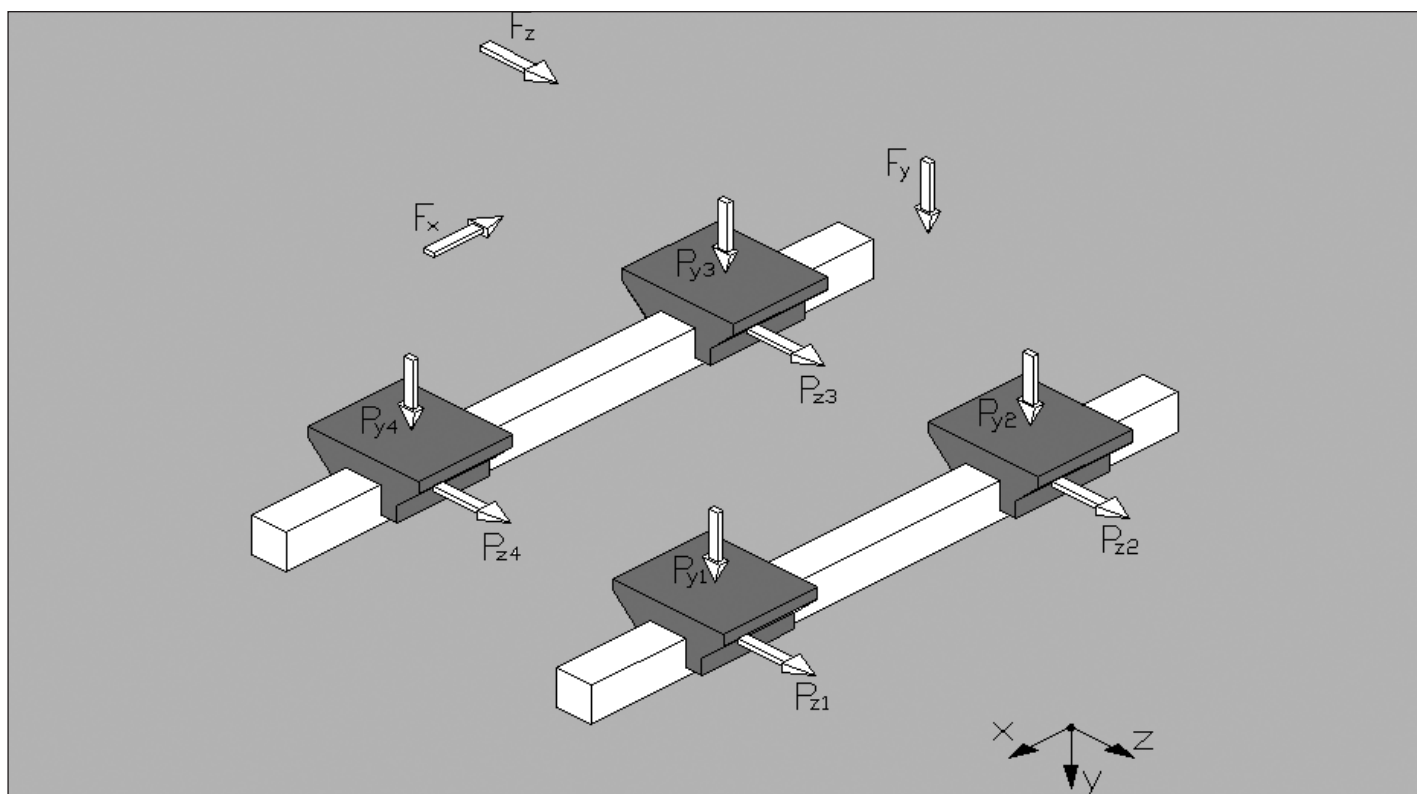
Taglia pattino Size block	f
15	3.1 N
20	3.9 N
25	4.4 N
30	5.4 N
35	7.4 N
45	9.1 N
55	10.2 N
65	19.6 N

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]

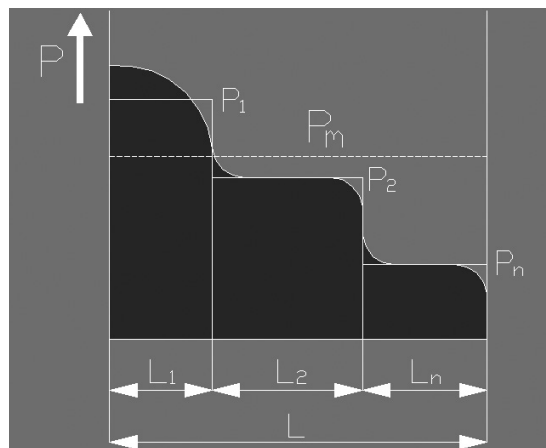
where:

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]

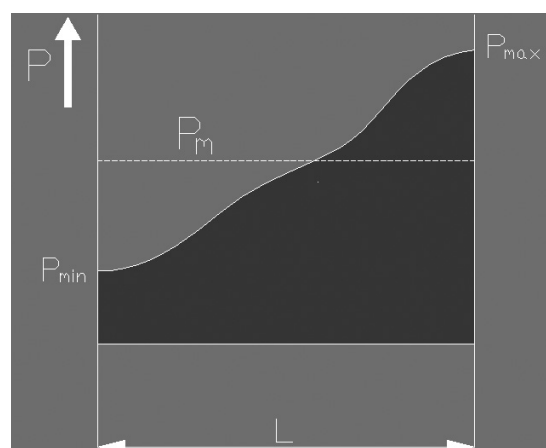
P_{max} = carico massimo [N]

where:

P_m = equivalent dynamic mean load [N]

P_{min} = minimum load [N]

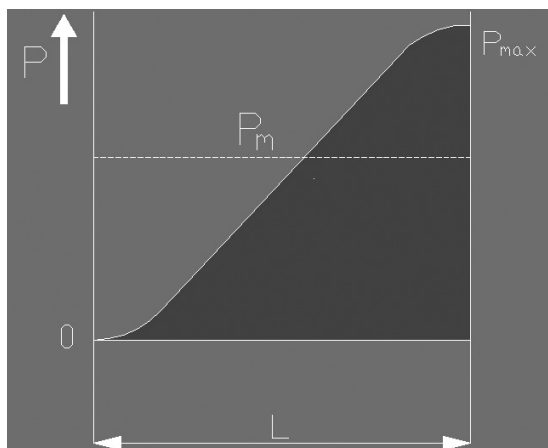
P_{max} = maximum load [N]



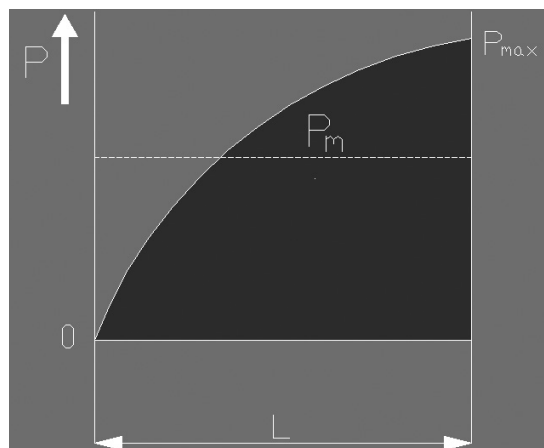
Nelle condizioni di variazione sinusoidale di carico e di velocità costante:

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]

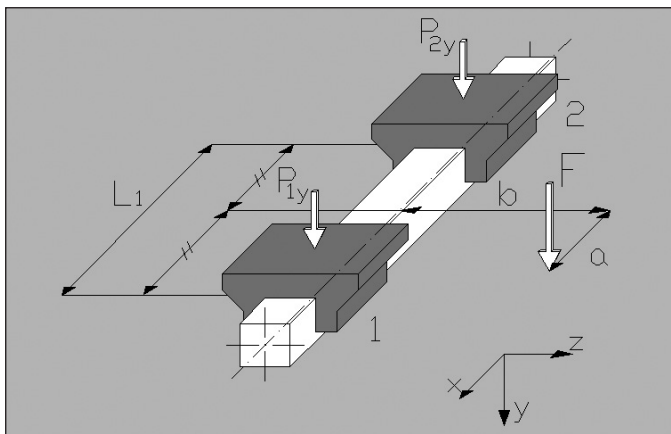
P_z = load applied to direction z [N]

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

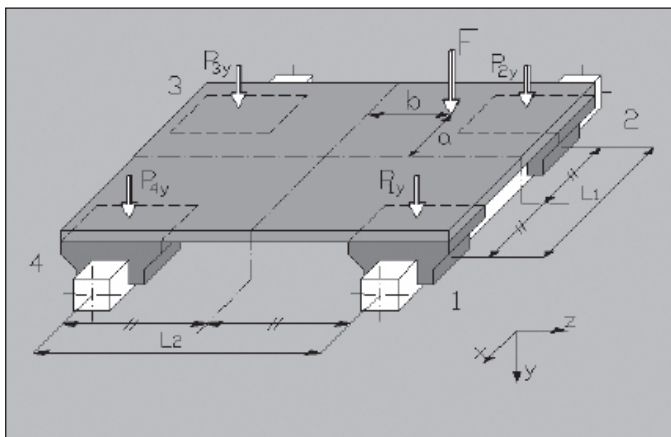
Montaggio su piano orizzontale, guida singola, due cursori, carico a sbalzo, assenza di forze d'inerzia.



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.

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

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

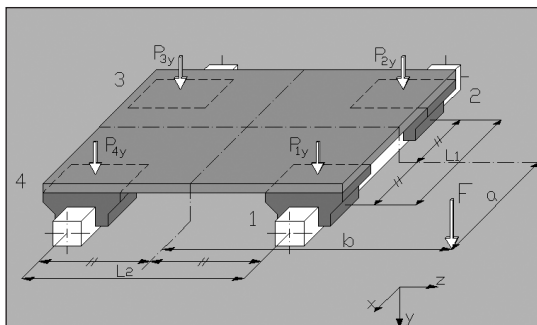
$$P_{3y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

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

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

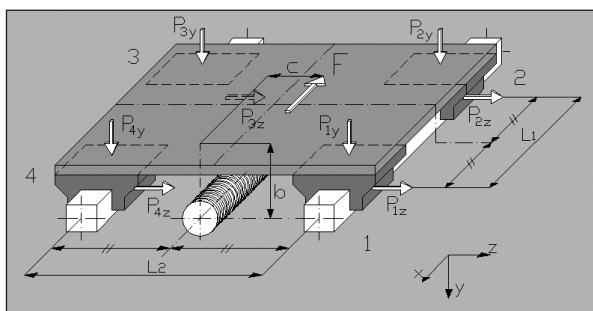
Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, jutting load, no inertial forces.

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

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.

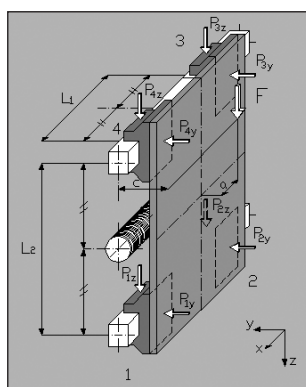
$$\begin{aligned} P_{1y} &= -F \times b / (2 \times L_1) & P_{1z} &= F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{2y} &= F \times b / (2 \times L_1) & P_{2z} &= -F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{3y} &= F \times b / (2 \times L_1) & P_{3z} &= -F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{4y} &= -F \times b / (2 \times L_1)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

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

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.

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

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

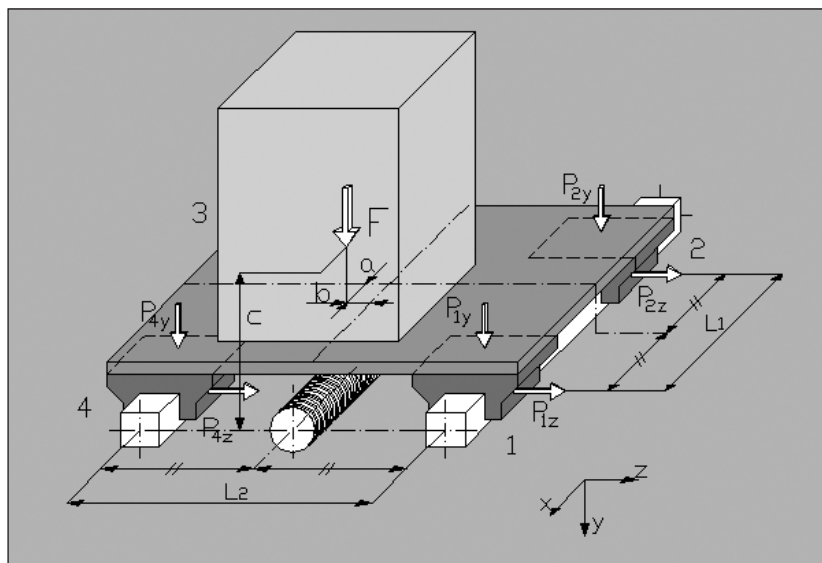
a = x distance between F force and main axis
c = z distance between F force and main axis

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).

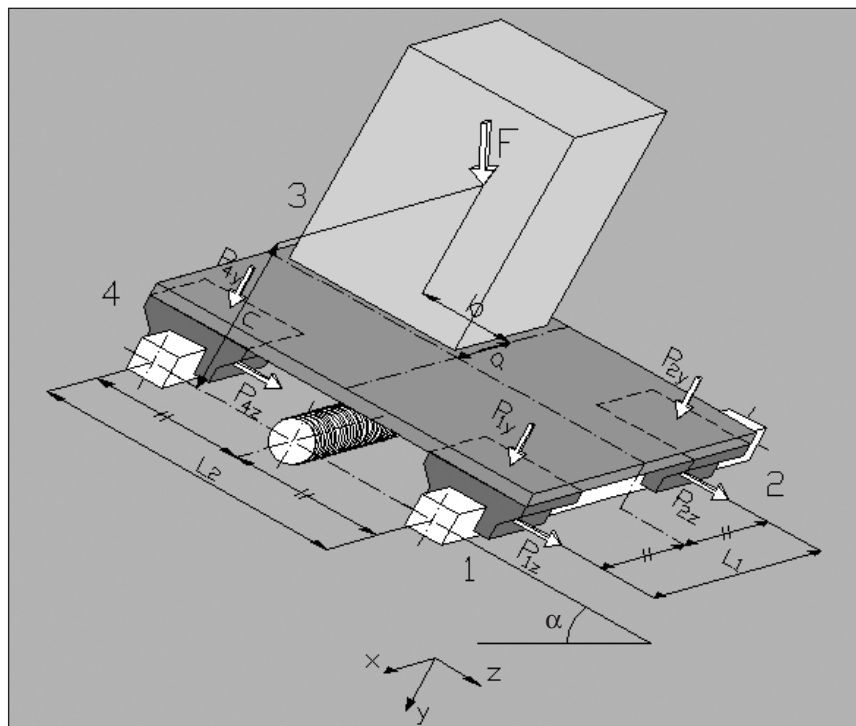
(the formula are related to the motion which follows the main x axis; in case of opposite motion, change the sign of all the factors with m term).

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

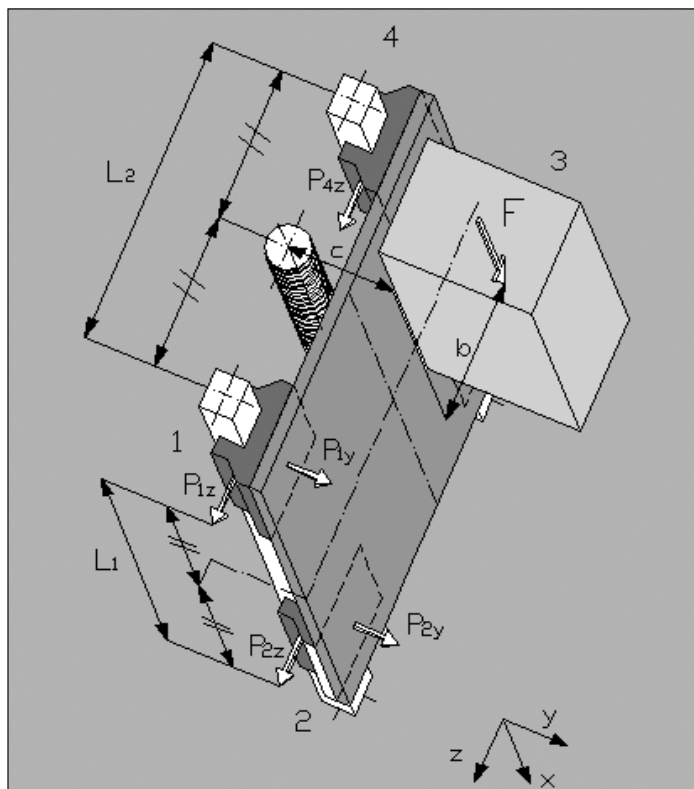
c = y distance between F force and main axis

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).

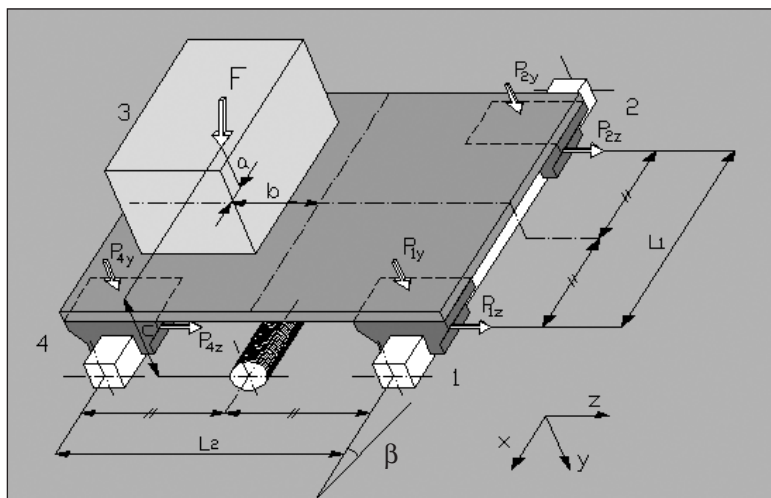
(the formula are related to the motion which follows the main x axis; in case of opposite motion, change the sign to all the factors with m term).

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

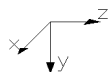
a = x distance between F force and main axis

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

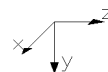
Le quote h_1 e h_2 definiscono le distanze tra l'asse principale dell'azionamento di traslazione (es. vite a ricircolo di sfere) rispetto il sistema di riferimento principale x, y, z.

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 Medium speed and/or limited loads
VG 68	68	Velocità media e/o carichi limitati Medium speed and/or limited loads
VG 100	100	Velocità medio-bassa e/o carichi sostenuti Medium-slow speed and/or medium loads
VG 320	320	Velocità ridotte e/o forti carichi Slow speed and/or heavy loads

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.

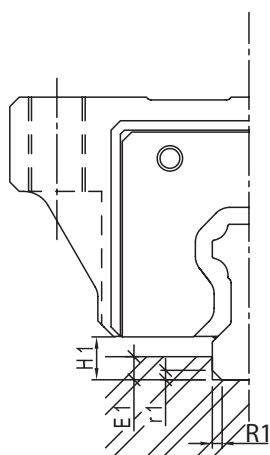
In every case, the lubricant supplier's conditions, must be followed.



1. SPALLAMENTI E SMUSSI

Inadeguati smussi ed altezze degli spallamenti per le superfici di montaggio possono causare alterazioni nella precisione e nell'interferenza con le parti adiacenti. Se vengono utilizzati smussi ed altezze degli spallamenti come consigliato, verranno evitati i suddetti problemi.

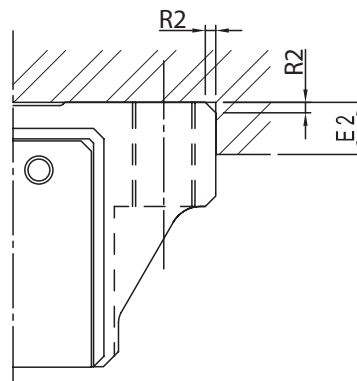
Guida lineare
Linear Guide Rail



1. SHOULDER HEIGHTS AND CHAMFERS

Improper shoulder heights and chamfers of mounting surfaces will cause deviations in accuracy and rail or block interference with the chamfered part. When recommended shoulder heights and chamfers are used, problems with installation accuracy should be eliminated.

Carrello guida lineare
Linear Guide Block



MODELLO N° MODEL NO.	SMUSSO MASSIMO ROTAIA R1 MAX. CHAMFERS RAIL R1	SMUSSO MASSIMO CARRELLO R2 MAX. CHAMFERS BLOCK R2	SPALLAMENTO MASSIMO ROTAIA E1 MAX. SHOULDER RAIL E1	SPALLAMENTO MASSIMO ROTAIA E2 MAX. SHOULDER RAIL E2	LUCE INFERIORE MASSIMA CARRELLO H1 MAX. CLEARANCE UNDER BLOCK H1
TR15	0.5	0.5	3	4	3.2
TR20	0.5	0.5	3.5	5	4.6
TR25	1.0	0.9	5	5	5.8
TR30	1.0	1	5	5	7
TR35	1.0	1	6	6	7.5
TR45	1.0	1	8	8	8.9
TR55	1.5	1.5	10	10	13
TR65	1.5	1.5	8	10	14.3

2. LUBRIFICAZIONE

Un'adeguata lubrificazione è necessaria per un utilizzo di lunga durata di un sistema di guide lineari in normali condizioni di utilizzo. Qualora non si utilizzasse la lubrificazione, gli organi di rotolamento si usurerebbero rapidamente e la durata di esercizio si ridurrebbe drasticamente.

Il lubrificante:

- Riduce l'attrito sulle parti a contatto, prevenendo deformazioni ed abrasioni causate dall'usura.
- Forma una pellicola sulle superfici di rotolamento, riducendo le tensioni che si sviluppano su di esse e proteggendo il sistema contro le sollecitazioni a fatica.
- Crea una protezione nei confronti della ossidazione superficiale, grazie a tale pellicola.

Per ottenere la piena funzionalità di un sistema lineare è fondamentale provvedere ad una lubrificazione ottimale rispetto alle reali condizioni operative del medesimo.

Il sistema lineare, sebbene protetto da tenute, non può evitare completamente una perdita di lubrificante, per quanto ridotta essa possa essere, in ciascun istante del funzionamento. Si rende perciò necessario ripristinare periodicamente il lubrificante, secondo le condizioni nelle quali esso si trovi ad operare.

Classificazione dei Lubrificanti

Per i sistemi di guide lineari vengono utilizzati i principali oli e grassi per superfici di scorrimento.

In generale il lubrificante deve:

- (1) Formare una pellicola resistente
- (2) Ridurre il più possibile l'usura
- (3) Avere un'elevata resistenza all'usura
- (4) Avere un'elevata stabilità termica
- (5) Non essere corrosivo
- (6) Essere fortemente anti-ossidante
- (7) Essere privo di impurità ed umidità
- (8) Essere esente da sensibili variazioni di viscosità in presenza di un continuo frizionamento

Lubrificanti in uso generale

LUBRIFICANTE LUBRICANT	CLASSIFICAZIONE CLASSIFICATION	TIPO ITEM
Grasso Grease	Grasso a base di Litio (JS N0.2) Grasso a base di Urea (JS No.2) <i>Lithium-based grease (JS No.2)</i> <i>Urea-base grease (JS No.2)</i>	*4FB Grease (ISB) Albania Grease No.2 (Showa Shell Sekiyu) Daphne Eponex Grease No.2 (Idemitsu Kosan) or equivalent.
Olio Oil	Olio per scorrimenti o turbine Olio ISOVG32~68 <i>Sliding surface oil or turbine oil ISOVG32~68</i>	Super Multi 32 to 68 (Idemitsu Kosan) Vactra No.2S (Mobile Oil) DT Oil (Mobile Oil) Tonner Oil (Showa Shell Sekiyu) or equivalent

La rilubrificazione deve avvenire ogni 100 km percorsi dal sistema lineare, in condizioni normali di utilizzo, per evitare una lubrificazione non appropriata causata da un impoverimento del lubrificante.

Feeding Should be performed every 100km of travel under normal usage conditions to prevent incomplete lubrication by exhausted lubricant.

2. LUBRICATION

For long-term use of a linear motion system under normal conditions, good lubrication is a must. If lubricant is not used, rolling parts wear quickly, and the service life of the system is shortened considerably.

A lubricant:

- *Reduces friction on moving parts, thereby preventing seizure and lessening wear.*
- *Forms an oil film on rolling surfaces, thus decreasing stress that develops on the surfaces and safeguarding the system against rolling fatigue.*
- *Covers metal surfaces with an oil film, thereby preventing rust.*

To tap the full functionality of a linear motion system, it is essential to provide lubrication that best meets the system service conditions.

That linear motion systems, even if sealed, cannot completely eliminate leakage of lubricants no matter how negligible the amount of leakage is at any given time. It is therefore necessary to replenish the lubricant periodically according to the operating conditions for the lubricant in question.

Classification of Lubricants

Primarily grease and sliding surface oil are used as lubricants for linear motion systems.

In general a lubricant must:

- (1) *Form a strong oil film.*
- (2) *Reduce wear as much as possible.*
- (3) *Have high wear resistance.*
- (4) *Have high thermal stability.*
- (5) *Be noncorrosive.*
- (6) *Be highly rust-preventive.*
- (7) *Be free from dust and some moisture.*
- (8) *Be free from significant fluctuations in consistency against repeated agitation of grease.*

Lubricants in General Use

3. AVVERTENZE NELL'UTILIZZO DELLA GUIDA LINEARE

Trattamento

- Un errata manovra nel maneggiare la guida può causare la fuoriuscita il carrello dalla rotaia a causa del suo stesso peso.
- Urtare o far cadere la guida può danneggiarne la sua funzione, anche se il materiale può sembrare intatto.
- Evitare il più possibile di estrarre il carrello dalla rotaia, per evitare contaminazione al suo interno e peggioramento del relativo livello di precisione.

Lubrificazione

- Rimuovere la pellicola di fluido protettivo
- Non mescolare lubrificanti tra loro incompatibili
- Il lubrificante può essere cambiato, contattare il servizio tecnico

Utilizzo

- La temperatura durante il funzionamento non deve superare gli 80°C. Una temperatura superiore può danneggiare la testata in plastica, non superare i 100°C che potrebbero svilupparsi a causa degli attriti.
- Nel caso di funzionamento in condizioni particolari, quali vibrazioni continue, contaminazione da polveri, temperature superiori, ecc., contattare il servizio tecnico.

Immagazzinamento

Per mettere in magazzino la guida lineare, prevedere un imballo e porre in posizione orizzontale, evitando inoltre temperature estreme ed umidità.

3. CAUTION FOR THE LINEAR GUIDE USE

Handling

- *Tilting the linear guideway may cause the carriage falling out from the rail by their own weight.*
- *Beating or Dropping the linear guideway may cause its function to be damage, even if the product looks intact.*
- *Do not disassemble the carriage, this may cause contamination to enter into the carriage or decrease the installation accuracy.*

Lubrication

- *Please remove the anti-rust oil.*
- *Please do not mix different kinds of lubrication.*
- *Lubrication can be varied, please contact ISB before use.*

Usage

- *The temperature of the place where linear guideways are used should not exceed 80°C. A higher temperature may damage the plastic end cap, do not exceed 100°C in friction.*
- *Using under special conditions, such as constant vibration, high dust or the temperature exceed our suggested...etc., please contact ISB.*

Storage

When storing the linear guideway, enclose it in a package and store it in a horizontal orientation while avoiding high temperature, low temperature and high humidity.

4. TIPOLOGIE DI GUIDE LINEARI

Allo scopo di rispondere ai requisiti della clientela, ISB Linear System si è adoperata al fine di rendere disponibili numerose varianti di sistemi di guida lineare. Oltre alle serie TR rispondenti agli standard internazionali, sono state approntate una serie TR con Unità Supplementari di Lubrificazione, progettata appositamente per ambienti altamente contaminanti ed una serie in miniatura TM per attrezzature compatte e macchine per l'industria elettronica.

Tabella guida lineare ISB con tutte le serie

TIPO TYPE	ALTEZZA DELL'ASSEMBLATO HEIGHT OF ASSEMBLY TYPE	NON FLANGIATO SQUARE	FLANGIATO MONTAGGIO DALL'ALTO / DAL BASSO FLANGE MOUNTING FROM ABOVE, MOUNTING FROM BELOW
TR	Alto / High-Assembly	TRH-V	TRH-F
	Basso / Low-Assembly	TRS-V	TRS-F
	Medio / Middle-Assembly	TRC-V	-
TM	-	TM-N	-
	-	TM-W	-

4. TYPES OF LINEAR GUIDE

In an effort to meet customer's requirement, ISB offers several different types of guides. Except for TR international standard series, ISB develops TR series with self lubrication system which is designed for environment with high pollution and miniature TM series for small machines and semiconductor industry.

ISB Linear guide table with all series

Guide Lineari ISB - Tipologie e Serie

ISB Linear Guide - Type & Series

TIPO TYPE	ACCESSORI ACCESSORY	CARATTERISTICHE CHARACTERISTICS	TESTATA END CAP
	XN: tenute frontali e longitudinale inferiore (bottom seal) XN: Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals	Elevata resistenza alla polvere Strong dust-proof	Tipo rinforzato Reinforcement type
	UN: tenuta longitudinale superiore (top seal) + bottom seal + tenute frontali UN: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Double-lip end seals	Ambiente molto contaminante Environment with high pollution	
	ZN: top seal + bottom seal + doppia tenuta frontale ZN: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Two Double-lip end seals	Autolubrificanti / Elevata resistenza alla polvere Self-lubrication/ Strong dust-proof	
	WW: tenute frontali + bottom seal + serbatoio supplementare WW: Strong Bottom Seal+Felt+Strong Double-lip end seals	Per carichi non elevati Application with low rating load	
	WU: bottom seal + tenuta frontale + top seal + serbatoio supplementare WU: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Felt+Strong Double-lip end seals	Elevata resistenza alla polvere / Per carichi non elevati Strong dust-proof / Application with low rating load	
	WZ: bottom seal + doppia tenuta frontale + top seal + serbatoio supplementare WZ: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Felt+Strong Two Double-lip end seals	Autolubrificanti / Elevata resistenza alla polvere / Per carichi non elevati Self-lubrication/ Strong dust-proof/ Application with low rating load	
	SU: bottom seal + tenuta frontale + top seal + raschiatore SU: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals+Strong Metal Scraper		
	SZ: bottom seal + doppia tenuta frontale + top seal + raschiatore SZ: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Two Double-lip end seals+Strong Metal Scraper		
	DU: bottom seal + tenuta frontale + top seal + serbatoio supplementare + raschiatore DU: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals+Felt+Strong Metal Scraper		
	DZ: bottom seal + doppia tenuta frontale + top seal + serbatoio supplementare + raschiatore DZ: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Two Double-lip end seals+Felt+Strong Metal Scraper		

4.1 GUIDE LINEARI TIPO TRH/TRS/TRC

Caratteristiche della Serie TR

Scorrevolezza

Il sistema di ricircolo il carrello per guide lineari ISB TB è stato progettato per ottenere un movimento scorrevole.

Elevata Rigidità

Il carrello per guida lineare è stato progettato secondo un Brevetto esclusivo ISB TB, che prevede un incremento di spessore del materiale allo scopo di migliorarne la resistenza ed evitare deformazioni, ottenendo così un'elevata rigidità.

Lunga Durata

L'esclusivo disegno delle zone di contatto consente un'elevata rigidità. Inoltre la relativa simmetria risulta in una capacità di carico uniforme secondo tutte le direzioni. La particolare geometria produce pure un miglioramento della precisione di scorrimento e della durata di esercizio per la guida lineare.

Facilità di montaggio ed intercambiabilità

La guida lineare ISB TB può essere montata con facilità senza necessità di particolari attrezzature. La tipologia di tenute consente combinazioni sia con tenute longitudinali che interne, al fine di proteggere ulteriormente il carrello.

La struttura della serie TR

Sistema di ricircolo:

(1) Carrello, (2) Rotaia, (3) Testata, (4) Sfere, (5) Canale di ricircolo.

Unità di lubrificazione:

(6) Ingrassatore.

Unità para-polvere:

(7) Tenuta frontale, (8) Tenuta inferiore, (9) Tappo di chiusura fori.

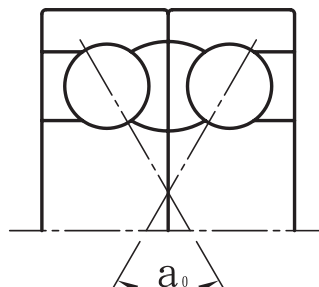
Materiale

4.1 TRH/TRS/TRC TYPE LINEAR GUIDE

The Characteristics of TR Series

Smooth Movement

The circulation system of ISB TB Linear Guide Block designed to perform smooth movement.



High Stability

Linear Guide block designed under ISB TB exclusive patent can increase depth of material to improve the strength capacity and prevent from deflection as high stability.

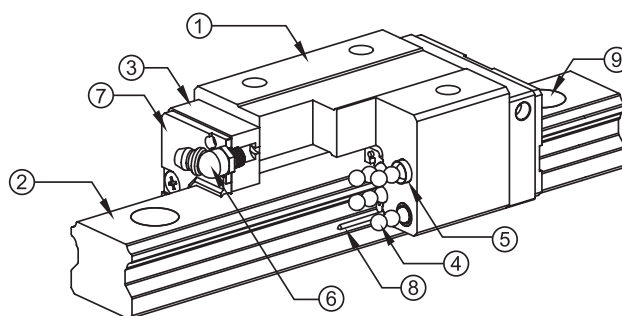
High Durability

the exclusive contact point design promotes high rigidity. Moreover, selfaligning balances load rating in all directions. This design also improves performance in running accuracy and service life of the Linear Guide.

Easy Installation with Interchangeability

Linear Guide by ISB TB is easy for installation even without fixture. The design of seal is combinable either for side seal or inner seal to save material.

The Structure of TR-Series



Circulation unit:

(1) Block, (2) Rail, (3) End Cap, (4) Steel Balls, (5) Circulation tube.

Lubrication unit:

(6) Grease nipple.

Anti-Dust Unit:

(7) Wiper, (8) Bottom Seal, (9) Mounting Hole Cap.

Material

TIPO / ITEM	MATERIALE / MATERIAL	DUREZZA / HARDNESS
TR-Rotaia/TR-Rail	S55C	HRC 58°~62°
TR-Carrello/TR-Block	SCM420H	

Serie TR

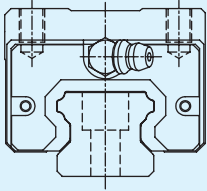
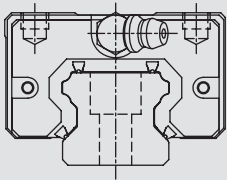
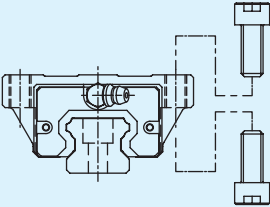
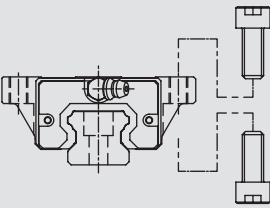
(Tipi di carrello)

ISB produce carrelli con e senza flangia. Le altezze del sistema completo e le tipologie sono sotto elencate.

TR-Series

(Block types)

ISB offers flange and square types of flange. The assembly height and category lists as below:

TIPO TYPE	MODELLO MODEL	FORMA SHAPE	ALTEZZA HEIGHT	LUNGHEZZA ROTAIA RAIL LENGTH	APPLICAZIONI PRINCIPALI MAIN APPLICATION
Stretto / Without Flange	TRH-V TRC-V	Fissaggio dall'alto Mounting from Above 	28 ↓ 90	4000	• Centri di lavoro • Torni CN • Macchine alimentari • Rettifiche • Macchine CNC • Macchine pesanti da taglio • Punzonatrici • Macchine per stampaggio ad iniezione • Automazione • Attrezzature • Trasportatori • Macchine sigillatrici
	TRS-V	Fissaggio dall'alto Mounting from Above 	24 ↓ 60	4000	
Flangiato / Flange	TRH-F	Fissaggio dall'alto/ Fissaggio dal basso Mounting from Above/ Mounting from Below 	24 ↓ 90	4000	• Machine Centers. • NC Lathes. • Food Machine. • Grinding Machines. • CNC Machine. • Heavy Cutting Machines. • Punching Machine. • Injection Molding Machine. • Automation Equipment. • Transportation Equipment. • Sealing machine
	TRS-F	Fissaggio dall'alto/ Fissaggio dal basso Mounting from Above/ Mounting from Below 	24 ↓ 60	4000	

Lunghezze Standard e Massima delle Rotaie

ISB-tb 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)

The Standard Length and Maximum Length of Linear Rail

ISB-tb offer our customer standard and customized rail length to meet the requirement for our customer. ISB-tb 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.

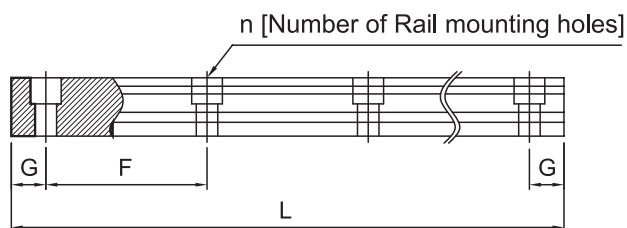


Fig. 4.1.1

ARTICOLO / ITEM	TR15	TR20	TR25	TR30	TR35	TR45	TR55	TR65
F : Interasse <i>F : Pitch</i>	60	60	60	80	80	105	120	150
G: Distanza consigliata dell'estremità <i>G : Suggested Distance to End</i>	20	20	20	20	20	22.5	30	35
L: Lunghezza massima <i>L : Max. Length</i>	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

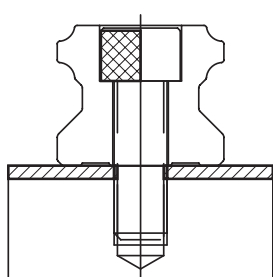
Tipologie di montaggio delle Rotaie

Oltre al tipo standard con fissaggio dall'alto, la gamma ISB-tb prevede anche rotaie con fissaggio dal basso.

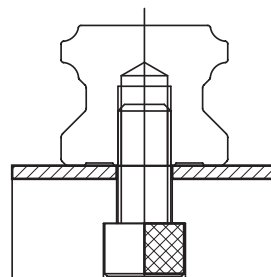
Mounting Type of Linear Rail

Besides the standard top mounting type, ISB also offers bottom mounting type rails.

Tabella / Table 4.1.1



Fissaggio dall'Alto
Mounting from Above



Fissaggio dal Basso
Mounting from Below

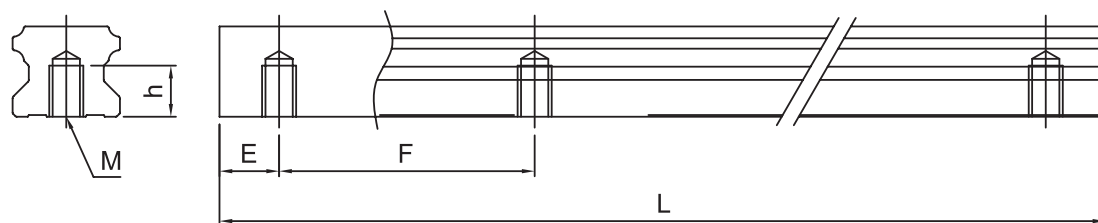


Tabella 4.1.2 dimensione rotaie

Table 4.1.2 Rail Size Chart

Unit : mm

	M	h	E	F
TR15	M5 · 0.8P	8	20	60
TR20	M6 · 1P	10	20	60
TR25	M6 · 1P	12	20	60
TR30	M8 · 1.25P	15	20	80
TR35	M8 · 1.25P	17	20	80
TR45	M12 · 1.75P	24	22.5	105
TR55	M14 · 2P	24	30	120
TR65	M20 · 2.5P	30	35	150

Standard di Precisione

Gli standard di precisione della serie TR sono: Normale, Alta, Precisa, Super-precisa, Ultra-precisa. Ciò permette agli utilizzatori di scegliere in base alla precisione delle loro macchine.

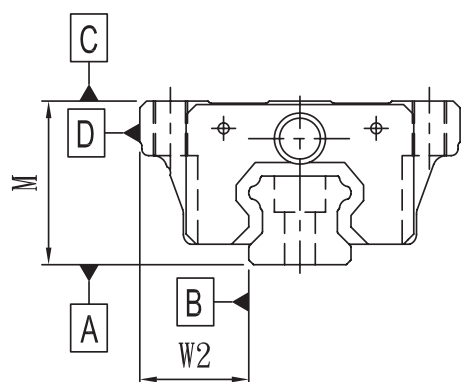


Fig. 4.1.2 Standard di precisione
Fig. 4.1.2 Accuracy Standard

Accuracy Standard

The accuracy standards of TR-Series range, from normal, high, precision, super-precision and ultra-precision. It allows our user to choose according to the accuracy standards of the equipment.

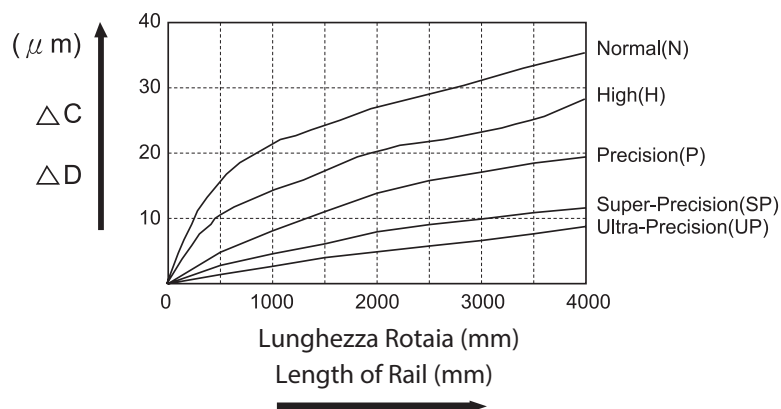


Fig. 4.1.3 Lunghezza Rotaia TR e precisione di scorrimento
Fig. 4.1.3 TR Rail Length and Running Accuracy.

Tabella 4.1.3 Precisione dell'esecuzione del parallelismo rotaia TR Table 4.1.3 TR-Accuracy of Running Parallelism

LUNGHEZZA ROTAIA TR TR RAIL LENGTH (mm)	PRECISIONE / ACCURACY (μm)				
	N	H	P	SP	UP
0~125	5	3	2	1.5	1
125~200	5	3.5	2	1.5	1
200~250	6	4	2.5	1.5	1
250~315	7	4.5	3	1.5	1
315~400	8	5	3.5	2	1.5
400~500	9	6	4.5	2.5	1.5
500~630	16	11	6	2.5	1.5
630~800	18	12	7	3	2
800~1000	20	14	8	4	2
1000~1250	22	16	10	5	2.5
1250~1600	25	18	11	6	3
1600~2000	28	20	13	7	3.5
2000~2500	30	22	15	8	4
2500~3000	32	24	16	9	4.5
3000~3500	33	25	17	11	5
3500~4000	34	26	18	12	6

CLASSI DI PRECISIONE / ACCURACY STANDARD

Classi di precisione Accuracy Standard	TR 15 20					TR 25 30 35				
	Normale Normal	Alta High	Precisa Precision	Super precisa Super Precision	Ultra precisa Ultra Precision	Normale Normal	Alta High	Precisa Precision	Super precisa Super Precision	Ultra precisa Ultra Precision
Elemento / Item	N	H	P	S P	U P	N	H	P	S P	U P
Tolleranza sull'altezza M Tolerance for height M	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
Tolleranza sulla differenza tra carrelli delle altezze M Tolerance for height M difference among Linear Guide Block	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
Tolleranza sulla distanza laterale rotaia-carrello W2 Tolerance for rail-to-block lateral distance W2	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
Tolleranza sulla differenza tra carrelli della distanza laterale rotaia-carrello W2 Tolerance for rail-to-block lateral distance W2 difference among Linear Guide Block	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Tolleranza sul parallelismo della superficie C del carrello lungo la superficie A della rotaia Running parallelism of Linear Guide Block surface C with respect to surface A	△C, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △C, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)					△C, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △C, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)				
Tolleranza sul parallelismo della superficie D del carrello lungo la superficie B della rotaia Running parallelism of Linear Guide Block surface D with respect to surface B	△D, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △D, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)					△D, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △D, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)				

ACCURACY STANDARD

Classi di precisione Accuracy Standard	TR 45 55					TR 65				
	Normale Normal	Alta High	Precisa Precision	Super precisa Super Precision	Ultra precisa Ultra Precision	Normale Normal	Alta High	Precisa Precision	Super precisa Super Precision	Ultra precisa Ultra Precision
Elemento / Item	N	H	P	S P	U P	N	H	P	S P	U P
Tolleranza sull'altezza M Tolerance for height M	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02	±0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
Tolleranza sulla differenza tra carrelli delle altezze M Tolerance for height M difference among Linear Guide Block	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
Tolleranza sulla distanza laterale rotaia-carrello W2 Tolerance for rail-to-block lateral distance W2	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02	±0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
Tolleranza sulla differenza tra carrelli della distanza laterale rotaia-carrello W2 Tolerance for rail-to-block lateral distance W2 difference among Linear Guide Block	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005	0.03	0.025	0.015	0.01	0.007
Tolleranza sul parallelismo della superficie C del carrello lungo la superficie A della rotaia Running parallelism of Linear Guide Block surface C with respect to surface A	△C, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △C, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)					△C, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △C, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)				
Tolleranza sul parallelismo della superficie D del carrello lungo la superficie B della rotaia Running parallelism of Linear Guide Block surface D with respect to surface B	△D, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △D, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)					△D, Lunghezza della guida TR e precisione di corsa (Fig 2.2) △D, TR Rail Length and Running Accuracy (Fig 2.2)				

Determinazione del Precarico

Cos'è il Precarico

Sostituire gli elementi di rotolamento con altri aventi una dimensione di selezionatura superiore permette di incrementare la rigidità del carrello in presenza di gioco nelle zone di circolo delle sfere. Aumentare il precarico significa ridurre le vibrazioni e l'usura derivante dalle continue inversioni del moto. In questo modo però il carico di lavoro all'interno dei corpi volventi è maggiore e più grande sarà il precarico maggiore risulterà anche il carico interno. Quindi la scelta del precarico dovrà tenere conto sia degli effetti sulle vibrazioni che quelli sul carico aggiunto.

Tabella 4.1.4 Grado di precarico

C : Capacità di carico dinamica

Determining the Magnitude of a Preload

What's Preload

Replacing larger rolling elements helps strengthen the entire rigidity of the carriage while there exists clearance with in ball circulation. Increasing preload would decrease the vibration and reduce the corrosion caused by running back and forth. However, it would also add the workload within those rolling elements. The greater the preload, the greater the inner workload. Therefore, choosing preload has to consider the effect carefully between vibration and preload.

Table 4.1.4 Preload Grade

C : Dynamic load rating

GRADO GRADE	CODICE SYMBOL	ENTITÀ DEL PRECARICO PRELOAD FORCE
Gioco ridotto <i>Slight Clearance</i>	ZF	0
Nessun precarico <i>No Preload</i>	Z0	0
Precarico leggero <i>Light Preload</i>	Z1	0.02C
Precarico medio <i>Medium Preload</i>	Z2	0.05C
Precarico elevato <i>Heavy Preload</i>	Z3	0.07C

Tabella 4.1.5 Gioco rotaie serie TR

Table 4.1.5 TR Series Radial Clearances

Unit : μm

PRECARICO PRELOAD	ZF	Z0	Z1	Z2	Z3
MODELLO N° MODEL N°					
TR15	5~12	-4~4	-12~-5	-20~-13	-28~-21
TR20	6~14	-5~5	-14~-6	-23~-15	-32~-24
TR25	7~16	-6~6	-16~-7	-26~-17	-36~-27
TR30	8~18	-7~7	-18~-8	-29~-19	-40~-30
TR35	9~20	-8~8	-20~-9	-32~-21	-44~-33
TR45	10~22	-9~9	-22~-10	-35~-23	-48~-36
TR55	11~24	-10~10	-24~-11	-38~-25	-52~-39
TR65	12~26	-11~11	-26~-12	-41~-27	-56~-42

Codifica tipologia guida lineare Non-Intercambiabile serie TR

La serie TR può essere distinta tra tipologia Intercambiabile e Non-Intercambiabile. Le dimensioni sono identiche, l'unica differenza tra le due tipologie è che la precisione di quella Non-Intercambiabile può arrivare fino al grado UP, dato che ISB-tb realizza il set di guide lineari secondo rigidi Standard internazionali. Carrelli e rotaie della tipologia Intercambiabile possono essere liberamente scambiati; però la precisione, per ragioni tecniche, può arrivare fino al grado H. E' sicuramente consigliabile per quei clienti che non abbiano necessità di precisioni molto elevate, l'utilizzo di carrelli e rotaie intercambiabili.

Codifica tipologia Non-Intercambiabile:

T	MODELLO NOMINAL MODEL
R	Tipologia Carrello - R: Standard X: Speciale Block Type - R: Standard X: Special
H	Altezza Assieme - S: Ribassato C: Intermedio H: Alto Height of Assembly Type - S: Low-Assembly C: Middle-Assembly H: High-Assembly
20	Taglia - 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65 Dimension - 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
F	Tipo Flangia - F: Flangiato V: Non Flangiato Flange Type - F: With Flange V: Without Flange
N	Lunghezza Carrello - S: Corto N: Normale L: Lungo E: Extra-Lungo Length of Block - S: Short N: Normal L: Long E: Extra-Long
2	N° di Carrelli per rotaia - p.es.: 2 Number of Block Per Rail - EX: 2
	Codice Accessori - □: Standard Accessory Code - □: Standard
1200	Lunghezza Rotaia - Unità: mm Length of Rail - Unit: mm
N	Grado di Precisione - N: Normale H: Alta P: Precisa SP: Super-Precisa UP: Ultra-Precisa Accuracy Grade - N: Normal H: High P: Precision SP: Super-Precision UP: Ultra-Precision
Z0	Precarico - ZF: Gioco Ridotto Z0: Nessun Precarico Z1: Precarico Leggero Z2: Precarico Medio Z3: Precarico Elevato Preload - ZF: Slight Clearance Z0: No Preload Z1: Light Preload Z2: Medium Preload Z3: Heavy Preload
II	Due set per Asse - II Two Sets per Axis - II
K	Rotaia Speciale - K: Fori filettati ciechi X: Lavorazione a disegno Rail Special Machining - K: Tapped-Hole Rail X: Rail with Special Machining
N3	Trattamento Superficiale del Carrello - S: Standard B1: Brunitura N1: Cromatura Dura P: Fosfatazione N3: Nichelatura N4: Raydent NS: Cromatura Nera Block Surface Treatment - S: Standard B1: Black Oxidation N1: Hard Chrome Plating P: Phosphating N3: Nickel Plating N4: Raydent NS: Balck Chrome Plating

Nessun codice nel caso non sia richiesto alcun trattamento

Nominal Model Code for Non-interchangeable TR Type

TR series can be classified into interchangeable and non-interchangeable types. The sizes are identical; the only difference between the two types is that the accuracy of non-interchangeable types could reach up to UP grade since ISB makes the linear guide set under strict international regulation. Interchangeable blocks and rails can be freely exchanged; however, the accuracy could be up to H grade only due to technical issue. It is much more convenient for those customers who do not need linear guides with very high accuracy to have interchangeable blocks and rails.

Non-interchangeable Type code :

No symbol required when no plating is need.

Codice modello nominale per tipo TR intercambiabile
Nominal Model Code for Interchangeable TR Type
Carrello tipo Intercambiabile:
Interchangeable Type of Block:

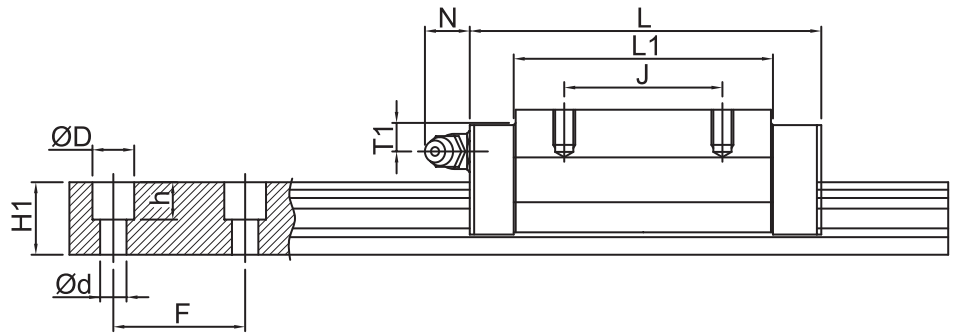
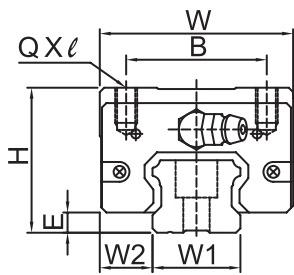
T	MODELLO NOMINAL MODEL
R	Tipologia Carrello - R: Standard X: Speciale Block Type - R: Standard X: Special
H	Altezza Assieme - S: Ribassato C: Intermedio H: Alto Height of Assembly Type - S: Low-Assembly C: Middle-Assembly H: High-Assembly
20	Taglia - 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65 Dimension - 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
F	Tipo Flangia - F: Flangiato V: Non Flangiato Flange Type - F: With Flange V: Without Flange
N	Lunghezza Carrello - S: Corto N: Normale L: Lungo E: Extra-Lungo Length of Block - S: Short N: Normal L: Long E: Extra-Long
	Codice Accessori - □ Standard Accessory Code - □ Standard
N	Grado di Precisione - N: Normale H: Alta P: Precisa SP: Super-Precisa UP: Ultra-Precisa Accuracy Grade - N: Normal H: High P: Precision SP: Super-Precision UP: Ultra-Precision
Z0	Precarico - ZF: Gioco Ridotto Z0: Nessun Precarico Z1: Precarico Leggero Z2: Precarico Medio Z3: Precarico Elevato Preload - ZF: Slight Clearance Z0: No Preload Z1: Light Preload Z2: Medium Preload Z3: Heavy Preload
B1	Trattamento Superficiale Carrello □: Standard B1: Brunitura N1: Cromatura Dura P: Fosfatazione N3: Nichelatura N4: Raydent NS: Cromatura Nera Block Surface Treatment □: Standard B1: Black Oxidation N1: Hard Chrome Plating P: Phosphating N3: Nickel Plating N4: Raydent NS: Balck Chrome Plating

Rotaia tipo Intercambiabile:
Interchangeable Type of Rail :

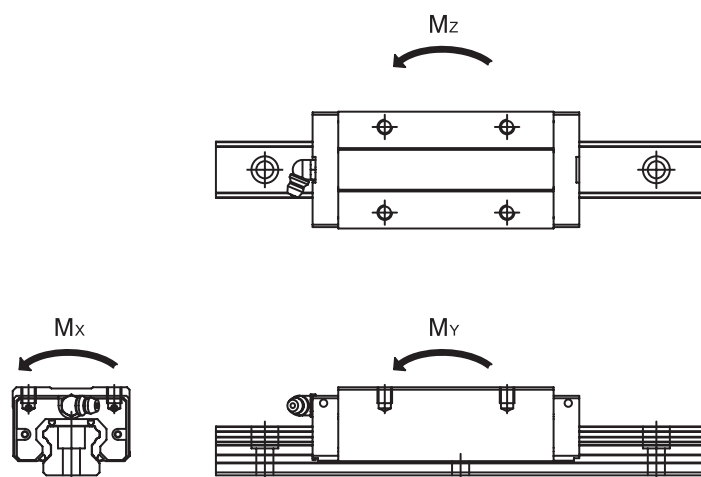
T	MODELLO NOMINAL MODEL
R	Tipologia Carrello - R: Standard X: Speciale Block Type - R: Standard X: Special
20	Taglia - 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65 Dimension - 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
4000	Lunghezza Rotaia - Unit : mm Length of Rail - Unit : mm
N	Grado di Precisione - N: Normale H: Alta P: Precisa SP: Super-Precisa UP: Ultra-Precisa Accuracy Grade - N: Normal H: High P: Precision SP: Super-Precision UP: Ultra-Precision
K	Rotaia Speciale - K: Fori filettati ciechi X: Lavorazione a Disegno Rail Special Machining - K: Tapped-Hole Rail X: Rail with Special Machining
B1	Trattamento Superficiale Rotaia □: Standard B1: Brunitura N1: Cromatura Dura P: Fosfatazione N3: Nichelatura N4: Raydent NS: Cromatura Nera Block Surface Treatment □: Standard B1: Black Oxidation N1: Hard Chrome Plating P: Phosphating N3: Nickel Plating N4: Raydent NS: Balck Chrome Plating

Specifiche Tecniche Serie TRH-V

TRH-V Series Specifications



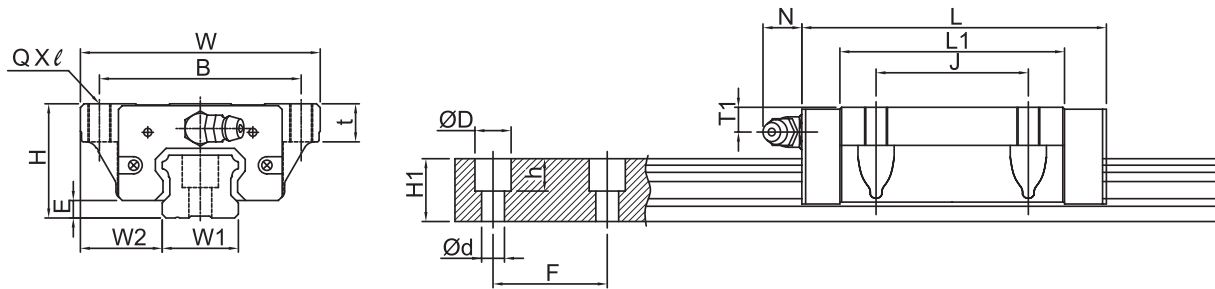
MODELLO MODEL N°	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)			DIMENSIONI CARRELLO BLOCK DIMENSION (mm)									DIMENSIONI ROTAIA RAIL DIMENSION (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	L	L1	QX 	T1	OIL HOLE	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F
TRH15VN	28	9.5	3.2	34	26	26	56.9	39.5	M4X8	9.5	M4X0.7	7	15	13	7.5	6	4.5	60
TRH15VL							65.4	48										
TRH20VN	30	12	4.6	44	32	36	75.6	54	M5X7	6.5	M6X1	14	20	16.5	9.5	8.5	6	60
TRH20VE						50	99.6	78										
TRH25VN	40	12.5	5.8	48	35	35	81	59	M6X8	11.5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60
TRH25VE						50	110	88										
TRH30VN	45	16	7	60	40	40	96.3	69.3	M8X10	11	M6X1	14	28	23	14	12	9	80
TRH30VE						60	132	105										
TRH35VN	55	18	7.5	70	50	50	109	79	M8X10	15	M6X1	14	34	26	14	12	9	80
TRH35VE						72	153	123										
TRH45VL	70	20.5	8.9	85.5	60	60	140	106	M10X15	20.5	PT1/8	12.5	45	32	20	17	14	105
TRH45VE						80	174	140										
TRH55VL	80	23.5	13	100	75	75	162	118	M12X18	21	PT1/8	12.5	53	44	23	20	16	120
TRH55VE						95	200.1	156.1										
TRH65VL	90	31.5	14	126	76	70	197	147	M16X20	19	PT1/8	12,5	63	53	26	22	18	150
TRH65VE						120	256.5	206.5										

Specifiche Tecniche Serie TRH-V
TRH-V Series Specifications


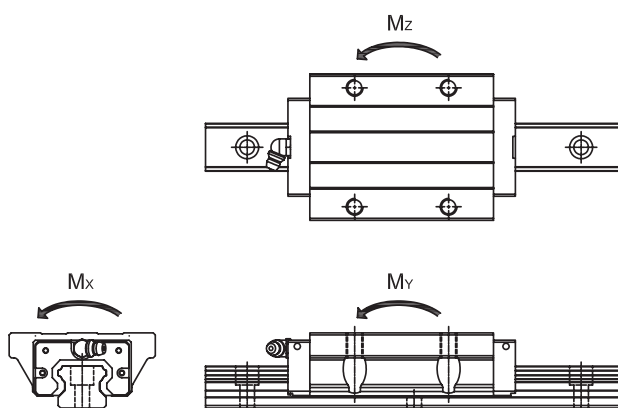
MODELLO MODEL N°	CAPACITÀ DI CARICO LOAD RATING (kgf)		MOMENTO STATICO AMMISSIBILE STATIC PERMISSIBLE MOMENT					PESO WEIGHT	
	C	Co	Mx (kgf-mm)	My (kgf-mm)		Mz (kgf-mm)		CARRELLO BLOCK (kg)	ROTAIA RAIL (kg/m)
			1 CARRELLO SINGLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK		
TRH15VN	1206	2206	16,436	14,884	70,960	14,884	70,960	0.15	1.32
TRH15VL	1343	2574	19,175	20,429	95,224	20,429	95,224	0.22	
TRH20VN	2050	3696	37,334	33,268	157,268	33,268	157,298	0.31	2.28
TRH20VE	2553	5058	51,089	63,229	284,163	63,229	284,163	0.44	
TRH25VN	2581	4503	52,239	43,407	207,324	43,407	207,324	0.52	3.17
TRH25VE	3248	6255	72,554	85,112	391,311	85,112	391,311	0.77	
TRH30VN	3807	6483	90,722	74,970	355,321	74,970	355,321	0.85	4.54
TRH30VE	4791	9004	126,003	147,000	677,068	147,000	677,068	1.3	
TRH35VN	5090	8346	142,722	106,070	519,799	106,070	519,799	1.47	6.27
TRH35VE	6667	12274	209,885	233,977	1,070,533	233,977	1,070,533	2.26	
TRH45VL	7572	12808	292,657	220,751	1,030,183	220,751	1,030,183	3.00	10.4
TRH45VE	8852	16010	365,821	348,554	1,598,703	348,554	1,598,703	3.90	
TRH55VL	14703	21613	571,342	411,729	2,019,184	411,729	2,019,184	4.42	16.1
TRH55VE	17349	27377	723,699	670,530	3,148,637	670,530	3,148,637	5.50	
TRH65VL	22526	31486	973,074	695,840	3,594,277	695,840	3,594,277	8.66	22.54
TRH65VE	27895	42731	1,320,601	1,307,568	6,312,759	1,307,568	6,312,759	10.30	

Specifiche Tecniche Serie TRH-F

TRH-F Series Specifications



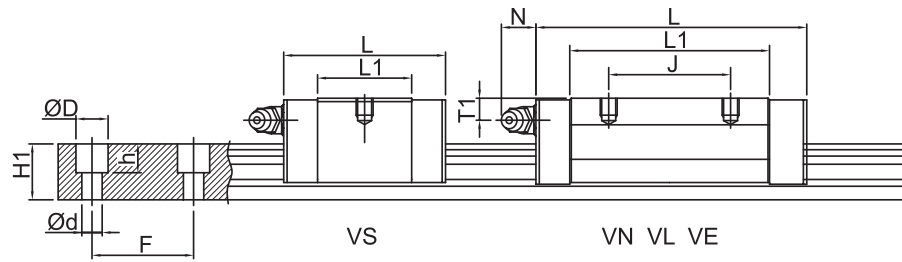
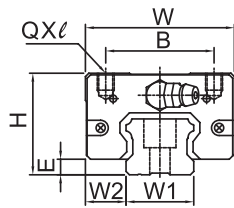
MODELLO MODEL N°	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)			DIMENSIONE CARRELLO BLOCK DIMENSION (mm)										DIMENSIONE ROTAIA RAIL DIMENSION (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	t	L	L1	QX /	T1	OIL HOLE	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F
TRH15FN	24	16	3.2	47	38	30	8	56.9	39.5	M5X8	5.5	M4X0.7	7	15	13	7.5	6	4.5	60
TRH15FL								65.4	48										
TRH20FN	30	21.5	4.6	63	53	40	10	75.6	54	M6X10	6.5	M6X1	14	20	16.5	9.5	8.5	6	60
TRH20FE								99.6	78										
TRH25FN	36	23.5	5.8	70	57	45	12	81	59	M8X12	7.5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60
TRH25FE								110	88										
TRH30FN	42	31	7	90	72	52	15	96.3	69.3	M10X15	8	M6X1	14	28	23	14	12	9	80
TRH30FE								132	105										
TRH35FN	48	33	7.5	100	82	62	15	109	79	M10X15	8	M6X1	14	34	26	14	12	9	80
TRH35FE								153	123										
TRH45FL	60	37.5	8.9	120	100	80	18	140	106	M12X18	10.5	PT1/8	12.5	45	32	20	17	14	105
TRH45FE								174	140										
TRH55FL	70	43.5	13	140	116	95	29	162	118	M14X17	11	PT1/8	12.5	53	44	23	20	16	120
TRH55FE								200.1	156.1										
TRH65FL	90	53.5	14	170	142	110	37	197	147	M16X23	19	PT1/8	12.5	63	53	26	22	18	150
TRH65FE								256.5	206.5										

Specifiche Tecniche Serie TRH-F
TRH-F Series Specifications


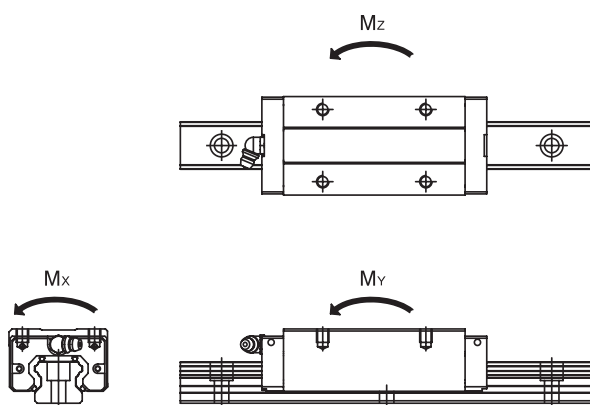
MODELLO MODEL N°	CAPACITÀ DI CARICO LOAD RATING (kgf)		MOMENTO STATICO AMMISSIBILE STATIC PERMISSIBLE MOMENT					PESO WEIGHT	
	C	Co	Mx (kgf-mm)	My (kgf-mm)		Mz (kgf-mm)		CARRELLO BLOCK (kg)	ROTAIA RAIL (kg/m)
			1 CARRELLO SINGLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK		
TRH15FN	1206	2206	16,436	14,884	70,960	14,884	70,960	0.18	1.32
TRH15FL	1343	2574	19,175	20,429	95,224	20,429	95,224	0.22	
TRH20FN	2050	3696	37,334	33,268	157,268	33,268	157,298	0.39	2.28
TRH20FE	2553	5058	51,089	63,229	284,163	63,229	284,163	0.58	
TRH25FN	2581	4503	52,239	43,407	207,324	43,407	207,324	0.60	3.17
TRH25FE	3248	6255	72,554	85,112	391,311	85,112	391,311	0.85	
TRH30FN	3807	6483	90,722	74,970	355,321	74,970	355,321	1.01	4.54
TRH30FE	4791	9004	126,003	147,000	677,068	147,000	677,068	1.54	
TRH35FN	5090	8346	142,722	106,070	519,799	106,070	519,799	1.47	6.27
TRH35FE	6667	12274	209,885	233,977	1,070,533	233,977	1,070,533	2.29	
TRH45FL	7572	12808	292,657	220,751	1,030,183	220,751	1,030,183	2.80	10.4
TRH45FE	8852	16010	365,821	348,554	1,598,703	348,554	1,598,703	3.79	
TRH55FL	14703	21613	571,342	411,729	2,019,184	411,729	2,019,184	4.22	16.1
TRH55FE	17349	27377	723,699	670,530	3,148,637	670,530	3,148,637	5.6	
TRH65FL	22526	31486	973,074	695,840	3,594,277	695,840	3,594,277	9.31	22.54
TRH65FE	27895	42731	1,320,601	1,307,568	6,312,759	1,307,568	6,312,759	12.98	

Specifiche Tecniche Serie TRS-V

TRS-V Series Specifications



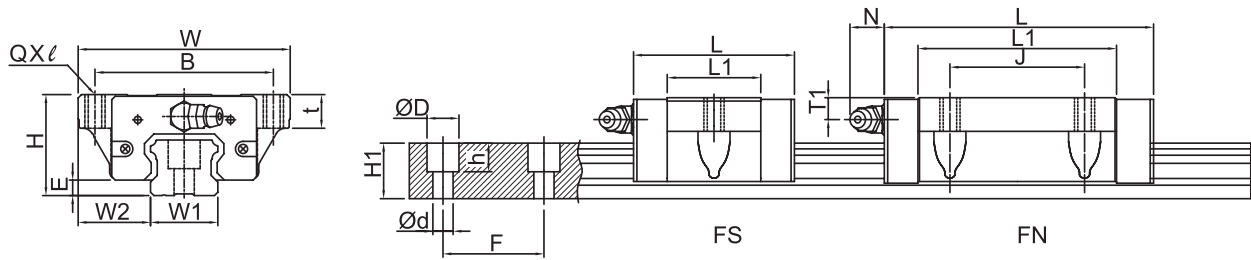
MODELLO MODEL N°	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)			DIMENSIONE CARRELLO BLOCK DIMENSION (mm)									DIMENSIONE ROTAIA RAIL DIMENSION (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	L	L1	QX 	T1	OIL HOLE	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F
TRS15VS	24	9.5	3.2	34	26		40.3	22.9	M4X5	5.5	M4X0.7	7	15	13	7.5	6	4.5	60
TRS15VN						26	56.9	39.5										
TRS20VS	28	11	4.6	42	32		49.4	27.8	M5X6	4.5	M6X1	14	20	16.5	9.5	8.5	6	60
TRS20VN						32	68.3	46.7										
TRS25VS	33	12.5	5.8	48	35		57.2	35.2	M6X6.5	4.5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60
TRS25VN						35	81	59										
TRS30VS	42	16	7	60	40		67.4	40.4	M8X8	8	M6X1	14	28	23	14	12	9	80
TRS30VN						40	96.3	69.3										
TRS35VN	48	18	7.5	70	50	50	109	79	M8X8	8	M6X1	14	34	26	14	12	9	80
TRS35VE						72	153	123										
TRS45VN	60	20.5	8.9	86	60	60	124.5	90.5	M10X15	10.5	PT1/8	12.5	45	32	20	17	14	105

Specifiche Tecniche Serie TRS-V
TRS-V Series Specifications


MODELLO MODEL N°	CAPACITÀ DI CARICO LOAD RATING (kgf)		MOMENTO STATICO AMMISSIBILE STATIC PERMISSIBLE MOMENT					PESO WEIGHT	
	C	Co	Mx (kgf-mm)	My (kgf-mm)		Mz (kgf-mm)		CARRELLO BLOCK (kg)	ROTAIA RAIL (kg/m)
			1 CARRELLO SINGLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK		
TRS15VS	908	1471	10,957	6,420	33,531	6,420	33,531	0.09	1.32
TRS15VN	1206	2206	16,436	14,884	70,960	14,884	70,960	0.15	
TRS20VS	1398	2140	21,615	10,700	59,798	10,700	59,798	0.15	2.28
TRS20VN	1896	3307	33,404	26,459	126,998	26,459	126,998	0.23	
TRS25VS	1943	3002	34,826	18,725	97,890	18,725	97,890	0.25	3.17
TRS25VN	2581	4503	52,239	43,407	207,324	43,407	207,324	0.39	
TRS30VS	2697	3962	55,442	26,950	154,224	26,950	154,224	0.48	4.54
TRS30VN	3807	6483	90,722	74,970	355,321	74,970	355,321	0.77	
TRS35VN	5090	8346	142,722	106,070	519,799	106,070	519,799	1.15	6.27
TRS35VE	6667	12274	209,885	233,977	1,070,533	233,977	1,070,533	1.54	
TRS45VN	6758	10887	248,758	158,011	782,271	158,011	782,271	1.98	10.4

Specifiche Tecniche Serie TRS-F

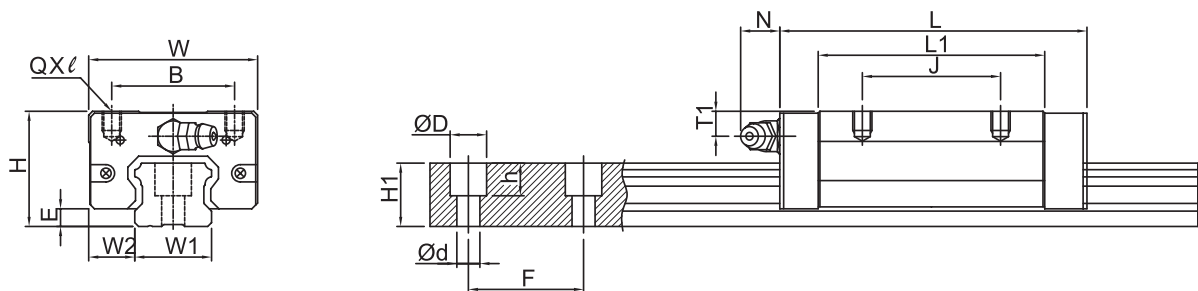
TRS-F Series Specifications



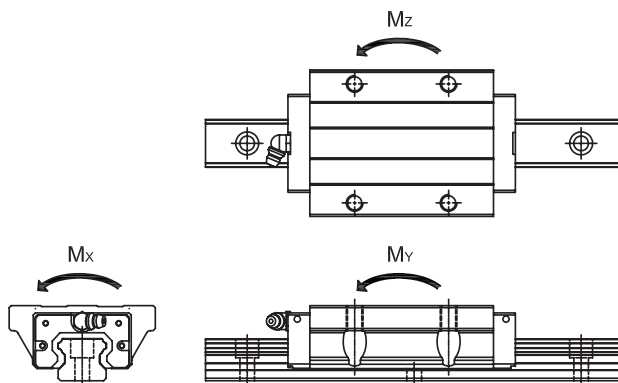
MODELLO MODEL N°	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)			DIMENSIONE CARRELLO BLOCK DIMENSION (mm)										DIMENSIONE ROTAIA RAIL DIMENSION (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	t	L	L1	QX /	T1	OIL SOLE	N	W1	S1	ØD	S	Ød	F
TRS15FS	24	18.5	3.2	57	41	26	7	40.3	22.9	M5X7	5.5	M4X0.7	7	15	13	7.5	6	4.5	60
TRS15FN								56.9	39.5										
TRS20FS	28	19.5	4.6	59	49	32	9	49.4	27.8	M6X9	4.5	M6X1	14	20	16.5	9.5	8.5	6	60
TRS20FN								68.3	46.7										
TRS25FN	33	25	5.8	73	60	35	10	81	59	M8X10	4.5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60

Specifiche Tecniche Serie TRC-V

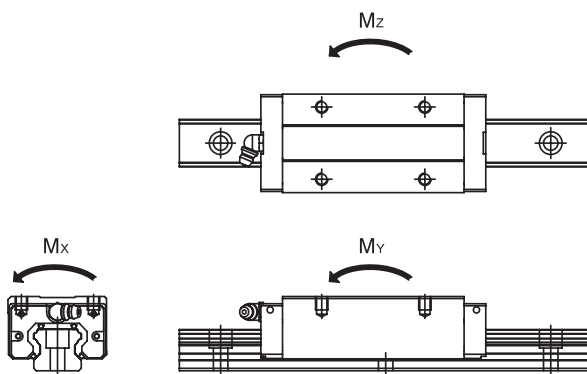
TRC-V Series Specifications



MODELLO MODEL N°	ASSEMBLAGGIO ASSEMBLY (mm)			DIMENSIONE CARRELLO BLOCK DIMENSION (mm)									DIMENSIONE ROTAIA RAIL DIMENSION (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	L	L1	QX 	T1	OIL HOLE	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F
TRC25V E	36	12.5	5.8	48	35	50	110	88	M6X6.5	7.5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60

Specifiche Tecniche Serie TRS-F
TRS-F Series Specifications


MODELLO MODEL N°	CAPACITÀ DI CARICO LOAD RATING (kgf)		MOMENTO STATICO AMMISSIBILE STATIC PERMISSIBLE MOMENT					PESO WEIGHT	
	C	Co	Mx (kgf-mm)	My (kgf-mm)		Mz (kgf-mm)		CARRELLO BLOCK (kg)	ROTAIA RAIL (kg/m)
			1 CARRELLO SINGLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK		
TRS15FS	908	1471	10,957	6,420	33,531	6,420	33,531	0.12	1.32
TRS15FN	1206	2206	16,436	14,884	70,960	14,884	70,960	0.19	
TRS20FS	1398	2140	21,615	10,700	59,798	10,700	59,798	0.19	2.28
TRS20FN	1896	3307	33,404	26,459	126,998	26,459	126,998	0.29	
TRS25FN	2581	4503	52,239	43,407	207,324	43,407	207,324	0.51	3.17

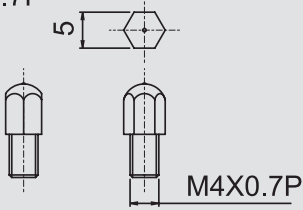
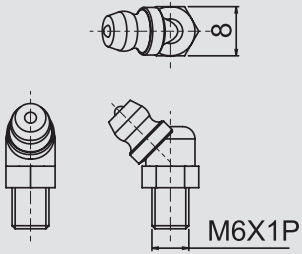
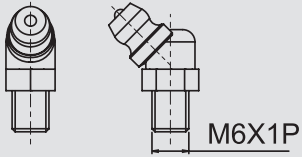
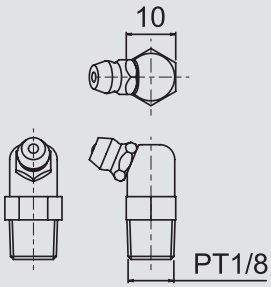
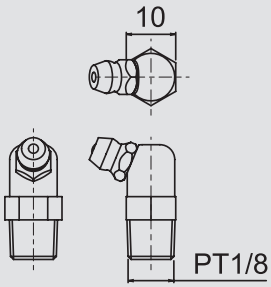
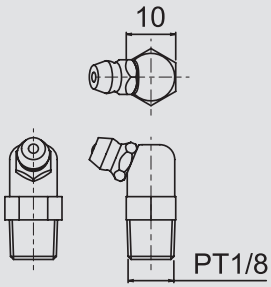
Specifiche Tecniche Serie TRC-V
TRC-V Series Specifications


MODELLO MODEL N°	CAPACITÀ DI CARICO LOAD RATING (kgf)		MOMENTO STATICO AMMISSIBILE STATIC PERMISSIBLE MOMENT					PESO WEIGHT	
	C	Co	Mx (kgf-mm)	My (kgf-mm)		Mz (kgf-mm)		CARRELLO BLOCK (kg)	ROTAIA RAIL (kg/m)
			1 CARRELLO SINGLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK	1 CARRELLO SINGLE BLOCK	2 CARRELLI DOUBLE BLOCK		
TRC25V E	3248	6255	72,554	85,112	391,311	85,112	391,311	0.65	3.17

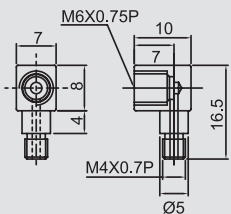
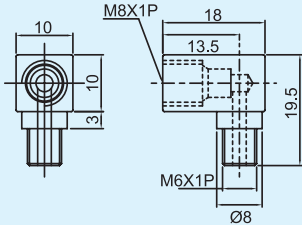
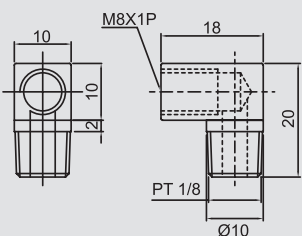
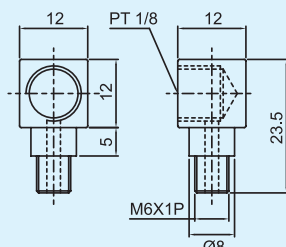
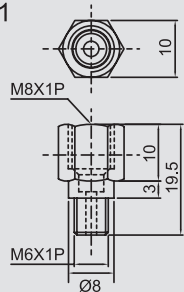
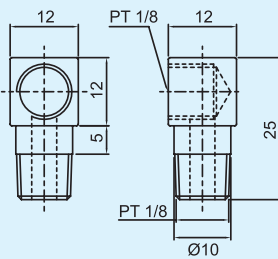
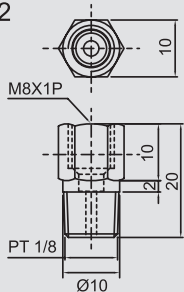
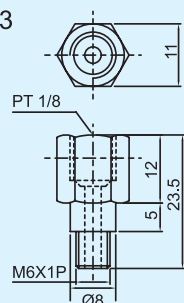
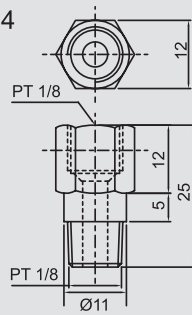
Ingrassatori

Grease Nipples

Tavola - Ingrassatori - Table - Grease Nipples

MODELLO MODEL	CODICE ACCESSORI ACCESSORY CODE	CODICE CODE	TAGLIA SIZE
TR15	Standard, DD, U, UD, XN, UN	SD-020	M4X0.7P 
	UZ, ZN, SU	SD-024	
	WZ, DU	SD-057	
	SZ	SD-066	
	DZ	SD-067	
	WW, WU	SD-074	
TR20 TR25 TR30	Standard, DD, U, UD, XN, UN	SD-021	M6X1P 
	UZ, SU	SD-025	
	SZ, DU (TR20)	SD-026	
	DZ	SD-060	
	ZN, WW, WU	SD-075	
	WZ, DU (TR25&TR30)	SD-076	
TR35	Standard, D, U, UD, XN, UN	SD-021	M6X1P 
	UZ, ZN, WW, WU, SU	SD-026	
	WZ, SZ, DU	SD-060	
	DZ	SD-069	
TR45	Standard, DD, U, UD, XN, UN	SD-011	PT1/8 
	UZ, ZN, WW, WU, SZ, DU	SD-027	
	WZ, DZ	SD-059	
	SU	SD-068	
TR55	Standard, DD, U, UD, XN, UN	SD-011	PT1/8 
	UZ, ZN	SD-027	
	SZ	SD-059	
	SU	SD-068	
TR65	Standard, DD, U, UD, XN, UN	SD-011	PT1/8 
	UZ, ZN	SD-027	
	SU	SD-059	
	SZ	SD-058	

Ingrassatori
Grease Nipples
Tavola - Tipi di raccordo di lubrificazione
Table - Types of Lubrication Coupler

MODELLO MODEL	TR15	TR20 - 25 - 30 - 35	TR45 - 55 - 65
TIPO DI RACCORDO DI LUBRIFICAZIONE / TYPES OF LUBRICATION COUPLER	SD-037 	SD-038 	SD-039 
		SD-029 	SD-041 
		SD-040 	SD-042 
		SD-043 	SD-044 

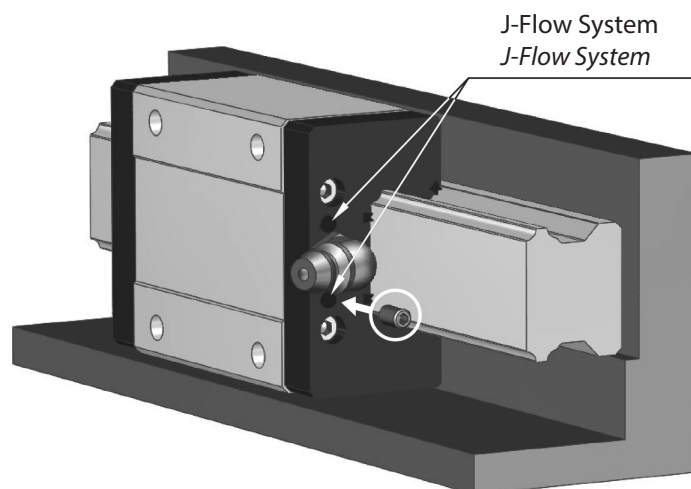
Sistema di Flusso J

Quando la guida lineare è montata a parete come mostrato in figura, a causa della gravità è difficile distribuire uniformemente il lubrificante nelle piste di scorrimento. Il sistema più comune per risolvere questo problema è lubrificare il pattino lateralmente; ciò può essere però reso impossibile allorché si disponga di uno spazio limitato. ISB-tb fornisce una soluzione esclusiva per superare questa difficoltà, introducendo il sistema di flusso J. Tale sistema si compone di due ulteriori punti di lubrificazione chiusi con delle viti, ad entrambe le estremità del carrello. Essi danno accesso ad un particolare canale interno di lubrificazione che permette a questa di fluire in entrambe le direzioni, semplicemente serrando od allentando le viti stesse.

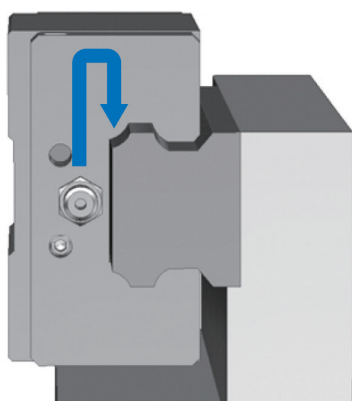
J-Flow System

When the linear guide sets up on the side mount as the figure shows. It is hard to equally distributed the lubrication on the race groove due to gravity. The common way to solve this is to grease from the side of the block; however such method is almost impossible when the application is already space limited. ISB provides an unique solution to overcome the dilemma by implement the J-Flow System. The J-Flow System is equipped with two optional screw-tightening lubrication spot on both ends of linear block with the special internal lubricating path which allows the lubrication to travel in both direction by simply tightening or losenign the lubrication screw.

J-FLOW SYSTEM

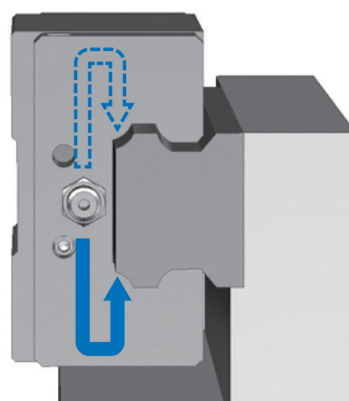


Il lubrificante fluisce verso l'alto
The oil flows upward



Il lubrificante sale contro la gravità entrando nel canale.
The flow upwards against the gravity to lubricate the circulation path.

appena cessa
l'alimentazione
*When stop,
slowly shed*



Il lubrificante scende dal punto di accesso appena cessa l'alimentazione.
The Oil flows downward through optional screwin spot when the oil feeding stops

Accessori per una Serie di Guide Lineari ad alte prestazioni Anti-Polvere ed Auto-Lubrificanti

Guide Lineari ISB-tb con Tenute Frontali a Doppio Labbro

Caratteristiche delle Tenute Frontali Anti-Polvere ISB-tb

1. Funzione della Tenuta: sistema a singolo o doppio labbro per evitare l'ingresso di polvere nel pattino.
2. Durezza: trattamento termico per le tenute frontali allo scopo di aumentarne la resistenza agli urti elevati durante il funzionamento.
3. Ambiente: migliore performance Anti-Polvere usando una doppia tenuta in ambienti molto contaminanti.
4. Allungamento della durata di esercizio: la tenuta a doppio labbro evita l'ingresso di polvere nel carrello, prevenendo danneggiamenti da essa causati.

Caratteristiche del Raschiatore Metallico ISB-tb

Il raschiatore allontana trucioli metallici surriscaldati e contaminanti di dimensioni maggiori.

Caratteristiche delle Unità Supplementari di Lubrificazione ISB-tb

E' disponibile una unità contenente materiale assorbente da installare tra la testata e la tenuta frontale. L'olio in essa contenuto mantiene lubrificata la rotaia durante lo scorrimento, senza necessità di prevedere l'ingrassatore. La sua composizione è mostrata nella figura.

Esempio di Kit Accessorio comprensivo di tale Unità

WZ (tenuta superiore+tenuta inferiore+tenuta frontale doppio labbro+lubrificatore)

Strong Dust-proof-Self-Lubricating Linear Guide Series Accessory

ISB Linear Guide with Double-lip End Seal

Characteristics of ISB Dust-proof End Seal

1. Seal Function: Seal design from single-lip to double-lips to prevent more dust go into the block.
2. Hardness: Heat treatment for end seals to make hardness higher in order to absorb high impact when operation.
3. Environment: Better solution for dust-proof when using double seals in environment with high pollution.
4. Lifetime Extension: Double-lip seal prevents dust go into the block and provides a solution for block damage due to dust issue.

Characteristics of ISB Metal Scraper

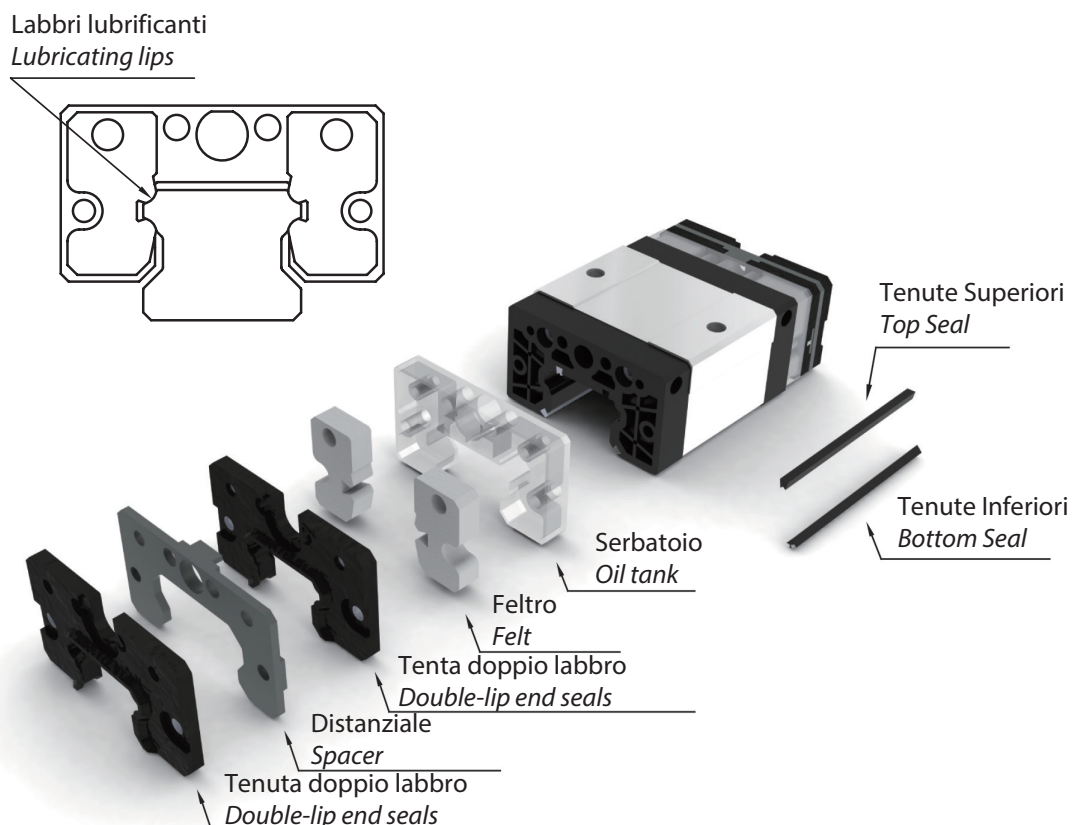
The scraper removes high-temperature iron chips or dust entering the block.

Characteristics of ISB Self-Lubricating Linear Guide Series

There is a Felt accessory between end cap and seals. Felt with oil will lubricate the rail when operating; grease nipple is not needed. The design is shown as below.

Example

WZ (Top Seal+Bottom Seal+Two Double-lip end seals+Felt)



Confronto della durata di esercizio**Lifetime Comparison**

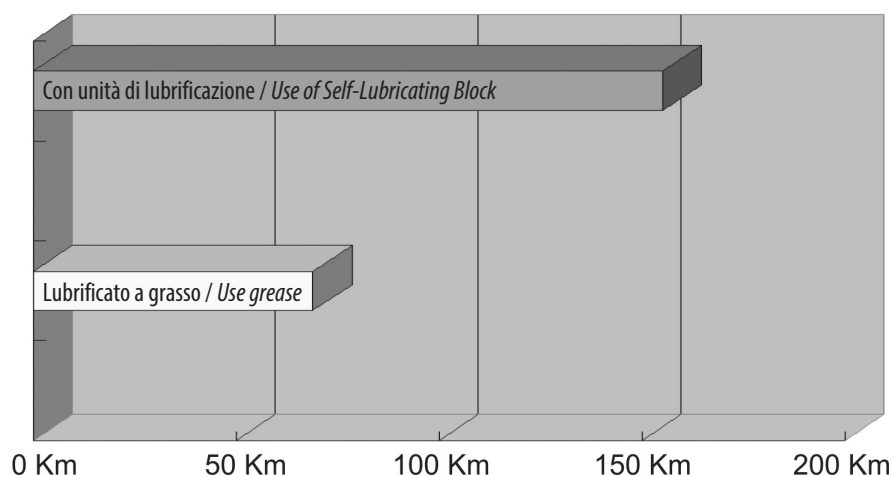
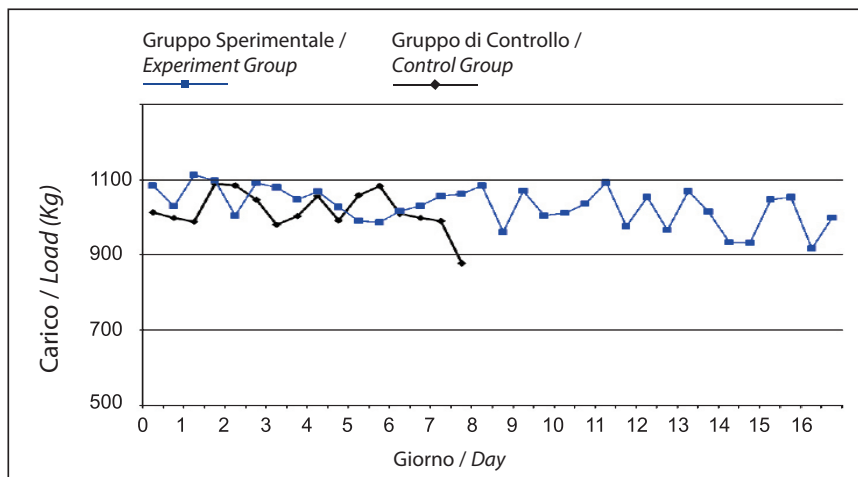
Come mostrato in tabella, la durata del carrello con unità di lubrificazione è doppia rispetto a quella della versione standard.

As shown in the chart, the lifetime of self-lubricating blocks is one time longer than that of standard series blocks.

CONDIZIONI DI PROVA TEST ENVIRONMENT	GRUPPO DI CONTROLLO CONTROL GROUP	GRUPPO SPERIMENTALE EXPERIMENT GROUP
	Standard	SELF-LUBRICATION
Dimensioni / Dimension	TRH20VN	TRH20VN
Capacità di carico / Rating Load	1000 kg	1000 kg
Velocità / Speed	6 m/min	6 m/min
Lunghezza della corsa / Travel Length	600 mm	600 mm

Nessuna aggiunta di lubrificante è stata fatta nel corso del test per entrambi i sistemi.

No more grease is added during the test for both standard series and self-lubricating series.



Istruzioni per il Serbatoio del carrello con Unità di lubrificazione

Il feltro interno è già impregnato di olio al momento dell'utilizzo. Preventivamente si consiglia di immergere il feltro in olio per almeno 8 ore. Esso può essere ripristinato con ogni tipo di olio secondo specifica (ISO VG32-68).

Proprietà dell'olio consigliato:

- 1) Formazione di una pellicola resistente.
- 2) Maggiore riduzione possibile dell'usura.
- 3) Elevata resistenza all'usura.
- 4) Alta stabilità termica.
- 5) Non corrosivo.
- 6) Elevata protezione dall'ossidazione.
- 7) Esente da polveri ed umidità.

Caratteristiche del lubrificatore

- 1) Facilità di montaggio e smontaggio - Sono sufficienti le sole viti allo scopo.
- 2) Ecologico - Evita l'utilizzo di ingrassatori ed altri accessori per ottimizzare i consumi.
- 3) Ridotta manutenzione - Un utilizzo ottimizzato dell'olio, evita dispersioni, rendendolo ideale per ambienti puliti. Risulta esente da manutenzione per la maggior parte delle applicazioni.
- 4) Elevata resistenza alla polvere - Tale performance consente una maggiore durata di esercizio.

Temperatura di utilizzo consigliata

La temperatura consigliata è compresa tra i -10 ed i +60°C. In caso di temperature oltre tali limiti, si prega di consultare il Servizio Tecnico ISB.

Instructions of Self-Lubricating Block Felt

The felt has already filled in with lubrication when it is ready to use. It is suggested to soak the wool felt in the oil tank for more than 8 hours before using. The wool felt can be refilled with any approved lubrication oil depending on the requirement (ISOVG 32 ~ 68).

Characteristics of Suggested Oil :

- 1) *Form a strong oil film.*
- 2) *Reduce wear as much as possible.*
- 3) *Have high wear resistance.*
- 4) *Have high thermal stability.*
- 5) *Be non corrosive.*
- 6) *Be highly rust-preventive.*
- 7) *Be free from dust and some moisture.*

Characteristics of Block Felt

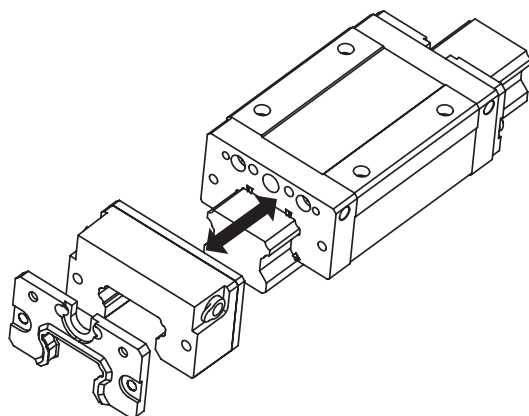
- 1) *Easy Assembly and Removal - Only screws are needed when assemble and disassemble the accessory.*
- 2) *Environmentally Friendly - No need of grease nipple and other equipment to save energy.*
- 3) *Low Maintenance - Optimized oil usage prevents leaking, making it the ideal solution for clean working environments. Self-lubricating block is maintenance free in most applications.*
- 4) *Strong Dust-proof - With dust-proof accessory, lifetime will be extended.*

The Suggested Operating Temperature

The suggested operating temperature is between -10° to 60°. If operating temperature is over suggested criteria, please contact ISB technical service.

Serbatoio Supplementare di olio per carrelli

La sua composizione è come segue: la cartuccia comprende uno spazio per il lubrificante ed un canale attraverso il quale esso fluisce durante il funzionamento. Questo ingegnoso e semplice sistema permette di lubrificare la guida evitando ulteriori organi di ri-lubrificazione e possibili dispersioni che comporterebbero un incremento di costi e rischi per imprecisioni di montaggio.



Metodo di montaggio / Installation Method

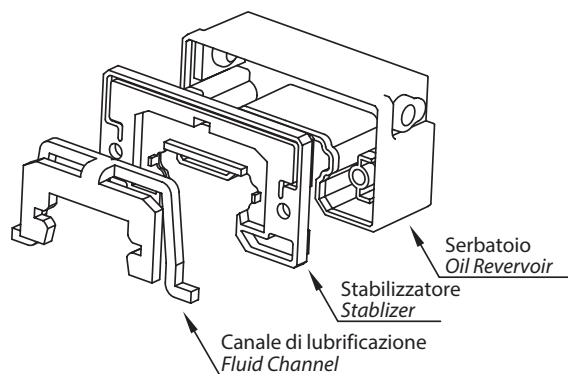
Caratteristiche del Serbatoio Supplementare

- 1) Non è necessario nessun ulteriore dispositivo di lubrificazione.
- 2) Adatto per ambienti con elevati requisiti di pulizia.
- 3) Idoneo per applicazioni richiedenti una lunga durata di esercizio, con lunghe percorrenze prima che necessiti una ri-lubrificazione.
- 4) Uniforme rilascio di lubrificante sulle varie superfici di scorrimento.
- 5) Disponibilità di diverse opzioni per il tipo di olio, al fine di rispondere alle varie specifiche del cliente.
- 6) Incremento della capacità di detergere le superfici di scorrimento, mediante l'utilizzo di tenute aggiuntive.

Self-Lubricating Linear Guide Oil Cassette Unit

Self lubrication system is designed with lubrication mechanism between end cap and wiper.

The structure unit is shown as follow. The Cassette unit is comprised with fluid channel which is soaked with oil and act to release the lubricants thoroughly during operation. With this smart and simple design, the linear guide can be lubricated without extra oil feeding units thus minimize unnecessary parts and waste which triggers higher cost and higher risk in mounting error.



Unità Supplementare / Cassette Unit

Characteristics of Self-Lubricating Linear Oiler Unit

- (1) No extra oil feeding unit is required.
- (2) Harsh demand in cleanness of operational environment.
- (3) For applications requiring long service life without relubrication for long interval.
- (4) Equal distribution in lubrication release in all direction.
- (5) Optional lubricants is available to fits individual demand.
- (6) Enhanced wiping ability when equipped with optional seals.

Applicazioni

- 1) Macchine utensili.
- 2) Automazione Industriale: Lavorazione gomma e materie plastiche, settori Tipografico, Cartario, Tessile, Alimentare.
- 3) Attrezzature per costruzione componenti elettronici: Semiconduttori, Tavole X-Y, Misurazione, strumentazione.
- 4) Altri: Elettromedicale, Trasportatori.

Caratteristiche dell'olio lubrificante

Il Serbatoio Supplementare è riempito con Olio idrocarburico sintetico (SHC). Le sue caratteristiche sono le seguenti:

- 1) Olio raffinato mediante solventi, privo di cere ed impurità.
- 2) Elevata densità alle alte temperature.
- 3) Non corrosivo per metalli e polimeri.
- 4) Una trama esclusiva del feltro assicura un film di lubrificante nel punto di contatto per prevenire l'usura.
- 5) Elevata stabilità chimica e durata.

Applications

- (1) Machine Tool.
- (2) Industrial Automation : Plastic and rubber manufacture, Typography, Paper, Textiles, Food.
- (3) Electronic and Component manufacturing : Semiconductor, X-Y Platform, Measurement, Equipment
- (4) Others : Medical Equipment, Conveyers

Characteristics of Lubrication Oil

The Self lubrication cassette is filled in with Synthetic Hydro Carbon oil (SHC). The performance of the oil is list as follows:

- (1) Solvent refined oil without wax and impurity.
- (2) High grade of consistency in extreme temperature.
- (3) Corrosion free to metal and high polymer.
- (4) Unique weaven texture provides oil film on the contact point to prevent wear.
- (5) High chemical stability and durability.

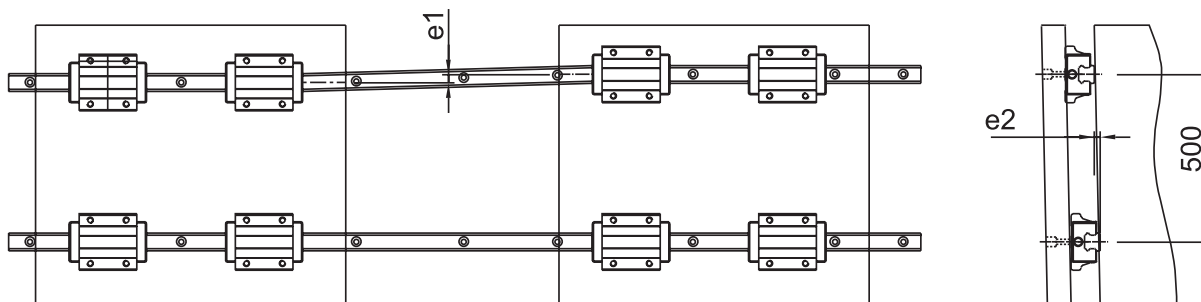
PARAMETRI CHARACTERISTICS	CONDIZIONI CONDITIONS		TIPO GIALLO CHIARO LIGHT YELLOW TYPE
Rapporto / Ratio	15/4 °c		0.860
Viscosità / Viscosity	100°C	c S t	137.47
	40°C		1570.68
Indice di viscosità Viscosity Index			120
Limite di scorrimento / Fluid	°C		-30
Punto di fiamma / Flash Point	°C		243
Rapporto di evaporazione Evaporation Rate	100°C x 24h		<0.15%
Test di corrosione su rame Copper Corrosion Test	100°C x 24h		Pass
Test su resina / Resin Test	80°C x 24h Polystyrene		Pass
Temperatura di lavoro / Operation Temperature (°C)			-30~160

Tolleranze dimensionali delle superfici di montaggio

Le guide lineari serie TR hanno un profilo a quattro contatti con distribuzione uniforme dei carichi, questo consente di assorbire lievi errori nelle superfici di montaggio, grazie alla naturale capacità di auto-allineamento del prodotto. In tal modo viene garantito uno scorrimento fluido. Nella tabella seguente sono contenute le tolleranze dimensionali per le superfici di montaggio delle guide lineari Serie TR.

Mounting-Surface Dimensional Tolerance

TR series Linear Guide has a Four-Way Equal-Load design, a slight dimensional error in the mounting surface can be absorbed by the natural self-adjusting capability of the product, thus ensuring smooth linear motion. In the table below are the dimensional tolerances for the mounting surface of TR Linear Guide.

Unit: μm

MODELLO MODEL N°	TOLLERANZA DI PARALLELISMO TRA DUE ASSI (e1) TOLERANCE FOR PARALLELISM BETWEEN TWO AXIS (e1)					TOLLERANZA DI PARALLELISMO TRA DUE ASSI (e2) TOLERANCE FOR PARALLELISM BETWEEN TWO AXIS (e2)				
	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF
TR15			18	25	35			85	130	190
TR20		18	20	25	35		50	85	130	190
TR25	15	20	22	30	42	60	70	85	130	195
TR30	20	27	30	40	55	80	90	110	170	250
TR35	22	30	35	50	68	100	120	150	210	290
TR45	25	35	40	60	85	110	140	170	250	350
TR55	34	45	50	70	98	130	170	210	300	410
TR65	42	55	60	80	105	150	200	250	350	460



SISTEMI LINEARI
LINEAR SYSTEMS

Distributore / *Distributor*