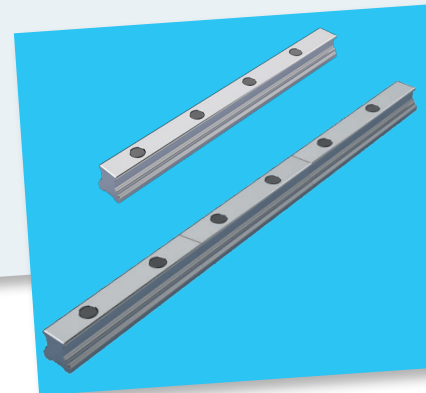
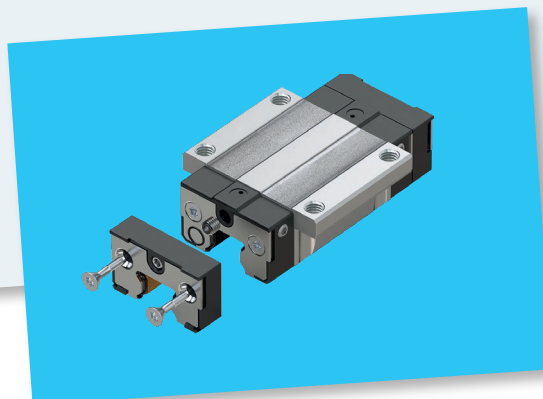
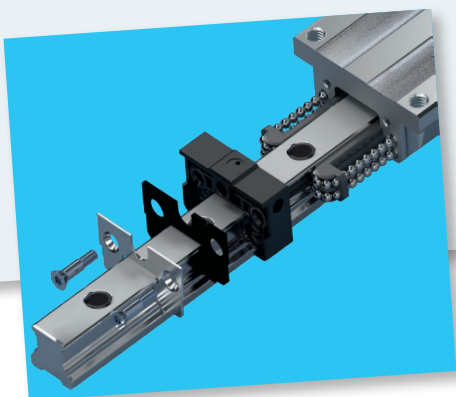
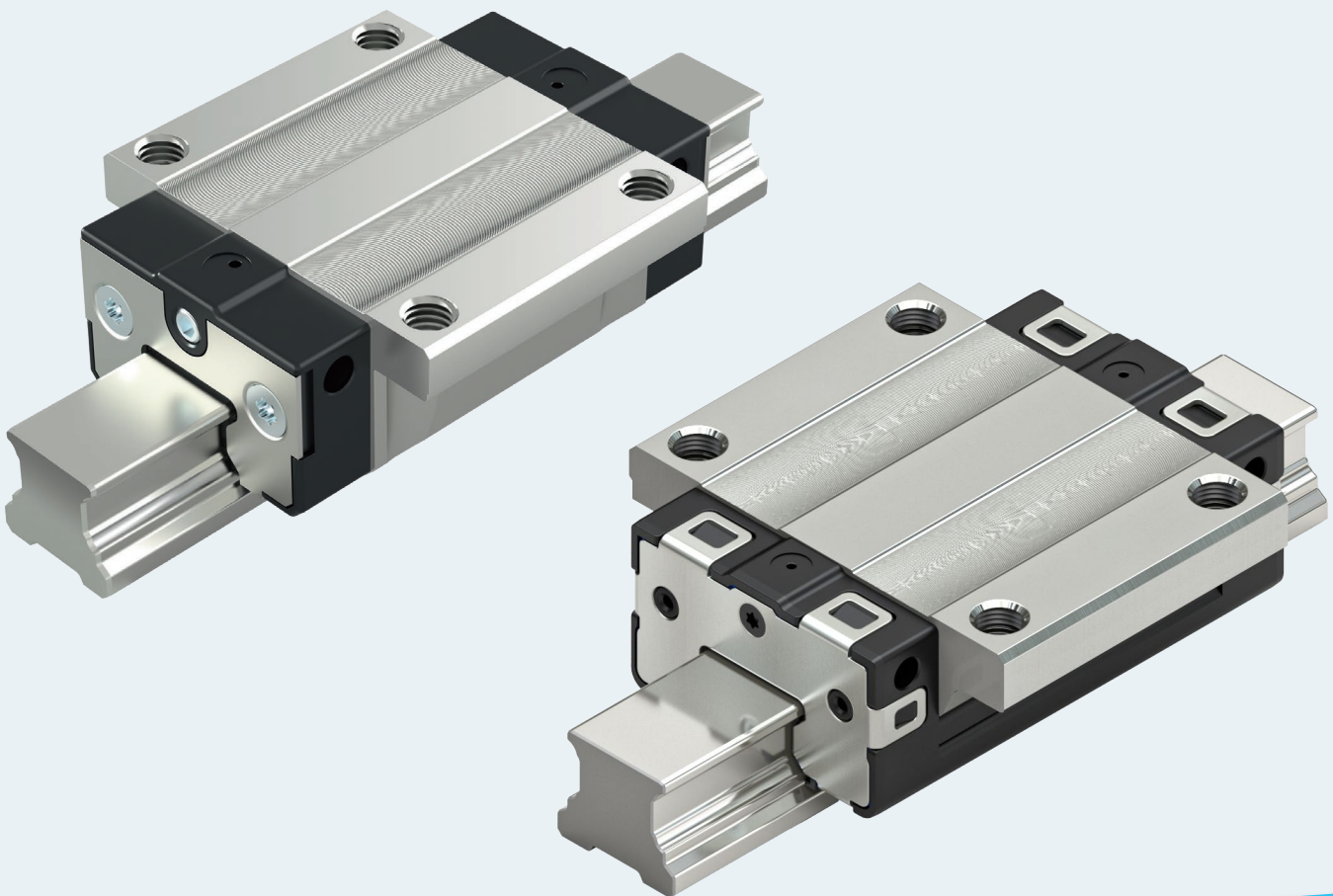


# Guide a sfere su rotaia Compact Line BSCL



## La guida a sfere su rotaia Compact Line

La nuova guida a sfere su rotaia Compact Line (Ball Rail Systems Compact Line) integra la gamma esistente di guide lineari e offre prestazioni adeguate alle applicazioni per il segmento di potenza e prezzo intermedio.

I suoi dati sulle prestazioni soddisfano i requisiti per le attività standard e sono compatibili con la gamma di alta precisione BSHP -> [Catalogo BSHP](#).

Le guide a sfere su rotaia Compact Line sono disponibili in sei grandezze, sei modelli di pattino, tre classi di precarico e tre classi di precisione N, H, P.

Anche per questa serie è possibile combinare a piacere le rotaie e i pattini delle relative grandezze (intercambiabilità) e spedirli in tutto il mondo in pochissimo tempo dal magazzino attraverso i partner di distribuzione e le rispettive scorte di 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 loro nuova struttura e una sensibile riduzione del materiale impiegato consentono a Rexroth di offrire un ottimo rapporto qualità-prezzo adeguato all'applicazione.

Per particolari condizioni ambientali sono disponibili anche degli elementi di collegamento.

La guarnizione a bassa resistenza d'attrito e il minore impiego di materiali garantiscono una riduzione dell'impronta di carbonio.

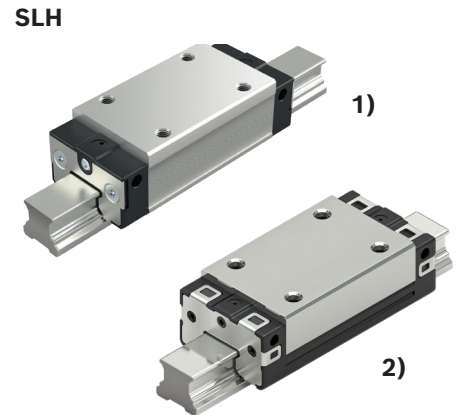
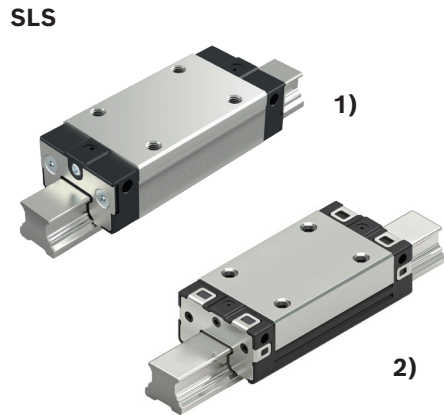
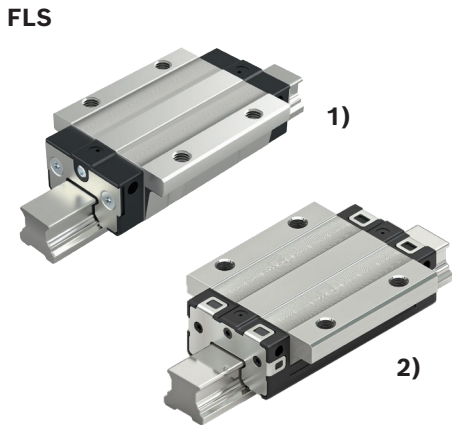
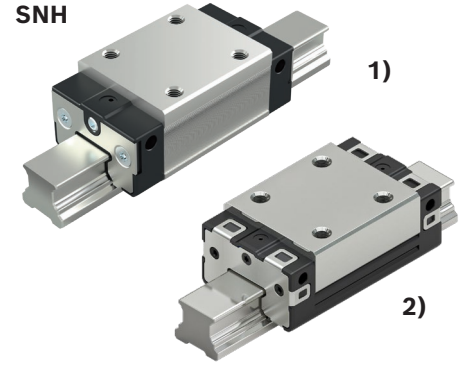
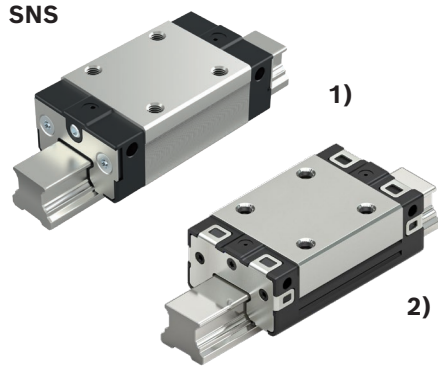
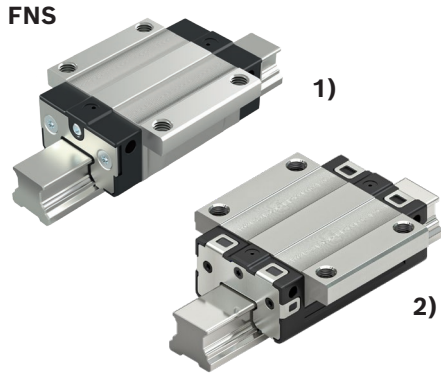
**Con il suo portafoglio di prodotti ampliato, Bosch Rexroth offre soluzioni convenienti per qualsiasi applicazione.**

# Sommario

La guida a sfere su rotaia Compact Line	2	Elementi di bloccaggio manuali <sup>1)</sup>	56
Sommario	3		
In sintesi	4		
<hr/>			
<b>Informazioni generali sul prodotto</b>	<b>4</b>	<b>Istruzioni di montaggio pattini a sfere e rotaia a sfere</b>	<b>58</b>
Descrizione del prodotto	6	Istruzioni di montaggio generali	58
		Rotaia a sfere in più tratti	62
		Fissaggio	63
		Avvertenze per la lubrificazione	69
<hr/>			
<b>Informazioni generali sul prodotto</b>	<b>6</b>	<b>Lubrificazione</b>	<b>69</b>
Modelli di pattini a sfere	8	Attacchi per la lubrificazione	70
Pattini a sfere con fattori di carico e momenti di carico	8	Messa in funzione degli attacchi per la lubrificazione	71
Pattini a sfere accessori	9	Lubrificanti	72
Rotaie a sfere	9	Prima lubrificazione e rilubrificazione	73
Avvertenze	10	Intervalli di rilubrificazione	74
Selezione di una guida lineare conforme a DIN 637	11	Quantità minima di dosaggio, dimensione minima distributore volumetrico	75
Dati tecnici generali e calcoli	12	Lubrificazione con impianti a lubrificazione centralizzata	76
Precarico del sistema	20		
Classi di precisione	22		
Esempio d'ordine pattini a sfere	24		
<hr/>			
<b>Pattini a sfere in acciaio</b>	<b>24</b>	<b>Manutenzione</b>	<b>77</b>
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		
<hr/>			
<b>Rotaie a sfere in acciaio</b>	<b>38</b>	<b>Ulteriori informazioni</b>	<b>78</b>
Esempio d'ordine rotaia a sfere	38		
SNS - con tappi di copertura in plastica - R2055	40		
SNS - avvitalabili dal basso - R2057	42		
Panoramica accessori	44		
<hr/>			
<b>Accessori per pattini a sfere / rotaie a sfere</b>	<b>44</b>		
Raschiatore in lamiera	45		
Guarnizione frontale	46		
Kit guarnizioni	47		
Unità di lubrificazione frontali	48		
Adattatore per lubrificazione	51		
Nipplo di lubrificazione, attacchi per la lubrificazione	52		
Attacchi per la lubrificazione, o-ring	54		
Tappi di copertura in plastica	55		
Apricartone	55		
Tappi di copertura in plastica	55		

# In sintesi

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



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

1) vecchia generazione KWE  
 2) nuova generazione KWF

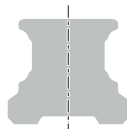
Sei grandezze da 15 a 45



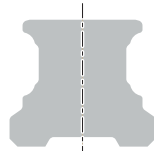
Gr. 15



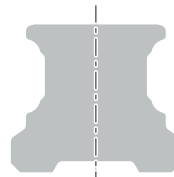
Gr. 20



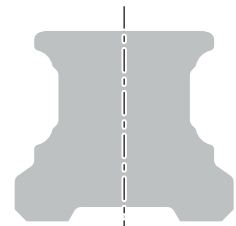
Gr. 25



Gr. 30



Gr. 35



Gr. 45

Tre classi di precisione:

N (Normale)

H (Alta)

P (Precisione)

Tre classi di precarico:

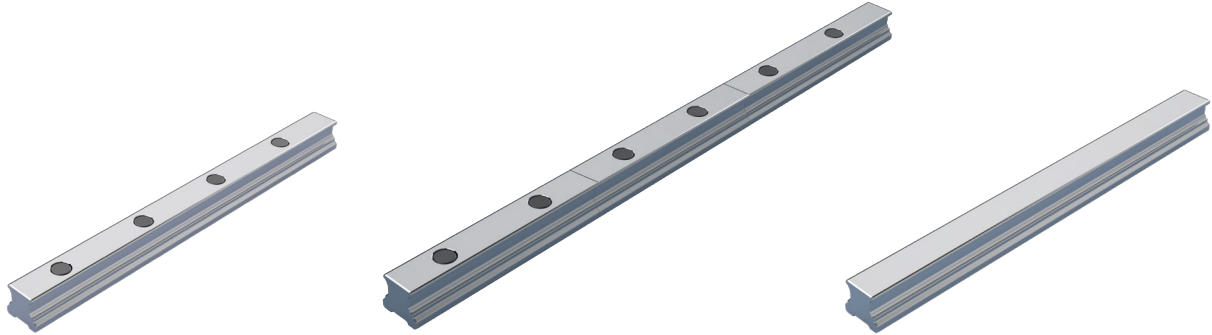
C0 (senza precarico)

C1 (precarico leggero)

C2 (precarico medio)

**Rotaie di guida avvitabili dall'alto e dal basso\*) 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").



\*) in preparazione, disponibile dal T2/26

## Descrizione del prodotto

### **Il TOP per la logistica 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 a un portafoglio di prodotti adeguato al mercato, nonché all'intercambiabilità tra rotaia a sfere e pattino a sfere, le varianti preferite possono essere consegnate con la massima puntualità direttamente dal magazzino

### **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 del carico agente
- ▶ Capacità di carico a coppia elevata e maggiori momenti torcenti rispetto alla disposizione a "X"
- ▶ Elevata rigidezza del sistema e precisione, opzionalmente pretensionato 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 della corsa migliorata
- ▶ con inserto della pista elastico, effetto HP

### **Lubrificazione e tenuta 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 con guarnizioni integrate frontali e quattro guarnizioni longitudinali
- ▶ migliori caratteristiche di scorrimento con elastomero NBR

### **Rotaie di guida**

- ▶ Rotaie avvitare dall'alto e dal basso
- ▶ Lunghezze standard di fabbrica e su misura del cliente fino a 4m
- ▶ Possibilità di rotaie a più tratti fino a 50m (in base alle dimensioni)

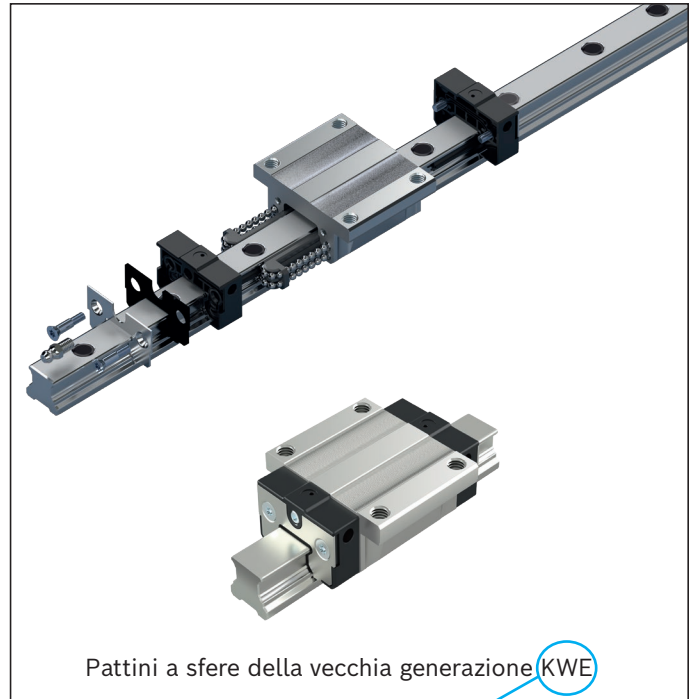
### **Programma di accessori**


- ▶ Guarnizione frontale, unità di lubrificazione frontale, raschiatore in lamiera ed elementi di bloccaggio manuali


### **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/s<sup>2</sup>







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









<b>rexroth</b> A Bosch Company	(RO10) FD:580
MNR: R205B71410 B RUNNER BLOCK CS <b>KWF-030-FLS-C1-N-1</b>	
181165040013 1 Pieces	PAP
Bosch Rexroth SRL, RO-515400 Blaj Made in Romania	Hotline: + 49 9352 405060

<b>rexroth</b> A Bosch Company	(RO10) FD:479
MNR: R205B72220 B RUNNER BLOCK CS <b>KWE-030-FLS-C2-P-1</b>	
CNR: R205B72220 0001 Pieces	PAP
Bosch Rexroth SRL, RO-515400 Blaj Made in Romania	Hotline: + 49 9352 405060

## Modelli di pattini a sfere

		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 montaggio limitato in direzione laterale	Alto	Avvitabile dall'alto
SLS R205D		In caso di spazio di montaggio limitato in direzione laterale ed elevati requisiti di rigidità	Molto elevato	Avvitabile dall'alto
SNH R205E		In caso di spazio di montaggio limitato in direzione laterale ed elevati requisiti di rigidità	Alto	Maggiore rigidità rispetto a SNS
SLH R205F		In caso di spazio di montaggio 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

	Dimensione	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


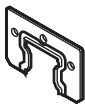
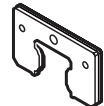
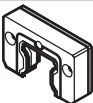

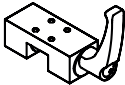
1) I fattori e i momenti di carico dinamici sono determinati sulla base di una corsa di 100 000 m secondo DIN ISO 14728-1.

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"

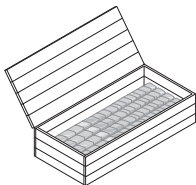

## Pattini a sfere accessori

Insieme ai pattini a sfere, opzionalmente si possono selezionare anche elementi di collegamento aggiuntivi.

	<b>Campo di utilizzo</b>
<b>Raschiatore in lamiera</b> 	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.
<b>Guarnizione frontale</b> 	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.
<b>Kit guarnizioni</b> 	Il kit guarnizioni è consigliato in caso di utilizzo congiunto del raschiatore in lamiera e della guarnizione frontale.
<b>Unità di lubrificazione frontale</b> 	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.
<b>Adattatore per lubrificazione</b> 	Per lubrificazione a olio e grasso dall'alto con pattini a sfere alti SNH e SLH.
<b>Unità di bloccaggio</b> 	Con le unità di bloccaggio è possibile bloccare la guida a sfere su rotaia in condizioni statiche per impedirne lo spostamento.

## Rotaie a sfere

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

<b>Rotaia a sfera KSE-...-SNS; R2055/R2057</b>	<b>Descrizione</b>
Rotaia a sfere in acciaio standard, avvitabile dall'alto o dal basso, con tappi di copertura in plastica	
<b>Lunghezze di fabbrica</b> 	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. 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. A tale proposito, vedere il video "HowTo" su YouTube: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VbpsfKXSpG8">https://www.youtube.com/watch?v=VbpsfKXSpG8</a>
<b>Lunghezza su richiesta del cliente</b> 	Le rotaie a sfere Compact Line possono essere tagliate in fabbrica a misura. Le lunghezze massime per una rotaia monopezzo sono riportate nel capitolo "Rotaie a sfere". 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.

## Avvertenze

### Avvertenze generali

- ▶ Combinazione di differenti classi di precisione  
Quando si combinano rotaie e pattini a sfere di diverse classi di precisione, cambiano 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 tutti i sensi 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.

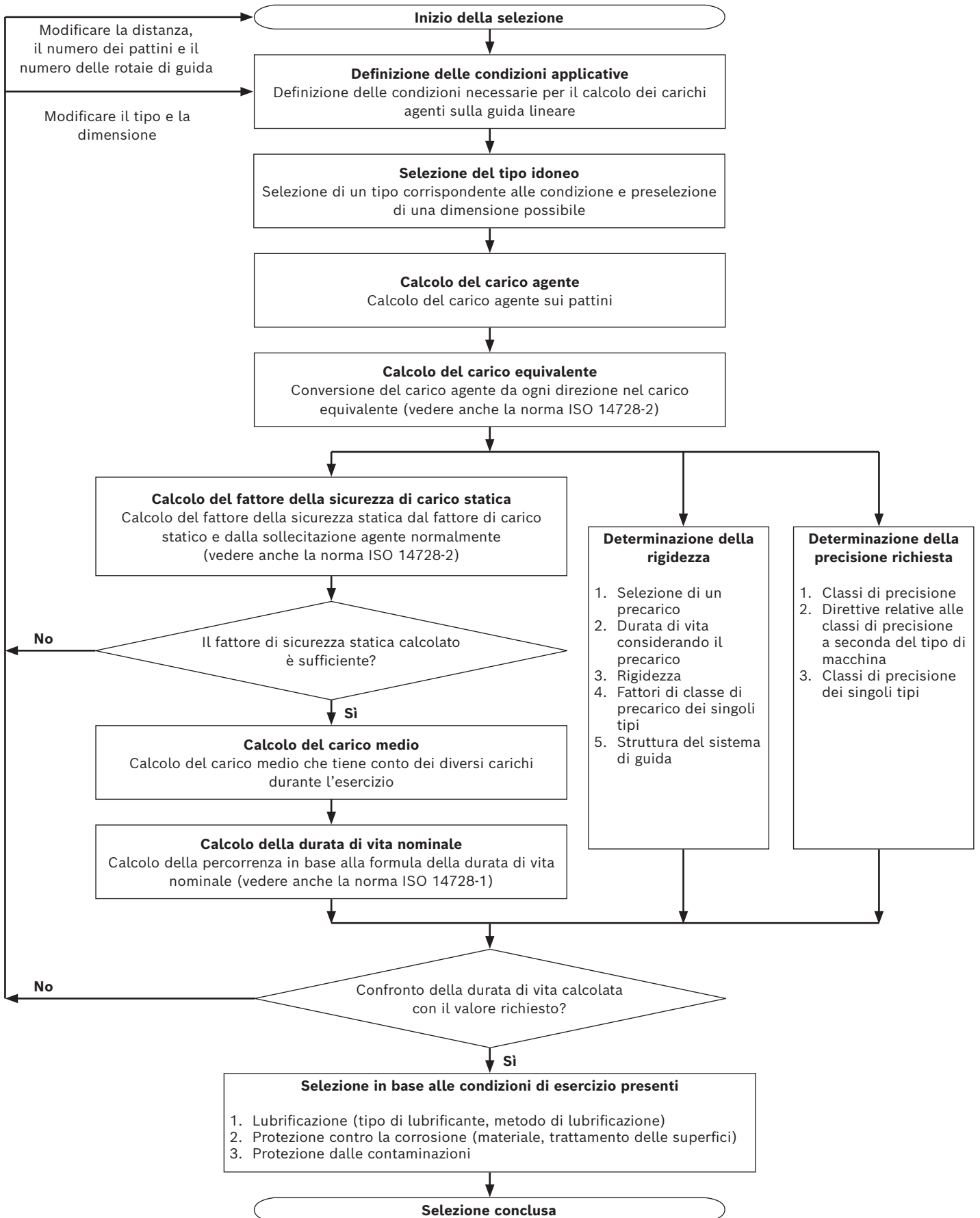
### Indicazioni di sicurezza generali

- ▶ 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 esplosione secondo la 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 profilate".
- ▶ 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 norme e le legislazioni valide a livello regionale.

# Selezione di una guida lineare conforme a DIN 637



## Dati tecnici generali e calcoli

### Avvertenze generali

I dati tecnici generali e i calcoli si applicano a tutte le guide a sfere su rotaia Compact Line. Ciò significa, quindi, a 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

$V_{\text{max}}$ : fino a 5 m/s

### Accelerazione

$a_{\text{max}}$ : fino a 500 m/s<sup>2</sup>

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

### Campo di temperatura di esercizio

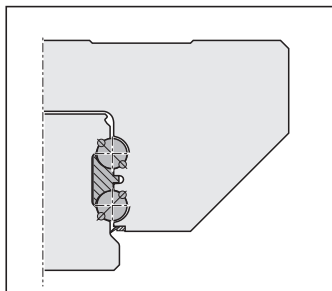
$t$ : da -10 a 80 °C

Per un breve intervallo di tempo sono ammesse temperature fino a 100 °C.

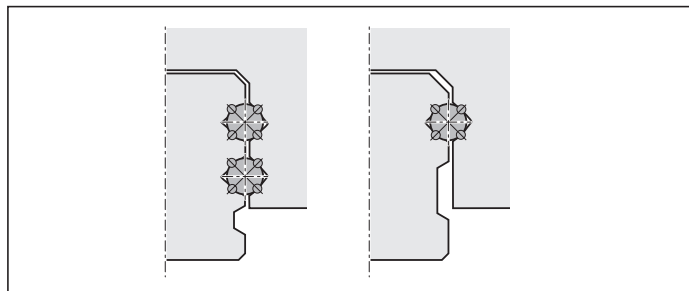
### Attrito

$\mu$ : 0,002 – 0,003

Coefficiente di attrito  $\mu$  senza attrito della guarnizione



Contatto a 2 punti



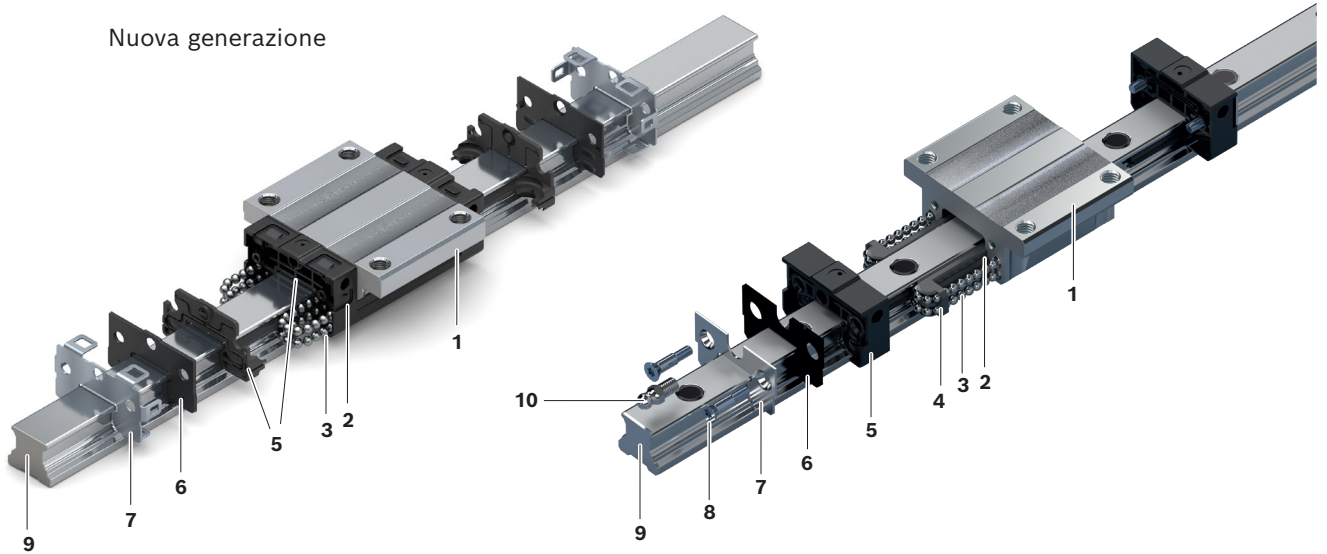
Contatto a 4 punti

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 altrettanto elevato.

## Specifiche del materiale

Nuova generazione

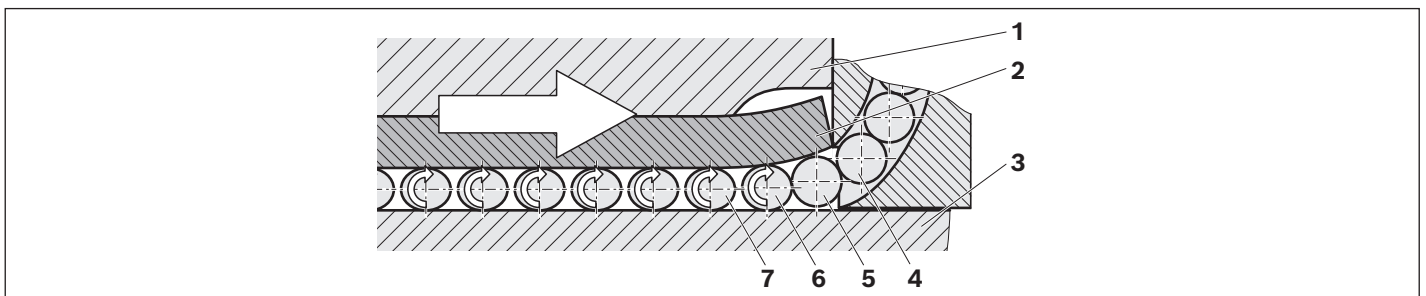


Pos.	Componente	Materiale
1	Corpo pattino a sfere	Acciaio
2	Inserto in acciaio	Acciaio per cuscinetti volventi
3	Sfere	Acciaio per cuscinetti volventi
4	Telaio	Plastica TEE-E
5	Guida a sfere	Plastica POM
6	Piastra di tenuta	Elastomero NBR
7	Lamiera frontale	Acciaio resistente alla corrosione 1.4306
8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

\* opzionalmente compreso nella fornitura

## Nuova geometria della zona d'ingresso per pattini a sfere in versione di elevata precisione

I pattini a sfere Compact Line possiedono un zona di ricircolo innovativo. Grazie a ciò, le sfere entrano armonicamente nella zona portante, cioè senza carico impulsivo.



- 1) Pattini a sfere  
 2) Inserto in acciaio  
 3) Rotaia a sfere  
 4) - 7) sfere

Le sfere (4) vengono condotte fino all'inizio della zona di ricircolo dal rinvio delle sfere.

- ▶ La sfera (5) può entrare senza carico.
- ▶ La sfera (6) deforma elasticamente l'estremità dell'inserto in acciaio (2). Questa deformazione deriva dalla cedevolezza complessiva della deformazione della sfera e della deformazione delle estremità libere degli inserti in acciaio.
- ▶ Se la distanza tra l'inserto in acciaio e la rotaia a sfere (3) è inferiore al diametro delle sfere, la sfera finisce lentamente e uniformemente sotto carico (precarico).
- ▶ Il precarico viene aumentato armonicamente finché la sfera (7) raggiunge il suo precarico massimo.

La scelta della guida lineare in conformità con la norma DIN 637 è descritta a pagina 12. Nel capitolo seguente vengono delucidati i calcoli necessari. Questi sono incorporati nel selettore di tecnica del movimento lineare. 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 capacità di carico del sistema complessivo di uguale entità in tutte e quattro le direzioni principali del carico agente.

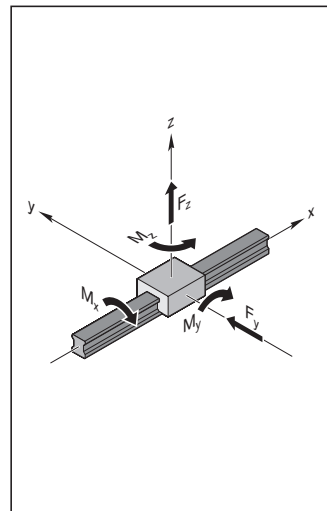
I pattini a sfere possono essere sollecitati da forze e da momenti.

#### 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 $C_{100}$

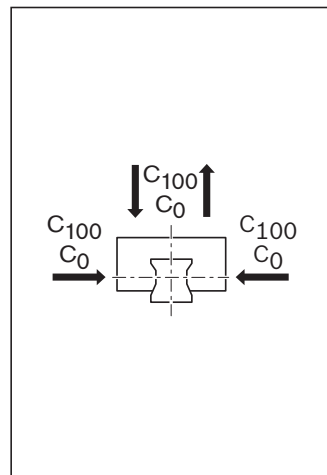
Il carico radiale non variabile in dimensioni e direzione che può assorbire teoricamente un cuscinetto volvente lineare per una durata nominale di  $10^5$  m di percorso compiuto (a norma DIN ISO 14728-1).

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 questa sollecitazione, 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 14728-1).



### 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 $M_{t0}$

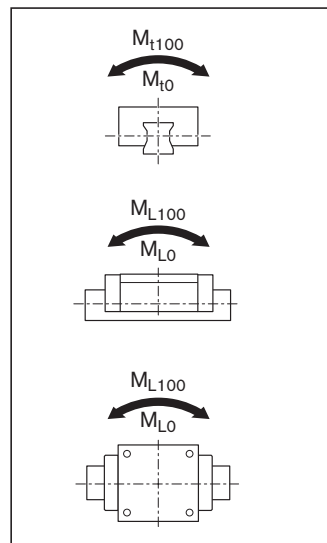
Il momento statico di confronto sull'asse x che provoca un carico corrispondente al fattore di carico statico  $C_0$ .

#### 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 di vita 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 di vita in ore di lavoro con corse e frequenza delle corse costanti**

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

Se la lunghezza di corsa  $s$  e la frequenza delle corse  $n$  sono costanti per tutta la durata di vita, si può determinare la durata di vita in ore di lavoro secondo la formula (2).

**Durata di vita nominale con velocità variabile**

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

La durata di vita può essere calcolata alternativamente in ore di lavoro 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 di traslazione inerente  $q_{tn}$  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 alla tabella riportata in basso.

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

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

## 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.

Controllare le forze laterali, le forze di trazione e i momenti massimi ammissibili.

Tenere conto della sicurezza di carico statica  $S_0$  di cui al 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 dinamico equivalente  $F_{\text{comb}}$  secondo la formula (5).

### Avvertenza

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

### Avvertenza

Un carico esterno agente con un angolo 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 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 del cuscinetto 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.

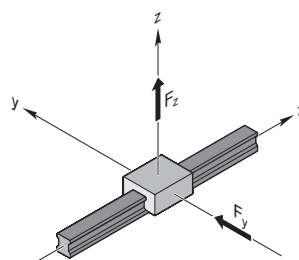
Rapporto di carico dinamico

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

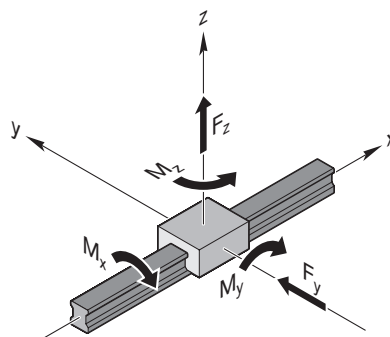
Rapporto di carico statico

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

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



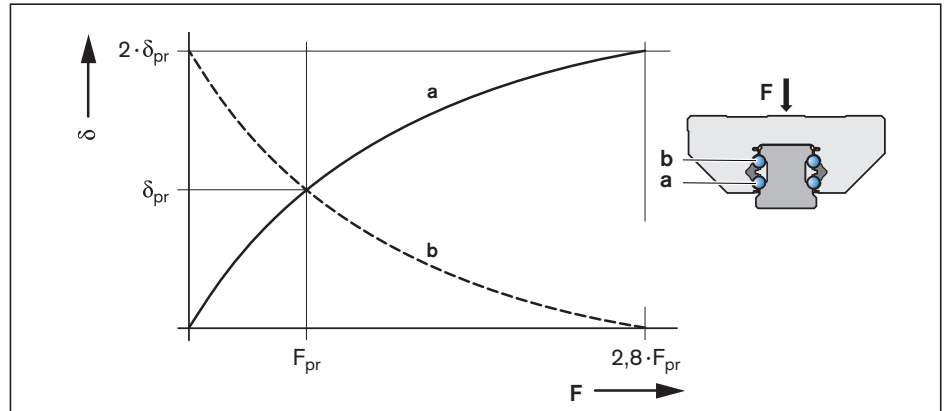
$$(6) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C_{100} \cdot \frac{|M_x|}{M_{t100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_y|}{M_{L100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_z|}{M_{L100}}$$



**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  $\delta_{pr}$  (vedere il diagramma).



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

**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  $F_{comb} < 2,8 \cdot F_{pr}$  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.

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

**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.

## 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.

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

### 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  $F_{0 \text{ comb}}$  in base alla formula (10).

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

### Avvertenze

Il carico del cuscinetto statico equivalente  $F_{0 \text{ comb}}$  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  $C_{100}/F_{\text{max}}$  e il rapporto di carico statico  $C_0/F_{0 \text{ max}}$  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, rigidità).

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

Tipo di macchina/settore	Esempio di applicazione	$C_{100}/F_{\text{max}}$
<b>Macchina utensile</b>	<b>Indicazioni generali</b>	6 - 9
	<b>Tornio</b>	6 - 7
	<b>Fresa</b>	6 - 7
	<b>Rettificatrice</b>	9 - 10
	<b>Incisione</b>	5
<b>Macchine per la lavorazione della gomma e della plastica</b>	<b>Pressofusione</b>	8
<b>Macchine per la lavorazione del legno</b>	<b>Segatura, fresatura</b>	5
<b>Settore tecniche di montaggio, tecnica di manipolazione e robot industriali</b>	<b>Handling</b>	5
<b>Settore idraulico e pneumatico</b>	<b>Sollevamento/abbassamento</b>	6

### Sicurezza di carico statico $S_0$

Per ogni struttura 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 con 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	$\geq 12$
Sollecitazione dinamica elevata da fermo, sporcizia.	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
$C_{100}$	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
$F_{\text{comb}}$	N	Carico combinato equivalente
$F_{0 \text{comb}}$	N	Carico del cuscinetto statico equivalente
$F_{\text{eff}}$	N	Carico del cuscinetto effettivo equivalente
$F_{\text{eff } 1-n}$	N	Carichi singoli effettivi di forma identica
$F_m$	N	Carico del cuscinetto dinamico equivalente
$F_{\text{pr}}$	N	Forza di pretensionamento
$F_y$	N	Carico esterno dovuto a una forza risultante in direzione y
$F_{0y}$	N	Carico esterno dovuto a una forza statica risultante in direzione y
$F_z$	N	Carico esterno dovuto a una forza risultante in senso z
$F_{0z}$	N	Carico esterno dovuto a una forza statica in senso z
$f_w$	–	Fattore di carico
$M_{t100}$	Nm	Momento torcente di carico dinamico
$M_{t0}$	Nm	Momento torcente di carico statico
$M_{L100}$	Nm	Momento di carico longitudinale dinamico
$M_{L0}$	Nm	Momento di carico longitudinale statico

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	$\text{min}^{-1}$	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
$\delta$	–	Deformazione del contatto volvente con F
$\delta_{\text{pr}}$	–	Deformazione del contatto volvente con $F_{\text{pr}}$

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. Le classi di precarico possono essere selezionate in base al campo di impiego. La forza di pretensionamento  $F_{pr}$  è riportata nella tabella.

I diagrammi di rigidezza 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 rigidezza 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
<b>C0</b>	<b>Senza precarico (gioco)</b>	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.
<b>C1</b>	<b>Precarico leggero</b>	Per sistemi di guida precisi con ridotti carichi esterni ed elevati requisiti di rigidità complessiva.
<b>C2</b>	<b>Precarico medio</b>	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 solo medie, la rigidità complessiva è ulteriormente migliorata.

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

Numeri d'identificazione	Modello	Classe di precarico	Dimensione					
			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.

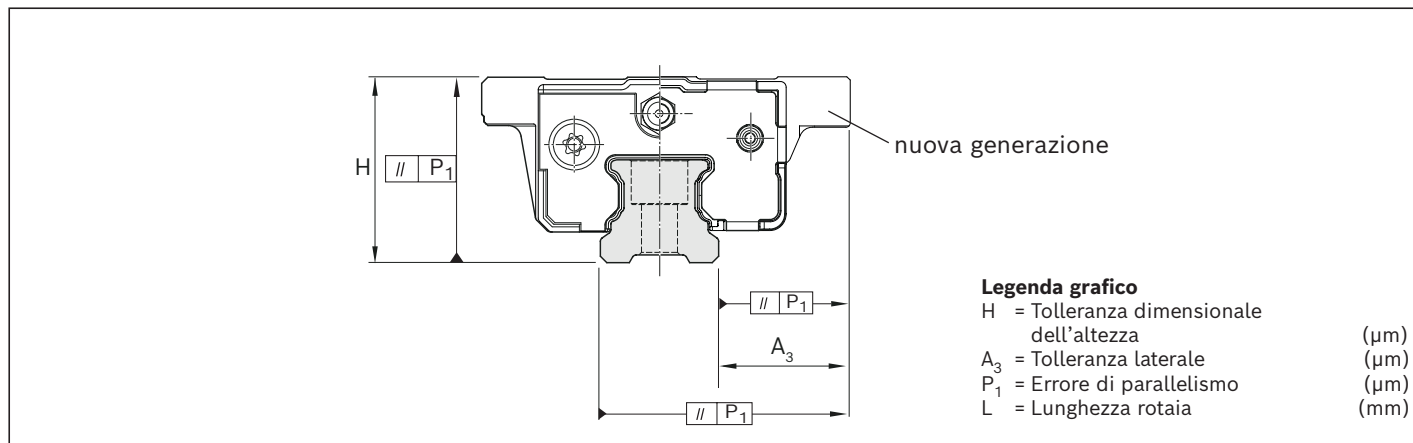


# Classi di precisione

## Classi di precisione e rispettive tolleranze

Le guide a sfere su rotaia Compact Line sono disponibili in tre classi di precisione.

I pattini a sfere e le rotaie a sfere disponibili sono elencati nelle 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
$\Delta H_{abs}$	Tolleranza della quota H misurata al centro del pattino con qualsiasi combinazione di pattini e rotaie di guida su tutta la lunghezza rotaia		$\pm 40\mu m$
$\Delta H_{rel}$	Differenza massima della quota H misurata al centro del pattino per pattini diversi nella stessa posizione della rotaia		$15\mu m$

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

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

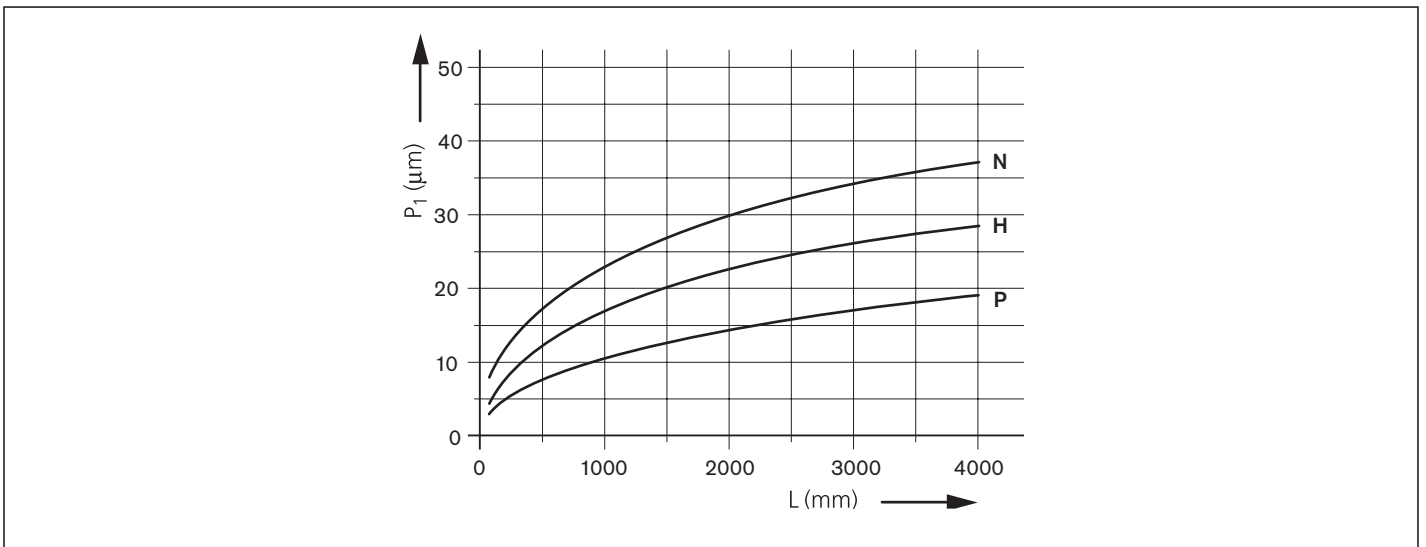
### Sistemi di guida con rotaie parallele

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

In caso di 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 deformazioni 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)
<b>N</b>	$\Delta H_{abs}$	(µm)	±100	±48	±32
	$\Delta A_{3 abs}$	(µm)	±40	±28	±22
	$\Delta H_{rel}, \Delta A_{3 rel}$	(µm)	30	30	30
<b>H</b>	$\Delta H_{abs}$	(µm)	±92	±40	±24
	$\Delta A_{3 abs}$	(µm)	±32	±20	±14
	$\Delta H_{rel}, \Delta A_{3 rel}$	(µm)	15	15	15
<b>P</b>	$\Delta H_{abs}$	(µm)	±88	±36	±20
	$\Delta A_{3 abs}$	(µm)	±28	±16	±10
	$\Delta H_{rel}, \Delta A_{3 rel}$	(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

<b>Pattini a sfere Compact Line</b>		<b>R205</b>	<b>A</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
<b>Modello</b>	<b>A</b> = FNS (Flangiato, normale, altezza standard) <b>B</b> = FLS (Flangiato, lungo, altezza standard) <b>C</b> = SNS (Stretto, normale, altezza standard) <b>D</b> = SLS (Stretto, lungo, altezza standard) <b>E</b> = SNH (Stretto, normale, alto) <b>F</b> = SLH (Stretto, lungo, alto)						
<b>Dimensione</b>	<b>1</b> = Grandezza 15 <b>8</b> = Grandezza 20 <b>2</b> = Grandezza 25 <b>7<sup>*)</sup></b> = Grandezza 30 <b>3</b> = Grandezza 35 <b>4</b> = Grandezza 45						
<b>Precarico</b>	<b>9</b> = Classe di precarico C0 <b>1</b> = Classe di precarico C1 <b>2</b> = Classe di precarico C2						
<b>Precisione</b>	<b>4</b> = Classe di precisione N <b>3</b> = Classe di precisione H <b>2</b> = Classe di precisione P						
<b>Lubrificazione</b>	<b>20</b> = Guarnizione standard, preingrassato, protetta <b>10<sup>*)</sup></b> = Guarnizione standard pre-ingrassata, conservata, senza nipplo di lubrificazione <b>11<sup>*)</sup></b> = Guarnizione a bassa resistenza d'attrito pre-ingrassata, conservata, senza nipplo di lubrificazione <b>12<sup>*)</sup></b> = Guarnizione standard pre-ingrassata, conservata, con nipplo di lubrificazione <b>13<sup>*)</sup></b> = Guarnizione a bassa resistenza d'attrito pre-ingrassata conservata, con nipplo di lubrificazione						

<sup>\*)</sup> nuova generazione

### Legenda

Cifre grigie

= Nessuna variante preferita/combinazione  
(in parte tempi di consegna più lunghi)

**Codice tipo pattini a sfere Compact Line**

PATTINI A SFERE CS	KWE*)	-	0	3	0	-	F	N	S	-	C	1	-	H	-	1	-	-	-			
			1				2				3			4			5		6		7	

**1 Dimensione**

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**

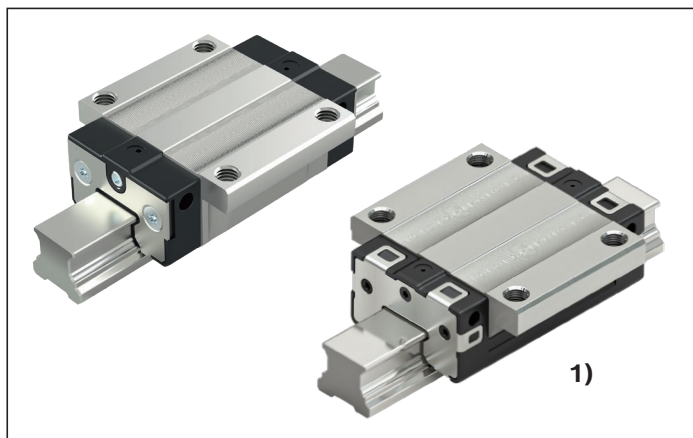
Caratteristica	Denominazione
N	Normale
H	Alto
P	Precisione

**5 Lubrificazione (pattino)**

Caratteristica	Denominazione
1	Lubrificato per la prima volta, protetto

\*) KWE vecchia generazione  
KWF nuova generazione

# FNS - Flangiato, normale, altezza standard - R205A



## Valori dinamici

Velocità:  $KWE v_{max} = 5 \text{ m/s}$   
 $KWF v_{max} = 3 \text{ m/s}^*$

*\*) da abilitare a 5 m/s dopo la convalida di laboratorio*

Accelerazione:  $a_{max} = \text{Fino a } 500 \text{ m/s}^2$

(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

Dimensione	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizioni				
		C0	C1	C2	N	H	P	SS		LS		
								Pre-ingrassata e con protettivo				senza nipplo di lubrificazione
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 <sup>1)</sup>	R205A 7	9	-	-	4	3	-	10	12		11	13
		-	1	-	4	3	2	10	12		11	13
		-	-	2	-	3	2	10	12		11	13
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				

**SS** = Guarnizione standard  
**LS** = Guarnizione a bassa resistenza d'attrito

## Legenda

Cifre grigie

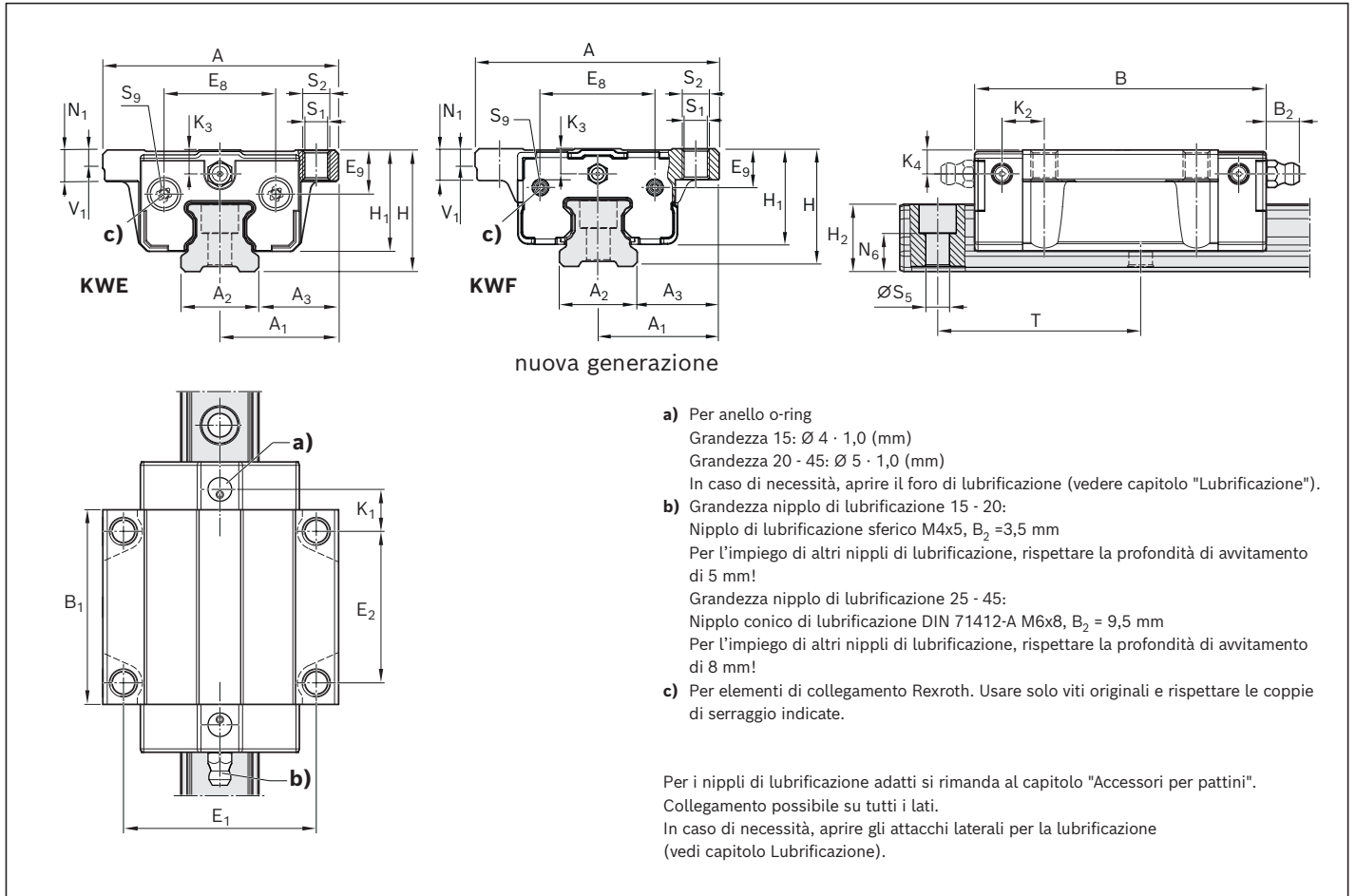
= Nessuna variante preferita/combinazione (in parte tempi di consegna più lunghi)

Dimensione	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)					
	$C_{50}^{2)}$	$C_{100}^{3)}$	$C_0$	$M_{t50}^{2)}$	$M_{t100}^{3)}$	$M_{t0}$	$M_{L50}^{2)}$	$M_{L100}^{3)}$	$M_{L0}$
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 <sup>1)</sup>	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) Nuova generazione, disponibile in base alle dimensioni dal 2026

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

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



Dimensione	Dimensioni (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
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 <sup>1)</sup>	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

Dimensione	Dimensioni (mm)													Massa (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	m	
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 <sup>1)</sup>	14,0	14,7	7,25	7,25	11,0	12,0	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,02	
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:  $KWE v_{max} = 5 \text{ m/s}$   
 $KWF v_{max} = 3 \text{ m/s}^*)$

\*) da abilitare a 5 m/s dopo la convalida di laboratorio

Accelerazione:  $a_{max} = \text{Fino a } 500 \text{ m/s}^2$

(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

Dimensione	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizioni				
		C0	C1	C2	N	H	P	SS		LS		
								Pre-ingrassata e con protettivo				senza nipplo di lubrificazione
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 <sup>1)</sup>	R205B 7	9	-	-	4	3	-	10		12	11	13
		-	1	-	4	3	2	10		12	11	13
		-	-	2	-	3	2	10		12	11	13
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				

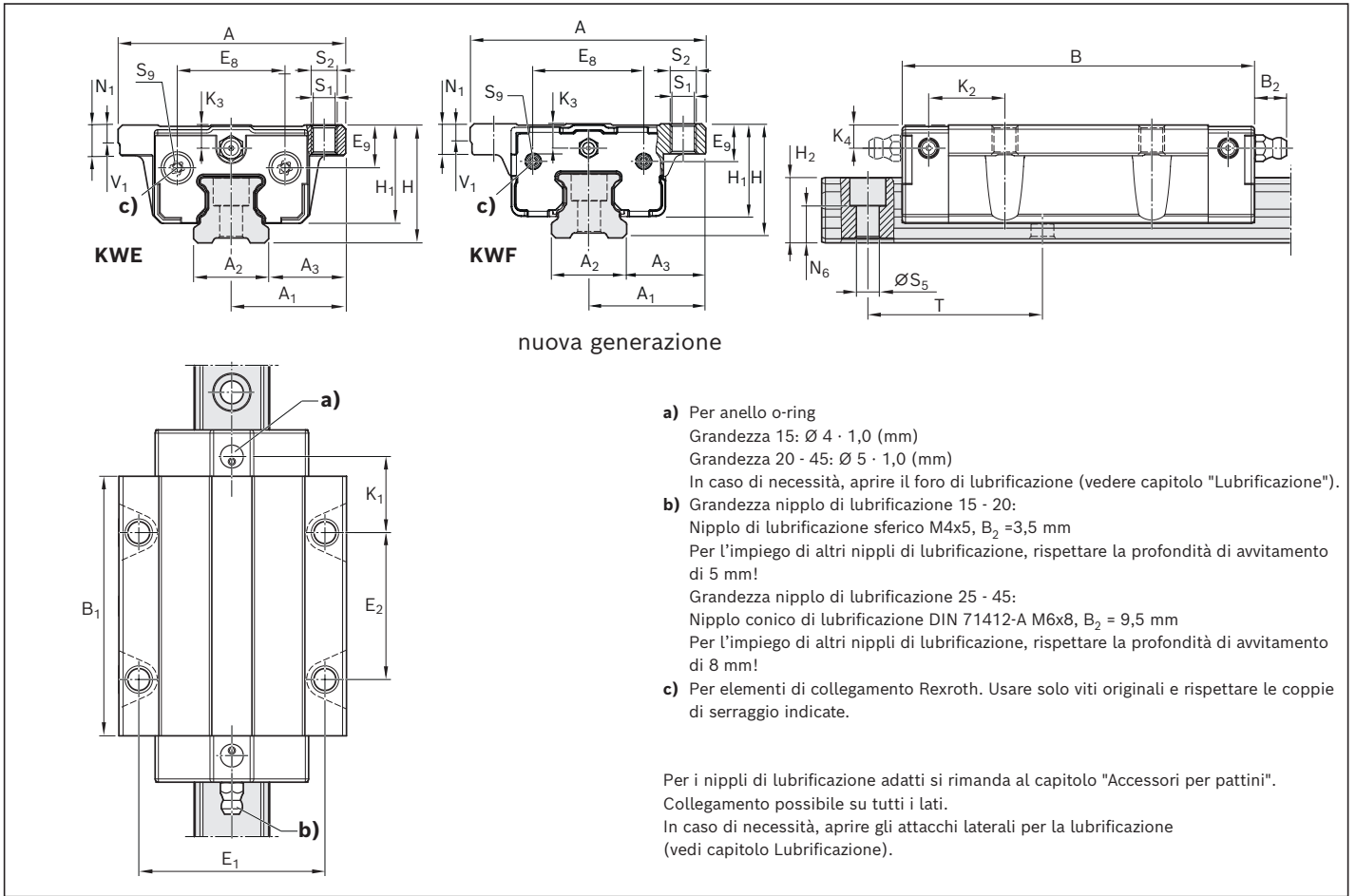
SS = Guarnizione standard  
 LS = Guarnizione a bassa resistenza d'attrito

### Legenda

Cifre grigie  
 = Nessuna variante preferita/combinazione  
 (in parte tempi di consegna più lunghi)

Dimensione	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 <sup>1)</sup>	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

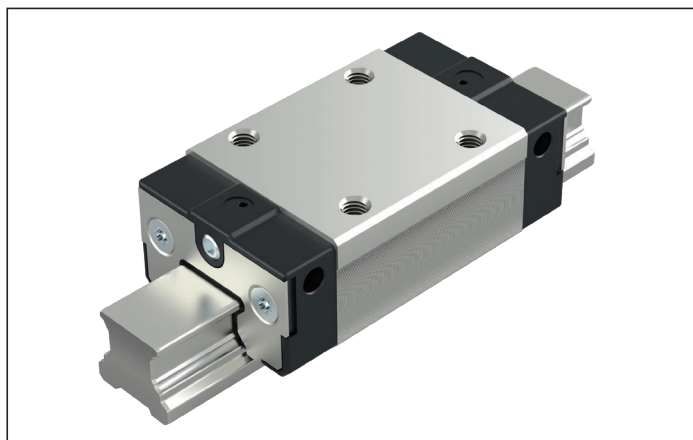
- 1) Nuova generazione, disponibile in base alle dimensioni dal 2026
- 2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una percorrenza di 50 000 m.
- 3) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Dimensione	Dimensioni (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
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 <sup>1)</sup>	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

Dimensione	Dimensioni (mm)												Massa (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	
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 <sup>1)</sup>	25,00	25,70	7,25	7,25	11,0	12,0	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,32
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

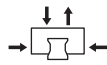


Velocità:  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accelerazione:  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Se  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

## Avvertenza

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

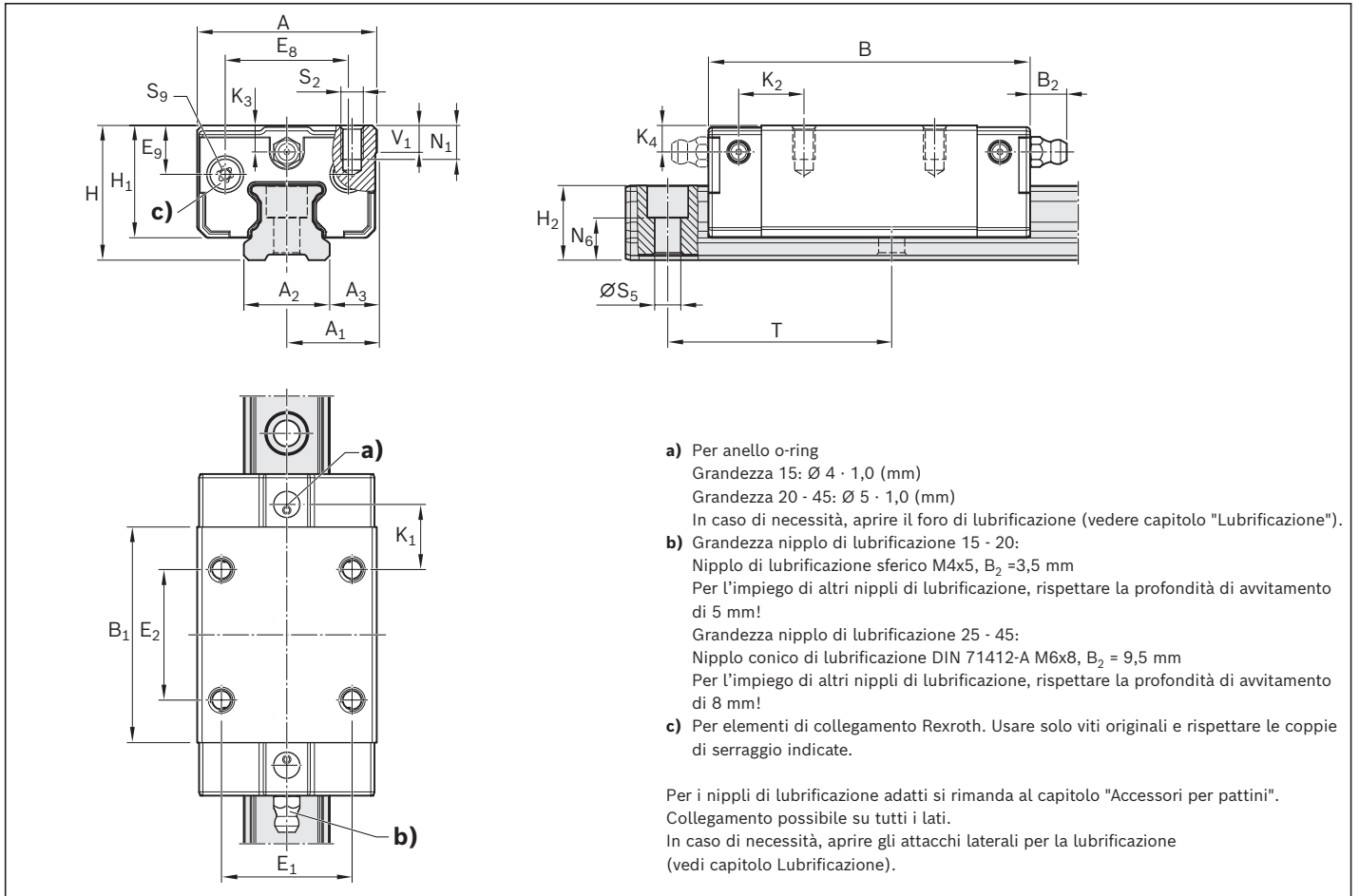
## Opzioni e numeri d'identificazione

Dimensione	Pattini a sfere di grandezza	Classe di precarico			Classe di precisione			Guarnizione standard
		C0	C1	C2	N	H	P	ingrassata
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

Dimensione	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 percorrenza di 50 000 m.

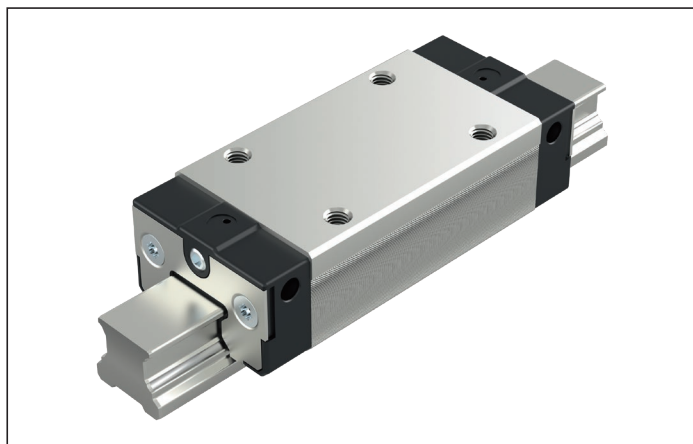
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Dimensione	Dimensioni (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
<b>15</b>	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
<b>20</b>	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
<b>25</b>	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
<b>30</b>	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
<b>35</b>	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
<b>45</b>	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

Dimensione	Dimensioni (mm)											Massa (kg)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	m	
<b>15</b>	10,0	11,10	3,80	3,80	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,16	
<b>20</b>	13,8	13,80	5,65	5,65	7,5	10,0	M5	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,35	
<b>25</b>	17,45	17,50	7,00	7,00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,50	
<b>30</b>	20,0	20,70	7,25	7,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	0,84	
<b>35</b>	20,5	22,15	7,00	7,00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,27	
<b>45</b>	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

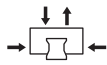


Velocità:  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accelerazione:  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Se  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

## Avvertenza

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

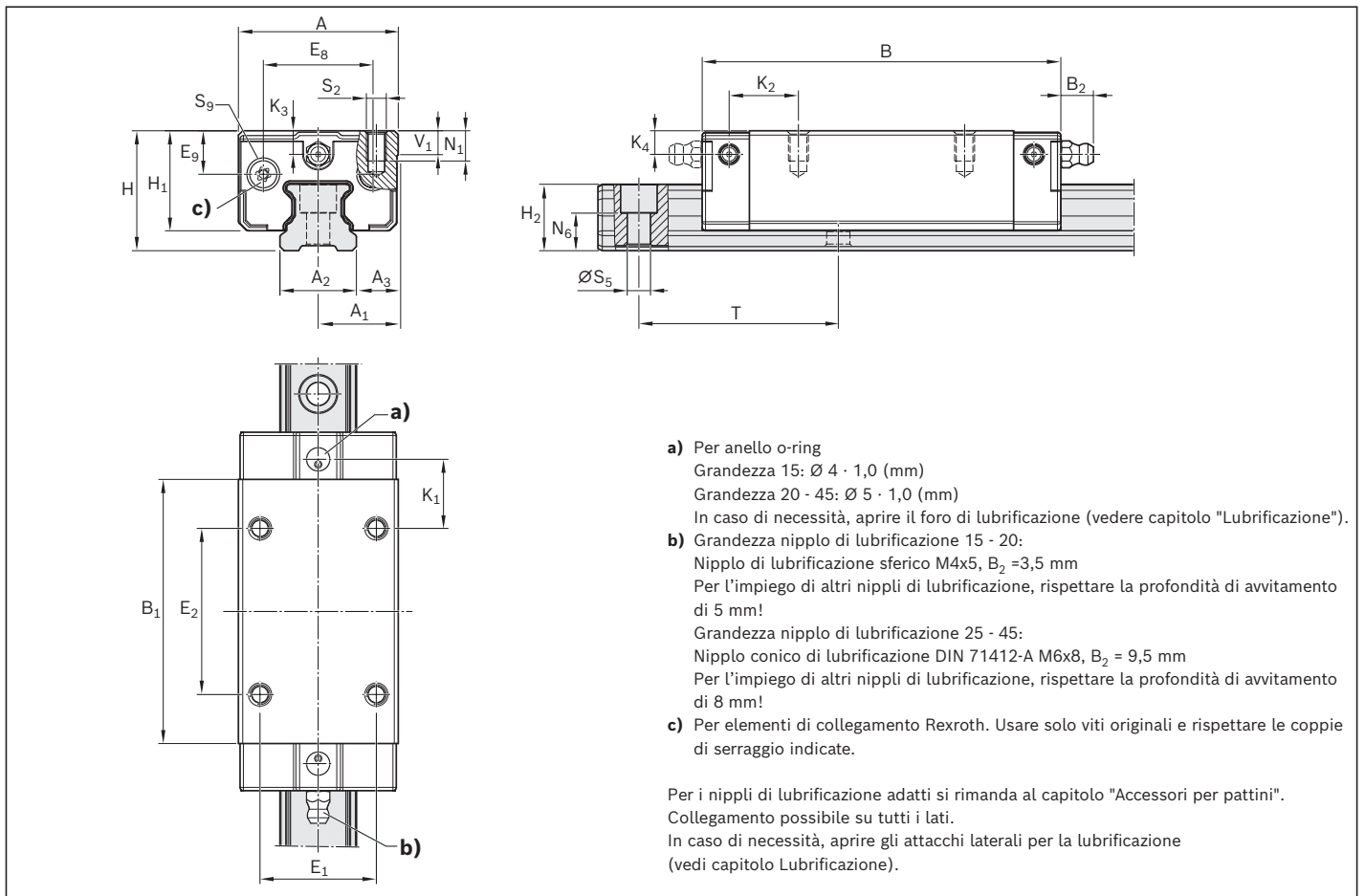
## Opzioni e numeri d'identificazione

Dimensione	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	-	ingrassata 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

Dimensione	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 percorrenza di 50 000 m.

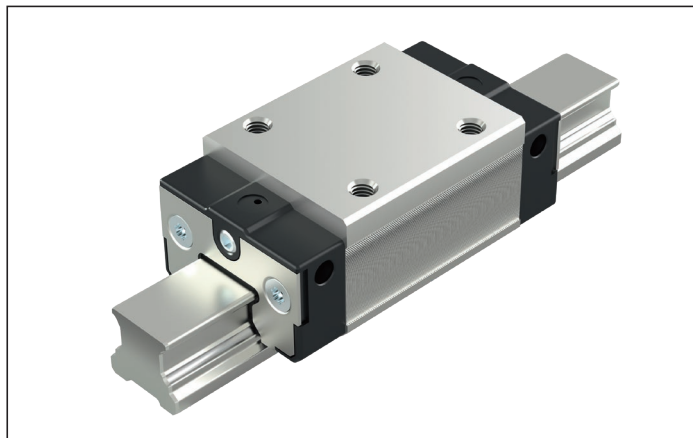
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Dimensione	Dimensioni (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
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

Dimensione	Dimensioni (mm)											Massa (kg)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	m	
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**

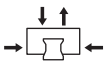

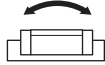
Velocità:  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accelerazione:  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Se  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Avvertenza**

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

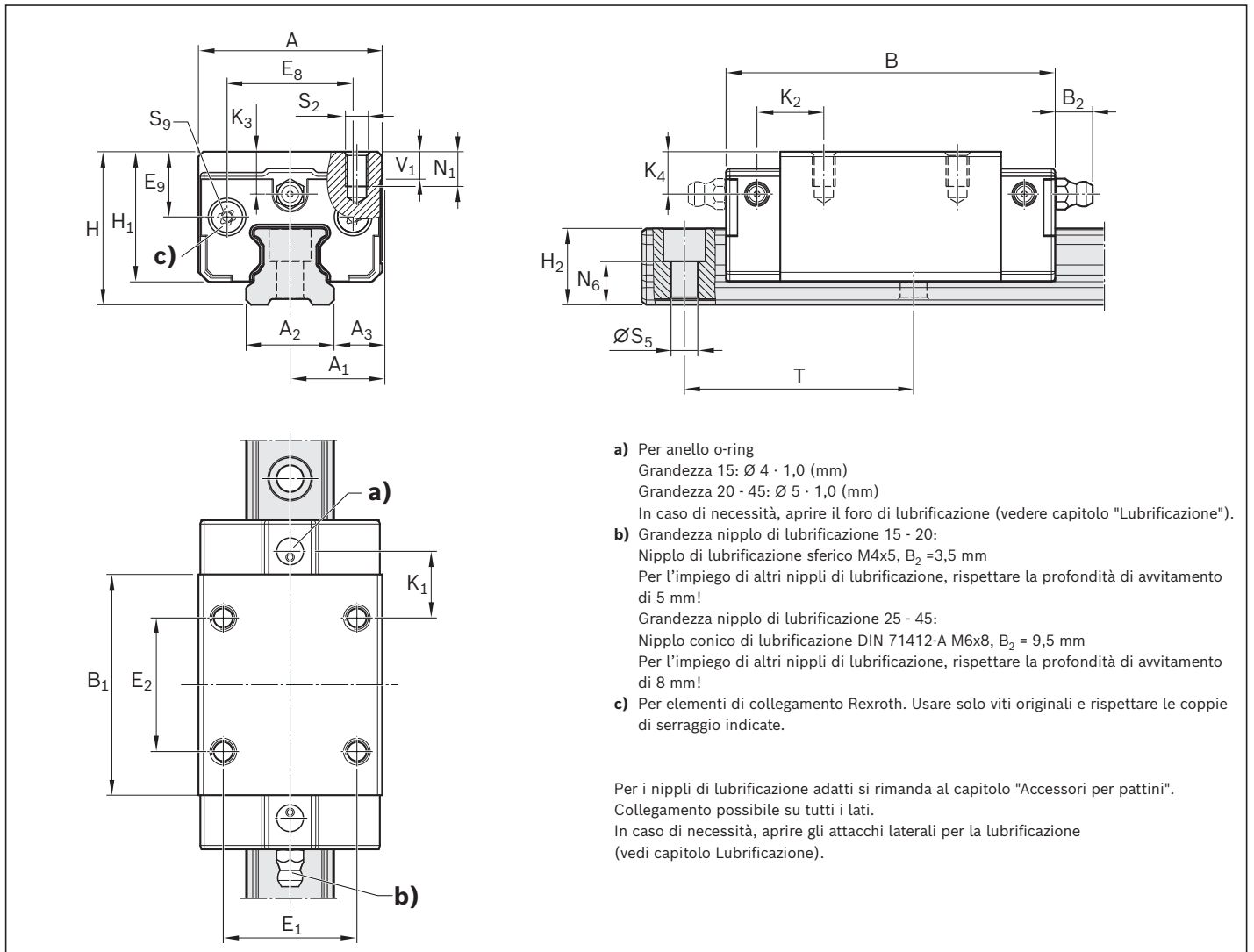
## Opzioni e numeri d'identificazione

Dimensione	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	-	ingrassata 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

Dimensione	Fattori di carico (N)			Momenti di carico (Nm)			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 percorrenza di 50 000 m.

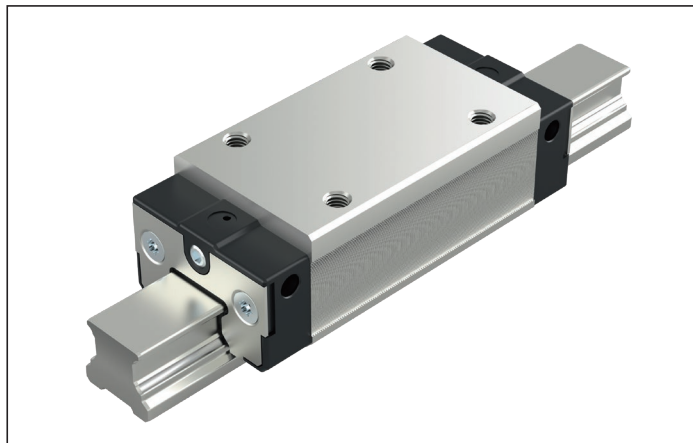
2) I fattori di carico dinamico e i momenti di carico si basano su una corsa di 100 000 m.



Dimensione	Dimensioni (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
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

Dimensione	Dimensioni (mm)											Massa (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	
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**

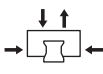


Velocità:  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accelerazione:  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Se  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Avvertenza**

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

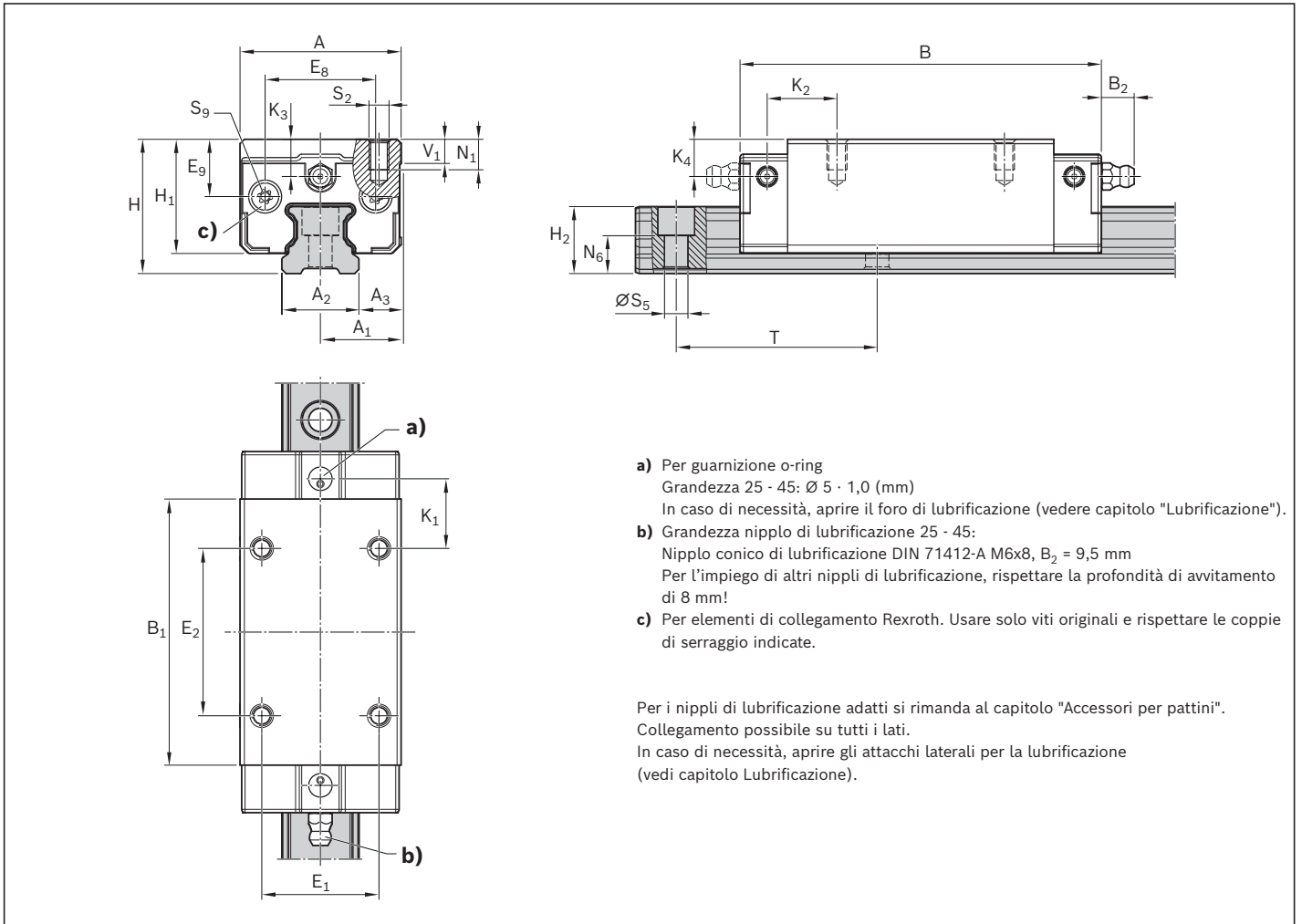
## Opzioni e numeri d'identificazione

Dimensione	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	-	ingrassata 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

Dimensione	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 percorrenza di 50 000 m.

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



Dimensione	Dimensioni (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
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

Dimensione	Dimensioni (mm)											Massa (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	
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.

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

### Codice tipo rotaia a sfere Compact Line

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

#### 1 Dimensione

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

#### 3 Classe di precisione

Caratteristica	Denominazione
N	Normale
H	Alto
P	Precisione

#### 5 Copertura

Caratteristica	Denominazione
AK	Con tappi di copertura in plastica

#### 2 Modello

Caratteristica	Denominazione
SNS	Stretto Normale Altezza standard

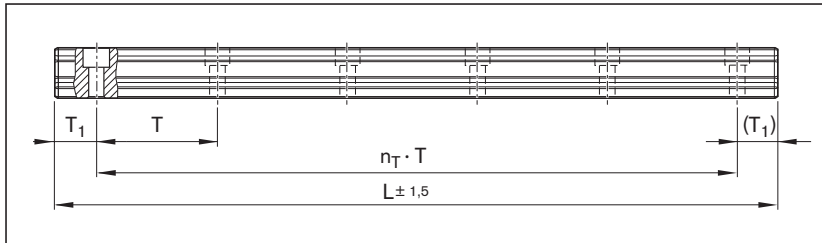
#### 4 Fissaggio

Caratteristica	Denominazione
MA	Avvitamento dall'alto
MB	Avvitamento dal basso*)

\*) in preparazione, disponibile dal T2/26

## 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 consigliata sono più economiche. 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 della rotaia	(mm)
$T$	=	Divisione	(mm)
$T_{1S}$	=	Quota preferenziale	(mm)
$n_B$	=	Numero di fori	(-)
$n_T$	=	Numero di divisioni	(-)

### a) Calcolato dalla lunghezza desiderata:

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

\* Arrotondare per eccesso 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 in monopezzo nella lunghezza rotaia raccomandata (fino a $L_{max}$ ):

- ▶ Rotaia a sfere SNS
- ▶ Grandezza 30
- ▶ Classe di precisione H
- ▶ Monopezzo
- ▶ Lunghezza calcolata della rotaia  
1 676 mm, ( $20 \cdot T$ , quota 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, 1 676 mm**

**38 / 20 · 80 / 38 mm**

#### Esempio d'ordine: rotaia in più parti nella lunghezza rotaia consigliata (oltre $L_{max}$ ):

- ▶ Rotaia a sfere SNS
- ▶ Grandezza 30
- ▶ Classe di precisione H
- ▶ Lunghezza rotaia calcolata 5 116 mm,
- ▶ 2 tratti  
( $63 \cdot T$ , quota preferenziale  $T_{1S} = 38$  mm; Numero di fori  $n_B = 64$ )

#### Indicazioni per l'ordine

Numero d'identificazione con numero dei tratti, lunghezza rotaia (mm)

$T_1 / n_T \cdot T / T_1$  (mm)

**R2055 703 32, 5 116 mm**

**38 / 63 · 80 / 38 mm**

Con una lunghezza rotaia oltre  $L_{max}$  vengono assemblati da Rexroth determinati pezzi.

#### Esempio d'ordine: rotaia in più parti nella lunghezza rotaia consigliata (oltre $L_{max}$ ):

- ▶ Rotaia a sfere SNS
- ▶ Grandezza 30
- ▶ Classe di precisione H
- ▶ Lunghezza rotaia calcolata 42 236 mm,
- ▶ 11 tratti (3 838,  $9 \times 3 840$ , 3 838)  
( $47 \cdot T$ , quota preferenziale  $T_{1S} = 38$  mm; numero di fori  $n_B = 48$ )

#### Indicazioni per l'ordine

Numero d'identificazione con numero dei tratti, lunghezza rotaia (mm)

$T_1 / n_T \cdot T / T_1$  (mm)

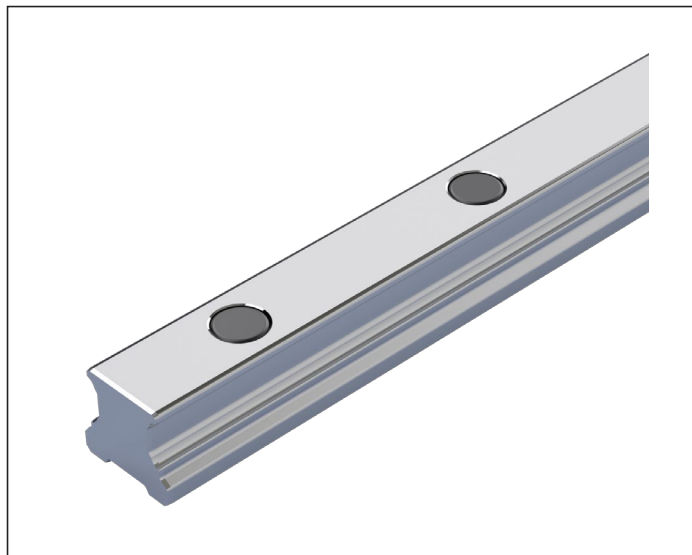
**R2055 703 39\*, 42 236 mm**

**38 / 527 · 80 / 38 mm**

Con una lunghezza rotaia oltre  $L_{max}$  vengono assemblati da Rexroth determinati pezzi.

\* Se l'ultima cifra è 9, sono possibili da 9 a un massimo di 15 tratti!

## SNS - con tappi di copertura in plastica - R2055



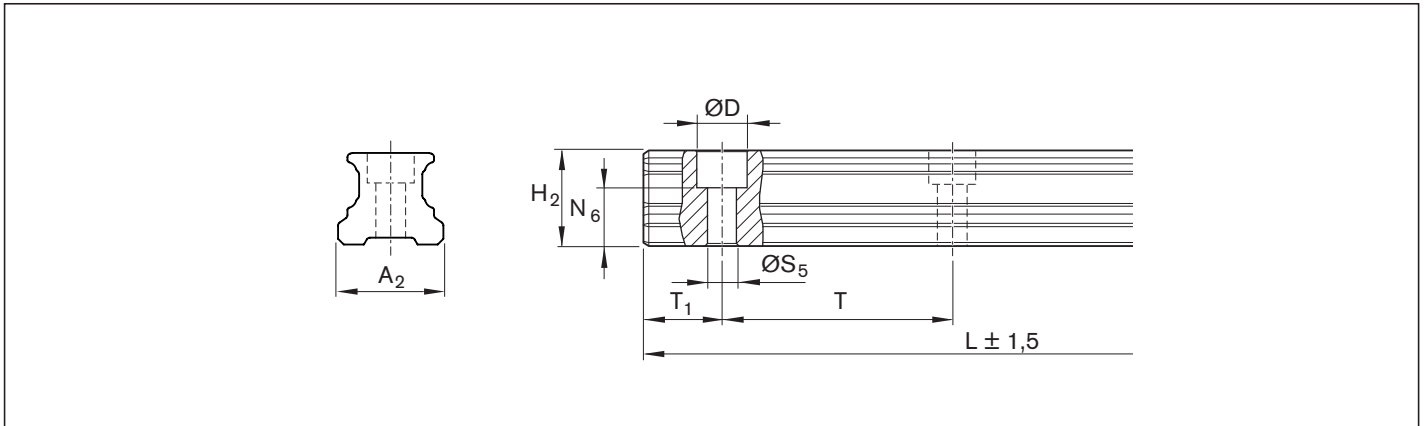
**Rotaie a sfera KSE-...-SNS**  
**Avvitabili dall'alto, con tappi di copertura in plastica**

### 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.
- ▶ Fino a 15 tratti
- ▶ [Configurabile tramite Configuratore rotaia](#)

### Opzioni e numeri d'identificazione

Dimensione	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, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	60	64
20	R2055 80	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	60	64
25	R2055 20	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	60	64
30	R2055 70	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	80	48
35	R2055 30	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	80	48
45	R2055 40	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	105	36



Dimensione	Dimensioni (mm)										Massa m (kg/m)
	A <sub>2</sub>	D	H <sub>2</sub>	L <sub>max</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>5</sub>	T	T <sub>1 min</sub>	T <sub>1S</sub> <sup>1)</sup>	T <sub>1 max</sub>	
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<sub>1S</sub> con tolleranze ± 0,75 consigliata.

## Panoramica lunghezze di fabbrica avvitato dall'alto

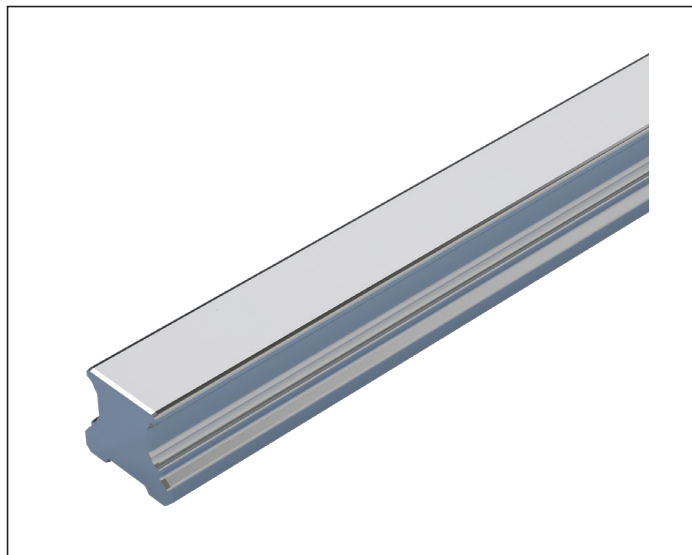
Dimensione	Classe di precisione		
	N	H	P
15	R2055 104 51	R2055 103 51	R2055 102 51
20	R2055 804 51	R2055 803 51	R2055 802 51
25	R2055 204 51	R2055 203 51	R2055 202 51
30	R2055 704 51	R2055 703 51	R2055 702 51
35	R2055 304 51	R2055 303 51	R2055 302 51
45	R2055 404 51	R2055 403 51	R2055 402 51

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 R3201 051 75.

## SNS - avvitali dal basso - R2057



### Rotaie a sfera KSE-...-SNS

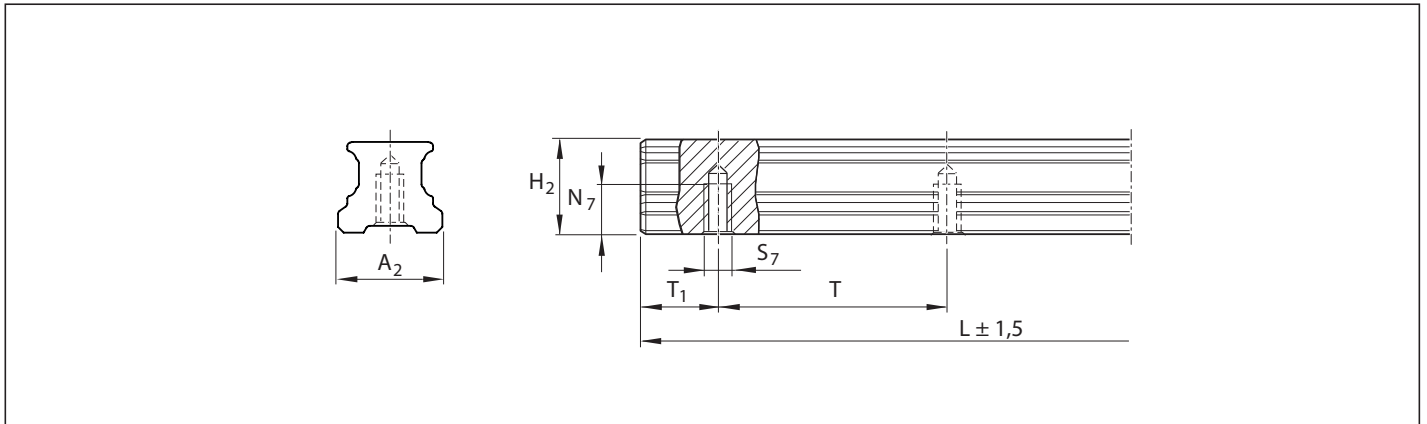
#### Avvitabile dal basso

#### Avvertenze

- ▶ Osservare le istruzioni di montaggio!  
Richiedere il "Manuale di montaggio per guide a sfere su rotaia".
- ▶ Fino a 15 tratti
- ▶ [Configurabile tramite Configuratore rotaie](#)
- ▶ in preparazione (T.2/2026)

#### Opzioni e numeri d'identificazione

Dimensione	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	R2057 10	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	60	64	
20	R2057 80	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	60	64	
25	R2057 20	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	60	64	
30	R2057 70	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	80	48	
35	R2057 30	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	80	48	
45	R2057 40	4	3	2	31, ...	32 - 38, .... 39, ....	2-8 - pezzi 9-15 - pezzi	105	36	



Dimensione	Dimensioni (mm)									Massa m (kg/m)
	A <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>max</sub>	N <sub>7</sub> <sup>+2</sup>	S <sub>7</sub>	T	T <sub>1 min</sub>	T <sub>1s</sub> <sup>1)</sup>	T <sub>1 max</sub>	
15	15	14,1	3 836	7,5	M 5	60	7	28,0	50	1,2
20	20	17,0	3 836	9,5	M 6	60	8	28,0	50	1,8
25	23	20,0	3 836	9,5	M 6	60	8	28,0	50	2,6
30	28	23,0	3 836	12,5	M 8	80	10	38,0	68	3,6
35	34	26,5	3 836	12,5	M 8	80	10	38,0	68	5,1
45	45	33,0	3 776	16,5	M 12	105	13	50,5	89	7,7

1) Quota preferenziale T<sub>1s</sub> con tolleranze ± 0,75 consigliata.

## Panoramica lunghezze di fabbrica avvitato dal basso

Dimensione	Classe di precisione		
	N	H	P
15	R2057 104 51	R2057 103 51	R2057 102 51
20	R2057 804 51	R2057 803 51	R2057 802 51
25	R2057 204 51	R2057 203 51	R2057 202 51
30	R2057 704 51	R2057 703 51	R2057 702 51
35	R2057 304 51	R2057 303 51	R2057 302 51
45	R2057 404 51	R2057 403 51	R2057 402 51

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

- 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 R3201 051 75.

## Panoramica accessori

**Raschiatore in lamiera**



**Guarnizione frontale bicomponente**



**Kit guarnizioni**



**Unità di lubrificazione frontale**



**Niplo di lubrificazione**



**Attacchi per la lubrificazione**

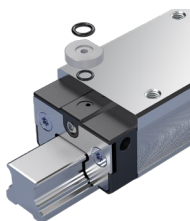
- ▶ Riduttori
- ▶ Prolunghe
- ▶ Elementi di raccordo
- ▶ Raccordi orientabili
- ▶ Raccordi a innesto per tubi flessibili in plastica



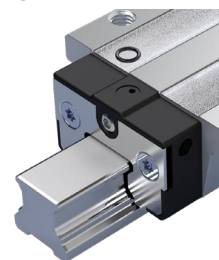
**Tubo flessibile in plastica, anelli o-ring, tubo a ugelli**



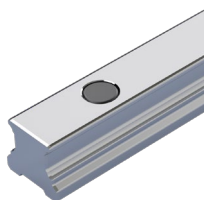
**Adattatore per lubrificazione per pattini a sfere alti SNH oppure SLH**



**Anelli o-ring**



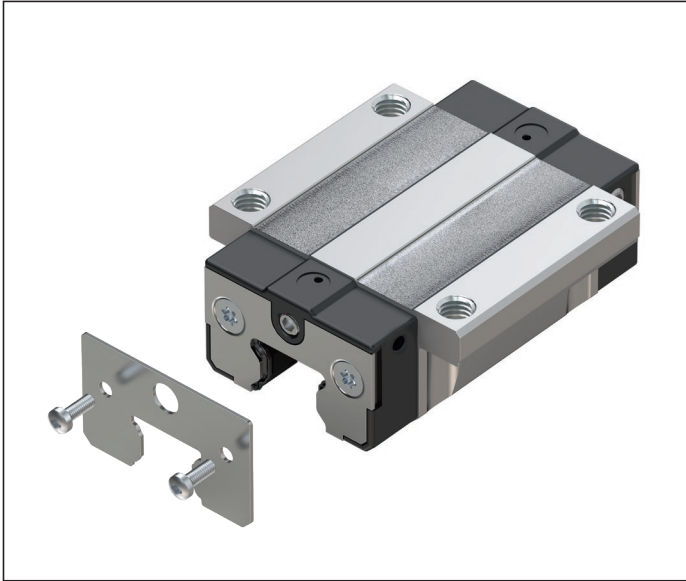
**Tappi di copertura in plastica**



**Elementi di bloccaggio manuali**



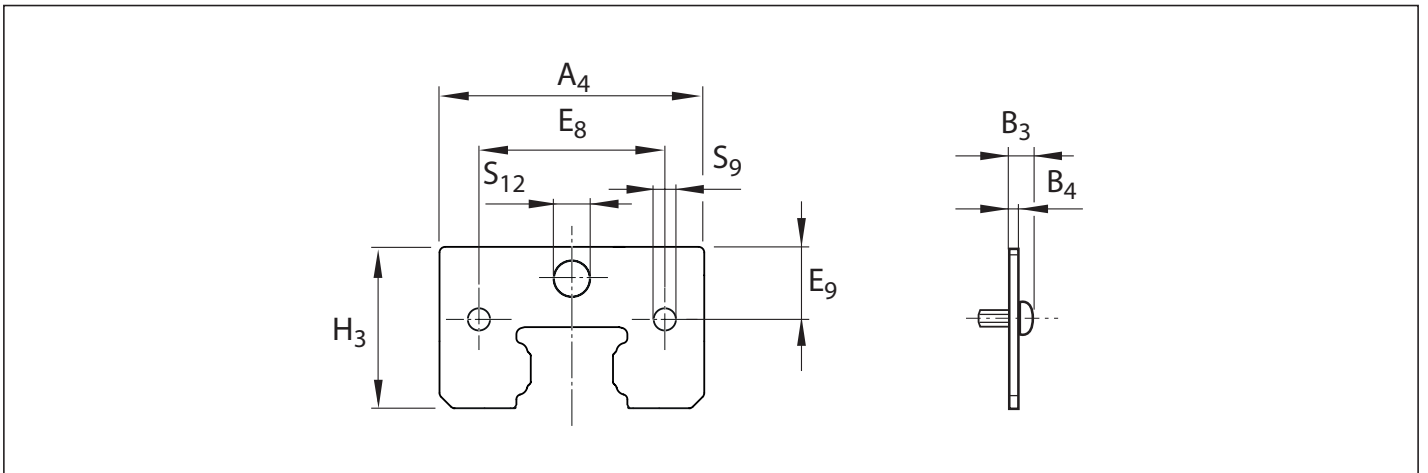
## Raschiatore in lamiera



- ▶ 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

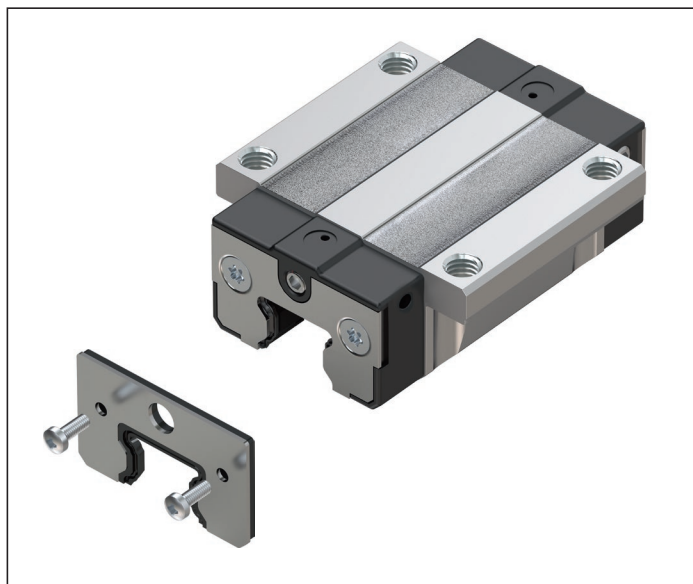
### Istruzioni di montaggio

- ▶ 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.



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

## Guarnizione frontale

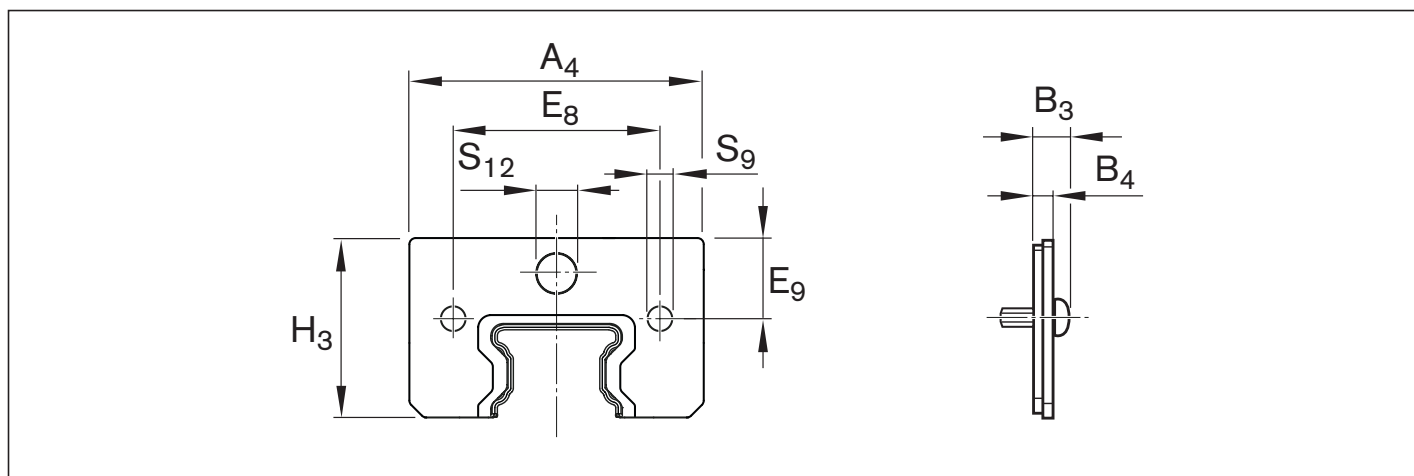


### Bicomponente

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

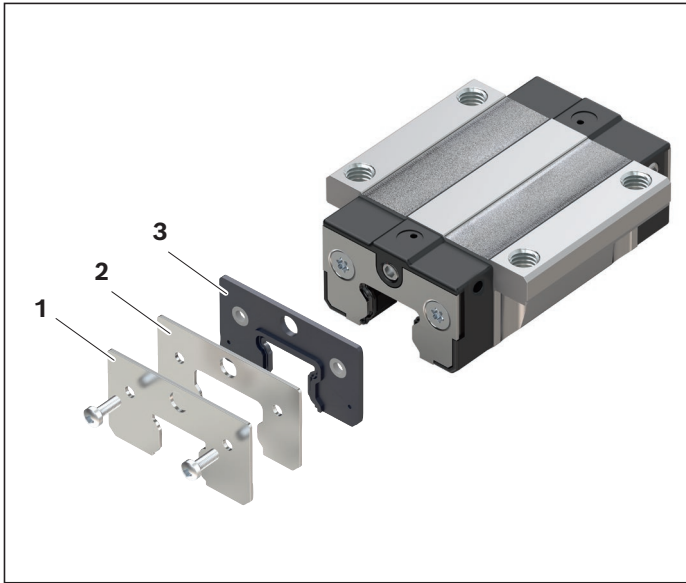
### Istruzioni di montaggio

- ▶ 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.



Dimensione	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)								Massa m (g)
		A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H <sub>3</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>12</sub>	
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

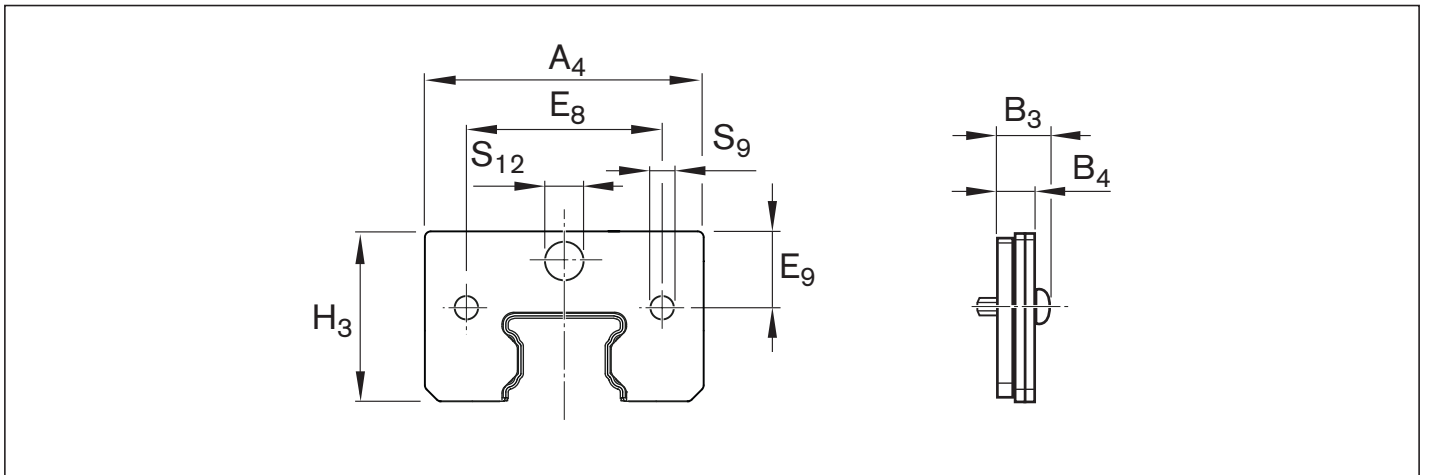
## Kit guarnizioni



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

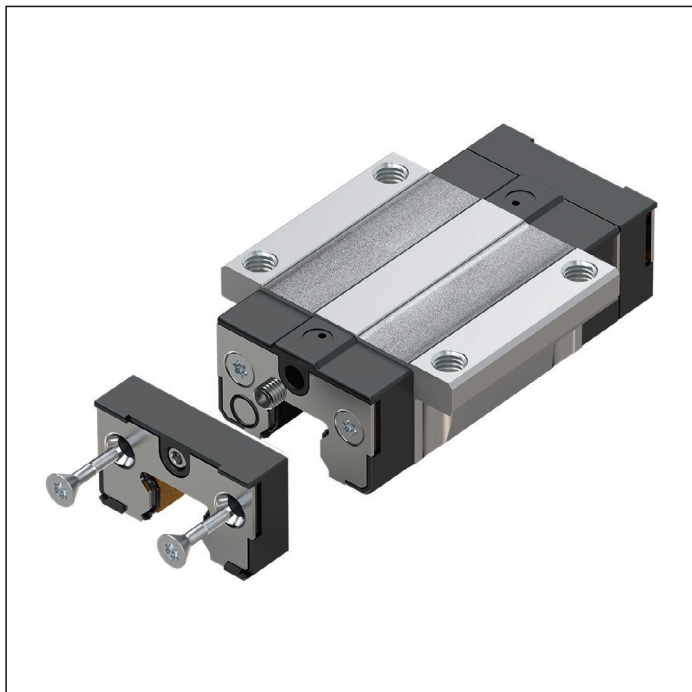
### Istruzioni di montaggio

- ▶ 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.



Dimensione	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)								Massa m (g)
		A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H <sub>3</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>12</sub>	
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 la prima lubrificazione 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 sul lato frontale sull'unità di lubrificazione frontale per lubrificazione a grasso del pattino a sfere.

#### Istruzioni di montaggio

- ▶ I componenti richiesti per l'attacco sono compresi nella dotazione (viti rivestite, guarnizione e nipplo di lubrificazione).
- ▶ 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, 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). Per la rilubrificazione dei pattini a sfere **con grasso lubrificante** vedere il capitolo Lubrificazione.

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

⚠ Se si usa un olio lubrificante diverso 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.

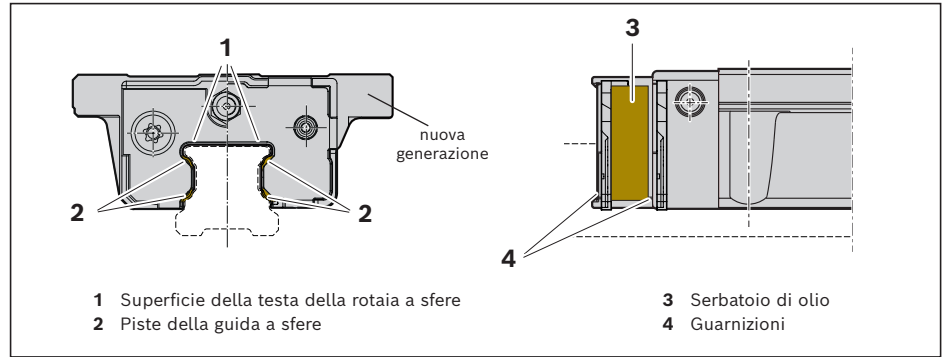
Gli influssi ambientali sono ad esempio trucioli fini, abrasione minerale e simili, solventi e temperatura. Carico e tipo di carico sono ad esempio oscillazioni, urti e ribaltamenti.

⚠ Il produttore non conosce le condizioni d'impiego. La sicurezza negli intervalli di rilubrificazione può essere garantita solo da sperimentazioni proprie dell'utilizzatore o da osservazioni più precise.

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

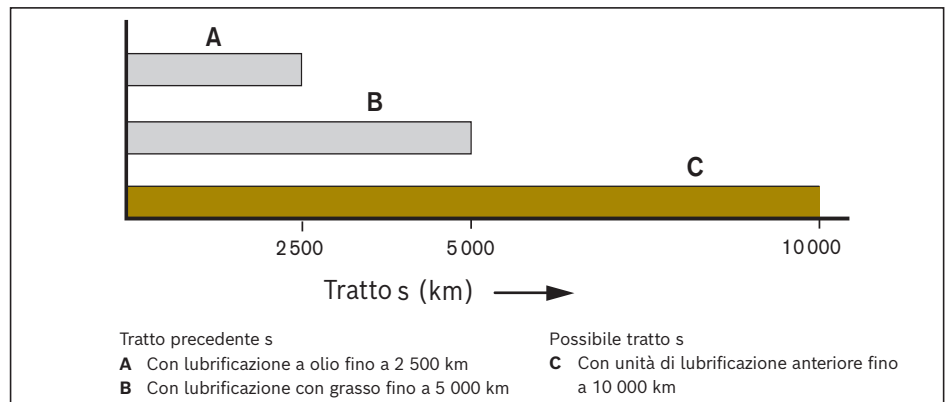
**Distribuzione lubrificante**

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**

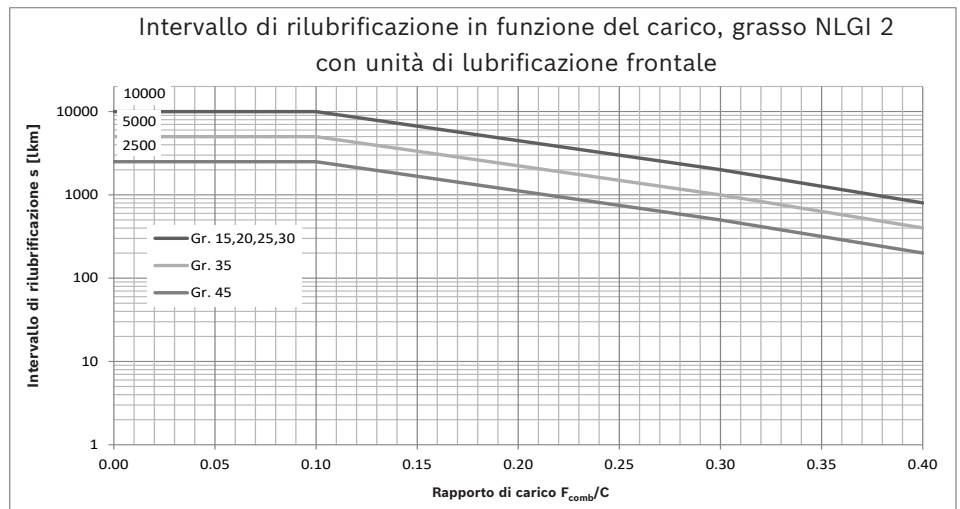
Dimensione	Possibile tratto s con unità di lubrificazione frontale (km)
15	10 000
20	10 000
25	10 000
30	10 000
35	5 000
45	2 500



**Intervalli di rilubrificazione in funzione del carico per pattini a sfere con unità di lubrificazione frontale**

**Vale alle condizioni seguenti:**

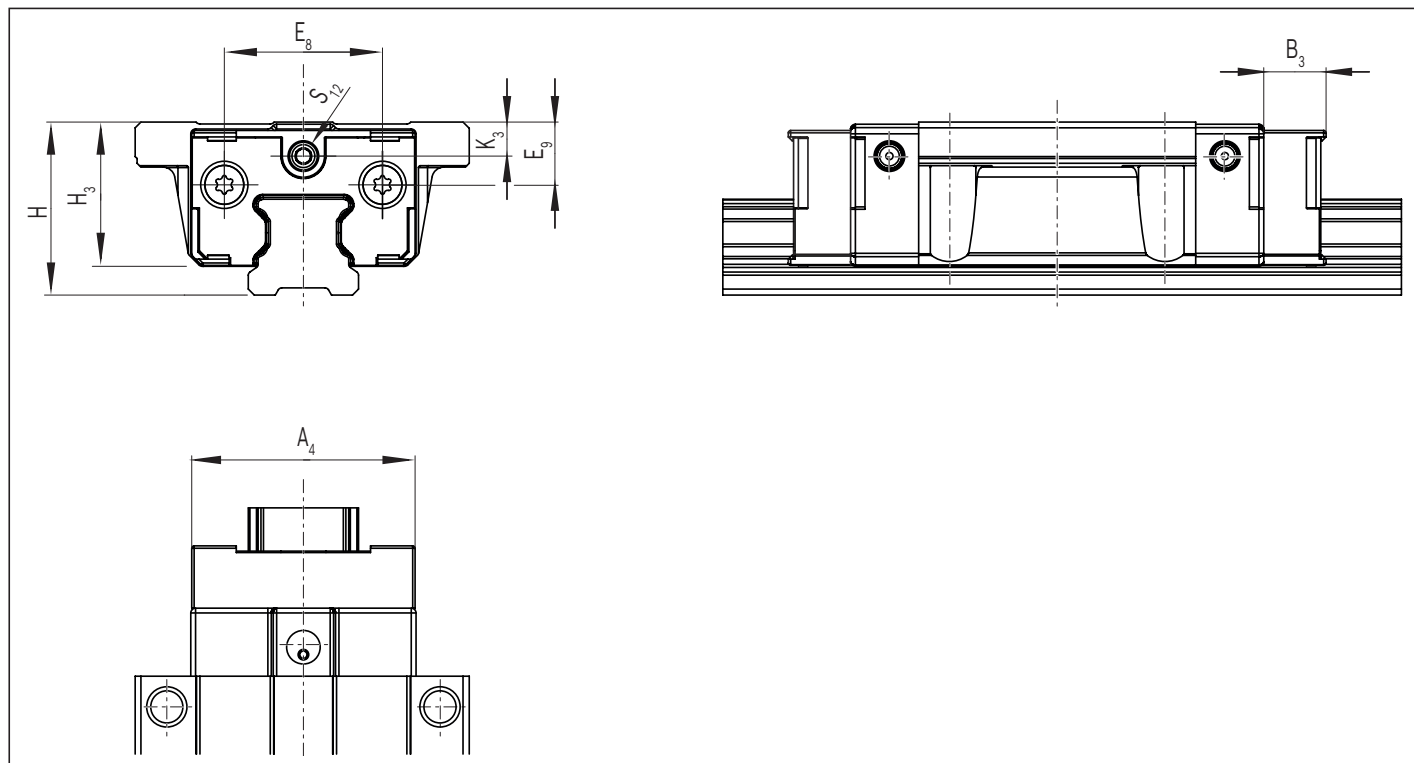
- ▶ Lubrificanti pattini a sfere: Dynalub 510 (grasso NLGI 2) o in alternativa Castrol Longtime PD 2 (grasso NLGI 2)
- ▶ Lubrificante unità di lubrificazione frontale: Mobil SHC 639 (olio sintetico)
- ▶ Velocità massima:  $v_{max} = 2 \text{ m/s}$
- ▶ Nessuna alimentazione di fluidi
- ▶ Guarnizioni standard
- ▶ 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)

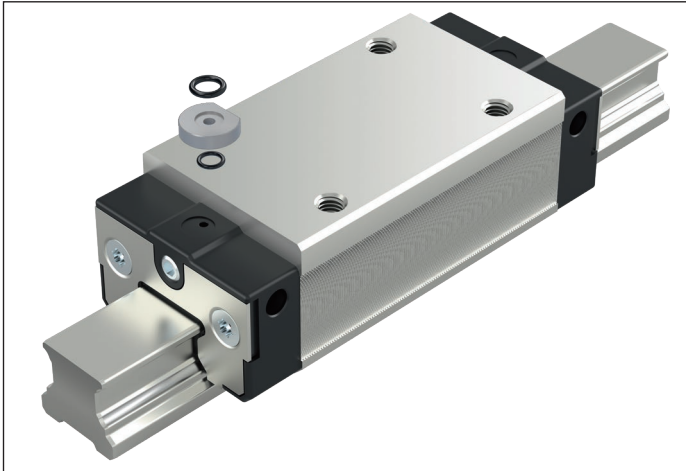
## Unità di lubrificazione frontali



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

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

## Adattatore per lubrificazione



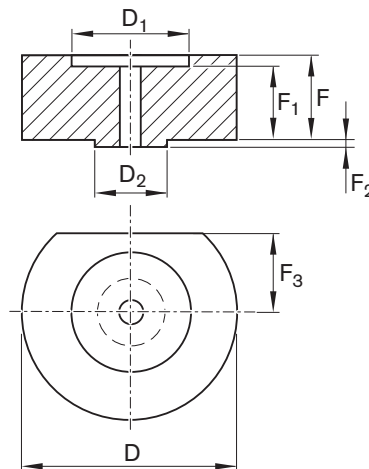
**Per lubrificazione a olio e grasso dall'alto,  
solo per pattini a sfere alti**

**SNH R205E o SLH R205F**

- ▶ Materiale: Plastica
- ▶ Confezione: 1 pezzo

### Istruzioni di montaggio

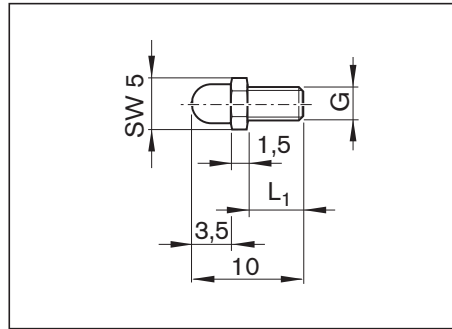
- ▶ O-ring in dotazione.
- ▶ Aprire il foro di lubrificazione del pattino a sfere con una punta in metallo riscaldata prima del montaggio.
- ▶ Per i dettagli, vedere il capitolo Lubrificazione e manutenzione.



Dimensione	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)							Massa m (g)
		D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	F	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
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

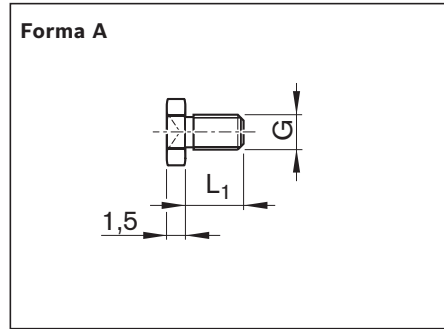
# Niplo di lubrificazione, attacchi per la lubrificazione

niplo di lubrificazione a sfera

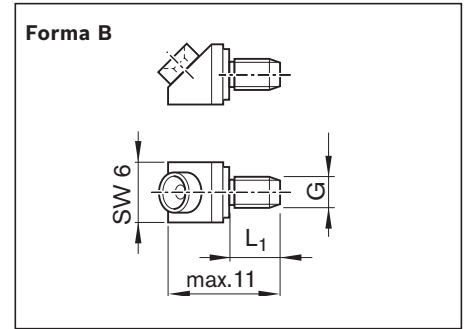


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 006 01	M4	5	0,5

Niplo di lubrificazione a imbuto secondo DIN 3405

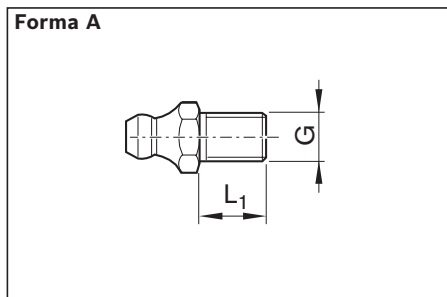


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 069 09	M4	5	0,3



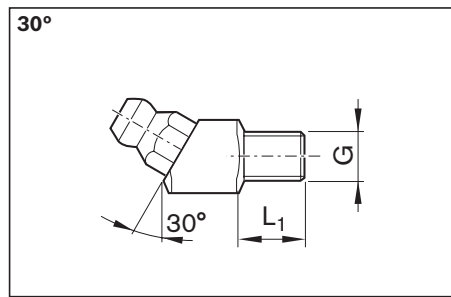
Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 070 09	M4	5	1,5

Niplo conico di lubrificazione secondo DIN 71412

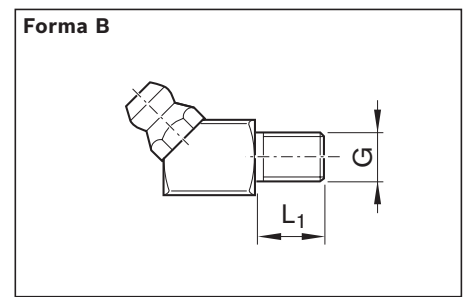


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 008 02 R3417 016 02 <sup>1)</sup>	M6	8	2,6

Niplo conico di lubrificazione secondo DIN 71412



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

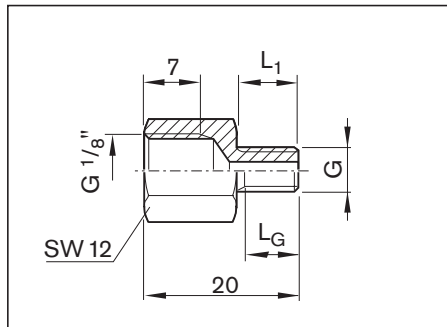


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)		Massa (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 007 02	M6	8	7,4

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

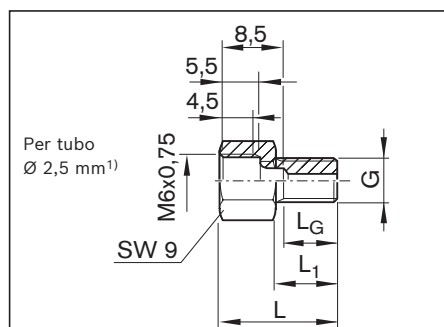
## Attacchi per la lubrificazione

### Riduttori

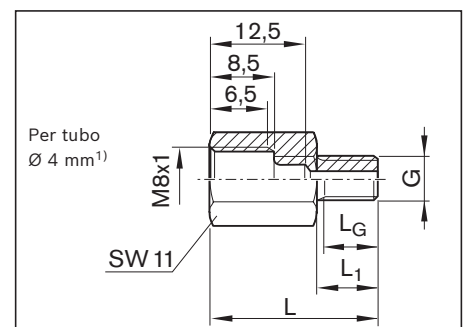


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)			Massa (g)
	G	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

### Elementi di raccordo

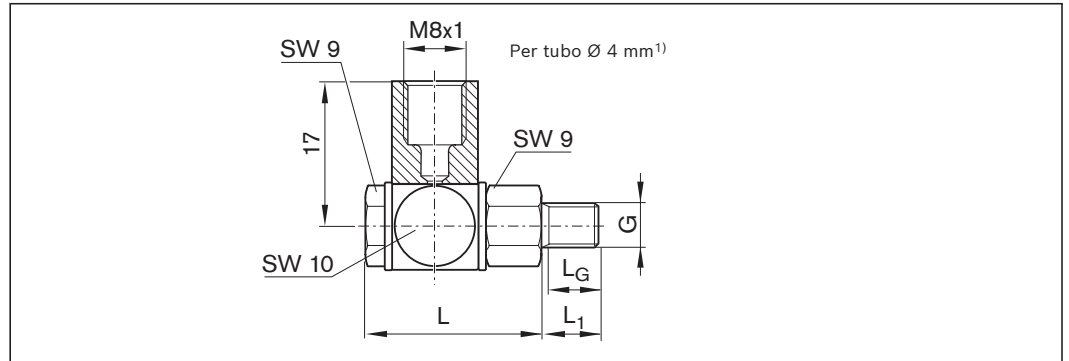


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)				Massa (g)
	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1

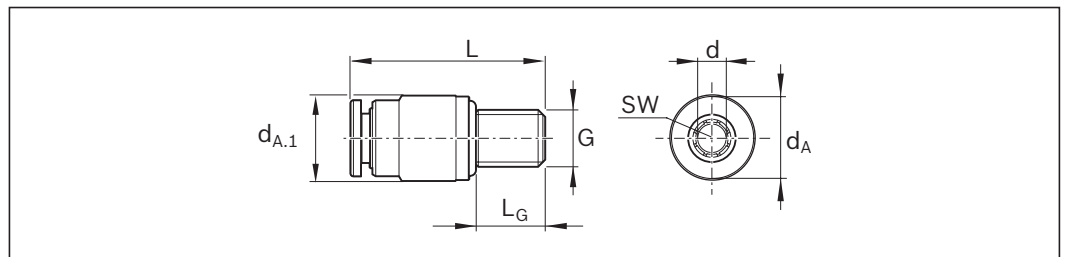


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)				Massa (g)
	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

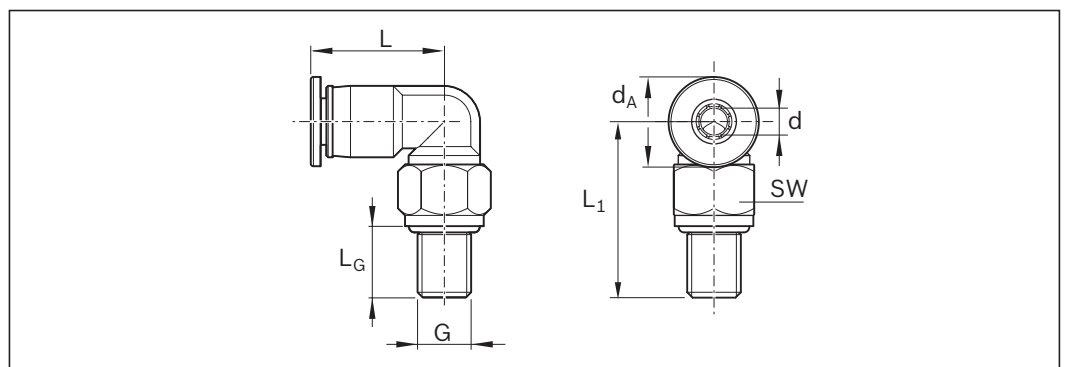
1) Per collegamento a norma DIN 2353 (raccordo filettato tubo senza saldatura)

**Raccordi orientabili**


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

**Collegamenti a innesto  
diritti<sup>2)</sup> per tubi flessibili  
in plastica e tubi di  
metallo**


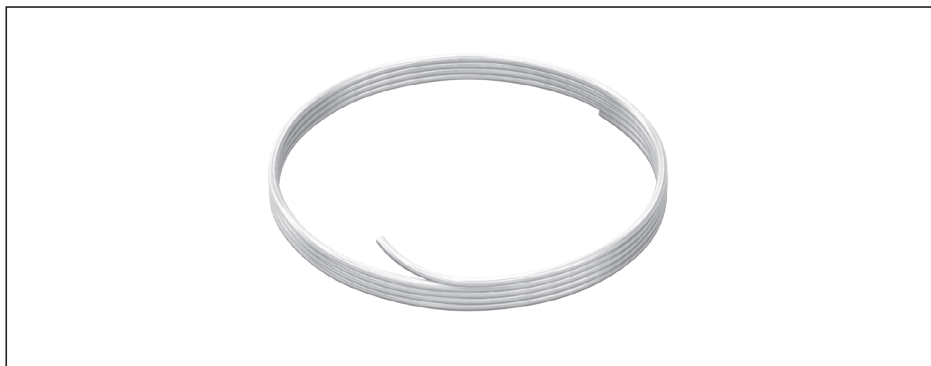
Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)							Massa (g)
	d <sub>A</sub>	d <sub>A.1</sub>	d <sub>±0,1</sub>	G	L	L <sub>G</sub>	SW	
R3417 071 09	6,5	6,5	3	M4	16,2	5	1,5 <sup>3)</sup>	1,4
R3417 075 09	9,0	9	4	M6	24,5	8	2,5	4,6
R3417 076 09	11,0	11	6	M6	26	8	2,5	6,2

**Collegamenti a innesto  
angolari<sup>2)</sup> per tubi  
flessibili in plastica e tubi  
di metallo**


Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)							Massa (g)
	d <sub>A</sub>	d <sub>±0,1</sub>	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	SW	
R3417 072 09	6,5	3	M4	18,0	19	5	6 <sup>3)</sup>	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

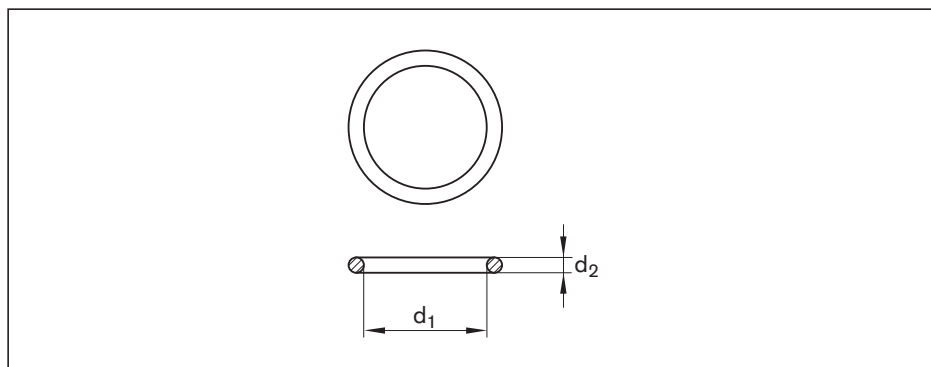
- 1) Per collegamento a norma DIN 2353 (raccordo filettato tubo senza saldatura)
- 2) Massima pressione di lubrificazione: 30 bar (premere lentamente con l'ingrassatore a siringa manuale)
- 3) Massima coppia di serraggio: M<sub>A</sub> = 0,5 Nm

## Attacchi per la lubrificazione, o-ring



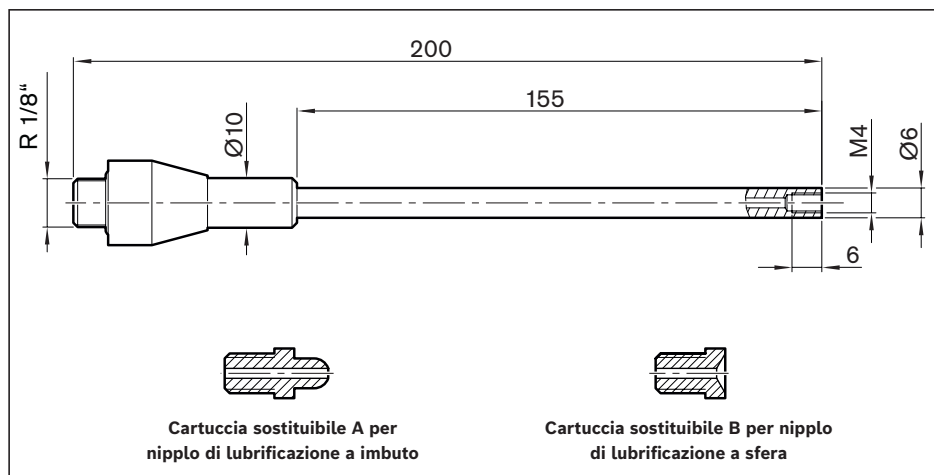
**Tubo flessibile in plastica Ø 3 mm per attacchi per la lubrificazione**

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 <sub>1</sub> x d <sub>2</sub> (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.

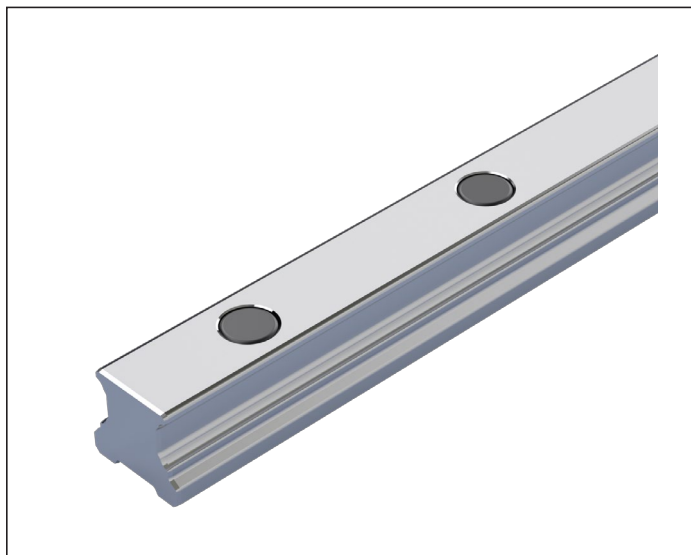
Per la lubrificazione di nippolo a imbuto e nippolo sferico per pattini a sfere di grandezza 15 e 20.

Contenuto della fornitura:

- 1 x tubo a ugelli
- 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	Massa (g)
R3455 031 06	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.

Dimensione	Numeri d'identificazione tappo singolo	Numero di tappi di copertura necessari per una lunghezza di fabbrica	Massa (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 R3201 051 75

## Elementi di bloccaggio manuali<sup>1)</sup>



### R205Z .42 82

#### Avvertenza

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

#### Bloccaggio manuale

- ▶ Campo di temperatura di esercizio t: 0 - 70 °C

#### Istruzioni di montaggio

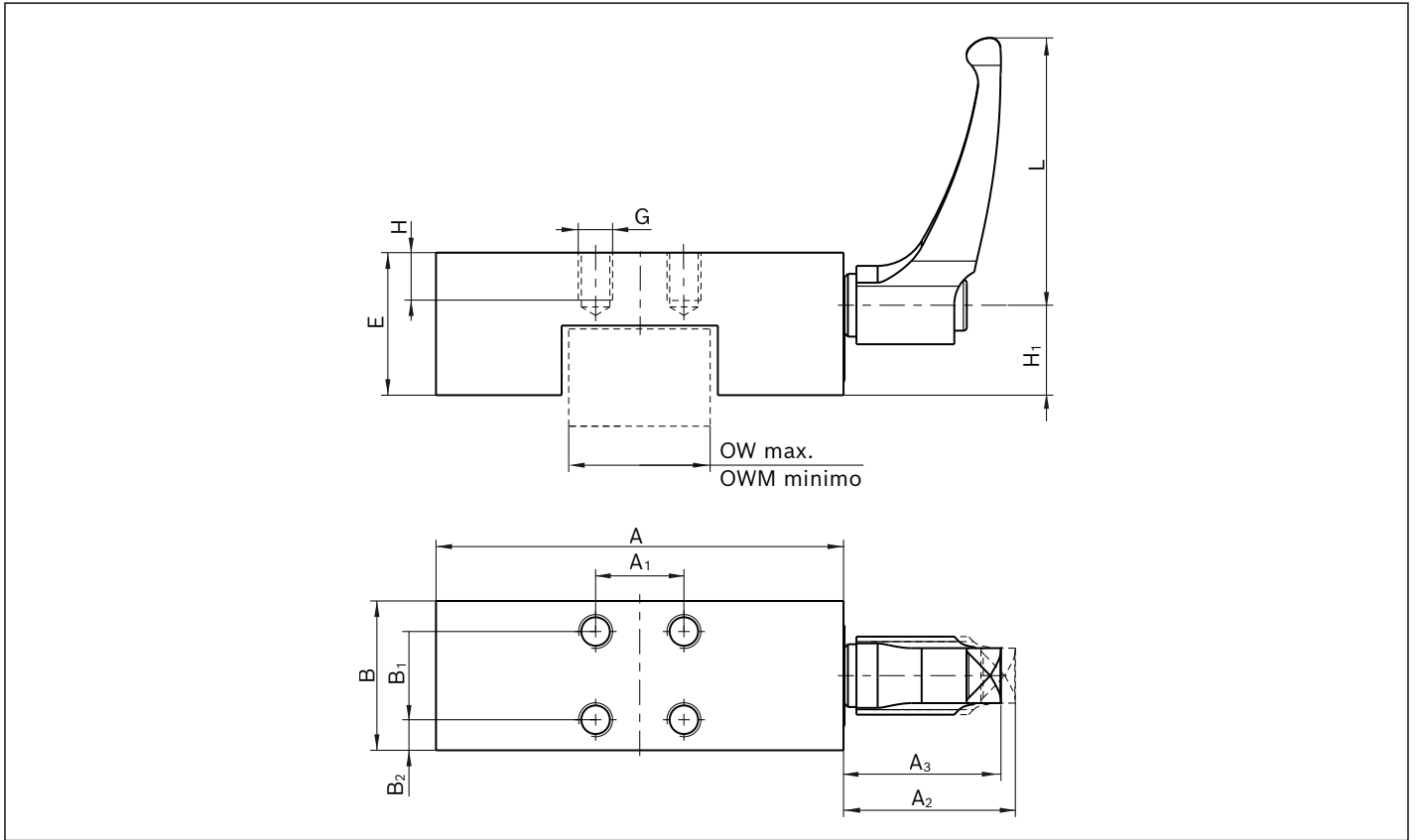
- ▶ Assicurare una struttura del raccordo rigida.
- ▶ Prima della messa in funzione, osservare le istruzioni di montaggio.

▲ Osservare le indicazioni di sicurezza sugli elementi di bloccaggio e frenanti.

La verifica avviene in versione montata con uno strato di lubrificante oleoso (ISO-VG 68) su una rotaia in acciaio temprato fornita dal produttore. L'uso di altri lubrificanti o rivestimenti per rotaie può influire sul coefficiente di attrito. Prima della messa in funzione, osservare le istruzioni per l'uso. Con l'evolversi della situazione, le modifiche tecniche rimangono riservate. Per ulteriori modifiche tecniche, fare riferimento al manuale generale di montaggio/esercizio.

Dimensione	Numero d'identificazione	Forza di bloccaggio (N)	Coppia di serraggio (Nm)	OW Larghezza morsetto	OWM min. larghezza morsetto (mm)	Massa m (g)
15	R205Z 142 82	1 000	5	15,00	12,00	140
20	R205Z 842 82	1 000	5	20,00	15,60	210
25	R205Z 242 82	1 000	7	25,00	18,90	320
30	R205Z 742 82	2 000	15	28,00	23,20	770
35	R205Z 342 82	2 000	15	33,50	26,30	950
45	R205Z 442 82	1 400	15	38,80	32,00	1 500

1) Zimmer GmbH



Dimensione	Numero d'identificazione	Dimensioni (mm)												
		A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	E	H	H <sub>1</sub>	G	L	X <sub>1</sub>
15	R205Z 142 82	47,0	17,0	33,5	30,5	25,0	17,0	4,0	17,5	5,0	13,3	M4	44,0	3,0
20	R205Z 842 82	60,0	15,0	33,5	30,5	24,0	15,0	4,5	22,0	6,0	17,0	M5	44,0	3,0
25	R205Z 242 82	70,0	20,0	43,6	40,6	30,0	20,0	5,0	23,0	8,0	16,2	M6	63,0	3,0
30	R205Z 742 82	90,0	22,0	50,5	46,5	39,0	22,0	8,5	32,0	8,0	23,6	M6	78,0	4,0
35	R205Z 342 82	100,0	24,0	50,5	46,5	39,0	24,0	7,5	37,0	10,0	27,0	M8	78,0	4,0
45	R205Z 442 82	120,0	26,0	50,5	46,5	44,0	26,0	9,0	44,0	14,0	32,6	M10	78,0	4,0

## Istruzioni di montaggio generali

Le seguenti istruzioni si applicano al montaggio di tutte le guide a sfere su rotaia. Osservare anche le avvertenze 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. Assicurare 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.

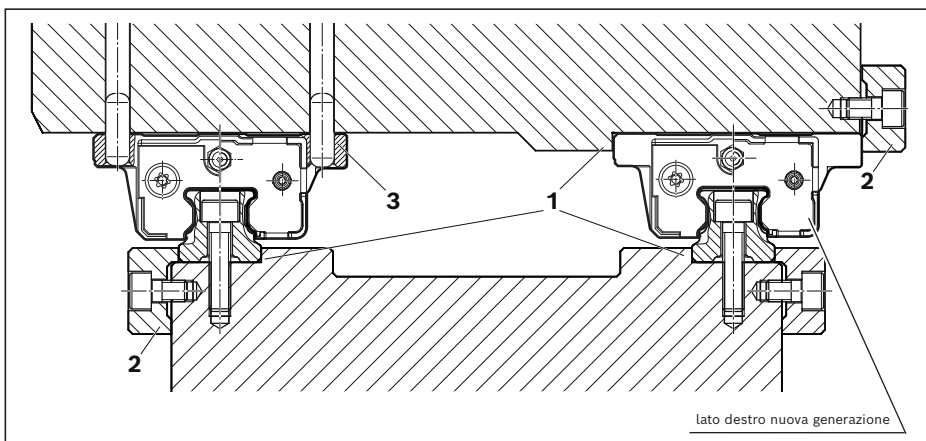
#### Pattini a sfere

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

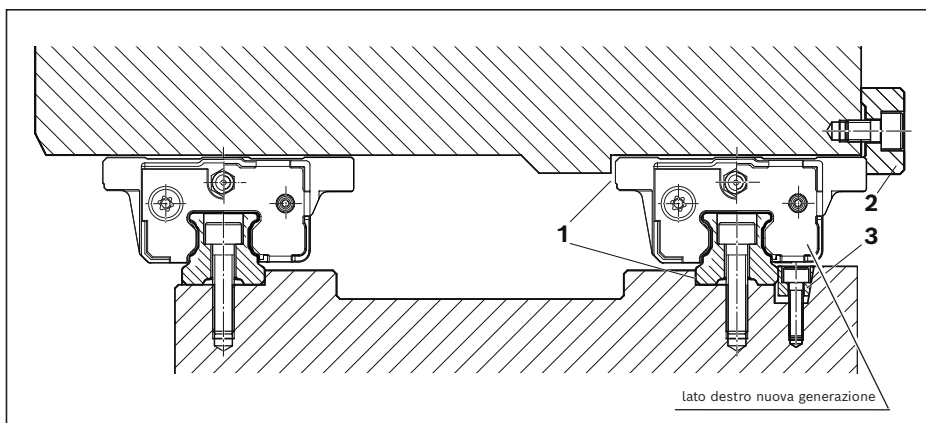
Possibilità di fissaggio laterale:

- 1 Laterali di riferimento
- 2 Morsettiere
- 3 Spinatura

### 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 dell'installazione, pulire e sgrassare tutte le superfici di montaggio.
- ▶ 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. Questo 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 il calcolo numerico.

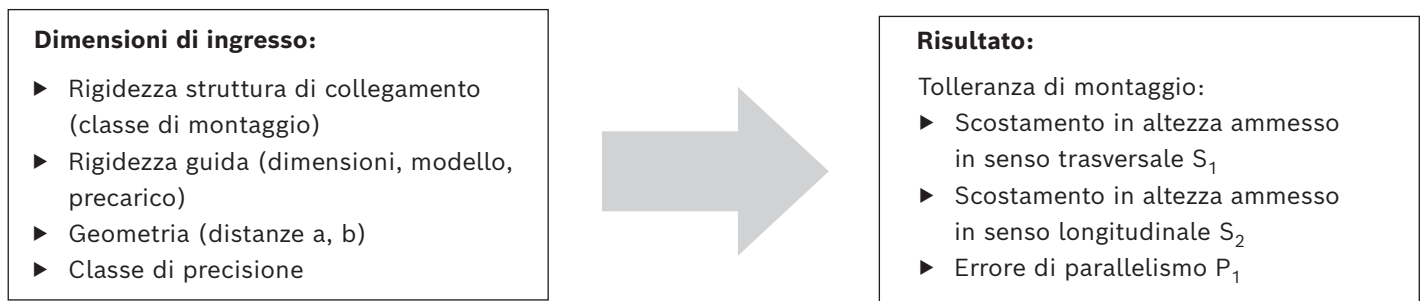
Per poter assorbire i carichi che possono verificarsi, la struttura dell'ambiente deve essere sufficientemente rigida. Per le superfici di raccordo instabili, le forze coercitive interne aumentano sul set di corpo volvente e sul carico delle viti (cfr. DIN 637).

### Principio

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

### Modalità di calcolo

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



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

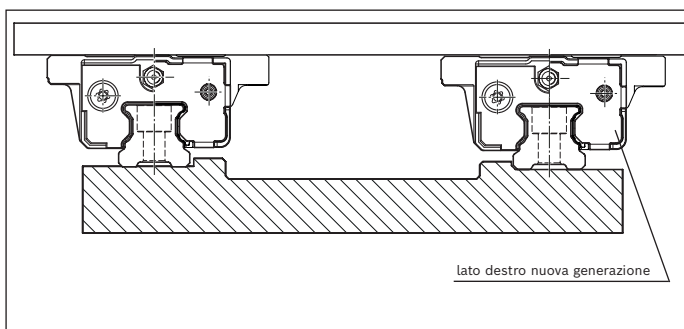
La rigidità della struttura di collegamento viene considerata nel fattore di montaggio  $f$ :

Classe di montaggio	Descrizione	Precisione tipica	Fattore di montaggio $f$	Settori tipici
Standard	Costruzione adiacente flessibile	N/H/P	2,0	Tecnologia di automazione Tecnica di montaggio e manipolazione
Precisione	Costruzione adiacente rigida	P	1,5	Macchina utensile per tagliare, deformare e dividere Tecnica di stampaggio e carta
Precisione	Costruzione adiacente altamente rigida	P	1,0	Macchina utensile ad alta precisione per tagliare, deformare e dividere, tecnica di misurazione

### Scostamento in altezza ammesso in senso trasversale $S_1$

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

- $a$  = Interasse delle rotaie a sfere [mm]  
 $f$  = Fattore di montaggio (classe di montaggio) [1]  
 $S_1$  = 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	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$

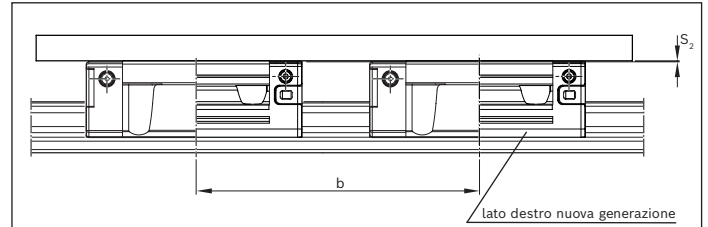
Con tolleranza classe di precisione in senso trasversale  $T_{S1}$  [mm]:

		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  $S_2$** 

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

- $f$  = 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]  
 $T_{S_2}$  = Tolleranza classe di precisione in senso longitudinale [mm]



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

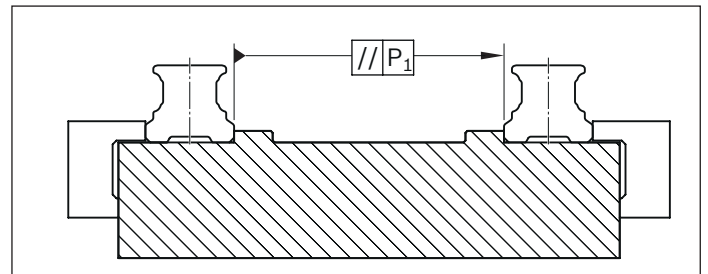
Con tolleranza classe di precisione in senso longitudinale  $T_{S_2}$  [mm]:

		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]



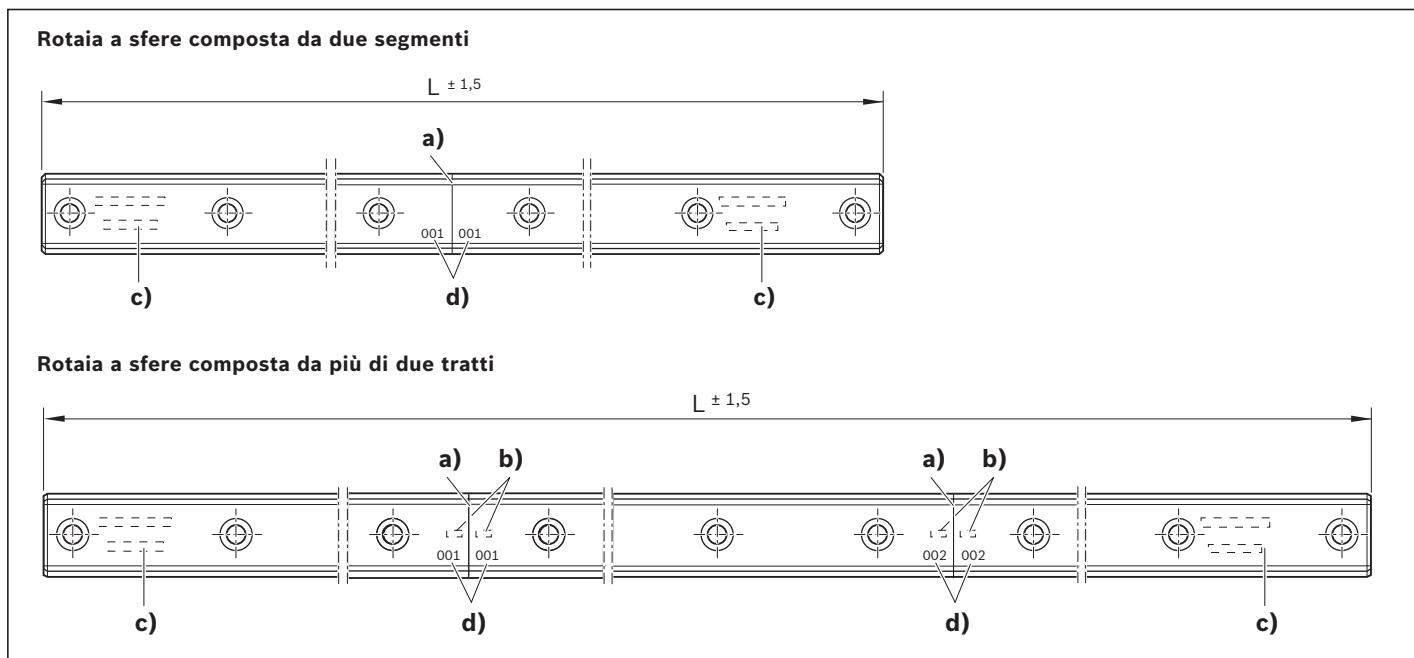
Con errore di parallelismo  $P_{pr}$  [mm]:

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

Dimensione	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 collegamenti a vite

A causa dei collegamenti a vite dei pattini e della rotaia di guida si creano forze di trazione statica massime  $F_{0z \max}$ , momenti torcenti statici massimi  $M_{0x \max}$  e forze laterali statiche massime  $F_{0y \max}$  senza listello di arresto che possono essere trasmesse dalla guida lineare. Il carico massimo di una guida su rotaia profilata quindi non viene determinato soltanto dai fattori di carico statici  $C_0$  secondo ISO 14728-2 e dai momenti di carico statici  $M_{t0}$ , bensì anche dai collegamenti a vite.

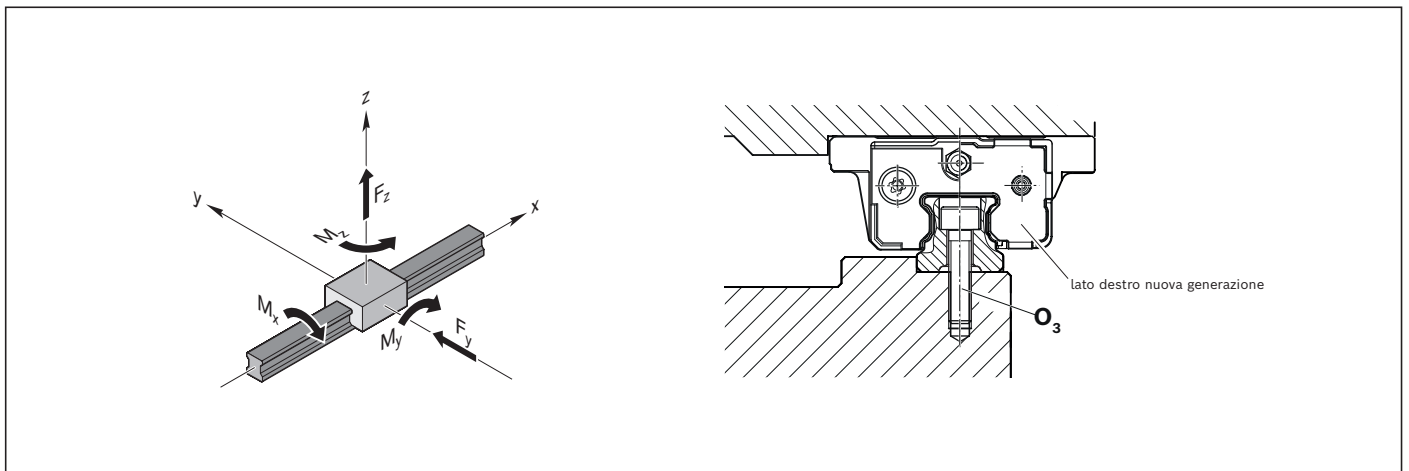
Normalmente i pattini a sfere vengono fissati con 4 viti. Le rotaie a sfere hanno a intervalli regolari un collegamento a vite su fila singola o doppia, in cui le viti, che si trovano direttamente sotto il pattino, sono maggiormente sollecitate. Se pattino e rotaia sono avvitati con viti della stessa classe di resistenza, l'avvitamento 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 dei fori, divisione dei fori della rotaia, larghezza rotaie, ecc.). I collegamenti a vite che deviano da ciò 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 della rotaia nel flusso di alimentazione. Tuttavia la forza laterale statica di massima è determinata dalla somma delle forze di serraggio delle viti della rotaia in flusso di alimentazione.

### Valori di ingresso nel calcolo:

- |  |                  |
|--|------------------|
| - Coefficiente di attrito nella filettatura                        | $\mu_G = 0,125$  |
| - 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 un cambiamento di 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

Dimensione	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

Dimensione	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

Dimensione	avvitato dal basso			
	O6			
		8.8	10.9	12.9
15	M4	6,3	9,2	11
20	M5	11	16	18
25	M6	11	16	18
30	M8	26	38	44
35	M8	26	38	44
45	M12	87	130	140

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

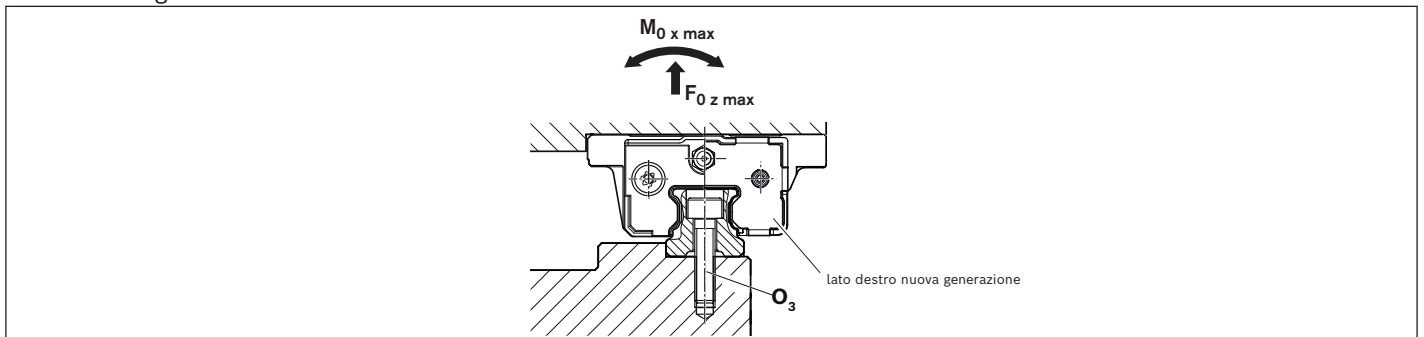
I collegamenti a vite di una guida su rotaia profilata possono trasferire solo una forza di trazione limitata  $F_z$  oppure un momento torcente limitato  $M_x$ . Se questi valori limite vengono superati, la guida si stacca dalla struttura di collegamento. I valori ammissibili di una guida risultano 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 per l'installazione 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

Dimensione	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	2 430	3 930	4 730	2 430	3 930	4 730
20	4 250	6 740	8 060	4 640	7 350	8 790
25	6 160	9 670	11 500	8 200	12 900	15 400
30	11 800	18 200	21 600	13 200	20 400	24 200
35	11 700	18 000	21 400	15 400	23 800	28 200
45	28 900	36 000	36 000	36 700	45 700	45 700

### Momenti torcenti

Dimensione	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

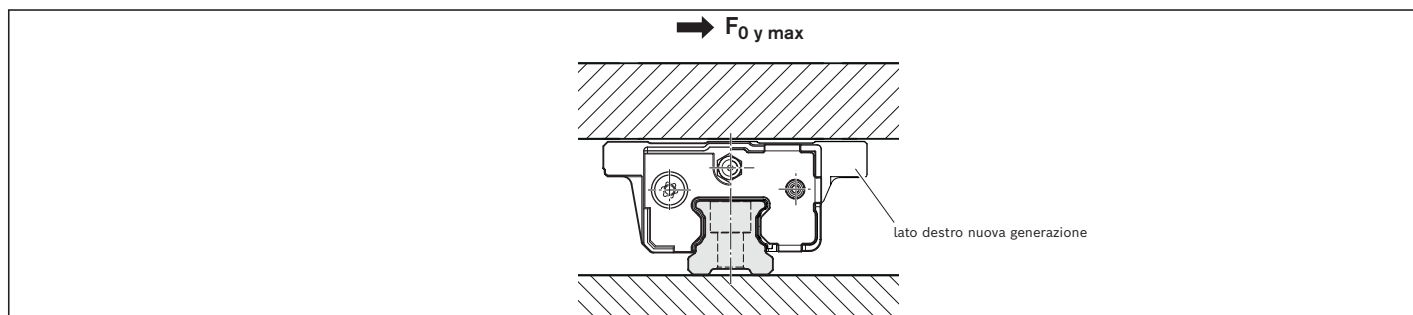
Per garantire un montaggio sicuro Rexroth consiglia di utilizzare staffe di arresto su pattino e rotaia di guida. Se non vengono utilizzate staffe di arresto nel pattino o nella rotaia, con carico ai lati maggiore è possibile uno scivolamento della guida. La forza di fissaggio del collegamento a vite 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 per l'installazione 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 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 laterali

Dimensione	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	1 010	1 210	700	1 100	1 320
25	920	1 450	1 730	1 230	1 930	2 300
30	1 770	2 730	3 250	1 980	3 060	3 640
35	1 790	2 750	3 260	2 360	3 630	4 310
45	4 290	5 340	5 340	5 440	6 780	6 780

### Spinatura

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

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

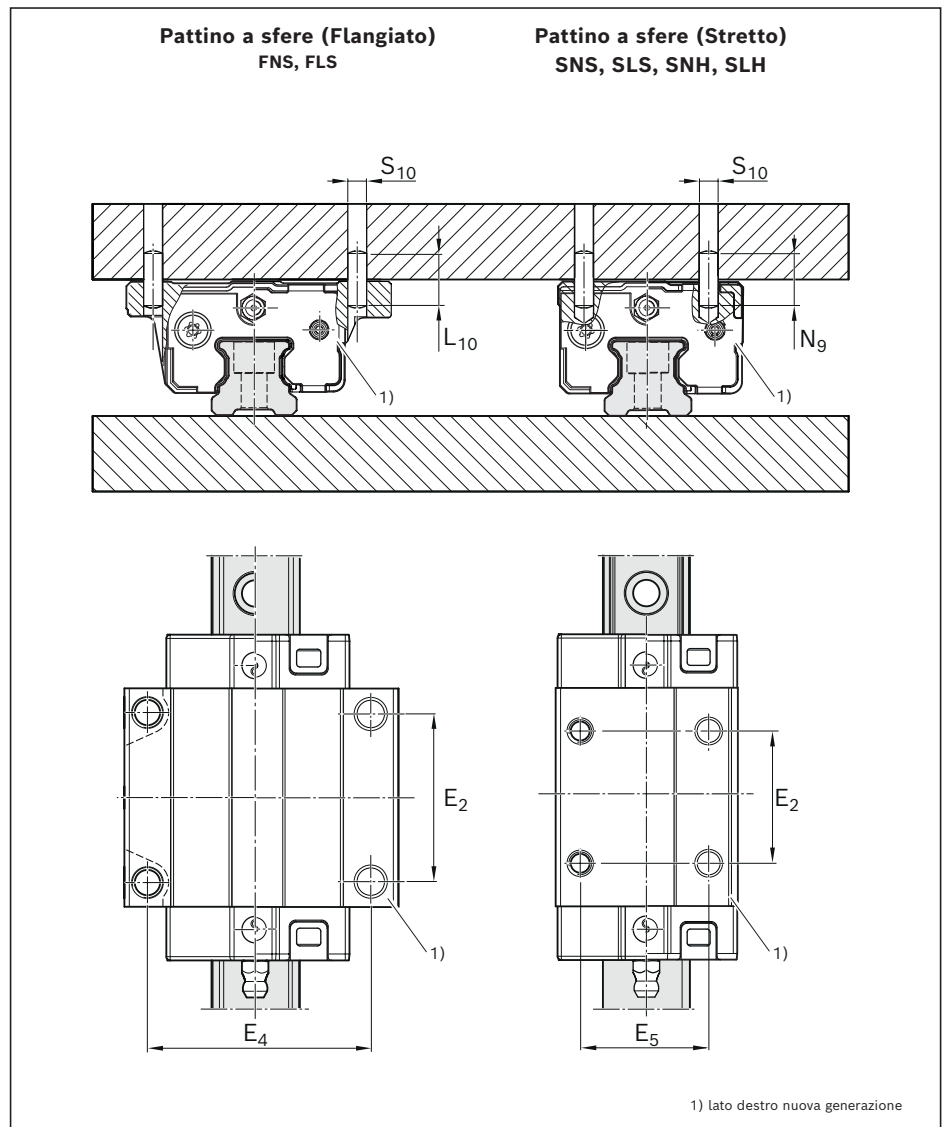
### Spine utilizzabili

- ▶ 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 è necessario effettuare la spinatura in un'altra posizione (ad es. attacco di lubrificazione centrale), in direzione longitudinale non deve essere superata la 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".

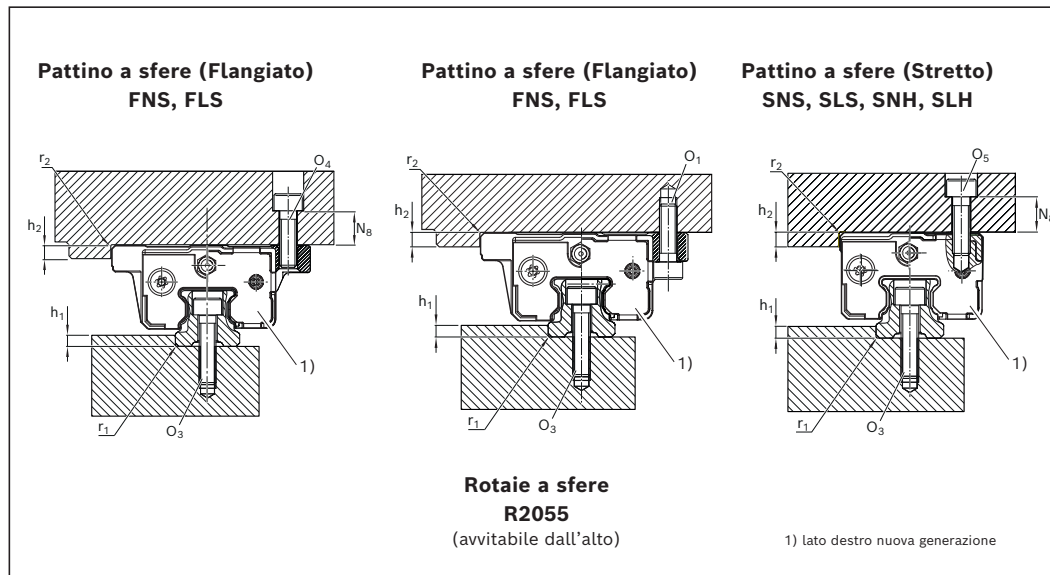


Dimensione	Dimensioni (mm)				
	$E_4$	$E_5$	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6,0	4
20	53	32	24	7,5	5
25	55	35	32	9,0	6
30	70	40	36	12,0	8
35	80	50	40	13,0	8
45	98	60	50	18,0	10

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**

Dimensione	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".

Dimensione	Dimensioni delle viti Pattini a sfere			Rotaia a sfere
	$O_1$ ISO 4762 4 pezzi	$O_4$ ISO 4762 4 pezzi	$O_5$ ISO 4762 4 pezzi	$O_3$ ISO 4762
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 di 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)

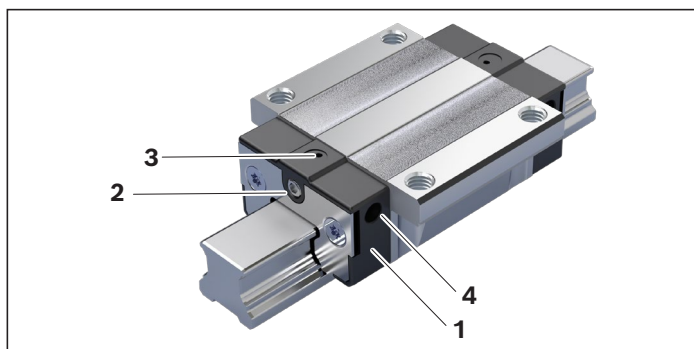
### Introduzione

- 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 sono dotati di 4 possibilità di collegamento per ogni tappo terminale che consentono l'inserimento del lubrificante. Il lubrificante viene distribuito uniformemente sui 4 circuiti delle sfere attraverso canali integrati nei tappi terminali.

- 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 B<sub>1</sub>)

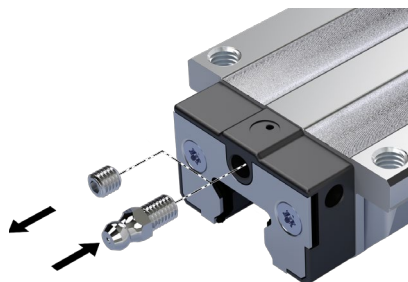
Lubrificazione sufficiente su una delle due cuffie terminali. In caso di montaggio verticale o obliquo e lubrificazione con grasso fluido o olio la lubrificazione deve avvenire tramite la cuffia terminale disposta più in alto.

#### In caso di corsa breve (corsa <2 x lunghezza del pattino a sfere B<sub>1</sub>)

La lubrificazione deve avvenire attraverso entrambe le cuffie terminali.

# Messa in funzione degli attacchi per la lubrificazione

## Attacco di lubrificazione anteriore:



1. Grano filettato / (tappo) Svitare il tappo di chiusura.
2. Avvitare verticalmente l'elemento di lubrificazione, event. eseguire la maschiatura preliminare della filettatura con la vite o con il maschiatore.

## Attacchi di lubrificazione laterali (2x):



1. Riscaldare la punta metallica ( $\varnothing 0,8$  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. eseguire la maschiatura preliminare della filettatura con la vite o con il maschiatore.

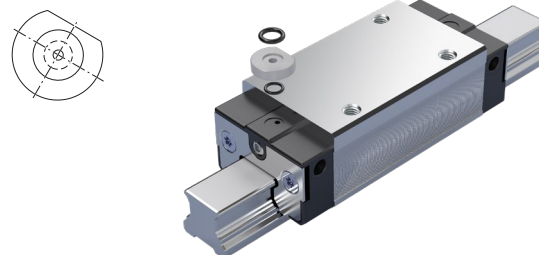
## Attacco di lubrificazione superiore:



1. Riscaldare la punta metallica  $\varnothing 0,8$  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  $\varnothing 0,8$  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 ingrassatore a siringa 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:**

	<b>Grasso (NLGI 2)</b>	<b>Grasso fluido (NLGI 00)</b>	<b>Olio (ISO VG 220)</b>
<b>Introduzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ingrassatore a siringa manuale</li> <li>▶ Impianto a lubrificazione progressiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Impianto di lubrificazione monotubo in funzione del consumo tramite ripartitore a pistone</li> <li>▶ Impianto a lubrificazione progressiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Impianto di lubrificazione monotubo in funzione del consumo tramite ripartitore a pistone</li> <li>▶ Impianto a lubrificazione progressiva</li> </ul>
<b>Raccomandazione</b>	<p>Dynalub 510</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grasso ad alte prestazioni saponificato al litio della classe 2 NLGI conforme a norma DIN 51818 (KP2K-20 conforme a norma DIN 51825)</li> <li>▶ Buona resistenza all'acqua</li> <li>▶ Protezione anticorrosione</li> <li>▶ Campo di temperatura: Da -20 a +80°C</li> </ul>	<p>Dynalub 520</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grasso ad alte prestazioni saponificato al litio, classe NLGI 00 secondo DIN 51818 (GP00K-20 secondo DIN 51826)</li> <li>▶ Buona resistenza all'acqua</li> <li>▶ Protezione anticorrosione</li> <li>▶ Campo di temperatura: Da -20 a +80°C</li> </ul>	<p>Shell Tonna S3 M 220</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Olio speciale demulsificante per rotaie e guide per macchine utensili, (CLP conforme a norma DIN 51517-3, VG 220 conforme a norma ISO 3448)</li> <li>▶ Miscela composta di oli minerali altamente raffinati e additivi</li> <li>▶ Utilizzabile anche in caso di intensa miscelazione con refrigeranti/ lubrificanti</li> </ul>
<b>Prodotti alternativi autorizzati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Castrol Tribol GR 100-2PD*</li> <li>▶ Elkalub GLS 135/N2*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Castrol Tribol GR 100-00PD*</li> <li>▶ Elkalub GLS 135/N00*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mobil Vactra Oil n. 4*</li> </ul>

\*) 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 scheda informativa di sicurezza sono disponibili sul nostro sito Internet all'indirizzo [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com).

**⚠** L'uso 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 protettivi. Inoltre, deve esserne garantita l'erogazione all'interno dei sistemi di alimentazione centralizzata.

**⚠** Non è consentito l'uso di lubrificanti con additivi solidi (quali, ad esempio, grafite e MoS<sub>2</sub>)!

▶ 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 iniziale. In caso di ingrassaggio di fabbrica, 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 soltanto per i pattini non ingrassati.

⚠ Le guarnizioni del pattino a sfere 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.

⚠ In caso di rilubrificazione non è possibile passare dalla lubrificazione con grasso alla lubrificazione a olio.

⚠ In presenza di influssi ambientali quali sporcizia, temperature elevate, vibrazioni, carico d'urto ecc. consigliamo intervalli di rilubrificazione brevi.

⚠ Al più tardi dopo 2 anni si richiede la rilubrificazione anche in condizioni d'esercizio normali a causa 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

Dimensione	Prima lubrificazione (cm <sup>3</sup> ) <sup>1)</sup>		Rilubrificazione (cm <sup>3</sup> )	
	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) ⚠ Non è richiesta la prima lubrificazione nei pattini sottoposti alla prima lubrificazione.

⚠ 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:  
 $T = 10 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$
- ▶ Fluidi di lubrificazione conformi a raccomandazione Rexroth

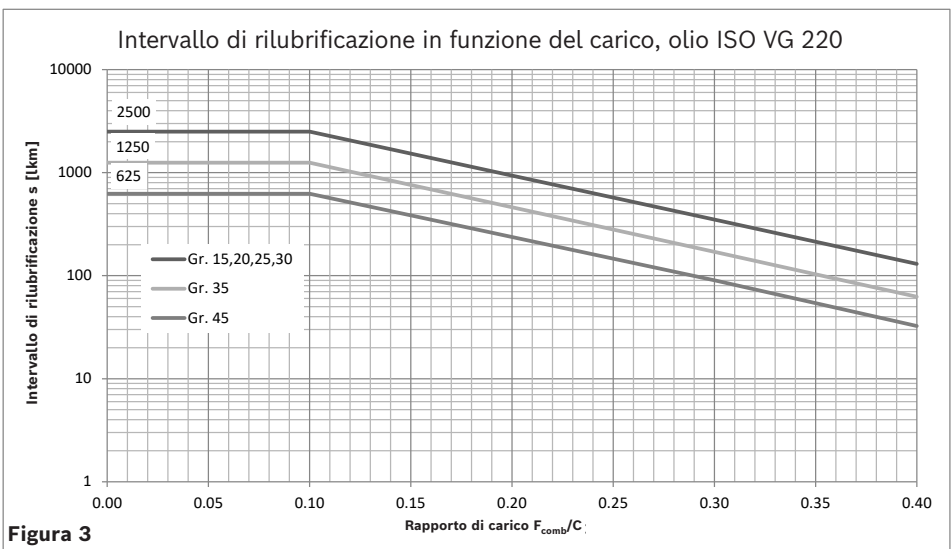
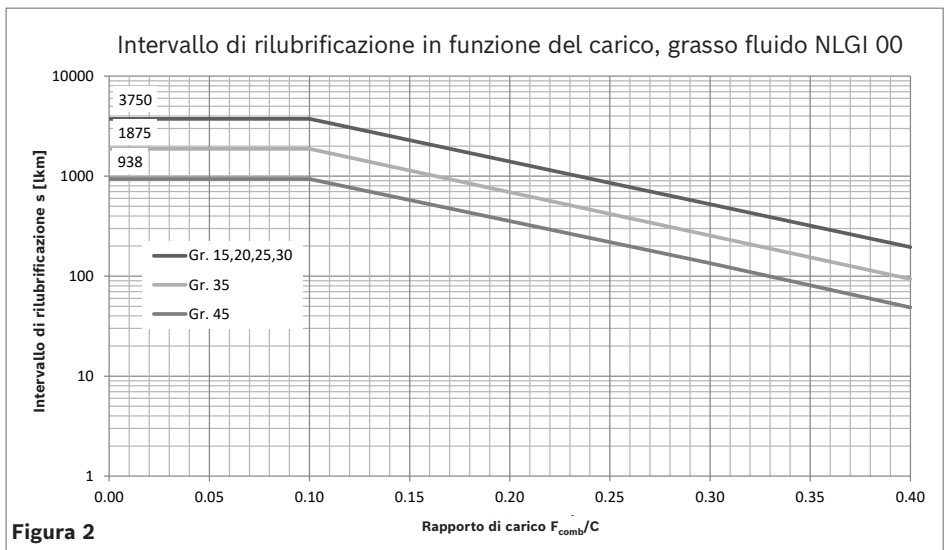
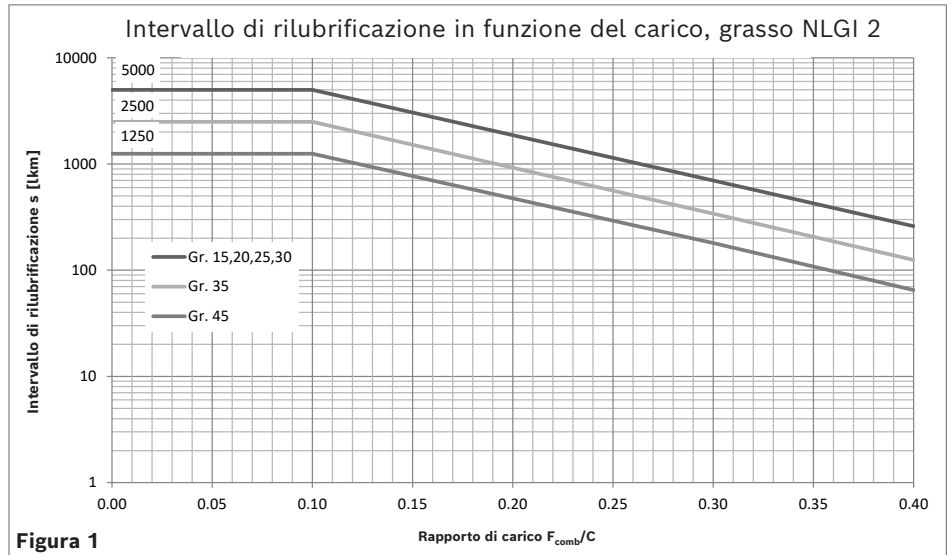
**In caso di condizioni di esercizio differenti, mettersi in contatto, in particolare:**

- ▶ 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 corsa medio-bassa  $v_m$
- ▶ 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!



## 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 consumo<sup>1)</sup> o impianti a lubrificazione progressiva<sup>2)</sup>. Valido per tutte le posizioni di montaggio. In caso di corsa breve, vale la quantità indicata per ogni cuffia terminale.

<b>Dimensione</b>	<b>Grasso (NLGI2) / grasso fluido (NLGI00) (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Olio (ISO VG 220) (cm<sup>3</sup>)</b>
<b>15</b>	0,3	0,4
<b>20</b>	0,3	0,6
<b>25</b>	0,3	0,6
<b>30</b>	0,3	0,6
<b>35</b>	0,3	0,6
<b>45</b>	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 il dimensionamento 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 $F_m = 6.540 \text{ N}$
<b>1. Determinazione della quantità di rilubrificazione</b>	Tabella 2, capitolo "Prima lubrificazione e rilubrificazione"	Quantità di rilubrificazione gr.25, olio: $1,5 \text{ cm}^3$
<b>2. Determinazione della dimensione minima del distributore volumetrico / quantità minima di dosaggio</b>	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: $0,6 \text{ cm}^3$
<b>3. Calcolo del numero di impulsi di lubrificazione per alimentare la quantità di rilubrificazione</b>	Numero di impulsi $n = \frac{\text{Quantità di rilubrificazione (cm}^3\text{)}}{\text{Quantità per impulso di lubrificazione (cm}^3\text{)}}$ <b>arrotondare per eccesso al numero intero</b>	$n = \frac{1,5 \text{ cm}^3}{0,6 \text{ cm}^3} = 2,5$ ▶ Per alimentare la quantità di rilubrificazione sono richiesti tre 3 impulsi di lubrificazione.
<b>4. Determinazione dell'intervallo di rilubrificazione riportato nel capitolo "Intervalli di rilubrificazione"</b>	Rapporto di carico $L = \frac{\text{Carico din. equivalente (N)}}{\text{Fattore di carico dinamico (N)}}$ $L = \frac{F_m}{C_{100}}$	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.
<b>5. Calcolo del ciclo di lubrificazione</b>	Ciclo di lubrificazione = $\frac{\text{Intervallo di rilubrificazione (km)}}{\text{Numero di impulsi}}$	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 di lubrificazione 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.

La lubrificazione può essere effettuata anche online nel settore della tecnica del movimento lineare:

[Selettore della tecnica del movimento lineare](#)

## 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 sporcizia 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**

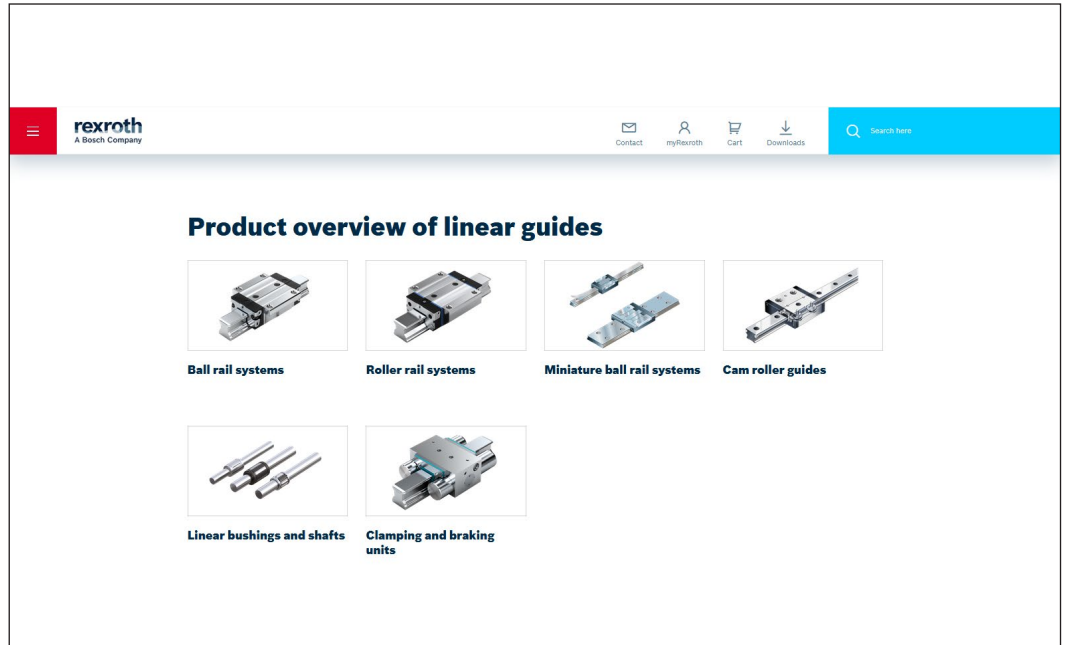
Tutti gli elementi che eseguono il raschiamento sulla rotaia a sfere devono essere regolarmente sottoposti a pulitura e lubrificazione. Consigliamo un controllo degli accessori almeno una volta all'anno.

# Informazioni approfondite

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

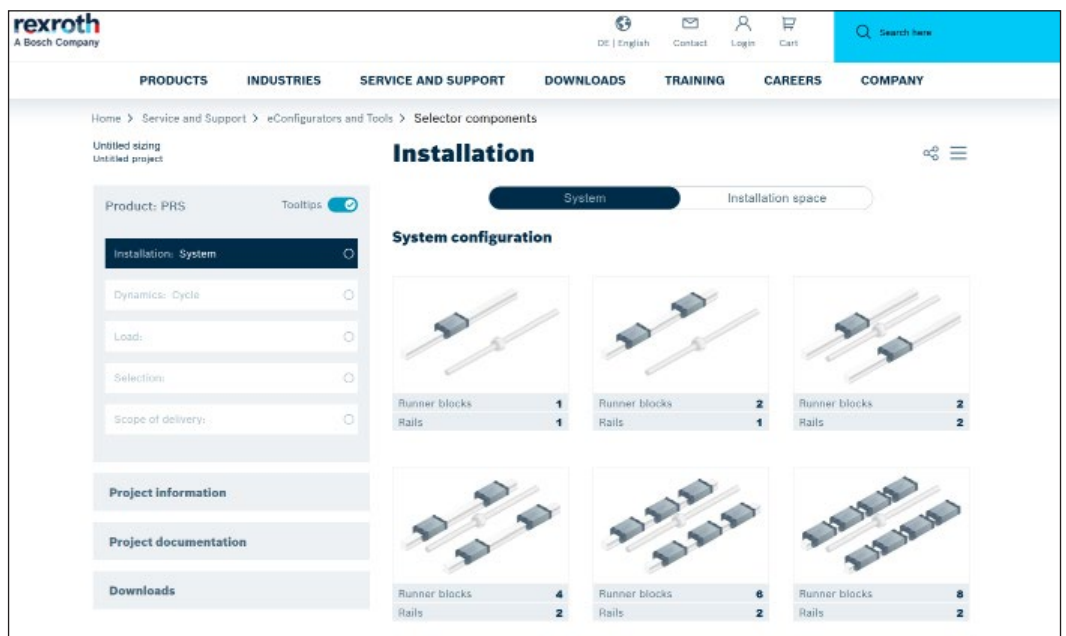
## Homepage Bosch Rexroth Tecnica del movimento lineare

<https://www.boschrexroth.com/de/de/produkte/industrielle-loesungen/lineartechnik/linearfuehrungen/>



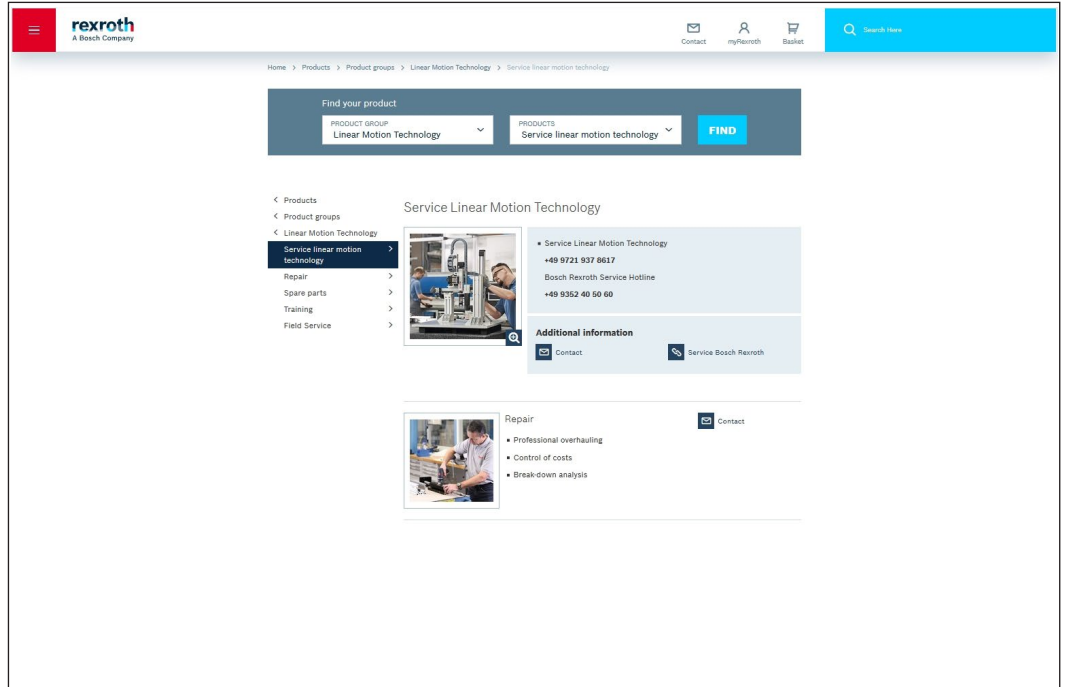
## Selettore

<https://www.boschrexroth.com/en/de/service-and-support/econfigurators-and-tools/selector-components/>



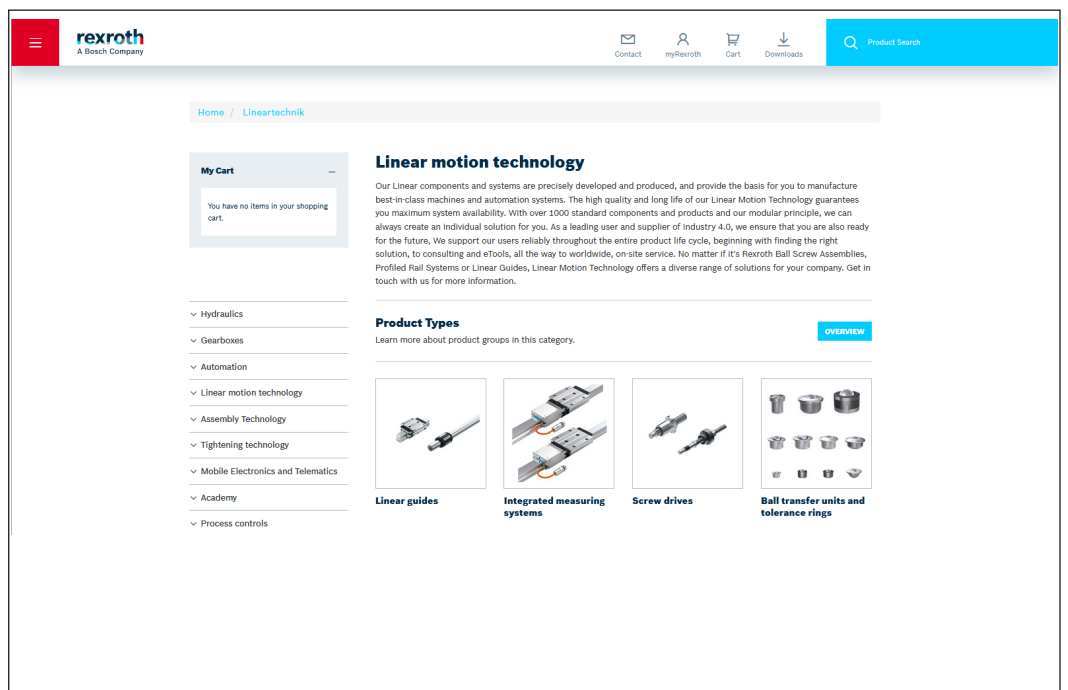
**Service**

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



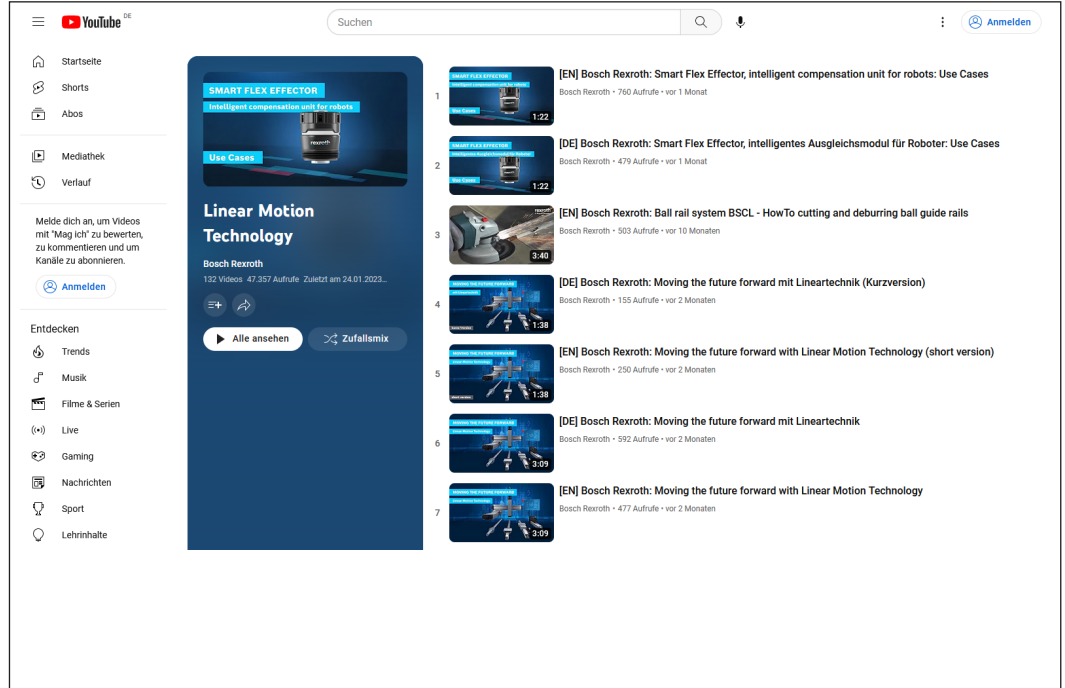
**Store Rexroth**

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



## How-to: Linear Motion Technology

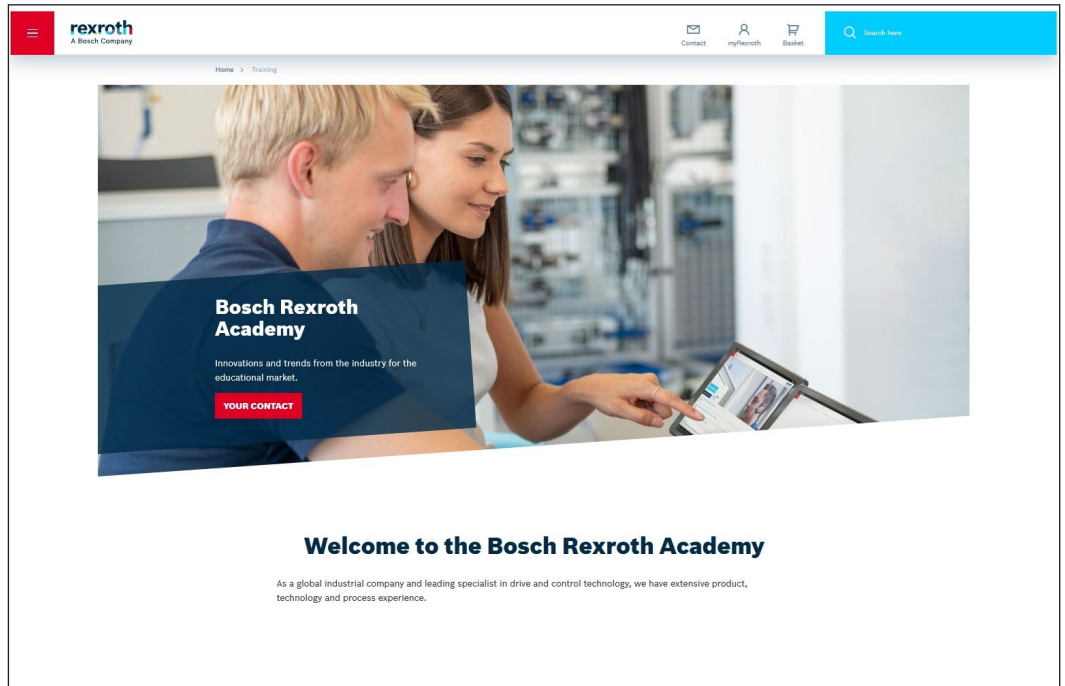
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyNYHTLzi-PeoiuRTpNREvZ>



The screenshot shows a YouTube playlist page for 'Linear Motion Technology' by Bosch Rexroth. The main video featured is 'SMART FLEX EFFECTOR - Intelligent compensation unit for robots: Use Cases'. Below it, a list of seven videos is shown, including 'Ball rail system BSCL - HowTo cutting and deburring ball guide rails' and 'Moving the future forward with Lineartechnik' in both German and English versions.

## Academy

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



The screenshot displays the Bosch Rexroth Academy website. The header includes the 'rexroth' logo and navigation links for 'Contact', 'myrexroth', and 'Basket'. The main content area features a large image of a man and a woman looking at a tablet. Below the image, the text reads 'Bosch Rexroth Academy' and 'Innovations and trends from the industry for the educational market.' A red button labeled 'YOUR CONTACT' is visible. At the bottom, a section titled 'Welcome to the Bosch Rexroth Academy' provides a brief introduction: 'As a global industrial company and leading specialist in drive and control technology, we have extensive product, technology and process experience.'



**Bosch Rexroth AG**

Ernst-Sachs-Straße 100  
97424 Schweinfurt, Germania  
Tel. +49 9721 937-0  
Fax +49 9721 937-275  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

Il vostro referente locale è disponibile ai  
seguenti recapiti:  
[www.boschrexroth.com/contact](http://www.boschrexroth.com/contact)