

THK

The Mark of Linear Motion

Conforme a nuovi
standard di precisione

Guida LM

Guida circolare / Guida per moto
lineare e curvilineo
Montaggio semplificato

HCR/HMG



Per dettagli, visita il sito THK www.thk.com
Informazioni di prodotto costantemente aggiornate sul sito THK.

THK CO., LTD.
TOKYO, JAPAN

CATALOGO N. 306-5I

Sommario

▼ Guida circolare HCR

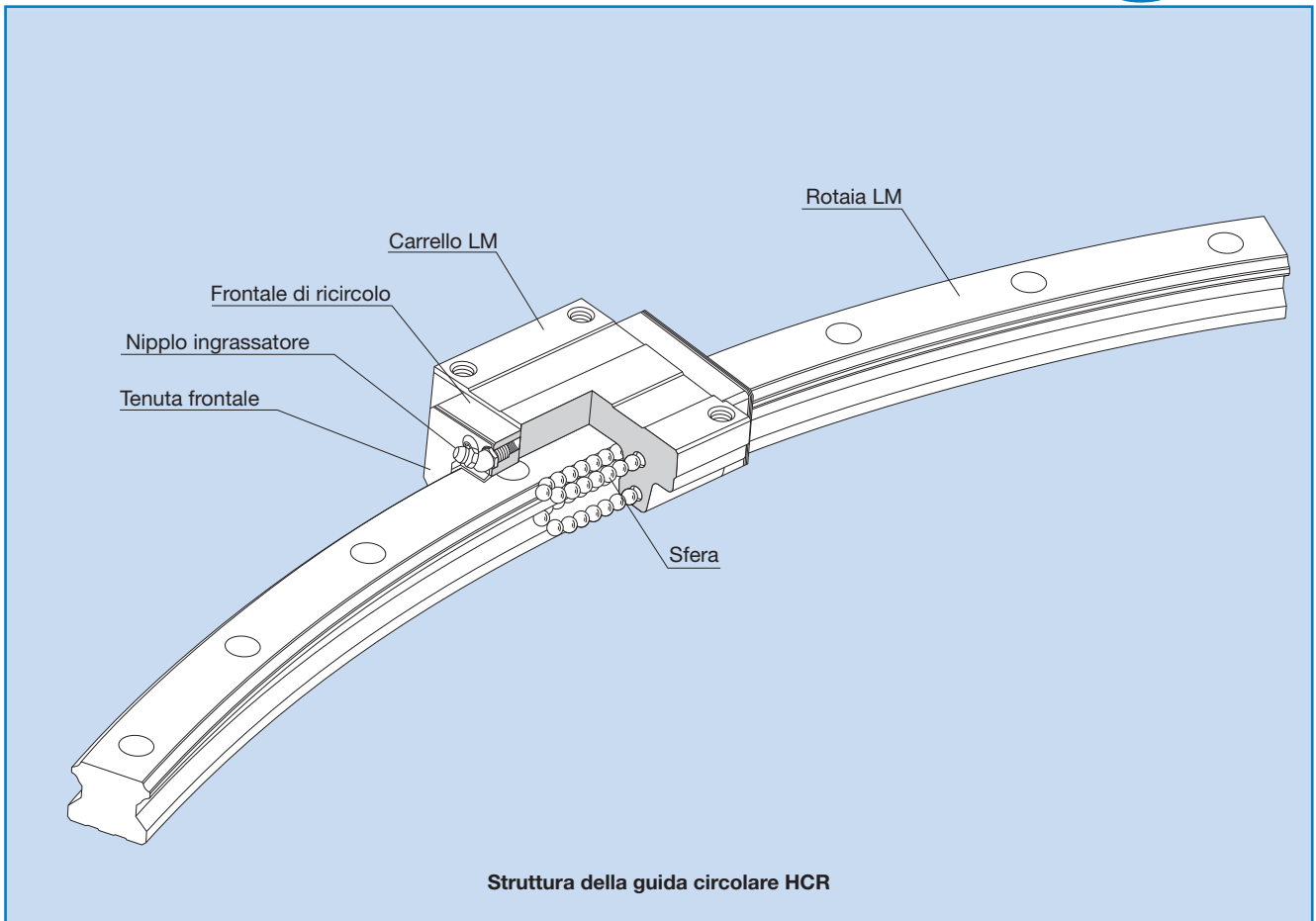
| | |
|-------------------------|-----------------|
| Panoramica del prodotto | Da pag. 4 a 9 |
| Tabella dimensionale | Da pag. 10 a 11 |
| Accessori | Da pag. 12 a 14 |

▼ Guida per moto lineare e curvilineo HMG

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Panoramica del prodotto | Da pag. 17 a 20 |
| Tabella dimensionale | Da pag. 22 a 23 |
| Accessori | Da pag. 26 a 27 |



Guida circolare



Le sfere rotolano sulle quattro piste rettificare di precisione della rotaia LM ed all'interno del carrello, dove i frontali posti alle estremità ne consentono il ricircolo.

Con una struttura che è praticamente identica a quella dell'affermato modello di guida LM denominato HSR, con uguale capacità di carico nelle 4 direzioni, questa guida circolare è un prodotto di nuova concezione che consente un movimento circolare molto preciso.

● Libertà di progettazione

Più carrelli LM si possono muovere individualmente sulla stessa rotaia. Disponendoli nei punti di carico si ottiene un progetto strutturale efficiente.

● Tempi di montaggio più brevi

Questo modello consente un movimento circolare molto preciso, senza gioco, a differenza delle guide a strisciamento o delle guide a rotelle. Può essere assemblato semplicemente montando la rotaia LM e i carrelli LM con viti.

● Consente un movimento circolare anche su diametri di 5 m o superiori

Consente un movimento circolare anche su diametri di 5 m o superiori, che è impossibile con cuscinetti.

Inoltre, l'impiego di questo modello semplifica il montaggio, lo smontaggio e il rimontaggio della struttura che si muove circolarmente.

● In grado di ricevere carichi in tutte le direzioni

Questo modello è in grado di ricevere carichi in tutte le direzioni grazie alla sua configurazione praticamente identica a quella del modello HSR.



Caratteristiche principali HCR

Modello HCR – Panoramica del prodotto

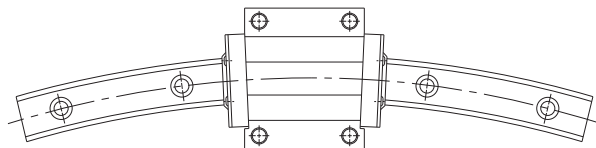
E' una guida con capacità di carico uguale nelle 4 direzioni che assicura un movimento circolare molto preciso, senza gioco. Poiché consente una progettazione efficiente, dove i carrelli LM sono disposti nei punti di carico, è possibile ottenere facilmente un sistema rigido con un preciso movimento circolare.

Principali applicazioni Larghe tavole girevoli / dispositivi di inclinazione per treni / pantografi / unità di controllo / sistemi di misura ottica / rettificatrici per utensili / apparecchiature a raggi X / apparecchiature TAC / apparecchiature mediche / palcoscenici / parcheggi multilivello / macchine da gioco / piattaforme girevoli / cambio utensili

Modello HCR

La flangia del carrello LM dispone di fori filettati.

- HCR 12A ●HCR 35A
- HCR 15A ●HCR 45A
- HCR 25A ●HCR 65A



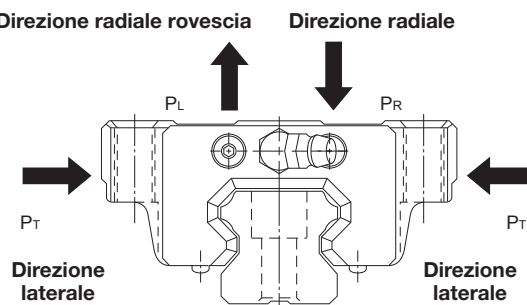
Capacità di carico in tutte le direzioni

*1: Tabella dimensionale per il modello HCR

Modello HCR
pagine 10-11

Il modello HCR è in grado di ricevere carichi in tutte e quattro le direzioni: radiale, radiale rovescia e laterali.

Le capacità di carico nominali sono uniformi nelle quattro direzioni (radiale, radiale rovescia e laterali) e i valori effettivi sono elencati nella tabella dimensionale*1 per HCR.



Carico equivalente

Quando il carrello LM del modello HCR riceve carichi in tutte le direzioni contemporaneamente, il carico equivalente si ottiene con l'equazione riportata sotto.

$$P_E = P_R (P_L) + P_T$$

dove

| | | | |
|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| P_E : Carico equivalente | [N] | P_R : Carico radiale | [N] |
| | | P_L : Carico radiale rovescio | [N] |
| | | P_T : Carico laterale | [N] |

*1: Valore nominale della capacità di carico dinamico (C)

Si riferisce a un carico con direzione e grandezza costanti, con il quale la durata nominale (L) di un gruppo di guide LM dello stesso tipo, funzionanti indipendentemente, è pari a 50 km.

Vita operativa

La vita operativa di una guida LM è soggetta a variazioni anche nelle stesse condizioni d'esercizio. Pertanto, la durata nominale riportata sotto deve essere considerata come valore di riferimento per ottenere la vita operativa della guida LM.

● Durata nominale

Per durata nominale si intende la distanza totale percorsa che può essere raggiunta dal 90% dei carrelli di un gruppo dello stesso modello di guida LM senza che si verifichi usura (deperimento della superficie metallica), dopo un funzionamento individuale nelle stesse condizioni.

● Vita operativa

Una volta ottenuta la durata nominale (L), la vita operativa può essere ricavata utilizzando l'equazione sulla destra, se la lunghezza della corsa e il numero di movimenti alternativi sono costanti.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right)^3 \times 50$$

L : Durata nominale [km]
 C : Capacità di carico dinamico¹⁾ [N]
 P_C : Carico calcolato [N]
 f_H : Fattore di durezza (vedere la fig. 1)
 f_T : Fattore di temperatura
 f_C : Fattore di contatto (vedere la tab. 1)
 f_W : Fattore di carico (vedere la tab. 2)

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : Vita operativa [h]
 ℓ_s : Lunghezza corsa [mm]
 n₁ : N. di movimenti alternativi al min. [min⁻¹]

■ f_H: Fattore di durezza

Per assicurare il raggiungimento della capacità di carico ottimale della guida LM, la durezza della pista deve essere compresa tra 58 e 64 HRC. In caso di durezza inferiore, i valori nominali della capacità di carico statico e dinamico diminuiscono. Pertanto i valori nominali devono essere moltiplicati per i rispettivi fattori di durezza (f_H). Poiché la guida LM presenta una durezza sufficiente, il valore f_H per la guida LM è generalmente pari a 1,0, se non diversamente specificato.

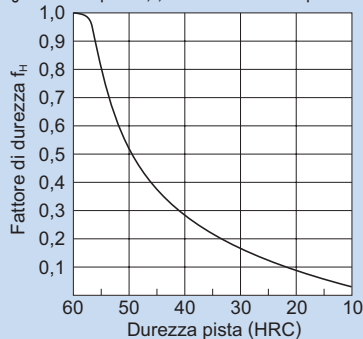


Fig. 1

■ f_C: Fattore di contatto

In caso di utilizzo di più carrelli LM a stretto contatto tra loro, è difficile ottenere una distribuzione uniforme delle forze interne a ciascun carrello, a causa del carico generato dal momento e dalla precisione della superficie di montaggio. Se si utilizzano più carrelli a stretto contatto tra loro, moltiplicare la capacità di carico nominale (C o C_d) per il corrispondente fattore di contatto indicato nella tabella 1.

Nota: Se è prevista una distribuzione del carico non uniforme in una macchina di grandi dimensioni, considerare l'utilizzo del fattore di contatto riportato nella tabella 1.

Tabella 1 Fattore di contatto (f_C)

| Numero di carrelli utilizzati a stretto contatto | Fattore di contatto f _C |
|--|------------------------------------|
| 2 | 0,81 |
| 3 | 0,72 |
| 4 | 0,66 |
| 5 | 0,61 |
| 6 o maggiore | 0,6 |
| Utilizzo normale | 1 |

■ f_T: Fattore di temperatura

Poiché la temperatura di esercizio delle guide LM a Sfere Ingabbiate generalmente è minore o uguale a 80°C, il valore f_T è di 1,0.

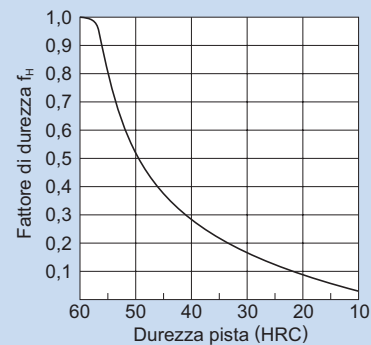


Fig. 2

■ f_W: Fattore di carico

In generale, le macchine automatiche tendono a produrre vibrazioni o urti durante il funzionamento. È particolarmente difficile determinare con precisione tutte le vibrazioni generate durante il funzionamento ad alta velocità e gli urti prodotti ogni volta che la macchina si avvia e arresta. Pertanto, nei casi in cui si prevede che gli effetti della velocità e delle vibrazioni saranno notevoli, dividere il valore nominale della capacità di carico dinamico (C) per un fattore di carico selezionato dalla tabella 2, che contiene dati raccolti empiricamente.

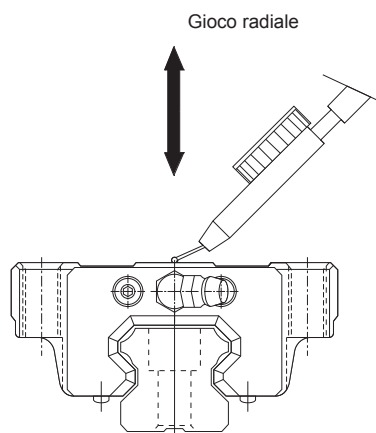
Tabella 2 Fattore di carico (f_W)

| Vibrazione/impatto | Velocità [V] | f _W |
|--------------------|-----------------------------|----------------|
| Debolissimi | Molto bassa V ≤ 0,25 m/s | 1 ~ 1,2 |
| Deboli | Bassa 0,2 < V ≤ 1 m/s | 1,2 ~ 1,5 |
| Moderati | Media 1 < V ≤ 2 m/s | 1,5 ~ 2 |
| Forti | Alta V > 2 m/s | 2 ~ 3,5 |

Classi di precarico

Poiché il gioco radiale di una guida LM influisce notevolmente sulla precisione di movimento, sulla capacità di carico e sulla rigidità della guida LM, è importante selezionare un gioco adeguato a seconda dell'applicazione.

In generale, se si seleziona un gioco negativo (ovvero si applica un precarico*¹), tenendo conto delle possibili vibrazioni e degli urti generati dal movimento alternativo, si ottiene un effetto positivo sulla vita operativa e sulla precisione.



*1: Precarico

Il precarico è un carico interno applicato tramite opportuna selezione degli elementi volventi (sfere) di un carrello LM per aumentarne la rigidità.

Il gioco di tutti i carrelli HCR è regolato su un valore stabilito prima della spedizione. Pertanto non è necessario regolare il precarico.

Unità: μm

| Taglia | Simbolo | Normale | |
|--------|---------|----------------|-------------------|
| | | Nessun simbolo | Carico leggero C1 |
| 12 | | - 3 ~ +3 | - 6 ~ - 2 |
| 15 | | - 4 ~ +2 | - 12 ~ - 4 |
| 25 | | - 6 ~ +3 | - 16 ~ - 6 |
| 35 | | - 8 ~ +4 | - 22 ~ - 8 |
| 45 | | -10 ~ +5 | - 25 ~ -10 |
| 65 | | -14 ~ +7 | - 32 ~ -14 |

***1: Parallelismo di corsa**

Si riferisce all'errore di parallelismo tra il piano di riferimento del carrello e il piano di riferimento della rotaia LM quando il carrello LM percorre l'intera lunghezza della rotaia LM fissata al piano di riferimento mediante viti.

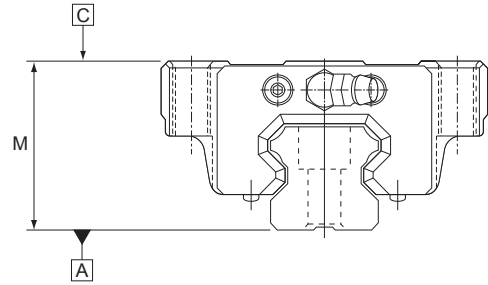
***2: Differenza di altezza M**

Indica la differenza tra il valore minimo e massimo dell'altezza (M) di ognuno dei carrelli LM utilizzati in combinazione sullo stesso piano.

Classi di precisione

La precisione del modello HCR è specificata dal parallelismo di corsa (*1), dalla tolleranza dimensionale per l'altezza rispetto al lato battuta di ciascun carrello LM e la loro differenza (*2) quando due o più carrelli LM vengono utilizzati su una rotaia o quando due o più rotaie sono montate sullo stesso piano.

La precisione del modello HCR è classificata in grado di precisione normale e grado di precisione elevato in funzione della taglia, come mostrato nella tabella sotto.



Unità: mm

| Taglia | Standard di precisione | Normale | Elevato |
|----------------------|---|-----------------------------------|---------|
| | Elemento | Nessun simbolo | H |
| 12 15 25 35 | Tolleranza dimensionale per altezza M | 0,2 | 0,2 |
| | Differenza di altezza M | 0,05 | 0,03 |
| | Parallelismo di corsa tra superficie C e superficie A | Come mostrato nella tabella sotto | |
| 45 65 | Tolleranza dimensionale per altezza M | 0,2 | 0,2 |
| | Differenza di altezza M | 0,06 | 0,04 |
| | Parallelismo di corsa tra superficie C e superficie A | Come mostrato nella tabella sotto | |

Lunghezza della rotaia LM e parallelismo di corsa per il modello HCR

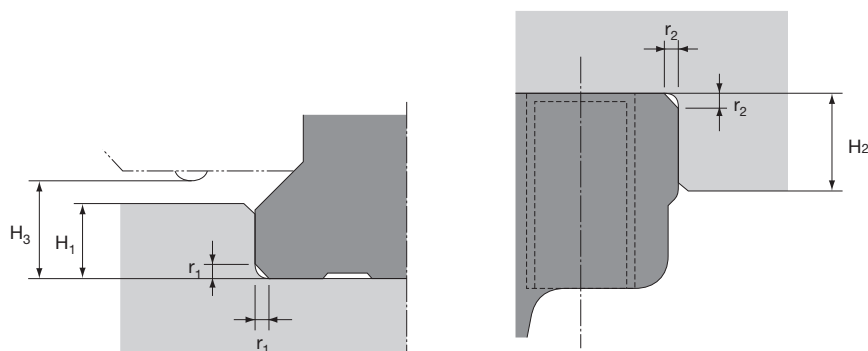
Unità: µm

| Lunghezza rotaia LM (mm) | | Valori parallelismo di corsa | |
|--------------------------|-------------|------------------------------|---------|
| Superiore | O inferiore | Normale | Elevato |
| | | Nessun simbolo | H |
| — | 125 | 30 | 15 |
| 125 | 200 | 37 | 18 |
| 200 | 250 | 40 | 20 |
| 250 | 315 | 44 | 22 |
| 315 | 400 | 49 | 24 |
| 400 | 500 | 53 | 26 |
| 500 | 630 | 58 | 29 |
| 630 | 800 | 64 | 32 |
| 800 | 1.000 | 70 | 35 |
| 1.000 | 1.250 | 77 | 38 |
| 1.250 | 1.600 | 84 | 42 |
| 1.600 | 2.000 | 92 | 46 |

Altezza dello spallamento della superficie di montaggio e raggio del raccordo

Di norma la superficie di montaggio della rotaia LM e del carrello LM presenta un piano di riferimento sulla faccia laterale dello spallamento, per consentire un'installazione semplice e un posizionamento estremamente preciso.

L'angolo dello spallamento di montaggio deve essere lavorato per consentire uno scarico o per essere minore del raggio del raccordo "r", al fine di evitare interferenze con lo smusso della rotaia LM o del carrello LM.



Spallamento per la rotaia LM

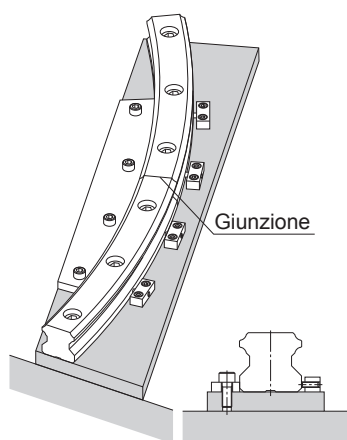
Spallamento per il carrello LM

Unità: mm

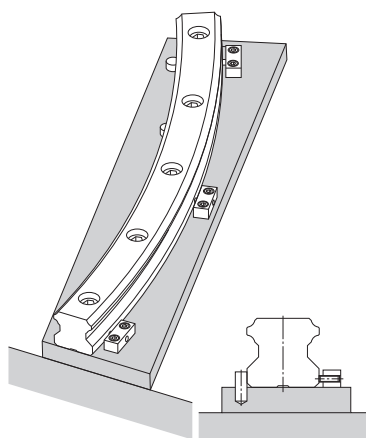
| Taglia | Raggio raccordo per rotaia LM r_1 (max) | Raggio raccordo per carrello LM r_2 (max) | Altezza spallamento per rotaia LM H_1 | Altezza massima spallamento per carrello LM H_2 | H_3 |
|--------|---|---|---|---|-------|
| 12 | 0,8 | 0,5 | 2,6 | 6 | 3,1 |
| 15 | 0,5 | 0,5 | 3 | 4 | 3,5 |
| 25 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5,5 |
| 35 | 1 | 1 | 6 | 6 | 7,5 |
| 45 | 1 | 1 | 8 | 8 | 10 |
| 65 | 1,5 | 1,5 | 10 | 10 | 14 |

Procedura di montaggio del modello HCR

Per montare le rotaie LM del modello di guida circolare HCR, consigliamo di prendere un qualsiasi sistema di riscontro (come un perno o piastre sagomate) sul lato di riferimento (interno) della rotaia LM e di premere la rotaia LM a battuta contro il riferimento. In seguito, bloccarla con le opportune viti di fissaggio.



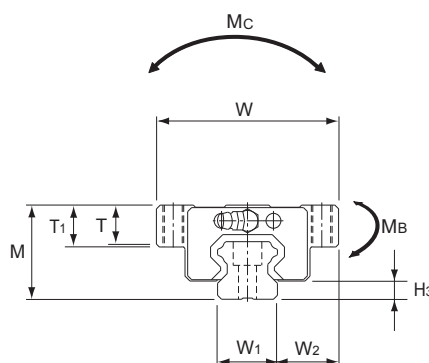
Metodo per fissare le rotaie LM nella giunzione



Metodo per fissare la rotaia LM utilizzando perni o spine come punto di riferimento

Guida circolare HCR

Tabella dimensionale per il modello HCR



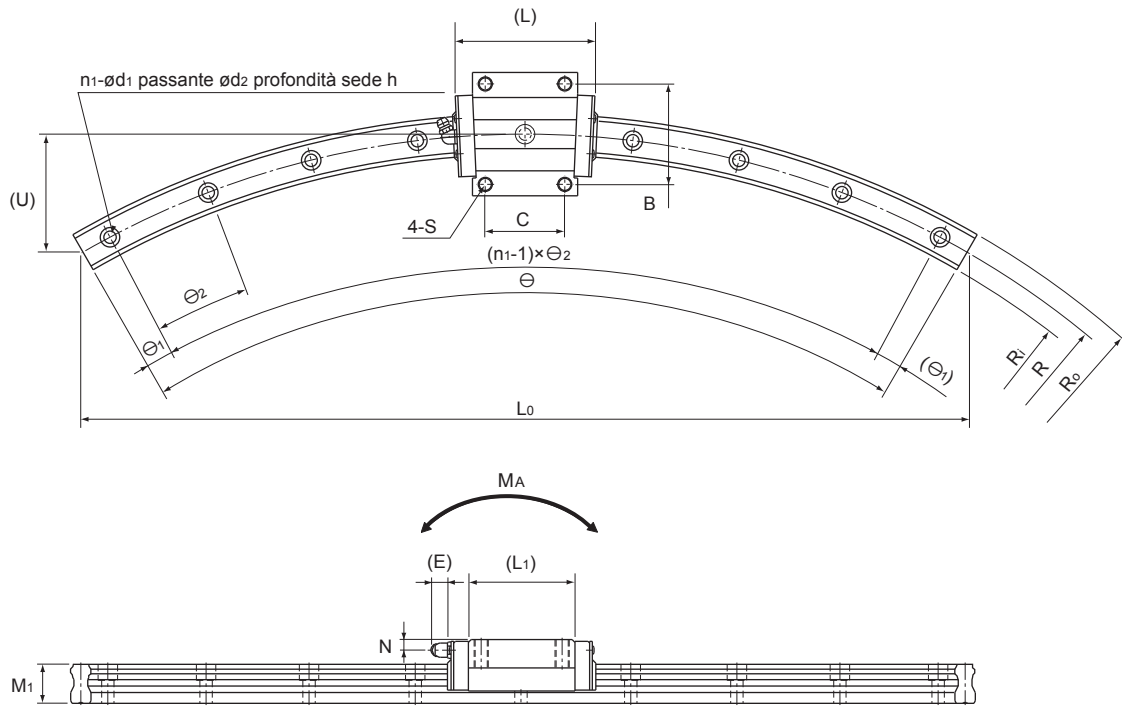
| Modello | Dimensioni esterne | | | Dimensioni carrello LM | | | | | | | | Nipplo ingrassatore |
|------------------|--------------------|----------------|----------------|------------------------|-----|-----|----------------|------|----------------|-----|-----|---------------------|
| | Altezza M | Larghezza W | Lunghezza L | B | C | S | L ₁ | T | T ₁ | N | E | |
| HCR 12A+60/100R | 18 | 39 | 44,6 | 32 | 18 | M 4 | 30,5 | 4,5 | 5 | 3,4 | 3,5 | PB1021B |
| HCR 15A+60/150R | 24 | 47 | 54,5 | 38 | 24 | M 5 | 38,8 | 10,3 | 11 | 4,5 | 5,5 | PB1021B |
| HCR 15A+60/300R | | | 55,5 | | | | | | | | | |
| HCR 15A+60/400R | | | 55,8 | | 28 | | | | | | | |
| HCR 25A+60/500R | 36 | 70 | 81,6 | 57 | 45 | M 8 | 59,5 | 14,9 | 16 | 6 | 12 | B-M6F |
| HCR 25A+60/750R | | | 82,3 | | | | | | | | | |
| HCR 25A+60/1000R | | | 82,5 | | | | | | | | | |
| HCR 35A+60/600R | 48 | 100 | 107,2 | 82 | 58 | M10 | 80,4 | 19,9 | 21 | 8 | 12 | B-M6F |
| HCR 35A+60/800R | | | 107,5 | | | | | | | | | |
| HCR 35A+60/1000R | | | 108,2 | | | | | | | | | |
| HCR 35A+60/1300R | | | 108,5 | | | | | | | | | |
| HCR 45A+60/800R | 60 | 120 | 136,7 | 100 | 70 | M12 | 98 | 23,9 | 25 | 10 | 16 | B-PT1/8 |
| HCR 45A+60/1000R | | | 137,3 | | | | | | | | | |
| HCR 45A+60/1200R | | | 137,3 | | | | | | | | | |
| HCR 45A+60/1600R | | | 138 | | | | | | | | | |
| HCR 65A+60/1000R | 90 | 170 | 193,8 | 142 | 106 | M16 | 147 | 34,9 | 37 | 19 | 16 | B-PT1/8 |
| HCR 65A+60/1500R | | | 195,4 | | | | | | | | | |
| HCR 65A+45/2000R | | | 195,9 | | | | | | | | | |
| HCR 65A+45/2500R | | | 196,5 | | | | | | | | | |
| HCR 65A+30/3000R | | | 196,5 | | | | | | | | | |

■ Esempio di codifica d'ordine

HCR25A 2 UU C1+60/1000R H 2T

1 2 3 4 5 6 7 8

- 1 Modello
- 2 N. di carrelli LM utilizzati sulla stessa rotaia
- 3 Simbolo accessorio di protezione da contaminazione (vedere pag. 12)
- 4 Simbolo precarico (vedere pag. 6)
- 5 Angolo arco guida circolare
- 6 Raggio rotaia LM (in mm)
- 7 Simbolo di precisione (vedere pag. 7)
- 8 Simbolo per tipo a rotaie LM giuntate

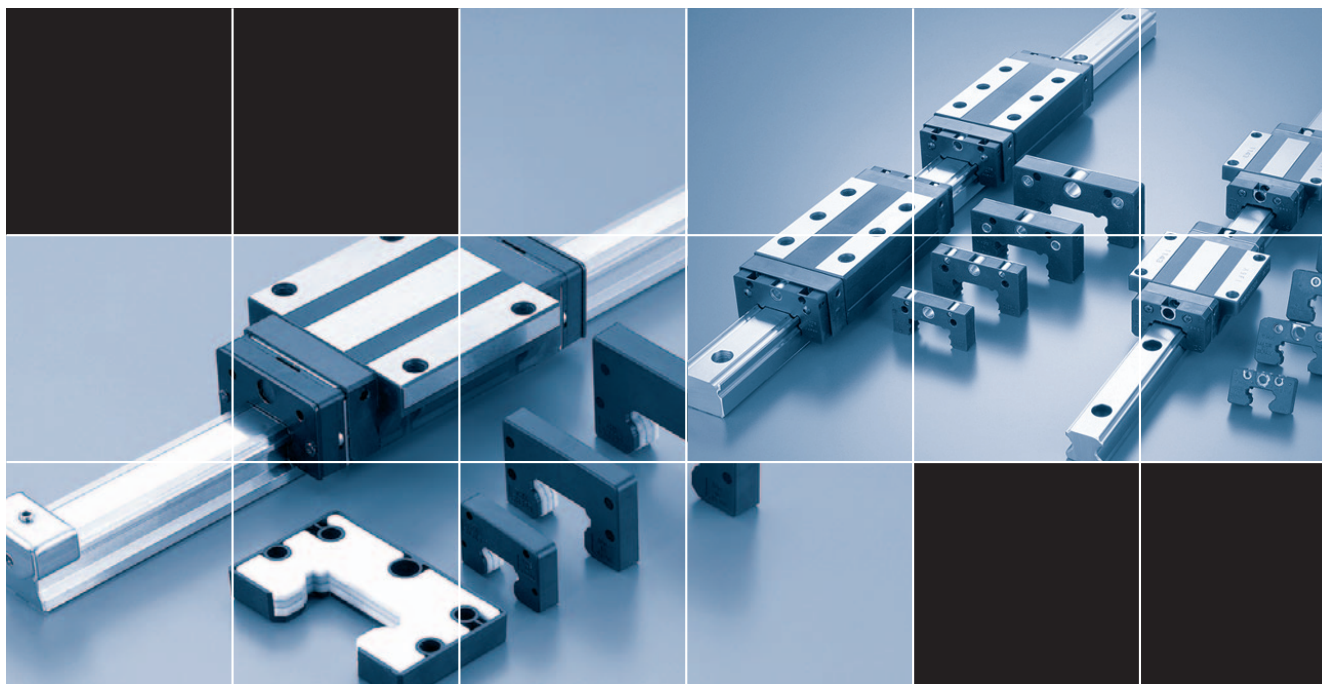


Unità: mm

| Dimensioni rotaia LM | | | | | | | | | | | | Capacità di carico nominale | | Momento statico ammissibile kN-m* | | | | | Massa | | |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|----------------|----|------------------|-----------------------------|------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|------------|------|--------|
| R | R ₀ | R ₁ | L ₀ | U | Larghezza | | Altezza | d ₁ × d ₂ × h | n ₁ | θ° | θ ₁ ° | θ ₂ ° | C | C ₀ | M _A | M _B | M _C | Carrello LM | Rotaia LM | | |
| | | | | | W ₁ | W ₂ | M ₁ | | | | | | [kN] | [kN] | 1 carrello | 2 carrelli a stretto contatto | 1 carrello | 2 carrelli a stretto contatto | 1 carrello | [kg] | [kg/m] |
| 100 | 106 | 94 | 100 | 13,4 | 12 | 13,5 | 11 | 3,5×6×5 | 3 | 60 | 7 | 23 | 4,7 | 8,53 | 0,0409 | 0,228 | 0,0409 | 0,228 | 0,0445 | 0,08 | 0,83 |
| 150 | 157,5 | 142,5 | 150 | 20,1 | | | | | | | | | 6,66 | 10,8 | | | | | | | |
| 300 | 307,5 | 292,5 | 300 | 40 | 15 | 16 | 15 | 4,5×7,5×5,3 | 5 | 60 | 6 | 12 | 8,33 | 13,5 | 0,0805 | 0,457 | 0,0805 | 0,457 | 0,0844 | 0,2 | 1,5 |
| 400 | 407,5 | 392,5 | 400 | 54 | | | | | 7 | | 3 | 9 | 8,33 | 13,5 | | | | | | | |
| 500 | 511,5 | 488,5 | 500 | 67 | | | | | 9 | | 2 | 7 | | | | | | | | | |
| 750 | 761,5 | 738,5 | 750 | 100 | 23 | 23,5 | 22 | 7×11×9 | 12 | 60 | 2,5 | 5 | 19,9 | 34,4 | 0,307 | 1,71 | 0,307 | 1,71 | 0,344 | 0,59 | 3,3 |
| 1000 | 1011,5 | 988,5 | 1000 | 134 | | | | | 15 | | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| 600 | 617 | 583 | 600 | 80 | | | | | 7 | | 3 | 9 | | | | | | | | | |
| 800 | 817 | 783 | 800 | 107 | | | | | 11 | | 2,5 | 5,5 | 37,3 | 61,1 | 0,782 | 3,93 | 0,782 | 3,93 | 0,905 | 1,6 | 6,6 |
| 1000 | 1017 | 983 | 1000 | 134 | 34 | 33 | 29 | 9×14×12 | 12 | 60 | 2,5 | 5 | | | | | | | | | |
| 1300 | 1317 | 1283 | 1300 | 174 | | | | | 17 | | 2 | 3,5 | | | | | | | | | |
| 800 | 822,5 | 777,5 | 800 | 107 | | | | | 8 | | 2 | 8 | | | | | | | | | |
| 1000 | 1022,5 | 977,5 | 1000 | 134 | | | | | 10 | | 3 | 6 | | | | | | | | | |
| 1200 | 1222,5 | 1177,5 | 1200 | 161 | 45 | 37,5 | 38 | 14×20×17 | 12 | 60 | 2,5 | 5 | 60 | 95,6 | 1,42 | 7,92 | 1,42 | 7,92 | 1,83 | 2,8 | 11,0 |
| 1600 | 1622,5 | 1577,5 | 1600 | 214 | | | | | 15 | | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| 1000 | 1031,5 | 968,5 | 1000 | 134 | | | | | 8 | 60 | 2 | 8 | | | | | | | | | |
| 1500 | 1531,5 | 1468,5 | 1500 | 201 | | | | | 10 | 60 | 3 | 6 | | | | | | | | | |
| 2000 | 2031,5 | 1968,5 | 1531 | 152 | 63 | 53,5 | 53 | 18×26×22 | 12 | 45 | 0,5 | 4 | 141 | 215 | 4,8 | 23,5 | 4,8 | 23,5 | 5,82 | 8,5 | 22,5 |
| 2500 | 2531,5 | 2468,5 | 1913 | 190 | | | | | 13 | 45 | 1,5 | 3,5 | | | | | | | | | |
| 3000 | 3031,5 | 2968,5 | 1553 | 102 | | | | | 10 | 30 | 1,5 | 3 | | | | | | | | | |

Nota Sono disponibili anche raggi delle rotaie LM diversi da quelli specificati nella tabella sopra. Contattare THK per dettagli. Gli angoli dell'arco della guida circolare indicati in tabella sono gli angoli massimi che possono essere prodotti. Per angoli superiori, è necessario giuntare ulteriormente le rotaie. Contattare THK per dettagli.

**Momento statico ammissibile*: 1 carrello: valore del momento statico ammissibile con 1 carrello LM
2 carrelli: valore del momento statico ammissibile con 2 carrelli a stretto contatto tra loro

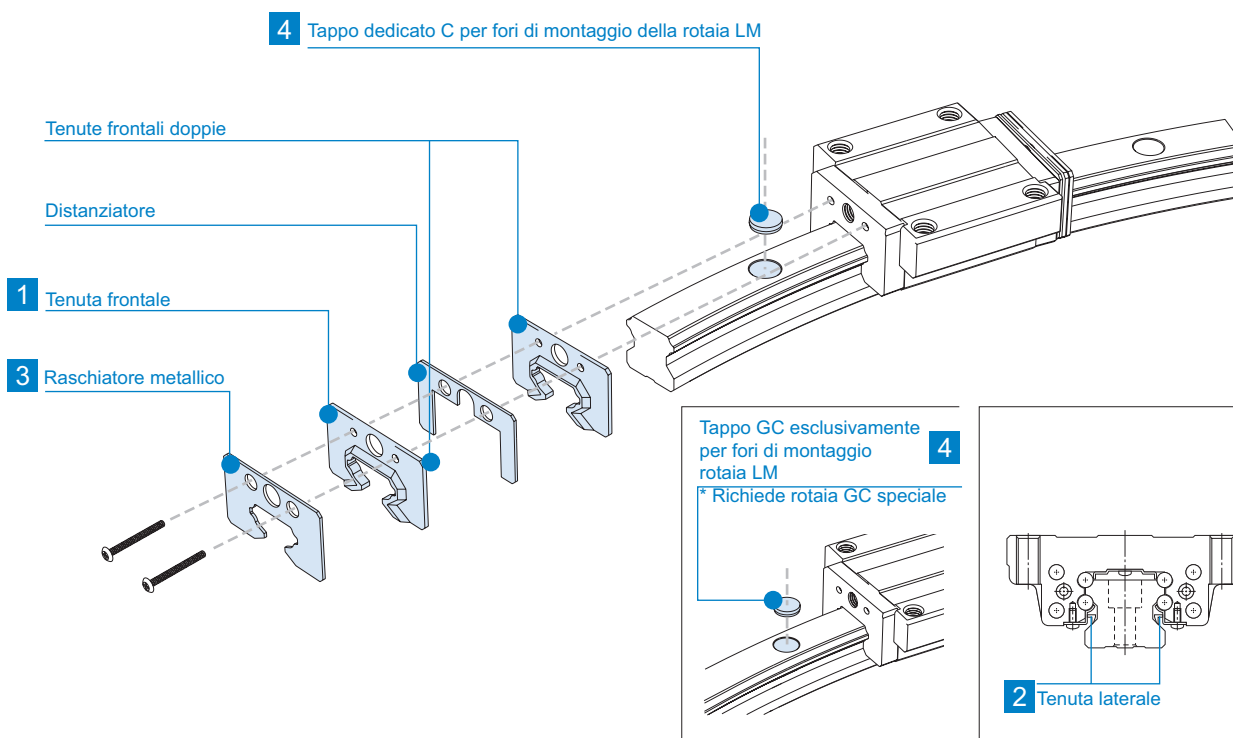


ACCESSORI HCR

Accessori

Per il modello HCR sono disponibili accessori di protezione da contaminazione. Effettuare una scelta in base all'applicazione ed al luogo di installazione.

Se corpi estranei penetrano in un sistema LM, provocano un'usura anomala, riducendo la vita operativa; pertanto è necessario evitare che ciò accada. Quindi, nei casi in cui è prevista una possibile contaminazione da particelle inquinanti, è importante scegliere un dispositivo di tenuta o di protezione efficace che soddisfi le condizioni ambientali.



1.-3. Tenute e raschiatore

Sono disponibili tenute frontali altamente resistenti all'usura, realizzate in speciale gomma-resina, e tenute laterali per una maggiore protezione da contaminazione.

Se si desidera un accessorio di protezione da contaminazione, specificarlo con il relativo simbolo indicato nella tabella 2. Per i modelli che dispongono di questi accessori e per conoscere la lunghezza complessiva di un carrello LM dotato di un accessorio di tenuta (dimensione L), vedere la tabella 3.

Valore di resistenza tenuta

Tabella 1 Valore di resistenza massimo della tenuta HCR-UU
Unità: N

| Taglia | Valore di resistenza tenuta |
|--------|-----------------------------|
| 12 | 1,2 |
| 15 | 2,0 |
| 25 | 3,9 |
| 35 | 11,8 |
| 45 | 19,6 |
| 65 | 34,3 |

Per il valore massimo di resistenza della tenuta per il carrello LM in caso di applicazione di un lubrificante sulla tenuta HCR-UU, fare riferimento al valore corrispondente indicato nella tabella 1.

Tabella 2 Simboli degli accessori di tenuta per il modello HCR

| Simbolo | Accessori di protezione da contaminazione |
|---------|--|
| UU | Con tenuta frontale |
| SS | Con tenuta frontale + tenuta laterale |
| DD | Con tenute frontali doppie + tenuta laterale |
| ZZ | Con tenuta frontale + tenuta laterale + raschiatore metallico |
| KK | Con tenute frontali doppie + tenuta laterale + raschiatore metallico |
| LL | Con tenuta a bassa resistenza |
| RR | Con tenuta LL + tenuta laterale |

Tabella 3 Lunghezza complessiva del carrello LM (dimensione L) per modello HCR dotato di protezione da contaminazione

| Modello | UU | SS | DD | ZZ | KK | LL | RR |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12A+60/ 100R | 44,6 | — | — | — | — | — | — |
| 15A+60/ 150R | 54,5 | 54,5 | 59,7 | — | — | 54,5 | 54,5 |
| 15A+60/ 300R | 55,5 | 55,5 | 60,7 | 57,1 | 62,3 | 55,5 | 55,5 |
| 15A+60/ 400R | 55,8 | 55,8 | 61 | 57,3 | 62,5 | 55,8 | 55,8 |
| 25A+60/ 500R | 81,6 | 81,6 | 89,2 | 85,5 | 93,1 | 81,6 | 81,6 |
| 25A+60/ 750R | 82,3 | 82,3 | 89,9 | 86 | 93,6 | 82,3 | 82,3 |
| 25A+60/1000R | 82,5 | 82,5 | 90,1 | 86,2 | 93,8 | 82,5 | 82,5 |
| 35A+60/ 600R | 107,2 | 107,2 | 114,8 | 111,2 | 118,8 | 107,2 | 107,2 |
| 35A+60/ 800R | 107,5 | 107,5 | 115,1 | 111,5 | 119,1 | 107,5 | 107,5 |
| 35A+60/1000R | 108,2 | 108,2 | 115,8 | 112 | 119,6 | 108,2 | 108,2 |
| 35A+60/1300R | 108,5 | 108,5 | 116,1 | 112,3 | 119,8 | 108,5 | 108,5 |
| 45A+60/ 800R | 136,7 | 136,7 | 143,9 | 142,1 | 149,2 | 136,7 | 136,7 |
| 45A+60/1000R | 137,3 | 137,3 | 144,5 | 142,7 | 149,9 | 137,3 | 137,3 |
| 45A+60/1200R | 137,3 | 137,3 | 144,5 | 142,7 | 149,9 | 137,3 | 137,3 |
| 45A+60/1600R | 138 | 138 | 145,2 | 143,3 | 150,5 | 138 | 138 |
| 65A+60/1000R | 193,8 | 193,8 | 201 | 199,4 | 206,6 | 193,8 | 193,8 |
| 65A+60/1500R | 195,4 | 195,4 | 202,6 | 200,8 | 208 | 195,4 | 195,4 |
| 65A+60/2000R | 195,9 | 195,9 | 203,1 | 201,3 | 208,5 | 195,9 | 195,9 |
| 65A+60/2500R | 196,5 | 196,5 | 203,7 | 201,8 | 209 | 196,5 | 196,5 |
| 65A+60/3000R | 196,5 | 196,5 | 203,7 | 201,8 | 209 | 196,5 | 196,5 |

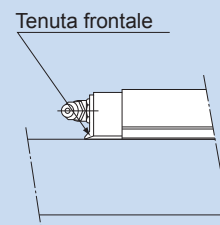
Nota: "—" significa non disponibile.

Il possibile uso di DD, ZZ e KK dipende dal raggio della rotaia LM. Contattare THK per dettagli.

Tenuta frontale

1

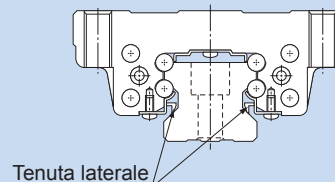
Utilizzata per applicazioni esposte a polvere.



Tenuta laterale

2

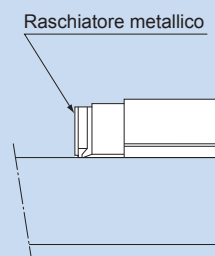
Utilizzata in applicazioni dove la polvere può penetrare nel carrello LM dalla superficie laterale o inferiore, come in montaggi verticali, orizzontali e rovesciati.



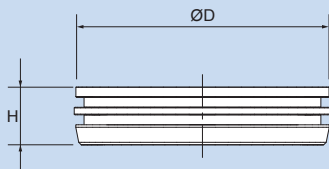
Raschiatore metallico

3

Utilizzato in punti in cui schizzi di saldatura possono aderire alla rotaia LM.



4 Tappo GC



4. Tappo metallico dedicato GC per fori di montaggio della rotaia LM

Il tappo GC è un tappo metallico che chiude il foro di montaggio della rotaia LM (conforme alla Direttiva RoHS). Esso impedisce la penetrazione di corpi estranei e di refrigerante dalla superficie superiore della rotaia LM (foro di montaggio) in ambienti critici ed aumenta notevolmente le caratteristiche di protezione da particelle inquinanti, della guida LM, con l'utilizzo delle opportune tenute.

Unità: mm

| Codice tappo GC | Diametro esterno D | Spessore H | Codice tappo GC | Diametro esterno D | Spessore H |
|-----------------|--------------------|------------|-----------------|--------------------|------------|
| GC5 | 9,86 | 2,5 | GC14 | 23,36 | 5,0 |
| GC6 | 11,36 | 2,5 | GC16 | 26,36 | 5,0 |
| GC8 | 14,36 | 3,5 | GC22 | 35,36 | 5,0 |
| GC10 | 17,86 | 3,5 | GC24 | 39,36 | 5,0 |
| GC12 | 20,36 | 4,6 | | | |

Se si indica un modello di guida LM dotato di tappo GC, osservare il seguente esempio di codifica.

Esempio di codifica d'ordine

HCR25A 2 UU C1 + 60 / 1000R H 2T GC

| Modello | Simbolo accessorio di tenuta | Angolo arco guida circolare Simbolo precarico | Lunghezza rotaia LM (in mm) | Con tappo GC Simbolo per tipo a rotaie LM giuntate Simbolo di precisione |
|----------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|
| Numero di carrelli LM per rotaia | | | | |

Nota 1: La rotaia LM di un modello di guida LM dotato di tappo GC è di tipo speciale.

Nota 2: Il tappo GC non può essere montato su una rotaia LM in acciaio inossidabile o con trattamento superficiale.

Nota 3: In caso di utilizzo del prodotto in un ambiente speciale, come in presenza di vuoto e temperatura bassa o alta, contattare THK.

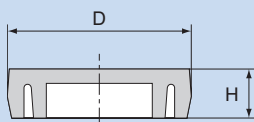
Nota 4: Il tappo GC non viene venduto singolarmente. Viene sempre fornito in combinazione con la guida LM.

Nota 5: La bocca del foro di montaggio della rotaia LM non è smussata. Fare attenzione a non ferirsi le mani durante l'inserimento del tappo GC.

Nota 6: Dopo l'inserimento del tappo GC, assicurarsi di livellare adeguatamente la superficie superiore della rotaia LM.

5 Tappo dedicato C

Impedisce ai trucioli di penetrare nei fori di montaggio della rotaia LM.



5. Tappo dedicato C per fori di montaggio della rotaia LM

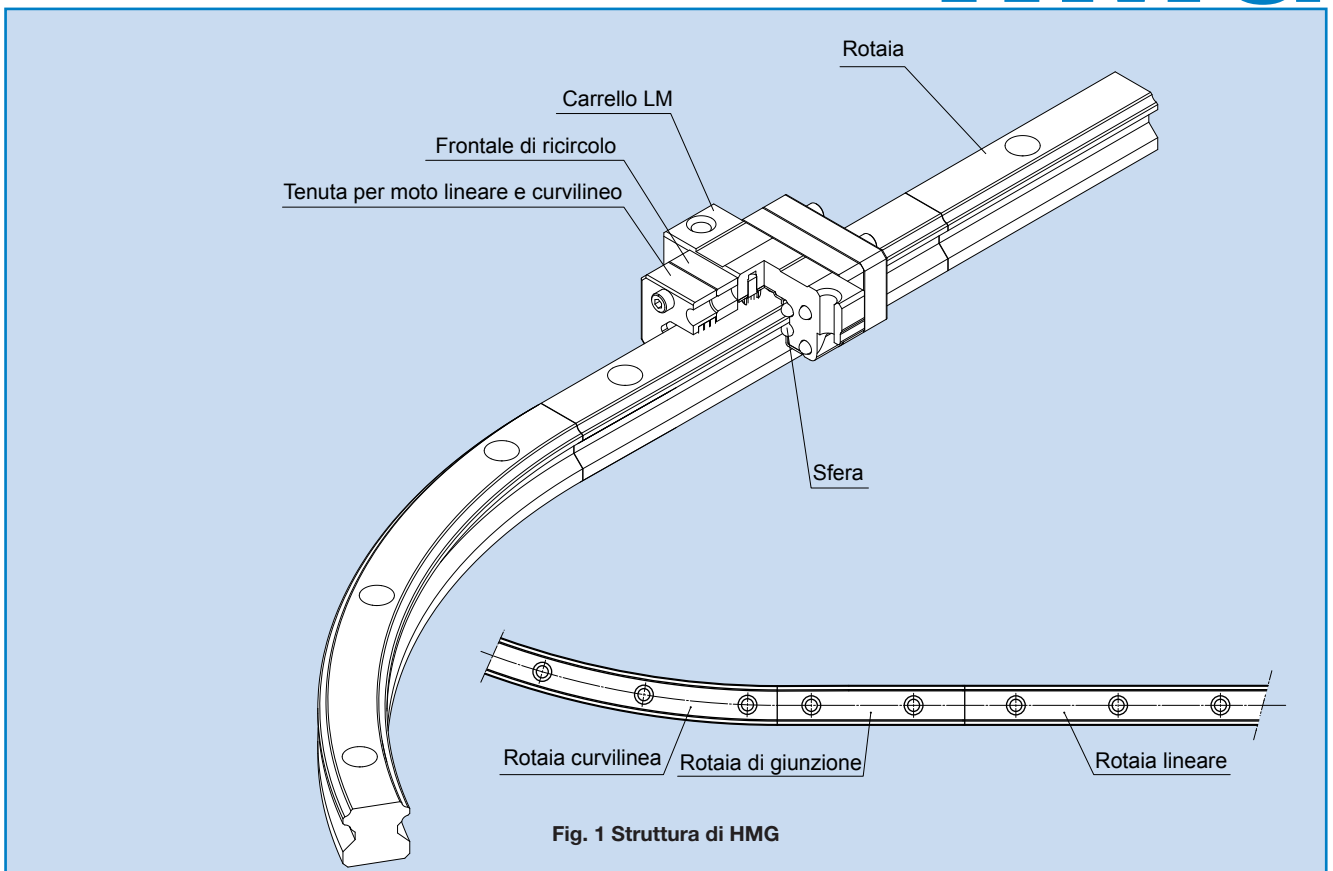
Se uno dei fori di montaggio della rotaia LM di una guida LM si riempie di trucioli o corpi estranei, questi possono penetrare nel carrello LM. La penetrazione di tali corpi estranei può essere evitata chiudendo i fori di montaggio della rotaia LM con un tappo dedicato, in modo tale che la superficie superiore degli stessi si trovi sullo stesso piano della superficie superiore della rotaia LM.

Essendo costituito da una speciale resina sintetica con elevata resistenza all'olio e all'usura, il tappo dedicato C, per fori di montaggio della rotaia LM, dura molto a lungo. Al momento dell'ordine, specificare il tipo di tappo desiderato con il relativo numero indicato nella tabella a destra.

| Taglia | Codice tappo C | Vite usata | Dimensioni principali mm | |
|--------|----------------|------------|--------------------------|-----|
| | | | D | H |
| 12 | C 3 | M 3 | 6,3 | 1,2 |
| 15 | C 4 | M 4 | 7,8 | 1,0 |
| 25 | C 6 | M 6 | 11,4 | 2,7 |
| 35 | C 8 | M 8 | 14,4 | 3,7 |
| 45 | C12 | M12 | 20,5 | 4,7 |
| 65 | C16 | M16 | 26,5 | 5,7 |

Guida per moto lineare e curvilineo

HMG

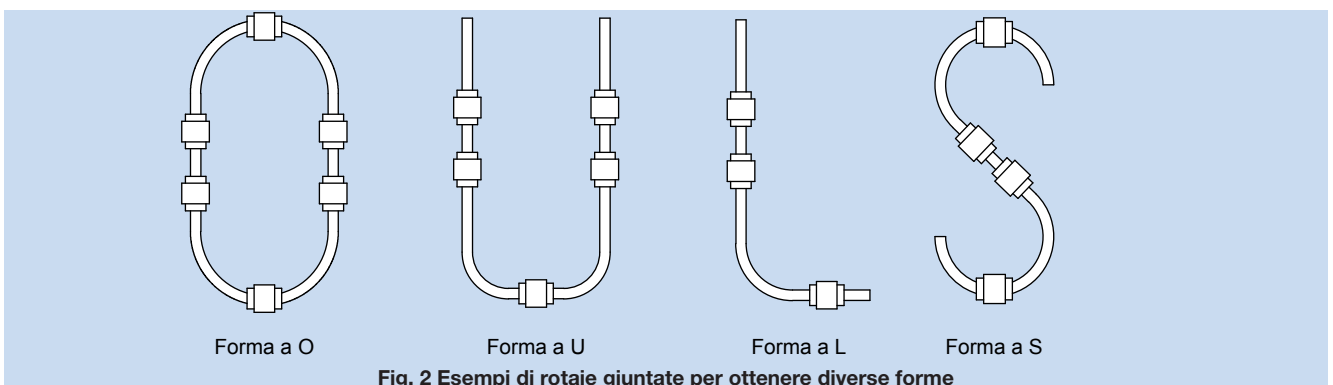


La guida per moto lineare e curvilineo HMG è una guida nuova che consente allo stesso tipo di carrelli LM di muoversi in modo continuo su rotaie lineari e curvilinee, combinando le tecnologie della guida LM HSR e della guida circolare HCR. Grazie a questa guida si ottiene una drastica riduzione dei costi attraverso il miglioramento dell'efficienza operativa nelle linee di montaggio e trasporto, nelle attrezzature di ispezione e attraverso la semplificazione della struttura che elimina un elevatore ed una tavola.

● Progettazione libera

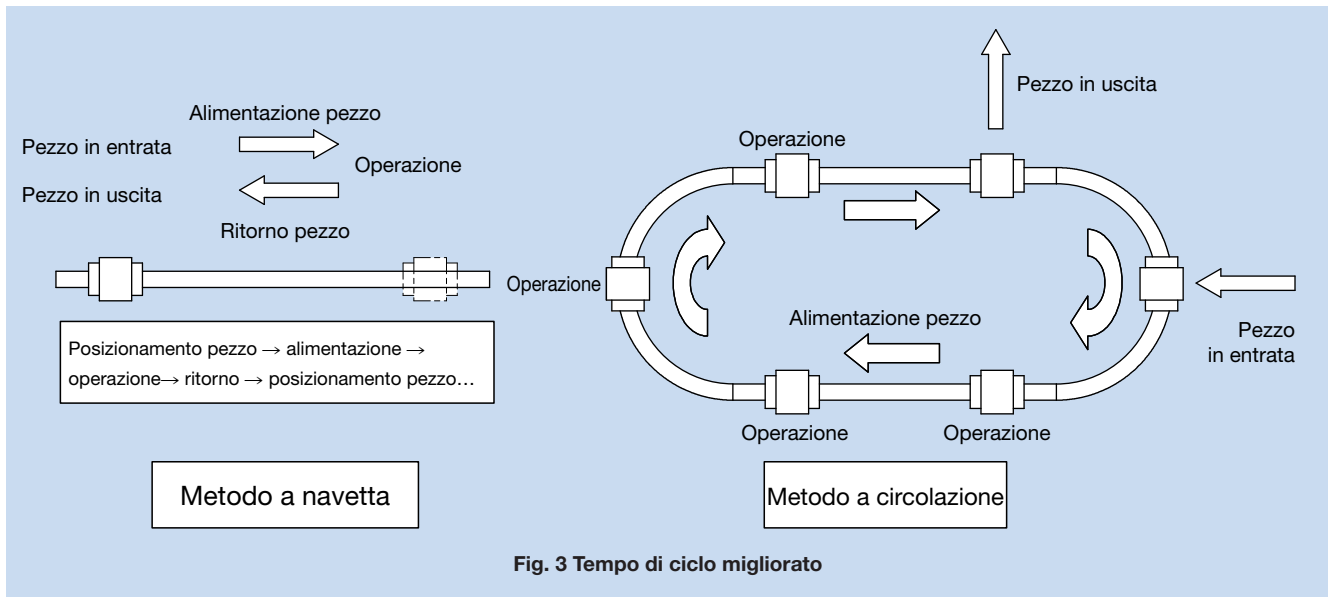
Consente di combinare liberamente forme lineari e curvilinee.

Poiché i carrelli LM possono spostarsi in modo uniforme tra sezioni lineari e curvilinee, è possibile unire diverse combinazioni di rotaie lineari e curvilinee per ottenere varie forme come forme a O, U, L e S. Inoltre il modello HMG permette di montare una tavola di grandi dimensioni e di trasportare un oggetto pesante attraverso combinazioni di carrelli multipli su un singolo asse o su 2 o più rotaie LM. Pertanto il modello offre una grande libertà di progettazione.



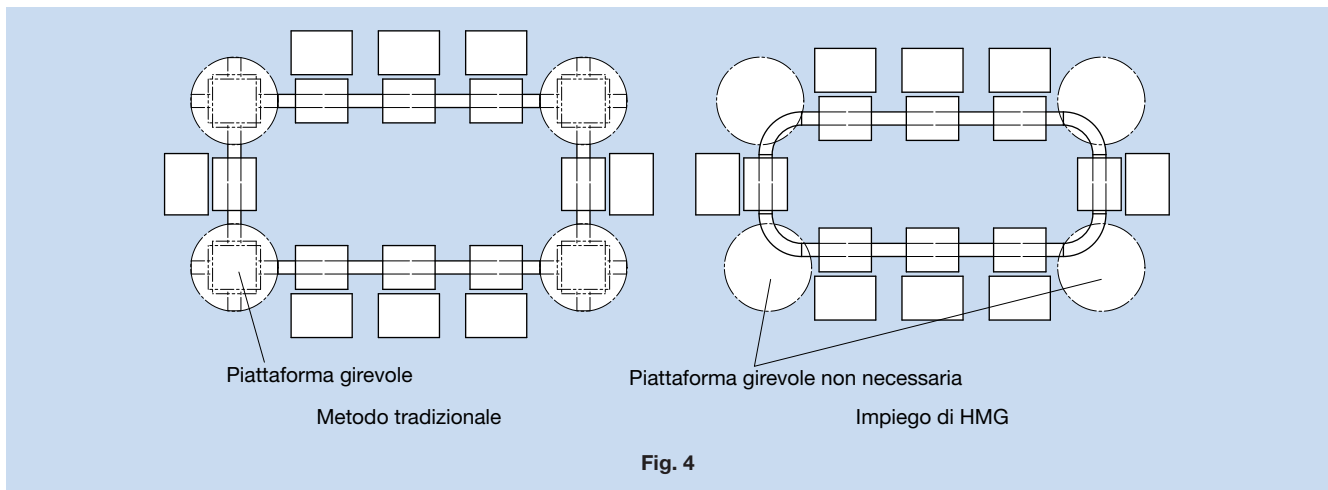
● Tempi di trasporto più brevi

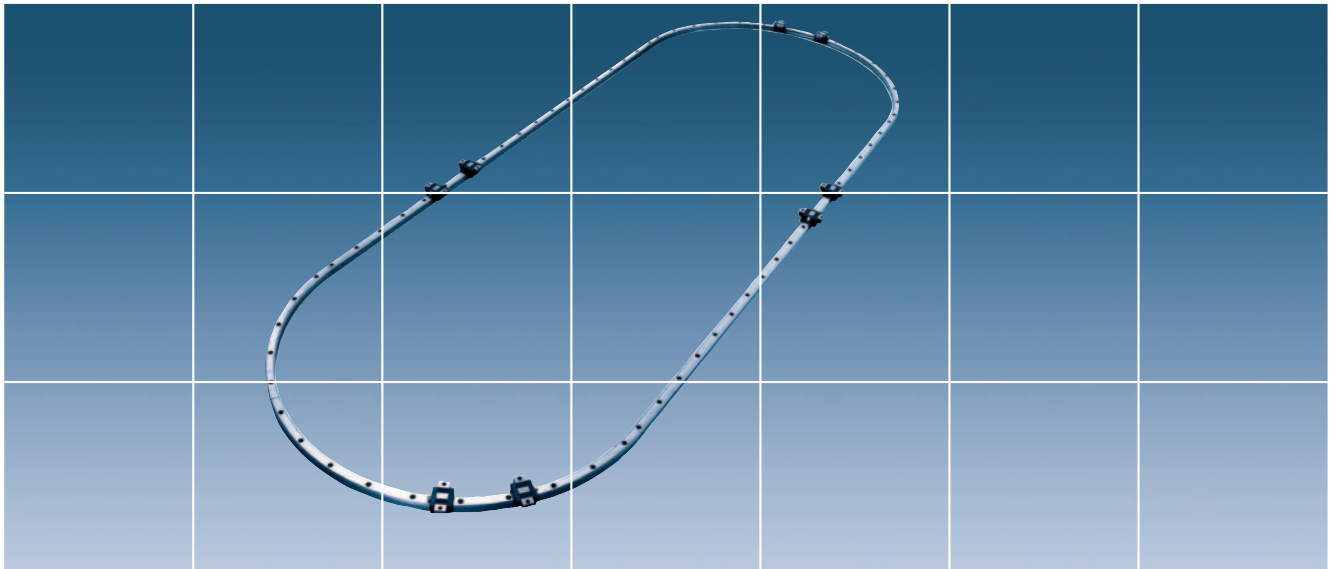
A differenza del metodo a navetta, utilizzando le unità HMG in un sistema circolare è possibile trasportare i pezzi da lavorare mentre si ispezionano o si montano altri pezzi, migliorando così notevolmente il tempo di ciclo. L'aumento del numero di tavole può ridurre ulteriormente il tempo di ciclo.



● Riduzione dei costi grazie a un meccanismo semplificato

La combinazione di rotaie lineari e curvilinee elimina la necessità di un elevatore e una piattaforma girevole, utilizzati tradizionalmente per il cambio di direzioni nelle linee di trasporto e produzione. Pertanto l'impiego di HMG semplifica il meccanismo ed elimina un grande numero di parti, consentendo così di ridurre i costi. Inoltre si possono ridurre le ore di lavoro per la progettazione.





Caratteristiche principali HMG

Modello HMG – Panoramica del prodotto

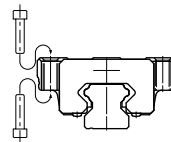
Grazie alla struttura speciale che consente ai carrelli LM di muoversi in modo continuo su rotaie lineari e curvilinee, questo modello permette combinazioni libere di forme lineari e curvilinee.

Principali applicazioni Catene di montaggio / linee di trasporto / ispezionatrici / larghe basi girevoli / macchine da gioco

Modello HMG

La flangia del carrello LM dispone di fori filettati. Il montaggio può essere realizzato dall'alto o dal basso.

- HMG 15
- HMG 25
- HMG 35
- HMG 45
- HMG 65

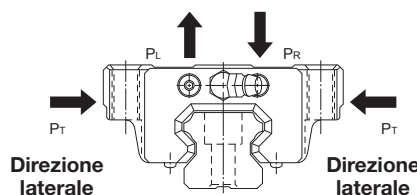


Capacità di carico in tutte le direzioni

Il modello HMG è in grado di ricevere carichi in tutte e quattro le direzioni: radiale, radiale rovescia e laterali.

I carichi nominali sono uniformi nelle quattro direzioni (radiale, radiale rovescia e laterali) e i valori effettivi sono elencati nella tabella dimensionale*1 per HMG.

Direzione radiale rovescia Direzione radiale



*1: Tabella dimensionale per il modello HMG

Modello HMG: pagine 22-23

Carico equivalente

Quando il carrello LM modello HMG riceve carichi in tutte le direzioni contemporaneamente, il carico equivalente si ottiene con la formula riportata sotto.

dove

P_E : Carico equivalente

$$P_E = P_R(P_L) + P_T$$

P_R : Carico radiale [N]

P_L : Carico radiale rovescio [N]

P_T : Carico laterale [N]

*1: Capacità di carico dinamico (C)

Si riferisce a un carico con direzione e grandezza costanti per il quale la durata nominale (L) di un gruppo di guide LM dello stesso tipo funzionanti indipendentemente è pari a 50 km.

Vita operativa

La vita operativa di una guida LM è soggetta a variazioni anche alle stesse condizioni d'esercizio. Pertanto, la durata nominale riportata sotto deve essere considerata come valore di riferimento per ottenere la vita operativa della guida LM.

Durata nominale

Per durata nominale si intende la distanza totale percorsa che può essere raggiunta dal 90% dei carrelli di un gruppo dello stesso modello di guida LM senza usura (deperimento della superficie metallica) dopo il funzionamento individuale nelle stesse condizioni.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right)^3 \times 50$$

- L : Durata nominale [km]
- C : Capacità di carico dinamico¹⁾ [N]
- P_C : Carico calcolato [N]
- f_H : Fattore di durezza (vedere la fig. 1)
- f_T : Fattore di temperatura
- f_C : Fattore di contatto (vedere la tab. 1)
- f_W : Fattore di carico (vedere la tab. 2)

Vita operativa

Una volta ottenuta la durata nominale (L), la vita operativa può essere ricavata utilizzando l'equazione sulla destra, se la lunghezza della corsa e la ciclica sono costanti.

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_S \times n_1 \times 60}$$

- L_h : Vita operativa [h]
- ℓ_S : Lunghezza corsa [mm]
- n₁ : N. di movimenti alternativi al min. [min⁻¹]

f_H: Fattore di durezza

Per assicurare il raggiungimento della capacità di carico ottimale della guida LM, la durezza della pista deve essere compresa tra 58 e 64 HRC. In caso di durezza inferiore, la capacità di carico statico e dinamico diminuisce. Pertanto i valori nominali devono essere moltiplicati per i rispettivi fattori di durezza (f_H). Poiché la guida LM presenta una durezza sufficiente, il valore f_H per la guida LM è generalmente pari a 1,0, se non diversamente specificato.

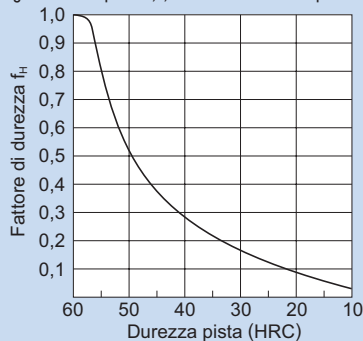


Fig. 1

f_C: Fattore di contatto

In caso di utilizzo di più carrelli LM a stretto contatto tra loro, è difficile ottenere una distribuzione uniforme del carico a causa del carico a momento e della precisione della superficie di montaggio. Se si utilizzano più carrelli a stretto contatto tra loro, moltiplicare la capacità di carico nominale (C o C₀) per il corrispondente fattore di contatto indicato nella tabella 1.

Nota: Se è prevista una distribuzione del carico non uniforme in una macchina di grandi dimensioni, considerare l'utilizzo di un fattore di contatto riportato nella tabella 1.

Tabella 1 Fattore di contatto (f_C)

| Numero di carrelli utilizzati a stretto contatto | Fattore di contatto f _C |
|--|------------------------------------|
| 2 | 0,81 |
| 3 | 0,72 |
| 4 | 0,66 |
| 5 | 0,61 |
| 6 o maggiore | 0,6 |
| Utilizzo normale | 1 |

f_T: Fattore di temperatura

Poiché la temperatura di esercizio delle guide LM a ricircolo di sfere generalmente è minore o uguale a 80°C, il valore f_T è di 1,0.

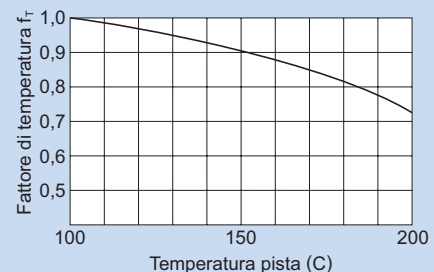


Fig. 2

f_W: Fattore di carico

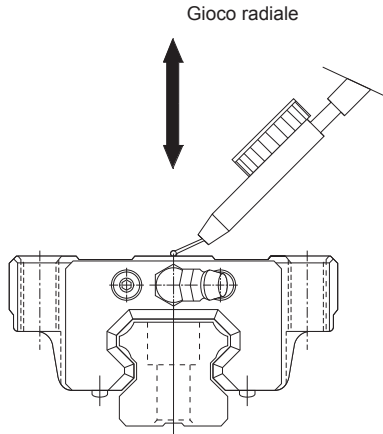
In generale, le macchine automatiche tendono a produrre vibrazioni o urti durante il funzionamento. È particolarmente difficile determinare con precisione tutte le vibrazioni generate durante il funzionamento ad alta velocità e gli urti prodotti ogni volta che la macchina si avvia e arresta. Pertanto nei casi in cui si prevede che gli effetti della velocità e delle vibrazioni saranno notevoli, dividere la capacità di carico dinamico (C) per un fattore di carico selezionato dalla tabella 2, che contiene dati raccolti empiricamente.

Tabella 2 Fattore di carico (f_W)

| Vibrazione/impatto | Velocità [V] | f _W |
|--------------------|-----------------------------|----------------|
| Debolissimi | Molto bassa V ≤ 0,25 m/s | 1 ~ 1,2 |
| Deboli | Bassa 0,2 < V ≤ 1 m/s | 1,2 ~ 1,5 |
| Moderati | Media 1 < V ≤ 2 m/s | 1,5 ~ 2 |
| Forti | Alta V > 2 m/s | 2 ~ 3,5 |

Classi di precarico

Poiché il gioco radiale di una guida LM influisce notevolmente sulla precisione di rotazione, sulla capacità di carico e sulla rigidità della guida LM, è importante selezionare un gioco adeguato a seconda dell'applicazione.



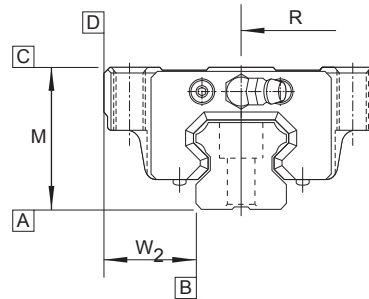
In generale se si seleziona un gioco negativo (ovvero si applica un precarico*) tenendo conto delle possibili vibrazioni e degli urti generati dal movimento alternativo, si ottiene un effetto positivo sulla vita operativa e sulla precisione.

Unità: μm

| Taglia | Simbolo | Normale | Carico leggero |
|--------|----------------|----------|----------------|
| | Nessun simbolo | C1 | |
| 15 | | - 4 ~ +2 | -12 ~ - 4 |
| 25 | | - 6 ~ +3 | -16 ~ - 6 |
| 35 | | - 8 ~ +4 | -22 ~ - 8 |
| 45 | | -10 ~ +5 | -25 ~ -10 |
| 65 | | -14 ~ +7 | -32 ~ -14 |

Classi di precisione

La precisione della guida per moto lineare e curvilineo HMG è specificata per quanto riguarda il parallelismo di corsa (*2), la tolleranza dimensionale per altezza e larghezza rispetto al lato battuta e la loro differenza (*3, *4) quando due o più carrelli LM vengono utilizzati su una rotaia o quando due o più rotaie sono montate sullo stesso piano (si ha un gioco nell'area curvilinea).



*2: Parallelismo di corsa

Si riferisce all'errore di parallelismo tra il carrello LM e il piano di riferimento della rotaia LM quando il carrello LM percorre l'intera lunghezza della rotaia LM fissata al piano di riferimento mediante viti.

*3: Differenza di altezza M

Indica la differenza tra il valore minimo e massimo dell'altezza (M) di ognuno dei carrelli LM utilizzati in combinazione sullo stesso piano.

*4: Differenza di larghezza W₂

Indica la differenza tra il valore minimo e massimo della larghezza (W₂) tra ognuno dei carrelli LM montati in combinazione su una rotaia LM e la rotaia LM.

La precisione del modello HMG è definita per in base alla taglia, come mostrato nella tabella sotto.

Unità: mm

| Taglia | Standard di precisione | |
|----------|---|-----------------------------------|
| | Elemento | Normale |
| | | Nessun simbolo |
| 15 | Tolleranza dimensionale per altezza M | $\pm 0,1$ |
| | Differenza di altezza M | 0,02 |
| | Tolleranza dimensionale per larghezza W ₂ | $\pm 0,1$ |
| | Differenza di larghezza W ₂ | 0,02 |
| | Parallelismo di corsa tra superficie C e superficie A | Come mostrato nella tabella sotto |
| | Parallelismo di corsa tra superficie D e superficie B | Come mostrato nella tabella sotto |
| 25 35 | Tolleranza dimensionale per altezza M | $\pm 0,1$ |
| | Differenza di altezza M | 0,02 |
| | Tolleranza dimensionale per larghezza W ₂ | $\pm 0,1$ |
| | Differenza di larghezza W ₂ | 0,03 |
| | Parallelismo di corsa tra superficie C e superficie A | Come mostrato nella tabella sotto |
| | Parallelismo di corsa tra superficie D e superficie B | Come mostrato nella tabella sotto |
| 45 65 | Tolleranza dimensionale per altezza M | $\pm 0,1$ |
| | Differenza di altezza M | 0,03 |
| | Tolleranza dimensionale per larghezza W ₂ | $\pm 0,1$ |
| | Differenza di larghezza W ₂ | 0,03 |
| | Parallelismo di corsa tra superficie C e superficie A | Come mostrato nella tabella sotto |
| | Parallelismo di corsa tra superficie D e superficie B | Come mostrato nella tabella sotto |

Lunghezza della rotaia LM e parallelismo di corsa per il modello HMG

Unità: μm

| Lunghezza rotaia LM [mm] | | Valori parallelismo di corsa |
|--------------------------|-------------|------------------------------|
| Superiore | O inferiore | |
| | | Normale |
| | | Nessun simbolo |
| — | 125 | 30 |
| 125 | 200 | 37 |
| 200 | 250 | 40 |
| 250 | 315 | 44 |
| 315 | 400 | 49 |
| 400 | 500 | 53 |

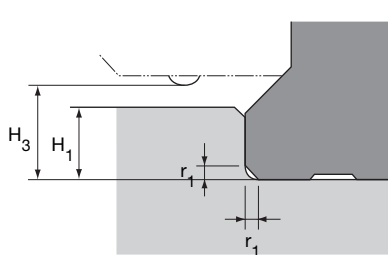
Unità: μm

| Lunghezza rotaia LM [mm] | | Valori parallelismo di corsa |
|--------------------------|-------------|------------------------------|
| Superiore | O inferiore | |
| | | Normale |
| | | Nessun simbolo |
| 500 | 630 | 58 |
| 630 | 800 | 64 |
| 800 | 1.000 | 70 |
| 1.000 | 1.250 | 77 |
| 1.250 | 1.600 | 84 |
| 1.600 | 2.000 | 92 |

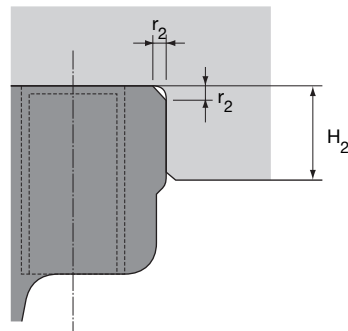
Altezza dello spallamento della superficie di montaggio e raggio del raccordo

Di norma la superficie di montaggio della rotaia LM e del carrello LM presenta un piano di riferimento sulla faccia laterale dello spallamento della base, per consentire un'installazione semplice e un posizionamento estremamente preciso.

L'angolo dello spallamento di montaggio deve essere lavorato per ottenere uno scarico o per essere minore del raggio del raccordo "r", al fine di evitare interferenze con lo smusso della rotaia LM o del carrello LM.



Spallamento per la rotaia LM



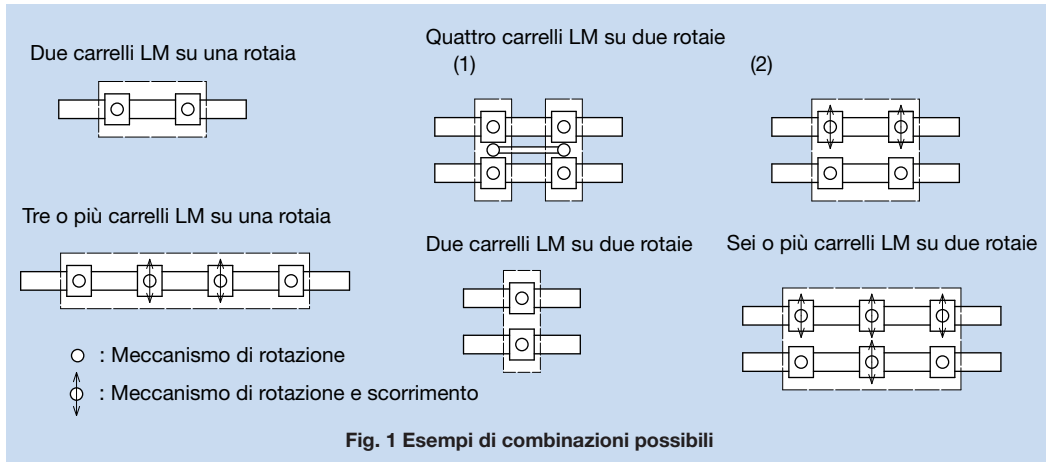
Spallamento per il carrello LM

Unità: mm

| Taglia | Raggio raccordo per rotaia LM r_1 (max) | Raggio del raccordo per carrello LM r_2 (max) | Altezza spallamento per rotaia LM H_1 | Altezza spallamento per carrello LM H_2 | H_3 |
|--------|--|--|--|--|-------|
| 15 | 0,5 | 0,5 | 3 | 4 | 3,5 |
| 25 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5,5 |
| 35 | 1 | 1 | 6 | 6 | 7,5 |
| 45 | 1 | 1 | 8 | 8 | 10 |
| 65 | 1,5 | 1,5 | 10 | 10 | 14 |

Esempi di combinazioni possibili

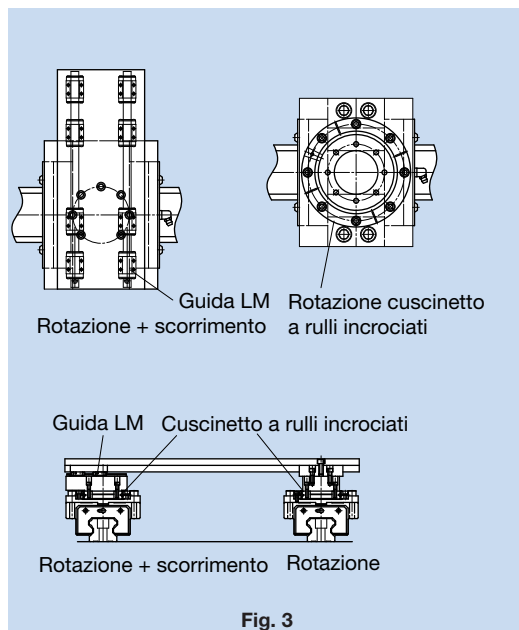
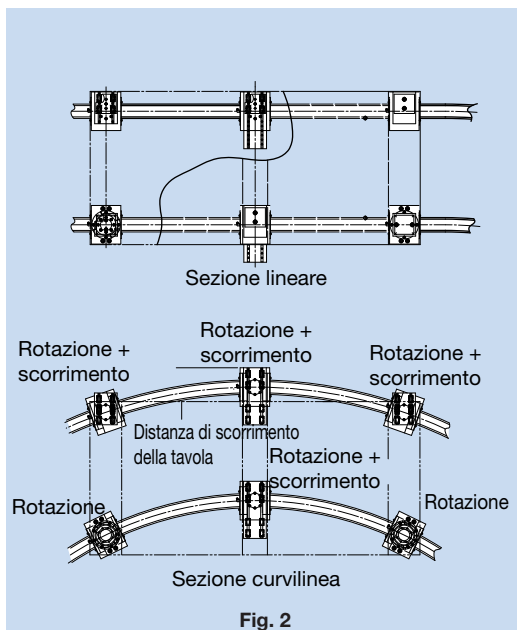
La guida per moto lineare e curvilineo HMG richiede un meccanismo di rotazione e un meccanismo di scorrimento per consentire la rotazione della tavola attraverso le sezioni curvilinee quando si utilizzano 2 o più rotaie o quando 2 o più carrelli LM sono collegati su una rotaia singola. Fare riferimento alla fig. 1 per i relativi esempi.



La fig. 2 mostra esempi di progettazione di una tavola quando le unità HMG sono utilizzate su rotaie multiple. Una guida per moto lineare e curvilineo richiede un meccanismo di rotazione e un meccanismo di scorrimento perché la tavola è decentrata quando un carrello LM si sposta da una sezione lineare a una sezione curvilinea. Il grado di eccentricità varia in base al raggio della sezione curvilinea e al campo del carrello LM. Pertanto è necessario progettare il sistema in conformità alle specifiche corrispondenti.

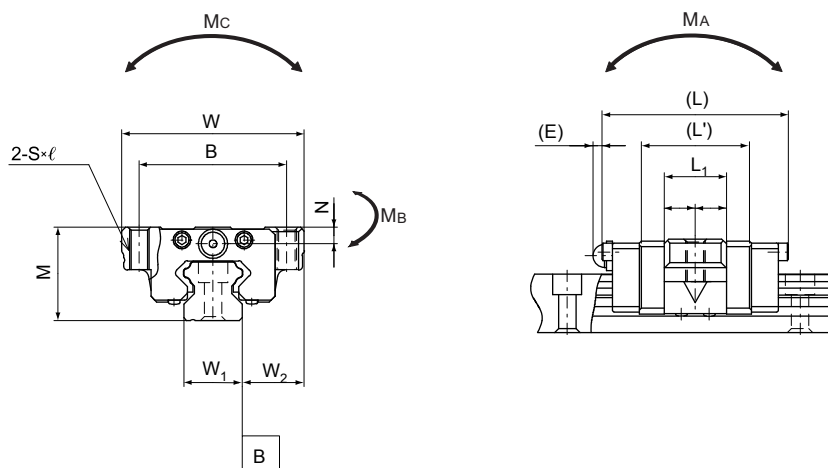
La fig. 3 mostra i disegni dettagliati dei meccanismi di rotazione e scorrimento. Nella fig. 3 le guide LM vengono utilizzate nel meccanismo di scorrimento e i cuscinetti a rulli incrociati nel meccanismo di rotazione per ottenere movimenti lineari e rotatori uniformi.

Per l'azionamento della guida per moto lineare e curvilineo, sono disponibili trasmissioni a cinghia e a catena.

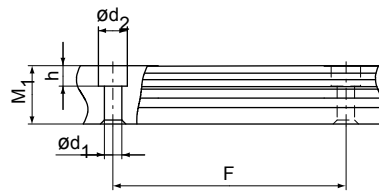


Modello HMG

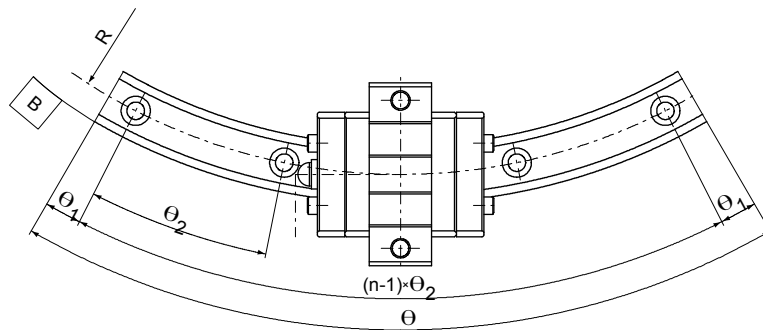
Tabella dimensionale per il modello HMG



| Modello | Dimensioni esterne | | | | Dimensioni carrello LM | | | | | Dimensioni rotaia LM | | | |
|---------------|--------------------|-----|-------|-------|------------------------|--------|----------------|-----|-----|----------------------|----------------|-----|---------------------------|
| | M | W | L | L' | B | S × ℓ | L ₁ | N | E | Rotaia lineare | | | Altezza M ₁ |
| | | | | | | | | | | W ₁ | W ₂ | F | |
| HMG15A | 24 | 47 | 48 | 28,8 | 38 | M5×11 | 16 | 4,3 | 5,5 | 15 | 16 | 60 | 15 |
| HMG25A | 36 | 70 | 62,2 | 42,2 | 57 | M8×16 | 25,6 | 6 | 12 | 23 | 23,5 | 60 | 22 |
| HMG35A | 48 | 100 | 80,6 | 54,6 | 82 | M10×21 | 32,6 | 8 | 12 | 34 | 33 | 80 | 29 |
| HMG45A | 60 | 120 | 107,6 | 76,6 | 100 | M12×25 | 42,6 | 10 | 16 | 45 | 37,5 | 105 | 38 |
| HMG65A | 90 | 170 | 144,4 | 107,4 | 142 | M16×37 | 63,4 | 19 | 16 | 63 | 53,5 | 150 | 53 |



Rotaia lineare



Rotaia curvilinea

Unità: mm

| Dimensioni rotaia LM | | | | | | Capacità di carico dinamico (C) | Capacità di carico statico (Co) | |
|---------------------------|-------------------|----|----------------|------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Foro di montaggio | Rotaia curvilinea | | | | | | Carico risultante(C)[kN] | Sezione lineare (Cost)[kN] |
| $d_1 \times d_2 \times h$ | R | n | Θ° | Θ_1° | Θ_2° | | | |
| 4,5 x 7,5 x 5,3 | 150 | 3 | 60 | 7 | 23 | 2,56 | 4,23 | 0,44 |
| | 300 | 5 | 60 | 6 | 12 | | | |
| | 400 | 7 | 60 | 3 | 9 | | | |
| 7 x 11 x 9 | 500 | 9 | 60 | 2 | 7 | 9,41 | 10,8 | 6,7 |
| | 750 | 12 | 60 | 2,5 | 5 | | | |
| | 1.000 | 15 | 60 | 2 | 4 | | | |
| 9 x 14 x 12 | 600 | 7 | 60 | 3 | 9 | 17,7 | 19 | 11,5 |
| | 800 | 11 | 60 | 2,5 | 5,5 | | | |
| | 1.000 | 12 | 60 | 2,5 | 5 | | | |
| 14 x 20 x 17 | 800 | 8 | 60 | 2 | 8 | 28,1 | 29,7 | 18,2 |
| | 1.000 | 10 | 60 | 3 | 6 | | | |
| | 1.200 | 12 | 60 | 2,5 | 5 | | | |
| | 1.600 | 15 | 60 | 2 | 4 | | | |
| 18 x 26 x 22 | 1.000 | 8 | 60 | 2 | 8 | 66,2 | 66,7 | 36,2 |
| | 1.500 | 10 | 60 | 3 | 6 | | | |
| | 2.000 | 12 | 45 | 0,5 | 4 | | | |
| | 2.500 | 13 | 45 | 1,5 | 3,5 | | | |
| | 3.000 | 10 | 30 | 1,5 | 3 | | | |

Se su un carrello LM, montato su una rotaia, viene applicato un carico a momento, il suo funzionamento può esserne influenzato.

Se viene applicato un momento, consigliamo di impiegare carrelli LM multipli su una rotaia.

La tabella 1 mostra il valore del momento statico ammissibile per carrello LM nelle direzioni M_A , M_B e M_C .

Tabella 1 Momento statico ammissibile di HMG

Unità: kN-m

| Modello | M_A | | M_B | | M_C | |
|---------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Sezione lineare | Sezione curvilinea | Sezione lineare | Sezione curvilinea | Sezione lineare | Sezione curvilinea |
| HMG15 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,01 | 0,027 | 0,003 |
| HMG25 | 0,1 | 0,04 | 0,1 | 0,05 | 0,11 | 0,07 |
| HMG35 | 0,22 | 0,11 | 0,22 | 0,12 | 0,29 | 0,17 |
| HMG45 | 0,48 | 0,2 | 0,48 | 0,22 | 0,58 | 0,34 |
| HMG65 | 1,47 | 0,66 | 1,47 | 0,73 | 1,83 | 0,94 |

TIPO HMG

Rotaie LM giuntate

● Specifiche di irregolarità della giunzione

Poiché la tolleranza di precisione nel montaggio delle rotaie LM influisce sulla vita operativa del prodotto, montare le rotaie LM in modo tale che l'irregolarità di ogni giunzione sia compresa nelle specifiche indicate nella tabella 1. Per una giunzione tra rotaie curvilinee e una giunzione tra rotaie curvilinee e giuntate, consigliamo di utilizzare perni come mostrato in fig. 1. Per la giunzione di queste rotaie, collocare i perni all'esterno, premere le rotaie verso i perni e, quindi, regolare la giunzione per eliminare o ridurre al minimo l'irregolarità impiegando viti di regolazione dall'interno.

Tabella 1 Specifiche di irregolarità della giunzione

Unità: mm

| Taglia | Pista di rotolamento, superficie laterale | Superficie superiore | Gioco max della giunzione |
|--------|---|----------------------|---------------------------|
| | a | b | c |
| 15 | 0,01 | 0,02 | 0,6 |
| 25 | 0,01 | 0,02 | 0,7 |
| 35 | 0,01 | 0,02 | 1 |
| 45 | 0,01 | 0,02 | 1,3 |
| 65 | 0,01 | 0,02 | 1,3 |

Nota: Collocare i perni all'esterno e le viti di fissaggio all'interno.

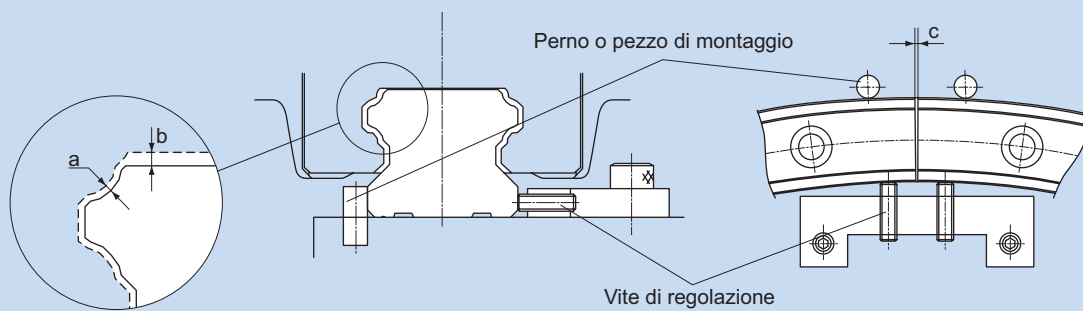


Fig. 1 Utilizzo di pezzi di montaggio

● Sezioni curvilinee

Con HMG si ha un gioco in ogni sezione curvilinea per un motivo strutturale. Pertanto HMG può non essere utilizzabile nei casi in cui è richiesto un avanzamento estremamente preciso. Inoltre, la sezione curvilinea non è in grado di ricevere un momento elevato. Se viene applicato un momento elevato, è necessario aumentare il numero di carrelli LM o di rotaie LM. Per i valori specifici dei momenti ammissibili, vedere la tabella 1 a pagina 22.

● Giunzione di rotaie LM

HMG richiede rotaie giuntate quando i carrelli LM si spostano da sezioni lineari a sezioni curvilinee o nei punti in cui il carrello circolare viene invertito, come in rotaie giuntate a forma di S. Tenere presente questo dato per la progettazione di un sistema in tali applicazioni.

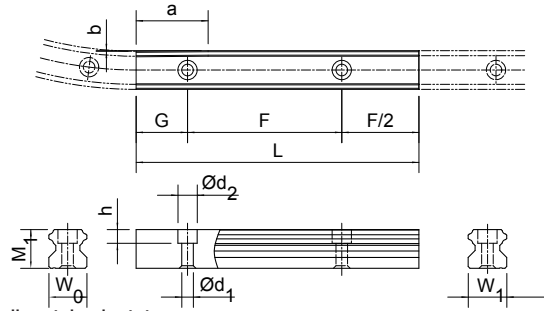
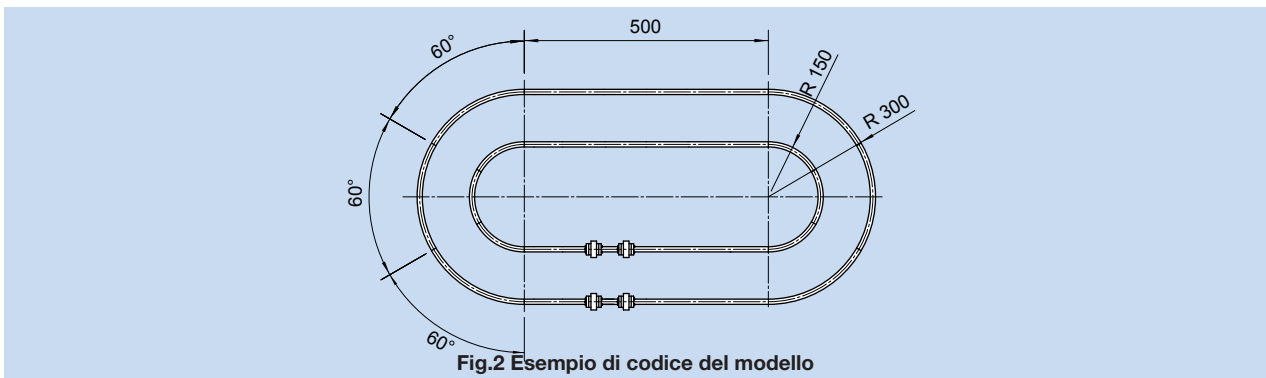


Tabella 2 Dimensioni delle rotaie giuntate

Unità: mm

| Taglia | Dimensioni di una rotaia giuntata | | | | | | | |
|--------|-----------------------------------|--------------|--|-----------|-------|-----------------------|------------------------|---------------|
| | Altezza M_1 | Passo F | Foro di montaggio $d_1 \times d_2 \times h$ | Larghezza | | Lunghezza cono a | Profondità cono b | Raggio R |
| 15A | 15 | 60 | 4,5 × 7,5 × 5,3 | 15 | 14,78 | 28 | 0,22 | 150 |
| | | | | | 14,89 | | 0,11 | 300 |
| | | | | | 14,92 | | 0,08 | 400 |
| 25A | 22 | 60 | 7 × 11 × 9 | 23 | 22,83 | 42 | 0,17 | 500 |
| | | | | | 22,89 | | 0,11 | 750 |
| | | | | | 22,92 | | 0,08 | 1.000 |
| 35A | 29 | 80 | 9 × 14 × 12 | 34 | 33,77 | 54 | 0,23 | 600 |
| | | | | | 33,83 | | 0,17 | 800 |
| | | | | | 33,86 | | 0,14 | 1.000 |
| | | | | | 33,9 | | 0,1 | 1.300 |
| 45A | 38 | 105 | 14 × 20 × 17 | 45 | 44,71 | 76 | 0,29 | 800 |
| | | | | | 44,77 | | 0,23 | 1.000 |
| | | | | | 44,81 | | 0,19 | 1.200 |
| | | | | | 44,86 | | 0,14 | 1.600 |
| 65A | 53 | 150 | 18 × 26 × 22 | 63 | 62,48 | 107 | 0,52 | 1.000 |
| | | | | | 62,66 | | 0,34 | 1.500 |
| | | | | | 62,74 | | 0,26 | 2.000 |
| | | | | | 62,8 | | 0,2 | 2.500 |
| | | | | | 62,83 | | 0,17 | 3.000 |



■ Esempio di codifica d'ordine

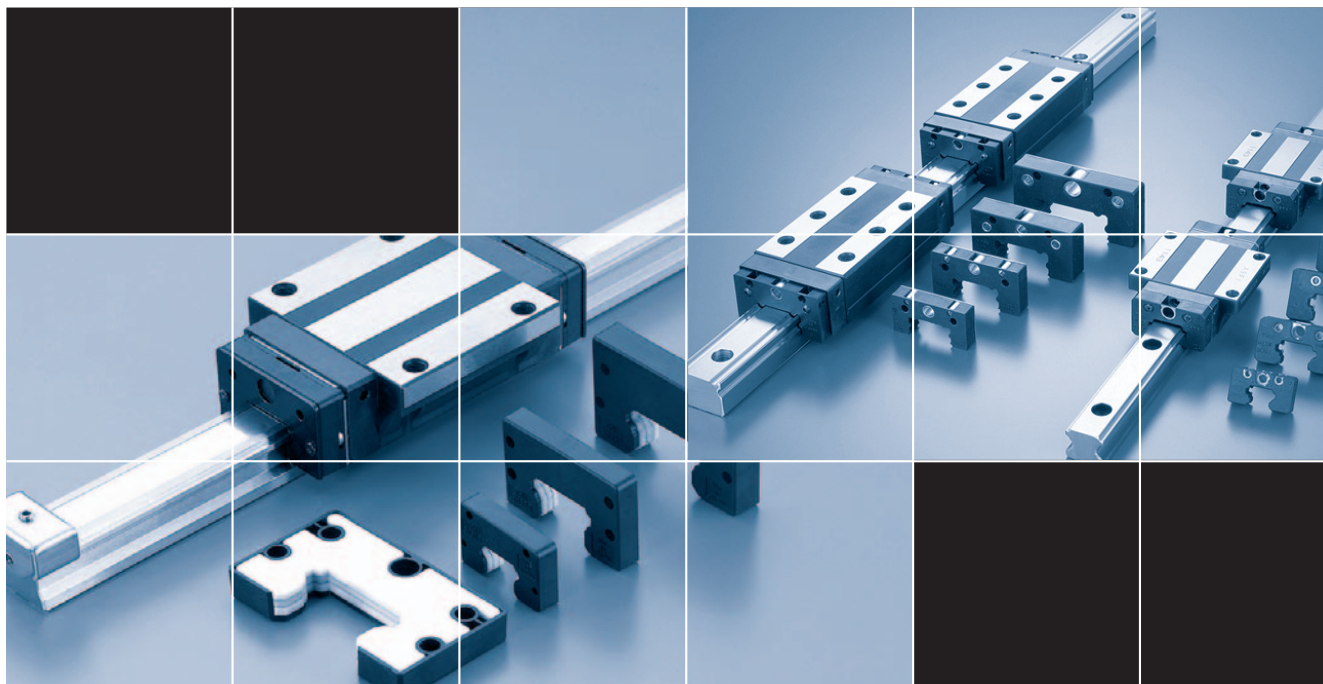
In caso di utilizzo di 2 assi

HMG15A 2 UU C1+1000L T+60/150R 6T+60/300R 6T-II

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

- 1 Modello
- 2 Numero di carrelli LM per asse
- 3 Simbolo tenuta
- 4 Simbolo gioco
- 5 Lunghezza complessiva rotaia lineare per asse
- 6 Simbolo rotaia lineare giuntata
- 7 Angolo arco di una rotaia curva verso l'interno
- 8 Raggio di una rotaia curva verso l'interno
- 9 Numero di rotaie curve verso l'interno giuntate
- 10 Angolo arco di una rotaia curva verso l'esterno
- 11 Raggio di una rotaia curva verso l'esterno
- 12 Numero di rotaie curve verso l'esterno giuntate
- 13 Numero di rotaie usate in parallelo

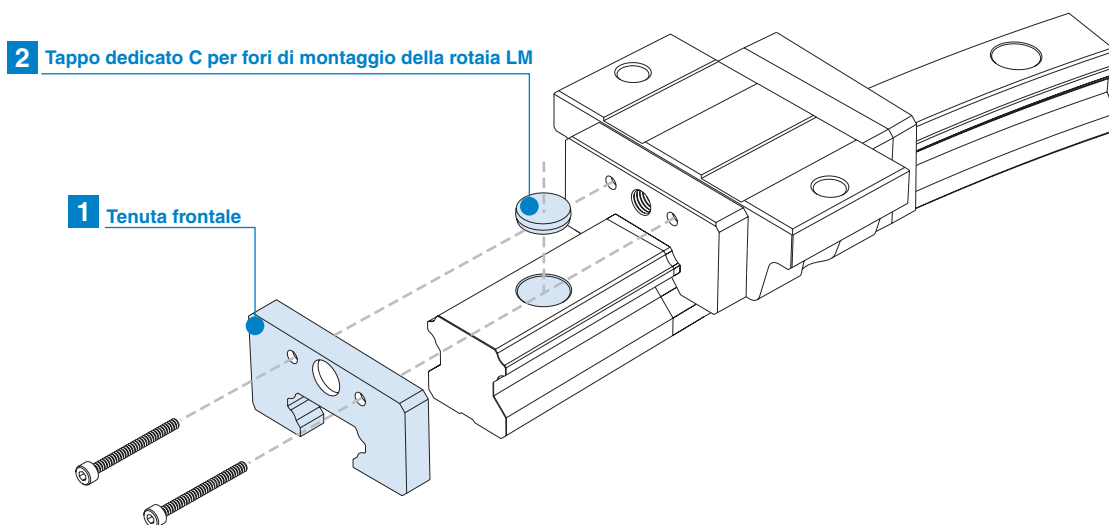
Nota - Questo esempio di codifica descrive 1 guida completa di carrelli più rotaia, definendo 1 set (ad esempio nel caso di 2 guide in parallelo sono necessari 2 set).
 - HMG non dispone di tenute di serie.
 La fig. 2 rappresenta l'esempio di codice del modello indicato sopra.



ACCESSORI HMG

Accessori

Per il modello HMG sono disponibili accessori di protezione da contaminazione. Effettuare una scelta in base all'applicazione e al luogo di installazione.



Accessori di tenuta

Se corpi estranei penetrano in un sistema LM, provocano un'usura anomala e riducono la vita operativa. È necessario evitarne l'ingresso nel sistema. Quindi, nei casi in cui è prevista una possibile penetrazione di corpi estranei, è importante scegliere un dispositivo di tenuta o di protezione da contaminazione efficace che soddisfi le condizioni d'esercizio.

1. Tenuta

Di norma vengono utilizzate tenute frontali altamente resistenti all'usura.

Se si desidera un accessorio di tenuta, specificarlo con il relativo simbolo indicato nella tabella 2. Per i modelli dotati dagli accessori di tenuta e per conoscere la lunghezza complessiva di un carrello LM dotato di un accessorio di protezione da contaminazione (dimensione L), vedere la tabella 3.

Valore di resistenza tenuta

Per il valore massimo di resistenza della tenuta per il carrello LM, in caso di applicazione di un lubrificante sulla tenuta HMG-UU, fare riferimento al valore corrispondente indicato nella tabella 1.

Tabella 1 Valore di resistenza massimo della tenuta HMG-UU Unità: N

| Taglia | Valore di resistenza tenuta |
|--------|-----------------------------|
| 15 | 3 |
| 25 | 6 |
| 35 | 8 |
| 45 | 12 |
| 65 | 40 |

Nota: Queste specifiche rappresentano i valori di un carrello (2 tenute).

Tabella 2 Simbolo dell'accessorio di protezione da contaminazione per il modello HMG

| Simbolo | Accessorio di protezione da contaminazione |
|---------|--|
| UU | Con tenuta frontale |

Tabella 3 Lunghezza complessiva del carrello LM (dimensione L) per il modello HM dotato di un accessorio di tenuta Unità: mm

| Taglia | UU |
|--------|-------|
| 15 | 48 |
| 25 | 62,2 |
| 35 | 80,6 |
| 45 | 107,6 |
| 65 | 144,4 |

2. Tappo dedicato C per fori di montaggio della rotaia LM

Se uno dei fori di montaggio della rotaia LM di una guida LM si riempie di trucioli o corpi estranei, questi possono penetrare nel carrello LM. La penetrazione di tali corpi estranei può essere evitata chiudendo i fori di montaggio della rotaia LM con un tappo dedicato in modo tale che la superficie superiore degli stessi si trovi sullo stesso piano della superficie superiore della rotaia LM.

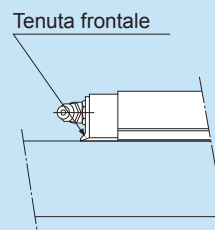
Essendo costituito da una speciale resina sintetica con elevata resistenza all'olio e all'usura, il tappo dedicato C per fori di montaggio della rotaia LM dura molto a lungo. Al momento dell'ordine, specificare il tipo di tappo desiderato con il relativo numero indicato nella tabella a destra.

| Taglia | Codice tappo C | Vite usata | Dimensioni principali mm | |
|--------|----------------|------------|--------------------------|-----|
| | | | D | H |
| 15 | C 4 | M 4 | 7,8 | 1 |
| 25 | C 6 | M 6 | 11,4 | 2,7 |
| 35 | C 8 | M 8 | 14,4 | 3,7 |
| 45 | C12 | M12 | 20,5 | 4,7 |
| 65 | C16 | M16 | 26,5 | 5,7 |

Tenuta frontale

1

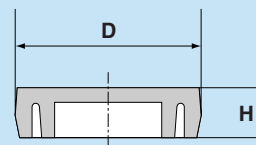
Utilizzata in applicazioni esposte a polvere.



Tappo dedicato C

2

Impedisce ai trucioli di penetrare nei fori di montaggio della rotaia LM.





Precauzioni d'uso

● Movimentazione

- Lo smontaggio dei componenti potrebbe determinare la penetrazione di polvere nel sistema o una diminuzione della precisione di montaggio dei componenti. Non smontare il prodotto.
- Se vengono inclinati, il carrello LM o la rotaia LM possono cadere a causa del loro peso.
- Cadute o urti della guida LM possono danneggiarla. Un urto alla guida LM potrebbe causare un danno al suo funzionamento anche se la guida sembra intatta.

● Lubrificazione


- Rimuovere accuratamente l'olio anticorrosione e inserire il lubrificante prima di usare il prodotto.
- Non mischiare lubrificanti con proprietà fisiche diverse.
- In punti esposti a continue vibrazioni o in ambienti speciali come camere controllate, in presenza di vuoto e temperatura bassa/alta, può non essere possibile utilizzare lubrificanti normali. Contattare THK per dettagli.
- Se è previsto l'uso di un lubrificante speciale, contattare THK prima di utilizzarlo.
- In caso di lubrificazione a olio, può non essere possibile distribuire il lubrificante in tutto il sistema LM, a seconda dell'orientamento di montaggio del sistema. Contattare THK per dettagli.
- L'intervallo di lubrificazione varia in base alle condizioni d'esercizio. Contattare THK per dettagli.

● Precauzioni d'uso

- La penetrazione di corpi estranei può provocare danni al percorso di ricircolo delle sfere o malfunzionamenti. Evitare la penetrazione di corpi estranei, come polvere o trucioli, nel sistema.
- Se è previsto l'uso del sistema LM in un ambiente in cui il refrigerante penetra nel carrello LM, poiché questo potrebbe causare problemi di funzionamento del prodotto a seconda del tipo di refrigerante, contattare THK per dettagli.
- Non utilizzare il sistema LM a temperature maggiori o uguali a 80°. Diversamente, contattare prima THK.
- Se corpi estranei aderiscono al sistema LM, rabboccare il lubrificante dopo avere pulito il prodotto. Per i tipi di detergente disponibili, contattare THK.
- In caso di montaggio rovesciato della guida LM, la rottura accidentale del frontale di ricircolo può causare la caduta delle sfere e il distacco del carrello LM dalla rotaia LM con conseguente dello stesso. In questi casi prendere misure di prevenzione come l'aggiunta di un meccanismo di sicurezza anticaduta.
- In caso di utilizzo del sistema LM in punti esposti a continue vibrazioni o in ambienti speciali come camere controllate, in presenza di vuoto e temperatura bassa/alta, contattare prima THK.
- Quando si rimuove il carrello LM dalla rotaia LM e lo si sostituisce, è disponibile un dispositivo di smontaggio/montaggio del carrello LM che ne facilita l'installazione. Contattare THK per dettagli.

● Stoccaggio

- Per stoccare la guida LM, riporla in un imballaggio indicato da THK e conservarla in posizione orizzontale, evitando temperature alte e basse e un'umidità elevata.

- "LM GUIDE", "Ball Cage" e  sono marchi registrati di THK CO., LTD.
- L'aspetto e le specifiche del prodotto sono soggetti a modifiche senza preavviso. Contattare THK prima di effettuare un ordine.
- Sebbene questo catalogo sia stato realizzato con grande cura, THK non si assume alcuna responsabilità per danni derivanti da errori tipografici o omissioni.
- Per l'esportazione dei nostri prodotti o tecnologie e per la vendita per l'esportazione in linea di massima THK rispetta la legge sui cambi e la legge di controllo dei cambi e del commercio internazionale (Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law) e relative leggi. - Per l'esportazione di prodotti THK come articoli singoli, contattare prima THK.

www.thk.com

20100125 Stampato in Germania

Tutti i diritti riservati

Gruppo THK - Sede centrale

THK Co., Ltd.
3-11-6 Nishi-Gotanda
Shinagawa-ku
Tokyo 141-8503
Tel. +81 (3) 54 34 -03 51
Fax +81 (3) 54 34 -03 53

THK U.S.

THK America, Inc.
200 East Commerce Drive
Schaumburg, IL. 60173
Tel. +1 (847) 310-1111
Fax. +1 (847) 310-1271

Vendita e assistenza in Europa

Düsseldorf (Germany)
Frankfurt (Germany)
Stuttgart (Germany)
München (Germany)
Milton Keynes (U.K.)
Milano (Italy)
Bologna (Italy)
Stockholm (Sweden)
Linz (Austria)
Barcelona (Spain)
Istanbul (Turkey)
Prague (Czech)
Moscow (Russia)
Eindhoven (Netherlands)
Lyon (France)

THK Europa

THK GmbH
Hubert-Wollenberg-Str. 13-15
D-40878 Ratingen
Tel. +49 (21 02) 74 25-555
Fax +49 (21 02) 74 25-556

THK Cina

THK (CHINA) CO., LTD.
Xuefu South Street 5-B
Dalian Economic & Technical
Development Zone
Dalian, China 116600
Tel. +86-411-8733-7111
Fax +86-411-8733-7000

THK Sud-est asiatico e Oceania

THK LM SYSTEM Pte. Ltd.
38 Kaki Bukit Place
LM Techno Building
Singapore 416216
Tel. +65-6884-5500
Fax +65-6884-5550

Tel. +49 (0) 21 02 74 25-0
Tel. +49 (0) 21 02 74 25 65-0
Tel. +49 (0) 71 50 91 99-0
Tel. +49 (0) 89 37 06 16-0
Tel. +44 (0) 19 08 30 30 50
Tel. +39 0 39 28 42 079
Tel. +39 0 51 64 12 211
Tel. +46 (0) 8 44 57 630
Tel. +43 (0) 72 29 51 400
Tel. +34 (0) 93 65 25 740
Tel. +90 (0) 216 362 40 50
Tel. +420 (0) 2 41 025 100
Tel. +7 495 649 80 47
Tel. +31 (0) 40 290 95 00
Tel. +33 (0) 4 37 49 14 00

E-Mail: info.dus@thk.eu
E-Mail: info.fra@thk.eu
E-Mail: info.str@thk.eu
E-Mail: info.muc@thk.eu
E-Mail: info.mks@thk.eu
E-Mail: info.mil@thk.eu
E-Mail: info.blg@thk.eu
E-Mail: info.sto@thk.eu
E-Mail: info.lnz@thk.eu
E-Mail: info.bcn@thk.eu
E-Mail: info.ist@thk.eu
E-Mail: info.prg@thk.eu
E-Mail: info.mow@thk.eu
E-Mail: info.ein@thk.eu
E-Mail: info.lys@thk.eu