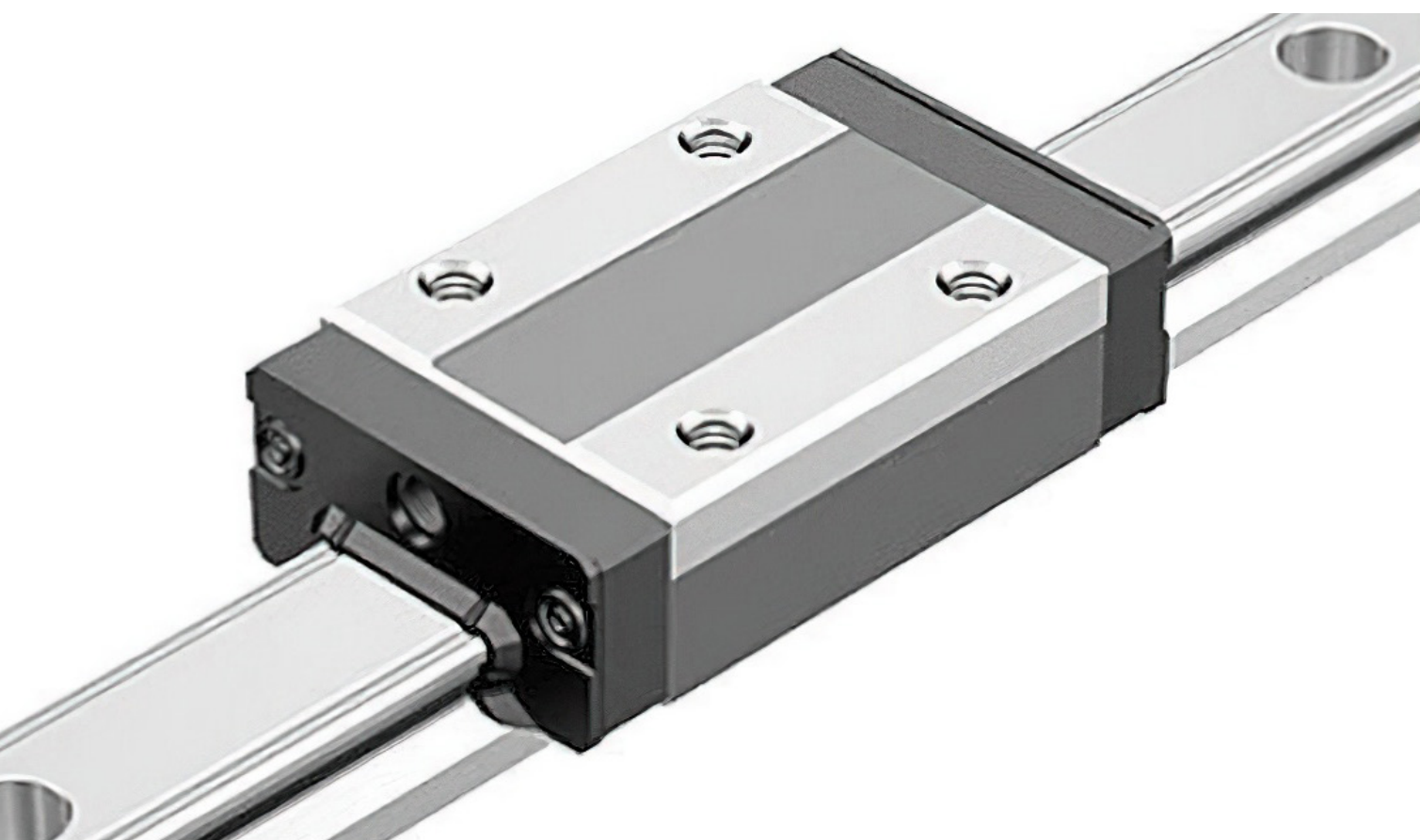




**Catalogo
Pattini e Rotaie**

Guide lineari

Indice

Prefazione	4
1. Informazioni generali	
Precarico pattini lineari	6
Precisione delle guide lineari	7
Calcoli di carico/durata	8
Lubrificazione pattini a ricircolo di sfere	15
2. Serie di guide lineari	
Serie LDH - Guida lineare a sfere per carichi pesanti	17
Serie LDE - Guida lineare a sfere a ribassata	24
Protezioni aggiuntive per pattini a ricircolo di sfere	29
Serie ST - Guida lineare in miniatura	30
3. Accessori	
Trattamenti di protezione	38
Freni di stazionamento manuali	39

"Le indicazioni e le notizie tecniche riportate in questo catalogo derivanti da prove di laboratorio o da applicazioni attendibili, come pure ogni altra informazione verbale o scritta su richiesta dell'utente, hanno carattere puramente informativo. Per esse, Bonetti Evolution non richiede né riceve corrispettivo e non impegnano in alcun modo la responsabilità della Società circa l'idoneità dei prodotti alle specifiche applicazioni in cui intende destinarli.

A causa della costante evoluzione dei nostri prodotti, Bonetti Evolution si riserva modifiche di programma ed esecuzioni".

Prefazione

Una guida lineare consente di ottenere un moto lineare basato sull'utilizzo di corpi volventi, come le sfere. Attraverso il ricircolo dei corpi volventi tra la rotaia e il carrello, la guida lineare consente di ottenere un moto lineare estremamente preciso.

Il coefficiente di attrito di una guida lineare è solo 1/50 rispetto a quello di un sistema tradizionale.

Per effetto dei vincoli tra rotaie e carrelli, le guide lineari sono in grado di supportare carichi sia in direzione verticale che in direzione orizzontale.

Grazie a queste caratteristiche, le guide lineari consentono di migliorare notevolmente la precisione di movimento.

1.1 Vantaggi e caratteristiche delle guide lineari

(1) Precisione di posizionamento elevata

Quando un carico viene movimentato tramite una guida lineare a ricircolo di sfere, l'attrito generato è di tipo volvente. Il coefficiente di attrito è solo un 1/50 di quello che si otterrebbe con un contatto tradizionale e la differenza tra coefficiente di attrito statico e dinamico è minima. Di conseguenza, durante lo spostamento del carico non si verifica alcuno strisciamento.

(2) Lunga durata e alta precisione di movimento

In un sistema di tipo tradizionale, gli errori di precisione sono causati dal moto relativo del carrello rispetto al meato di lubrificante. D'altro canto, una lubrificazione insufficiente aumenta l'usura delle superfici di contatto, che diventano sempre più imprecise. Il contatto volvente consente di limitare l'usura di tali superfici, prolungandone la durata e assicurando un movimento estremamente preciso.

(3) Possibilità di ottenere movimento ad alta velocità con una forza motrice ridotta

Poiché nelle guide lineari la resistenza dovuta all'attrito è minima, per spostare il carico è sufficiente una piccola forza motrice. Ciò consente un notevole risparmio di energia, soprattutto per le parti mobili del sistema e in particolar modo per le parti con movimento alternato.

(4) Capacità di carico costante in tutte le direzioni

Grazie a uno speciale design, queste guide lineari sono in grado di supportare carichi sia in direzione verticale che in direzione laterale. Le guide lineari convenzionali possono supportare solo piccoli carichi solo in direzione parallela alla superficie di contatto e quando vengono sottoposte a tali carichi offrono in genere una precisione inferiore.

(5) Semplicità di installazione

L'installazione di una guida lineare è piuttosto semplice. Dopo aver fresato o rettificato il basamento della macchina basta seguire la procedura di installazione consigliata e serrare le viti di fissaggio applicando la coppia specificata, per ottenere un moto lineare estremamente preciso.

(6) Semplicità di lubrificazione

In un sistema di guida tradizionale, una lubrificazione insufficiente determina una notevole usura delle superfici di contatto. Tuttavia, non sempre è possibile garantire la corretta lubrificazione di tali superfici, perché non è facile trovare un punto di lubrificazione appropriato. In una guida lineare il grasso può essere introdotto facilmente tramite l'ingrassatore disponibile sul carrello della guida stessa. In alternativa è possibile utilizzare un sistema centralizzato di lubrificazione a olio, in cui l'olio viene introdotto nel carrello tramite un giunto di collegamento al sistema di lubrificazione.

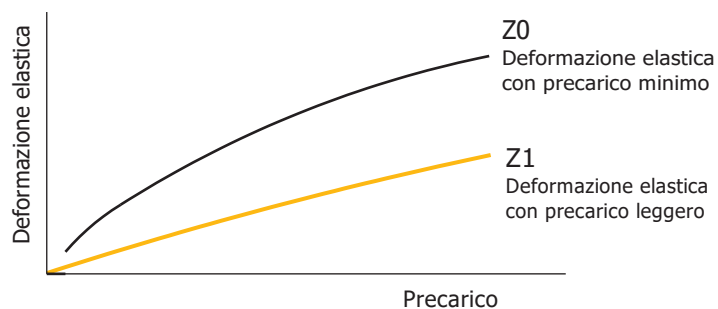
(7) Intercambiabilità

Rispetto alle tradizionali guide piane o con pista a V, le guide lineari eventualmente danneggiate possono essere sostituite con facilità. Per le applicazioni di massima precisione, è consigliabile ordinare un assieme con componenti non intercambiabili formato da carrello e rotaia.

Precarico

Definizione

È possibile applicare un precarico a ogni singola guida. In genere nelle guide lineari è presente un gioco negativo tra la pista e le sfere, per migliorare la rigidezza e garantire la massima precisione. La figura mostra come il precarico consenta di migliorare la rigidezza della guida lineare. Per i modelli con dimensioni inferiori alla grandezza 20 è consigliabile utilizzare un precarico non superiore a Z1, per evitare una condizione di sovraccarico che ridurrebbe la durata utile della guida.



Classi di precarico

Bonetti Evolution offre tre precarichi standard, adatti ad applicazioni e condizioni diverse.

Classi di precarico

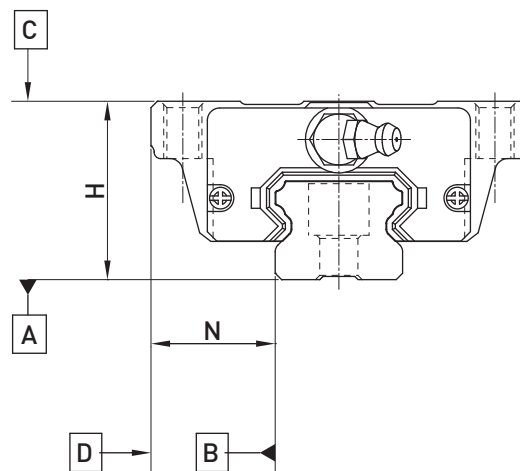
Classe	Codice	Precarico	Condizioni
Precarico leggero	Z0	0~ 0.02C	Carico con direzione specifica, urti limitati, requisiti di precisione limitati
Precarico medio	Z1	0.03C~0.05C	Carico limitato e requisiti di precisione elevati
Precarico elevato	Z2	0.06C~ 0.08C	Requisiti di rigidità elevati, presenza di urti e vibrazioni

Nota: la "C" nella colonna del precarico indica il coefficiente di carico dinamico.

Precisione

Le guide sono disponibili in due classi di precisione: normale (C), elevata (H).

Per la scelta della classe, fare riferimento alla precisione della macchina in questione.



Standard di precisione

Unità: mm

Grandezza	15, 20	
Classi di precisione	Normale (C)	Elevata (H)
Tolleranza dimensionale dell'altezza H	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$
Tolleranza dimensionale della larghezza N	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$
Variazione dell'altezza H (tra 2 o più carrelli)	0,02	0,01
Variazione della larghezza N (tra 2 o più carrelli)	0,02	0,01
Parallelismo tra la superficie C del carrello e la superficie A	Vedere la Tabella 1-1-1	
Parallelismo tra la superficie D del carrello e la superficie B	Vedere la Tabella 1-1-1	

Standard di precisione

Unità: mm

Grandezza	25, 30, 35	
Classi di precisione	Normale (C)	Elevata (H)
Tolleranza dimensionale dell'altezza H	$\pm 0,1$	$\pm 0,04$
Tolleranza dimensionale della larghezza N	$\pm 0,1$	$\pm 0,04$
Variazione dell'altezza H (tra 2 o più carrelli)	0,02	0,015
Variazione della larghezza N (tra 2 o più carrelli)	0,03	0,015
Parallelismo tra la superficie C del carrello e la superficie A	Vedere la Tabella 1-1-1	
Parallelismo tra la superficie D del carrello e la superficie B	Vedere la Tabella 1-1-1	

Standard di precisione

Unità: mm

Grandezza	45, 55	
Classi di precisione	Normale (C)	Elevata (H)
Tolleranza dimensionale dell'altezza H	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$
Tolleranza dimensionale della larghezza N	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$
Variazione dell'altezza H (tra 2 o più carrelli)	0,03	0,015
Variazione della larghezza N (tra 2 o più carrelli)	0,03	0,02
Parallelismo tra la superficie C del carrello e la superficie A	Vedere la Tabella 1-1-1	
Parallelismo tra la superficie D del carrello e la superficie B	Vedere la Tabella 1-1-1	

Standard di precisione

Unità: mm

Grandezza	65	
Classi di precisione	Normale (C)	Elevata (H)
Tolleranza dimensionale dell'altezza H	$\pm 0,1$	$\pm 0,07$
Tolleranza dimensionale della larghezza N	$\pm 0,1$	$\pm 0,07$
Variazione dell'altezza H (tra 2 o più carrelli)	0,03	0,02
Variazione della larghezza N (tra 2 o più carrelli)	0,03	0,025
Parallelismo tra la superficie C del carrello e la superficie A	Vedere la Tabella 1-1-1	
Parallelismo tra la superficie D del carrello e la superficie B	Vedere la Tabella 1-1-1	

Precisione di parallelismo di corsa

Tabella 1-1-1 Precisione di parallelismo di corsa

Lunghezza rotaia (mm)	Precisione (μm)	
	C	H
~ 100	12	7
100 ~ 200	14	9
200 ~ 300	15	10
300 ~ 500	17	12
500 ~ 700	20	13
700 ~ 900	22	15
900 ~ 1.100	24	16
1.100 ~ 1.500	26	18
1.500 ~ 1.900	28	20
1.900 ~ 2.500	31	22
2.500 ~ 3.100	33	25
3.100 ~ 3.600	36	27
3.600 ~ 4.000	37	28

Durata utile delle guide lineari

Durata utile

Se la pista di rotolamento e i corpi volventi di una guida lineare vengono continuamente sottoposti a sollecitazioni ripetute, con il tempo la superficie della pista di rotolamento finisce per usurarsi a causa della fatica del materiale. In questo caso si parla di usura a fatica. La durata di una guida lineare è definita come la distanza totale percorsa finché sulla superficie della pista di rotolamento o dei corpi volventi non si verifica usura a fatica.

Durata nominale (L)

La durata utile può variare considerevolmente anche quando le guide lineari vengono prodotte nello stesso lotto o utilizzate nelle stesse condizioni di movimento. Per tale motivo, al fine di prevedere la durata utile di una guida lineare si utilizza la durata nominale. La durata nominale è la distanza totale che il 90% di un gruppo di guide lineari identiche, utilizzate in condizioni identiche, può percorrere senza usurarsi. Quando a una guida lineare viene applicato un carico agente pari al coefficiente di carico dinamico, la durata nominale è di 50 km.

Calcolo della durata nominale

La durata nominale di una guida lineare è influenzata dal carico agente. Per calcolare la durata nominale in funzione del coefficiente di carico dinamico selezionato e del carico effettivo, è possibile utilizzare la seguente Equazione.

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^3 \cdot 50 \text{ Km}$$

L : durata nominale

C : coefficiente di carico dinamico

P : carico effettivo

Se si tiene conto anche dei fattori ambientali, la durata nominale risulta essere notevolmente influenzata anche dalle condizioni di movimento, dalla durezza della pista di rotolamento e dalla temperatura della guida lineare. La relazione che lega questi fattori è espressa nella seguente Equazione.

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50 \text{ Km}$$

L : durata nominale

f_h : fattore di durezza

C : coefficiente di carico dinamico

f_t : fattore di temperatura

P_c : carico calcolato

f_w : fattore di carico

Fattori della durata normale

(1) Fattore di durezza (f_h)

La superficie della pista di rotolamento a contatto con i corpi volventi deve avere una durezza di 58~62 HRC e una profondità di tempra adeguata. Se non è possibile ottenere la durezza specificata, il carico ammissibile risulta inferiore e la durata nominale diminuisce. In tale situazione, nel calcolo è necessario moltiplicare il coefficiente di carico dinamico e il coefficiente di carico statico per il fattore di durezza.

Durezza della pista di rotolamento

Hrc	100	150	200	250	
Fh	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6

(2) Fattore di temperatura (f_t)

Poiché la temperatura di esercizio influisce sul materiale della guida lineare, quando supera i 100°C il carico ammissibile e la durata utile nominale diminuiscono. Di conseguenza, è necessario moltiplicare i coefficienti di carico statico e dinamico per il fattore di temperatura. Poiché sono presenti alcuni accessori in plastica che non sopportano le temperature elevate, è consigliabile mantenere l'ambiente di lavoro a una temperatura inferiore ai 100°C.

Temperatura

Hrc	100	150	200	250
Fh	1,0	0,9	0,8	0,7
			0,7	0,6

(3) Fattore di carico (f_w)

Il carico che agisce su una guida lineare include il peso del carrello, il carico inerziale all'avvio e all'arresto e i carichi a momento. La stima di questi fattori di carico è particolarmente complicata, a causa degli urti e delle vibrazioni meccaniche. Il carico applicato alla guida lineare deve essere pertanto diviso per il fattore di carico.

Fattore di carico

Condizione di carico	Velocità di servizio	f_w
Senza urti e vibrazioni	$V \leq 15$ m/min	1 ~ 1,2
Urti lievi	$15 \text{ m/min} < V \leq 60$ m/min	1,2 ~ 1,5
Carico normale	$60 \text{ m/min} < V \leq 120$ m/min	1,5 ~ 2,0
Con urti e vibrazioni	$V > 120$ m/min	2,0 ~ 3,5

Calcolo della durata utile (L_h)

È possibile convertire la durata nominale in durata utile servendosi dei valori di velocità e frequenza.

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} \text{ hr}$$

L_h : durata utile (h)

L : durata nominale (km)

V_e : velocità (m/min)

C/P : fattore di carico

Carichi applicati

Calcolo del carico

Il calcolo dei carichi che agiscono su una guida lineare è influenzato da numerosi fattori, come la posizione del baricentro dell'oggetto, la posizione del comando e le forze inerziali all'arresto e all'avvio. Per ottenere il valore corretto del carico agente, è necessario valutare attentamente le condizioni di carico.

Carico su un singolo carrello

Esempio di calcolo dei carichi sui carrelli

Schemi	Disposizione dei carichi	Carico su un singolo carrello
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$
		$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{F \cdot l}{2d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F \cdot l}{2d}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2d} + \frac{F \cdot l}{2d}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2c} - \frac{F \cdot l}{2c}$ $P_{t1} = P_{t3} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot k}{2d}$ $P_{t2} = P_{t4} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot k}{2d}$

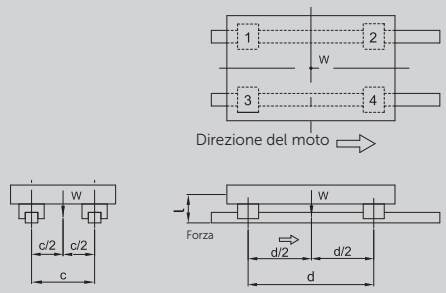
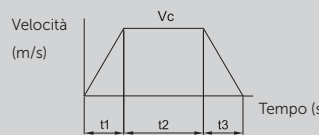
W: peso applicato
l: distanza tra forza esterna e azionamento del sistema
c: distanza tra le rotaie

P_n : carico (radiale, radiale inverso), $n=1 \sim 4$
F: forza esterna
d: distanza tra i carrelli

a, b, k: distanza tra la forza esterna e il centro geometrico
 P_{tn} : carico (laterale), $n=1 \sim 4$
h: distanza tra baricentro e azionamento del sistema

Carichi con forze inerziali

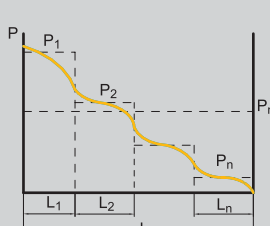
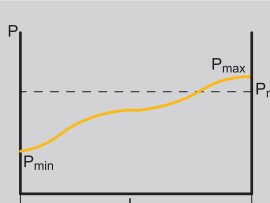
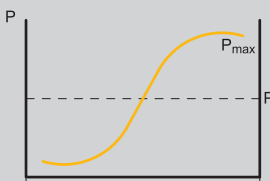
Esempi di calcolo per carichi con forze inerziali

Applicazione di accelerazione e decelerazione	Carico su un singolo carrello
 W: peso dell'oggetto (N) g: accelerazione gravitazionale (9,8 m/s²) P_n: carico (radiale, radiale inverso) in N, n=1~4 V_c: velocità massima (m/s) t1(t3): tempo di accelerazione (decelerazione) (s) t2: tempo a velocità costante (s) c: distanza tra le rotaie (m) d: distanza tra i carrelli (m) l: distanza tra baricentro e azionamento del sistema (m) 	- Velocità costante $P_1 \sim P_4 = \frac{W}{4}$ - Accelerazione $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ - Decelerazione $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$

Calcolo del carico medio in caso di carico variabile

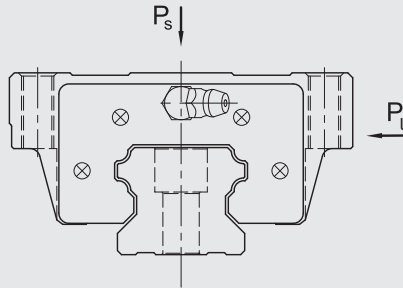
Se il carico applicato a una guida lineare varia considerevolmente, per calcolare la durata è necessario tenere conto della condizione di variabilità del carico. Il carico medio è un carico uguale al carico di fatica dei cuscinetti in condizioni di carico variabile e può essere calcolato utilizzando la seguente Tabella

Esempi di calcolo del carico medio (P_m)

Condizioni operative	Carico medio
Carico con incremento a scalini 	$P_m = \sqrt[3]{1/L(P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$ P_m: carico medio P_n: incremento L: distanza totale percorsa P_n: distanza percorsa con il carico
Variazione lineare 	$P_m = 1/3 (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ P_m: carico medio P_{min}: carico minimo P_{max}: carico massimo
Carico sinusoidale 	$P_m = 0.65 \cdot P_{max}$ P_m: carico medio P_{max}: carico massimo

Calcolo del carico equivalente per carichi bidirezionali

Le guide lineari Bonetti Evolution possono accettare carichi in più direzioni contemporaneamente. Per calcolare la durata utile di una guida a cui sono applicati carichi in più direzioni, è necessario calcolare il carico equivalente (P_e) utilizzando le equazioni riportate di seguito.



Serie LDHH / LDHW / LDHL / LDEH / LDEW

$$P_e = P_s + P_l$$

Serie ST / STW

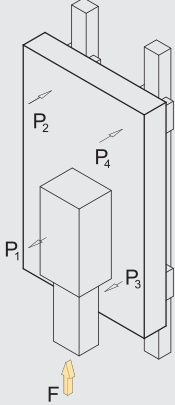
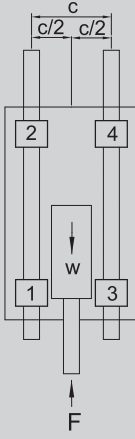
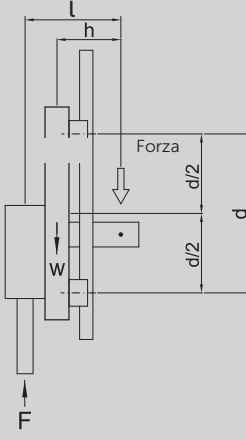
quando $P_s > P_l$ $P_e = P_s + 0.5 \cdot P_l$

quando $P_l > P_s$ $P_e = P_l + 0.5 \cdot P_s$

Esempio di calcolo della durata utile

Per scegliere la guida lineare più adatta alle proprie esigenze è necessario considerare il carico agente. La durata utile è data dal rapporto tra il carico agente e il coefficiente di carico dinamico.

Esempio di calcolo della durata utile

Tipo di guida lineare	Dimensioni del dispositivo	Condizioni operative
Tipo: LDHH 30 CA C : 38,74 kN C ₀ : 52,19 kN Precarico: Z0	d : 600 mm c : 400 mm h : 200 mm l : 250 mm	Peso (W) : 15 kN Forza agente (F) : 1 kN Temperatura: temperatura normale Stato del carico: carico normale
  		
- Calcolo dei carichi agenti $P_1 \sim P_4 = + \frac{W \cdot h}{2d} - \frac{F \cdot l}{2d} = + \frac{15 \cdot 200}{2 \cdot 600} - \frac{1 \cdot 250}{2 \cdot 600} = 2,29 \text{ (kN)}$ $P_{\max} = P_1 \sim P_4 = 2,29 \text{ (kN)}$ - Poiché il precarico è Z0, $P_c = P_{\max} = 2,29 \text{ (kN)}$ Nota: se il precarico è superiore (Z1, Z2), la rigidità aumenta ma la durata nominale della guida diminuisce. - Calcolo della durata L $L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50 = \left(\frac{1 \cdot 1 \cdot 38,74}{2 \cdot 2,29} \right)^3 \cdot 50 = 30,258 \text{ (km)}$		

Attrito

Come si è visto nella prefazione, le guide lineari consentono di ottenere un attrito di tipo volvente dovuto al rotolamento di corpi come sfere. Il coefficiente di attrito di una guida lineare può essere 1/50 di quello di una guida tradizionale. In genere, il coefficiente di attrito di una guida lineare è circa 0,004.

Se il carico agente è minore o uguale al 10% del coefficiente di carico statico, la resistenza all'avanzamento è dovuta principalmente alla viscosità del grasso e all'attrito fra le sfere. Se invece il carico agente è superiore al coefficiente di carico statico, la resistenza all'avanzamento è dovuta principalmente al carico agente.

$$F = \mu \cdot W + S$$

F: attrito (kN)

S: resistenza dovuta all'attrito (kN)

μ : coefficiente di attrito

W: carichi normali (kN)

Lubrificazione

Se la lubrificazione è insufficiente, la durata utile della guida risulta considerevolmente ridotta a causa del maggiore attrito.

Il lubrificante svolge le seguenti funzioni:

- Riduce l'attrito volvente tra le superfici di contatto, per evitare l'abrasione ed il surriscaldamento delle superfici della guida.
- Crea un velo protettivo tra le superfici di rotolamento e riduce la fatica.
- Protegge dalla corrosione.

Grasso

Prima della spedizione tutte le guide lineari vengono lubrificate con grasso a base di sapone di litio. Dopo l'installazione della guida lineare, è consigliabile riapplicare il lubrificante ogni 100 km. Per la lubrificazione è possibile utilizzare l'ingrassatore. Il grasso viene in genere utilizzato per velocità non superiori a 60 m/min. Per le velocità più elevate è necessario utilizzare olio ad alta viscosità.

$$T = \frac{100 \cdot 1000}{V_e \cdot 60} \text{ hr}$$

T : frequenza di erogazione dell'olio (ore)

V_e : velocità (m/min)

Olio

Si consiglia di utilizzare olio con viscosità di circa 32~150 cSt. L'ingrassatore standard può essere sostituito da un giunto di collegamento al sistema di lubrificazione, per consentire la lubrificazione a olio. Poiché l'olio si dissipa più rapidamente del grasso, si consiglia di erogare l'olio con una frequenza di circa 0,3 cm³/h.

Serie LDH - Guida lineare a sfere per carichi pesanti

Le guide lineari della serie LDH sono progettate per offrire capacità di carico e rigidità superiori a quelle degli altri prodotti simili con pista ad arco circolare e struttura ottimizzata. Sono caratterizzate da coefficienti di carico uguali in direzione radiale, in direzione radiale inversa e nelle direzioni laterali, oltre che dalla capacità di autoallineamento, che consente di compensare gli errori di installazione. Pertanto, le guide lineari Bonetti Evolution della serie LDH sono in grado di assicurare lunga durata, alta velocità, precisione elevata e moto lineare uniforme.

Caratteristiche della serie LDH

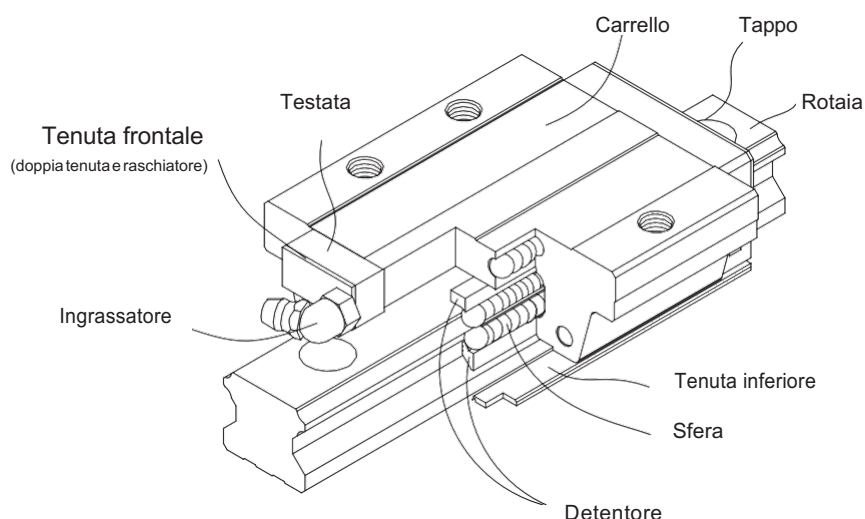
Intercambiabilità

Grazie al suo controllo dimensionale di precisione, le tolleranze dimensionali della serie LDH possono essere mantenute entro un intervallo molto stretto. Ciò significa che tutti i carrelli e le rotaie di una serie specifica sono intercambiabili tra loro, rimanendo entro i limiti della tolleranza dimensionale. Specifici detentori delle sfere ne impediscono la caduta quando i carrelli vengono rimossi dalla rotaia.

Rigidità elevata in tutte e quattro le direzioni

Grazie alla struttura a quattro piste di rotolamento, le guide lineari della serie LDH presentano la stessa capacità di carico in direzione radiale, in direzione radiale inversa e nelle due direzioni laterali. Inoltre, la pista ad arco circolare garantisce un'ampia superficie di contatto fra le sfere e la pista di rotolamento, che consente di supportare carichi ammissibili elevati e ottenere alti livelli di rigidità.

Schema tecnico delle guide lineari della serie LDH



Sistema di ricircolo corpi volventi: carrello, rotaia, testata e detentore

Sistema di lubrificazione: ingrassatore e grano di chiusura

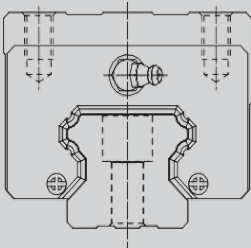
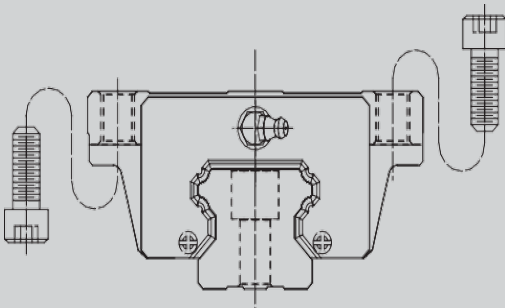
Sistema antipolvere: tenuta frontale, tenuta inferiore, tappo, doppia tenuta e raschiatore

Modelli

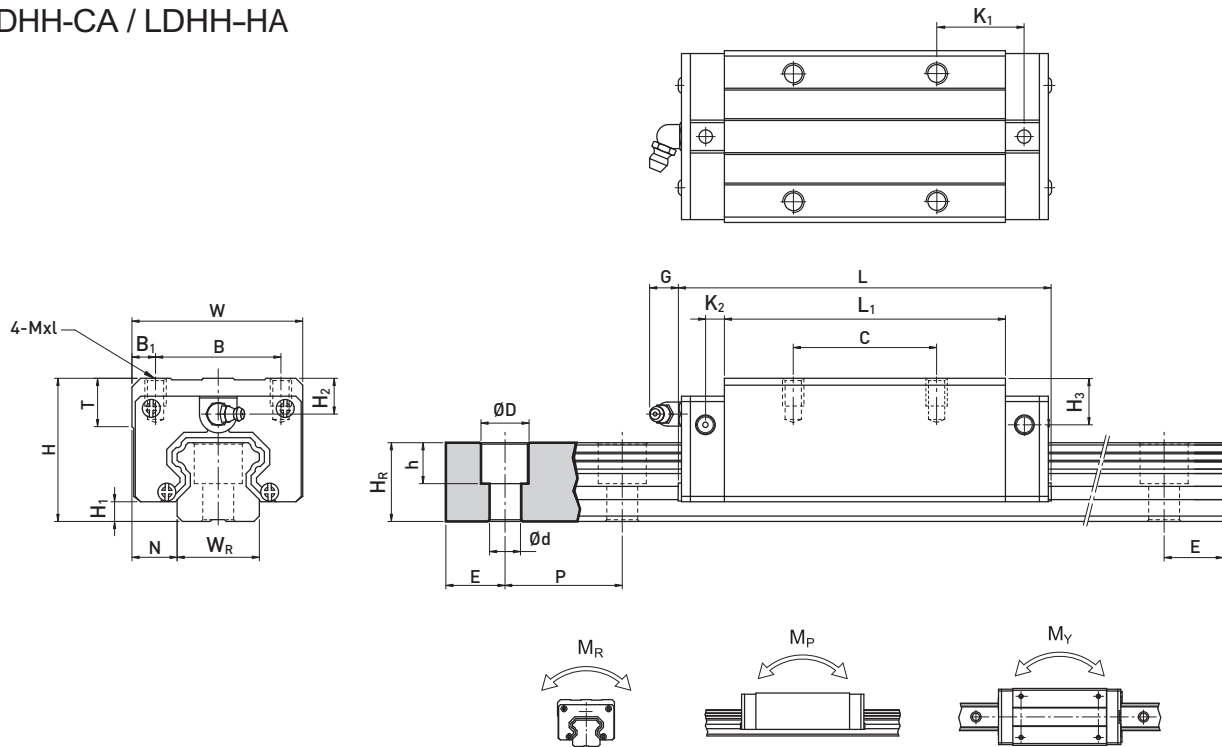
Modelli di carrello

Bonetti Evolution offre due tipi di carrello, flangiato e stretto. Grazie all'altezza ridotta del gruppo carrello/rotaia e all'ampia superficie di montaggio, il tipo flangiato è particolarmente adatto alle applicazioni con staffaggio alla tavola dal basso.

Tabella 2-1-1 Modello di carrello

Tipo	Modello	Forma	Altezza (mm)	Lungh. rotaia (mm)	Applicazione principale	
Stretto	LDHH-CA		24	100	 Centri di lavoro	
	LDHH-HA		†	†	 Torni NC	
	LDHL-CA		90	4000	 Rettificatrici	
	LDHL-HA				 Macchine per lavorazioni di precisione	
					 Macchine da taglio per carichi pesanti	
Flangiato	LDHW-CC		24	100	 Automazione	
	LDHW-HC		†	†	 Apparecchiature di trasporto	
				90	4000	 Strumenti di misurazione

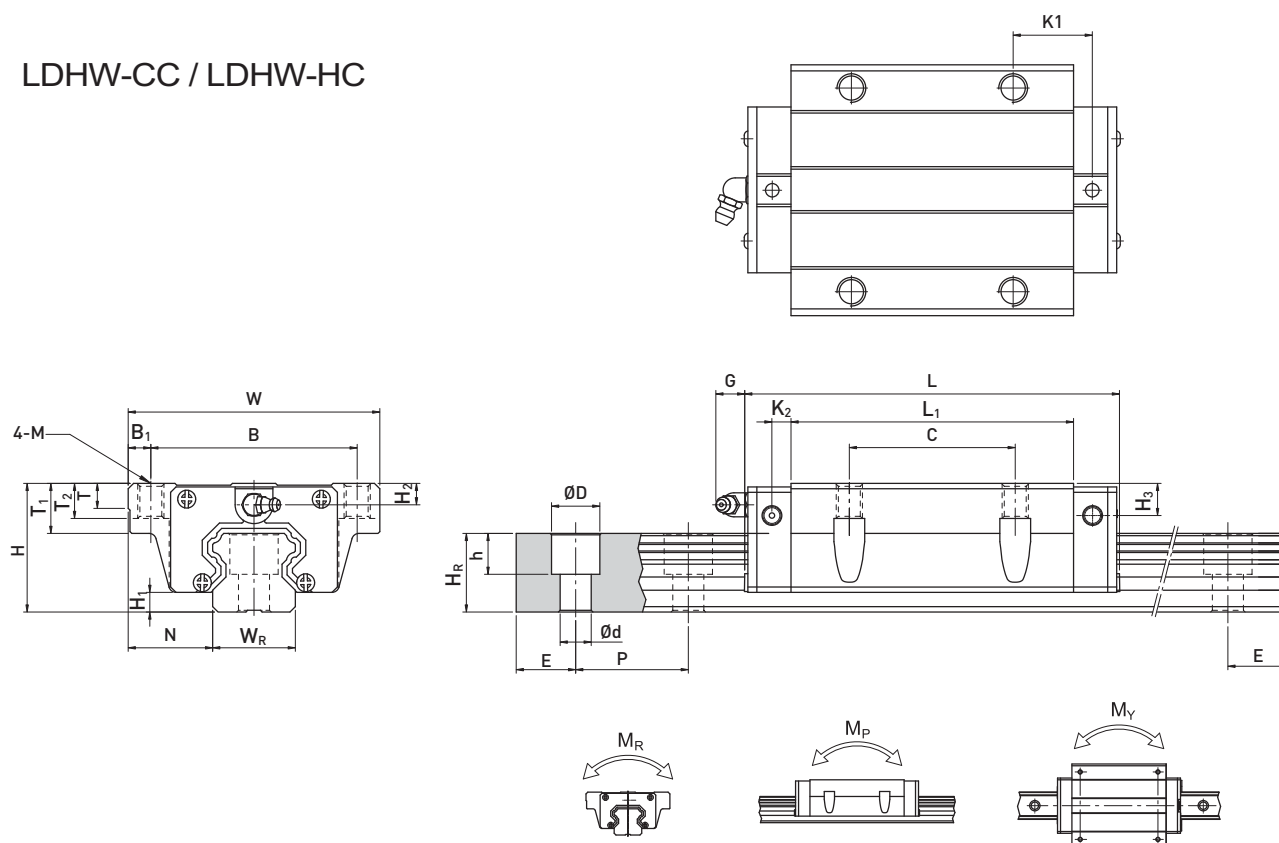
LDHH-CA / LDHH-HA



Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)														Dimensioni rotaia (mm)							Vite di fissaggio rotaia	Coefficiente di carico dinamico	Coefficiente di carico statico	Momento statico nominale			Peso	
																												M _R	M _P	M _Y		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	kN-m	kN-m	kN-m	Carrello kg	Rotaia kg/m	
LDHH 15CA	28	4,3	9,5	34	26	4	26	39,4	61,4	10	4,85	5,3	M4x5	6	7,95	7,7	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4x16	11,38	16,97	0,12	0,10	0,10	0,18	1,45	
LDHH 20CA	30	4,6	12	44	32	6	36	50,5	77,5	12,25	6	12	M5x6	8	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5x16	17,75	27,76	0,27	0,20	0,20	0,30	2,21	
LDHH 20HA							50	65,2	92,2	12,6															21,18	35,90	0,35	0,35	0,35	0,39		
LDHH 25CA	40	5,5	12,5	48	35	6,5	35	58	84	16,8	6	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26,48	36,49	0,42	0,33	0,33	0,51	3,21	
LDHH 25HA							50	78,6	104,6	19,6															32,75	49,44	0,56	0,57	0,57	0,69		
LDHH 30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97,4	20,25	6	12	M8x10	8,5	9,5	13,8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38,74	52,19	0,66	0,53	0,53	0,88	4,47	
LDHH 30HA							60	93	120,4	21,75															47,27	69,16	0,88	0,92	0,92	1,16		
LDHH 35CA	55	7,5	18	70	50	10	50	80	112,4	20,6	7	12	M8x12	10,2	16	19,6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49,52	69,16	1,16	0,81	0,81	1,45	6,30	
LDHH 35HA							72	105,8	138,2	22,5															60,21	91,63	1,54	1,40	1,40	1,92		
LDHH 45CA	70	9,5	20,5	86	60	13	60	97	139,4	23	10	12,9	M10x17	16	18,5	30,5	45	38	20	17	14	105	22,5	M12x35	77,57	102,71	1,98	1,55	1,55	2,73	10,41	
LDHH 45HA							80	128,8	171,2	28,9															94,54	136,46	2,63	2,68	2,68	3,61		
LDHH 55CA	80	13	23,5	100	75	12,5	75	117,7	166,7	27,35	11	12,9	M12x18	17,5	22	29	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114,44	148,33	3,69	2,64	2,64	4,17	15,08	
LDHH 55HA							95	155,8	204,8	36,4															139,35	196,20	4,88	4,57	4,57	5,49		
LDHH 65CA	90	15	31,5	126	76	25	70	144,2	200,2	43,1	14	12,9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163,63	215,33	6,65	4,27	4,27	7,00	21,18	
LDHH 65HA							120	203,6	259,6	47,8															208,36	303,13	9,38	7,38	7,38	9,82		

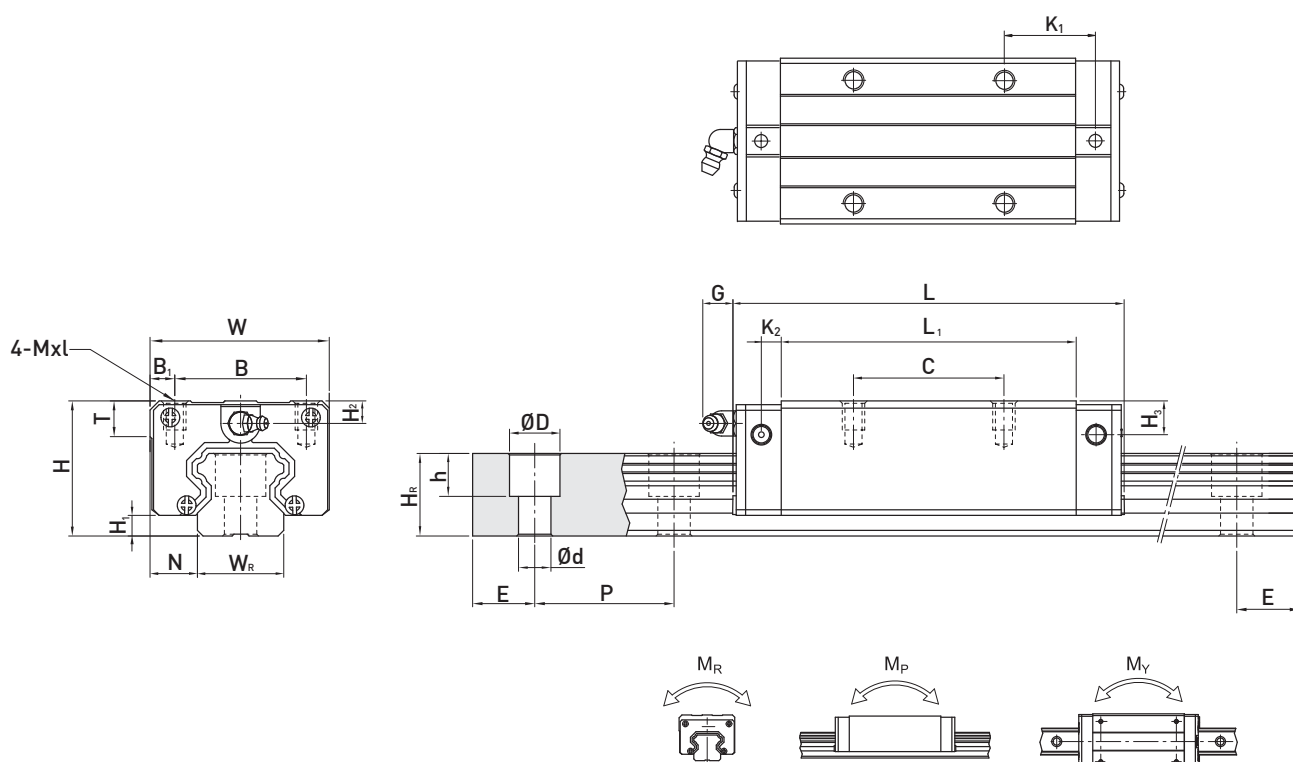
Nota: 1 kgf = 9,81 N

LDHW-CC / LDHW-HC



Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)															Dimensioni rotaia (mm)								Vite di fissaggio rotaia	Coefficiente di carico dinamico	Coefficiente di carico statico	Momento statico nominale			Peso	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	T ₂	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R kN-m	M _P kN-m	M _Y kN-m	Carrelli kg	Rotaia kg/m	
LDHW 15CC	24	4,3	16	47	38	4,5	30	39,4	61,4	8	4,85	5,3	M5	6	8,9	6,95	3,95	3,7	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4x16	11,38	16,97	0,12	0,10	0,10	0,17	1,45	
LDHW 20CC	30	4,6	21,5	63	53	5	40	50,5	77,5	10,25	6	12	M6	8	10	9,5	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5x16	17,75	27,76	0,27	0,20	0,20	0,40	2,21	
LDHW 20HC								65,2	92,2	17,6																	21,18	35,90	0,35	0,35	0,35	0,52		
LDHW 25CC	36	5,5	23,5	70	57	6,5	45	58	84	11,8	6	12	M8	8	14	10	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26,48	36,49	0,42	0,33	0,33	0,59	3,21	
LDHW 25HC								78,6	104,6	22,1																	32,75	49,44	0,56	0,57	0,57	0,80		
LDHW 30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97,4	14,25	6	12	M10	8,5	16	10	6,5	10,8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38,74	52,19	0,66	0,53	0,53	1,09	4,47	
LDHW 30HC								93	120,4	25,75																	47,27	69,16	0,88	0,92	0,92	1,44		
LDHW 35CC	48	7,5	33	100	82	9	62	80	112,4	14,6	7	12	M10	10,1	18	13	9	12,6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49,52	69,16	1,16	0,81	0,81	1,56	6,30	
LDHW 35HC								105,8	138,2	27,5																	60,21	91,63	1,54	1,40	1,40	2,06		
LDHW 45CC	60	9,5	37,5	120	100	10	80	97	139,4	13	10	12,9	M12	15,1	22	15	8,5	20,5	45	38	20	17	14	105	22,5	M12x35	77,57	102,71	1,98	1,55	1,55	2,79	10,41	
LDHW 45HC								128,8	171,2	28,9																	94,54	136,46	2,63	2,68	2,68	3,69		
LDHW 55CC	70	13	43,5	140	116	12	95	117,7	166,7	17,35	11	12,9	M14	17,5	26,5	17	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114,44	148,33	3,69	2,64	2,64	4,52	15,08	
LDHW 55HC								155,8	204,8	36,4																	139,35	196,20	4,88	4,57	4,57	5,96		
LDHW 65CC	90	15	53,5	170	142	14	110	144,2	200,2	23,1	14	12,9	M16	25	37,5	23	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163,63	215,33	6,65	4,27	4,27	9,17	21,18	
LDHW 65HC								203,6	259,6	52,8																	208,36	303,13	9,38	7,38	7,38	12,89		

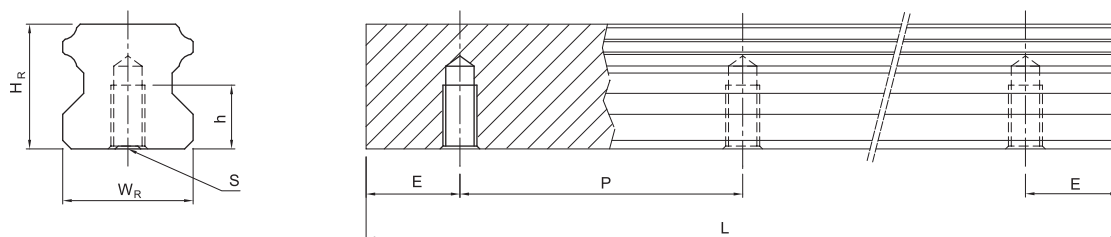
LDHL-CA / LDHL-HA



Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)													Dimensioni rotaia (mm)						Vite di fissaggio rotaia	Coefficiente di carico dinamico	Coefficiente di carico statico	Momento statico nominale			Peso		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	MxI	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R kN-m	M _P kN-m	M _V kN-m	Carrello kg	Rotaia kg/m
LDHL 15CA	24	4,3	9,5	34	26	4	26	39,4	61,4	10	4,85	5,3	M4x4	6	3,95	3,7	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4x16	11,38	16,97	0,12	0,10	0,10	0,14	1,45
LDHL 25CA	36	5,5	12,5	48	35	6,5	35	58	84	15,7	6	12	M6x6	8	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26,48	36,49	0,42	0,33	0,33	0,42	3,21
LDHL 25HA							50	78,6	104,6	18,5															32,75	49,44	0,56	0,57	0,57	0,57	
LDHL 30CA	42	6	16	60	40	10	40	70	97,4	20,25	6	12	M8x10	8,5	6,5	10,8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38,74	52,19	0,66	0,53	0,53	0,78	4,47
LDHL 30HA							60	93	120,4	21,75															47,27	69,16	0,88	0,92	0,92	1,03	
LDHL 35CA	48	7,5	18	70	50	10	50	80	112,4	20,6	7	12	M8x12	10,2	9	12,6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49,52	69,16	1,16	0,81	0,81	1,14	6,30
LDHL 35HA							72	105,8	138,2	22,5															60,21	91,63	1,54	1,40	1,40	1,52	
LDHL 45CA	60	9,5	20,5	86	60	13	60	97	139,4	23	10	12,9	M10x17	16	8,5	20,5	45	38	20	17	14	105	22,5	M12x35	77,57	102,71	1,98	1,55	1,55	2,08	10,41
LDHL 45HA							80	128,8	171,2	28,9															94,54	136,46	2,63	2,68	2,68	2,75	
LDHL 55CA	70	13	23,5	100	75	12,5	75	117,7	166,7	27,35	11	12,9	M12x18	17,5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114,44	148,33	3,69	2,64	2,64	3,25	15,08
LDHL 55HA							95	155,8	204,8	36,4															139,35	196,20	4,88	4,57	4,57	4,27	

Nota: 1 kgf = 9,81 N

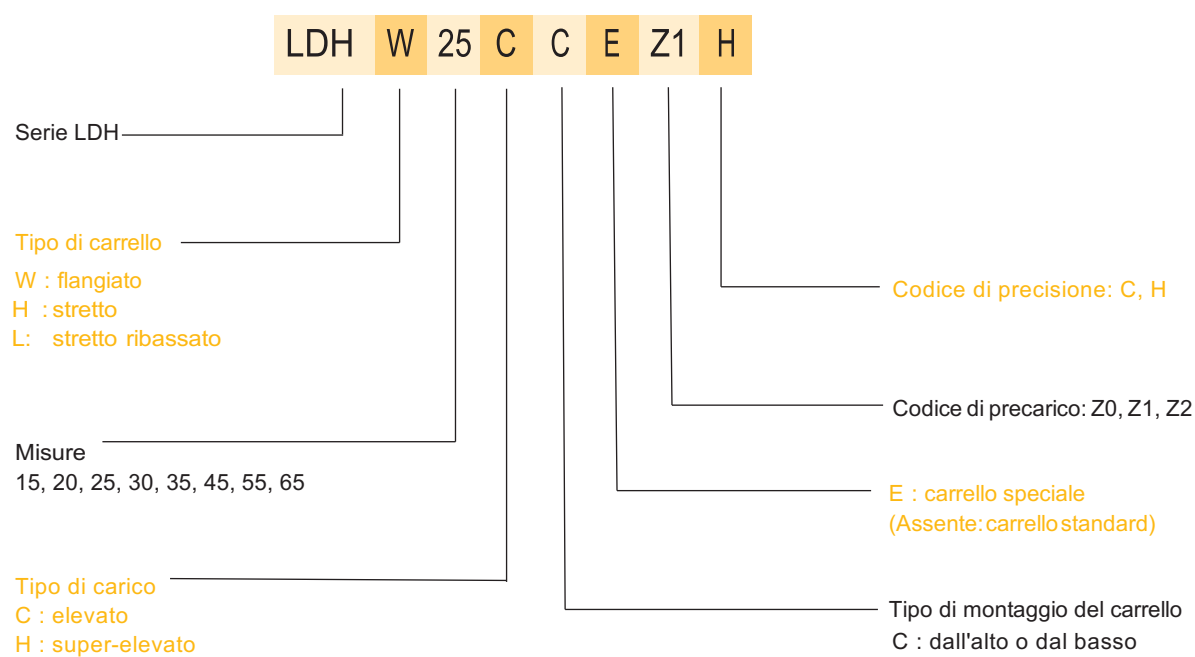
Dimensioni per LDH-T (rotaia con montaggio dal basso)



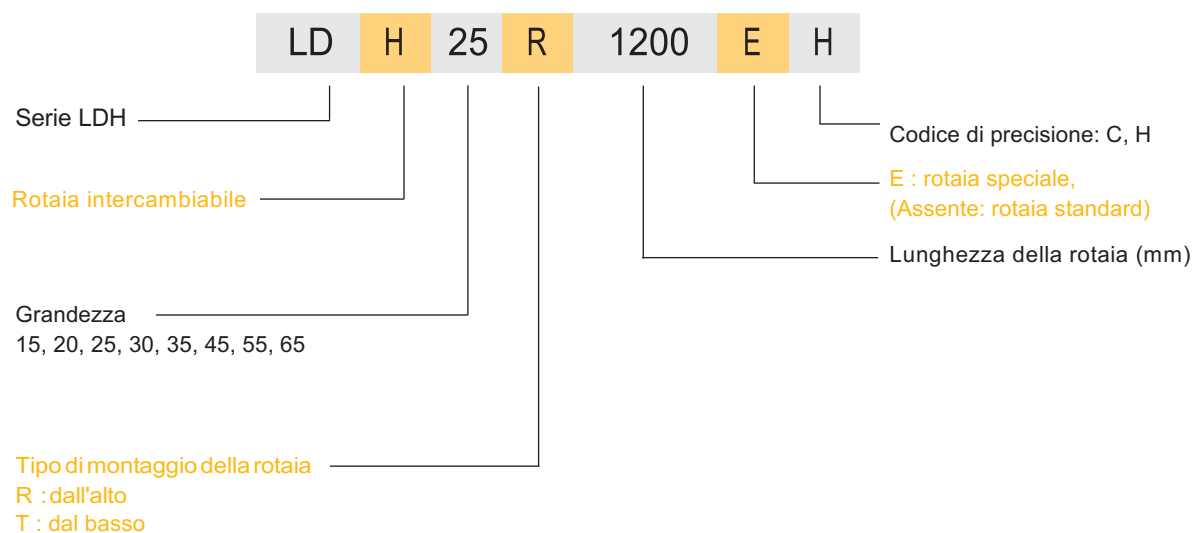
Tipo	Dimensioni rotaia (mm)						Peso
	W _R	H _R	S	h	P	E	(kg/m)
LDH15T	15	15	M5 x 0.8P	8	60	20	1,48
LDH20T	20	17,5	M6 x 1P	10	60	20	2,29
LDH25T	23	22	M6 x 1P	12	60	20	3,35
LDH30T	28	26	M8 x 1.25P	15	80	20	4,67
LDH35T	34	29	M8x1.25P	17	80	20	6,51
LDH45T	45	38	M12 x 1.75P	24	105	22,5	10,87
LDH55T	53	44	M14 x 2P	24	120	30	15,67
LDH65T	63	53	M20 x 2.5P	30	150	35	21,73

Esempio d'ordine

Codifica del pattino



Codifica della rotaia



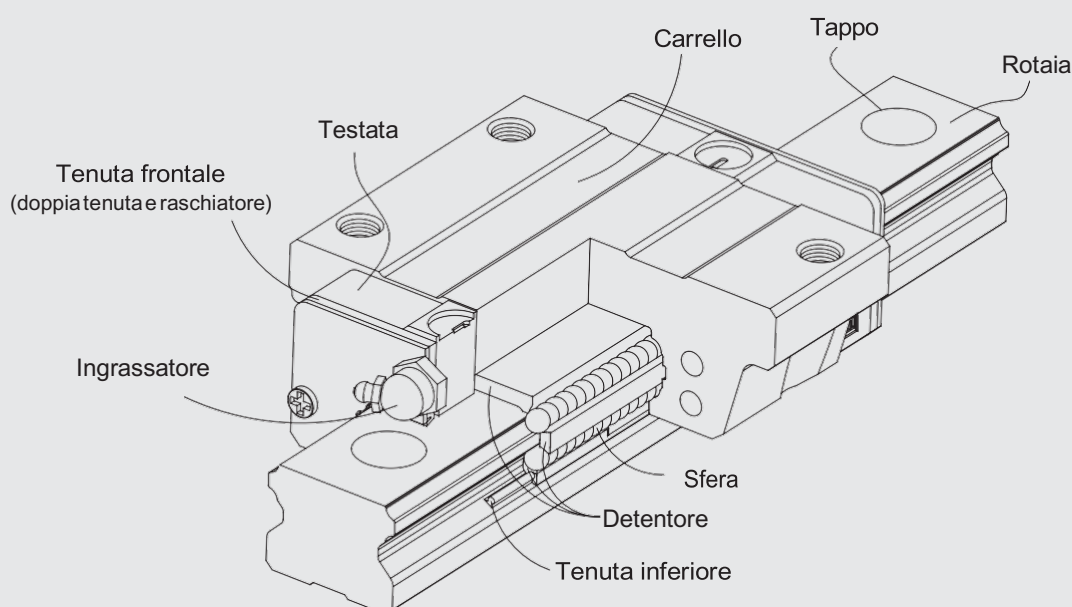
Serie LDE - Guida lineare a sfere a basso profilo

Caratteristiche della serie LDE

Il design della serie LDE offre basso profilo, alta capacità di carico e rigidità elevata. Questa serie è inoltre caratterizzata da un coefficiente di carico uguale in tutte e quattro le direzioni e da una capacità di autoallineamento che consente di compensare gli errori di installazione, permettendo di ottenere livelli di precisione superiori. Grazie all'altezza e alla lunghezza compatte, la serie LDE è particolarmente adatta per i sistemi di automazione ad alta velocità e le applicazioni che presentano limitazioni di spazio.

Il detentore è progettato in modo da trattenere le sfere all'interno del carrello anche quando quest'ultimo viene rimosso dalla rotaia.

Schema tecnico delle guide lineari della serie LDE



- ▣ Sistema di ricircolo corpi volventi: carrello, rotaia, testata e detentore
- ▣ Sistema di lubrificazione: ingrassatore e grano di chiusura
- ▣ Sistema antipolvere: tenuta frontale, tenuta inferiore, tappo e raschiatore

Codifica della serie LDE

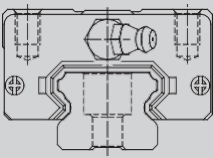
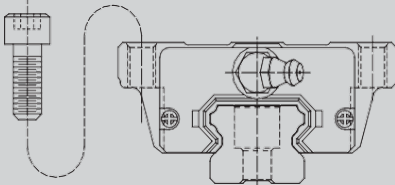
Le guide lineari della serie LDE possono essere suddivise in guide con componenti non intercambiabili e guide con componenti intercambiabili. Sono disponibili le stesse misure per entrambi i modelli. La differenza principale consiste nel fatto che nelle guide con componenti intercambiabili i carrelli e le rotaie possono essere scambiati liberamente. La codifica della serie LDE indica la misura, il tipo, la classe di precisione, la classe di precarico e così via.

Modelli

Modelli di carrello

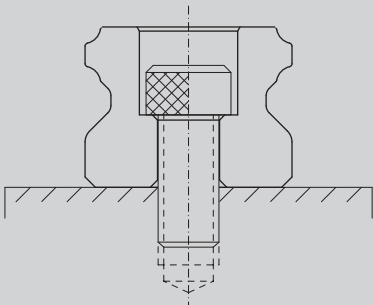
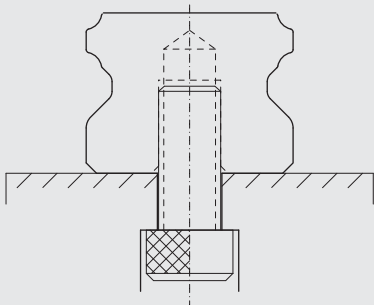
Bonetti Evolution offre due tipi di carrelli, ovvero flangiati e stretti.

Modello di carrello

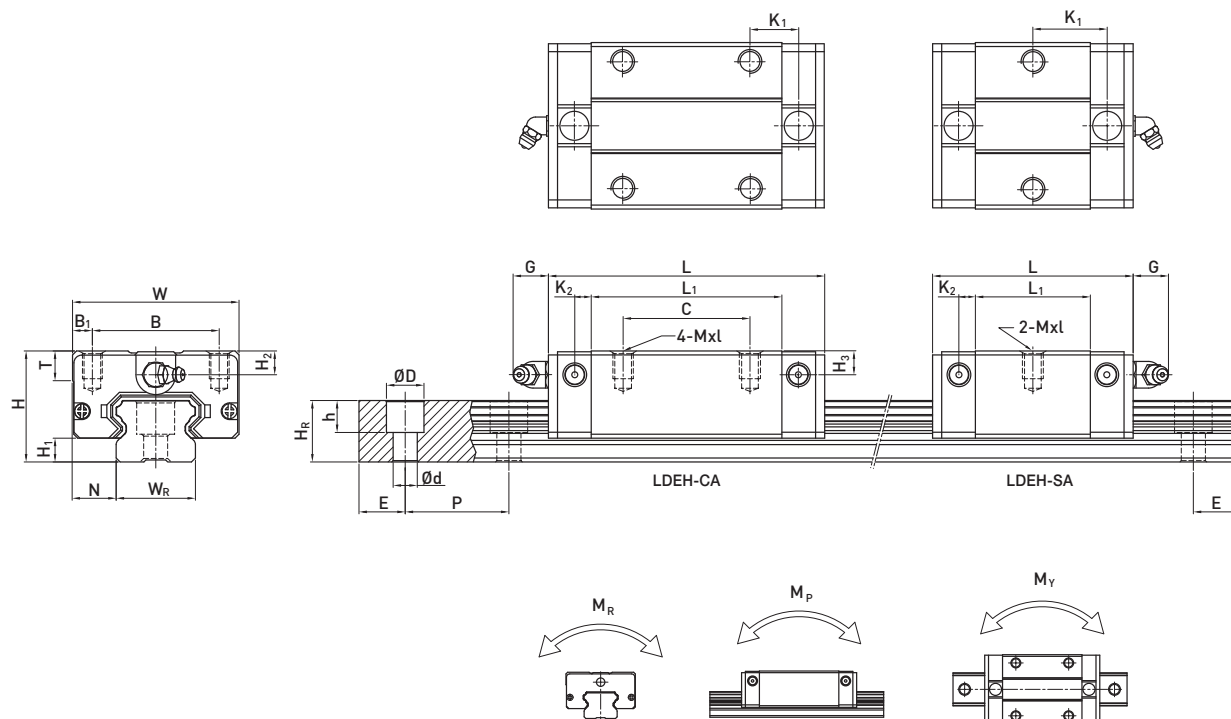
Tipo	Modello	Forma	Altezza (mm)	Lunghezza rotaia (mm)	Applicazioni principali
Stretto	LDEH-SA LDEH-CA		24	100	- Dispositivi di automazione - Apparecchiature di trasporto ad alta velocità - Strumenti per misurazioni di precisione
			†	†	
			33	4000	
Flangiato	LDEW-SA LDEW-CA		24	100	- Apparecchiature di produzione per semiconduttori - Macchine per la lavorazione del legno
			†	†	
			33	4000	

Tipi di rotaie

Oltre alle rotaie di tipo standard, con montaggio dall'alto, Bonetti Evolution offre anche rotaie con montaggio dal basso.

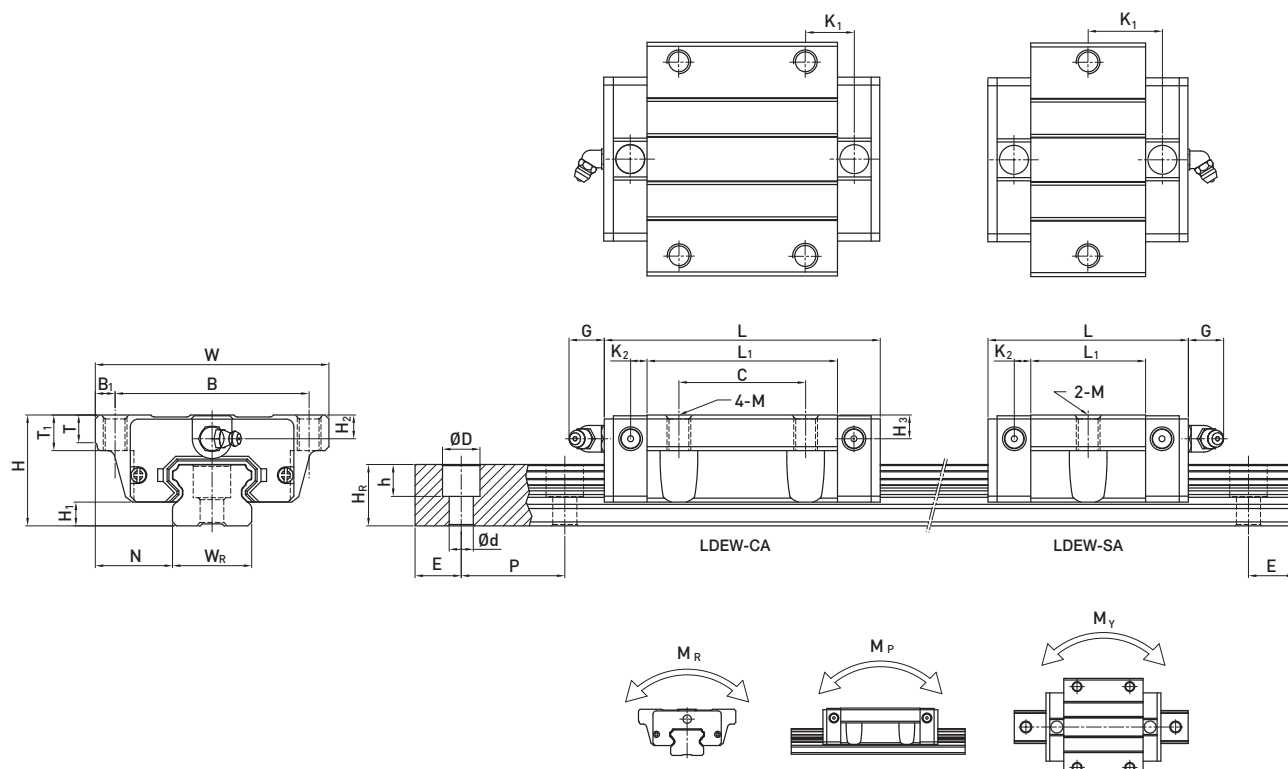
Montaggio dall'alto	Montaggio dal basso
	

LDEH-SA / LDEH-CA



Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)														Dimensioni rotaia (mm)						Vite di fissaggio rotaia	Coefficiente di carico dinamico	Coefficiente di carico statico	Momento statico nominale			Peso	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	MxI	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R kN-m	M _P kN-m	M _V kN-m	Carrello kg	Rotaia kg/m
LDEH 15SA	24	4,5	9,5	34	26	4	-	23,1	40,1	14,8	3,5	5,7	M4x6	6	5,5	6	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3x16	5,35	9,40	0,08	0,04	0,04	0,09	1,25
LDEH 15CA							26	39,8	56,8	10,15																					
LDEH 20SA	28	6	11	42	32	5	-	29	50	18,75	4,15	12	M5x7	7,5	6	6	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5x16	7,23	12,74	0,13	0,06	0,06	0,15	2,08
LDEH 20CA							32	48,1	69,1	12,3																					
LDEH 25SA	33	7	12,5	48	35	6,5	-	35,5	59,1	21,9	4,55	12	M6x9	8	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11,40	19,50	0,23	0,12	0,12	0,25	2,67
LDEH 25CA							35	59	82,6	16,15																					

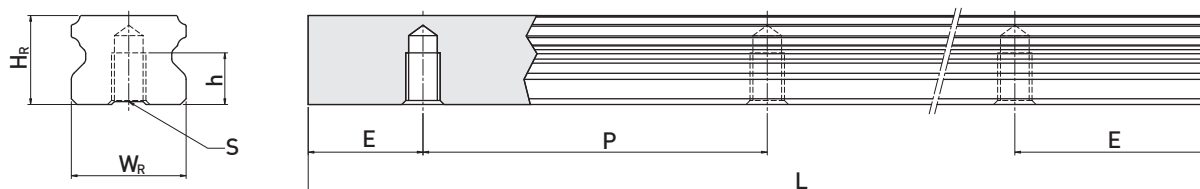
LDEW-SA / LDEW-CA



Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)																Dimensioni rotaia (mm)								Vite di fissaggio rotaia	Coefficiente di carico dinamico	Coefficiente di carico statico	Momento statico nominale			Peso	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R kN-m	M _P kN-m	M _V kN-m	Carrello kg	Rotaia kg/m			
LDEW 15SA	24	4,5	18,5	52	41	5,5	-	23,1	40,1	14,8	3,5	5,7	M5	5	7	5,5	6	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3x16	5,35	9,40	0,08	0,04	0,04	0,12	1,25			
LDEW 15CA							26	39,8	56,8	10,15																7,83	16,19	0,13	0,10	0,10	0,21				
LDEW 20SA	28	6	19,5	59	49	5	-	29	50	18,75	4,15	12	M6	7	9	6	6	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5x16	7,23	12,74	0,13	0,06	0,06	0,19	2,08			
LDEW 20CA							32	48,1	69,1	12,3																10,31	21,13	0,22	0,16	0,16	0,32				
LDEW 25SA	33	7	25	73	60	6,5	-	35,5	59,1	21,9	4,55	12	M8	7,5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11,40	19,50	0,23	0,12	0,12	0,35	2,67			
LDEW 25CA							35	59	82,6	16,15																16,27	32,40	0,38	0,32	0,32	0,59				

Nota: 1 kgf = 9,81 N

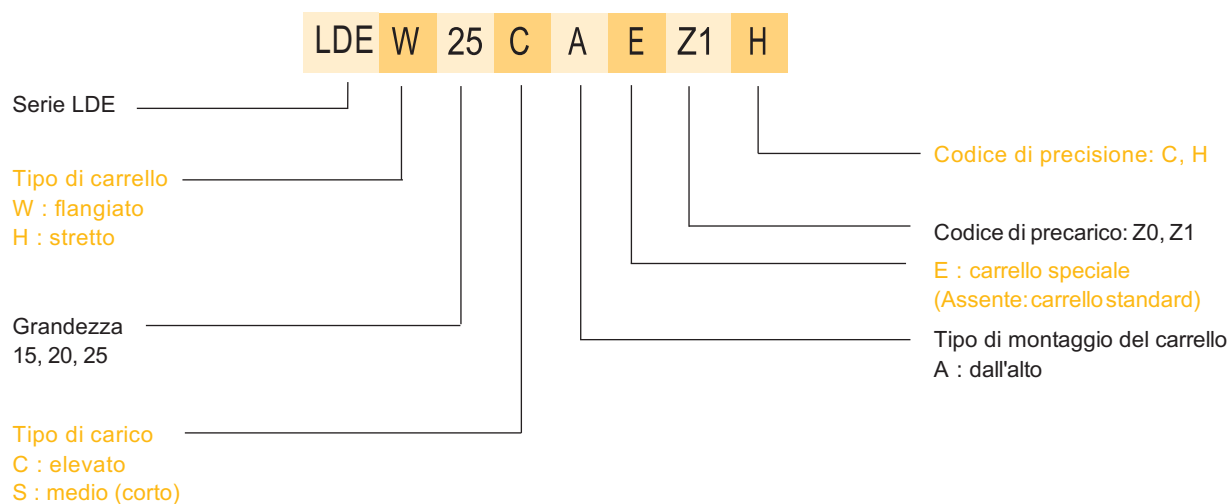
Dimensioni per LDE-T (rotaia con montaggio dal basso)



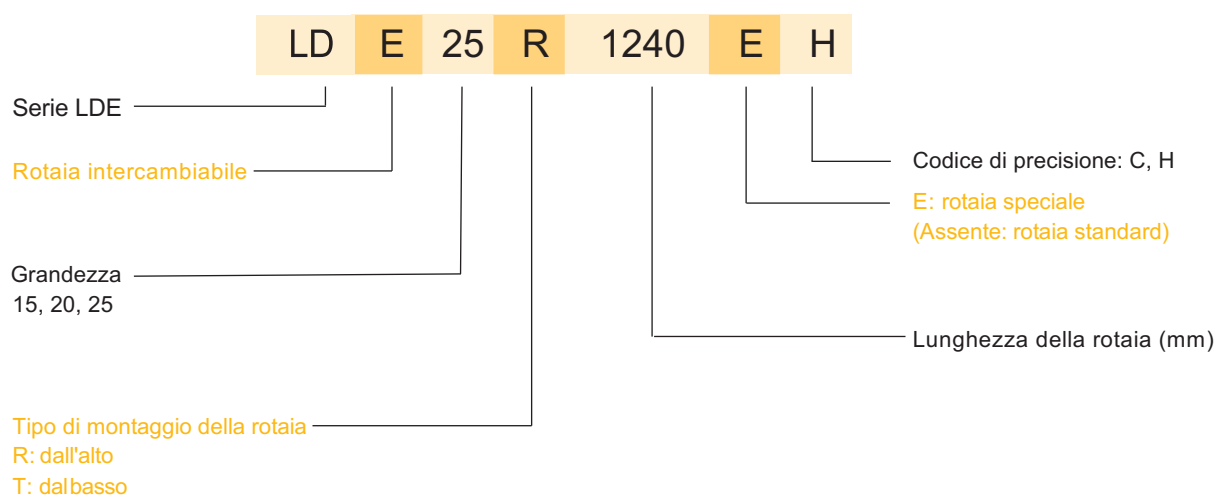
Tipo	Dimensioni rotaia (mm)						Peso
	W_R	H_R	S	h	P	E	(kg/m)
LDE15T	15	12,5	M5 x 0.8P	7	60	20	1,26
LDE20T	20	15,5	M6 x 1P	9	60	20	2,15
LDE25T	23	18	M6 x 1P	10	60	20	2,79

Esempio d'ordine

Codifica del pattino



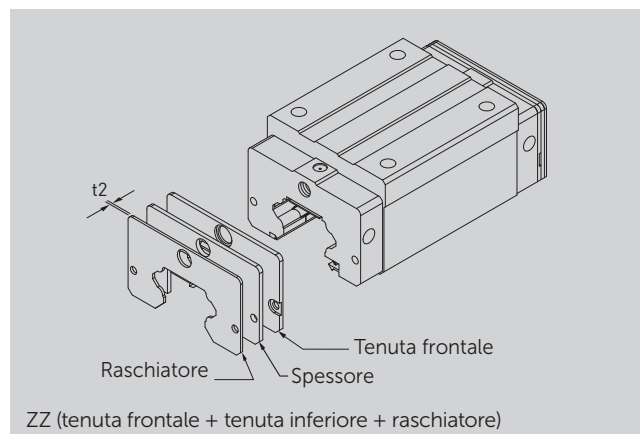
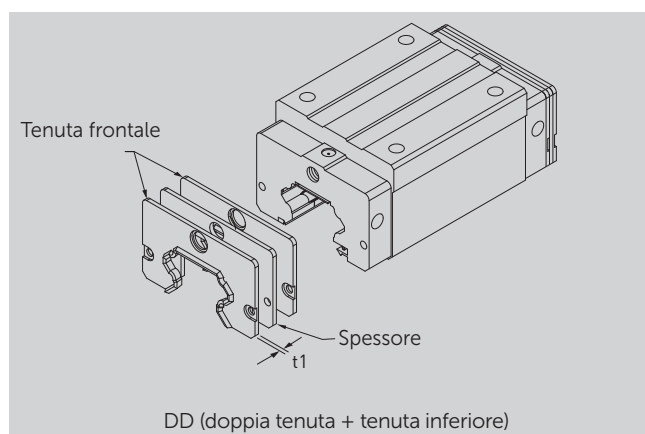
Codifica della Rotaia



Protezioni

Codici degli accessori

Se sono necessari gli accessori seguenti, aggiungere il codice al modello del pattino.



Tenuta frontale doppia (DD)

Evita l'ingresso di polvere, che possono ridurre la durata del carrello.

Tenuta frontale doppia con raschiatore metallico (ZZ)

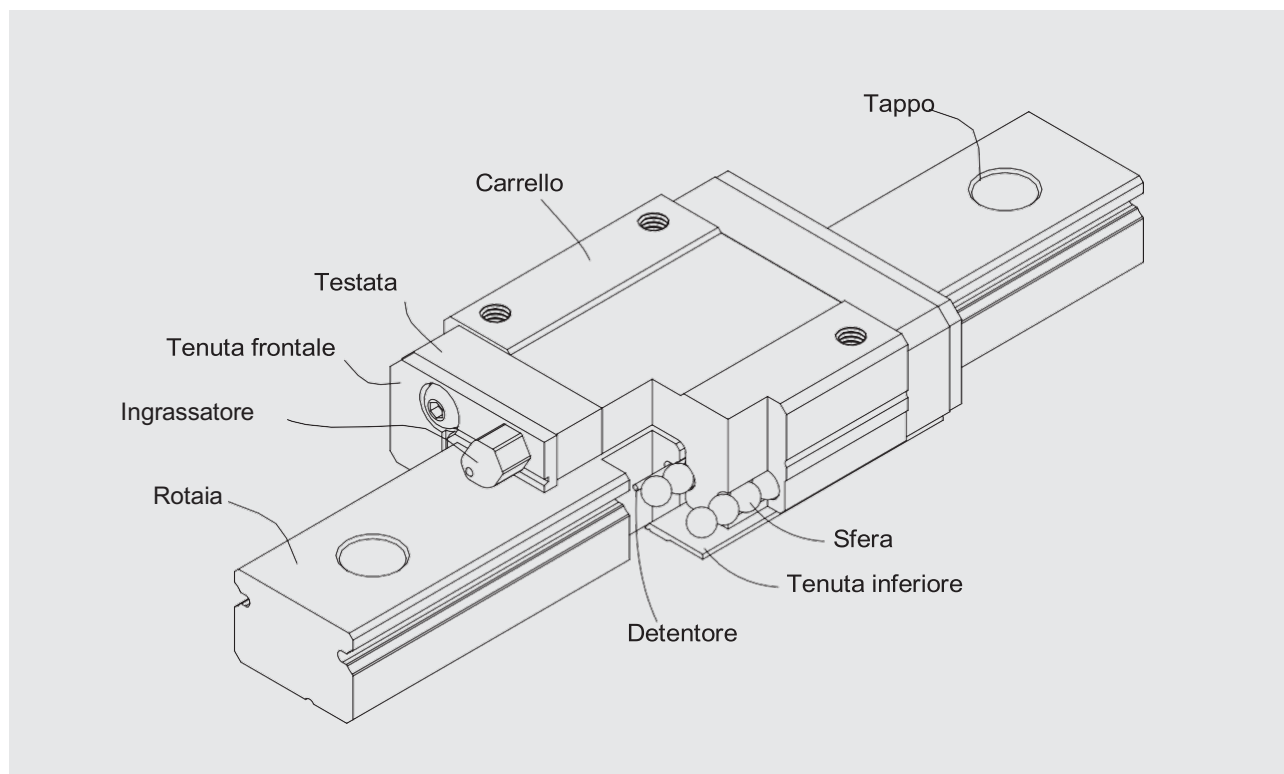
Migliora la capacità di rimozione dei corpi estranei, evita l'ingresso di polvere, protegge le guarnizioni da elementi esterni incandescenti.

Serie MG - Guida lineare in miniatura

Caratteristiche della serie ST

1. Piccola e leggera, ideale per le apparecchiature in miniatura.
2. Tutti i componenti di carrelli e rotaie sono in uno speciale acciaio inossidabile, inclusi le sfere e i detentori per le sfere, per evitare la corrosione.
3. La superficie di contatto ad arco gotico è in grado di sostenere carichi da tutte le direzioni e garantisce livelli elevati di rigidità e precisione.
4. Le sfere d'acciaio vengono trattenute da un detentore in miniatura, per evitarne la caduta anche in caso di rimozione dei carrelli dalle rotaie installate.
5. Le guide con componenti non intercambiabili sono disponibili solo per determinate classi di precisione.

Schema tecnico delle guide lineari della serie ST



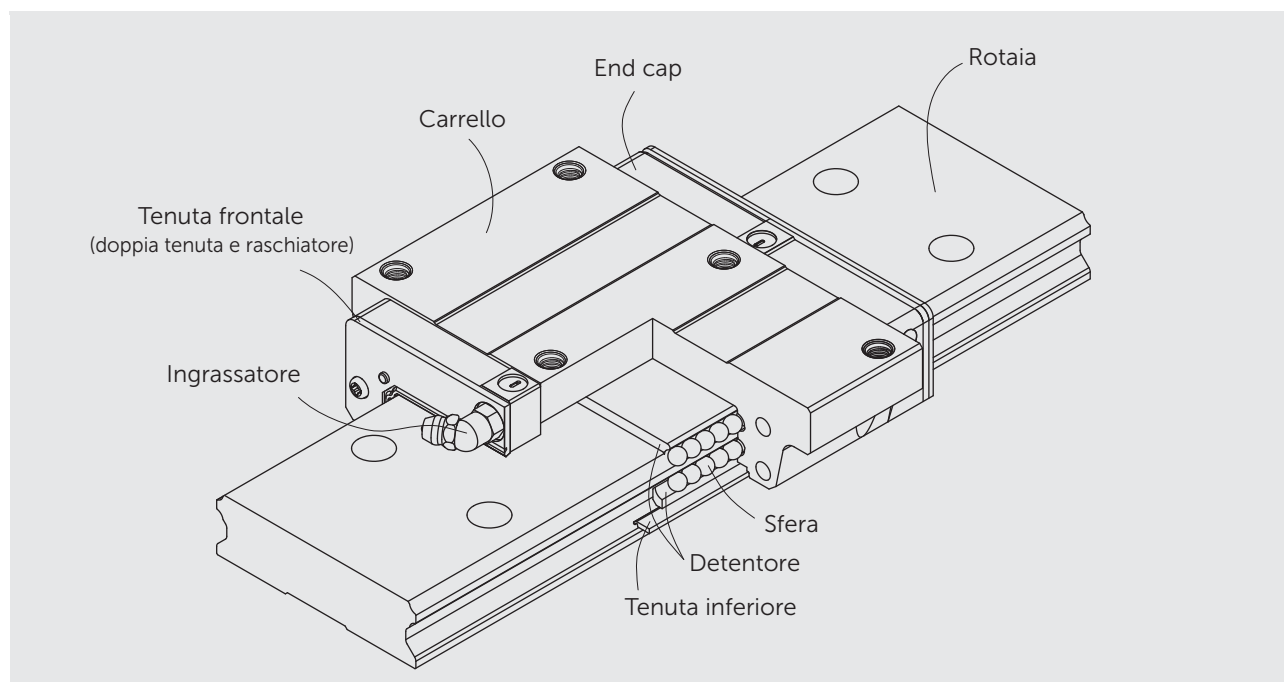
- ▣ Sistema di ricircolo corpi volventi: carrello, rotaia, testata e detentore
- ▣ Sistema di lubrificazione: l'ingrassatore è disponibile per il tipo ST15. Per la lubrificazione è possibile utilizzare una pistola per ingrassaggio.
- ▣ Sistema protezione: tenuta frontale, tenuta inferiore (dimensioni opzionali: 9,12,15), tappo (dimensioni: 12,15)

Caratteristiche della serie STW

Caratteristiche di progettazione delle guide larghe in miniatura della serie STW:

1. La larghezza superiore consente di supportare carichi a momento più elevati.
2. La superficie di contatto ad arco gotico garantisce livelli elevati di rigidità e precisione in tutte le direzioni.
3. Le sfere d'acciaio vengono trattenute da un detentore in miniatura, per evitarne la caduta anche in caso di rimozione del carrello dalle rotaie installate.
4. Tutti i componenti metallici sono realizzati in acciaio inossidabile per evitare la corrosione.

Configurazione della serie STW



- ▣ Sistema di ricircolo corpi volenti: carrello, rotaia, testata e detentore
- ▣ Sistema di lubrificazione: l'ingrassatore è disponibile per il tipo STW15. Per la lubrificazione è possibile utilizzare una pistola per ingrassaggio.
- ▣ Sistema protezione: tenuta frontale, tenuta inferiore (dimensioni opzionali: 9,12,15), tappo (dimensioni: 12,15)

Applicazione

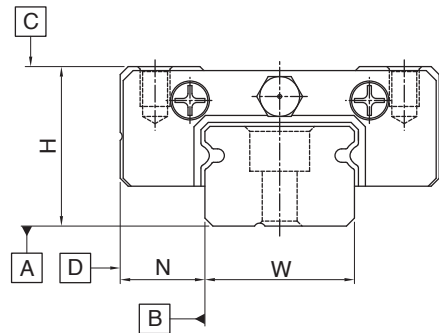
La serie ST/STW può essere utilizzata in molti campi, come apparecchiature per semiconduttori, apparecchiature per l'assemblaggio di circuiti stampati, apparecchiature medicali, robotica, strumenti di misura, apparecchiature per l'automazione dei lavori d'ufficio e così via..

Codifica della serie ST/STW

Le guide lineari delle serie ST e STW possono essere suddivise in guide con componenti non intercambiabili e guide con componenti intercambiabili. Sono disponibili le stesse misure per entrambi i modelli. Il tipo con componenti intercambiabili è più pratico, poiché consente di sostituire le rotaie, ma offre una precisione inferiore rispetto al tipo con componenti non intercambiabili. Il codice contiene informazioni su misura, tipo, classe di precisione, classe di precarico e così via.

Classi di precisione

Le guide delle serie STN e STW sono disponibili in tre classi di precisione: normale (C) ed elevata (H). È possibile scegliere la guida appropriata in base alla precisione richiesta dall'applicazione.



Precisione delle guide con componenti non intercambiabili

I valori di precisione vengono rilevati nella parte centrale di ogni carrello.

Standard di precisione delle guide con componenti non intercambiabili

Unità: mm

Classi di precisione	Normale	Elevata
	(C)	(H)
Tolleranza dimensionale dell'altezza H	$\pm 0,04$	$\pm 0,02$
Tolleranza dimensionale della larghezza N	$\pm 0,04$	$\pm 0,025$
Variazione dell'altezza H della coppia	0,03	0,015
Variazione della larghezza N della coppia (rotaia di riferimento)	0,03	0,02
Parallelismo tra la superficie C del carrello e la superficie A	Vedere la Tabella 2-1-2	
Parallelismo tra la superficie D del carrello e la superficie B	Vedere la Tabella 2-1-2	

Precisione delle guide con componenti intercambiabili

La differenza di altezza tra le guide con componenti intercambiabili e quelle con componenti non intercambiabili è minima.

Standard di precisione delle guide con componenti intercambiabili

Unità: mm

Classi di precisione		Normale	Elevata
		(C)	(H)
Tolleranza dimensionale dell'altezza H		$\pm 0,04$	$\pm 0,02$
Tolleranza dimensionale della larghezza N		$\pm 0,04$	$\pm 0,025$
Un set	Variazione dell'altezza H della coppia	0,03	0,015
	Variazione della larghezza N della coppia	0,03	0,02
Variazione della larghezza N della coppia (rotaia di riferimento)		0,07	0,04
Parallelismo tra la superficie C del carrello e la superficie A		Vedere la Tabella 2-1-2	
Parallelismo tra la superficie D del carrello e la superficie B		Vedere la Tabella 2-1-2	

Precisione di parallelismo di corsa

Il parallelismo tra C e A e tra D e B dipende dalla lunghezza della rotaia.

Precisione di parallelismo di corsa

Lunghezza rotaia Precisione (μm)				Lunghezza rotaia Precisione(μm)			
(mm)	(C)	(H)	(P)	(mm)	(C)	(H)	(P)
~ 50	12	6	2	315 ~ 400	18	11	6
50 ~ 80	13	7	3	400 ~ 500	19	12	6
80 ~ 125	14	8	3,5	500 ~ 630	20	13	7
125 ~ 200	15	9	4	630 ~ 800	22	14	8
200 ~ 250	16	10	5	800 ~ 1.000	23	16	9
250 ~ 315	17	11	5	1.000 ~ 1.200	25	18	11

Precarico

Le serie ST e STW offrono tre livelli di precarico, adatti ad applicazioni diverse.

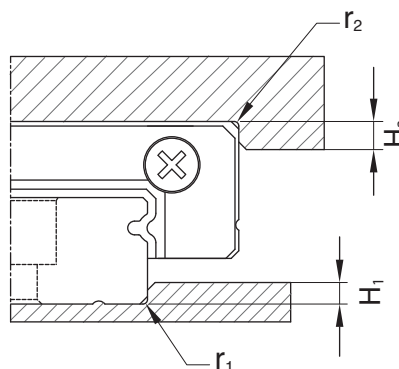
Classi di precarico

Classe	Codice	Precarico	Precisione
Gioco leggero	ZF	Gioco 4~10 μm	C
Precarico minimo	Z0	0	C~H
Precarico leggero	Z1	0.02C	C~H

Nota: la "C" nella colonna del precarico indica il coefficiente di carico dinamico.

Precauzioni per l'installazione

Altezze e raccordi degli spallamenti



Altezze e raccordi degli spallamenti

Tipo	Raggio max. raccordi r_1 (mm)	Raggio max. raccordi r_2 (mm)	Altezza spallamento H_1 (mm)	Altezza spallamento H_2 (mm)
ST 7	0,2	0,2	1,2	3
ST 9	0,2	0,3	1,7	3
ST 12	0,3	0,4	1,7	4
ST 15	0,5	0,5	2,5	5
STW 7	0,2	0,2	1,7	3
STW 9	0,3	0,3	2,5	3
STW 12	0,4	0,4	3	4
STW 15	0,4	0,8	3	5

Coppia di serraggio delle viti per l'installazione

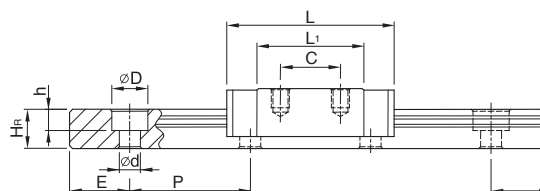
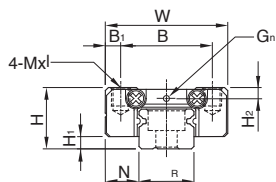
Il serraggio scorretto delle viti di fissaggio della rotaia influisce in modo significativo sulla precisione della guida lineare. Nella tabella seguente sono riportate le coppie di serraggio consigliate per dimensioni specifiche delle viti di fissaggio.

Coppia di serraggio

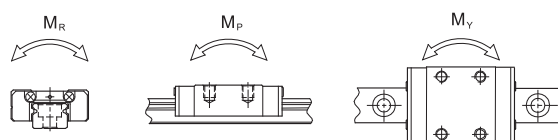
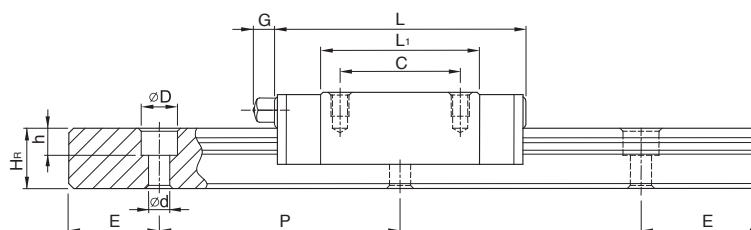
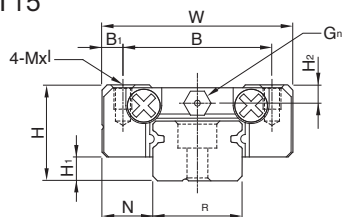
Tipo	Misura vite	Coppia N-cm (kgf-cm)		
		Acciaio	Ghisa	Alluminio
ST7	M2×0.4P×6L	57 (5,9)	39,2 (4)	29,4 (3)
ST9	M3×0.5P×8L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
ST12	M3×0.5P×8L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
ST15	M3×0.5P×10L	186 (19)	127(13)	98 (10)
STW7	M3×0.5P×6L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
STW9	M3×0.5P×8L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
STW12	M4×0.7P×8L	392 (40)	274 (28)	206 (21)
STW15	M4×0.7P×10L	392 (40)	274 (28)	206 (21)

ST-C / ST-L

ST7, ST9, ST12



ST15

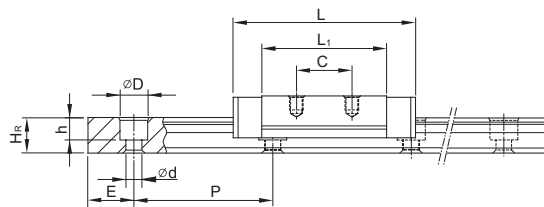
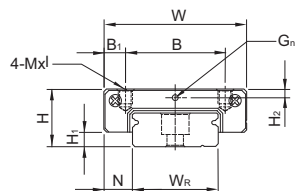


Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)										Dimensioni rotaia (mm)								Vite di fissaggio rotaia	Coefficiente di carico dinamico	Coefficiente di carico statico	Momento statico nominale			Peso	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	MxI	H ₂	W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R N-m	M _P N-m	M _Y N-m	Carrello kg	Rotaia kg/m	
ST 7C	8	1,5	5	17	12	2,5	8	13,5	22,5	-	Ø1,2	M2x2,5	1,5	7	4,8	4,2	2,3	2,4	15	5	M2x6	0,98	1,24	4,70	2,84	2,84	0,010	0,22	
ST 7L							13	21,8	30,8													1,37	1,96	7,64	4,80	4,80	0,015		
ST 9C	10	2	5,5	20	15	2,5	10	18,9	28,9	-	Ø1,4	M3x3	1,8	9	6,5	6	3,5	3,5	20	7,5	M3x8	1,86	2,55	11,76	7,35	7,35	0,016	0,38	
ST 9L							16	29,9	39,9													2,55	4,02	19,60	18,62	18,62	0,026		
ST 12C	13	3	7,5	27	20	3,5	15	21,7	34,7	-	Ø 2	M3x3,5	2,5	12	8	6	4,5	3,5	25	10	M3x8	2,84	3,92	25,48	13,72	13,72	0,034	0,65	
ST 12L							20	32,4	45,4													3,72	5,88	38,22	36,26	36,26	0,054		
ST 15C	16	4	8,5	32	25	3,5	20	26,7	42,1	4,5	M3	M3x4	3	15	10	6	4,5	3,5	40	15	M3x10	4,61	5,59	45,08	21,56	21,56	0,059	1,06	
ST 15L							25	43,4	58,8													6,37	9,11	73,50	57,82	57,82	0,092		

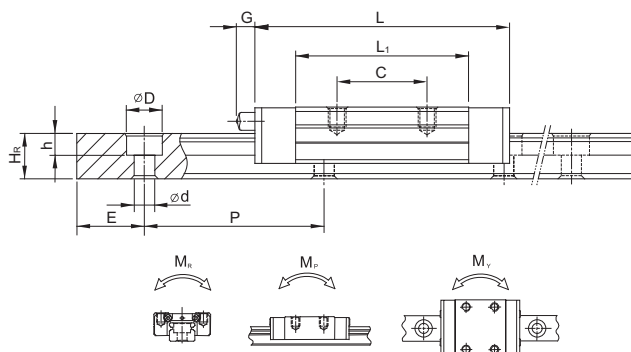
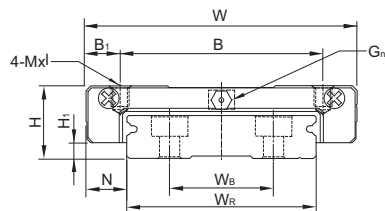
Nota: 1 kgf = 9,81 N

STW-C / STW-L

STW7, STW9, STW12



STW15

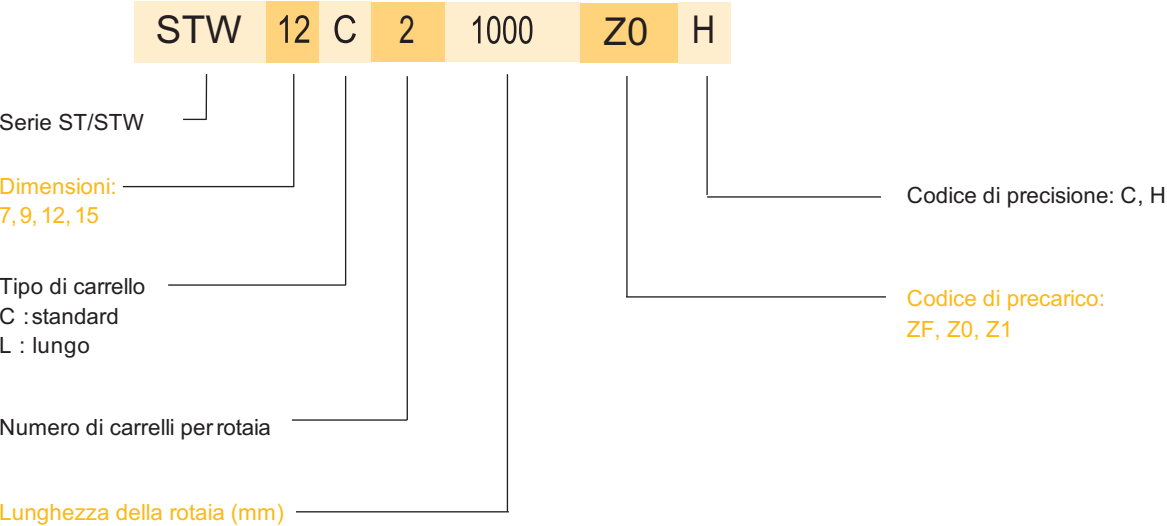


Tipo	Dimensioni assemblato (mm)			Dimensioni carrello (mm)										Dimensioni rotaia (mm)										Vite di fissaggio rotaia (mm)	Coefficiente di carico dinamico C(kN)	Coefficiente di carico statico C ₀ (kN)	Momento statico nominale			Peso	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	MxI	H ₂	W _R	W _B	H _R	D	h	d	P	E	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R N-m	M _P N-m	M _V N-m	Carrello kg	Rotaia kg/m			
STW 7C	9	1,9	5,5	25	19	3	10	21	31,2	-	Ø1,2	M3x3	1,85	14	-	5,2	6	3,2	3,5	30	10	M3x6	1,37	2,06	15,70	7,14	7,14	0,020	0,51		
STW 7L							19	30,8	41														1,77	3,14	23,45	15,53	15,53	0,029			
STW 9C	12	2,9	6	30	21	4,5	12	27,5	38,3	-	Ø1,2	M3x3	2,4	18	-	7	6	4,5	3,5	30	10	M3x8	2,75	4,12	40,12	18,96	18,96	0,040	0,91		
STW 9L							23	3,5	24														38,5	50,7	3,43	5,89	54,54	34,00		34,00	0,057
STW 12C	14	3,4	8	40	28	6	15	31,3	46,1	-	Ø1,2	M3x3,6	2,8	24	-	8,5	8	4,5	4,5	40	15	M4x8	3,92	5,59	70,34	27,80	27,80	0,071	1,49		
STW 12L							28	45,6	60,4														5,10	8,24	102,70	57,37	57,37	0,103			
STW 15C	16	3,4	9	60	45	7,5	20	38	54,8	5,2	M3	M4x4,2	3,2	42	23	9,5	8	4,5	4,5	40	15	M4x10	6,77	9,22	199,34	56,66	56,66	0,143	2,86		
STW 15L							35	57	73,8														8,93	13,38	299,01	122,60	122,60	0,215			

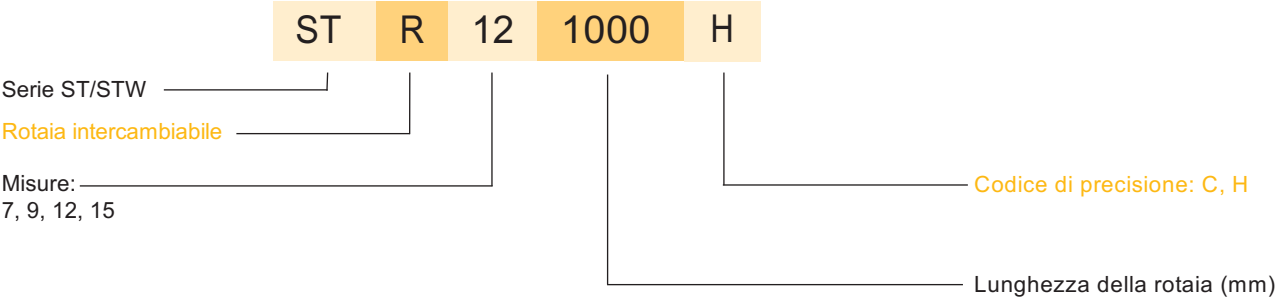
Nota: 1 kgf = 9,81 N

Esempio d'ordine

Codifica del pattino



Codifica della rotaia



Informazioni generali

(1) Fosfatazione al Manganese

Fosfatazione	
Spessore:	5 ÷ 8 µm
Durezza superficiale:	62 HRC
Influenza su precarico e durata:	Trascurabile
Colorazione:	Nero
Norme di riferimento:	UNI EN ISO 97.17:2017 = Fe/Mnph/T4
Lunghezza massima:	2.7 m



Indicazioni generali: indicato per protezione media alla corrosione o necessità di miglioria sull'aspetto superficiale. È possibile effettuare il trattamento sia sulle rotaie che sui carrelli.

Cos'è la Fosfatazione

La **fosfatazione** (o fosfatizzazione) riguarda principalmente la **protezione** dei metalli ferrosi (acciai legati e ghise). Questo trattamento viene eseguito per quattro ragioni principali:

- 1) Migliorare la **resistenza** alla **corrosione**
- 2) Fornire un **miglior ancoraggio** a cere, olii, vernici, lacche, gomme, teflon, polimeri, ecc.
- 3) Facilitare le **operazioni** di **estrusioni** a freddo o di altre lavorazioni meccaniche.
- 4) Conferire ai particolari trattati caratteristiche **antiusura** e **antigrippanti**.
Inoltre essendo lo strato fosfatico prevalentemente non conduttore, dove questo si presenta integro, **inibisce** il propagarsi della **corrosione elettrochimica**.

La fosfatazione è un **processo** di **conversione superficiale** (1).

L'utilizzo di prodotti per l'attivazione (2) l'accelerazione (3) bagni di fosfatazione sono indispensabili per garantire una adeguata morfologia (4) strati cristallini e tempi rapidi di reazione.

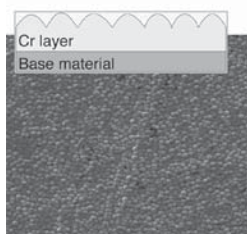
Lo spessore totale del rivestimento si misura in grammi al metro quadro (**g/mq**), oppure in micron.

Fosfatazione al Manganese

Si tratta di un rivestimento a base di fosfato di manganese, utilizzato per alleggerire gli sforzi d'attrito fra superfici ferrose in scorrimento reciproco, procurando un'ottima resistenza alla corrosione ed un eccellente aspetto estetico.

La colorazione risultante varia dal grigio scuro al nero in base alla composizione del materiale e alla sua superficie (lavorazioni meccaniche ed eventuali trattamenti termici precedenti).

Questo tipo di fosfatazione viene utilizzata per trattare, ad esempio, ingranaggi, organi di trasmissione, componenti oleodinamici e parti in movimento, in quanto il pezzo così fosfatato ed opportunamente lubrificato, ha la proprietà di diventare speculare rapidamente, dopo poche ore di lavoro e di presentare una superficie migliore di quella ottenibile con un lungo rodaggio.

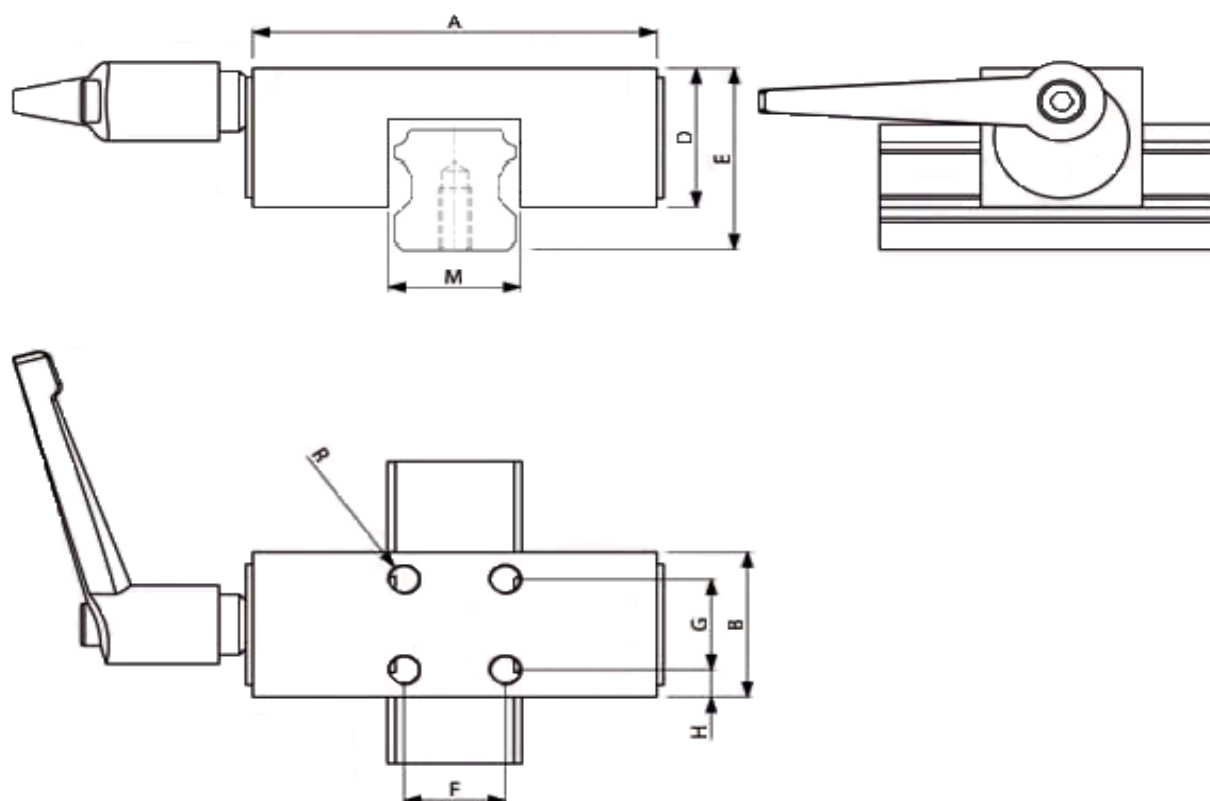


Indicazioni generali: questo trattamento è indicato per protezione alla corrosione in ambienti mediamente aggressivi.

Freni di stazionamento manuali

Semplice ed affidabile, è un elemento di bloccaggio comandato manualmente.

Agendo sulla leva di bloccaggio liberamente regolabile (maniglia a ripresa), l'elemento di contatto flottante preme sulla superficie libera della guida profilata garantendo una distribuzione simmetrica della forza sulla guida lineare.



Modello	Taglia	Forza di serraggio (N)	A	B	D	E	F	G	H	M	R
KBSM-15	15	1000	47	25	19	24	17	17	4	18	M4x8
KBSM-20	20	1200	63	28	23	30	20	20	4	23	M5x10
KBSM-25	25	1200	70	30	29	36	22	20	5	26	M6x10
KBSM-30	30	2000	90	38	32	42	22	22	8	31	M6x10
KBSM-35	35	2000	100	40	38	48	24	24	8	37	M8X10

Nota: 1 kgf = 9,81 N