

Istruzioni per il montaggio e la manutenzione originali

Unità lineare portale

HSB-gamma[®]

tipi

Gamma 90-AZSH/AZSS

Gamma 120-AZSH/AZSS

Gamma 160-AZSH/AZSS

Gamma 220-AZSH/AZSS

Gamma 280-AZSS

Gamma 400-AZSS

Indice

1	Sicurezza	2
1.1	Simboli utilizzati	2
1.2	Utilizzo conforme	2
1.3	Sicurezza generale.....	3
1.4	Utilizzo in zone a rischio di esplosione.....	3
1.5	Stato tecnico dell'unità lineare	3
1.6	Modifiche sull'unità lineare	4
1.7	Requisiti del personale	4
1.8	Obblighi del gestore.....	5
2	Garanzia.....	6
3	Dati tecnici della versione standard.....	7
4	Descrizione del prodotto	11
5	Trasporto e stoccaggio	12
6	Montaggio e regolazione.....	13
6.1	Avvitare l'unità lineare da sotto	13
6.2	Impostare la corsa massima	14
6.3	Montare il propulsore	14
6.3.1	Montare il motore	14
7	Messa in servizio	15
8	Funzionamento	16
9	Disattivazione.....	16
10	Manutenzione.....	17
10.1	Lubrificazione	17

1 Sicurezza

Le istruzioni per l'uso sono parte integrante dell'apparecchio e devono essere conservate sempre a portata di mano per essere consultate. Le istruzioni per l'uso devono essere consegnate se l'apparecchio viene ceduto.

Rivolgersi assolutamente al produttore se qualcosa delle presenti istruzioni per l'uso non fosse chiaro.

1.1 Simboli utilizzati

In queste istruzioni per l'uso vengono utilizzati i seguenti segnali di pericolo e altri simboli:

PERICOLO



Indica un pericolo imminente. L'inosservanza dell'avvertenza comporta pericolo di morte e lesioni gravi.

AVVERTENZA




Indica un pericolo di rischio medio-alto. In caso di inosservanza dell'avvertenza, possono verificarsi morte o lesioni gravi.

ATTENZIONE



Indica un pericolo a basso rischio. In caso di inosservanza dell'avvertenza, possono verificarsi lesioni di lieve o media entità o danni alle cose.

 **Avvertenza**
Indica consigli per l'uso dell'apparecchio e per l'impiego ottimale dello stesso.

1.2 Utilizzo conforme

L'unità lineare è destinata esclusivamente alla manipolazione, trasporto, pallettizzazione, carico, scarico, serraggio, sincronizzazione, tensione, controllo, misurazione, lavorazione e tornitura di pezzi e utensili.

Rispettare le principali possibilità di impiego dell'unità lineare (vedi cap. 4 e cap. 3).

Per garantire l'osservanza della legge sulla compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature (legge EMC), l'unità lineare può essere impiegata solo nel settore industriale (conformemente alla definizione EN 61000-6-1).

Qualunque altro utilizzo viene considerato non conforme. Il produttore non risponde per danni derivanti da tali utilizzi diversi. Il rischio è ad esclusivo carico dell'utente.

1.3 Sicurezza generale

Momento della messa in servizio L'unità lineare può essere messa in servizio solo non appena la macchina o l'impianto in cui essa è stata montata è conforme alle seguenti direttive, leggi, prescrizioni e norme:

- prescrizioni antinfortunistiche pertinenti,
- regole di sicurezza tecnica generalmente riconosciute,
- direttive UE
- norme sulla compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature
- altre norme pertinenti
- disposizioni specifiche del Paese.

Funzionamento sicuro Per il funzionamento sicuro, si prega di rispettare i seguenti documenti:

- le presenti istruzioni per l'uso dell'unità lineare, con particolare riguardo ai dati tecnici
- Istruzioni per l'uso dell'impianto nel suo complesso

1.4 Utilizzo in zone a rischio di esplosione



Le unità lineari non sono adatte per l'impiego in atmosfere potenzialmente esplosive.

1.5 Stato tecnico dell'unità lineare

Stato della tecnologia L'apparecchio è conforme allo stato attuale della tecnologia e alle prescrizioni vigenti. L'apparecchio è conforme alla direttiva macchine UE, alle norme armonizzate, alle norme europee o alle relative norme nazionali:

- Direttiva macchine 2006/42/CE
- EN ISO 12 100:2011-03: Sicurezza delle macchine, principi generali di progettazione, valutazione del rischio e riduzione del rischio
- EN ISO 13850:2008-09: Sicurezza della macchine, dispositivi per lo spegnimento di emergenza
- DIN EN 60 204-1:2006: Dotazione elettrica per macchinari industriali
- 2004/108/CE: Direttiva EMC
- LSCE: legge sulla compatibilità elettromagnetica dei mezzi di esercizio del 26.02.2008 (BGBl I S. 220)

1.6 Modifiche sull'unità lineare

Trasformazioni e modifiche

Le unità lineari non possono essere modificate dal punto di vista costruttivo né da quello della sicurezza tecnica senza il nostro consenso scritto. Qualunque modifica di propria iniziativa effettuata in tal senso esclude ogni responsabilità da parte nostra.

Il gestore può eseguire solo quei lavori di manutenzione e riparazione riportati in queste istruzioni per l'uso. Altri lavori di sostituzione di pezzi di usura e pezzi di ricambio possono essere eseguiti solo a seguito di accordo con i nostri tecnici, da questi ultimi o da noi.

Non possono di regola essere smontati o disattivati i dispositivi di sicurezza e di protezione.

Nell'impiego di pezzi particolari a incasso, osservare le prescrizioni del produttore!

1.7 Requisiti del personale

L'unità lineare è costruita secondo lo stato della tecnologia e delle regole di sicurezza tecnica riconosciute. Tuttavia il suo utilizzo può comportare dei pericoli. Perciò gli apparecchi possono essere montati e azionati solo da personale competente e in possesso di adeguata formazione.

Ogni persona incaricata del montaggio, azionamento, manutenzione, riparazione o smontaggio di un'unità lineare deve avere letto e compreso le presenti istruzioni per l'uso, con particolare riguardo al Capitolo 1 "Sicurezza":

I lavori su pezzi conduttori di corrente devono essere eseguiti solo da elettricisti esperti, p.es.:

- montaggio di interruttori di finecorsa di sicurezza,
- applicazione di una propulsione,
- controllo della direzione di rotazione della propulsione.

1.8 Obblighi del gestore

Formazione del personale	<p>Secondo la direttiva UE sull'utilizzo degli strumenti di lavoro 89/655/CEE Art. 6(1) e 7 e della direttiva sui fondamenti UE 89/391/CEE Art. 1(1) e Art. 6(1), il gestore è obbligato alla formazione, con particolare riguardo della sicurezza del personale che dovrà essere addetto al montaggio, azionamento, manutenzione, riparazione o smontaggio dell'unità lineare.</p> <p>Consigliamo al gestore di farsi confermare per iscritto l'avvenuta formazione del personale.</p>
Controllo dell'apparecchio	<p>Il gestore è obbligato, secondo la direttiva UE sull'utilizzo degli strumenti di lavoro 89/655/CEE Art. 4a al controllo della macchina prima della messa in servizio e alla ricerca di malfunzionamenti della stessa.</p>
Conservazione degli adesivi	<p>Il gestore deve fare in modo che le scritte, i cartelli segnaletici e gli adesivi siano completamente leggibili (in particolare i numeri seriali) e vengano assolutamente rispettati. I segnali di avviso e gli adesivi danneggiati o non leggibili devono essere sostituiti.</p>

2 Garanzia

Le condizioni di garanzia sono definite nei documenti di vendita (condizioni di fornitura e di pagamento). Decade ogni garanzia, nel caso in cui:

- l'apparecchio non è stato impiegato secondo l'utilizzo prescritto,
- non sono state rispettate le indicazioni delle presenti istruzioni per l'uso,
- l'apparecchio è stato modificato senza il permesso del produttore,
- sono state aperte le viti sigillate con vernice di protezione.

Il produttore risponde in caso di manutenzione e riparazione solo per l'utilizzo di pezzi di ricambio originali.

3 Dati tecnici della versione standard

Unità lineare tipo Gamma AZSH/AZSS	Dimensioni costruttive		
	90	120	160
Elemento propulsore	Cremagliera		
	Modulo 2	Modulo 2	Modulo 2
Sollevamento per ogni rotazione [mm]	120	200	200
Velocità max. [m/s]	3,2	5	5
Accelerazione max. [m/s ²]	20	20	20
Coppia corsa a vuoto sul pignone di azionamento [Nm]	2,50	4,80	5,80
Corsa massima (Standard) [mm]	7600	7470	7370
Lunghezza del carrello standard [mm]	320	500	500
Precisione di ripetizione [mm]	±0,05	±0,05	±0,05
Temperatura di esercizio [°C] (funzionamento continuo)	0...80	0...80	0...80-
Momento di inerzia della superficie I _y [mm ⁴]	1373211	4636416	9556948
Momento di inerzia della superficie I _z [mm ⁴]	2297416	6696292	18711836
Peso (senza corsa) [kg] ¹⁾	15,00 14,85	26,10 25,85	34,05 33,25
Peso (per corsa da 100 mm) [kg]	1,30	2,10	3,00
Peso del carrello standard [kg] ¹⁾	4,35 4,20	8,45 8,20	14,70 13,90
Emissione rumorosa max. [dB A] ²⁾	79	79	79

¹⁾ Il valore superiore vale per la versione AZSH, quello inferiore per AZSS

²⁾ Il valore si modifica in combinazione con altre parti dell'impianto

Unità lineare tipo Gamma AZSH/AZSS	Dimensioni costruttive			
	220		280	400
Elemento propulsore	Cremagliera			
	Modulo 2	Modulo 3	Modulo 3	Modulo 4
Sollevamento per ogni rotazione [mm]	200		200	280
Velocità max. [m/s]	4,5		4,5	4,0
Accelerazione max. [m/s ²]	20		20	20
Coppia corsa a vuoto sul pignone di azionamento [Nm]	7,20		8,60	12,00
Corsa massima (Standard) [mm]	11320		9220	5860
Lunghezza del carrello standard [mm]	550		600	600
Precisione di ripetizione [mm]	±0,05		±0,05	±0,05
Temperatura di esercizio [°C] (funzionamento continuo)	0...80		0...80	0...80
Momento di inerzia della superficie I _y [mm ⁴]	22915643		52207330	436521440
Momento di inerzia della superficie I _z [mm ⁴]	53513785		131653724	754151409
Peso (senza corsa) [kg] ¹⁾	47,60	50,70	-	450
	46,60	49,50	78,85	
Peso (per corsa da 100 mm) [kg]	4,10	4,30	6,15	18,20
Peso del carrello standard [kg] ¹⁾	19,10	21,60	-	-
	18,10	20,40	27,80	
Emissione rumorosa max. [dB A] ²⁾	79	79	79	79

¹⁾ Il valore superiore vale per la versione AZSH, quello inferiore per AZSS

²⁾ Il valore si modifica in combinazione con altre parti dell'impianto

Denominazione tipi	Forze dinamiche [Nm]				Momenti dinamici [Nm]			
	F_x	F_y	F_z	$-F_z$	M_x	M_y	M_z	M_{vuoto}
Gamma 90-AZSH/AZSS	1300-1800	3000	3000	3000	600	1800	1800	2,50
Gamma 120-AZSH/AZSS	1500-2200	8000	8000	8000	1500	4000	4000	4,80
Gamma 160-AZSH/AZSS	1500-4000	12000	12000	12000	2500	7000	7000	5,80
Gamma 220-AZSH/AZSS	3000-7500	20000	20000	20000	4000	8000	8000	7,20
Gamma 280-AZSS	3000-7500	25000	25000	25000	8000	16000	16000	8,60
Gamma 400-AZSS	6700-9600	38000	38000	38000	25000	27000	27000	12,00

M_{vuoto} = coppia vuoto $\pm 30\%$ (il valore indicato vale per rapporto del cambio $i=6$)

I dati per le forze e i momenti sono valori massimi per il carico singolo. In caso di carico misto o di comparsa contemporanea di più momenti o forze, i singoli valori devono essere ridotti. In caso di dubbio, contattare il consulente tecnico.

Capacità portanti dinamiche dell'unità lineare Gamma AZSH/AZSS

(THK e Rex = Rexroth)

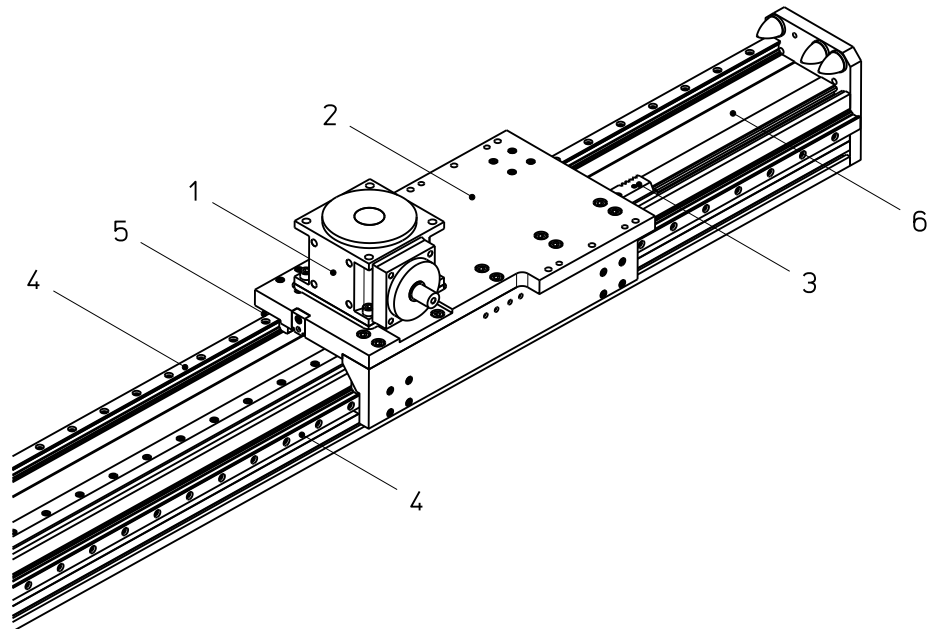
Dimensione costruttiva	Grandezza	Numero rotaie	Numero carrelli	Capacità di carico per carrello	Tensione preliminare F_v	Distanza guida in direzione x (l_{x1})	Distanza guida in direzione y (l_y)
				C_{din} [N] THK / Rex	THK / Rex	[mm]	[mm]
Gamma 90-AZSH/AZSS	15	2	4	11271 / 7800	5% / 8%	255	90
Gamma 120-AZSH/AZSS	20	2	4	17700 / 18800	5% / 8%	320	115
Gamma 160-AZSH/AZSS	25	2	4	25160 / 22800	5% / 8%	369	151
Gamma 220-AZSH/AZSS	25L	2	4	29208 / 30400	5% / 8%	440	196
Gamma 280-AZSS	35	2	4	49448 / 41900	5% / 8%	480	253
Gamma 400-AZSS	45L	2	4	79370 / 90400	5% / 8%	420	368

I valori della capacità portante e della tensione preliminare si riferiscono alla guida a circolazione di sfere.

Coppie di serraggio [Nm] per viti di fissaggio							
Coppie di serraggio [Nm] per viti di fissaggio							
Viti di fissaggio	M4	M5	M6	M8	M10	M12	I valori vanno intesi come valori di riferimento. Per profondità di avvitamento minori, i valori devono essere adattati di conseguenza.
DIN912/ISO4762-8.8	2,7	5,4	9,0	22,0	43,0	54,0	
DIN912/ISO4762-10.9	3,0	5,7	9,0	22,0	43,0	54,0	
DIN912/ISO4762-12.9	3,0	5,7	9,0	22,0	42,0	54,0	

4 Descrizione del prodotto

Elementi di guida della guida rotaia



Legenda	1	Ingranaggio conduttore	4	Rotaia di guida
	2	Carrello	5	Carrello di guida
	3	Cremagliera	6	Profilo di base

Immagine 1: Elementi di riferimento dell'unità lineare Gamma AZSS

Un'unità lineare meccanica trasforma il movimento rotazionale in movimento lineare e serve a muovere i carichi in modo sicuro e preciso da una posizione ad un'altra. Essa è composta da un profilo di base in alluminio, da un carrello per il percorso che poggia su un elemento di guida (guida a circolazione di sfere) e un elemento di propulsione (azionamento a cremagliera).

Il carrello, a seconda della versione, può ricevere forze e momenti in tutte le direzioni ed è collegato attraverso la cosiddetta piastra del carrello all'elemento di guida e di propulsione ad accoppiamento di forza.

Il profilo di base è autoportante fino ad una certa lunghezza ed è dotato di dadi per il fissaggio.

Il campo di azione è gestibile in modo flessibile. Più unità lineari del tipo Gamma possono essere disposte a coprire la superficie (2 assi) o essere orientate nello spazio (3 assi).

Le unità lineari azionate possono essere collegate con unità non azionate dello stesso tipo per mezzo di una piastra, per poter ricevere, p.es. carichi più grandi.

5 Trasporto e stoccaggio

L'unità lineare meccanica è un apparecchio di precisione. La sua meccanica deve essere protetta da urti violenti che possono comprometterne il funzionamento.

ATTENZIONE



Danni da urti violenti o piegature!

Trasportare l'unità lineare montata solo con protezione per il trasporto.

Per evitare danni da stoccaggio e trasporto, l'unità lineare deve essere protetta come segue da urti e cadute:

- posizionarla in un contenitore di dimensioni sufficienti
- utilizzare imballaggio imbottito

Nel capitolo 3 sono elencati i valori relativi al peso degli apparecchi.

Gli apparecchi devono essere protetti da:

- sporco,
- corrosione,
- acqua,
- e atmosfera aggressiva.

6 Montaggio e regolazione

L'unità lineare può essere fissata come segue:

- Con viti nei dadi a T
- Con viti nelle barre filettate predisposte dallo stabilimento
- Con viti (e perni) sulla piastra del carrello (nella versione AZSH).

☛ L'unità lineare deve essere fissata solo su superfici piane.
Parallelismo dell'unità < 0,2 mm/1000 mm.

☛ Il fissaggio attraverso barre filettate deve essere scelto nelle seguenti situazioni:

- in caso di impieghi altamente dinamici
- in caso di soli 2 punti di fissaggio dell'unità lineare

6.1 Avvitare l'unità lineare da sotto

(non si applica al formato 400)

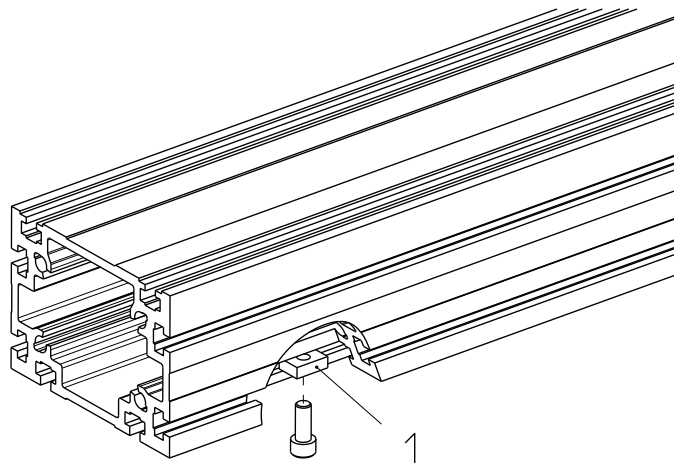


Immagine 2: Dadi a T (1) nella scanalatura sul lato inferiore del profilo di base

Fissare l'unità lineare con le viti di fissaggio da sotto attraverso i dadi a T o attraverso le barre filettate nel profilo di base in alluminio (Immagine 2).

Procedere così

1. Orientare l'unità lineare.
2. Orientare i dadi a T(1) / le barre filettate.
3. Serrare l'unità lineare
(coppie di serraggio vedi cap. 3).

6.2 Impostare la corsa massima

PERICOLO



Pericolo di gravi lesioni da ribaltamento dei dispositivi di trasporto. Se il carrello passa oltre il settore di sicurezza della battuta, il dispositivo di trasporto montato su di essa può strapparsi o ribaltarsi. L'unità lineare può distruggersi. Nell'allestire la zona di sicurezza indicata, prestare attenzione e impostare gli interruttori di finecorsa. Gli interruttori elettrici possono essere collegati solo da elettricisti qualificati.

☛ Per frenare tempestivamente il carrello in caso di arresto di emergenza, prevedere un sufficiente spazio di arresto.

6.3 Montare il propulsore

6.3.1 Montare il motore

Il montaggio del motore dipende dall'ingranaggio utilizzato e quindi è necessario consultare la documentazione dell'ingranaggio.

7 Messa in servizio

AVVERTENZA



Rotture o danni di altre parti dell'impianto a causa di movimenti lineari rapidi del dispositivo di trasporto, per mezzo di carico con forza centrifuga.
Solo il personale qualificato ed autorizzato può azionare l'unità lineare.

PERICOLO



Schiacciamenti derivanti da errata direzione di movimento dell'unità di trasporto.
Se la direzione di rotazione del propulsore (motore o ingranaggio) e dell'azionamento del carrello (alberino o cinghia dentata) non coincidono, il dispositivo di trasporto montato su di essi può muoversi nella direzione errata. Nell'area di tutti i componenti che ruotano (come ad es. l'albero GX) esiste il pericolo che si infilino, vengano catturati e intrappolati parti di vestiti o parti del corpo. Nell'area del carrello in movimento e della cremagliera esiste inoltre il pericolo di schiacciamento. Per far fronte a questi pericoli, montare dispositivi di protezione efficaci, conformi alle norme in vigore e quindi allo stato attuale della tecnica. Essi non vengono forniti con l'unità lineare e devono essere installati dal produttore dell'impianto completo. L'installazione elettrica e il controllo della direzione di rotazione possono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati.

Controlli prima della messa in servizio

Prima della messa in servizio, controllare quanto segue:

- se i fermi usati coincidono con i dati relativi alle dimensioni e all'accelerazione indicati dal produttore,
- se la macchina o l'impianto in cui è montata l'unità lineare è conforme alle disposizioni della direttiva macchine, alle norme armonizzate, alle norme europee o alle norme nazionali,
- se l'unità lineare è montata correttamente
- se gli interruttori di finecorsa induttivi e/o meccanici sono collegati correttamente e funzionano correttamente.
- se la direzione di rotazione dell'albero motore ed eventualmente dell'ingranaggio azionato coincide con la direzione di rotazione dell'alberino o della cinghia dentata.

Se, durante il controllo si rilevano difetti, non eseguire la messa in servizio.

Giro di prova

Per evitare incidenti e collisioni, l'unità lineare deve essere messa in movimento più volte a bassa velocità in modo che in caso di emergenza possa essere subito fermata.

L'impianto può essere messo in funzione dopo essersi accertati che in caso di superamento della corsa massima non vi sia pericolo di collisione.

8 Funzionamento

AVVERTENZA



Se la direzione di rotazione del propulsore (motore o ingranaggio) e dell'azionamento del carrello (alberino o cinghia dentata) non coincidono, il dispositivo di trasporto montato su di essi può muoversi nella direzione errata. Nell'area di tutti i componenti che ruotano (come ad es. l'albero GX) esiste il pericolo che si infilino, vengano catturati e intrappolati parti di vestiti o parti del corpo. Nell'area del carrello in movimento e della cremagliera esiste inoltre il pericolo di schiacciamento. Per far fronte a questi pericoli, montare dispositivi di protezione efficaci, conformi alle norme in vigore e quindi allo stato attuale della tecnica. Essi non vengono forniti con l'unità lineare e devono essere installati dal produttore dell'impianto completo.

ATTENZIONE



Danni da influssi ambientali nocivi!
L'unità lineare deve essere azionata solo con le condizioni ambientali approvate dal produttore.

Condizioni ambientali

L'unità lineare deve essere azionata solo nella gamma di temperature ammessa di 0...80 °C.

In caso di funzionamento con sostanza umida, abrasiva, i corpi estranei possono penetrare nei componenti dell'unità lineare. Per impedire questo, il gestore deve prendere eventualmente delle misure contro la penetrazione di corpi estranei, per e.s. lamiere di protezione, lamiere frangiflutto, aria di sbarramento.

Obbligo di controllo

Il corretto funzionamento dell'unità lineare deve essere controllato occasionalmente durante il funzionamento.

Almeno una volta per turno, il personale competente deve controllare l'unità lineare e l'impianto della macchina per vedere se vi siano danni e difetti visibili a occhio nudo.

Se si verificano delle variazioni che compromettono la sicurezza, l'impianto deve subito essere disattivato.

Arresto di emergenza

I carichi massimi ammessi non devono essere superati anche in una situazione di arresto di emergenza.

9 Disattivazione

AVVERTENZA



Rotture o danni ad altre parti dell'impianto per via di pezzi dell'impianto in caduta.
Solo il personale autorizzato può smontare l'unità lineare.

1. Staccare la macchina/impianto dalla rete elettrica.
2. Smontare il propulsore dall'unità lineare.
3. Svitare l'unità lineare dalla macchina/impianto.

10 Manutenzione

PERICOLO



Nell'area di tutti i componenti che ruotano (come ad es. l'albero GX) esiste il pericolo che si infilino, vengano catturati e intrappolati parti di vestiti o parti del corpo. Nell'area del carrello in movimento e della cremagliera esiste inoltre il pericolo di schiacciamento.

Per questo motivo è possibile lubrificare l'unità lineare solo a marcia lenta (max. 0,025 m/s) e durante i lavori di pulizia è necessario spegnere il propulsore dell'unità lineare e assicurarsi che non possa riaccendersi.

- Tutti i cuscinetti a sfera montati sono isolati e privi di manutenzione.
- La polvere e lo sporco in eccesso sulle parti dell'unità lineare devono essere regolarmente rimossi.

10.1 Lubrificazione

Fattori di influenza Per determinare con esattezza gli intervalli di lubrificazione, sono importanti i seguenti fattori:

- Carico
- Velocità
- Svolgimento del movimento
- Temperatura di esercizio
- Grado di sporco

Intervalli di lubrificazione brevi Gli intervalli di lubrificazione brevi sono necessari in caso di:

- Influenza di polvere e umidità
- carico maggiore
- velocità maggiore (fino V_{max})
- corsa breve

Prima lubrificazione

☛ Dopo la messa in servizio, eseguire una prima lubrificazione. La lubrificazione di base è stata eseguita dal produttore.

Vedi prescrizioni di lubrificazione nelle pagine che seguono.

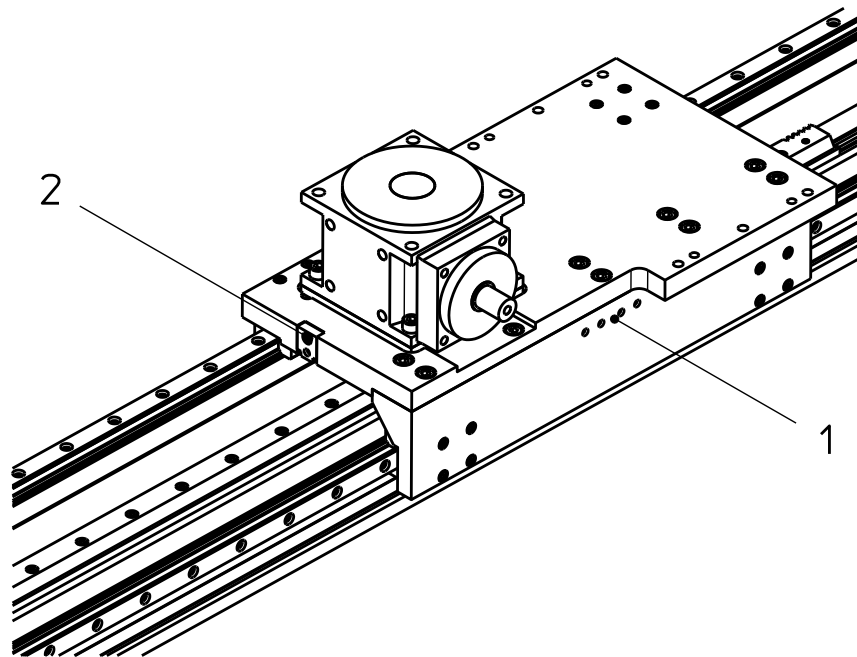
**Punti di lubrificazione
nelle unità lineari**

Immagine 3: Punti di lubrificazione (1 e 2) sul carrello

I punti di lubrificazione per le guide (1) sono disposti lateralmente e servono all'alimentazione di rispettivamente un carrello di guida. Il punto di lubrificazione per la cremagliera (2) è disposto sul lato frontale del carrello.

Per i punti di lubrificazione valgono i piani di lubrificazione sotto riportati.

**Metodo di
lubrificazione**

La lubrificazione dovrebbe avvenire, ove possibile, durante la marcia, affinché il grasso si distribuisca e non eserciti pressione.

Piano di lubrificazione per punto di lubrificazione carrello di guida (1)

Dimensione del carrello di guida	Intervallo di lubrificazione	Quantità di grasso [cm ³] per ogni carrello di guida	Tipi di grasso
15 con catena sferica	ca. 5.000 km*	ca. 0,4	Grassi secondo DIN 51825-KPE1R-20, ad es. Klüberplex BE 31-102 ☛ Nell'utilizzo di altri grassi, rispettare le indicazioni del produttore del grasso! ☛ Non usare grassi con contenuto di sostanza solida (p.es. grafite, MoS ₂)!
20 con catena sferica		ca. 0,6	
25(L) con catena sferica		ca. 1,2	
35 con catena sferica		ca. 1,7	
45L con catena sferica		ca. 4,2	
15 senza catena sferica	ca. 2.000 km*	ca. 0,8	
20 senza catena sferica		ca. 1,4	
25(L) senza catena sferica		ca. 2,8	
35 senza catena sferica		ca. 4,4	
45L senza catena sferica		ca. 9,4	

**o almeno 2 volte l'anno. L'intervallo di lubrificazione dipende dalle condizioni ambientali e dal carico. Lubrificazione "in movimento"!*

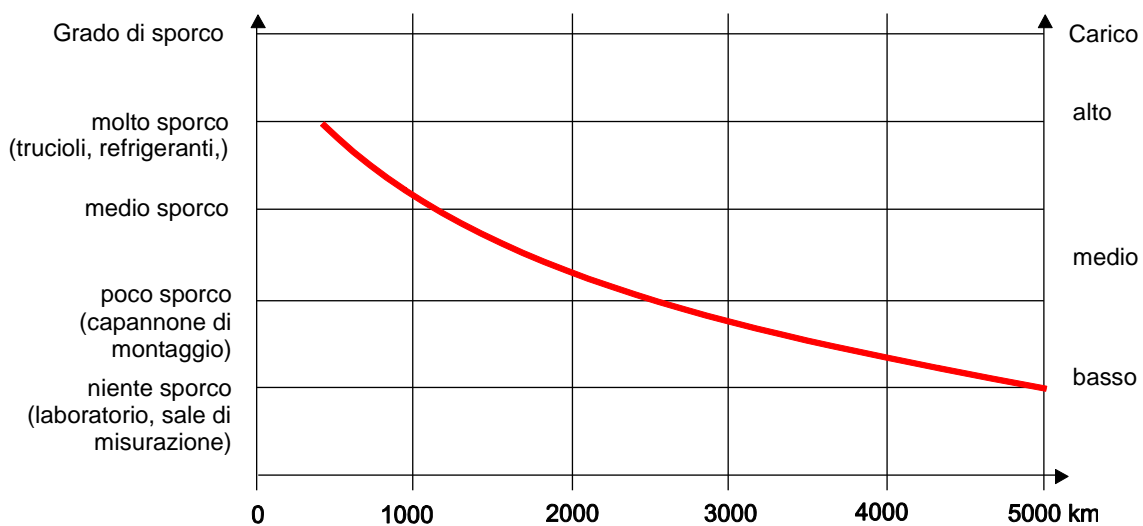
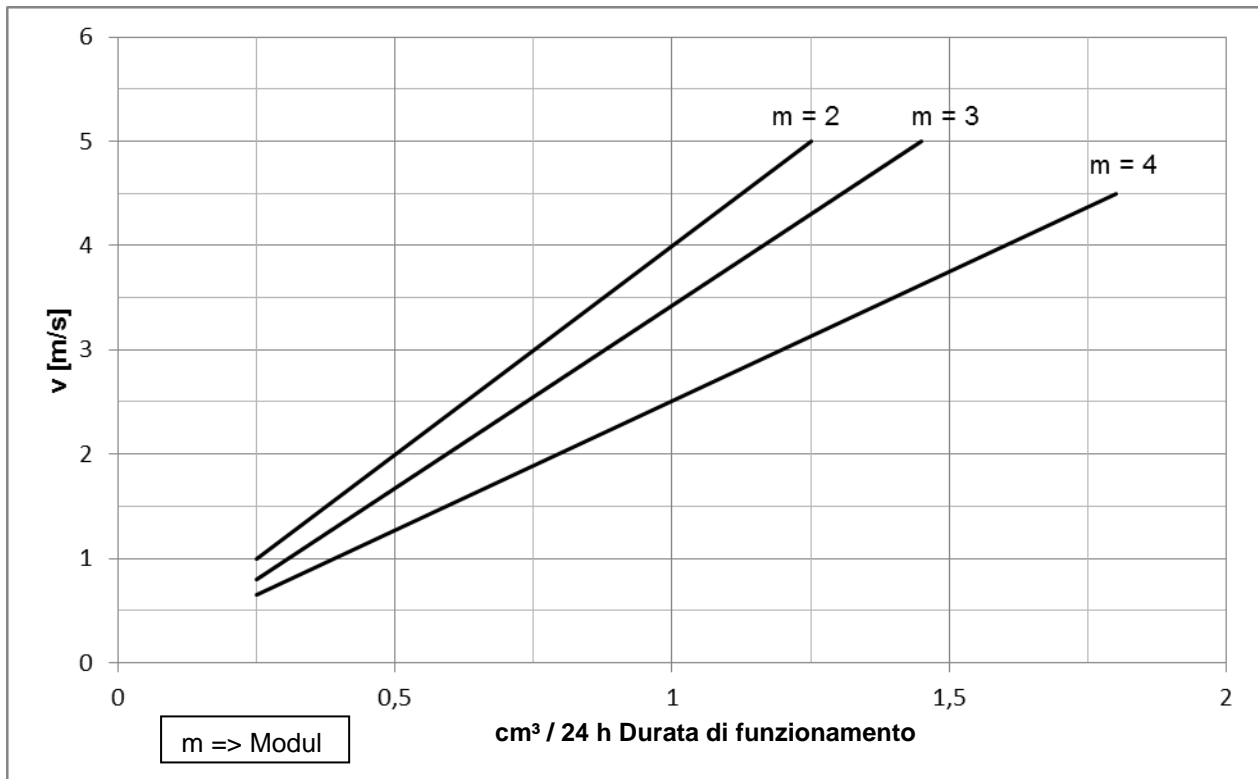


Immagine 4: Intervalli di lubrificazione per guida a circolazione di sfere con catena sferica

Piano di lubrificazione per punto di lubrificazione cremagliera (2)**Lubrificanti raccomandati:**

Klüber Microlube GB0
Klüber Structovis AHD

Alternativa:

BP Energrease LS EP 00
Fuchs Lubritec Gearmaster ZSA
Molykote G-Rapid plus 3694