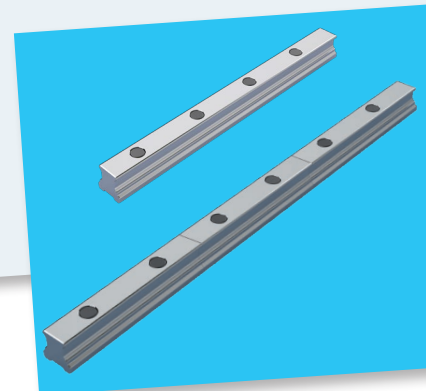
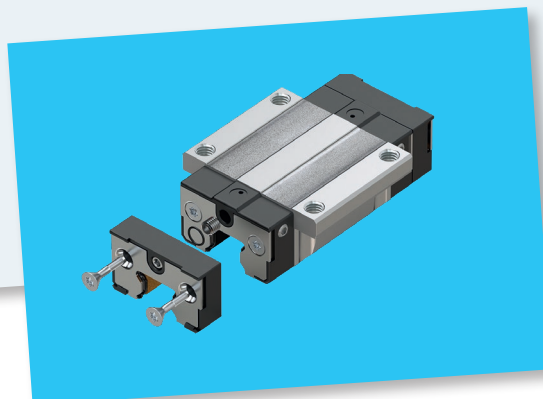
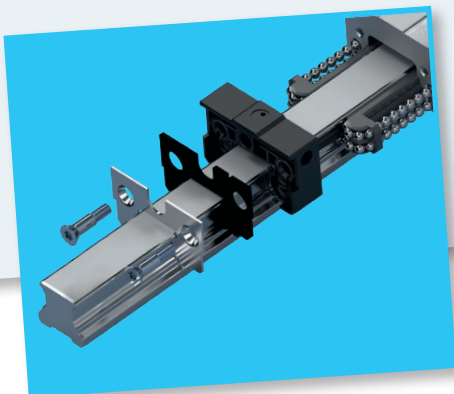
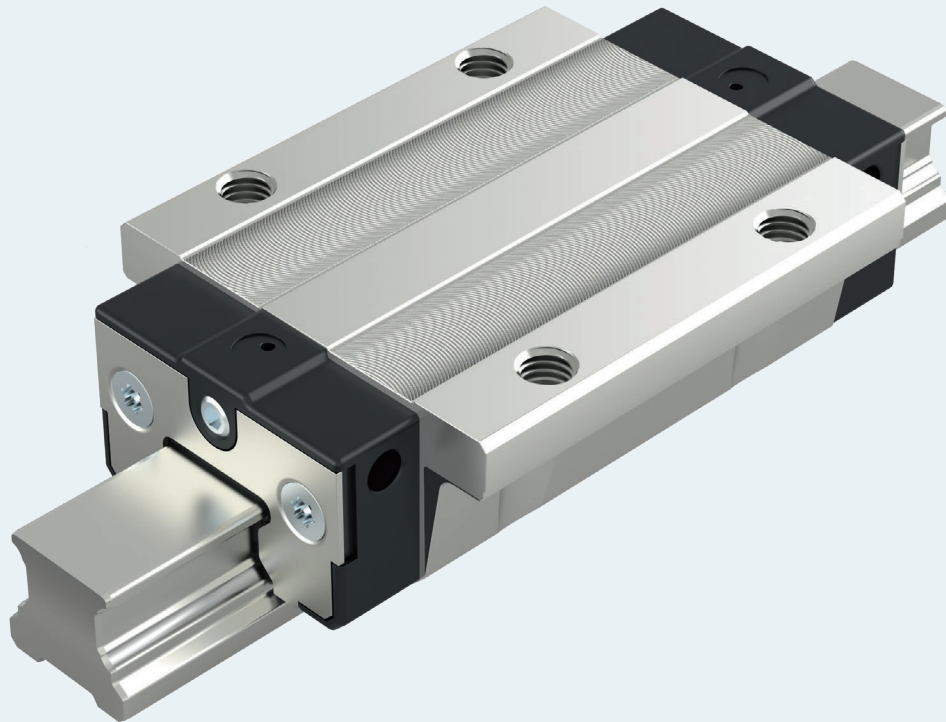


Guide a sfere su rotaia Compact Line BSCL



La guida a sfere su rotaia Compact Line

La nuova guida a sfere su rotaia Compact Line (Ball Rail Systems Compact Line) amplia la gamma esistente di guide lineari e offre prestazioni adeguate alle applicazioni per il segmento di potenza e prezzo intermedio. La nuova guida, le cui prestazioni soddisfano le esigenze di impieghi standard, affianca la serie ad alta precisione BSHP.

Le rotaie a sfere Compact Line sono disponibili in sei misure, sei modelli di pattini, tre classi di precarico e tre classi di precisione N, H, P.

Anche per questa serie le rotaie ed i pattini delle relative misure possono essere combinati a piacere e spediti in tutto il mondo in pochissimo tempo dal magazzino. Una particolarità nelle guide a sfere su rotaia Compact Line: le rotaie di guida possono essere accorciate alla lunghezza desiderata con utensili semplici e senza una dispendiosa lavorazione delle estremità.

La nuova struttura con un impiego di materiale sensibilmente ridotto consente a Rexroth di ottenere un rapporto qualità-prezzo ottimo e adeguato all'applicazione.

Per particolari condizioni ambientali sono disponibili elementi di collegamento.

Con il suo portafoglio di prodotti ampliato Bosch Rexroth offre soluzioni convenienti per qualsiasi applicazione.

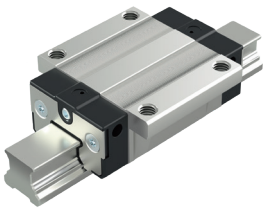
Sommario

La guida a sfere su rotaia Compact Line	2	Istruzioni di montaggio pattini	
Sommario	3	a sfere e rotaia a sfere	54
In sintesi	4	Istruzioni di montaggio generali	54
		Rotaia a sfere in più tratti	58
Informazioni generali sul prodotto	4	Fissaggio	59
Descrizione del prodotto	5	Avvertenze per la lubrificazione	65
Pattini a sfere modelli	6		
Pattini a sfere con fattori di carico e momenti di carico	6	Lubrificazione	65
Pattini a sfere accessori	7	Attacchi per la lubrificazione	66
Rotaie a sfere	7	Messa in funzione degli attacchi per la lubrificazione	67
Avvertenze	8	Lubrificanti	68
Selezione di una guida lineare conforme a DIN 637	10	Prima lubrificazione e rilubrificazione	69
Dati tecnici generali e calcoli	12	Intervalli di rilubrificazione	70
Precarico del sistema	20	Quantità minima di dosaggio, dimensione minima distributore volumetrico	71
Classi di precisione	22	Lubrificazione con impianti a lubrificazione centralizzata	72
Esempio d'ordine pattini a sfere	24		
		Manutenzione	73
Pattini a sfere in acciaio	24	Informazioni approfondite	74
Esempio d'ordine pattini a sfere	24		
FNS - Flangiato, normale, altezza standard - R205A	26		
FLS - Flangiato, lungo, altezza standard - R205B	28		
SNS - Stretta Normale Altezza standard - R205C	30		
SLS - Stretta Lunga Altezza standard - R205D	32		
SNH - Stretto, normale, alto - R205E	34		
SLH - Stretto, lungo, alto - R205F	36		
Esempio d'ordine rotaia a sfere	38		
Rotaie a sfere in acciaio	38		
Esempio d'ordine rotaia a sfere	38		
SNS - con tappi di copertura in plastica - R2055	40		
Panoramica accessori	42		
Accessori per pattini a sfere / rotaie a sfere	42		
Raschiatore in lamiera	43		
Guarnizione frontale	44		
Kit guarnizioni	45		
Unità di lubrificazione frontali	46		
Adattatore per lubrificazione	49		
Nipplo di lubrificazione, attacchi per la lubrificazione	50		
Attacchi per la lubrificazione, o-ring	52		
Tappi di copertura in plastica	53		
Apricartone	53		
Tappi di copertura in plastica	53		

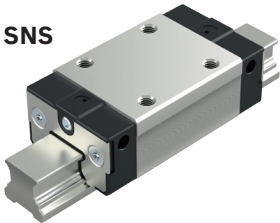
In sintesi

Sei modelli di pattini in acciaio conformi a ISO 12090-1

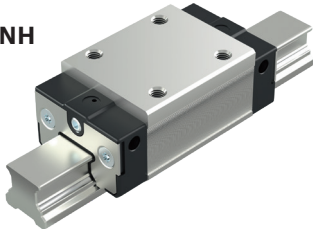
FNS



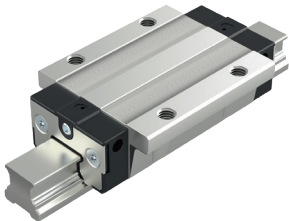
SNS



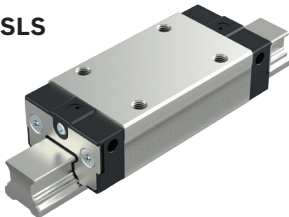
SNH



FLS



SLS



SLH



- FNS =

Flangiato Normale Altezza standard
- FLS =

Flangiato Lungo Altezza standard
- SNS =

Stretto Normale Altezza standard
- SLS =

Stretto Lungo Altezza standard
- SNH =

Stretto Normale Alto
- SLH =

Stretto Lungo Alto

Sei misure da 15 a 45



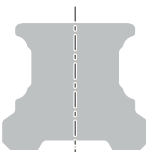
Gr. 15



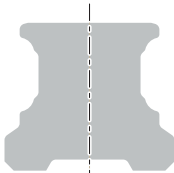
Gr. 20



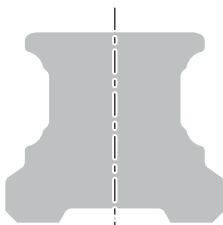
Gr. 25



Gr. 30



Gr. 35



Gr. 45

Tre classi di precisione:

N (Normale)

H (Alta)

P (Precisione)

Tre classi di precarico:

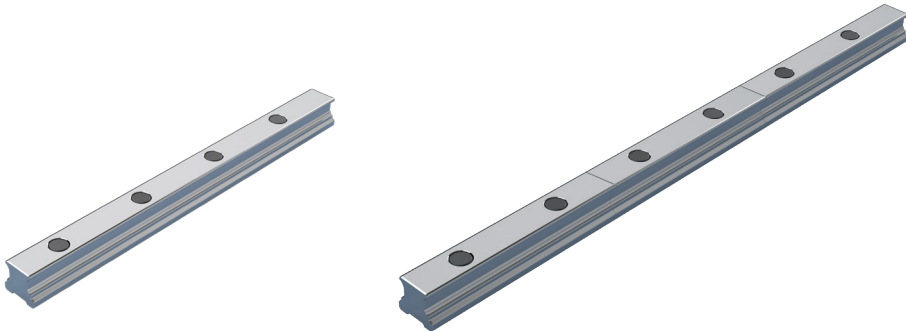
C0 (senza precarico)

C1 (precarico leggero)

C2 (precarico medio)

Rotaie di guida avvitabili dall'alto, con tappi di copertura in plastica:

Le rotaie a sfere Compact Line possono essere fornite nelle lunghezze di fabbrica o tagliate a misura, monopezzo o in più tratti (ulteriori descrizioni sono riportate nel capitolo "Rotaie a sfere").



Descrizione del prodotto

Logistica al top grazie all'intercambiabilità e alle rotaie a sfere nelle lunghezze di fabbrica

- Specialmente nella zona della pista di rotolamento delle sfere, la produzione delle rotaie a sfere e dei pattini a sfere è avvenuta con una precisione tale da rendere possibile qualsiasi combinazione tra pattino a sfere e rotaia a sfere della stessa dimensione, non solo della stessa classe di precisione, ma anche tra classi diverse
- Le rotaie a sfere sono ordinabili nelle lunghezze di fabbrica e possono essere accorciate dal cliente alla lunghezza desiderata senza una dispendiosa lavorazione delle estremità
- Grazie ad un portafoglio prodotti adeguato al mercato ad all'intercambiabilità tra rotaia a sfere e pattino a sfere, le forniture da magazzino vengono effettuate con la massima puntualità

Disposizione a "O" delle piste

- Guida su rotaia profilata a quattro file con disposizione a "O". Basso attrito per contatto volvente a 2 punti
- Fattori di carico parimenti elevati in tutte e quattro le direzioni principali
- Capacità di carico a coppia elevata e momenti torcenti più grandi rispetto alla disposizione a "X"
- Alta rigidezza del sistema e precisione, opzionalmente precaricato con gioco zero

Geometria in ingresso alla zona brevettata e rinvio ottimizzato

- Oscillazioni minime della forza d'attrito associate ad una forza d'attrito ridotta
- Precisione di ciclo migliorata

Lubrificazione e impermeabilizzazione integrate

- Rilubrificabile su tutti i lati su 8 attacchi
- I pattini a sfere sono ingrassati in fabbrica
- Possibilità di lubrificazione a grasso, grasso fluido o olio
- Protezione completa integrata per mezzo di guarnizioni frontali e quattro guarnizioni longitudinali

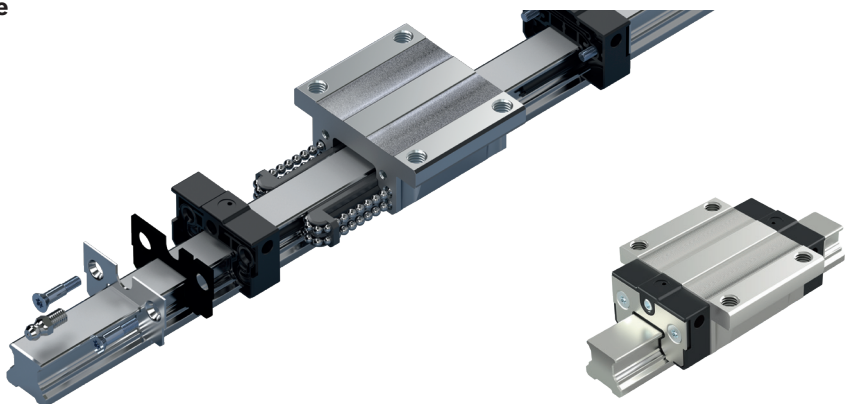
Gamma di accessori

- Guarnizione frontale, unità di lubrificazione frontale e smerigliatrice


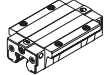

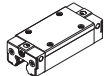

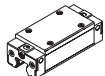
Dati tecnici

- Fattori di carico:
 - C_{50} da 11.500 N a 99.800 N
 - C_{100} da 9.100 N a 79.200 N
 - C_0 da 11.700 N a 120.000 N
- Velocità fino a 5 m/s
- Accelerazione fino a 500 m/s²




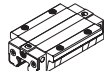
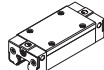
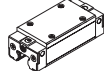
Guida a sfere su rotaia Compact Line con pattini a sfere FNS in acciaio (componenti e gruppo)



Pattini a sfere modelli

		Campo di utilizzo	Capacità di carico	Particolarità
FNS R205A		Con requisiti di rigidità normali	Alto	Avvitabile dall'alto e dal basso
FLS R205B		In caso di requisiti di rigidità elevati	Molto elevato	Avvitabile dall'alto e dal basso
SNS R205C		In caso di spazio di costruzione limitato in direzione laterale	Alto	Avvitabile dall'alto
SLS R205D		In caso di spazio di costruzione limitato in direzione laterale ed elevati requisiti di rigidità	Molto elevato	Avvitabile dall'alto
SNH R205E		In caso di spazio di costruzione limitato in direzione laterale ed elevati requisiti di rigidità	Alto	Maggiore rigidità rispetto a SNS
SLH R205F		In caso di spazio di costruzione limitato in direzione laterale ed elevati requisiti di rigidità	Molto elevato	Maggiore rigidità rispetto a SLS

Pattini a sfere con fattori di carico e momenti di carico

		Grandezza	15	20	25	30	35	45
FNS R205A		$C_{50}^{2)}$	11.500	18.400	27.500	39.300	54.100	78.100
		$C_{100}^{1)}$	9.100	14.600	21.800	31.200	42.900	62.000
		C_0	11.700	19.600	30.600	42.200	56.600	83.000
SNS R205C		$M_{t50}^{2)}$	98	190	340	590	970	1.790
		$M_{t100}^{1)}$	78	150	270	470	770	1.420
		M_{t0}	100	210	380	640	1.030	1.930
SNH R205E		$M_{L50}^{2)}$	79	160	280	450	720	1.320
		$M_{L100}^{1)}$	63	130	220	360	570	1.050
		M_{L0}	82	170	310	490	760	1.420
FLS R205B		$C_{50}^{2)}$	14.500	22.800	35.300	49.100	69.300	99.800
		$C_{100}^{1)}$	11.500	18.100	28.000	39.000	55.000	79.200
		C_0	16.800	27.100	44.200	58.800	81.600	120.000
SLS R205D		$M_{t50}^{2)}$	130	240	440	740	1.260	2.320
		$M_{t100}^{1)}$	100	190	350	590	1.000	1.840
		M_{t0}	150	290	550	890	1.480	2.780
SLH R205F		$M_{L50}^{2)}$	140	260	490	770	1.300	2.380
		$M_{L100}^{1)}$	110	210	390	610	1.030	1.890
		M_{L0}	160	320	620	920	1.530	2.860


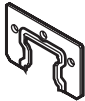



1) I fattori e i momenti di carico dinamici sono determinati sulla base di una corsa di 100 000 m secondo DIN ISO 14728-1.

2) I fattori e i momenti di carico dinamici sono determinati sulla base di una corsa di 50 000 m secondo DIN ISO 14728-1.

Per la definizione dei simboli, vedere il capitolo "Dati tecnici generali e calcoli"

Pattini a sfere accessori

Assieme ai pattini a sfere si possono scegliere opzionalmente elementi di collegamento aggiuntivi.

	Campo di utilizzo
Raschiatore in lamiera 	Il raschiatore in lamiera è un elemento aggiuntivo per raschiare depositi grossolani di sporcizia o trucioli o in caso di imbrattamento indurito sulla rotaia a sfere.
Guarnizione frontale 	La guarnizione frontale protegge il pattino a sfere in modo efficace contro la penetrazione di particelle sottili di sporcizia o metallo nonché contro liquidi refrigeranti o fluidi da taglio. Questo migliora ulteriormente l'effetto di impermeabilizzazione.
Kit guarnizioni 	Il kit guarnizioni è consigliato in caso di utilizzo congiunto del raschiatore in lamiera e della guarnizione frontale.
Unità di lubrificazione frontale 	Se sono richiesti intervalli di lubrificazione molto lunghi, nel caso di sollecitazioni normali, le unità di lubrificazione frontali consentono corse fino a 10 000 km senza rilubrificazione. Questa funzione è possibile solo in assenza di liquidi e con poca sporcizia. La temperatura di lavoro massima è di 60 °C.
Adattatore per lubrificazione 	Per lubrificazione a olio e grasso dall'alto con pattini a sfere alti SNH e SLH.

Rotaie a sfere

Le rotaie a sfere Compact Line possono essere fornite nelle lunghezze di fabbrica o tagliate a misura, (a richiesta del cliente).

Rotaia a sfera KSE-...-SNS; R2055 Rotaia a sfere in acciaio standard, avvitabile dall'alto, con tappi di copertura in plastica	Descrizione
Lunghezze di fabbrica	<p>Le lunghezze di fabbrica comprendono rotaie di guida senza lavorazione delle estremità, ordinabili solo in passi da quattro metri. Una lunghezza di fabbrica ha una lunghezza complessiva di circa 4 150 mm con una lunghezza sfruttabile (lunghezza utile) di almeno 3 600 mm per un pezzo della relativa classe di precisione. La lunghezza utile massima ammonta a 4 150 mm. Durante la fornitura la lunghezza utile è riportata sull'imballo e viene conteggiata.</p> <p>I tappi di copertura in plastica per la chiusura dei fori di fissaggio vanno ordinati separatamente. L'utilizzatore può separare le lunghezze di fabbrica per ottenere la lunghezza desiderata. Può richiedere le relative informazioni al Suo rivenditore ed alle società di distribuzione Bosch Rexroth regionali.</p> <p>A tale proposito, vedere il video "HowTo" su YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=VbpsfKXSpG8 </p>
Lunghezza su richiesta del cliente	<p>Le rotaie a sfere Compact Line possono essere tagliate in fabbrica a misura.</p> <p>Le lunghezze massime per una rotaia monopezzo sono riportate nel capitolo "Rotaie a sfere".</p> <p>Qualora fossero necessarie lunghezze maggiori, Bosch Rexroth può fornire rotaie a sfere a più tratti. I tappi di copertura in plastica per la chiusura dei fori di fissaggio sono compresi nella fornitura.</p>

Avvertenze

Avvertenze generali

- Combinazione di differenti classi di precisione
Quando si combinano rotaie e pattini a sfere di diverse classi di precisione, si modificano le tolleranze per le dimensioni H e A3. Vedi "Classi di precisione e loro tolleranze".

Uso conforme

- Le guide a sfere su rotaia di Rexroth sono guide lineari capaci di assorbire sollecitazioni derivanti da forze agenti da tutte le direzioni trasversali e da tutti i momenti agenti su tutti gli assi. Le guide a sfere su rotaia sono destinate esclusivamente ad assolvere la funzione di guida e posizionamento se installate su macchine.
- Il prodotto è destinato esclusivamente all'uso professionale e non privato.
- L'utilizzo conforme alla destinazione d'uso implica la lettura completa e la comprensione della rispettiva documentazione e in particolare delle "Avvertenze per la sicurezza".

Uso non conforme

Ogni altro uso differente da quello descritto nel paragrafo "Utilizzo conforme" non è conforme e pertanto non è ammissibile. Se in applicazioni rilevanti sotto il profilo della sicurezza vengono montati o utilizzati prodotti non idonei, possono generarsi condizioni operative non volute nell'applicazione, che possono causare danni a persone e/o danni materiali.

Utilizzare il prodotto in applicazioni rilevanti sotto il profilo della sicurezza se questo uso è specificato e consentito espressamente nella documentazione del prodotto.

In caso di utilizzo non conforme, Bosch Rexroth AG non si assume alcuna responsabilità. L'utilizzatore si assume da solo i rischi in caso di utilizzo non conforme alla descrizione.

Rientra nell'utilizzo non conforme alla destinazione del prodotto:

- Il trasporto di persone

Indicazioni di sicurezza generali

- Osservare le norme e disposizioni di sicurezza del Paese in cui viene impiegato o utilizzato il prodotto.
- Osservare le norme vigenti sulla prevenzione degli infortuni e sulla tutela ambientale.
- Utilizzare il prodotto soltanto in uno stato tecnico perfetto.
- Osservare i dati tecnici e le condizioni ambientali indicati nella documentazione del prodotto.
- Mettere in funzione il prodotto soltanto dopo aver accertato che il prodotto finale (ad esempio una macchina o un impianto) in cui è montato un prodotto risponda alle disposizioni specifiche del Paese, alle norme di sicurezza e alle norme applicative.
- Le guide a sfera su rotaia Rexroth non devono essere utilizzate in zone a rischio di esplosioni conformemente alla direttiva ATEX 94/9/CE.
- Di norma, le guide a sfere su rotaia Rexroth non possono essere modificate o trasformate. Il gestore può eseguire unicamente i lavori descritti nella "Guida rapida" e/o nel "Manuale per guide su rotaia profilata".
- Di norma, il prodotto non va smontato.
- Con velocità di corsa elevate subentra un certa rumorosità dovuta al prodotto. Bisogna eventualmente adottare relative misure per proteggere l'udito.
- Bisogna rispettare particolari requisiti di sicurezza di determinati settori (ad es. costruzione di gru, teatri, tecnica alimentare) riportati in leggi, direttive e norme.
- In linea di principio va osservata la norma seguente: DIN 637 - norme di sicurezza per il dimensionamento e il funzionamento delle guide su rotaia profilata con circolazione del corpo volvente.

Direttive e norme

Le guide a sfere su rotaia Compact Line Rexroth sono indicate per movimentazioni lineari a elevata dinamica che richiedono affidabilità e precisione. L'industria delle macchine utensili e altri settori devono osservare una serie di norme e direttive. Queste prescrizioni variano notevolmente da un Paese all'altro. È pertanto essenziale comprendere le legislazioni valide a livello regionale.

DIN EN ISO 12100

Questa normativa tratta la sicurezza delle macchine – principi base per la progettazione, valutazione e riduzione dei rischi. Essa offre una visione generale e contiene istruzioni sullo sviluppo di macchine e del loro uso conforme alla destinazione.

Direttiva 2006/42/CE

Questa Direttiva Macchine descrive i requisiti fondamentali di sicurezza e di tutela della salute per la progettazione e la produzione di macchine. Il costruttore di una macchina, o il suo delegato, deve garantire che venga effettuata una valutazione dei rischi per accertare i requisiti di sicurezza e di tutela della salute in vigore. La macchina deve essere progettata e costruita tenendo conto dei risultati della valutazione dei rischi.

Direttiva 2001/95/CE

Questa direttiva descrive la sicurezza generale di tutti i prodotti che vengono messi in circolazione e che sono destinati ai consumatori o che vengono presumibilmente utilizzati da loro, compresi i prodotti che vengono usati dai consumatori nell'ambito di un servizio.

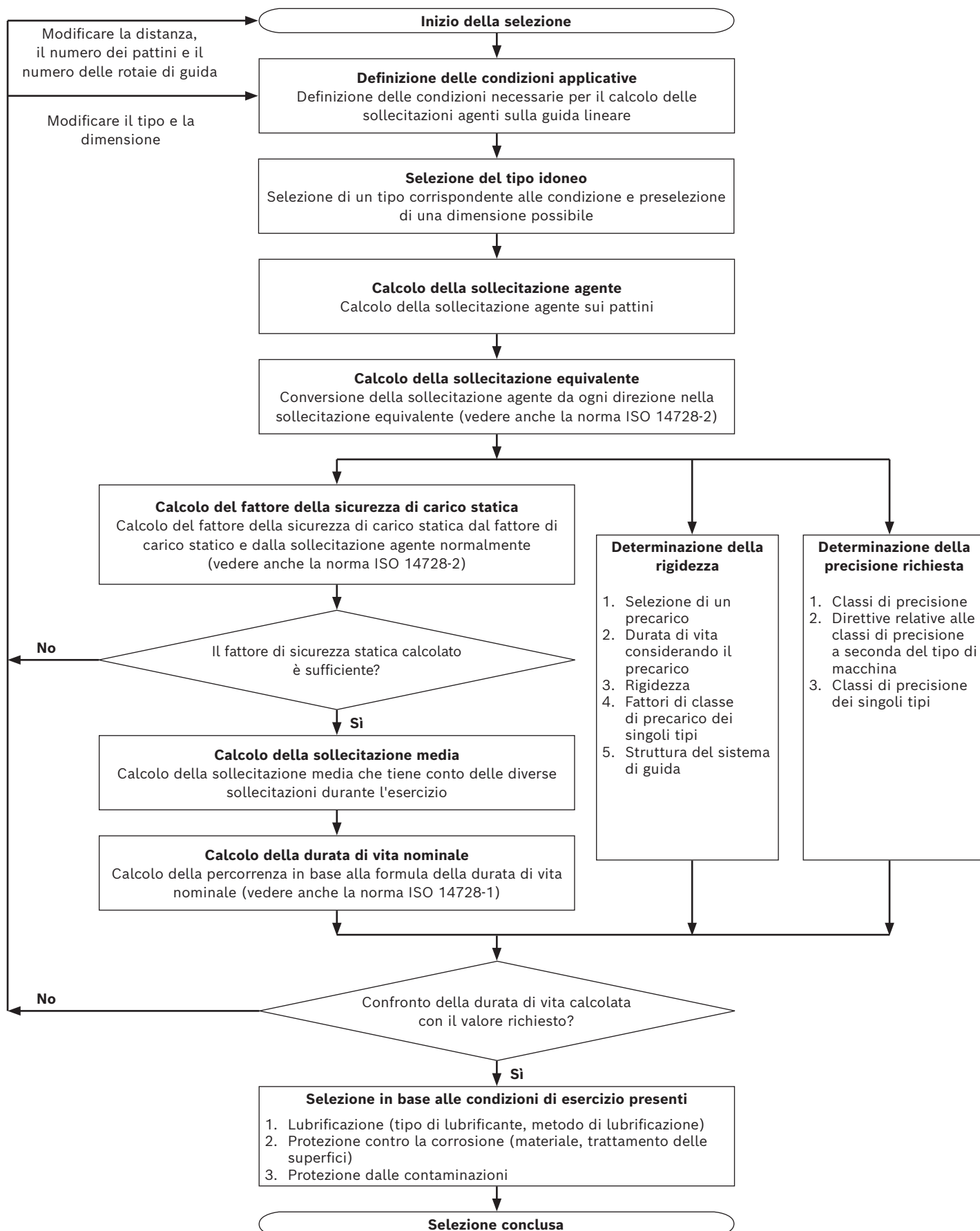
Direttiva 1999/34/CE

Questa direttiva descrive la responsabilità per danno da prodotti difettosi ed è valida per beni mobili prodotti industrialmente, indipendentemente dal fatto che siano stati inseriti o non in un altro bene mobile o immobile.

Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Questo regolamento descrive le restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di sostanze e preparati pericolosi. Sono sostanze gli elementi chimici e i loro composti allo stato naturale ovvero ottenuti mediante lavorazioni industriali. Sono preparati i miscugli e le soluzioni composti da due o più sostanze.

Selezione di una guida lineare conforme a DIN 637



Dati tecnici generali e calcoli

Avvertenze generali

Le specifiche tecniche generali e i calcoli valgono per tutte le guide a sfere su rotaia Compact Line, e quindi per tutti i pattini a sfere e le rotaie a sfere. Dati tecnici particolari sono disponibili per i singoli pattini a sfere e le singole rotaie a sfere.

Definizione del fattore di carico su base 50 e 100 km

Mentre in ambito europeo è consueto l'utilizzo della definizione del fattore di carico su base $10^5 \text{ m} = 100 \text{ km}$ di percorrenza nominale, nell'area asiatica per la definizione del fattore viene adottata una base corrispondente a 50 km di percorrenza. Il fattore di conversione tra i due valori è $C_{50} = 1,26 \cdot C_{100}$. Nel presente catalogo vengono indicati entrambi i valori relativi ai fattori di carico e ai momenti di carico dinamici (riconoscibili dall'indice). La seguente sezione di calcolo si basa sulla definizione del fattore di carico C_{100} .

Velocità

$$v_{\max} : 5 \text{ m/s}$$

Accelerazione

$$a_{\max} : 500 \text{ m/s}^2$$

Se la forza di pretensionamento F_{pr} non agisce, vale $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{pr}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Campo di temperatura di esercizio

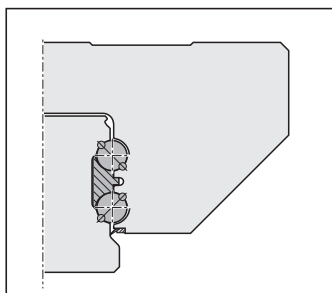
$$t : \text{da } -10 \text{ a } 80 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Per un breve intervallo di tempo ammesse temperature fino a $100 \text{ } ^\circ\text{C}$.

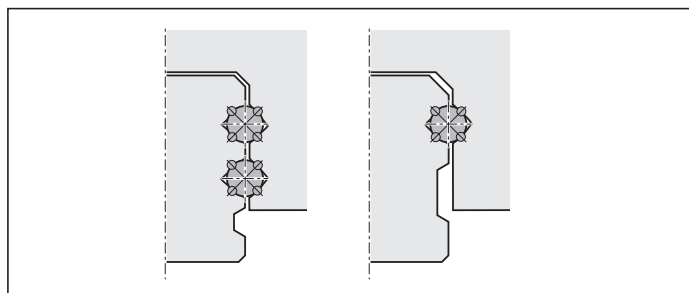
Attrito

$$\mu : 0,002 - 0,003$$

Coefficiente di attrito μ senza attrito della guarnizione



Contatto a 2 punti

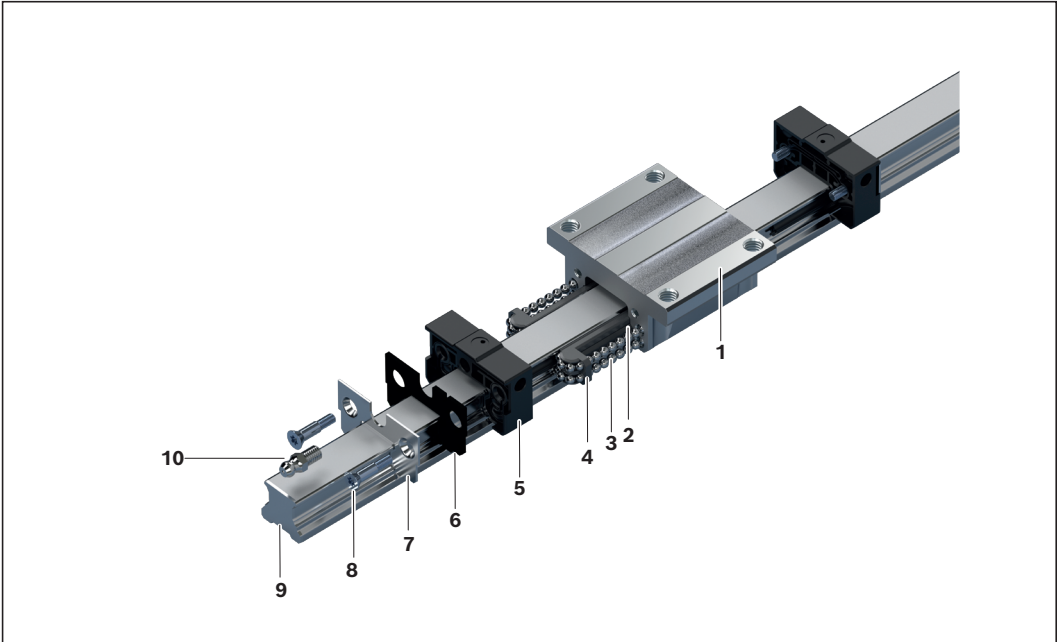


Contatto a 4 punti

Con la struttura Rexroth con 4 file di sfere, in tutte le direzioni del carico vi è un **contatto in 2 punti**. In questo modo l'attrito è ridotto al minimo.

Altre guide a 2 o 4 file di sfere con **contatto a 4 punti** presentano un attrito maggiore: la forma gotica del profilo della pista causa, attraverso lo slittamento differenziale in caso di sollecitazione laterale, nonché in caso di precarico simile senza sollecitazione, un attrito superiore (a seconda dell'adattamento elastico e della sollecitazione, valori di attrito anche quintuplicati). Questo attrito elevato comporta uno sviluppo di calore parimenti elevato.

Specifiche del materiale



Pos.	Componente	Materiale
1	Corpo pattino a sfere	Acciaio
2	Inserto in acciaio	Acciaio per cuscinetti
3	Sfere	Acciaio per cuscinetti
4	Telaio	Plastica TEE-E
5	Guida a sfere	Plastica POM
6	Piastra di tenuta	Elastomero NBR
7	Lamiera frontale	Acciaio resistente alla corrosione 1.4306
8	Viti a testa svasata	Acciaio al carbonio zincato
9	Rotaia a sfere	Acciaio da bonifica
10	Nipplo di lubrificazione	Acciaio al carbonio zincato *

* Non compreso nella fornitura

La scelta della guida lineare in conformità con la norma DIN 637 è descritta a pagina 10. Nel capitolo seguente vengono delucidati i calcoli necessari. Tali calcoli sono integrati nel programma di calcolo "Linear Motion Designer". Il link per il download è disponibile nel capitolo "Ulteriori informazioni".

Forze e momenti

Nelle guide a sfere su rotaia di Rexroth le piste sono disposte ad un angolo di contatto di 45°. In questo modo si ottiene una portata del sistema complessivo di uguale entità in tutte e quattro le direzioni principali del carico agente.

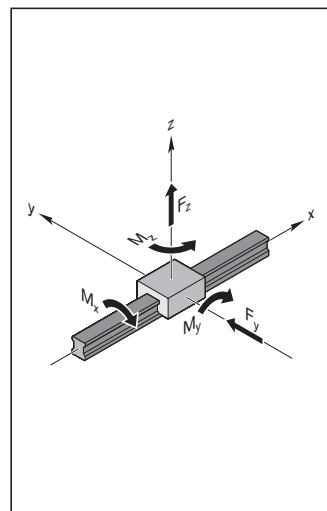
I pattini a sfere possono essere sollecitati da forze e da momenti.

Forze nelle quattro direzioni principali del carico agente

- ▶ Trazione F_z (direzione z positiva)
- ▶ Spinta F_z (direzione z negativa)
- ▶ Carico laterale F_y (direzione y positiva)
- ▶ Carico laterale $-F_y$ (direzione y negativa)

Momenti

- ▶ Momento torcente M_x (sull'asse x)
- ▶ Momento longitudinale M_y (sull'asse y)
- ▶ Momento longitudinale M_z (sull'asse z)



Definizione fattori di carico

Fattore di carico dinamico C_{100}

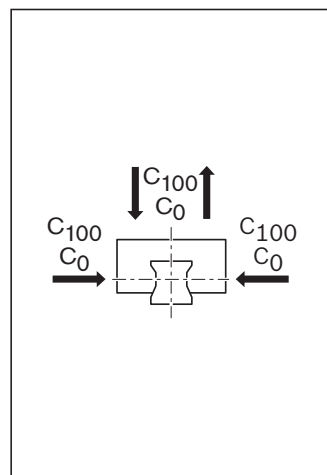
Il carico radiale non variabile in dimensioni e direzione che può assorbire un cuscinetto volvente lineare per una durata nominale di 10^5 m di percorso compiuto (a norma DIN ISO 14728-1).

Nota: I fattori di carico dinamico riportati nelle tabelle risultano superiori ai valori conformi a norma DIN o ISO. Tali valori sono stati comprovati nei test.

Fattore di carico statico C_0

Carico statico in direzione del carico corrispondente ad una sollecitazione stimata pari a 4200 MPa al centro del punto di contatto soggetto a massima sollecitazione tra sfera e pista.

Nota: Con questo carico, nel punto di contatto si verifica una deformazione totale permanente della sfera e della pista corrispondente a circa 0,0001 volte il diametro della sfera. (a norma DIN ISO 14 728-1).



Definizioni dei momenti di carico

Momento torcente di carico dinamico M_{t100}

Il momento dinamico di confronto sull'asse x che provoca un carico corrispondente al fattore di carico dinamico C_{100} .

Momento torcente di carico statico M_{t0}

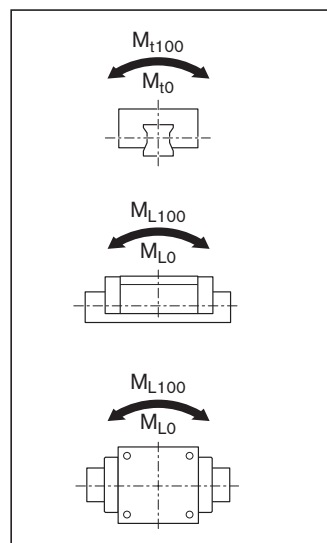
Il momento statico di confronto sull'asse x che provoca un carico corrispondente al fattore di carico statico C_0 .

Momento di carico longitudinale dinamico M_{L100}

Il momento dinamico di confronto sull'asse trasversale y o sull'asse verticale z che provoca un carico corrispondente al fattore di carico dinamico C_{100} .

Momento di carico longitudinale statico M_{L0}

Il momento statico di confronto sull'asse trasversale y o sull'asse verticale z che provoca un carico corrispondente al fattore di carico statico C_0 .



Definizione e calcolo della durata di vita nominale

Durata stimata raggiungibile con una probabilità del 90 % valida riferita ad un singolo cuscinetto volvente o ad un gruppo di cuscinetti volventi apparentemente identici sottoposti alle stesse condizioni di esercizio e realizzati utilizzando i materiali oggi generalmente impiegati di normale livello qualitativo e nelle consuete condizioni di esercizio (a norma DIN ISO 14728-1).

Durata di vita nominale in metri

$$(1) \quad L = \left(\frac{C_{100}}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

I carichi d'urto e le vibrazioni provocano ulteriori sollecitazioni sul punto di contatto tra sfera e pista. Un'esatta determinazione di queste condizioni di impiego è difficoltosa. Tuttavia tali sollecitazioni aumentano in funzione della velocità di traslazione. Il fattore di carico f_w (vedere la tabella) tiene conto degli effetti degli urti e delle vibrazioni sulla durata di vita della guida a sfere su rotaia.

Condizioni di impiego	Velocità di corsa	Fattore di carico f_w
Nessun carico d'urto o vibrazione	$v < 15 \text{ m/min}$	1,0 ... 1,2
Carichi d'urto e vibrazioni lievi	$15 \text{ m/min} \leq v < 60 \text{ m/min}$	1,2 ... 1,5
Carichi d'urto e vibrazioni moderati	$60 \text{ m/min} \leq v < 120 \text{ m/min}$	1,5 ... 2,0
Carichi d'urto e vibrazioni forti	$v \geq 120 \text{ m/min}$	2,0 ... 3,5

Durata in ore d'esercizio con corsa e frequenza delle corse costanti

$$(2) \quad L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Se la lunghezza della corsa s e la frequenza delle corse n sono costanti per tutta la durata, si può determinare la durata in ore d'esercizio secondo la formula (2).

Durata di vita nominale con velocità variabile

$$(3) \quad L_h = \frac{L}{60 \cdot v_m}$$

La durata può essere calcolata alternativamente in ore d'esercizio tramite la velocità media v_m secondo la formula (3). Questa velocità media v_m viene calcolata con velocità gradualmente variabili mediante i tempi parziali q_{tn} delle singole intensità di carico (4).

$$(4) \quad v_m = \frac{|v_1| \cdot q_{t1} + |v_2| \cdot q_{t2} + \dots + |v_n| \cdot q_{tn}}{100 \%}$$

Durata di vita modificata

$$L_{na} = a_1 \cdot \left(\frac{C_{100}}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Se la probabilità di durata del 90% non è sufficiente, i valori relativi alla durata di vita devono essere ridotti applicando un fattore a_1 in conformità con la tabella riportata sotto.

$$L_{ha} = \frac{L_{na}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Probabilità di durata (%)	L_{na}	Fattore a_1
90	L_{10a}	1,00
95	L_{5a}	0,64
96	L_{4a}	0,55
97	L_{3a}	0,47
98	L_{2a}	0,37
99	L_{1a}	0,25

Avvertenze

La norma DIN ISO 14728-1 limita la validità della formula (1) ai carichi dinamici equivalenti $F_m < 0,5 C_{100}$. Nei nostri test è stato tuttavia dimostrato che questa formula per la durata di vita – in condizioni di esercizio ideali – può essere applicata a carichi fino a $F_m = C_{100}$. In caso di lunghezza di corsa inferiore a 2 · la lunghezza del pattino a sfere B_1 (vedere le tabelle dimensionali) in alcune circostanze occorre ridurre il fattore di carico. Si prega di contattarci.

Carico del cuscinetto per il calcolo della durata di vita

Avvertenza

In genere sia per il rapporto di carico dinamico e statico non si deve scendere al di sotto del valore minimo di 4,0. In particolare in caso di applicazioni che richiedono elevata rigidezza e/o elevata durata di vita, è necessario un rapporto di carico più elevato.

Si deve controllare le forze laterali, le forze di trazione e i momenti massimi ammissibili.

Si deve tenere conto della sicurezza di carico statica S_0 nel capitolo Dati tecnici generali e calcoli.

Vedere il capitolo "Istruzioni di montaggio".

Carico combinato equivalente

In caso di carico esterno combinato - verticale e orizzontale - calcolare il carico equivalente dinamico F_{comb} secondo la formula (5).

Avvertenza

La struttura della guida a sfere su rotaia consente questo calcolo semplificato.

Avvertenza

Un carico esterno agente con un'angolazione qualsiasi sul pattino a sfere; scomporre nelle parti F_y e F_z in base al segno e impiegare i valori indicati nelle formule (5) o (6).

Carico del cuscinetto combinato equivalente in combinazione con i momenti

Con la formula (6) è possibile raccogliere tutti i carichi parziali che si riscontrano in una determinata condizione ottenendo un unico carico comparativo, il cosiddetto carico combinato equivalente.

Avvertenze

Il calcolo dei momenti indicato nella formula (6) vale solo in caso di impiego di una rotaia a sfere singola con un solo pattino a sfere. Nel caso di altre combinazioni la formula risulta più semplice.

Le forze e i momenti considerati nel sistema di coordinate possono agire anche in direzione opposta. Un carico esterno agente con un angolo qualsiasi sul pattino a sfere; scomporre nelle parti F_y e F_z e impiegare i valori indicati nella formula (6). La struttura del pattino a sfere consente questo calcolo semplificato.

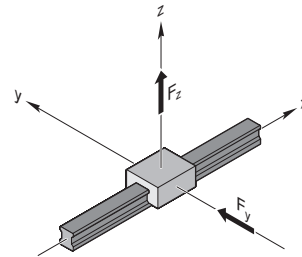
Rapporto di carico dinamico

$$\frac{C_{100}}{F_{m \max}}$$

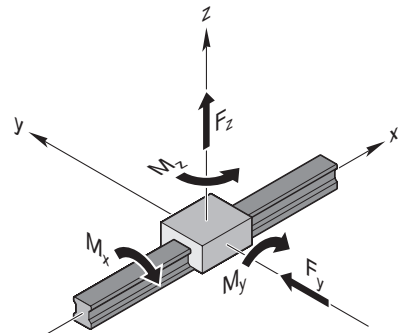
Rapporto di carico statico

$$\frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

$$(5) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z|$$



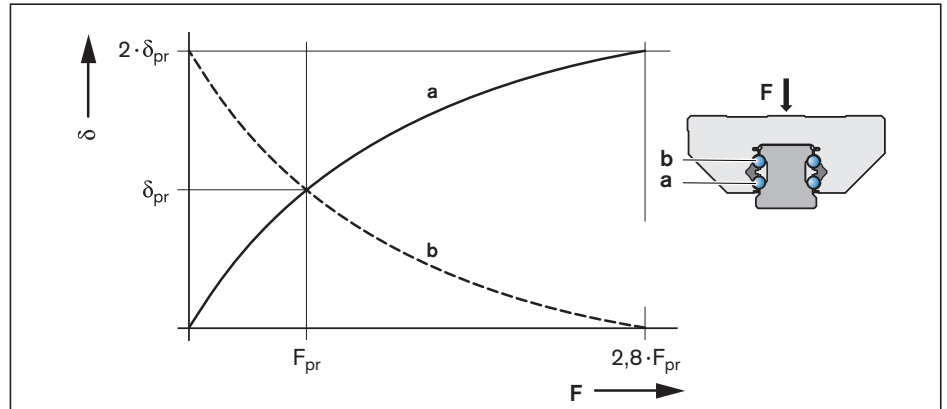
$$(6) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C_{100} \cdot \frac{|M_x|}{M_{t100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_y|}{M_{L100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_z|}{M_{L100}}$$



Considerazione della forza di pretensionamento interna F_{pr}

Per incrementare la rigidezza e la precisione del sistema di guida, si raccomanda di impiegare pattini a sfere pretensionati (cfr. "Criterio di selezione precarico del sistema").

In caso di impiego di pattini a sfere appartenenti alla classe di precarico C2, può essere necessario considerare la forza di precarico interna in quanto le due file di sfere a e b risultano pretensionate tra loro da una forza di pretensionamento interna F_{pr} eccedente il valore e si deformano in misura pari a δ_{pr} (vedere il diagramma).



a	=	Fila di sfere (inferiore) sotto carico	δ_{pr}	=	Deformazione del contatto	
b	=	Fila di sfere (superiore) in assenza di carico			volvente con F_{pr}	(-)
δ	=	Deformazione del contatto volvente con F		F	=	Carico del pattino a sfere (N)
				F_{pr}	=	Forza di pretensionamento interna (N)

Carico del cuscinetto effettivo equivalente

A partire da un carico esterno pari a 2,8 volte la forza di pretensionamento interna F_{pr} , su una fila di sfere cessa di agire il pretensionamento.

Avvertenza

In condizioni di carico caratterizzate da alta dinamica il carico combinato equivalente dovrebbe essere di $F_{comb} < 2,8 F_{pr}$ per prevenire eventuali danni ai cuscinetti dovuti allo slittamento.

$$(7) \quad F_{eff} = F_{comb}$$

Caso 1

$F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$
In questo caso la forza di pretensionamento interna F_{pr} non si riflette sulla durata di vita.

Caso 2

$F_{comb} \leq 2,8 \cdot F_{pr}$
La forza di pretensionamento F_{pr} rientra nel calcolo del carico equivalente effettivo del cuscinetto.

$$(8) \quad F_{eff} = \left(\frac{F_{comb}}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{3/2} \cdot F_{pr}$$

Dati tecnici generali e calcoli

Carico del cuscinetto dinamico equivalente

Calcolare il carico dinamico equivalente del cuscinetto in base alla formula (9) considerando i diversi livelli di carico.

$$(9) \quad F_m = \sqrt[3]{(F_{eff\ 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100\ \%} + (F_{eff\ 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100\ \%} + \dots + (F_{eff\ n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100\ \%}}$$

Carico del cuscinetto statico equivalente

Se il carico statico esterno del cuscinetto - agente in senso verticale e orizzontale - si combina con un momento longitudinale o di torsione statico, calcolare il carico del cuscinetto statico equivalente $F_{0\ comb}$ in base alla formula (10).

$$(10) \quad F_{0\ comb} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$

Avvertenze

Il carico del cuscinetto statico equivalente $F_{0\ comb}$ non deve superare il fattore di carico statico C_0 . La formula (10) vale solo in caso di utilizzo di una singola rotaia a sfere.

Un carico esterno agente con un angolo qualsiasi sul pattino a sfere; scomporre nelle parti F_{0y} e F_{0z} e impiegare i valori indicati nella formula (10).

Definizioni e calcolo per il rapporto di carico dinamico e statico

Utilizzando il rapporto tra fattore di carico e carico del pattino a sfere è possibile preselezionare la guida. Il rapporto di carico dinamico C_{100}/F_{max} e il rapporto di carico statico C_0/F_{0max} devono essere selezionati in base all'applicazione. Da tali valori si ottengono i fattori di carico necessari. Dalle panoramiche dei fattori di carico si ottengono la dimensione e il modello corrispondenti.

Valori indicativi relativi ai rapporti di carico

La seguente tabella contiene i valori indicativi relativi ai rapporti di carico. I valori riportati nella tabella sono semplicemente valori di riferimento elaborati in base alle tipiche richieste dei clienti dei diversi settori (ad es. durata di vita, precisione, rigidezza).

$$\text{Rapporto dinamico} = \frac{C_{100}}{F_{max}}$$

Tipo di macchina/settore	Esempio di applicazione	C ₁₀₀ /Fmax
Macchina utensile	Indicazioni generali	6 ... 9
	Tornio	6 ... 7
	Fresa	6 ... 7
	Rettificatrice	9 ... 10
	Incisione	5
Macchine per la lavorazione della gomma e della plastica	Pressofusione	8
Macchine per la lavorazione del legno	Segatura, fresatura	5
Settore tecniche di montaggio, tecniche di manipolazione e robot industriali	Handling	5
Settore idraulico e pneumatico	Sollevamento/abbassamento	6

Sicurezza di carico statico S_0

Per ogni costruzione con contatto volvente occorre verificare il calcolo relativo alla sicurezza di carico statico.

Il fattore di sicurezza di carico statico per una guida lineare si ottiene mediante la seguente equazione:

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

$F_{0 \max}$ rappresenta l'ampiezza massima di carico che può agire sulla guida lineare, indipendentemente dal fatto che si tratti o meno di azione temporanea del carico. Può rappresentare l'ampiezza di punta di uno spettro di carico dinamico. Per il dimensionamento valgono i dati in tabella.

Condizioni di impiego	Fattore di sicurezza di carico statico S_0
Disposizioni sospese in posizione capovolta o applicazioni potenzialmente molto pericolose	≥ 12
Sollecitazione dinamica elevata da fermo, imbrattamento.	8 - 12
Dimensionamento normale di macchine e impianti, se non si conoscono perfettamente tutti i parametri di carico o le precisioni di connessione.	5 - 8
Sono perfettamente noti tutti i dati di carico. È garantito un funzionamento a prova di vibrazioni.	3 - 5

Legenda delle formule

Simboli	Unità	Denominazione
a	—	Fila di sfere (inferiore) sotto carico
a_1	—	Fattore durata di vita
b	—	Fila di sfere (superiore) in assenza di carico
C	N	Fattore di carico dinamico
C_0	N	Fattore di carico statico
F_{\max}	N	Carico dinamico massimo
$F_{0 \max}$	N	Carico statico massimo
F_{comb}	N	Carico combinato equivalente
$F_{0 \text{comb}}$	N	Carico del cuscinetto statico equivalente
F_{eff}	N	Carico del cuscinetto effettivo equivalente
$F_{\text{eff } 1 \dots n}$	N	Carichi singoli effettivi di forma identica
F_m	N	Carico del cuscinetto dinamico equivalente
F_{pr}	N	Forza di pretensionamento
F_y	N	Carico esterno dovuto a una forza risultante in direzione y
F_{0y}	N	Massa trasportata dovuta ad una forza statica in senso y
F_z	N	Carico esterno dovuto a una forza risultante in direzione z
F_{0z}	N	Massa trasportata dovuta ad una forza statica in senso z
f_w	—	Fattore di carico
M_t	Nm	Momento torcente di carico dinamico ¹⁾
M_{t0}	Nm	Momento torcente di carico statico ¹⁾
M_L	Nm	Momento di carico longitudinale dinamico ¹⁾
M_{L0}	Nm	Momento di carico longitudinale statico ¹⁾

Simboli	Unità	Denominazione
M_x	Nm	Carico dovuto al momento risultante sull'asse x
M_{0x}	Nm	Carico dovuto al momento statico sull'asse x
M_y	Nm	Carico dovuto al momento risultante sull'asse y
M_{0y}	Nm	Carico dovuto al momento statico sull'asse y
M_z	Nm	Carico dovuto al momento risultante sull'asse z
M_{0z}	Nm	Carico dovuto al momento statico sull'asse z
L	m	Durata di vita nominale (corsa di traslazione)
L_h	h	Durata di vita nominale (tempo)
L_{na}	m	Durata di vita modificata (corsa di traslazione)
L_{ha}	h	Durata di vita modificata (tempo)
n	min ⁻¹	Frequenza delle corse (corse doppie)
$q_{t1} \dots q_{tn}$	%	Tempi parziali per $v_1 \dots v_n$ delle fasi 1 ... n
s	m	Lunghezza di corsa
S_0	—	Sicurezza di carico statico
v_m	m/min	Velocità media
$v_1 \dots v_n$	m/min	Velocità di traslazione delle fasi 1 ... n
v	m/min	Velocità di corsa
δ	—	Deformazione del contatto volvente con F
δ_{pr}	—	Deformazione del contatto volvente con F_{pr}

Per i valori vedere le tabelle

Precarico del sistema

Definizione di precarico

I pattini a sfere possono essere sottoposti a pretensionamento per incrementare la rigidezza. Le forze di pretensionamento interne che si manifestano devono essere considerate nel calcolo della durata di vita. La classi di pretensionamento possono essere selezionate in base al campo di impiego. La forza di pretensionamento F_{pr} è riportata nella tabella. I diagrammi di rigidità sono disponibili su richiesta.

Per non ridurre la durata di vita, il precarico non deve superare 1/3 del carico del cuscinetto F.

In generale, la rigidità del pattino a sfere aumenta con l'incremento del precarico. In caso di vibrazioni, selezionare un precarico di entità corrispondente (classe di precarico C2).

Codice	Precarico	Campo di utilizzo
C0	Senza precarico (gioco)	Per sistemi di guida particolarmente scorrevoli caratterizzati da attriti estremamente ridotti per applicazioni con tolleranze di montaggio elevate. Le versioni di gioco sono disponibili solo nelle classi di precisione H e N.
C1	Precarico leggero	Per sistemi di guida precisi con ridotti carichi esterni ed elevati requisiti di rigidità complessiva.
C2	Precarico medio	Per sistemi di guida precisi soggetti contemporaneamente a elevati carichi esterni e con elevati requisiti di rigidità complessiva; consigliato anche per sistemi monorotaia ed elevate accelerazioni. Sollecitazioni di momento superiori alla media sono contenute senza deformazioni elastiche essenziali. Con sollecitazioni di momento medie, rigidità totale migliorata.

Forza di pretensionamento F_{pr} (N) dei pattini a sfere

Numeri d'identificazione	Modello	Classe di precarico	Grandezza					
			15	20	25	30	35	45
R205A R205C R205E	FNS SNS SNH	C1	150	230	350	500	690	990
		C2	590	950	1.420	2.030	2.790	4.030
R205B R205D R205F	FLS SLS SLH	C1	180	290	450	620	880	1.270
		C2	750	1.180	1.820	2.540	3.580	5.150

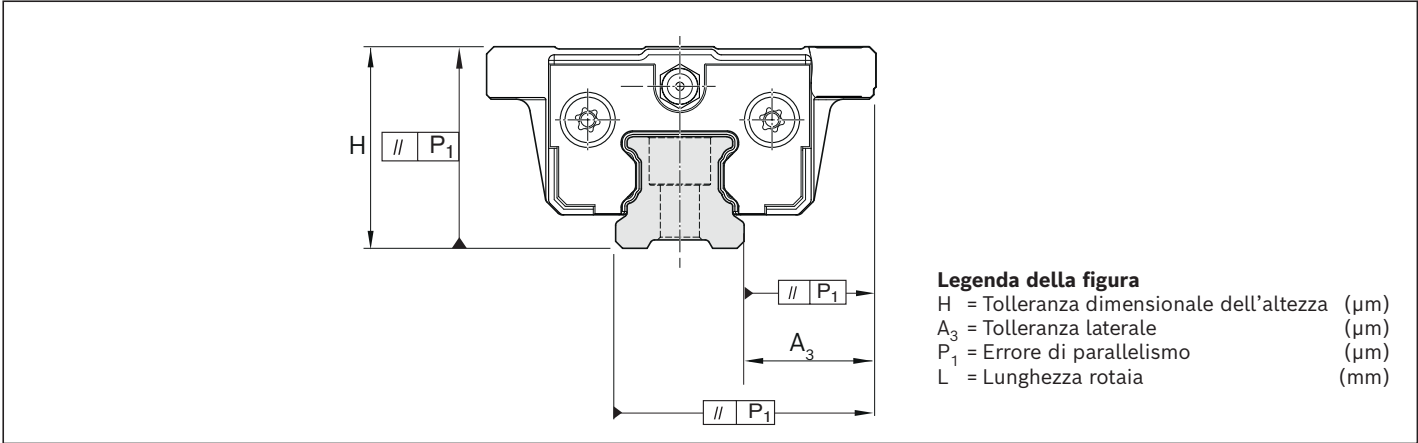
Esempio

- Settore d'applicazione: Per sistemi di guida precisi con ridotti carichi esterni ed elevati requisiti di rigidità complessiva. Da tale contesto risulta il fattore di classe di precarico C1.
- Pattino a sfera selezionato: FNS R205A 314 20
- Con il pattino a sfera selezionato, in base alla tabella si ottiene una forza di pretensionamento $F_{pr} = 690$ N.

Classi di precisione

Classi di precisione e loro tolleranze

Le guide a sfere su rotaia Compact Line sono disponibili in tre classi di precisione.
Per i pattini a sfere e le rotaie a sfere disponibili, vedere le tabelle con i "numeri d'identificazione".



Intercambiabilità senza problemi grazie all'elevata precisione

Da Rexroth la fabbricazione dei pattini e delle rotaie a sfere, specialmente nella zona delle piste di rotolamento delle sfere viene effettuata con tale precisione che ogni singolo componente è perfettamente intercambiabile. Per esempio un pattino a sfere può essere montato su rotaie a sfere differenti di pari grandezza senza problemi. Viceversa, questo vale anche per l'applicazione di pattini a sfere differenti su una rotaia a sfere.

Guide a sfere su rotaia in acciaio

Denominazione	Definizione	Figura	Esempio H
ΔH_{abs}	Tolleranza della quota H misurata al centro del pattino con qualsiasi combinazione di pattini e rotaie di guida su tutta la lunghezza rotaia		±40μm
ΔH_{rel}	Differenza massima della quota H misurata al centro del pattino per pattini diversi nella stessa posizione della rotaia		15μm

Denominazione	Definizione	Figura	Esempio H
$\Delta A_{3 abs}$	Tolleranza della quota A ₃ misurata al centro del pattino con qualsiasi combinazione di pattini e rotaie di guida su tutta la lunghezza rotaia		±20μm
$\Delta A_{3 rel}$	Differenza massima della quota A ₃ misurata al centro del pattino per pattini diversi nella stessa posizione della rotaia		15μm

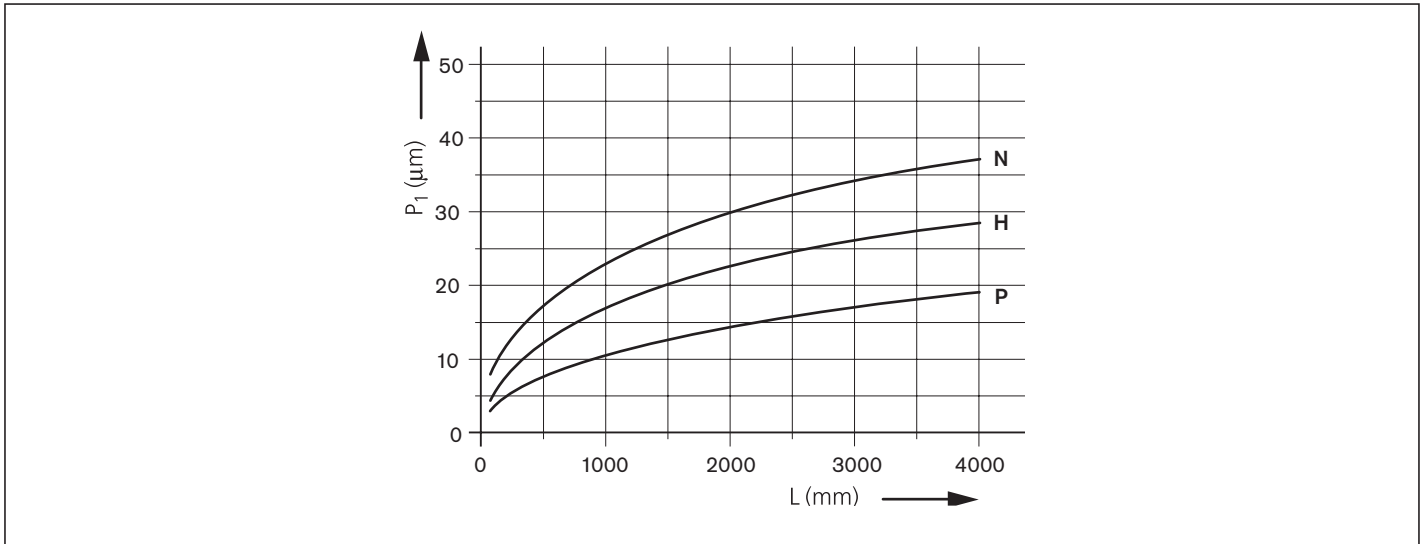
Classi di precisione	Tolleranze dimensionali (μm)		ΔH_{rel} , $\Delta A_{3 rel}$
	ΔH_{abs}	$\Delta A_{3 abs}$	
N	±100	±40	30
H	±40	±20	15
P	±20	±10	7

Sistemi di guida con rotaie parallele

Oltre alla classe di precarico selezionata, osservare anche l'errore di parallelismo ammissibile delle guide ("Criterio di selezione classi di precisione").

Al montaggio di guide a sfere su rotaia della classe di precisione N, suggeriamo la classe di precarico C0 o la classe di precarico C1, per evitare contrazioni a causa delle tolleranze.

Errore di parallelismo P_1 della guida a sfere su rotaia in funzionamento Valori misurati al centro del pattino



Tolleranze nella combinazione di classi di precisione

Pattini a sfere			Rotaie a sfere		
			N (μm)	H (μm)	P (μm)
N	ΔH_{abs}	(μm)	±100	±48	±32
	$\Delta A_{3 abs}$	(μm)	±40	±28	±22
	ΔH_{rel} , $\Delta A_{3 rel}$	(μm)	30	30	30
H	ΔH_{abs}	(μm)	±92	±40	±24
	$\Delta A_{3 abs}$	(μm)	±32	±20	±14
	ΔH_{rel} , $\Delta A_{3 rel}$	(μm)	15	15	15
P	ΔH_{abs}	(μm)	±88	±36	±20
	$\Delta A_{3 abs}$	(μm)	±28	±16	±10
	ΔH_{rel} , $\Delta A_{3 rel}$	(μm)	7	7	7

Raccomandazioni per la combinazione di classi di precisione

Raccomandazione in caso di **distanza rilevante dei pattini a sfere** e corse di notevole lunghezza:

Rotaia a sfere in una classe di precisione superiore a quella del pattino a sfere.

Raccomandazione in caso di **distanza ridotta dei pattini a sfere** e corse di ridotta lunghezza:

Pattino a sfere in una classe di precisione superiore a quella della rotaia a sfere.

Esempio d'ordine pattini a sfere

Ordinazione di pattini a sfere

Il numero d'identificazione completo è composto dalle cifre corrispondenti per le singole opzioni. Ogni opzione è codificata in una cifra del numero d'identificazione.

Esempio d'ordine

- ▶ Pattino a sfere FNS
- ▶ Grandezza 30
- ▶ Classe di precarico C1
- ▶ Classe di precisione H
- ▶ Con guarnizione standard
- ▶ Ingrassato

Numero d'identificazione:

R205A 713 20

Pattini a sfere Compact Line		R205	A	7	1	3	20
Modello	A = FNS (Flangiato, normale, altezza standard)						
	B = FLS (Flangiato, lungo, altezza standard)						
	C = SNS (Stretto, normale, altezza standard)						
	D = SLS (Stretto, lungo, altezza standard)						
	E = SNH (Stretto, normale, alto)						
	F = SLH (Stretto, lungo, alto)						
Grandezza	1 = Dimensione 15						
	8 = Dimensione 20						
	2 = Dimensione 25						
	7 = Dimensione 30						
	3 = Dimensione 35						
	4 = Dimensione 45						
Precarico	9 = Classe di precarico C0						
	1 = Classe di precarico C1						
	2 = Classe di precarico C2						
Precisione	4 = Classe di precisione N						
	3 = Classe di precisione H						
	2 = Classe di precisione P						
Lubrificazione	20 = Guarnizione standard, lubrificata e protetta						

Codice tipo pattini a sfere Compact Line

PATTINO A SFERE CS	KWE	-	0	3	0	-	F	N	S	-	C	1	-	H	-	1
			1				2				3			4		5

1 Grandezza

Caratteristica	Denominazione
015	Grandezza 15
020	Grandezza 20
025	Grandezza 25
030	Grandezza 30
035	Grandezza 35
045	Grandezza 45

2 Modello

Caratteristica	Denominazione
FNS	Flangiato Normale Altezza standard
FLS	Flangiato Lungo Altezza standard
SNS	Stretto Normale Altezza standard
SLS	Stretto Lungo Altezza standard
SNH	Stretto Normale Alto
SLH	Stretto Lungo Alto

3 Classe di precarico

Caratteristica	Denominazione
C0	Senza precarico
C1	Classe di precarico C1 (precarico leggero)
C2	Classe di precarico C2 (precarico medio)

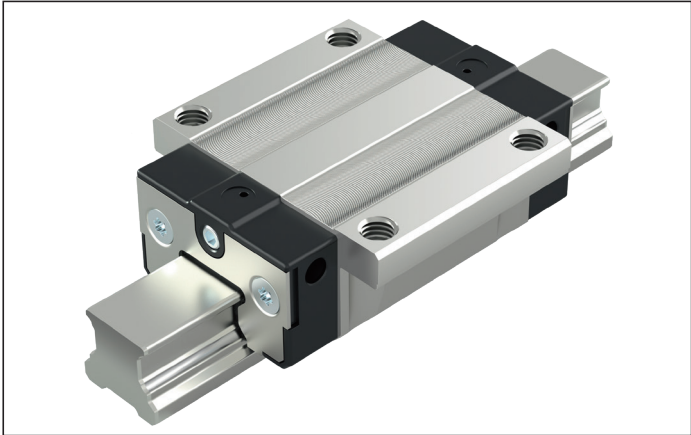
4 Classe di precisione

Caratteristica	Denominazione
N	Normale
H	Alto
P	Precisione

5 Lubrificazione (pattino)

Caratteristica	Denominazione
1	Lubrificato per la prima volta, protetto

FNS - Flangiato, normale, altezza standard - R205A



Valori dinamici

Velocità: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Accelerazione: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Avvertenza

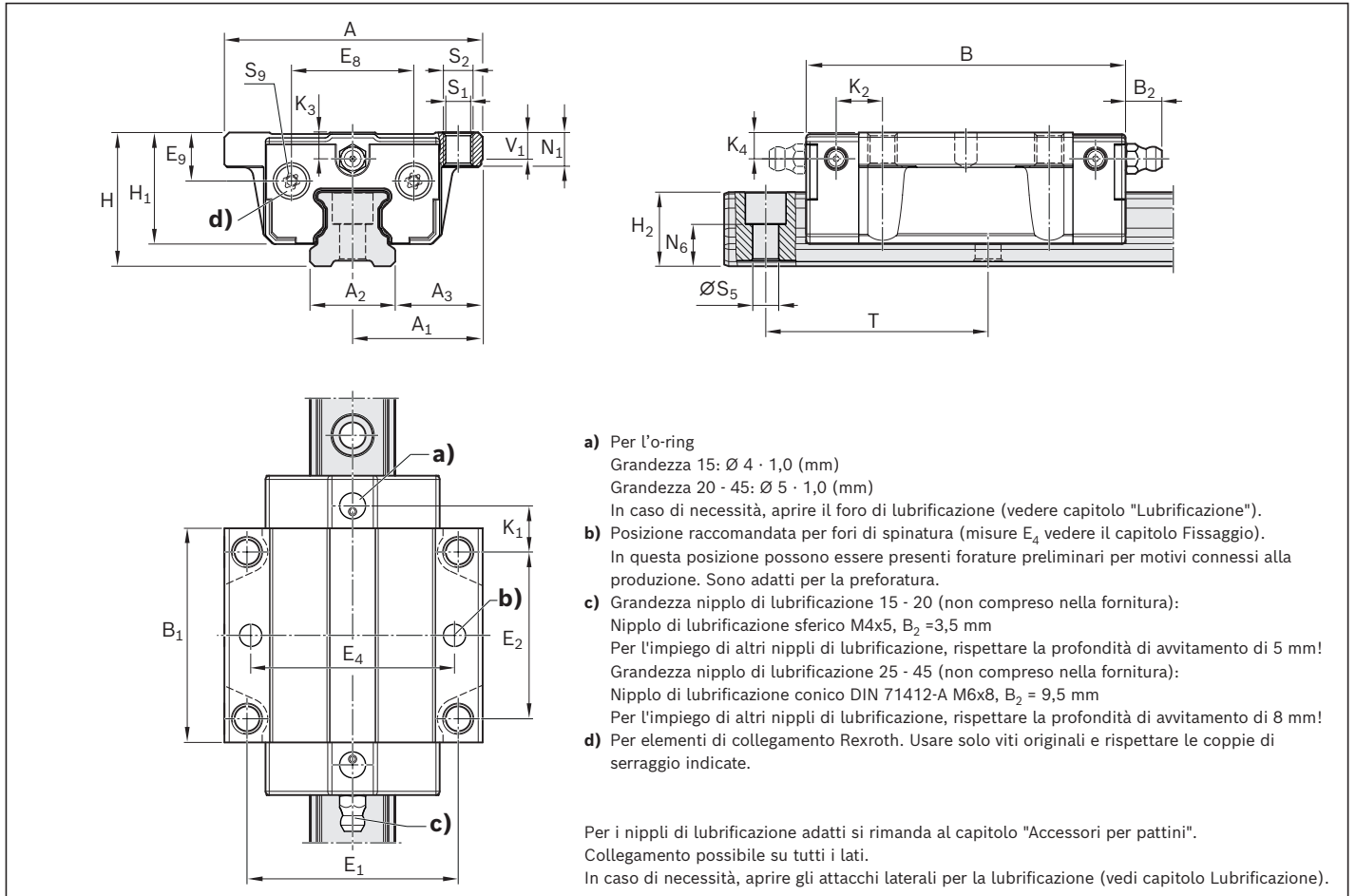
Adatto a tutte le rotaie a sfere Compact Line KSE-...-SNS

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	
15	R205A 1	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
20	R205A 8	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
25	R205A 2	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
30	R205A 7	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
35	R205A 3	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
45	R205A 4	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20

Grandezza	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)					
	<div> </div>			<div> </div>			<div> </div>		
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	11.500	9.100	11.700	98	78	100	79	63	82
20	18.400	14.600	19.600	190	150	210	160	130	170
25	27.500	21.800	30.600	340	270	380	280	220	310
30	39.300	31.200	42.200	590	470	640	450	360	490
35	54.100	42.900	56.600	970	770	1.030	720	570	760
45	78.100	62.000	83.000	1.790	1.420	1.930	1.320	1.050	1.420

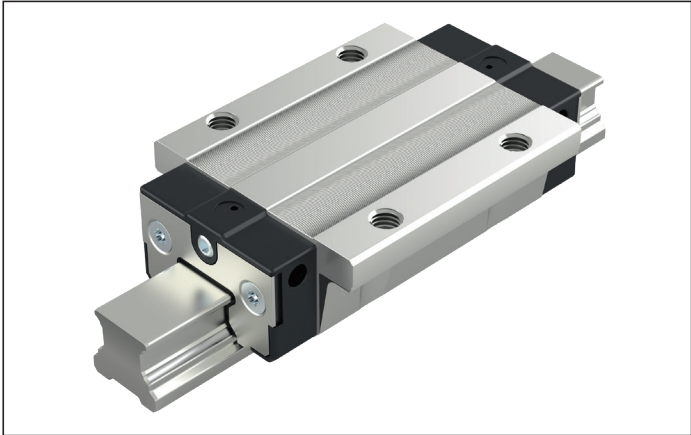
1) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 50 000 m.
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Grandezza	Dimensioni (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	47,0	23,50	15,0	16,00	58,2	39,2	38,0	30,0	20,5	7,8	24,0	19,90	14,10
20	63,0	31,50	20,0	21,50	75,0	49,6	53,0	40,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	70,0	35,00	23,0	23,50	86,2	57,8	57,0	45,0	33,0	13,0	36,0	30,00	20,00
30	90,0	45,00	28,0	31,00	97,7	67,4	72,0	52,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	100,0	50,00	34,0	33,00	110,5	77,0	82,0	62,0	50,0	15,7	48,0	40,40	26,50
45	120,0	60,00	45,0	37,50	137,5	97,0	100,0	80,0	61,0	19,5	60,0	50,30	33,00

Grandezza	Dimensioni (mm)												Dimensioni (kg) m
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	
15	8,0	9,1	3,80	3,80	5,2	8,6	4,3	M5	4,5	M2,5x5	60,0	5,0	0,18
20	11,8	11,8	5,65	5,65	7,7	10,0	5,3	M6	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,41
25	12,5	12,5	7,00	7,00	9,0	11,3	6,7	M8	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,60
30	14,0	14,7	7,25	7,25	11,0	12,0	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,01
35	14,5	16,2	7,00	7,00	12,0	15,5	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,51
45	17,3	19,5	10,50	10,50	15,0	17,0	10,4	M12	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	2,92

FLS - Flangiato, lungo, altezza standard - R205B



Valori dinamici

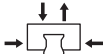


Velocità: $v_{max} = 5 \text{ m/s}$
Accelerazione: $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$: $a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Avvertenza

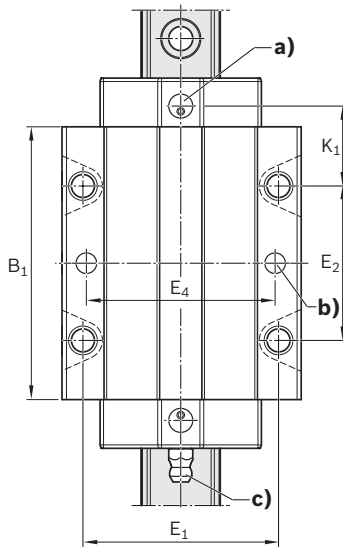
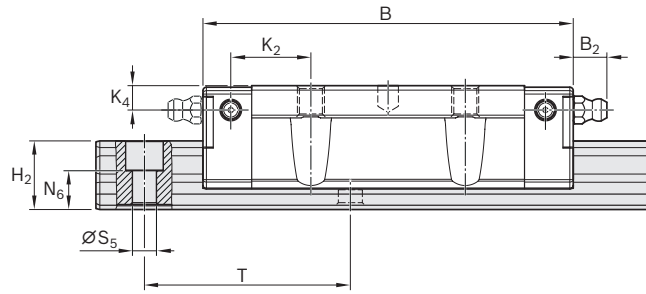
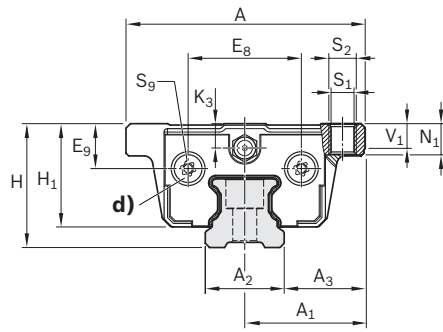
Adatto a tutte le rotaie a sfere Compact Line KSE-...-SNS

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Ingrassato
15	R205B 1	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
20	R205B 8	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
25	R205B 2	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
30	R205B 7	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
35	R205B 3	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
45	R205B 4	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20

Grandezza	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)					
	 $C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	 $M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	 $M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	14.500	11.500	16.800	130	100	150	140	110	160
20	22.800	18.100	27.100	240	190	290	260	210	320
25	35.300	28.000	44.200	440	350	550	490	390	620
30	49.100	39.000	58.800	740	590	890	770	610	920
35	69.300	55.000	81.600	1.260	1.000	1.480	1.300	1.030	1.530
45	99.800	79.200	120.000	2.320	1.840	2.780	2.380	1.890	2.860

1) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 50 000 m.
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



- a)** Per l'o-ring
 Grandezza 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
 Grandezza 20 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
 In caso di necessità, aprire il foro di lubrificazione (vedere capitolo "Lubrificazione").
- b)** Posizione raccomandata per fori di spinatura (misure E₄ vedere il capitolo Fissaggio).
 In questa posizione possono essere presenti forature preliminari per motivi connessi alla produzione. Sono adatti per la preforatura.
- c)** Grandezza nipplo di lubrificazione 15 - 20 (non compreso nella fornitura):
 Nipplo di lubrificazione sferico M4x5, B₂ = 3,5 mm
 Per l'impiego di altri nippoli di lubrificazione, rispettare la profondità di avvitamento di 5 mm!
 Grandezza nipplo di lubrificazione 25 - 45 (non compreso nella fornitura):
 Nipplo di lubrificazione conico DIN 71412-A M6x8, B₂ = 9,5 mm
 Per l'impiego di altri nippoli di lubrificazione, rispettare la profondità di avvitamento di 8 mm!
- d)** Per elementi di collegamento Rexroth. Usare solo viti originali e rispettare le coppie di serraggio indicate.

Per i nippoli di lubrificazione adatti si rimanda al capitolo "Accessori per pattini".

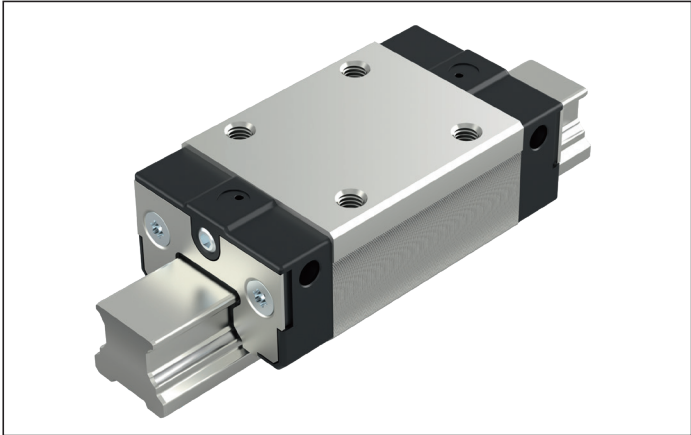
Collegamento possibile su tutti i lati.

In caso di necessità, aprire gli attacchi laterali per la lubrificazione (vedi capitolo Lubrificazione).

Grandezza	Dimensioni (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	47,0	23,50	15,0	16,00	72,6	53,6	38,0	30,0	20,5	7,80	24,0	19,90	14,10
20	63,0	31,50	20,0	21,50	91,0	65,6	53,0	40,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	70,0	35,00	23,0	23,50	107,9	79,5	57,0	45,0	33,0	13,00	36,0	30,00	20,00
30	90,0	45,00	28,0	31,00	119,7	89,4	72,0	52,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	100,0	50,00	34,0	33,00	139,0	105,5	82,0	62,0	50,0	15,70	48,0	40,40	26,50
45	120,0	60,00	45,0	37,50	174,0	133,5	100,0	80,0	61,0	19,50	60,0	50,30	33,00

Grandezza	Dimensioni (mm)												Dimensioni (kg) m
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	
15	15,20	16,30	3,80	3,80	5,2	8,55	4,3	M5	4,4	M2,5x5	60,0	5,0	0,25
20	19,80	19,80	5,65	5,65	7,7	10,0	5,3	M6	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,53
25	23,30	23,35	7,00	7,00	9,0	11,3	6,7	M8	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,80
30	25,00	25,70	7,25	7,25	11,0	12,0	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,31
35	28,75	30,40	7,00	7,00	12,0	15,5	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	2,02
45	35,5	37,75	10,50	10,50	15,0	17,0	10,4	M12	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	3,93

SNS - Stretta Normale Altezza standard - R205C



Valori dinamici

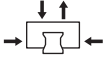

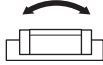
Velocità: $v_{max} = 5 \text{ m/s}$
Accelerazione: $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$: $a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Avvertenza

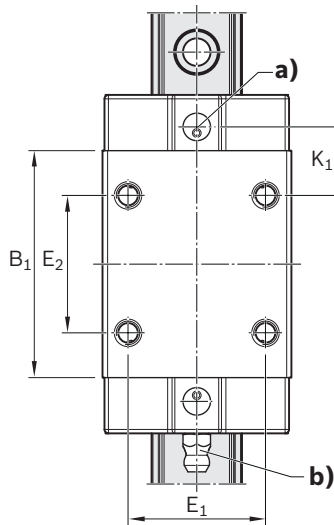
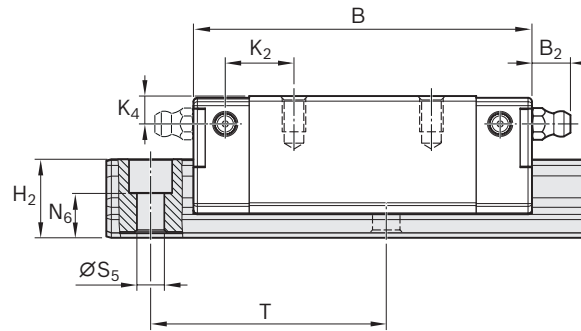
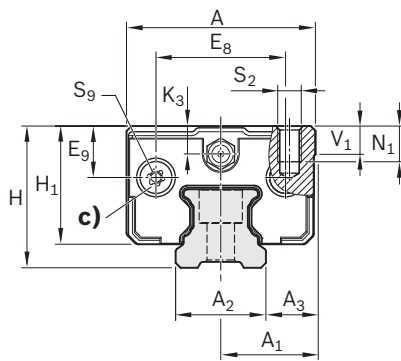
Adatto a tutte le rotaie a sfere Compact Line KSE-...-SNS

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	
15	R205C 1	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
20	R205C 8	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
25	R205C 2	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
30	R205C 7	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
35	R205C 3	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
45	R205C 4	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20

Grandezza	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)						
	 $C_{50}^{1)}$ $C_{100}^{2)}$ C_0	 $M_{t50}^{1)}$ $M_{t100}^{2)}$ M_{t0}	 $M_{L50}^{1)}$ $M_{L100}^{2)}$ M_{L0}							
15	11.500 9.100 11.700	98 78 100	79 63 82							
20	18.400 14.600 19.600	190 150 210	160 130 170							
25	27.500 21.800 30.600	340 270 380	280 220 310							
30	39.300 31.200 42.200	590 470 640	450 360 490							
35	54.100 42.900 56.600	970 770 1.030	720 570 760							
45	78.100 62.000 83.000	1.790 1.420 1.930	1.320 1.050 1.420							

1) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 50 000 m.
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



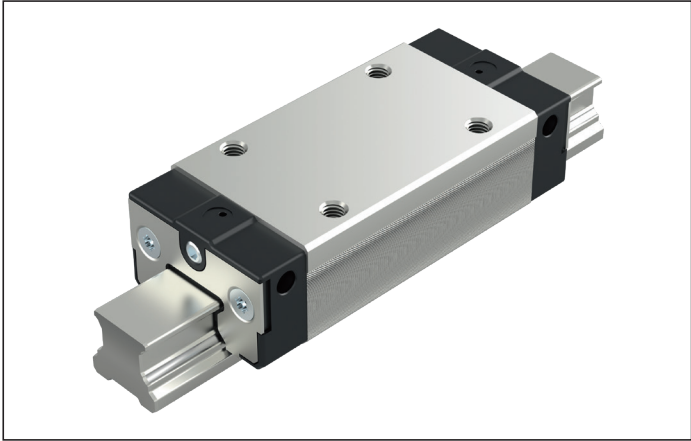
- a)** Per l'o-ring
 Grandezza 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
 Grandezza 20 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
 In caso di necessità, aprire il foro di lubrificazione (vedere capitolo "Lubrificazione").
- b)** Grandezza nipplo di lubrificazione 15 - 20 (non compreso nella fornitura):
 Nipplo di lubrificazione sferico M4x5, B₂ = 3,5 mm
 Per l'impiego di altri nippoli di lubrificazione, rispettare la profondità di avvitamento di 5 mm!
 Grandezza nipplo di lubrificazione 25 - 45 (non compreso nella fornitura):
 Nipplo di lubrificazione conico DIN 71412-A M6x8, B₂ = 9,5 mm
 Per l'impiego di altri nippoli di lubrificazione, rispettare la profondità di avvitamento di 8 mm!
- c)** Per elementi di collegamento Rexroth. Usare solo viti originali e rispettare le coppie di serraggio indicate.

Per i nippoli di lubrificazione adatti si rimanda al capitolo "Accessori per pattini".
 Collegamento possibile su tutti i lati.
 In caso di necessità, aprire gli attacchi laterali per la lubrificazione (vedi capitolo Lubrificazione).

Grandezza	Dimensioni (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	34,0	17,0	15,0	9,50	58,2	39,2	26,0	26,0	20,5	7,80	24,0	19,90	14,10
20	44,0	22,0	20,0	12,00	75,0	49,6	32,0	36,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	48,0	24,0	23,0	12,50	86,2	57,8	35,0	35,0	33,0	13,00	36,0	30,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	97,7	67,4	40,0	40,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	110,5	77,0	50,0	50,0	50,0	15,70	48,0	40,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	137,5	97,0	60,0	60,0	61,0	19,50	60,0	50,30	33,00

Grandezza	Dimensioni (mm)											Dimensioni (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	
15	10,0	11,10	3,80	3,80	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,16	
20	13,8	13,80	5,65	5,65	7,5	10,0	M5	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,35	
25	17,45	17,50	7,00	7,00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,50	
30	20,0	20,70	7,25	7,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	0,85	
35	20,5	22,15	7,00	7,00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,27	
45	27,3	29,50	10,50	10,50	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	2,40	

SLS - Stretta Lunga Altezza standard - R205D



Valori dinamici

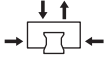


Velocità: $v_{max} = 5 \text{ m/s}$
Accelerazione: $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$: $a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Avvertenza

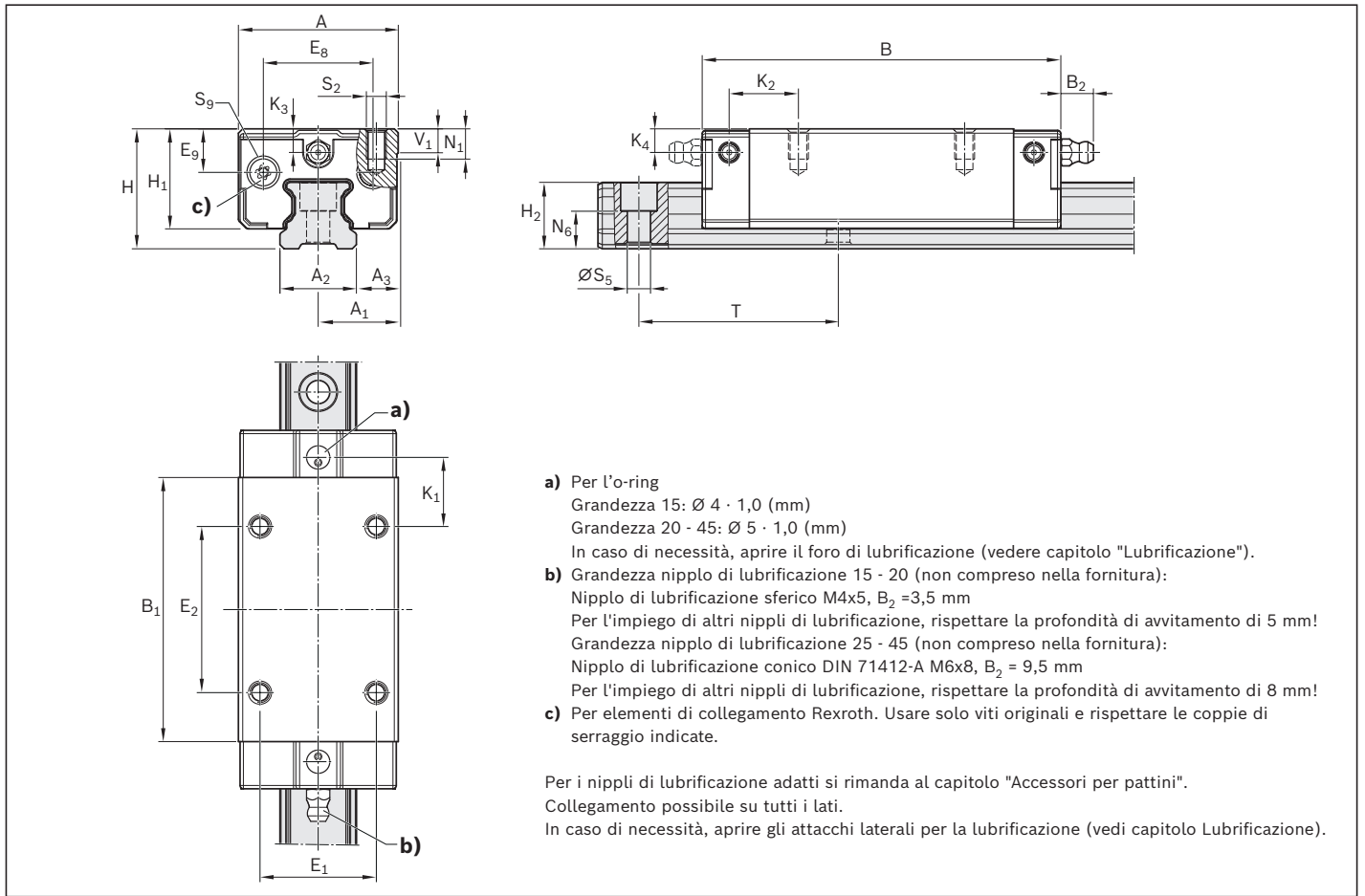
Adatto a tutte le rotaie a sfere Compact Line KSE-...-SNS

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	
15	R205D 1	9			4	3	–	Ingrassato 20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
20	R205D 8	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
25	R205D 2	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
30	R205D 7	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
35	R205D 3	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
45	R205D 4	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20

Grandezza	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)					
	 $C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	 $M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	 $M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	14.500	11.500	16.800	130	100	150	140	110	160
20	22.800	18.100	27.100	240	190	290	260	210	320
25	35.300	28.000	44.200	440	350	550	490	390	620
30	49.100	39.000	58.800	740	590	890	770	610	920
35	69.300	55.000	81.600	1.260	1.000	1.480	1.300	1.030	1.530
45	99.800	79.200	120.000	2.320	1.840	2.780	2.380	1.890	2.860

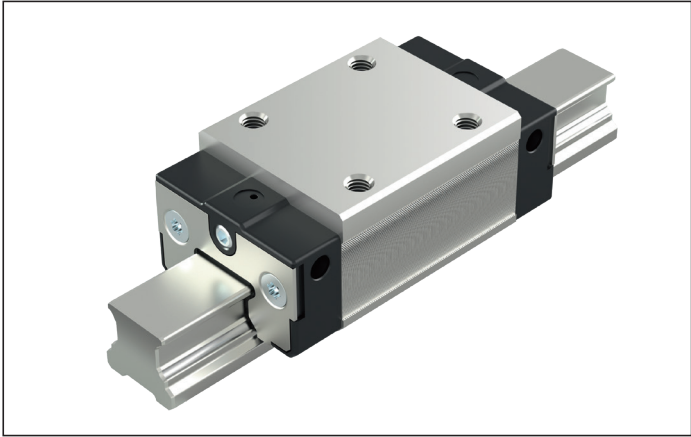
1) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 50 000 m.
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Grandezza	Dimensioni (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	34,0	17,0	15,0	9,50	72,6	53,6	26,0	26,0	20,5	7,8	24,0	19,90	14,10
20	44,0	22,0	20,0	12,00	91,0	65,6	32,0	50,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	48,0	24,0	23,0	12,50	107,9	79,5	35,0	50,0	33,0	13,0	36,0	30,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	119,7	89,4	40,0	60,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	139,0	105,5	50,0	72,0	50,0	15,7	48,0	40,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	174,0	133,5	60,0	80,0	61,0	19,5	60,0	50,30	33,00

Grandezza	Dimensioni (mm)											Dimensioni (kg) m
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	
15	17,20	18,30	3,80	3,80	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,22
20	14,80	14,80	5,65	5,65	7,5	10,0	M5	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,46
25	20,80	20,85	7,00	7,00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,67
30	21,00	21,70	7,25	7,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,11
35	23,75	25,40	7,00	7,00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,71
45	35,55	37,75	10,50	10,50	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	3,24

SNH - Stretto, normale, alto - R205E



Valori dinamici

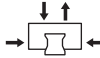



Velocità: $v_{max} = 5 \text{ m/s}$
Accelerazione: $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$: $a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Avvertenza

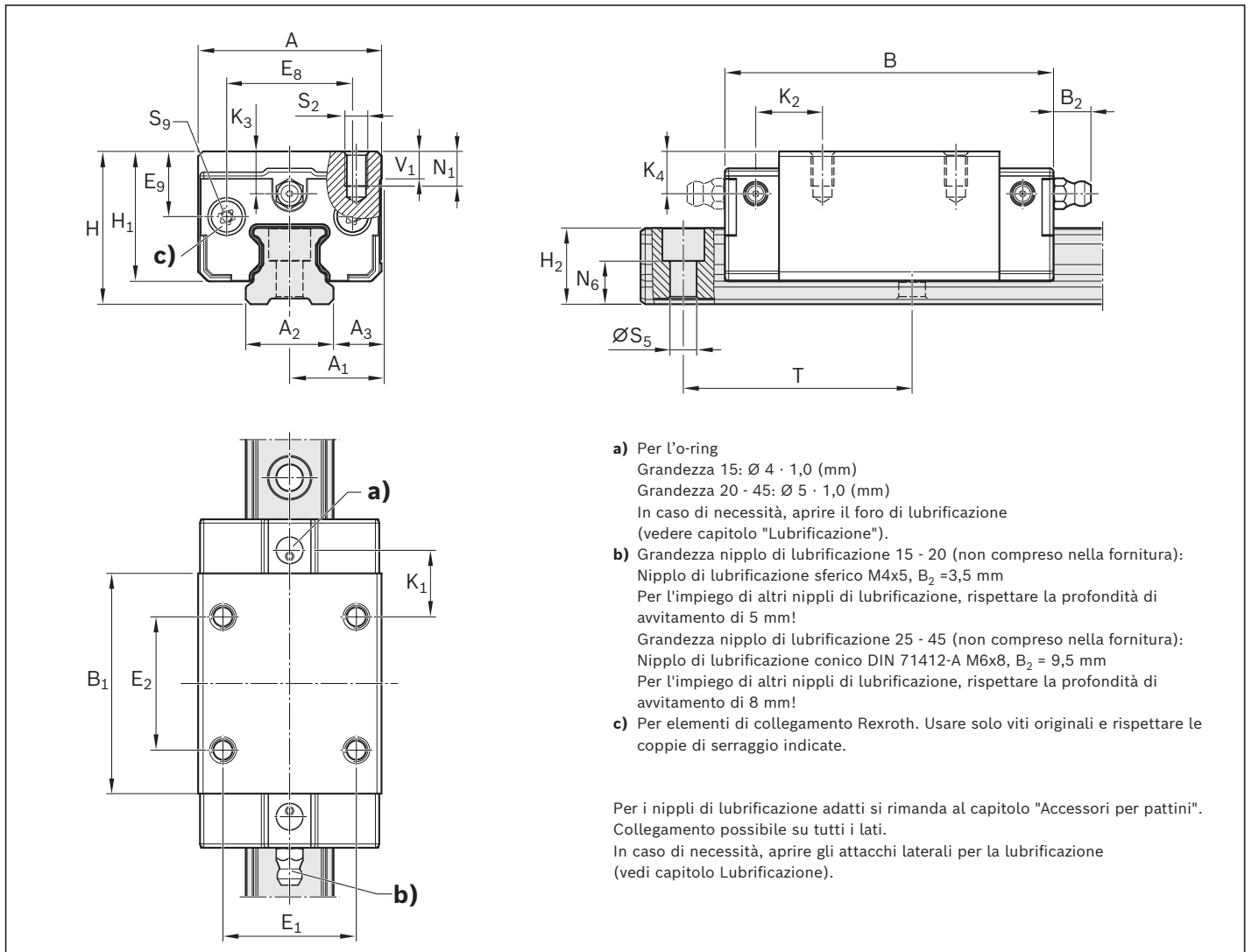
Adatto a tutte le rotaie a sfere Compact Line KSE-...-SNS

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	
15	R205E 1	9			4	3	–	Ingrassato 20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
25	R205E 2	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
30	R205E 7	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
35	R205E 3	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
45	R205E 4	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20

Grandezza	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)					
									
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	11.500	9.100	11.700	98	78	100	79	63	82
25	27.500	21.800	30.600	340	270	380	280	220	310
30	39.300	31.200	42.200	590	470	640	450	360	490
35	54.100	42.900	56.600	970	770	1.030	720	570	760
45	78.100	62.000	83.000	1.790	1.420	1.930	1.320	1.050	1.420

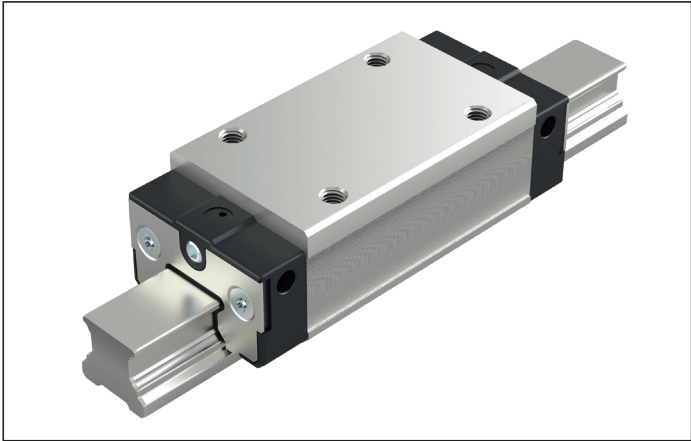
1) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 50 000 m.
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Grandezza	Dimensioni (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	34,0	17,0	15,0	9,50	58,2	39,2	26,0	26,0	20,5	11,8	28,0	23,90	14,10
25	48,0	24,0	23,0	12,50	86,2	57,8	35,0	35,0	33,0	17,0	40,0	34,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	97,7	67,4	40,0	40,0	42,0	17,25	45,0	38,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	110,5	77,0	50,0	50,0	50,0	22,7	55,0	47,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	137,5	97,0	60,0	60,0	61,0	29,5	70,0	60,30	33,00

Grandezza	Dimensioni (mm)											Dimensioni (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	
15	10,0	11,1	7,8	7,8	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,20	
25	17,45	17,5	11,0	11,0	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,59	
30	20,0	20,7	10,25	10,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	0,95	
35	20,5	22,15	14,0	14,0	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,57	
45	27,3	29,5	20,5	20,5	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	3,03	

SLH - Stretto, lungo, alto - R205F



Valori dinamici

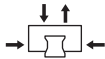

Velocità: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Accelerazione: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Se $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Avvertenza

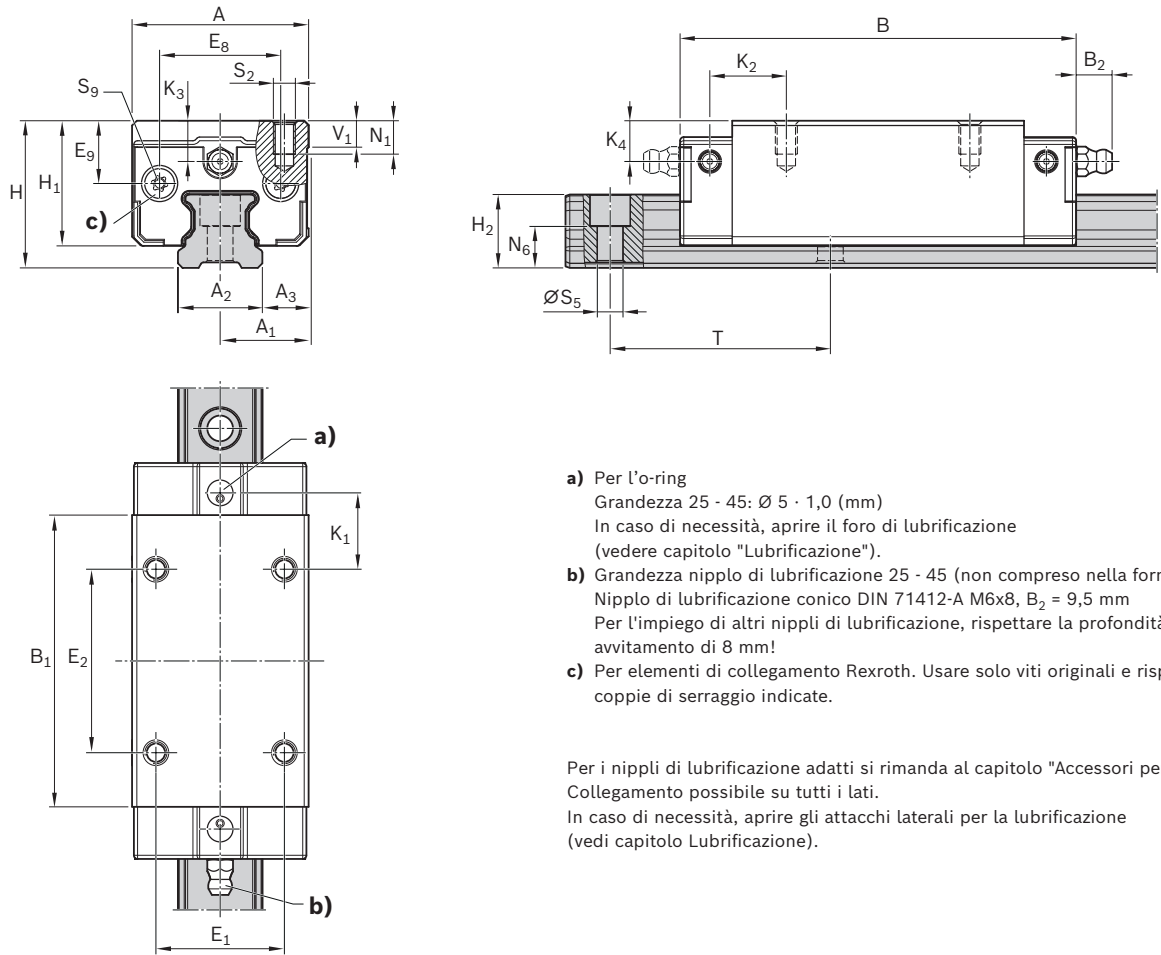
Adatto a tutte le rotaie a sfere Compact Line KSE-...-SNS

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	
25	R205F 2	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
30	R205F 7	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
35	R205F 3	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20
45	R205F 4	9			4	3	–	20
			1		4	3	2	20
				2	–	3	2	20

Grandezza	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)					
	 $C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	 $M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
25	35.300	28.000	44.200	440	350	550	490	390	620
30	49.100	39.000	58.800	740	590	890	770	610	920
35	69.300	55.000	81.600	1.260	1.000	1.480	1.300	1.030	1.530
45	99.800	79.200	120.000	2.320	1.840	2.780	2.380	1.890	2.860

1) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 50 000 m.
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Grandezza	Dimensioni (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
25	48,0	24,0	23,0	12,50	107,9	79,5	35,0	50,0	33,0	17,00	40,0	34,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	119,7	89,4	40,0	60,0	42,0	17,25	45,0	38,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	139,0	105,5	50,0	72,0	50,0	22,70	55,0	47,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	174,0	133,5	60,0	80,0	61,0	29,50	70,0	60,30	33,00

Grandezza	Dimensioni (mm)											Dimensioni (kg) m
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	
25	20.80	20.85	11.00	11.00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,79
30	21.00	21.70	10.25	10.25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,31
35	23.75	25.40	14.00	14.00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	2,11
45	35.55	37.75	20.50	20.50	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	4,11

Esempio d'ordine rotaia a sfere

Ordinazione di rotaie a sfere

Il numero d'identificazione completo è composto dalle cifre corrispondenti per le singole opzioni. Ogni opzione è codificata in una cifra del numero d'identificazione.

Rotaia a sfere Compact LineS SNS		R2055	7	0	3	31	,xx mm					
Grandezza	1 = Dimensione 15											
	8 = Dimensione 20											
	2 = Dimensione 25											
	7 = Dimensione 30											
	3 = Dimensione 35											
	4 = Dimensione 45											
Copertura	0 = Tappi di copertura in plastica											
Precisione	4 = Classe di precisione N											
	3 = Classe di precisione H											
	2 = Classe di precisione P											
Versione	3x = Numero di pezzi											
	51 = Lunghezza di fabbrica											
Lunghezza	xx = Lunghezza rotaia in mm											

Codice tipo rotaia a sfere Compact Line

ROTAIA A SFERE CS	KSE	-	0	3	0	-	S	N	S	-	H	-	M	A	-	A	K
			1				2				3		4			5	

1	Grandezza
Caratteristica	Denominazione
015	Grandezza 15
020	Grandezza 20
025	Grandezza 25
030	Grandezza 30
035	Grandezza 35
045	Grandezza 45

2	Modello
Caratteristica	Denominazione
SNS	Stretto Normale Altezza standard

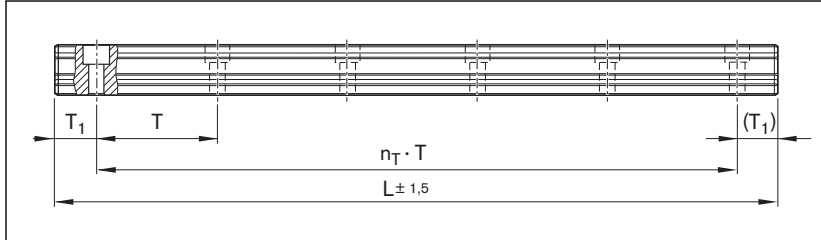
3	Classe di precisione
Caratteristica	Denominazione
N	Normale
H	Alto
P	Precisione

4	Fissaggio
Caratteristica	Denominazione
MA	Avvitato dall'alto

5	Copertura
Caratteristica	Denominazione
AK	Con tappi di copertura in plastica

Lunghezze rotaia consigliate

In linea di principio, le rotaie a sfere possono essere realizzate in qualsiasi lunghezza. Se possibile, si dovrebbero tuttavia utilizzare le lunghezze rotaia consigliate, in cui le rotaie sono separate al centro tra due fori di fissaggio. Le lunghezze rotaia consigliate sono meno costose. La lunghezza rotaia consigliata (lunghezza preferita) può essere calcolata come segue o, in alternativa, può essere determinata nei configuratori online.



L	=	Lunghezza rotaia consigliata	(mm)
L_W	=	Lunghezza desiderata rotaia	(mm)
T	=	Divisione	(mm)
T_{1S}	=	Quota preferenziale	(mm)
n_B	=	Numero dei fori	(-)
n_T	=	Numero delle divisioni	(-)

a) Calcolato dalla lunghezza desiderata:

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

* Arrotondare il quoziente L_W/T al numero intero!

b) Calcolato dal numero di fori desiderato:

$$L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$$

c) Calcolato dal numero di divisioni desiderato:

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

Esempio d'ordine: rotaia monopezzo nella lunghezza rotaia consigliata (fino a L_{\max}):

- ▶ Rotaia a sfere SNS
- ▶ Grandezza 30
- ▶ Classe di precisione H
- ▶ Monopezzo
- ▶ lunghezza calcolata della rotaia 1676 mm, (20 · T, misura preferenziale $T_{1S} = 38$ mm; numero di fori $n_B = 21$)

Indicazioni per l'ordine

Numero d'identificazione, lunghezza rotaia (mm)
 $T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R2055 703 31, 1676 mm
38 / 20 · 80 / 38 mm

Esempio d'ordine: rotaia a più tratti nella lunghezza rotaia consigliata (oltre L_{\max}):

- ▶ Rotaia a sfere SNS
- ▶ Grandezza 30
- ▶ Classe di precisione H
- ▶ Lunghezza rotaia calcolata 5116 mm, 2 tratti (63 · T, quotapreferenziale $T_{1S} = 38$ mm; numero dei fori $n_B = 64$)

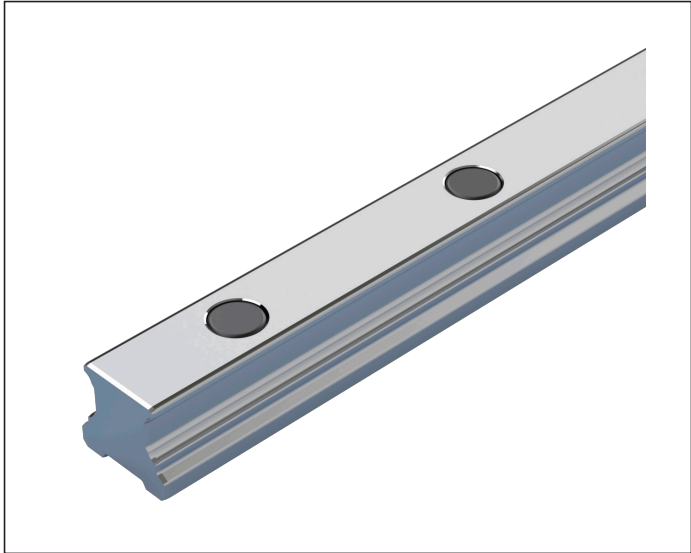
Indicazioni per l'ordine

Numero d'identificazione con numero di tratti, lunghezza rotaia (mm) $T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R2055 703 32, 5116 mm
38 / 63 · 80 / 38 mm

Con una lunghezza delle rotaie oltre L_{\max} vengono assemblati da Rexroth determinati pezzi.

SNS - con tappi di copertura in plastica - R2055

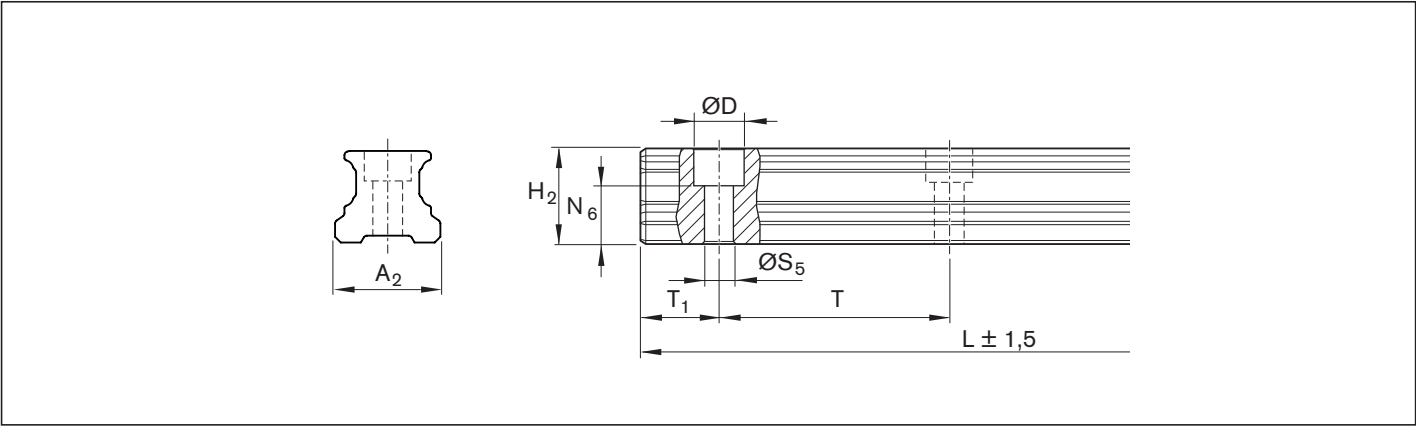


Rotaie a sfera KSE-...-SNS
Avvitabili dall'alto, con tappi di copertura in plastica

- Avvertenze**
- Osservare le istruzioni di montaggio!
Richiedere il "Manuale di montaggio per guide a sfere su rotaia".
 - Per evitare danni al pattino i fori di fissaggio delle rotaie di guida vanno chiusi con i tappi di copertura in plastica.
 - I tappi di copertura in plastica fanno parte della fornitura.

Opzioni e numeri d'identificazione

Grandezza	Rotaia a sfere con grandezza	Classe di precisione			Numero di tratti , Lunghezza rotaia L (mm),		Divisione T (mm)	Lunghezza rotaia consigliata secondo la formula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	Monopezzo	In più tratti		Numero massimo di fori n_B
15	R2055 10	4	3	2	31,	3.,	60	64
20	R2055 80	4	3	2	31,	3.,	60	64
25	R2055 20	4	3	2	31,	3.,	60	64
30	R2055 70	4	3	2	31,	3.,	80	48
35	R2055 30	4	3	2	31,	3.,	80	48
45	R2055 40	4	3	2	31,	3.,	105	36



Grandezza	Dimensioni (mm)										Massa m (kg/m)
	A ₂	D	H ₂	L _{max}	N ₆ ±0,5	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ¹⁾	T _{1 max}	
15	15	7,4	14,1	3 836	8,55	4,5	60	10	28,0	50	1,2
20	20	9,4	17,0	3 836	10,00	6,0	60	10	28,0	50	1,8
25	23	11,0	20,0	3 836	11,30	7,0	60	10	28,0	50	2,6
30	28	15,0	23,0	3 836	12,00	9,0	80	12	38,0	68	3,6
35	34	15,0	26,5	3 836	15,50	9,0	80	12	38,0	68	5,1
45	45	20,0	33,0	3 776	17,00	14,0	105	16	50,5	89	7,7

1) Quota preferenziale T_{1S} con tolleranze ± 0,75.

Panoramica lunghezze di fabbrica

Grandezza	Classe di precisione		
	N	H	P
15	R205510451	R205510351	R205510251
20	R205580451	R205580351	R205580251
25	R205520451	R205520351	R205520251
30	R205570451	R205570351	R205570251
35	R205530451	R205530351	R205530251
45	R205540451	R205540351	R205540251

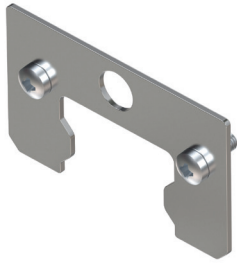
Le lunghezze di fabbrica comprendono rotaie di guida senza lavorazione delle estremità, ordinabili solo in passi da quattro metri. Una lunghezza di fabbrica ha una lunghezza complessiva di circa 4 150 mm con una lunghezza sfruttabile (lunghezza utile) di almeno 3 600 mm per un pezzo della relativa classe di precisione. La lunghezza utile massima ammonta a 4 150 mm. Durante la fornitura la lunghezza utile è riportata sull’imballo e viene conteggiata.

Avvertenza

- In caso di ordinazione di lunghezze di fabbrica i tappi di copertura in plastica vanno ordinati separatamente. Vedere il capitolo Accessori.
- L’imballo delle rotaie di guida può essere aperto solo con un ausilio adatto. Per questo utilizzo Bosch Rexroth offre il relativo ausilio con il numero articolo R320105175.

Panoramica accessori

Raschiatore in lamiera



Guarnizione frontale bicomponente



Kit guarnizioni



Unità di lubrificazione frontale



Nipplo di lubrificazione



Attacchi per la lubrificazione

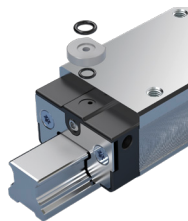
- ▶ Riduttori
- ▶ Prolunghe
- ▶ Elementi di raccordo
- ▶ Raccordi orientabili
- ▶ Raccordi a innesto per tubi flessibili in plastica



Tubo flessibile in plastica per anelli o-ring, tubo a ugello



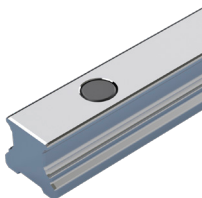
Adattatore per lubrificazione per pattini a sfere alti SNH oppure SLH



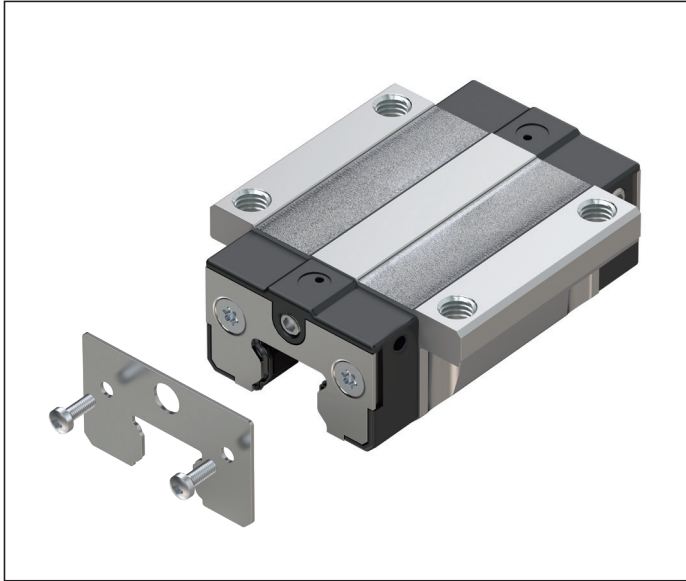
Anelli o-ring



Tappi di copertura in plastica



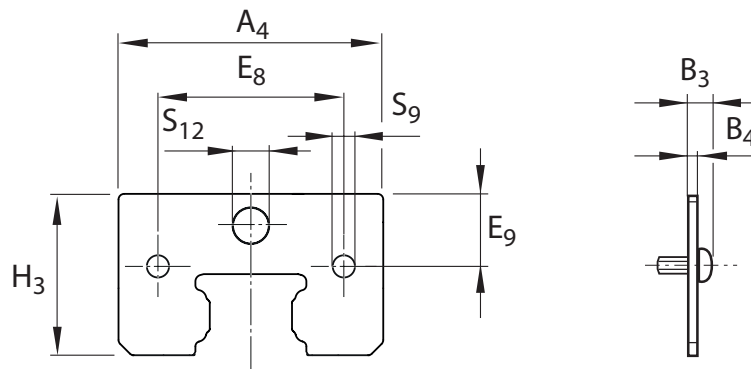
Raschiatore in lamiera



- Materiale: Acciaio resistente alla corrosione a norma DIN EN 10088
- Versione: liscia
- Versione di precisione con traferro massimo da 0,1 a 0,3 mm

Istruzioni di montaggio

- Nel caso di combinazione del raschiatore in lamiera con guarnizione supplementare occorre utilizzare il kit guarnizioni. Vedi il kit guarnizioni.
- Le viti di fissaggio sono in dotazione.
- Durante il montaggio prestare attenzione all'uniformità della fessura tra la rotaia a sfere e il raschiatore in lamiera.
- In caso di attacco di lubrificazione sul lato frontale, attenersi alla profondità di avvitamento minima.
- Osservare le istruzioni di montaggio.



Grandezza	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)								Massa m (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R205Z 100 00	31,5	3,0	1,0	20,5	7,40	19,30	2,8	4,3	4,8
20	R205Z 800 00	42,2	3,0	1,0	29,0	8,70	23,40	2,8	5,0	7,5
25	R205Z 200 00	46,0	3,5	1,0	33,0	11,35	27,85	2,8	7,0	9,8
30	R205Z 700 00	58,0	3,5	1,0	42,0	12,40	32,90	3,5	7,0	13,9
35	R205Z 300 00	68,0	4,0	1,5	50,0	14,20	38,30	3,5	7,0	27,2
45	R205Z 400 00	83,3	4,0	1,5	61,0	17,70	48,00	3,5	7,0	39,9

Guarnizione frontale

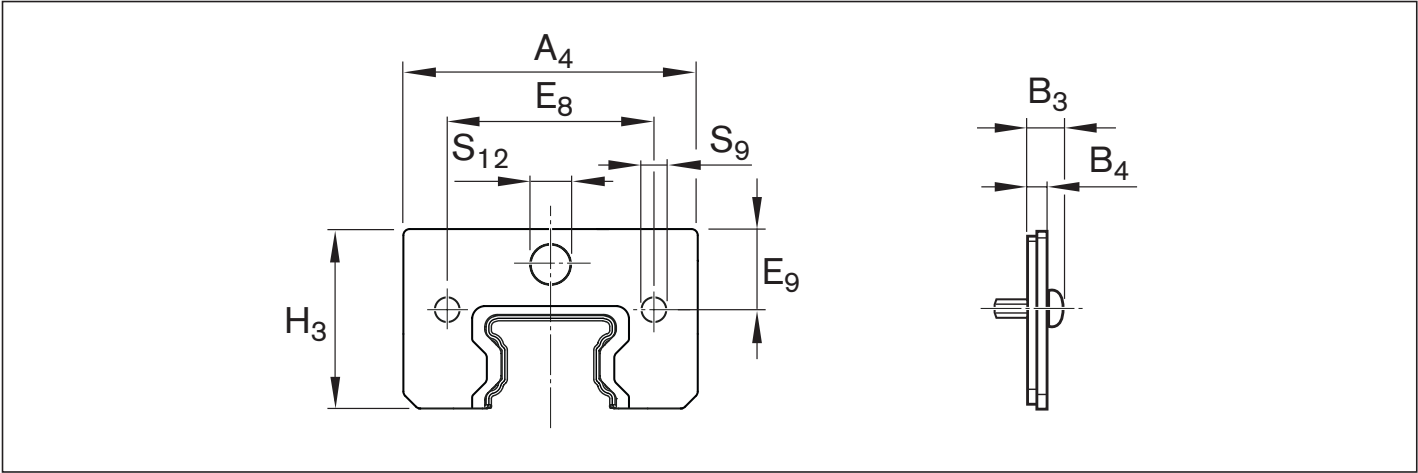


Bicomponente

- Materiale: Acciaio resistente alla corrosione secondo DIN EN 10088 con guarnizione in plastica
- Versione: liscia

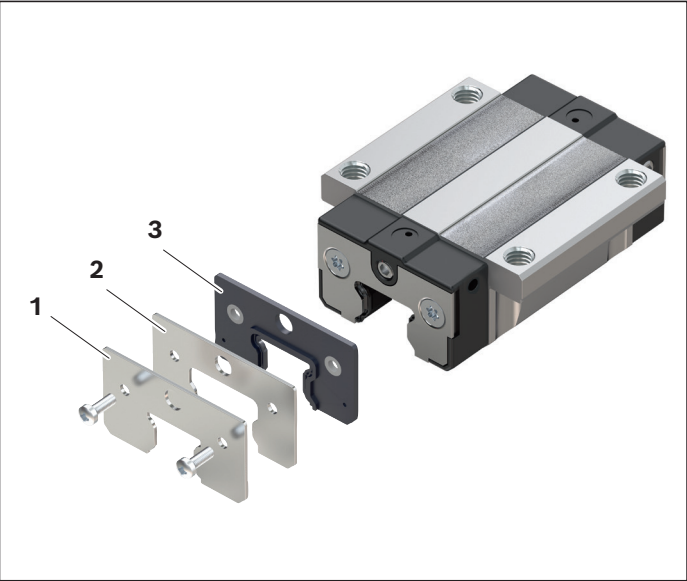
Istruzioni di montaggio

- Le viti di fissaggio sono in dotazione.
- In caso di attacco di lubrificazione sul lato frontale, attenersi alla profondità di avvitamento minima.
- Nel caso di combinazione della guarnizione supplementare con raschiatore in lamiera occorre utilizzare il kit guarnizioni. Vedi il kit guarnizioni.
- Osservare le istruzioni di montaggio.



Grandezza	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)								Massa m (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R205Z 110 00	31,5	4,5	2,5	20,5	7,40	19,30	2,8	4,3	5,2
20	R205Z 810 00	42,2	4,5	2,5	29,0	8,70	23,40	2,8	5,0	7,9
25	R205Z 210 00	46,0	5,0	2,5	33,0	11,35	27,85	3,5	7,0	11,4
30	R205Z 710 00	58,0	5,0	2,5	42,0	12,40	32,90	3,5	7,0	16,2
35	R205Z 310 00	68,0	5,5	3,0	50,0	14,20	38,30	3,5	7,0	28,5
45	R205Z 410 00	83,3	5,5	3,0	61,0	17,70	48,00	3,5	7,0	42,6

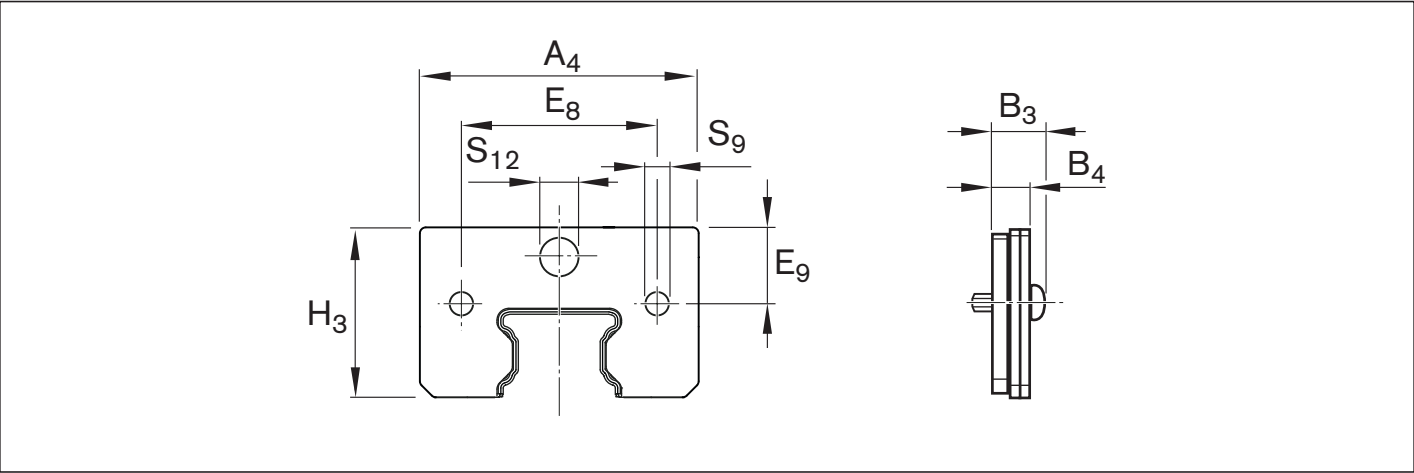
Kit guarnizioni



- 1 Raschiatore in lamiera
- 2 Lamiera di supporto
- 3 Guarnizione frontale bicomponente

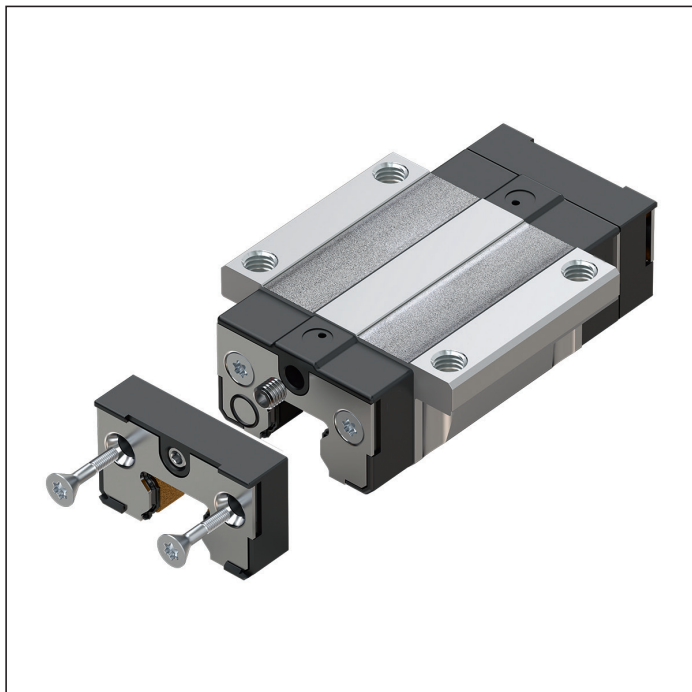
Istruzioni di montaggio

- Il kit guarnizioni è consigliato in caso di combinazione di raschiatore in lamiera e della guarnizione.
- Le viti di fissaggio sono in dotazione.
- In caso di attacco di lubrificazione sul lato frontale, attenersi alla profondità di avvitamento minima.
- Osservare le istruzioni di montaggio.



Grandezza	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)								Massa m (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R205Z 190 10	31,5	5,5	3,5	20,5	7,40	19,30	2,8	4,3	9,0
20	R205Z 890 10	42,2	5,5	3,5	29,0	8,70	23,40	2,8	5,0	14,4
25	R205Z 290 10	46,0	6,0	3,5	33,0	11,35	27,85	2,8	7,0	19,6
30	R205Z 790 10	58,0	6,0	3,5	42,0	12,40	32,90	3,5	7,0	28,5
35	R205Z 390 10	68,0	7,0	4,5	50,0	14,20	38,30	3,5	7,0	54,1
45	R205Z 490 10	83,3	7,0	4,5	61,0	17,70	48,00	3,5	7,0	80,9

Unità di lubrificazione frontali



Per corse prolungate senza rilubrificazione

Vantaggi per il montaggio e il funzionamento

- ▶ Necessaria solo lubrificazione iniziale con grasso sul pattino a sfere
- ▶ Su entrambi i lati unità di lubrificazione frontale sui pattini a sfere
- ▶ Perdita di lubrificante ridotta
- ▶ Riduzione del consumo di olio
- ▶ Nessun condotto di lubrificazione
- ▶ Temperatura di lavoro max. 60 °C.
- ▶ Attacco di lubrificazione frontale sull'unità di lubrificazione frontale per lubrificazione a grasso del pattino a sfere.

Istruzioni di montaggio

- ▶ I componenti richiesti per il montaggio sono compresi nella dotazione (viti rivestite, guarnizione e nipplo ingrassatore).
- ▶ Su entrambi i lati del pattino a sfere montare un'unità di lubrificazione frontale!
- ▶ Osservare le istruzioni di montaggio.

Avvertenze:

Le unità di lubrificazione frontale sono rifornite pronte per il montaggio con olio (Mobil SHC 639) e possono essere montate dopo la lubrificazione iniziale dei pattini a sfere.

Al più tardi dopo 3 anni, la Rexroth consiglia di sostituire le unità di lubrificazione frontale e il pattino a sfere prima del montaggio della nuova unità di lubrificazione frontale.

Materiale: plastica speciale

Rilubrificazione dei pattini a sfere

Se in condizioni di esercizio l'impianto è pulito, i pattini a sfere possono essere rilubrificati dal lato frontale con grasso (Dynalub 510).

Rilubrificazione dei pattini a sfere **con grasso lubrificante** vedi il capitolo Lubrificazione.

⚠ Prima del montaggio delle unità di lubrificazione frontale è necessaria una lubrificazione iniziale dei pattini a sfere con grasso lubrificante! Vedere il capitolo Lubrificazione.

⚠ In caso di utilizzo di oli lubrificanti diversi da quelli indicati, controllare la compatibilità dei lubrificanti e verificare il tratto!

⚠ Se si utilizzano lubrificanti diversi da quelli indicati, non si escludono eventuali intervalli di rilubrificazione ridotti, nonché minori prestazioni in termini di corsa breve e capacità di carico. Attenzione anche a possibili interazioni chimiche tra plastiche, lubrificanti e protettivi.

Gli intervalli di rilubrificazione consigliati dipendono dagli influssi ambientali, dalle sollecitazioni e dal tipo di sollecitazione. Gli influssi ambientali sono ad esempio trucioli fini, abrasione minerale e simili, solventi e temperatura.

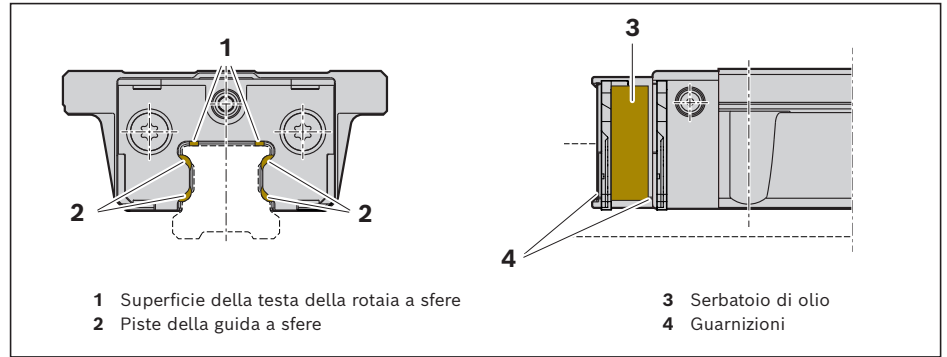
Sollecitazione e tipo di sollecitazione sono ad esempio oscillazioni, urti e ribaltamenti.

⚠ Il produttore non conosce le condizioni d'impiego. La sicurezza degli intervalli di lubrificazione si ottiene solo con tentativi da parte dell'utilizzatore o osservazioni più precise.

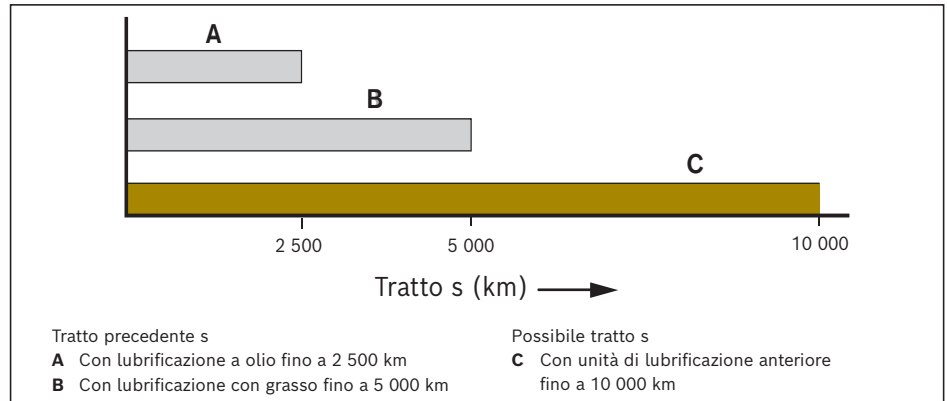
⚠ Non apportare olio refrigerante in emulsione acquosa sulle rotaie e sui pattini a sfere!

Distribuzione lubrificante

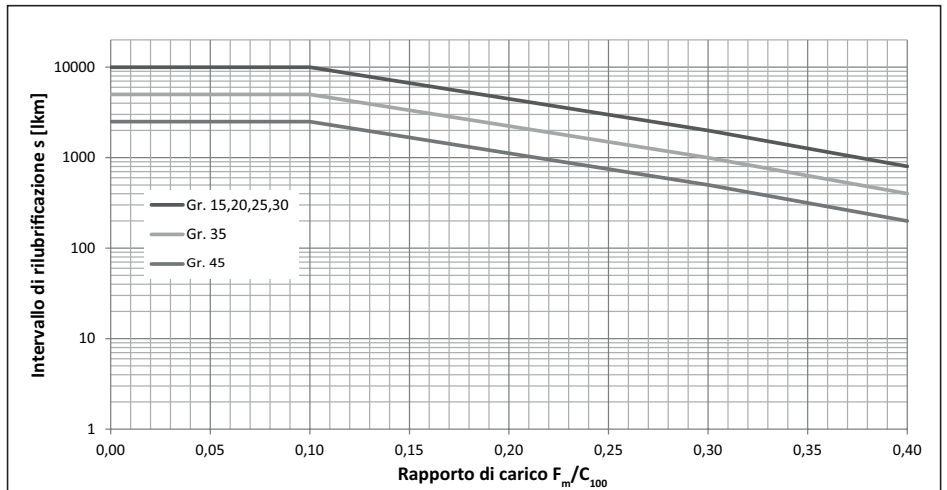
Grazie alla speciale struttura del sistema di distribuzione del lubrificante, la lubrificazione avviene principalmente dove è necessario: direttamente sulle piste e sulla superficie della testa delle rotaie a sfere.

**Tratto**

Grandezza	Possibile tratto s con unità di lubrificazione frontale (km)
15	10 000
20	10 000
25	10 000
30	10 000
35	5 000
45	2 500

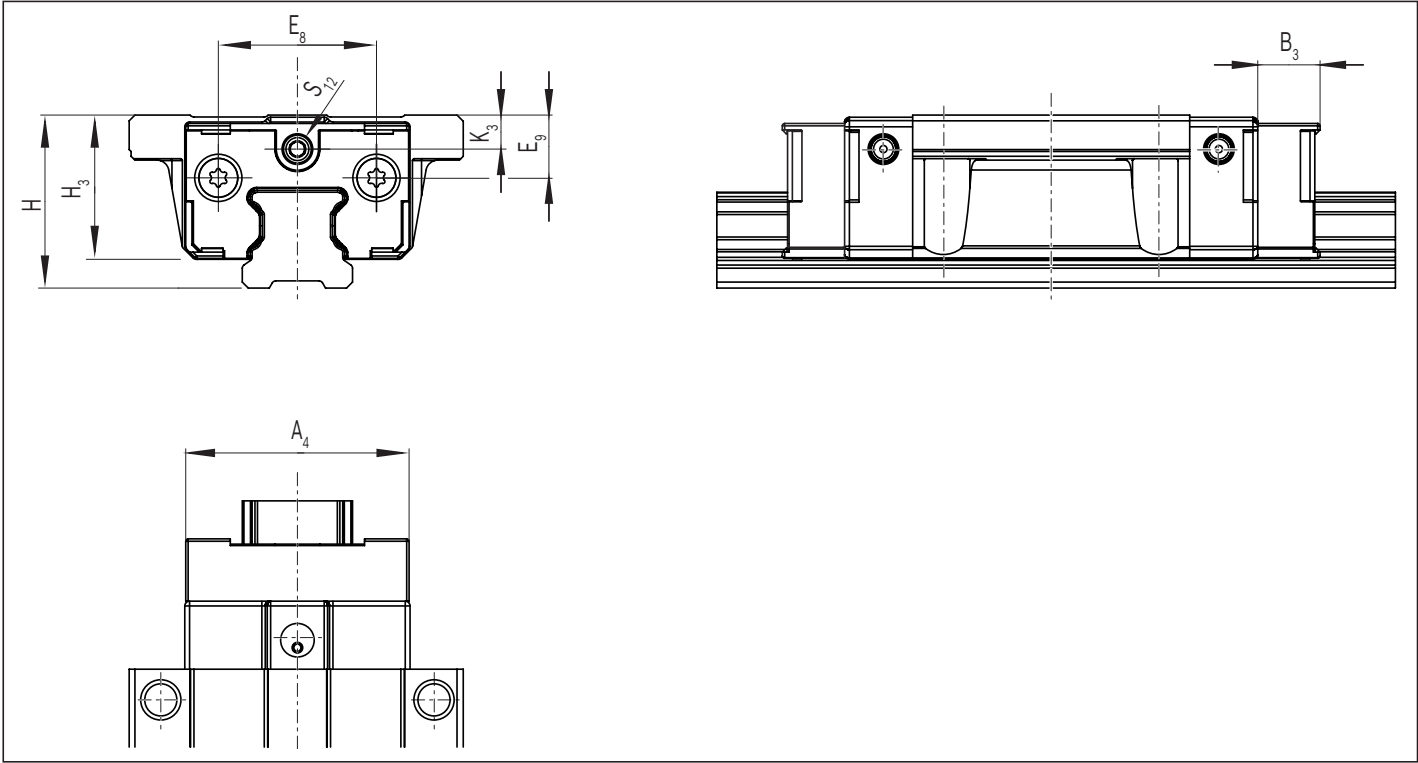

Intervalli di rilubrificazione a seconda delle sollecitazioni per pattini a sfere con unità di lubrificazione frontale
Vale alle condizioni seguenti:

- Lubrificanti pattini a sfere: Dynalub 510 (grasso NLGI 2) o in alternativa Castrol Longtime PD 2 (grasso NLGI 2)
- Lubrificante unità di lubrificazione frontale: Mobil SHC 639 (olio sintetico)
- Velocità massima: $v_{max} = 2 \text{ m/s}$
- Nessun utilizzo di fluidi
- Guarnizioni standard
- Temperatura ambiente: $T = 20 - 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

**Legenda**

- C_{100} = Fattore di carico dinamico (N)
 F_m = Carico del cuscinetto dinamico equivalente (N)
 F_m/C_{100} = Rapporto di carico
 s = Intervallo di rilubrificazione come tratto (km)

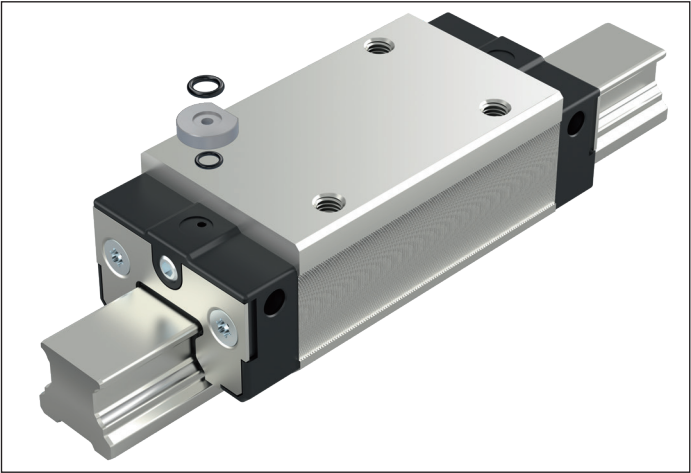
Unità di lubrificazione frontali



Grandezza	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)								Massa m (g)
		A ₄	B ₃	E ₈	E ₉	H	H ₃	K ₃	S ₁₂	
15	R205Z 125 00	31,7	11,5	20,5	7,90	24,1	19,90	1,95	M4	9,6
20	R205Z 825 00	42,5	12,5	29,0	10,25	30,1	25,10	2,50	M4	17,1
25	R205Z 225 00	46,6	13,0	33,0	11,35	36,1	29,90	4,50	M6	23,8
					17,00 ¹⁾	40,0 ¹⁾	34,00 ¹⁾	11,00 ¹⁾		
30	R205Z 725 00	58,2	13,5	42,0	12,60	42,1	35,15	5,60	M6	33,8
					17,25 ¹⁾	45,0 ¹⁾	38,35 ¹⁾	10,25 ¹⁾		
35	R205Z 325 00	68,6	14,0	50,0	15,80	48,1	40,40	7,10	M6	52,8
					22,70 ¹⁾	55,0 ¹⁾	47,40 ¹⁾	14,00 ¹⁾		
45	R205Z 425 00	83,5	14,5	61,0	19,60	60,1	49,90	10,60	M6	78,3
					29,50 ¹⁾	70,0 ¹⁾	60,30 ¹⁾	20,50 ¹⁾		

1) Per pattini a sfere S.H (Stretto ... Alto)

Adattatore per lubrificazione

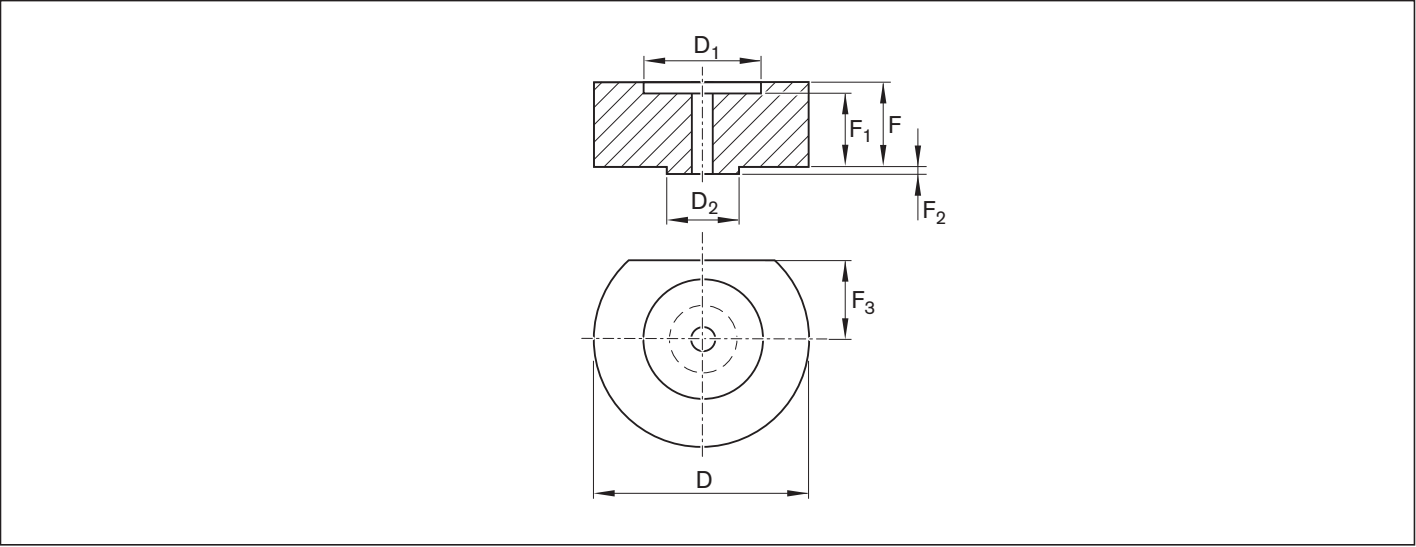


Per lubrificazione a olio e grasso dall'alto, solo per pattini a sfere alti SNH R205E o SLH R205F

- ▶ Materiale: Plastica
- ▶ Confezione: 1 pezzo

Istruzioni di montaggio

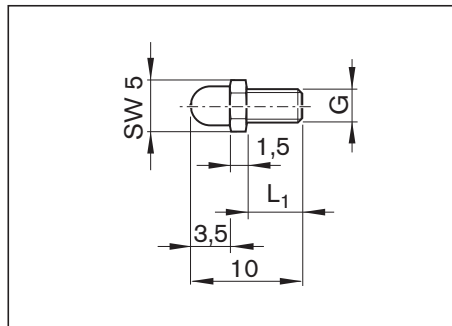
- ▶ O-ring in dotazione.
- ▶ Aprire il foro di lubrificazione del pattino a sfere con una punta in metallo riscaldata prima del montaggio.
- ▶ Vedi capitolo Lubrificazione e manutenzione.



Grandezza	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)							Massa m (g)
		D	D ₁	D ₂	F	F ₁	F ₂	F ₃	
15	R1621 100 05	12	6,2	3,4	3,7	3,1	0,5	3,20	0,5
25	R1621 200 05	15	7,2	4,4	3,8	3,2	0,5	5,85	0,9
30	R1621 700 05	16	7,2	4,4	2,8	2,2	0,5	6,10	0,7
35	R1621 300 05	18	7,2	4,4	6,8	6,2	0,5	6,80	2,2
45	R1621 400 05	20	7,2	4,4	9,8	9,2	0,5	8,30	4,1

Nipplo di lubrificazione, attacchi per la lubrificazione

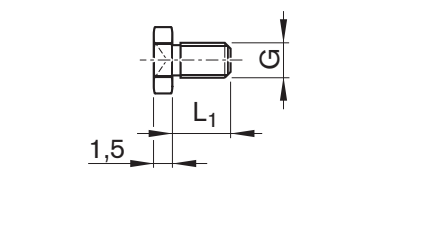
Nipplo di lubrificazione sferico



Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L ₁	
R3417 006 01	M4	5	0,5

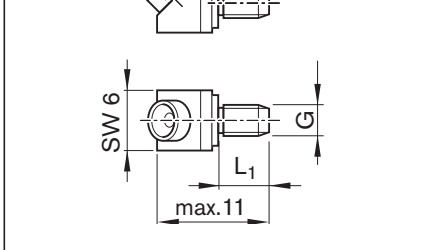
Nipplo di lubrificazione ad imbuto a norma DIN 3405

Forma A



Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L ₁	
R3417 069 09	M4	5	0,3

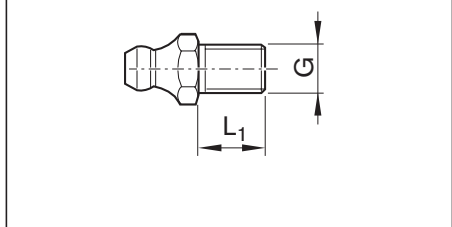
Forma B



Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L ₁	
R3417 070 09	M4	5	1,5

Nipplo di lubrificazione conico a norma DIN 71412

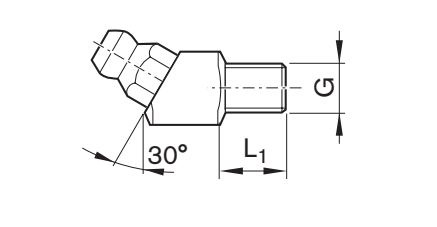
Forma A



Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L ₁	
R3417 008 02	M6	8	2,6
R3417 016 02 ¹⁾			

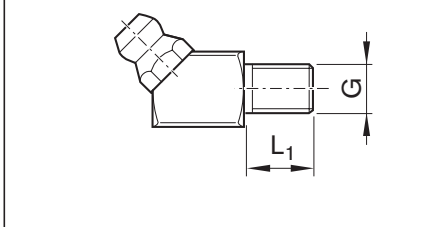
Nipplo di lubrificazione conico a norma DIN 71412

30°



Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L ₁	
R3417 023 02	M6	8	7,4

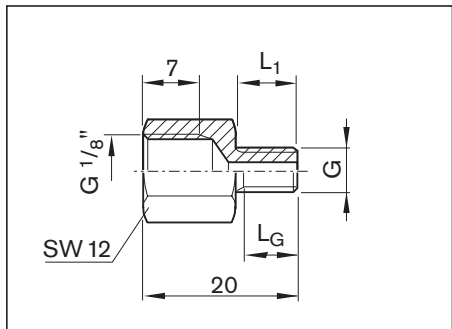
Forma B



Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L ₁	
R3417 007 02	M6	8	7,4

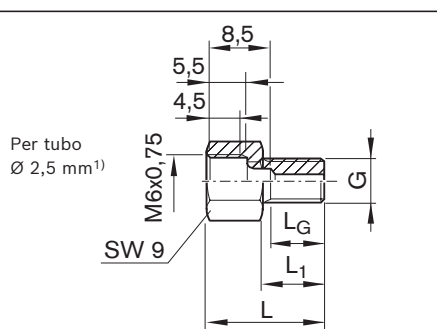
1) Nipplo di lubrificazione Resist NR II in acciaio resistente alla corrosione secondo norme DIN EN 10088

Attacchi per la lubrificazione Riduttori

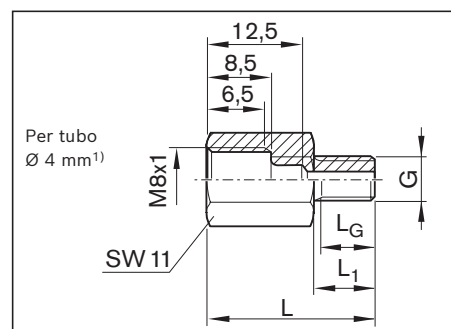


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)			Massa (g)
	G	L ₁	L _G	
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

Elementi di raccordo

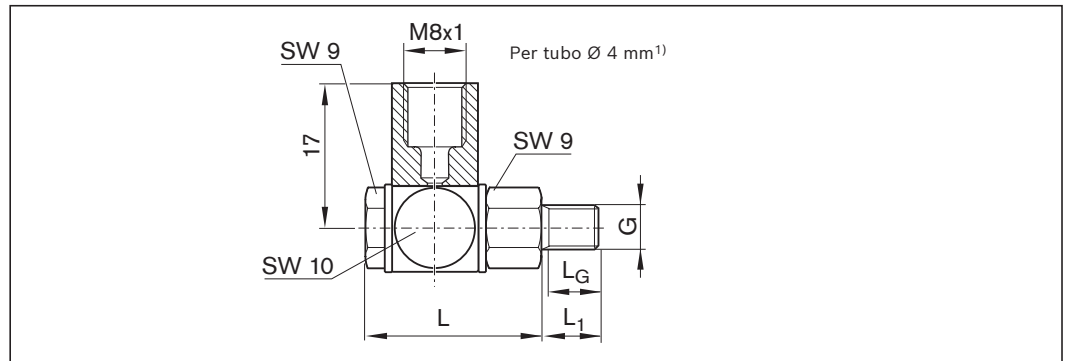


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)				Massa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1

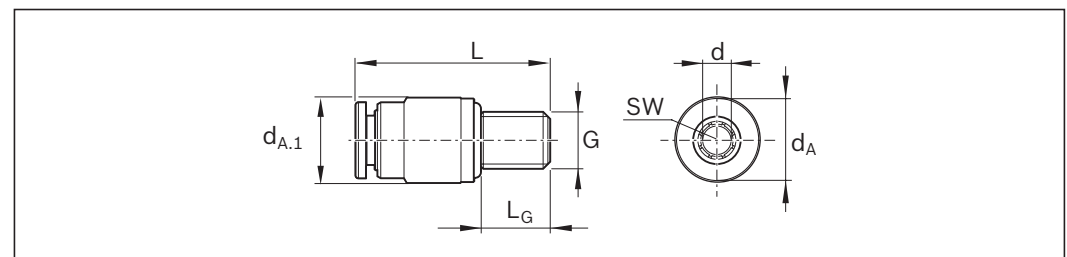


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)				Massa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

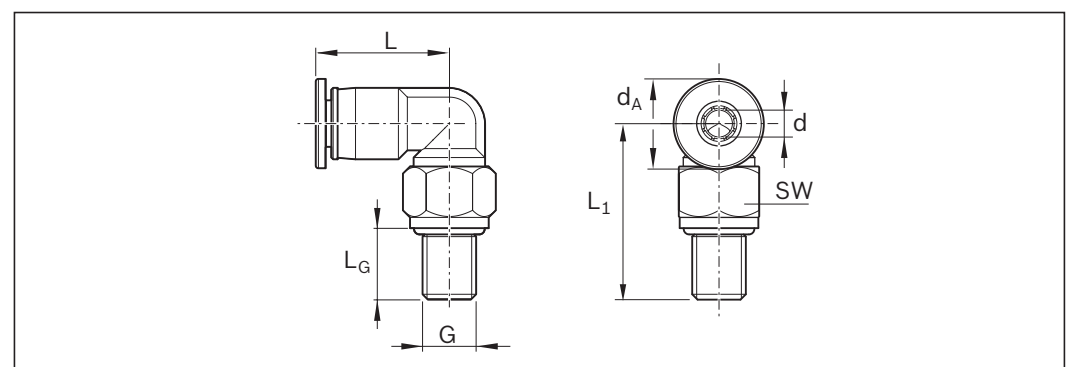
1) Per collegamento a norma DIN 2353 (raccordo filettato tubo senza saldatura)

Raccordi orientabili

Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)				Massa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3417 018 09	M6	21,5	8	6,5	18,6

Collegamenti a innesto diritti²⁾ per tubi flessibili in plastica e tubi di metallo

Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)							Massa (g)
	d _A	d _{A.1}	d _{±0,1}	G	L	L _G	SW	
R3417 071 09	6,5	6,5	3	M4	16,2	5	1,5 ³⁾	1,4
R3417 075 09	9,0	9	4	M6	24,5	8	2,5	4,6
R3417 076 09	11,0	11	6	M6	26	8	2,5	6,2

Collegamenti a innesto angolari²⁾ per tubi flessibili in plastica e tubi di metallo

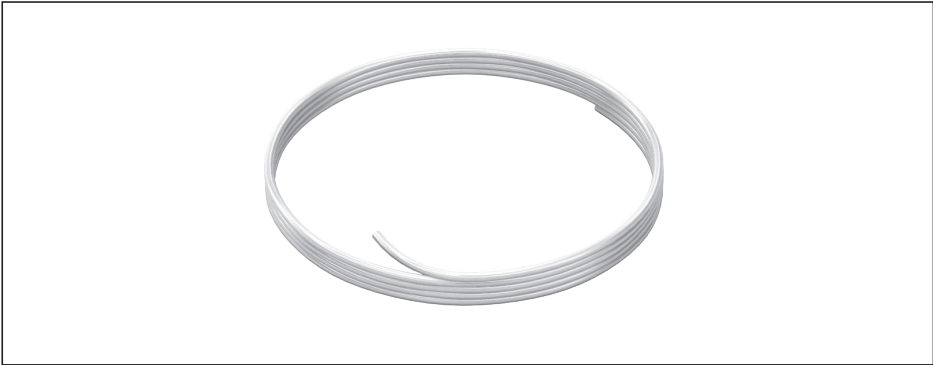
Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)							Massa (g)
	d _A	d _{±0,1}	G	L	L ₁	L _G	SW	
R3417 072 09	6,5	3	M4	18,0	19	5	6 ³⁾	1,7
R3417 078 09	9,0	4	M6	18,1	18,1	8	9	10,8
R3417 079 09	11,0	6	M6	20,8	18,1	8	9	12,9

1) Per collegamento a norma DIN 2353 (raccordo filettato tubo senza saldatura)

2) Massima pressione di lubrificazione: 30 bar (premere lentamente con l'ingrassatore a siringa manuale)

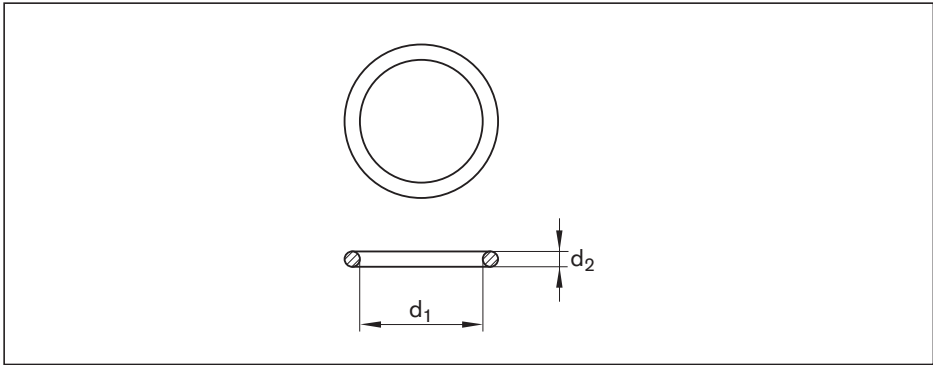
3) Massima coppia di serraggio: M_A = 0,5 Nm

Attacchi per la lubrificazione, o-ring



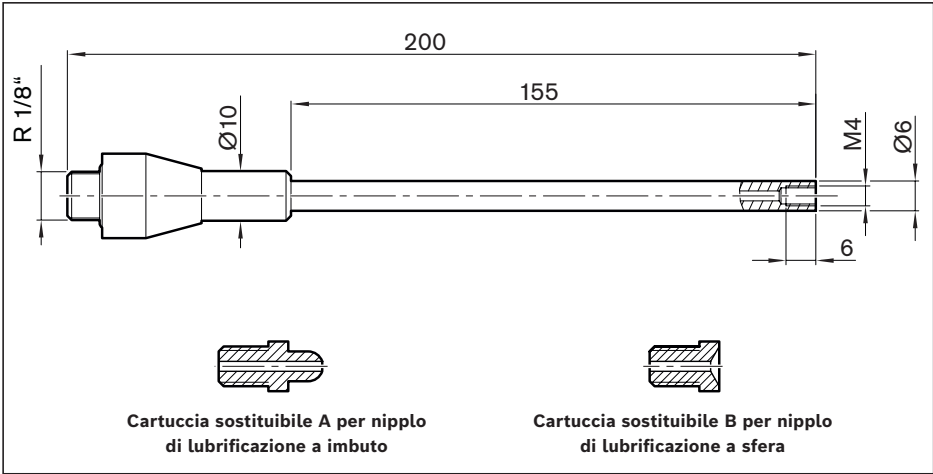
Tubo flessibile in plastica Ø 3 mm per attacchi per la lubrificazione

Numero d'identificazione	Dimensioni			Massa (kg)
	Ø esterno (mm)	Ø interno (mm)	Lunghezza (m)	
R3499 287 00	3	1,7	50	0,4



Anelli o-ring

Numero d'identificazione	d ₁ x d ₂ (mm)
R3411 130 01	4 x 1,0
R3411 131 01	5 x 1,0
R3411 003 01	6 x 1,5



Tubo a ugelli

Per siringhe ingrassatrici manuali.

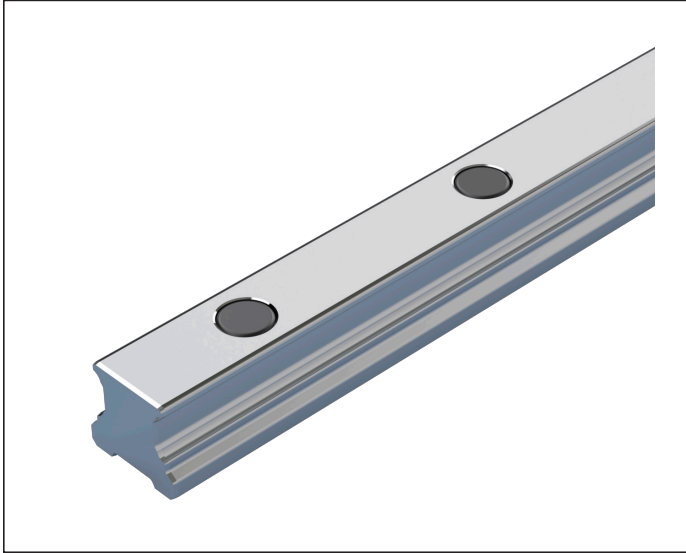
Per la lubrificazione di nippolo a imbuto e nippolo sferico per pattini a sfere di grandezza 15 e 20.

Contenuto della fornitura:

- 1 x tubo a ugello
- 1 x cartuccia sostituibile A per nippolo di lubrificazione a imbuto
- 1 x cartuccia sostituibile B per nippolo di lubrificazione a sfera

Numero d'identificazione	Dimensioni (g)
R345503106	158

Tappi di copertura in plastica



Per evitare danni al pattino i fori di fissaggio delle rotaie di guida vanno chiusi con i tappi di copertura in plastica.

Grandezza	Numeri d'identificazione tappo singolo	Numero di tappi di copertura necessari per una lunghezza di fabbrica	Dimensioni (g)
15	R1605 100 80	67	0,05
20	R1605 800 80	67	0,10
25	R1605 200 80	67	0,30
30	R1605 300 80	50	0,60
35	R1605 300 80	50	0,60
45	R1605 400 80	38	1,00

Apricartone



- Mezzi ausiliari per l'apertura della confezione di rotaie di guida
- Previene pericoli di lesione

Indicazioni per l'ordine

Numero d'identificazione R320105175

Istruzioni di montaggio generali

Le seguenti istruzioni si applicano al montaggio di tutte le guide a sfere su rotaia. Osservare anche le indicazioni delle istruzioni di montaggio. Queste possono essere scaricate dalla Media Directory di Rexroth.

⚠ In caso di montaggio sopratesta (montaggio sospeso) o montaggio verticale il pattino a sfere può uscire dalla rotaia in seguito a perdita o rottura delle sfere. Fissare il pattino a sfere contro le cadute!

Si raccomanda un dispositivo anticaduta!

⚠ Le guide a sfere su rotaia Rexroth sono prodotti di elevata qualità. Durante il trasporto e durante il montaggio alle parti collegate, raccomandiamo, per quanto è possibile, la massima cura e attenzione.

⚠ Tutte le parti in acciaio sono ricoperte superficialmente da una pellicola di olio protettivo. Il protettivo non deve essere tolto salvo in caso di non compatibilità con il lubrificante consigliato.

Esempi di montaggio

Rotaie a sfere

Ogni rotaia a sfere presenta su entrambi i lati superfici di riferimento rettificate.

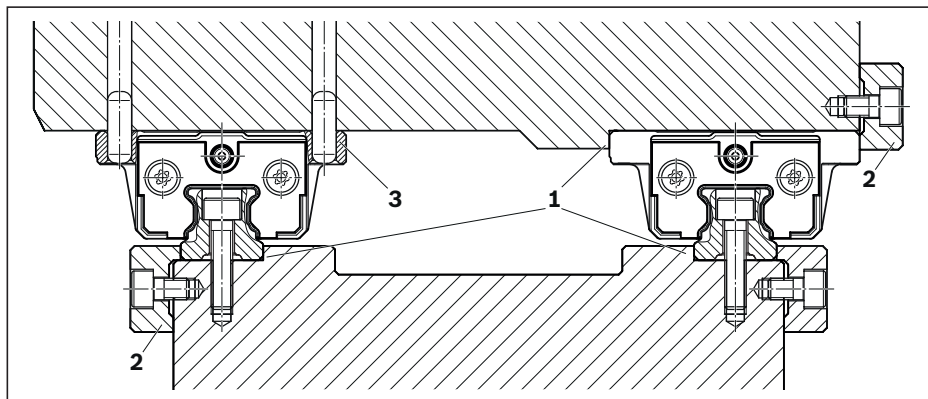
Pattini a sfere

Ogni pattino a sfere presenta su un lato un laterale di riferimento rettificato (vedi quota V_1 nei disegni quotati).

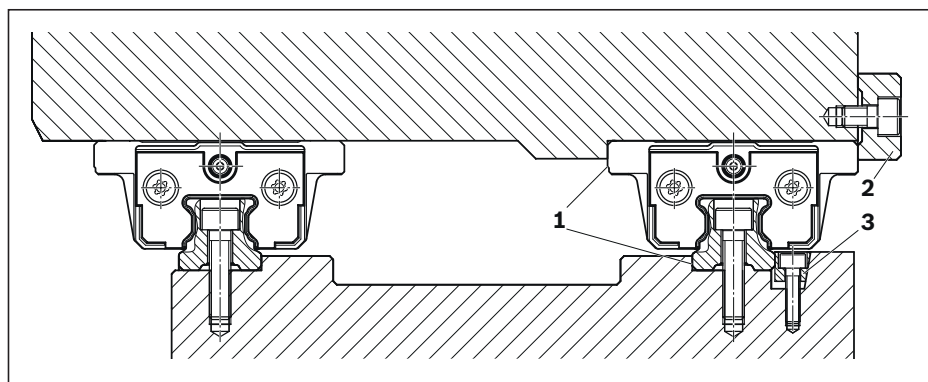
Possibilità di fissaggio laterale:

- 1 Laterali di riferimento
- 2 Morsettiere
- 3 Fissaggio con viti

Montaggio con fissaggio di entrambe le rotaie a sfere e di entrambi i pattini a sfere



Montaggio con fissaggio di una rotaia a sfere e di un pattino a sfere



Avvertenze

- Prima del montaggio, pulire e sgrassare tutte le superfici.
- Richiedere il "Manuale di montaggio per guide a sfere su rotaia".
- Dopo il montaggio il pattino a sfere deve potersi spostare leggermente.
- Se si devono montare le rotaie a sfere senza battuta laterale, si deve ricorrere a una dima da utilizzare anche per correggere il parallelismo.
- Per i valori indicativi per la forza laterale ammissibile senza fissaggio laterale supplementare, vedere il capitolo Fissaggio.

Tolleranze di montaggio

Principi

Le tolleranze di montaggio generano forze coercitive. Possono aumentare la resistenza allo spostamento, generare calore, sollecitare la struttura del collegamento, ridurre la precisione e la durata di vita. Ciò vale anche per le dilatazioni termiche, le deformazioni o gli assestamenti.

L'ammontare delle forze coercitive dipende in modo determinante dalla rigidità della guida e dalla struttura di collegamento. L'esatta determinazione è possibile solo con un calcolo numerico.

Per poter assorbire le sollecitazioni che possono verificarsi, la struttura dell'ambiente deve essere sufficientemente rigida. Per le superfici di raccordo instabili, le forze coercitive interne aumentano sul set di corpo volvente e sul carico delle viti (cfr. DIN 637).

Principio

Più guida e struttura sono rigide, minori sono le tolleranze ammesse per evitare forze coercitive.

Modalità di calcolo

Attenendosi agli scostamenti in altezza ammessi calcolati nel seguente capitolo S_1 e S_2 e all'errore di parallelismo P_1 , l'influsso del valore sulla durata di vita è generalmente trascurabile.

Dimensioni di ingresso:

- ▶ Rigidità struttura di collegamento (classe di montaggio)
- ▶ Rigidità guida (dimensioni, modello, precarico)
- ▶ Geometria (distanze a, b)
- ▶ Classe di precisione



Risultato:

Tolleranza di montaggio:

- ▶ Scostamento in altezza ammesso in senso trasversale S_1
- ▶ Scostamento in altezza ammesso in senso longitudinale S_2
- ▶ Scostamento di parallelismo P_1

In caso di tolleranze negative e non rispettabili per S_1 , S_2 o P_1 , è possibile reagire nel modo seguente:

- ▶ Selezione di classi di precisione superiori
- ▶ Aumento delle distanze pattino a e/o b
- ▶ Riduzione dell'imprecisione grazie all'ottimizzazione del progetto di montaggio, ad es. mediante allineamento o accordo
- ▶ Selezione di versioni meno rigide, ad es. riducendo il precarico
- ▶ Inclusione dell'approssimazione della durata di vita

Classi di montaggio

La rigidezza della struttura di collegamento è considerata nel fattore di montaggio f:

Classe di montaggio	Descrizione	Precisione tipica	Fattore di montaggio f	Settori tipici
Standard	Costruzione adiacente flessibile	N/H/P	2,0	Tecnica di automazione montaggio e tecnica di manipolazione
Precisione	Costruzione adiacente rigida	P	1,5	Macchina utensile mediante lavorazione meccanica e deformante e dissezione tecnica di stampaggio e carta
Precisione	Costruzione adiacente altamente rigida	P	1,0	Macchina utensile ad alta precisione mediante lavorazione meccanica e deformante e dissezione tecnica di misurazione

Scostamento in altezza ammesso in senso trasversale S₁

$$S_1 = f \cdot a \cdot Y - T_{S1}$$

- a

=

Interasse delle rotaie a sfere [mm]
- f

=

Fattore di montaggio (classe di montaggio) [1]
- S₁

=

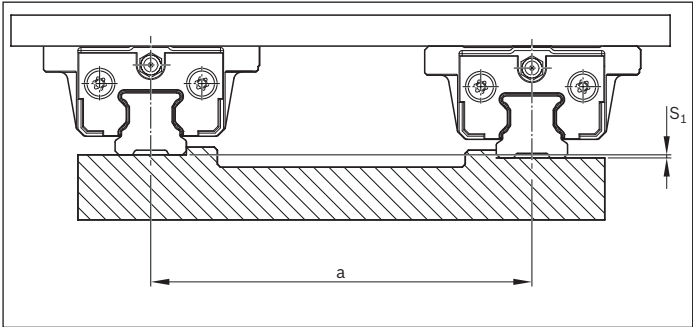
Scostamento in altezza ammesso delle rotaie a sfere [mm]
- T_{S1}

=

Tolleranza classe di precisione in senso trasversale [mm]
- Y

=

Fattore di calcolo senso trasversale [1]



Fattore di calcolo	Per classe di precarico		
	C0	C1	C2
Y	4,3 · 10 ⁻⁴	2,8 · 10 ⁻⁴	1,7 · 10 ⁻⁴

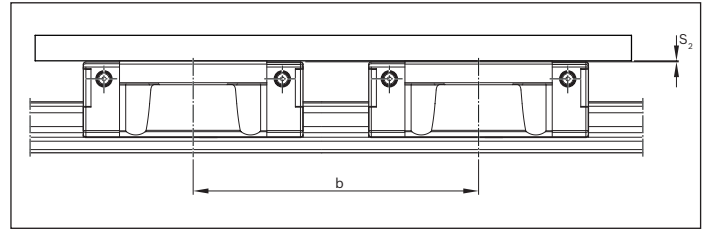
Con tolleranza classe di precisione in senso trasversale T_{S1} [mm]:

Rotaia a sfere				
		N	H	P
Pattini a sfere	N	0,200	0,096	0,064
	H	0,184	0,080	0,048
	P	0,176	0,072	0,040

Scostamento in altezza ammesso in senso longitudinale S_2

$$S_2 = f \cdot b \cdot X - T_{S2}$$

- f = Fattore di montaggio (classe di montaggio) [1]
 b = Interasse dei pattini a sfere [mm]
 S_2 = Scostamento in altezza ammesso dei pattini a sfere [mm]
 X = Fattore di calcolo direzione longitudinale [1]
 T_{S2} = Tolleranza classe di precisione in senso longitudinale [mm]



Fattore di calcolo	Con lunghezza pattino	
	Lunghezza standard xNx	Lunga xLx
X	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$

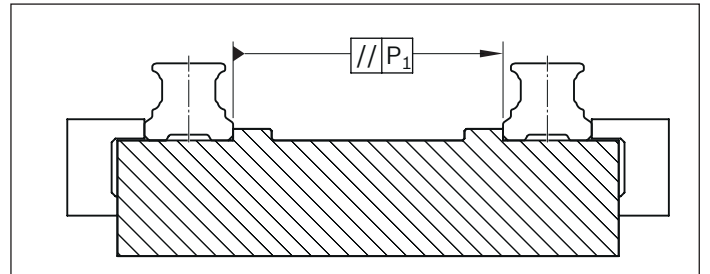
Con tolleranza classe di precisione in senso longitudinale T_{S2} [mm]:

Rotaia a sfere				
		N	H	P
Pattini a sfere	N	0,030	0,030	0,030
	H	0,015	0,015	0,015
	P	0,007	0,007	0,007

Errore di parallelismo ammesso P_1 delle rotaie di guida

$$P_1 = f \cdot P_{pr}$$

- f = Fattore di montaggio (classe di montaggio) [1]
 P_1 = Errore di parallelismo ammesso [mm]
 P_{pr} = Errore di parallelismo nella classe di precarico [mm]



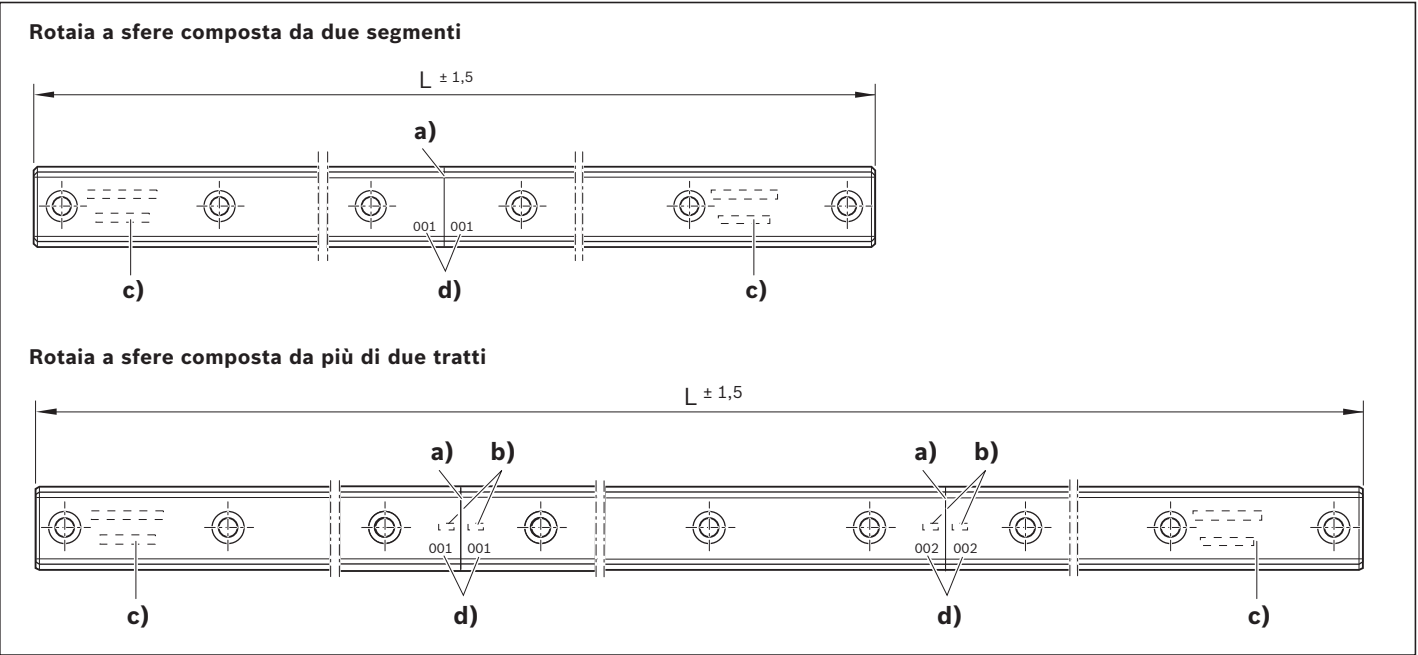
Con errore di parallelismo P_{pr} [mm]:

Classe di precarico		C0	C1	C2
Pattini a sfere	15	–	0,009	0,005
	20	0,018	0,011	0,006
	25	0,019	0,012	0,007
	30	0,021	0,014	0,009
	35	0,023	0,015	0,010
	45	0,028	0,019	0,012

Rotaia a sfere in più tratti

Avvertenza per la rotaia a sfere

- ▶ Le parti appartenenti a una rotaia a sfere composta da più tratti si possono immediatamente distinguere dall’etichetta posta sull’imballaggio. Tutti i tratti che compongono una rotaia hanno lo stesso numero di identificazione.
- ▶ L’etichetta si trova sulla superficie della testa della rotaia a sfere.



L = Lunghezza rotaia (mm)
n_B = Numero dei fori (-)

- a) Giunzione
- b) Numero di identificazione della rotaia
- c) Appellativo completo sul primo e sull'ultimo tratto
- d) Numero di riferimento della giunzione

Avvertenza sulla struttura di attacco

Tolleranze ammissibili della posizione dei fori di fissaggio per la costruzione annessa

Grandezza	Tolleranza della posizione dei fori (mm)
15 - 35	Ø 0,2
45	Ø 0,3

In caso di rotaie di guida in più tratti, le tolleranze effettive dei tratti possono sommarsi.
I fori di fissaggio nella struttura di attacco possono inoltre trovarsi all'esterno della tolleranza e può essere necessaria una rielaborazione della struttura di attacco.

Fissaggio

Calcolo dei giunti bullonati

A causa dei giunti bullonati dei pattini e della rotaia di guida si creano massimo due forze di trazione statica $F_{0z \max}$, momento torcente statico massimo $M_{0x \max}$ e massimo carico ai lati $F_{0y \max}$ senza listello di arresto che possono essere trasmessi dalla guida lineare. Il carico massimo di una guida su rotaia profilata quindi non viene determinato soltanto dalle capacità portanti statiche C_0 secondo ISO 14728-2 e dai momenti di carico statici M_{t0} , bensì anche dai collegamenti a vite.

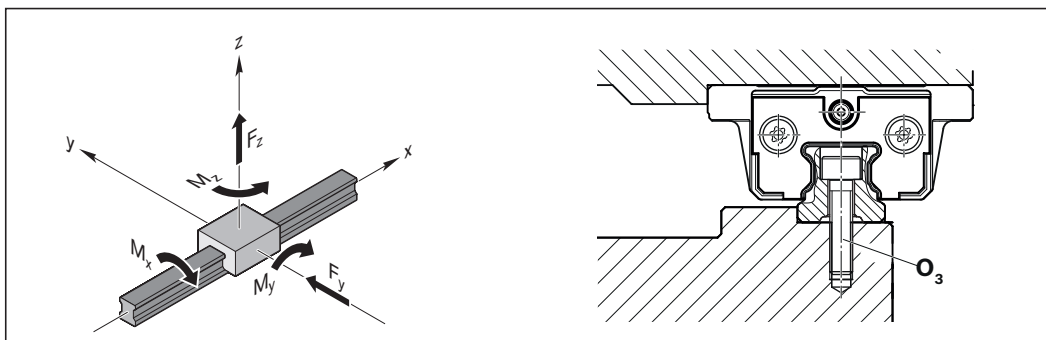
Normalmente i pattini a sfere vengono fissati con 4 viti. Le rotaie a sfere hanno a intervalli regolari un collegamento a vite su fila singola o doppia, in cui le viti, che si trovano direttamente sotto il pattino, sono maggiormente sollecitate. Se pattino e rotaie sono avvitati con viti della stessa classe di resistenza, il collegamento a vite tra la rotaia e la base (O3) è fondamentale per le forze e i momenti massimi trasferibili.

Il calcolo dei valori della tabella specificati per la classe di resistenza 8.8, 10.9 e 12.9 è stato effettuato secondo DIN 637 (agosto 2013): cuscinetto a rotolamento - norme di sicurezza per il dimensionamento e il funzionamento delle guide su rotaia profilata con circolazione del corpo volvente. Rispetto alla norma, i valori calcolati da Bosch Rexroth comprendono una maggiore sicurezza. Il calcolo dei collegamenti a vite è basato sulle dimensioni riportate nel catalogo (dimensioni delle viti, lunghezza pattino, lunghezze per il serraggio, profondità di avvitamento, diametro del foro, divisione dei fori della rotaia, larghezza rotaia, ecc.). I collegamenti a vite che deviano da questo devono essere ricalcolati secondo VDI 2230. La forma massima di trazione statica nonché il momento torcente statico massimo di una guida a sfere su rotaia sono ottenuti dalla somma delle forze assiali delle viti rotaia nel flusso di alimentazione. Tuttavia la forza laterale statica di massima è determinata dalla somma delle forze di serraggio delle viti rotaia in flusso di alimentazione.

Valori di ingresso nel calcolo:

- | | |
|--|------------------|
| - Coefficiente d'attrito nella parte filettata | $\mu_G = 0,125$ |
| - Coefficiente di attrito sulla superficie di contatto sotto testa | $\mu_K = 0,125$ |
| - Coefficiente di attrito nel giunto di separazione | $\mu_T = 0,2$ |
| - Fattore di serraggio per la chiave dinamometrica | $\alpha_A = 1,5$ |

I coefficienti di attrito utilizzati e il fattore di serraggio sono valori consueti nella pratica. A secondo dell'applicazione del cliente e della procedura di montaggio, i valori di ingresso effettivo possono differire fortemente da quelli presunti. Ciò deve essere verificato ad ogni dimensionamento ed eventualmente i collegamenti a vite devono essere ricalcolati con i valori effettivi secondo VDI 2230. Già piccole differenze rispetto ai valori presunti nel calcolo di Bosch Rexroth comportano coppie di serraggio diverse e forze di trazione, momenti torcenti e/o forze laterali statiche massime trasferibili.



Coppie di serraggio per guide su rotaia profilate

Le coppie di serraggio delle viti in classe di resistenza 8.8, 10.9 e 12.9 sono state calcolate per le dimensioni della guida a sfere su rotaia Rexroth. Descrizioni dettagliate dei possibili collegamenti a vite da O1 a O6 sono riportate alle pagine successive.

Pattini

Grandezza	FNS, FLS								SNS, SLS, SNH, SLH			
	Avvitato dall'alto				Avvitato dal basso				Avvitato dall'alto			
	O4				O1				O5			
		8.8	10.9	12.9		8.8	10.9	12.9		8.8	10.9	12.9
15	M5	6,3	9,2	11	M4	3,2	4,8	5,5	M4	3,1	4,6	5,4
20	M6	11	16	18	M5	6,4	9,5	11	M5	6,3	9,2	11
25	M8	26	38	44	M6	9,8	9,8	9,8	M6	11	16	18
30	M10	51	74	87	M8	27	31	31	M8	26	38	44
35	M10	51	74	87	M8	27	31	31	M8	26	38	44
45	M12	87	130	130	M10	52	69	69	M10	51	74	87

Rotaia di guida

Grandezza	Avvitato dall'alto			
	O3			
		8.8	10.9	12.9
15	M4	3,1	4,6	5,4
20	M5	6,4	9,4	11
25	M6	11	16	18
30	M8	26	38	44
35	M8	26	38	44
45	M12	88	110	110

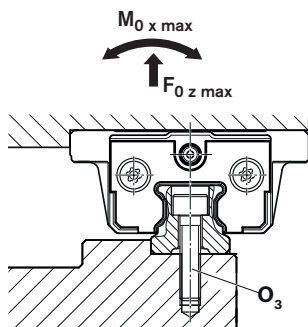
Forze massime statiche di trazione e momenti torcenti di guide su rotaia profilata

I collegamenti a vite di una guida su rotaia profilata possono trasferire solo una forza di trazione limitata F_z oppure un momento torcente limitato M_x . Se questi valori limite vengono superati, la guida si stacca dalla struttura di collegamento. I valori ammissibili di una guida risultano dalla massima forza assiale possibile di un collegamento a vite della rotaia di guida. Il superamento del carico statico massimo indicato non è consentito.

I valori riportati nella tabella sono valori indicativi per le forze di trazione statica consentite $F_{0z \max}$ e per i momenti torcenti $M_{0x \max}$, che sono validi solo se le seguenti condizioni sono soddisfatte:

- Dimensioni delle viti, il numero di bulloni e dimensioni di montaggio contenuti nel catalogo
- Stessa classe di resistenza delle viti di fissaggio di pattino e rotaia
- Struttura di attacco in acciaio
- Si verifica in forma statica una forza di trazione F_z oppure un momento torcente M_x
- Forza di trazione F_z e momento torcente M_x non si verificano contemporaneamente
- Nessuna sovrapposizione con una forza laterale F_y oppure con momenti longitudinali M_y / M_z

Se queste condizioni non vengono soddisfatte, il collegamento a vite deve essere calcolato in base a VDI 2230. Se le sollecitazioni risultanti si trovano di poco sotto i valori limite di carico, Bosch Rexroth consiglia di controllare anche i collegamenti a vite.



Forze di trazione

Grandezza	Forze di trazione statiche massime $F_{0z \max}$ in [N]					
	Normale			Lungo		
	xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	2430	3930	4730	2430	3930	4730
20	4250	6740	8060	4640	7350	8790
25	6160	9670	11500	8200	12900	15400
30	11800	18200	21600	13200	20400	24200
35	11700	18000	21400	15400	23800	28200
45	28900	36000	36000	36700	45700	45700

Momenti torcenti

Grandezza	Momenti torcenti statici massimi $M_{0x \max}$ in [Nm]					
	Normale			Lungo		
	xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	16	26	32	16	26	32
20	39	62	74	43	68	81
25	63	99	120	84	130	160
30	150	230	280	170	260	310
35	180	280	330	240	370	440
45	610	770	770	780	970	970

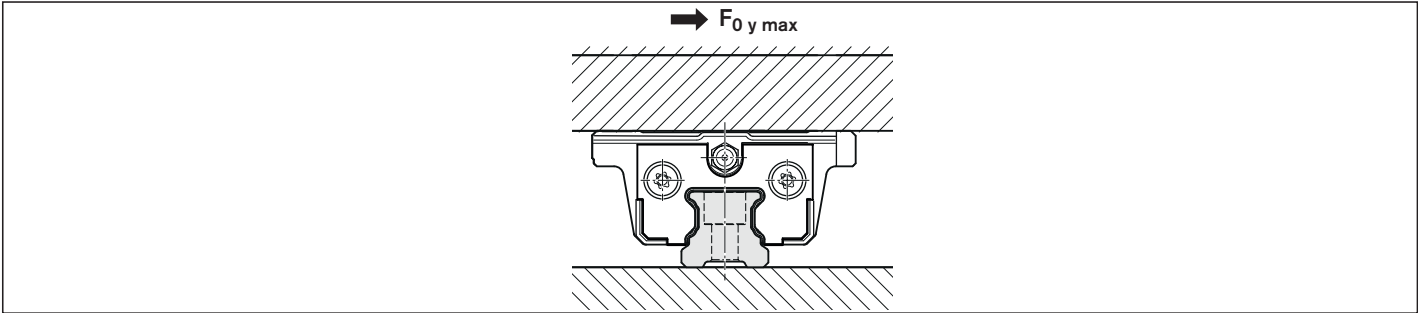
Massimo carico laterale statico senza staffe di arresto

Per garantire un montaggio sicuro Rexroth consiglia di utilizzare staffe di arresto su pattino e rotaia di guida. Se non vengono utilizzate staffe di arresto nel pattino o nella rotaia, con carico ai lati maggiore è possibile uno scivolamento della guida. La forza di fissaggio del collegamento a vite è troppo bassa non appena vengono superate le forze laterali riportate nella tabella.

I valori riportati nella tabella sono valori indicativi per le forze statiche laterali consentite $F_{0y\max}$, che sono validi solo se le seguenti condizioni sono soddisfatte:

- Dimensioni delle viti, il numero di bulloni e dimensioni di montaggio contenuti nel catalogo
- Stessa classe di resistenza delle viti di fissaggio di pattino e rotaia
- Struttura di attacco in acciaio
- Nessuna sovrapposizione con forza di trazione F_z , momenti torcenti M_x o momento longitudinali M_y / M_z

Se queste condizioni non vengono soddisfatte, il collegamento a vite deve essere calcolato in base a VDI 2230. Se le sollecitazioni risultanti si trovano di poco sotto i valori limite di carico, Bosch Rexroth consiglia di controllare anche i collegamenti a vite.



Forze laterali

Grandezza	Forze laterali statiche massime $F_{0y\max}$ in [N]					
	Normale			Lungo		
	xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	370	600	720	370	600	720
20	640	1010	1210	700	1100	1320
25	920	1450	1730	1230	1930	2300
30	1770	2730	3250	1980	3060	3640
35	1790	2750	3260	2360	3630	4310
45	4290	5340	5340	5440	6780	6780

Fissaggio con viti

▲ Se la forza applicata lateralmente supera i valori indicativi (vedere Pattini a sfere corrispondenti), è necessario provvedere al bloccaggio del pattino a sfere mediante spinatura!

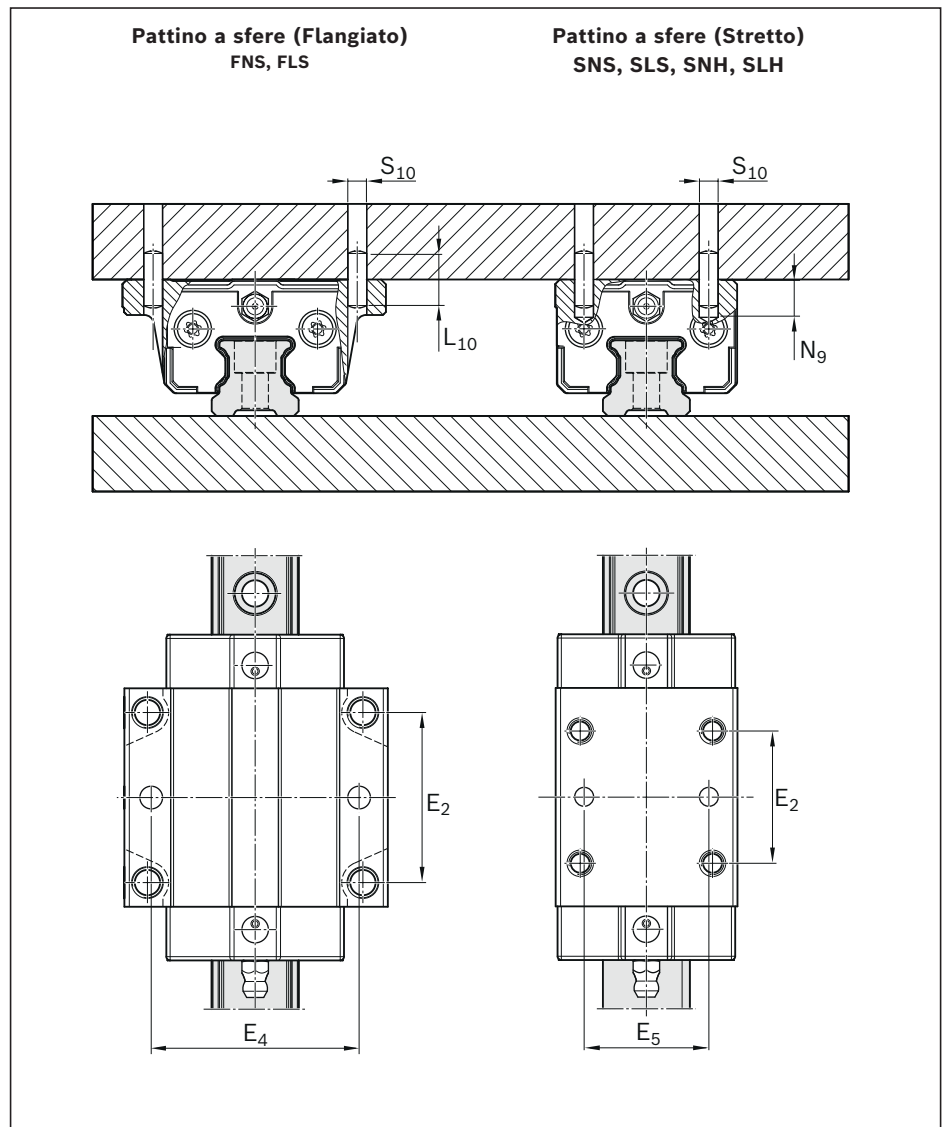
Per le dimensioni consigliate per i fori di spinatura, vedere il disegno quotato e le dimensioni.

Spine utilizzabili

- Spina conica (temprata) o
- Spina cilindrica DIN ISO 8734

Avvertenza

- Nelle posizioni raccomandate per i fori di spinatura possono essere eseguiti dei prefori al centro del pattino a sfere ($\varnothing < S_{10}$). Sono adatti per la preforatura.
- Se fosse necessario, effettuare la spinatura in un'altra posizione (ad es. attacco di lubrificazione centrale), questa non deve essere superata in direzione longitudinale dalla quota E_2 (per la quota E_2 vedere le tabelle dimensionali dei corrispondenti pattini a sfere). Rispettare le quote E_4 e E_5 !
- Ultimare i fori di spinatura soltanto dopo il montaggio.
- Richiedere il "Manuale di montaggio per guide su rotaia profilata".



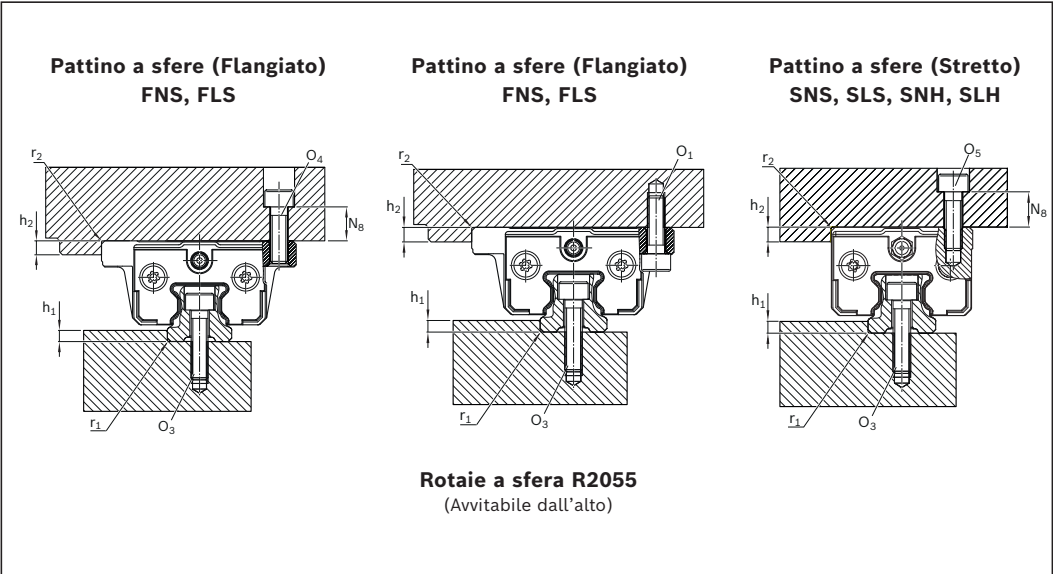
Grandezza	Dimensioni (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6,0	4
20	53	32	24	7,5	5
25	55	35	32	9,0	6
30	70	40	36	12,0	8
35	80	50	40	13,0	8
45	98	60	50	18,0	10

1) Spina conica (temprata) o spina cilindrica DIN ISO 8734

Esempi per combinazioni

Le combinazioni indicate sono esempi. In linea di massima, si possono combinare tutti i pattini a sfere con tutte le rotaie a sfere.

Rotaia a sfere con pattino a sfere



Grandezza	Dimensioni (mm)					
	$h_{1\min}$	$h_{1\max}$	h_2	N_8	$r_{1\max}$	$r_{2\max}$
15	2,5	3,5	4	6	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10	0,8	0,8
30	3,0	5,0	6	10	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	0,8	0,8
45	4,5	8,0	8	14	0,8	0,8

Viti di fissaggio

⚠ Se soggette a sollecitazioni elevate, controllare sempre la sicurezza costruttiva delle viti!

Vedere a tale proposito la sezione "Istruzioni di montaggio generali".

Grandezza	Dimensioni delle viti			Rotaia a sfere
	Pattini a sfere			
	<div>O₁</div> <div>ISO 4762</div> <div>4 pezzi</div>	<div>O₄</div> <div>ISO 4762</div> <div>4 pezzi</div>	<div>O₅</div> <div>ISO 4762</div> <div>4 pezzi</div>	
15	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20
20	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25
25	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30
30	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30
35	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35
45	M10x30	M12x30	M10x30	M12x45

Avvertenze per la lubrificazione

La durata di vita della guida a sfere su rotaia viene influenzata in maniera determinante dalla lubrificazione. È inoltre necessario aver letto completamente e compreso la documentazione e, in particolare, il capitolo "Lubrificazione". Tutti i dati relativi alla lubrificazione si basano su valori sperimentali ed esperienze sul campo e sono raccomandazioni di Bosch Rexroth.

► Per i lubrificanti raccomandati, vedere il capitolo Lubrificanti.

⚠ Se si utilizza un distributore progressivo per lubrificazione a grasso, attenersi alla quantità di dosaggio minima per la rilubrificazione secondo la tabella 2.

Il gestore è personalmente responsabile della scelta della guida a sfere su rotaia e della sua alimentazione con una quantità sufficiente lubrificante adatto. Queste avvertenze non esonerano il gestore dal verificare personalmente la conformità e l'idoneità del lubrificante alla sua applicazione.

⚠ Per garantire l'alimentazione di lubrificante si devono utilizzare i raccordi di lubrificazione riportati nel capitolo "Accessori". Per l'utilizzo di altri raccordi di lubrificazione bisogna far attenzione che siano dello stesso tipo dei raccordi di lubrificazione Rexroth.

Lubrificanti

(vedere capitolo Lubrificanti)

- Grasso (NLGI 02)
- Grasso fluido (NLGI 00)
- Olio (ISO VG 220)

Elementi terminali

(vedere capitolo Accessori per pattini a sfere)

- Nipplo di lubrificazione
- Collegamenti a innesto
- Collegamenti a vite del tubo
- O-ring, adattatore lubrificazione
(attacco di lubrificazione superiore)

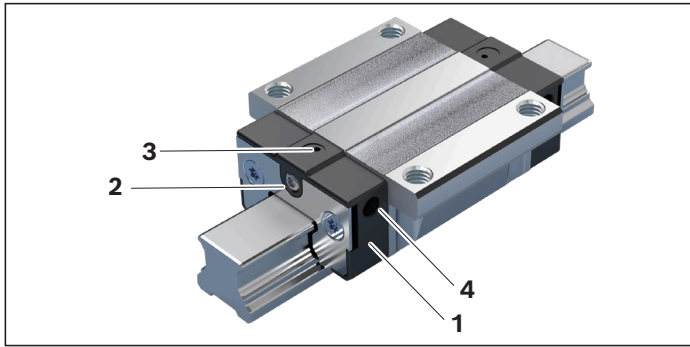
Introduzione

- Manuale (pressa di ingrassaggio manuale)
- Impianto a lubrificazione progressiva
- Impianto di lubrificazione monotubo in funzione del consumo tramite ripartitore a pistone
- Lubrificazione con unità di lubrificazione frontale

Quantità di lubrificante, intervalli di lubrificazione, istruzioni

- Prima lubrificazione e rilubrificazione
(vedere il capitolo Prima lubrificazione e rilubrificazione)
- Intervalli di rilubrificazione
(vedere il capitolo Intervalli di rilubrificazione)
- Quantità minime di dosaggio
(vedere il capitolo Quantità minime di dosaggio)
- Dimensionamento del ciclo di lubrificazione
(vedere il capitolo Lubrificazioni con impianti di lubrificazione centrali)

Attacchi per la lubrificazione



I pattini a sfere Compact Line dispongono per ogni cuffia terminale di 4 possibilità di attacco attraverso cui è possibile introdurre il lubrificante. Tramite i canali integrati nelle cuffie terminali il lubrificante viene alimentato uniformemente ai 4 circuiti delle sfere.

- 1) Cuffia terminale (2x)
- 2) Attacco di lubrificazione anteriore
- 3) Attacco di lubrificazione superiore
- 4) Attacco di lubrificazione laterale (2x per cuffia terminale)

Selezione dell'attacco di lubrificazione

Con corsa normale (corsa > 2 x lunghezza del pattino a sfere B₁)

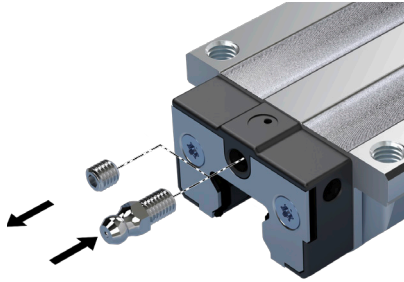
Lubrificazione sufficiente su una delle due cuffie terminali. In caso di montaggio verticale o obliquo e lubrificazione con grasso fluido o olio la lubrificazione deve avvenire tramite la cuffia terminale disposta più in alto.

In caso di corsa breve (corsa < 2 x lunghezza del pattino a sfere B₁)

La lubrificazione deve avvenire tramite entrambe le cuffie terminali.

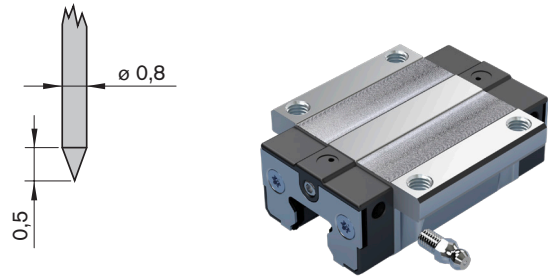
Messa in funzione degli attacchi per la lubrificazione

Attacco di lubrificazione anteriore:



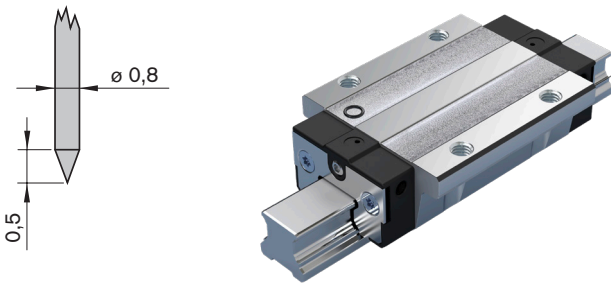
1. Svitare la spina filettata.
2. Avvitare obliquamente l'elemento di lubrificazione.

Attacchi di lubrificazione laterali (2x):



1. Riscaldare la punta metallica (Ø 0,8 mm).
2. Perforare con cautela la plastica in corrispondenza del foro sbizzato con una punta metallica calda. Profondità massima ammissibile: 1mm.
3. Avvitare verticalmente gli elementi di lubrificazione, event. sbizzare la parte filettata con la vite o con il maschiatore.

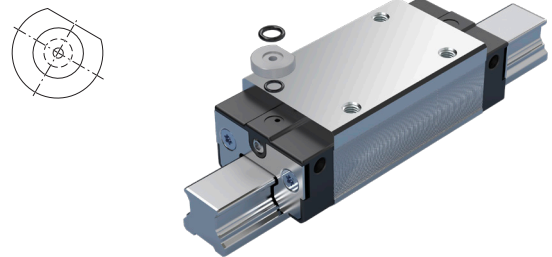
Attacco di lubrificazione superiore:



1. Riscaldare la punta metallica Ø 0,8 mm.
2. Perforare con cautela la plastica in corrispondenza del foro sbizzato con una punta metallica calda. Profondità massima ammissibile: 1mm.
3. Inserire l'o-ring nell'incavo.
(l'o-ring non è compreso nella dotazione del pattino a sfere, vedere gli accessori dei pattini a sfere).

Attacco di lubrificazione superiore, pattino alto:

Utilizzare l'adattatore di lubrificazione



1. Aprire l'attacco di lubrificazione (come per l'attacco di lubrificazione in alto).
2. Inserire l'o-ring nell'incavo.
3. Inserire l'adattatore di lubrificazione obliquamente nell'incavo e spingerlo sul componente in acciaio con il lato diritto. Per il fissaggio, utilizzare del grasso.
4. Inserire l'o-ring nell'adattatore di lubrificazione. (gli o-ring sono compresi nella dotazione dell'adattatore di lubrificazione).

Avvertenze:

- In alternativa è possibile aprire gli attacchi di lubrificazione ai lati e in alto con una punta elicoidale d Ø 0,8 o 1,0 mm. Attenersi alla massima profondità di perforazione di 1mm. Evitare la penetrazione di trucioli nel canale di lubrificazione.
 - Per ogni cuffia terminale deve essere utilizzato un solo attacco di lubrificazione.
 - Pressione di lubrificazione massima 30 bar, in caso di lubrificazione con pressa manuale esercitare pressione lentamente.
 - Per una selezione dei possibili elementi di lubrificazione vedere il capitolo "Accessori dei pattini a sfere".
- A tal fine contattare anche il produttore degli impianti di lubrificazione.

Lubrificanti

I pattini a sfere Compact Line possono essere lubrificati con grasso, grasso fluido o olio:

	Grasso (NLGI 2)	Grasso fluido (NLGI 00)	Olio (ISO VG 220)
Introduzione	►Pressa di ingrassaggio manuale ►Impianto a lubrificazione progressiva	►Impianto di lubrificazione monotubo in funzione del consumo tramite ripartitore a pistone ►Impianto a lubrificazione progressiva	►Impianto di lubrificazione monotubo in funzione del consumo tramite ripartitore a pistone ►Impianto a lubrificazione progressiva
Raccomandazione	Elkalub GLS 135/N2* ►Grasso ad alte prestazioni saponificato al litio della classe 2 NLGI conforme a norma DIN 51818 (KP2K-20 conforme a norma DIN 51825) ►Buona resistenza all'acqua ►Protezione anticorrosione ►Campo di temperatura: Da -20 a +80°C	Elkalub GLS 135/N00* ►Grasso ad alte prestazioni a base di saponi di litio, classe NLGI 00 secondo DIN 51818 (GP00K-20 secondo DIN 51826) ►Buona resistenza all'acqua ►Protezione anticorrosione ►Campo di temperatura: Da -20 a +80°C	Shell Tonna S3 M 220 ►Olio speciale demulsificante per rotaie e guide per macchine utensili, (CLP conforme a norma DIN 51517-3, VG 220 conforme a norma ISO 3448) ►miscela composta di oli minerali altamente raffinati e additivi ►Utilizzabile anche in caso di intensa miscelazione con refrigeranti/ lubrificanti
Prodotti alternativi autorizzati	►Castrol Tribol GR 100-2PD* ►Dynalub 510	►Castrol Tribol GR 100-00PD* ►Dynalub 520	►Mobil Vactra Oil No. 4*

*) Non viene assunta alcuna responsabilità per eventuali modifiche alle caratteristiche del prodotto di questi lubrificanti.

Tabella 1

Avvertenze relative a Dynalub

(omologato solo per Paesi dell'Unione europea, non autorizzato al di fuori dall'UE.)

Il grasso omogeneo a fibre corte è perfettamente indicato per la lubrificazione di elementi lineari a condizioni ambientali normali:

- per carichi fino al 50 % C
- per applicazioni con corse brevi > 1 mm
- per l'intervallo di velocità ammissibile nelle guide a sfere su rotaia

Il Foglio delle specifiche del prodotto e la Scheda informativa di sicurezza "Dynalub" sono disponibili sul nostro sito Internet al seguente indirizzo www.boschrexroth.com.

⚠ L'utilizzo di lubrificanti diversi da quelli indicati comporta la riduzione degli intervalli di rilubrificazione e delle prestazioni in termini di corsa breve e rapporti di carico, nonché possibili interazioni chimiche tra plastiche, lubrificanti e conservanti. Inoltre, deve esserne garantita l'erogazione all'interno dei sistemi di alimentazione centralizzata.

⚠ Non è consentito l'utilizzo di lubrificanti con additivi solidi (quali, ad esempio, grafite e MoS₂)!

► Qualora l'applicazione richieda particolari requisiti ambientali (ad es. camera bianca, applicazioni sotto vuoto, uso alimentare, uso di fluidi forti o aggressivi, temperature estreme), vi preghiamo di contattarci. In questo caso sarà necessario un controllo separato ed eventualmente una selezione alternativa di lubrificante. Requisiti specifici richiedono guarnizioni e raschiatori specifici (vedere il capitolo "Accessori per pattini a sfere"). Si prega di rendere disponibili tutte le informazioni riguardanti la vostra applicazione.

Tenere in considerazione il capitolo Manutenzione.

Prima lubrificazione e rilubrificazione

La procedura seguente vale indipendentemente dal tipo di lubrificazione.

Per la lubrificazione con impianti a lubrificazione centralizzata sono disponibili ulteriori avvertenze e il dimensionamento della lubrificazione è descritta nel capitolo "Lubrificazione con impianti a lubrificazione centralizzata". Ad ogni lubrificazione devono essere rispettate le quantità minime di dosaggio indicate nella tabella 3.

⚠ Non mettere mai in esercizio i pattini a sfere senza aver eseguito la lubrificazione di base. In caso di ingrassaggio dallo stabilimento, la prima lubrificazione non è necessaria. Le guide a sfere su rotaia Rexroth vengono fornite con trattamento protettivo.

⚠ I serbatoi di pompe o i serbatoi di riserva per il lubrificante devono essere equipaggiati con agitatore per garantire che il lubrificante rimanga fluido e omogeneo (evitare la formazione di mulinelli nel serbatoio).

► Per una scelta dei possibili raccordi di lubrificazione vedere il capitolo "Accessori per pattini a sfere" (a questo scopo contattare anche il produttore del vostro sistema di lubrificazione).

Prima lubrificazione:

⚠ I pattini a sfere Compact Line di norma vengono sottoposti a una prima lubrificazione. Una prima lubrificazione (lubrificazione iniziale) è necessaria solo in caso di pattini non ingrassati (numero d'identificazione R205X XXX 24).

⚠ Le guarnizioni del pattino a rulli devono essere oliate o ingrassate con il rispettivo lubrificante prima dell'inserimento sulla rotaia di guida.

1. Utilizzare la quantità di lubrificante indicata in tabella 2, in caso di applicazioni che richiedono una corsa breve, introdurre il lubrificante in entrambe le cuffie terminali
2. Mettere in movimento il pattino a sfere facendogli compiere tre corse doppie, lunghezza di corsa > 3 x la lunghezza del pattino
3. Ripetere l'operazione 1 e 2 (lubrificazione con olio: ripetere 1 x)
4. Controllare se lo strato di grasso sulla rotaia è visibile

Rilubrificazione:

► Quando l'intervallo di rilubrificazione indicato nel capitolo "Intervalli di rilubrificazione" viene raggiunto, occorre eseguire una rilubrificazione.

⚠ Nella rilubrificazione non è possibile passare dalla lubrificazione con grasso alla lubrificazione a olio.

⚠ In presenza di influssi ambientali quali imbrattamento, temperature elevate, vibrazioni, urti ecc. consigliamo intervalli di rilubrificazione brevi.

⚠ Al più tardi dopo 2 anni si richiede la rilubrificazione anche in condizioni d'esercizio normali per via dell'invecchiamento del grasso.

⚠ In caso di lubrificazione tramite impianti a lubrificazione centralizzata, l'operazione di lubrificazione viene stabilita in base al capitolo "Lubrificazione con impianti a lubrificazione centralizzata".

1. Utilizzare la quantità di lubrificante indicata in tabella 2, in caso di applicazioni che richiedono una corsa breve, introdurre il lubrificante in entrambe le cuffie terminali.
2. Mettere in movimento il pattino a sfere facendogli compiere tre corse doppie, lunghezza di corsa > 3 x la lunghezza del pattino

Quantità lubrificante

Grandezza	Prima lubrificazione (cm ³) ¹⁾		Rilubrificazione (cm ³)	
	Grasso (NLGI2) Grasso fluido (NLGI00)	Olio (ISO VG 220)	Grasso (NLGI2) Grasso fluido (NLGI00)	Olio (ISO VG 220)
15	0,4 (3x)	0,6 (2x)	0,4 (2x)	0,6
20	0,7 (3x)	1,0 (2x)	0,7 (2x)	1,0
25	1,4 (3x)	1,5 (2x)	1,4 (2x)	1,5
30	2,2 (3x)	1,6 (2x)	2,2 (2x)	1,6
35	2,2 (3x)	1,8 (2x)	2,2 (2x)	1,8
45	4,7 (3x)	3,0 (2x)	5,7 (2x)	3,0

Tabella 2

1) ⚠ In caso di pattino ingrassato per la prima volta (R205X XXX 20) la prima lubrificazione non è necessaria.

⚠ Attenersi alle avvertenze per la lubrificazione!

Intervalli di rilubrificazione

L'intervallo di rilubrificazione delle guide a sfere su rotaia varia in funzione del carico. Il rapporto di carico F_m/C_{100} consente di determinare l'intervallo di ridimensionamento in base ai grafici (figure 1-3). Dopo questa percorrenza il pattino a sfere deve essere rilubrificato (vedere il capitolo Prima lubrificazione e rilubrificazione).

Gli intervalli di rilubrificazione sono stati determinati empiricamente per le seguenti condizioni:

- ▶ Rapporto di carico F_m/C_{100}
- ▶ Nessuna alimentazione di fluidi
- ▶ Temperatura ambiente:
 $T = 10 - 40\text{ °C}$
- ▶ Fluidi di lubrificazione conformi a raccomandazione Rexroth

In caso di condizioni di esercizio differenti, mettersi in contatto, in particolare:

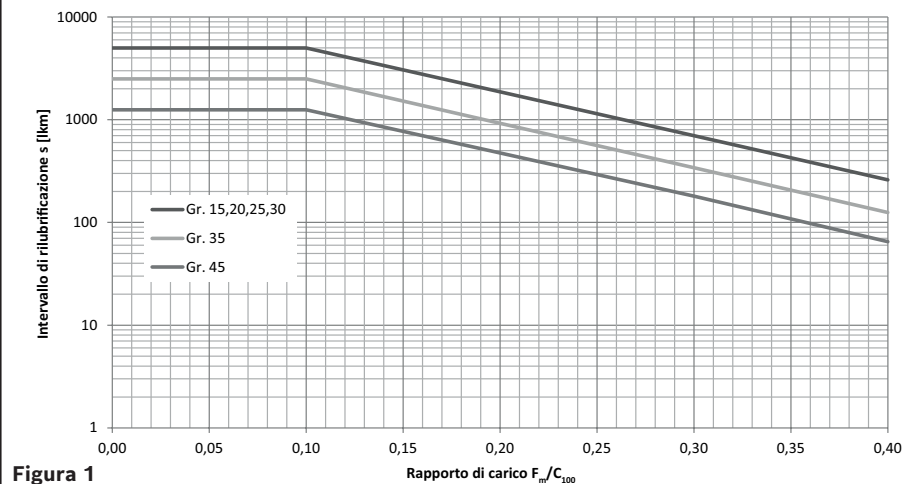
- ▶ In caso di alimentazione di refrigeranti/lubrificanti
- ▶ In caso di presenza di polveri (legno, carta,...)
- ▶ In caso di guarnizione standard (SS) in combinazione con guarnizione di testa oppure kit guarnizioni
- ▶ In caso di velocità di traslazione bassa media v_m
- ▶ In caso di aumento della temperatura ambiente
- ▶ In caso di carichi elevati
 $F_m/C > 0,4$
- ▶ In caso di corsa breve

Legenda

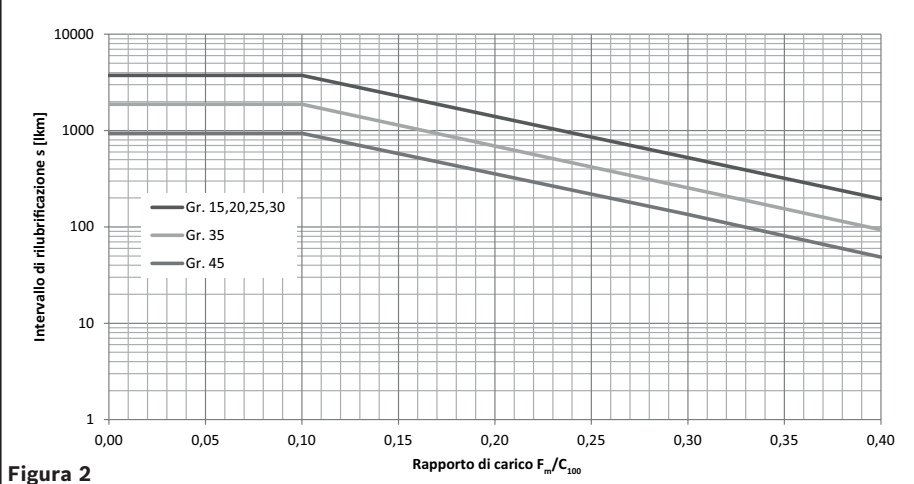
- C_{100} = Fattore di carico dinamico (N)
 F_m = Carico del cuscinetto dinamico equivalente (N)
 F_m/C_{100} = Rapporto di carico (-)
 s = Intervallo di rilubrificazione come tratto (km)

⚠ Attenersi alle avvertenze per la lubrificazione!

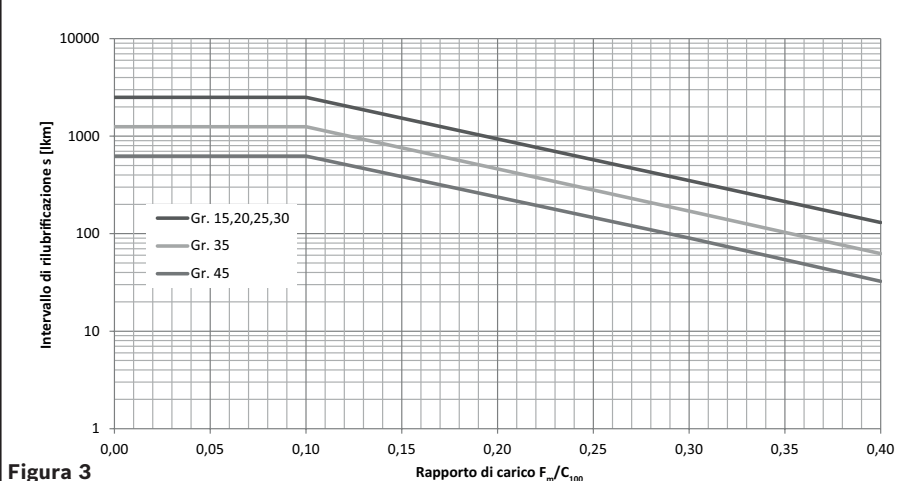
Intervallo di rilubrificazione in funzione del carico, grasso NLGI 2



Intervallo di rilubrificazione in funzione del carico, grasso fluido NLGI 00



Intervallo di rilubrificazione in funzione del carico, olio ISO VG 220



Quantità minima di dosaggio, dimensione minima distributore volumetrico

Per garantire una uniforme ripartizione del lubrificante nel pattino a sfere, per ogni operazione di lubrificazione deve essere utilizzata una quantità minima di lubrificante secondo la tabella 3. Questo aspetto è importante in particolare in caso di lubrificazione automatica mediante impianti di lubrificazione monotubo a consumo¹⁾ o impianti a lubrificazione progressiva²⁾. Valido per tutte le posizioni di montaggio. In caso di corsa breve, vale la quantità indicata per ogni cuffia terminale.

Grandezza	Grasso (NLGI2) / grasso fluido (NLGI00) (cm ³)	Olio (ISO VG 220) (cm ³)
15	0,3	0,4
20	0,3	0,6
25	0,3	0,6
30	0,3	0,6
35	0,3	0,6
45	0,3	1,0

Tabella 3

1) Grasso fluido, olio

2) Grasso, grasso fluido, olio

Lubrificazione con impianti a lubrificazione centralizzata

Per alimentare il pattino a sfere con l'impianto a lubrificazione centralizzata esistono due possibilità:

- Lubrificazione con impianto a lubrificazione progressiva (grasso, grasso fluido, olio)
- Lubrificazione con impianti di lubrificazione monotubo a consumo tramite distributori volumetrici (grasso fluido, olio)

Per la definizione del ciclo di lubrificazione negli impianti a lubrificazione centralizzata vale il seguente metodo:

Passo	Modalità di calcolo	Esempio:
		Pattini a sfere Compact Line Gr. 25 FNS Lubrificazione con impianto di lubrificazione monotubo a consumo mediante distributori a pistone Lubrificante olio (ISO VG 220) Carico $F_m = 6.540 \text{ N}$
1. Determinazione della quantità di rilubrificazione	Tabella 2, capitolo "Prima lubrificazione e rilubrificazione"	Quantità di rilubrificazione gr.25, olio: $1,5 \text{ cm}^3$
2. Determinazione della dimensione minima del distributore volumetrico / quantità minima di dosaggio	Tabella 3, capitolo "Quantità minima di dosaggio, dimensione minima distributore volumetrico"	Quantità minima di dosaggio gr.25, olio: $0,6 \text{ cm}^3$ ► Distributore volumetrico selezionato: $0,6 \text{ cm}^3$
3. Calcolo del numero di impulsi di lubrificazione per alimentare la quantità di rilubrificazione	$\text{Numero di impulsi } n = \frac{\text{Quantità di rilubrificazione (cm}^3\text{)}}{\text{Quantità per impulso di lubrificazione (cm}^3\text{)}}$ Arrotondamento al numero intero	$n = \frac{1,5 \text{ cm}^3}{0,6 \text{ cm}^3} = 2,5$ ► Per alimentare la quantità di rilubrificazione sono richiesti tre 3 impulsi di lubrificazione.
4. Determinazione dell'intervallo di rilubrificazione riportato nel capitolo "Intervalli di rilubrificazione"	$\text{Rapporto di carico } L = \frac{\text{Carico din. equivalente (N)}}{\text{Fattore di carico Fattore di carico (N)}}$ $L = \frac{F_m}{C_{100}}$	$\text{Rapporto di carico } L = \frac{6.540 \text{ N}}{21.800 \text{ N}} \approx 0,30$ Intervallo di rilubrificazione: 350 km (figura 3) ► La quantità di rilubrificazione di $1,5 \text{ cm}^3$ deve essere alimentata dopo 350 km.
5. Calcolo del ciclo di lubrificazione	$\text{Ciclo di lubrificazione} = \frac{\text{Intervallo di rilubrificazione (km)}}{\text{Numero di impulsi}}$	$\text{Ciclo di lubrificazione} = \frac{350 \text{ km}}{3} = 116 \text{ km}$ Per ogni pattino a sfere (in caso di utilizzo con corsa breve per ogni cuffia terminale) non oltre 116 km di percorrenza occorre alimentare una quantità di olio lubrificante pari a $0,6 \text{ cm}^3$.

Avvertenze:

⚠ Consigliamo di eseguire la lubrificazione iniziale manualmente prima di procedere al collegamento con l'impianto di lubrificazione centralizzato.

⚠ Tutti i condotti e gli elementi fino all'attacco al pattino a sfere devono essere riempiti con lubrificante e non devono presentare inclusioni d'aria.

⚠ I serbatoi delle pompe o quelli di riserva per il lubrificante devono essere equipaggiati con agitatore o pistone successivo per garantire il flusso del lubrificante (evitare la formazione di cavità nel serbatoio).

⚠ Se si usano refrigeranti/lubrificanti, per la lubrificazione iniziale o la lubrificazione dopo un prolungato periodo di arresto, immettere l'olio da 2 a 5 impulsi consecutivi. Durante il funzionamento vengono raccomandati come valore indicativo da 3 a 4 impulsi all'ora indipendentemente dalla percorrenza. Se possibile, lubrificare con una corsa di lubrificazione. Eseguire corse di pulitura (vedi "Manutenzione"). La scelta del refrigerante/lubrificante idoneo spetta unicamente all'utente. Una scelta inappropriata dei refrigeranti/lubrificanti può provocare l'eventuale danneggiamento della guida a sfere su rotaia. Si consiglia di contattare il produttore del refrigerante/lubrificante. Bosch Rexroth non si assume alcuna responsabilità al riguardo. Il lubrificante e il refrigerante/lubrificante devono essere armonizzati fra di loro.

► Rexroth raccomanda i distributori volumetrici della ditta SKF. Essi dovrebbero essere installati quanto più vicino possibile agli attacchi di lubrificazione del pattino a sfere. Si devono evitare lunghezze elevate e diametri ridotti delle condotte. Installare le tubazioni in pendenza verso l'alto.

► Se in un sistema a lubrificazione centralizzata si trovano altri utilizzatori, l'elemento più debole della catena definisce il ciclo di lubrificazione.

Manutenzione

Corsa di pulitura

Lo sporco può depositarsi e fissarsi soprattutto sulle rotaie a sfere libere. Per garantire il funzionamento delle guarnizioni e dei raschiatori, rimuovere regolarmente lo sporco. Si raccomanda di eseguire dopo 8 ore una "corsa di pulitura" sull'intero percorso di traslazione. In caso di imbrattamento o di impiego di refrigerante/lubrificante si raccomanda di osservare intervalli più brevi.

Prima di disattivare la macchina, effettuare sempre diversi impulsi o corse di lubrificazione in successione. Gli impulsi di lubrificazione devono avvenire quando l'asse si muove oltre la corsa massima di traslazione (corsa di pulitura).

Manutenzione

Tutti gli elementi che eseguono il raschiamento sulla rotaia a sfere devono essere regolarmente sottoposti a pulitura e lubrificazione.

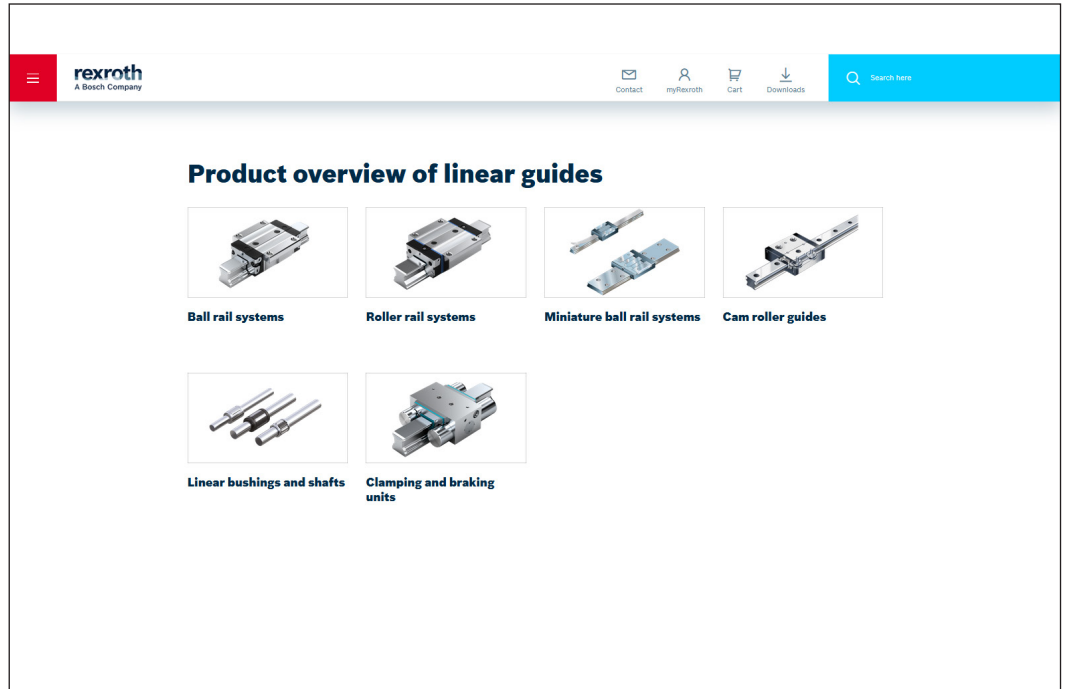
Consigliamo un controllo degli accessori almeno una volta all'anno.

Informazioni approfondite

Qui è possibile trovare ulteriori informazioni sui prodotti nonché sui training ed i servizi disponibili.

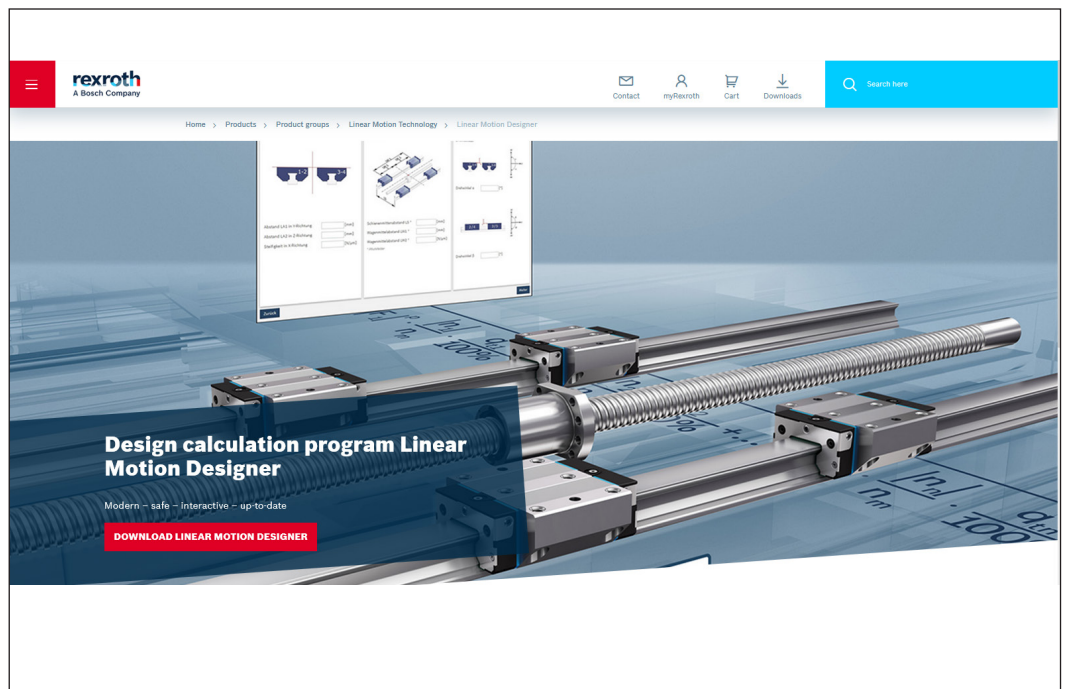
Homepage Bosch Rexroth tecnica del movimento lineare

<https://www.boschrexroth.com/web/a74aa994-0afe-4a3b-9e3f-3e615572d31a>



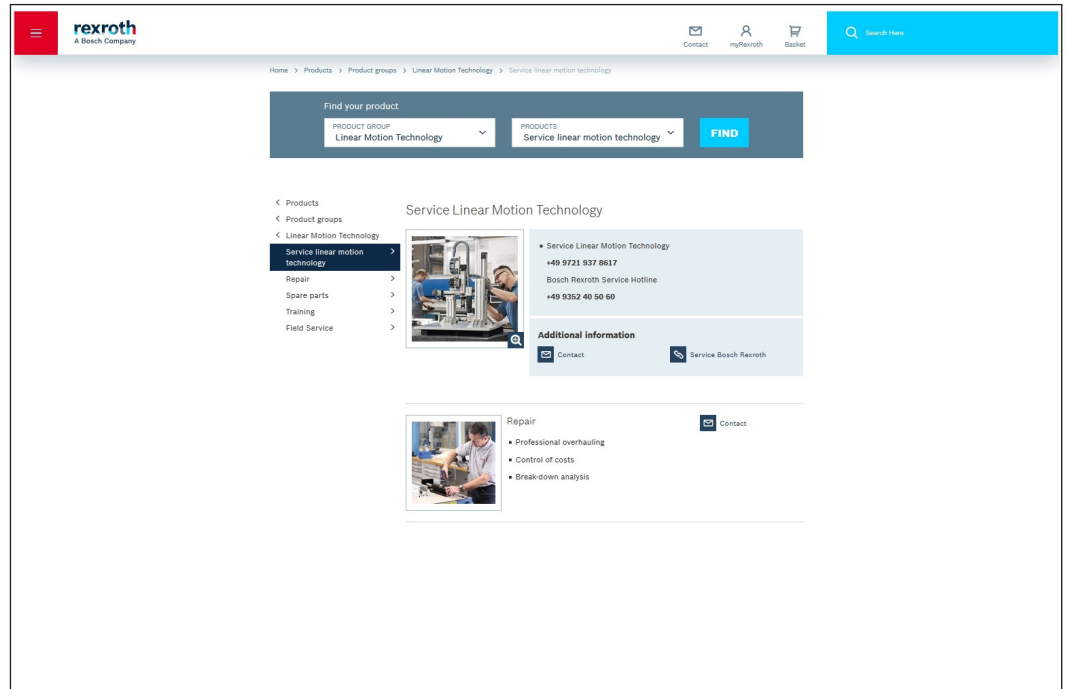
Programma di calcolo Linear Motion Designer

www.boschrexroth.com/lmd



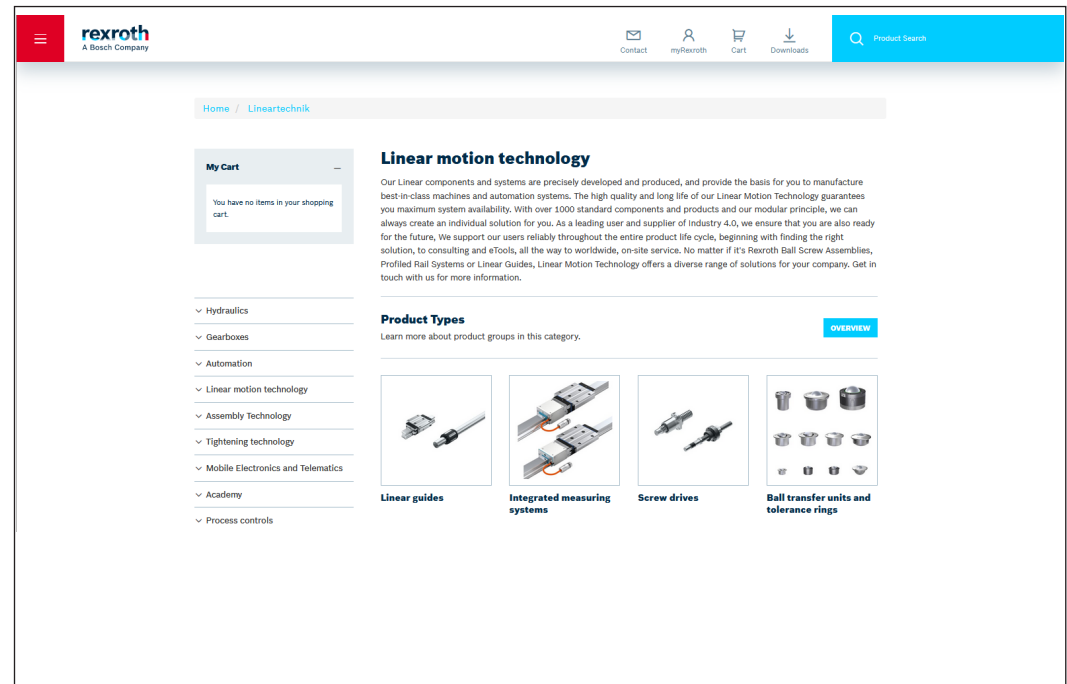
Assistenza

<https://www.boschrexroth.com/de/de/service/>



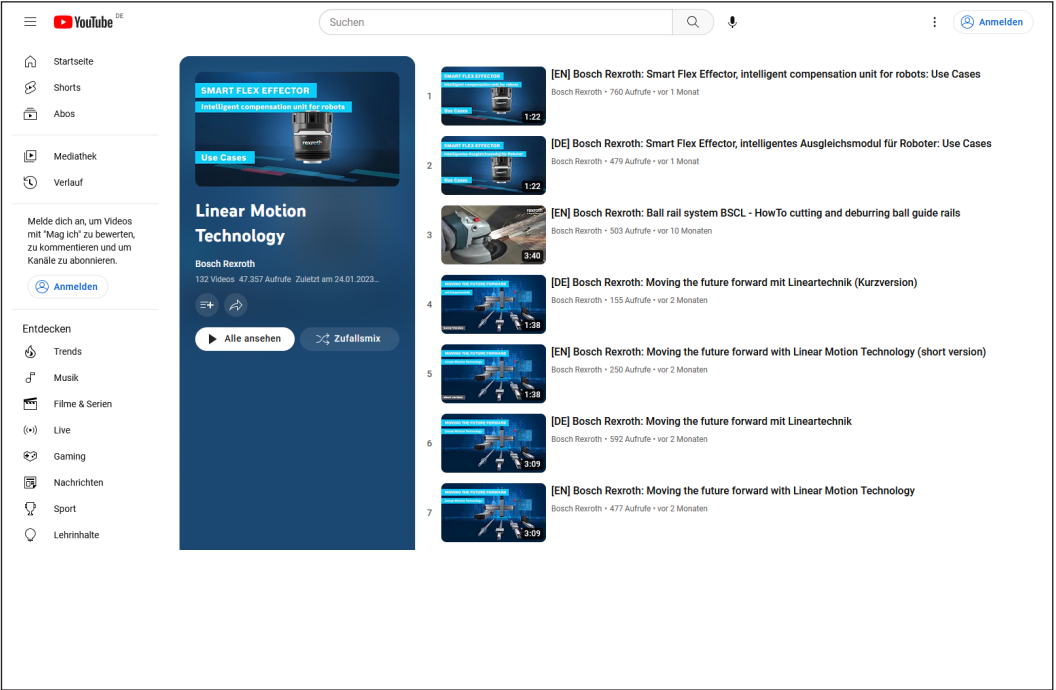
Rexroth Store

<https://store.boschrexroth.com/>



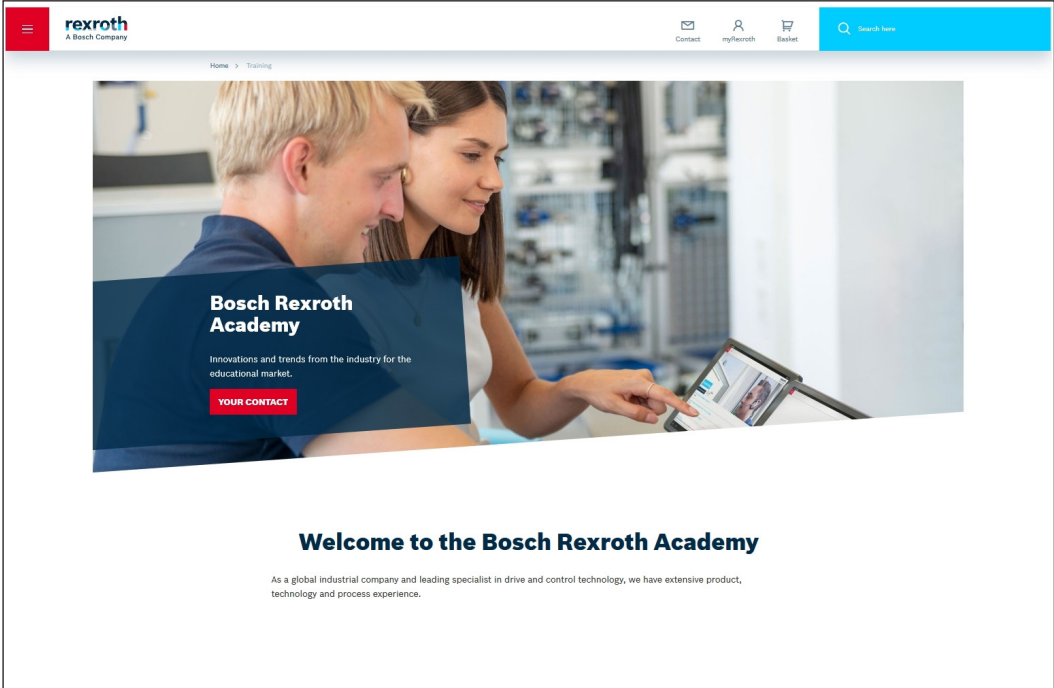
How-to: Linear Motion Technology

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyNYHTLzi-PeoiuRTpNREvZ>



Academy

<https://www.boschrexroth.com/academy/>



Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Germania
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Troverete il vostro referente locale ai seguenti recapiti:

www.boschrexroth.com/contact

Le informazioni fornite servono solo alla descrizione del prodotto.

A causa della continua evoluzione dei nostri prodotti, Da esse non si può estrapolare una dichiarazione da parte nostra relativa a una determinata caratteristica o a un'idoneità per un determinato uso. I dati forniti non esonerano l'utente da proprie valutazioni e controlli. Si deve considerare che i nostri prodotti sono soggetti ad un processo naturale di usura e invecchiamento.