

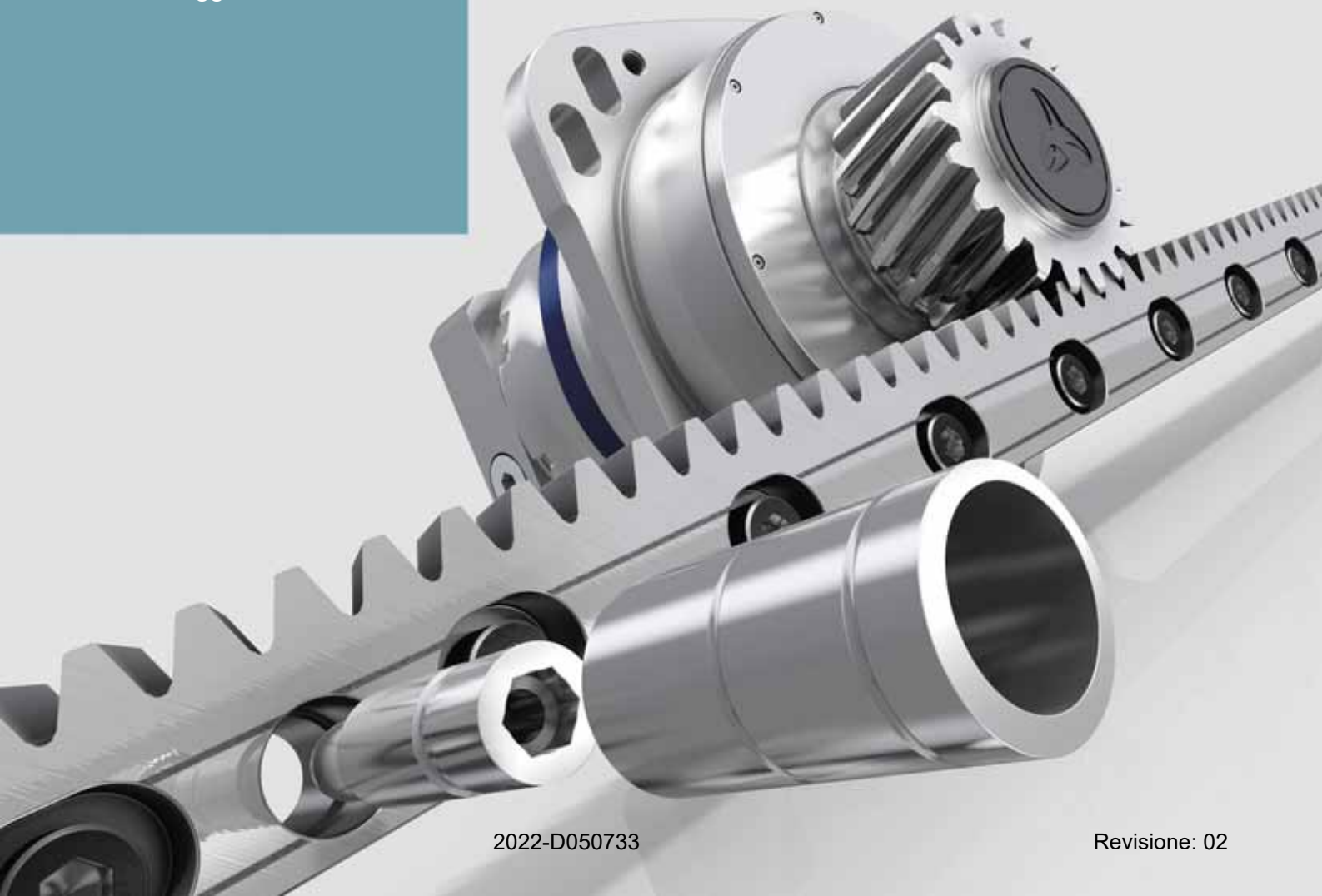


WITTENSTEIN

alpha

INIRA[®]

Istruzioni per
l'assemblaggio



WITTENSTEIN alpha GmbH

Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim
Germany

Utility film


<https://alpha.wittenstein.de/rack-assembly/>
Servizio clienti

		✉)
Deutschland	WITTENSTEIN alpha GmbH	service@wittenstein-alpha.de	+49 7931 493-12900
Benelux	WITTENSTEIN BVBA	service@wittenstein.biz	+32 9 326 73 80
Brasil	WITTENSTEIN do Brasil	vendas@wittenstein.com.br	+55 15 3411 6454
中国	威騰斯坦（杭州）实业有限公司	service@wittenstein.cn	+86 571 8869 5856
Österreich	WITTENSTEIN GmbH	office@wittenstein.at	+43 2256 65632-0
Danmark	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.dk	+45 4027 4151
France	WITTENSTEIN sarl	info@wittenstein.fr	+33 134 17 90 95
Great Britain	WITTENSTEIN Ltd.	sales.uk@wittenstein.co.uk	+44 1782 286 427
Italia	WITTENSTEIN S.P.A.	info@wittenstein.it	+39 02 241357-1
日本	ヴィッテンシュタイン株式会社	sales@wittenstein.jp	+81-3-6680-2835
North America	WITTENSTEIN holding Corp.	technicalsupport@wittenstein-us.com	+1 630-540-5300
España	WITTENSTEIN S.L.U.	info@wittenstein.es	+34 93 479 1305
Sverige	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.se	+46 40-26 50 10
Schweiz	WITTENSTEIN AG Schweiz	sales@wittenstein.ch	+41 81 300 10 30
台湾	威騰斯坦有限公司	info@wittenstein.tw	+886 3 287 0191
Türkiye	WITTENSTEIN Güç Aktarma Sistemleri Tic. Ltd. Şti.	info@wittenstein.com.tr	+90 216 709 21 23

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2018

Con riserva di modifiche tecniche e di contenuto.

Indice

1	Informazioni sul presente manuale	3
1.1	Simboli esplicativi e rimandi	3
1.2	Volume di fornitura	3
2	Sicurezza	3
2.1	Direttiva CE/UE	4
2.1.1	Direttiva macchine	4
2.2	Personale	4
2.3	Uso previsto	4
2.4	Uso improprio ragionevolmente prevedibile	4
2.5	Avvertenze di sicurezza generali	4
2.6	Struttura delle avvertenze di pericolo	4
2.6.1	Simboli di sicurezza	5
2.6.2	Parole chiave	5
3	Descrizione delle cremagliere	6
3.1	Codice d'ordine / Targhetta di identificazione	6
4	Trasporto e stoccaggio	6
4.1	Imballo	6
4.2	Trasporto	6
4.3	Stoccaggio	6
5	Montaggio	7
5.1	Requisiti del luogo di montaggio e della costruzione di collegamento	7
5.2	Strumenti e materiale necessari al montaggio	8
5.3	Lavori preparatori	9
5.3.1	Dopo la pulizia	10
5.4	Montaggio delle cremagliere	11
5.4.1	Montaggio della prima cremagliera con INIRA® clamping	11
5.4.2	Montaggio della cremagliera successiva	12
5.4.3	Controllo della transizione tra le cremagliere	13
5.4.4	Correzione del punto di transizione tra le cremagliere con INIRA® adjusting	14
5.4.5	Montaggio delle successive cremagliere	14
5.5	Verifica del parallelismo di tutte le cremagliere	15
5.6	Spinatura delle cremagliere	15
5.6.1	Spinatura delle cremagliere (tradizionale)	15
5.6.2	Spinatura delle cremagliere con INIRA® pinning	15
6	Messa in servizio e funzionamento	18
7	Manutenzione e smaltimento	18
7.1	Smontaggio / sostituzione	18
7.2	Smaltimento	18

8	Guasti	19
9	Appendice	20
9.1	Peso cremagliere	20
9.2	Indicazioni per il montaggio delle cremagliere	20
9.2.1	Panoramica delle viti di fissaggio.....	20
9.2.2	Panoramica del set di montaggio MKP (spina di montaggio).....	21
9.2.3	Panoramica delle dimensioni degli strumenti	21
9.2.4	Coppie di serraggio delle boccole di montaggio.....	21
9.3	Indicazioni per l'accoppiamento a un basamento	21
9.4	Altezza massima della superficie di battuta sul basamento della macchina	22
9.5	Scostamento di parallelismo consentito della superficie di montaggio	22
9.6	Variazione consentita per la misura sui rullini sul punto di transizione tra cremagliere	22
9.7	Variazione consentita per la misura sui rullini lungo l'asse	23
9.8	Panoramica degli accessori per il montaggio.....	23
9.9	Coppie di serraggio per filettature standard nel settore macchine utensili.....	23

1 Informazioni sul presente manuale

Il presente manuale contiene informazioni necessarie per montare correttamente e in sicurezza le cremagliere.

L'esercente deve garantire che il presente manuale venga letto e compreso da tutte le persone incaricate dell'installazione, dell'esercizio e della manutenzione del sistema di trasmissione.

È inoltre necessario leggere il manuale base "Sistema pignone-cremagliera alpha" (n. documento 2022-D001333) che contiene ulteriori informazioni rilevanti per la sicurezza.

Tenere il manuale a portata di mano nelle vicinanze del sistema di trasmissione.

Informare i colleghi che lavorano attorno alla macchina sulle **avvertenze di sicurezza e di pericolo** per evitare danni o lesioni.

La versione originale di questo manuale è stata redatta in tedesco. Tutte le versioni in altre lingue sono traduzioni del manuale.

1.1 Simboli esplicativi e rimandi

Vengono utilizzati i seguenti simboli esplicativi:

- è richiesta un'operazione
- ➔ indica le conseguenze di un'operazione
- ① fornisce informazioni aggiuntive su un'operazione

Un rimando fa riferimento al numero del capitolo e al titolo del paragrafo di destinazione (ad es. 2.3 "Uso previsto").

Un rimando a una tabella fa riferimento al numero della tabella (ad es. tabella "Tbl-15").

1.2 Volume di fornitura

- Controllare se la consegna è completa sulla base della bolla di consegna.
- ① Parti mancanti o danneggiamenti devono essere comunicati immediatamente per iscritto allo spedizioniere, all'assicurazione o alla **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

2 Sicurezza

Tutte le persone che lavorano con le cremagliere devono attenersi a questo manuale, in particolare modo per quel che riguarda le avvertenze di sicurezza e di pericolo e il rispetto delle norme e prescrizioni vigenti nel luogo di impiego.

In particolare, è necessario rispettare rigorosamente quanto segue:

- Rispettare le avvertenze relative a trasporto e immagazzinaggio.
- Impiegare le cremagliere esclusivamente in modo conforme all'uso previsto.
- Eseguire i lavori di manutenzione o riparazione in modo corretto e come prescritto nel rispetto degli intervalli indicati.
- Montare, smontare o far funzionare le cremagliere esclusivamente in modo appropriato (ad es. anche il test di prova solo con lubrificazione).
- Utilizzare le cremagliere solo se lubrificate (rispettare tipo e quantità di lubrificante).
- Evitare l'imbrattamento delle cremagliere.
- Effettuare interventi di modifica o ricostruzione soltanto se sono stati autorizzati per iscritto da **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

Per i danni a persone o a beni materiali o per altri diritti derivanti dall'inosservanza dei presenti requisiti minimi è responsabile unicamente l'esercente.

Oltre alle informazioni relative alla sicurezza contenute nel presente manuale è necessario attenersi alle norme e alle prescrizioni legislative e generali attuali, in particolare a quelle relative alla prevenzione degli infortuni (ad es. in materia di dispositivi di protezione individuale) e alla tutela ambientale.

2.1 Direttiva CE/UE

2.1.1 Direttiva macchine

Le cremagliere sono da considerarsi come "componenti di macchina" e non sono pertanto soggette alla direttiva macchine 2006/42/CE.

Nell'ambito di validità della direttiva CE la sua messa in servizio non è consentita finché non viene confermata la conformità alla direttiva CE della macchina in cui le cremagliere vengono installate.

2.2 Personale

Solo il personale specializzato che abbia letto e compreso questo manuale è autorizzato a effettuare interventi sulle cremagliere. Sulla base della formazione e dell'esperienza accumulata, il personale specializzato deve essere in grado di valutare i lavori assegnati al fine di riconoscere ed evitare i pericoli.

2.3 Uso previsto


Le cremagliere servono a trasformare un movimento rotatorio in un movimento lineare e viceversa e sono destinate al montaggio in una macchina.

- Le cremagliere devono essere impiegate solo in modo conforme all'uso previsto e in perfetto stato sotto l'aspetto della sicurezza, per evitare pericoli per l'utente o danni alla macchina.
- Se si nota un'anomalia delle prestazioni, controllare le cremagliere immediatamente come indicato nel capitolo 8 "Guasti".
- Prima di iniziare i lavori, informarsi sulle avvertenze di sicurezza generali (vedere capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza generali").

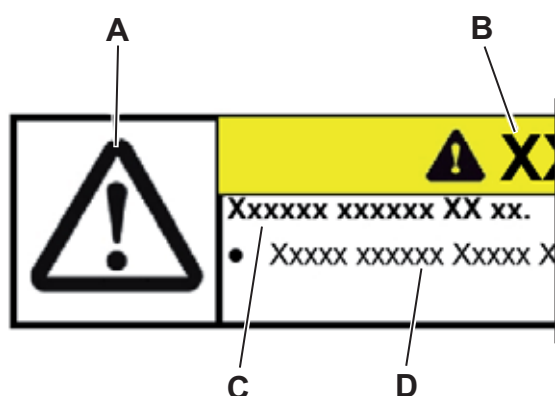
2.4 Uso improprio ragionevolmente prevedibile

Tutti gli usi diversi dall'uso previsto menzionato sopra sono da considerarsi impropri e quindi vietati.

2.5 Avvertenze di sicurezza generali

	<p>Le avvertenze di sicurezza generali sono riportate nel manuale base "Sistema a pignone e cremagliera alpha" (n. doc. 2022-D001333).</p> <p>Una mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza può provocare gravi lesioni, il danneggiamento delle cremagliere e/o della macchina, nella quale queste sono montate.</p>
---	--

2.6 Struttura delle avvertenze di pericolo



Le avvertenze di pericolo sono riferite alla situazione. Vengono indicate esattamente nel punto in cui vengono descritti compiti durante i quali possono verificarsi dei pericoli.

Le avvertenze di pericolo contenute in questo manuale sono strutturate secondo il modello seguente:

A = simbolo di sicurezza (vedere capitolo 2.6.1 "Simboli di sicurezza")

B = parola chiave (vedere capitolo 2.6.2 "Parole chiave")

C = tipo e conseguenza del pericolo

D = prevenzione del pericolo

2.6.1 Simboli di sicurezza

I seguenti simboli di sicurezza vengono impiegati per segnalare all'operatore pericoli, divieti e per fornire informazioni importanti:



Pericolo generico



Pericolo per l'ambiente



Informazione

2.6.2 Parole chiave

Le seguenti parole chiave vengono impiegate per segnalare all'operatore pericoli e divieti e per fornire informazioni importanti:

	<p style="text-align: center;">⚠ PERICOLO</p> <p>Questa parola chiave segnala un pericolo imminente, che può essere causa di lesioni gravi e anche mortali.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ AVVERTIMENTO</p> <p>Questa parola chiave segnala un possibile pericolo imminente, che può essere causa di lesioni gravi e anche mortali.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ATTENZIONE</p> <p>Questa parola chiave segnala un possibile pericolo imminente, che può essere causa di lesioni da leggere a gravi.</p>
	<p style="text-align: center;">AVVISO</p> <p>Questa parola chiave segnala un possibile pericolo imminente, che può essere causa di danni materiali.</p>
	<p>Un'avvertenza senza parola chiave fornisce informazioni particolarmente importanti o consigli per l'impiego delle cremagliere.</p>

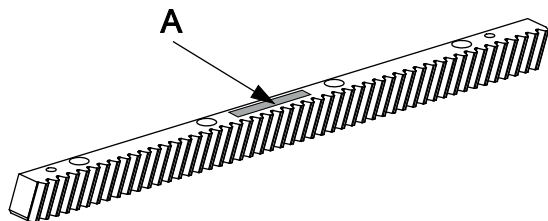
3 Descrizione delle cremagliere

A seconda dell' applicazione sono disponibili diverse tipologie di cremagliera.

Per il montaggio descritto nel presente manuale sono necessari ulteriori strumenti / materiali.

- ① In aggiunta, **WITTENSTEIN alpha GmbH** offre un kit di strumenti INIRA®. Per ulteriori informazioni e per maggiori informazioni sul set di strumenti INIRA® consultare il catalogo "alpha Linear Systems".

3.1 Codice d'ordine / Targhetta di identificazione



Il codice d'ordine (A) è riportato sulle cremagliere (ad es.: ZST 200-334-1000-R1C-35).

La targhetta di identificazione del riduttore si trova sulla carcassa del riduttore stesso.

- ① Per ulteriori informazioni consultare il catalogo o il sito .

4 Trasporto e stoccaggio


4.1 Imballo

L'azionamento viene consegnato imballato in pellicole e scatole di cartone.

Le singole cremagliere vengono avvolte in carta/film protettivo VCI ed eventualmente imballate in scatole di cartone.

- Smaltire il materiale dell'imballo nei punti di smaltimento rifiuti previsti. Per lo smaltimento, rispettare le norme vigenti a livello nazionale.

4.2 Trasporto

	⚠ ATTENZIONE
	<p>La caduta della cremagliera può provocare lesioni e danneggiare la cremagliera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Per il trasporto di cremagliere molto pesanti si deve utilizzare un dispositivo di sollevamento adeguato. ● Quando si utilizza un dispositivo di sollevamento non sostare sotto il carico sospeso. ● Indossare guanti protettivi e calzature di sicurezza.

Per le indicazioni di peso delle cremagliere vedere il capitolo 9.1 "Peso cremagliere".

4.3 Stoccaggio

Le cremagliere vanno tenute ad una temperatura compresa tra 0 °C e +40 °C nell'imballo originale. Tenere in magazzino le cremagliere per massimo 2 anni. In caso di condizioni diverse contattare il nostro servizio clienti.

Per la gestione del magazzino, si raccomanda di utilizzare il principio "first in-first out".

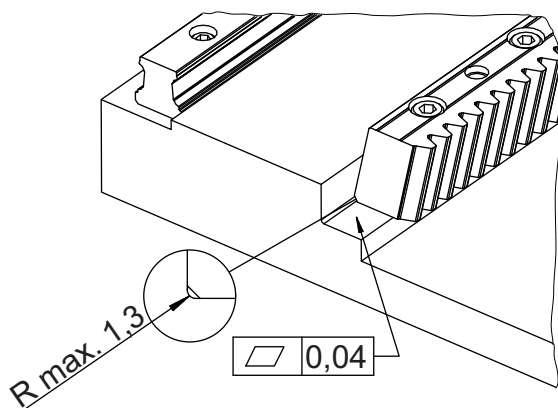
5 Montaggio

- Prima di iniziare, informarsi sulle avvertenze di sicurezza generali (vedere capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza generali").
- In caso di domande sul montaggio corretto rivolgersi al nostro servizio clienti.

5.1 Requisiti del luogo di montaggio e della costruzione di collegamento

Requisiti del luogo di montaggio:

- le cremagliere devono essere montate in un ambiente pulito e asciutto. Polveri e liquidi di qualsiasi tipo ne compromettono il funzionamento.
- La precisione di montaggio e la tolleranza geometrica delle superfici di montaggio del basamento dipendono dall' caso di applicazione. In applicazioni con elevati requisiti di precisione di posizionamento e di silenziosità di funzionamento del sistema di trasmissione, sono ammessi solo scostamenti minimi. In applicazioni con requisiti inferiori, sono permessi scostamenti maggiori.

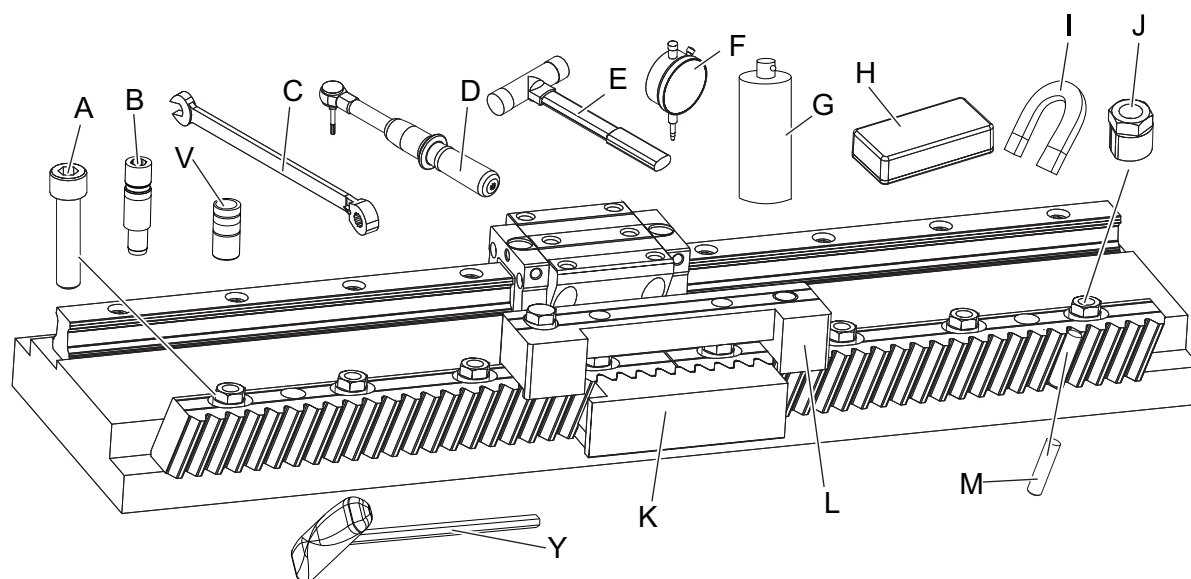


Requisiti del basamento:

- nel punto di transizione tra la superficie posteriore e quella di avvitamento, la cremagliera è dotata di smusso. In questo modo il basamento può essere realizzato con un raggio di raccordo. Il raggio di raccordo deve essere tale che non ci sia interferenza con lo smusso della cremagliera.
- La superficie di battuta non deve avere un'altezza ai all'altezza minima 5 mm.
 - ① Per le avvertenze sull'altezza massima ammessa della superficie di battuta consultare il capitolo 9.4 "Altezza massima della superficie di battuta sul basamento della macchina".
- I fori filettati per le viti di fissaggio devono consentire una profondità di avvitamento sufficiente a seconda del materiale del basamento.
 - ① La lunghezza necessaria delle viti di fissaggio è indicata nel capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti di fissaggio".

5.2 Strumenti e materiale necessari al montaggio

Di seguito viene fornita una panoramica degli strumenti e dei / materiali necessari per il montaggio.




Pos.	Strumenti / Materiale	Operazione / Scopo	Altre avvertenze
A	Viti di fissaggio (viti a testa cilindrica della variante WITTENSTEIN alpha)	Per il fissaggio delle cremagliere sulla superficie di avvvitamento	Compreso nella fornitura delle cremagliere Per la misura necessaria vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti di fissaggio"
B	Spine di montaggio (parte del kit di montaggio MKP)	Per la spinatura efficiente delle cremagliere con la costruzione di collegamento (per INIRA® pinning)	Compreso nella fornitura delle cremagliere Per la misura necessaria vedere il capitolo 9.2.2 "Panoramica del set di montaggio MKP (spina di montaggio)"
C	Chiave inglese	Per il serraggio delle boccole di montaggio (J)	Per l'apertura chiave richiesta vedere il capitolo 9.2.3 "Panoramica delle dimensioni degli strumenti"
D	Chiave dinamometrica con inserto a esagono cavo	Per il serraggio delle viti di fissaggio (A)	Per le dimensioni dell'inserto a esagono cavo vedere il capitolo 9.2.3 "Panoramica delle dimensioni degli strumenti"
E	Martello morbido	Per battere le cremagliere / inserire le spine di montaggio (B) e le boccole di montaggio (V)	—
F	Supporto con comparatore	Per verificare il parallelismo delle superfici di montaggio e delle cremagliere montate	Risoluzione: 0,01 mm
G	Detergente	Per pulire le superfici di montaggio	—
H	Cote		

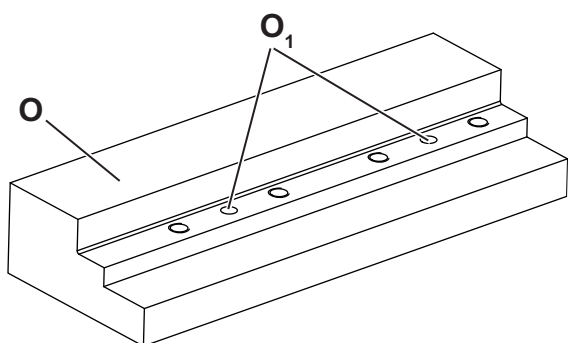
Pos.	Strumenti / Materiale	Operazione / Scopo	Altre avvertenze
I	Magnete	Per magnetizzare i rullini di misurazione (M)	–
J	Boccole di montaggio	Per spingere le cremagliere contro la superficie di battuta	Comprese nel kit di utensili INIRA® Per ulteriori informazioni e per i codici materiale consultare il catalogo "alpha Linear Systems".
K	Calibro di montaggio	Per allineare il punto di transizione tra due cremagliere	
L	Attrezzo di regolazione	Per la regolazione precisa della transizione tra due cremagliere	
M	Rullino di misurazione	Per verificare la misura sui rullini mediante un comparatore	
V	Boccole di montaggio (parte del kit di montaggio MKP)	Per la spinatura efficiente delle cremagliere con la costruzione di collegamento (per INIRA® pinning)	–
Y	Cacciavite a bussola esagonale	Per tenere ferme le viti di fissaggio (A) / per allineare spine di montaggio (B) e boccole di montaggio (V)	–

Tbl-1: Elenco degli attrezzi / materiali necessari

5.3 Lavori preparatori

	⚠ ATTENZIONE
	<p>La caduta della cremagliera può provocare lesioni e danneggiare la cremagliera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Per il trasporto di cremagliere molto pesanti si deve utilizzare un dispositivo di sollevamento adeguato. ● Quando si utilizza un dispositivo di sollevamento non sostare sotto il carico sospeso. ● Indossare guanti protettivi e calzature di sicurezza.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Attenersi alle istruzioni per l'uso e la sicurezza dei detergenti utilizzati.

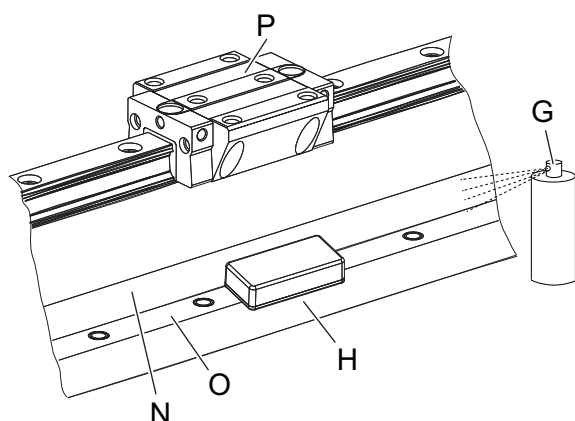
- Estrarre le cremagliere da montare dall'imballo ed eliminare la carta / pellicola di protezione VCI in cui sono imballate le cremagliere.
- Verificare i codici d'ordine (vedere capitolo 3.1 "Codice d'ordine / Targhetta di identificazione") di tutte le cremagliere. Utilizzare sempre cremagliere con lo stesso codice d'ordine per la stessa applicazione.
 - ① Per ordini di pezzi di ricambio indicare sempre il codice d'ordine, in modo da ottenere cremagliere e pignoni ottimizzati per l'uso insieme.



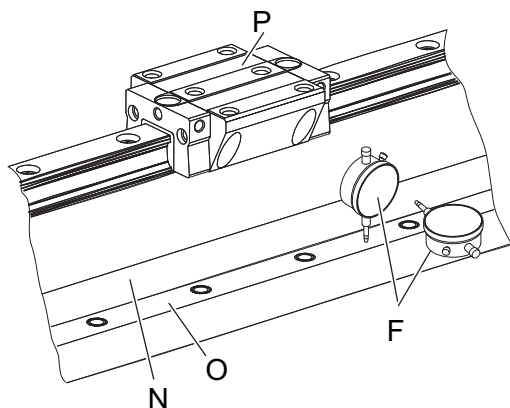
È possibile realizzare sul basamento (O) i fori (O_1) per l'inserimento delle spine di montaggio già con dimensioni finite. Il vantaggio è di non dover lavorare successivamente tramite asportazione di truciolo i fori durante il montaggio della cremagliera.

- ① Per i diametri dei fori e la profondità minima vedere capitolo 9.3 "Indicazioni per l'accoppiamento a un basamento".
- ① La posizione dei fori nei quali installare le spine (O_1) è riportata nel catalogo "alpha Linear Systems" o nel foglio quotato del singolo prodotto.

① Per il disegno quotato della cremagliera utilizzata consultare la nostra pagina internet www.wittenstein-alpha.de o rivolgersi al nostro servizio clienti.

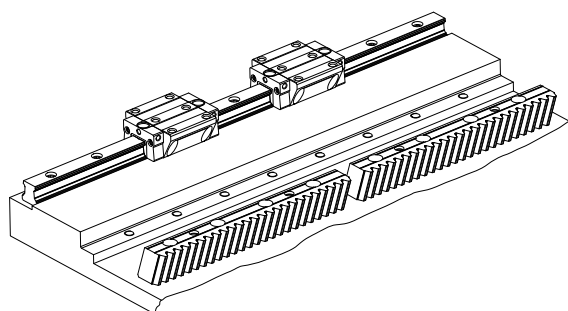


- Prima di procedere al montaggio delle cremagliere, rimuovere ogni traccia di anticorrosivo. Utilizzare un panno pulito che non lasci residui e un detergente sgrassante ma non aggressivo.
- Pulire la superficie di battuta (N) e quella di avvitamento (O) con una cote (H), un detergente adatto (G) e un panno che non lascia residui.



- Controllare il parallelismo tra la superficie di battuta (N) / superficie di avvitamento (O) e la guida lineare (P) servendosi di un comparatore (F).
- ① Per le tolleranze consentite vedere il capitolo 5.1 "Requisiti del luogo di montaggio e della costruzione di collegamento".

5.3.1 Dopo la pulizia

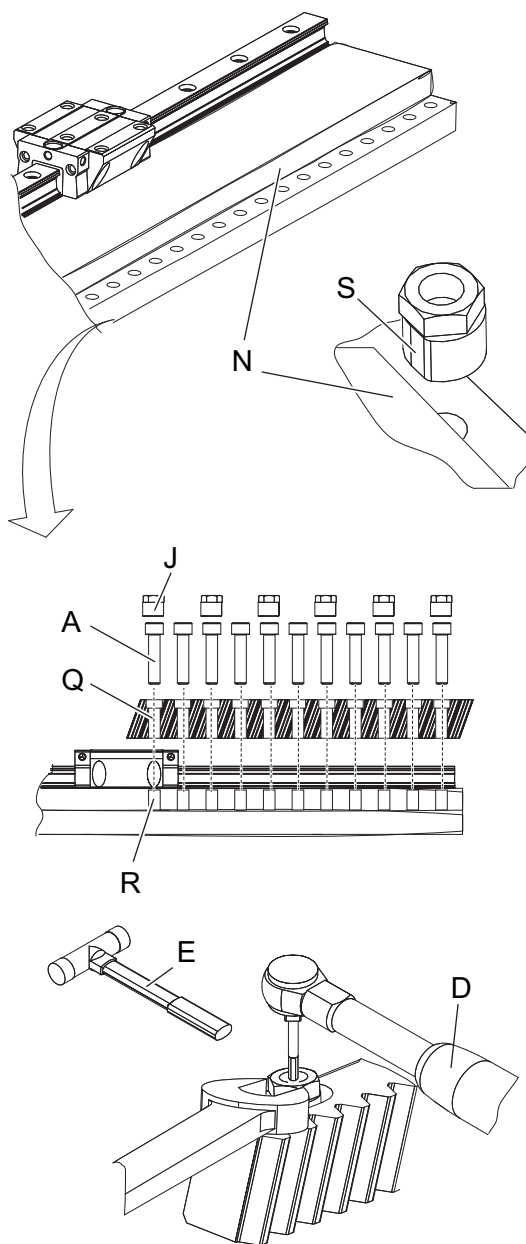


Temperature differenti tra cremagliere e basamento possono influenzare pesantemente la silenziosità e la precisione di posizionamento del sistema di trasmissione.

- Prima del montaggio, disporre le cremagliere senza imballaggio sulla costruzione di collegamento per far uniformare le temperature.

5.4 Montaggio delle cremagliere

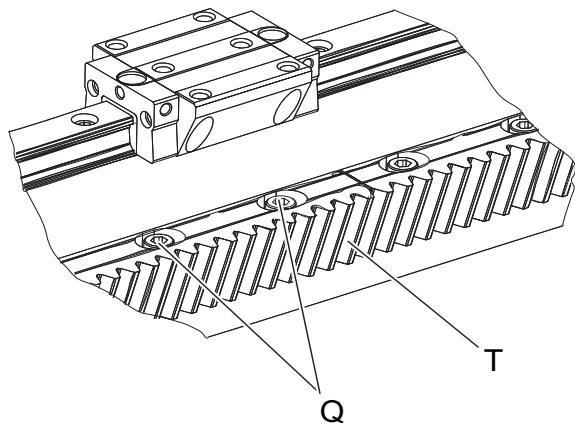
5.4.1 Montaggio della prima cremagliera con INIRA® clamping



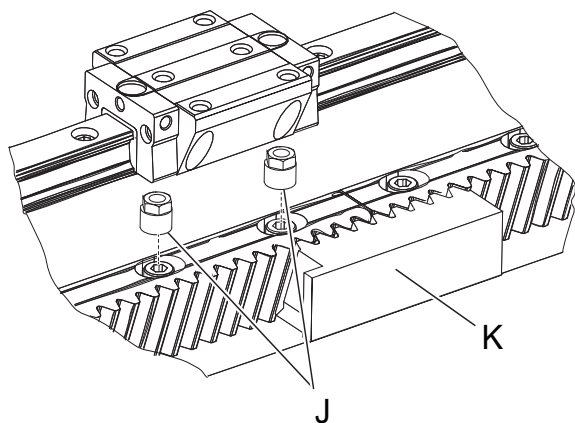
- Posizionare la prima cremagliera al centro del bancale della macchina.
 - ① I fori passanti (Q) della cremagliera devono trovarsi al centro al di sopra dei rispettivi fori filettati (R) della superficie di avvitamento.
- Inserire le viti di fissaggio (A).
 - ① Per il fissaggio delle viti consigliamo l'uso di frenafili (ad es. Loctite 243).
- Applicare le viti di fissaggio senza gioco (senza coppia di serraggio).
- Posizionare le boccole di montaggio (J) nelle posizioni indicate di seguito sulle teste delle viti di fissaggio, con il lato piatto (S) rivolto verso la superficie di battuta (N).
 - ① Posizionare le boccole di montaggio sulla prima e sull'ultima vite di fissaggio.
 - ① Ripetere anche a viti di fissaggio alternate o a una distanza di almeno 125 mm (a seconda dello schema dei fori).
- Stringere consecutivamente tutte le boccole di montaggio con una chiave fissa in senso antiorario.
 - ① Coppia di serraggio necessaria: vedere il capitolo 9.2.4 "Coppie di serraggio delle boccole di montaggio".
- Procedere in modo uniforme da un'estremità della cremagliera all'altra.
 - ① Durante questa operazione tenere ferme le viti a testa cilindrica con una brugola (D), per evitare che si svitino

- Battere con un martello morbido (E) lungo l'intera cremagliera sulle teste dei denti per assicurare un contatto uniforme della cremagliera.
- Stringere consecutivamente tutte le viti di fissaggio sulle quali non sono presenti le boccole di montaggio con la coppia richiesta (vedere il capitolo 9.9 "Coppie di serraggio per filettature standard nel settore macchine utensili").
- Stringere consecutivamente tutte le viti di fissaggio sulle quali sono presenti le boccole di montaggio con la coppia di serraggio richiesta.
 - ① Tenere ferme le boccole di montaggio montate con una chiave fissa per impedire che si allentino.
- Allentare e rimuovere la boccola di montaggio corrispondente dopo aver serrato la vite di fissaggio servendosi di una chiave fissa.
 - ① Trattenerne la vite di fissaggio con una chiave dinamometrica/brugola affinché essa non si allenti.
- Dopo la rimozione di tutte le boccole di montaggio verificare di nuovo la coppia di serraggio di tutte le viti di fissaggio e, se necessario, stringere di nuovo le viti.

5.4.2 Montaggio della cremagliera successiva

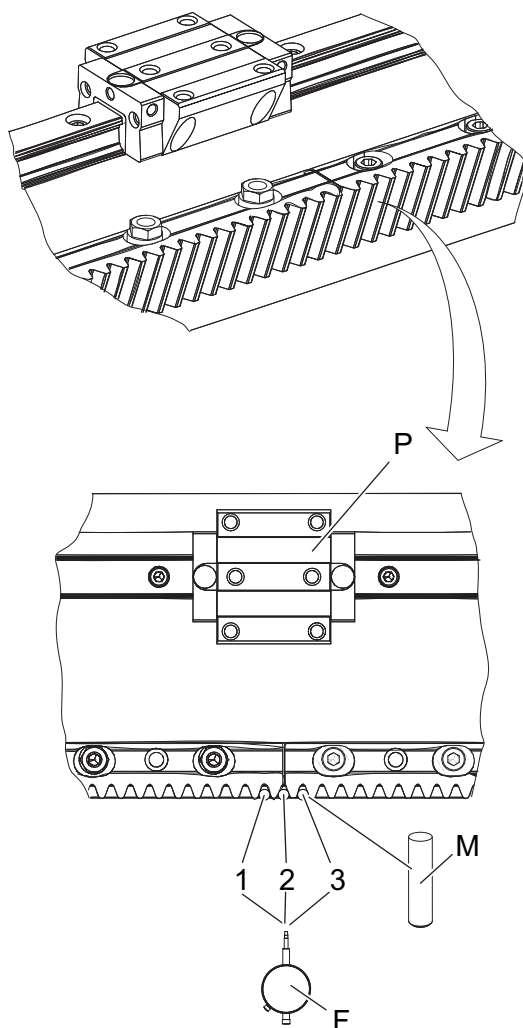


- Posizionare la cremagliera da montare (T) accanto alla cremagliera già montata.
 - ⓘ Accertarsi che i fori passanti della cremagliera si trovino al centro al di sopra dei fori filettati della superficie di avvitamento.
- Inserire una vite di fissaggio in ciascuno dei primi due fori passanti (Q) accanto al punto di transizione.



- Applicare il calibro di montaggio (K) sul punto di transizione nelle due cremagliere come mostra la figura, per regolare la transizione tra le due cremagliere.
- Applicare le viti di fissaggio senza gioco (senza coppia di serraggio).
- Applicare le boccole di montaggio (J) sulle due teste delle viti e serrarle come è stato descritto per la prima cremagliera.

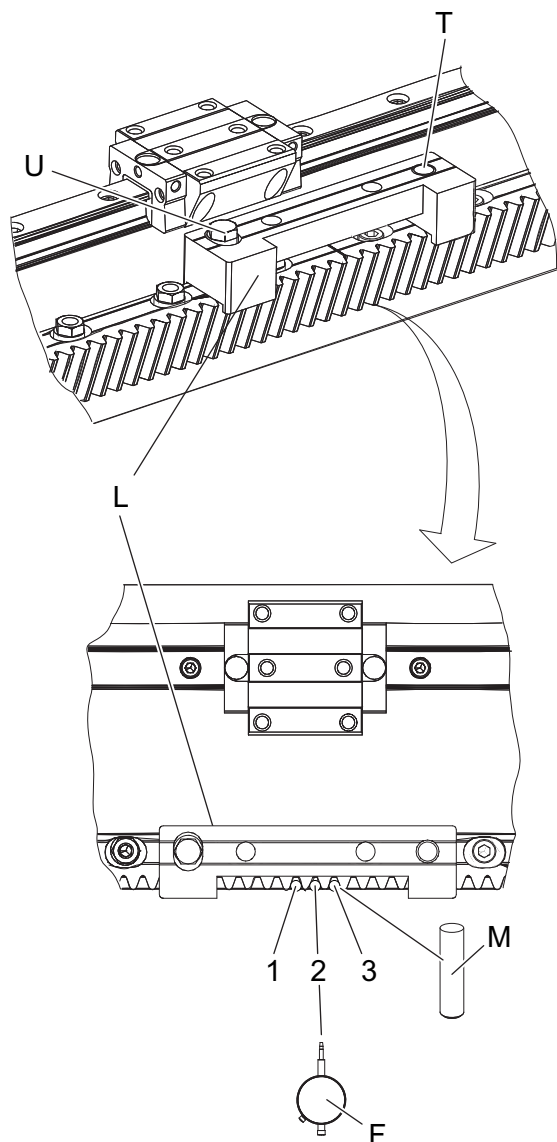
5.4.3 Controllo della transizione tra le cremagliere



- Magnetizzare i rullini di misurazione (M) con un magnete adatto.
- Collocare i rullini di misurazione magnetizzati nelle posizioni 1, 2 e 3, come mostra la figura.
 - ① A causa della magnetizzazione, i rullini di misurazione rimangono nelle posizioni in cui si trovano.
- Fissare il supporto del comparatore al carrello di guida (P) e applicare il comparatore.
- Misurare il punto più alto del rullino di misurazione nella posizione 1 e nella posizione 3 con il comparatore (F) e calcolare il valore medio dei due punti.
 - ① Il valore medio è il valore di destinazione per il punto più alto del rullino di misurazione nella posizione 2.
 - ① Per lo scostamento massimo ammesso dell'altezza tra le posizioni 1 e 3: vedere capitolo 9.6 "Variazione consentita per la misura sui rullini sul punto di transizione tra cremagliere"
- Servirsi del comparatore per misurare il punto più alto del rullino nella posizione 2.
- Se il valore rientra nel campo di tolleranza, montare le viti restanti della cremagliera, come è stato descritto per la prima cremagliera.
 - ① Assicurarsi che in corrispondenza della prima e dell'ultima vite di fissaggio e almeno su una vite di fissaggio su due oppure ogni 125 mm venga fissata una boccola di montaggio.
- Se il valore non rientra nel campo di tolleranza, correggere la transizione tra le due cremagliere, come descritto nel paragrafo seguente.

5.4.4 Correzione del punto di transizione tra le cremagliere con INIRA® adjusting

- Se la transizione tra le cremagliere non rientra nel range di tolleranza eseguire i seguenti interventi:

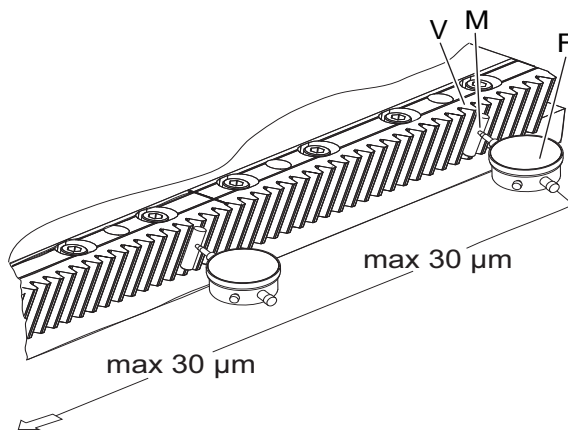


- Posizionare lo strumento di regolazione (L) sulle due cremagliere come mostra la figura accanto.
 - ① Non apportare modifiche al supporto del comparatore e al comparatore stesso (F) per non perdere la posizione di riferimento preimpostata.
- Inserire la spina di centraggio (T) dello strumento di regolazione (L) e il bullone eccentrico (U) nei fori di riferimento delle due cremagliere da regolare allineare.
- Raggiungere il punto più alto del rullino di misurazione nella posizione 2.
- Impostare sul rullino nella posizione 2 il valore obiettivo per la misura sui rullini girando il bullone eccentrico (U) dell'attrezzo di regolazione.
- Stringere le viti sotto le due boccole di montaggio applicate con la coppia di serraggio richiesta (tenendo ferme le bussole eccentriche).
- Smontare lo strumento di regolazione (L).
- Rimuovere le due boccole di montaggio della cremagliera con la chiave fissa.
- Montare le viti restanti della cremagliera, come è stato descritto per la prima cremagliera.
 - ① Assicurarsi che in corrispondenza della prima e dell'ultima vite di fissaggio e almeno ogni 125 mm nello spazio intermedio venga fissata una bussola eccentrica.

5.4.5 Montaggio delle successive cremagliere

- Montare tutte le altre cremagliere nello stesso modo descritto nei paragrafi precedenti.

5.5 Verifica del parallelismo di tutte le cremagliere



- Fissare il supporto del comparatore sul carrello di guida e traslarlo all'estremità dell'asse.
- Inserire se possibile all'estremità esterna dell'asse un rullino di misurazione magnetizzato (M) in un vano tra i denti.
- Raggiungere con il comparatore (F) il punto più alto di questo rullino di misurazione e regolare il comparatore su "0".
- Marcare con un pennarello il valore sul punto misurato (V) (punto di riferimento) della cremagliera.
- Inserire a intervalli regolari su ogni 1000 mm di lunghezza dell'asse almeno altri 5 rullini di misurazione nei vani interdentali.

- Controllare con il comparatore il rispettivo scostamento dal punto di riferimento.
 - Marcare lo scostamento dal punto di riferimento sul rispettivo punto misurato.
 - ① Per gli scostamenti consentiti lungo un asse vedere il capitolo 9.7 "Variazione consentita per la misura sui rullini lungo l'asse".
 - Stabilire il punto misurato più alto dell'intero asse e marcarlo.
 - ① Il punto misurato è necessario per regolare correttamente il gioco dei denti tra pignone e cremagliera.
- Per ulteriori informazioni consultare il manuale "Sistema a pignone e cremagliera alpha" (n. doc. 2022-D001333).

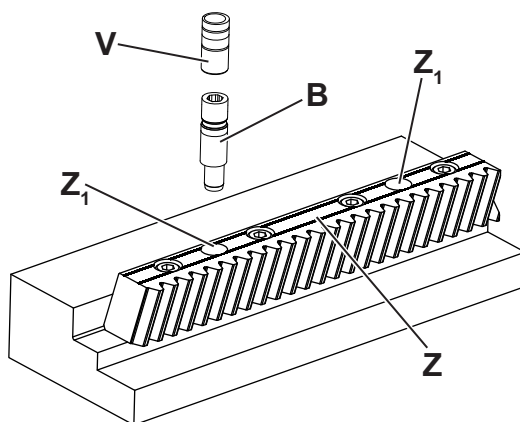
5.6 Spinatura delle cremagliere

5.6.1 Spinatura delle cremagliere (tradizionale)

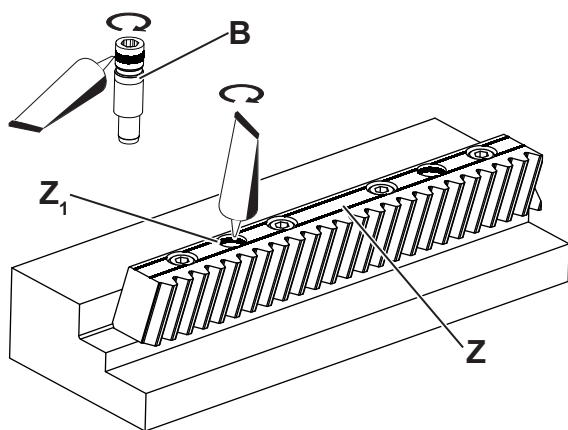
Per questo tipo di cremagliera **non** è prevista alcuna spinatura tradizionale.

5.6.2 Spinatura delle cremagliere con INIRA® pinning

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Attenersi alle istruzioni per la sicurezza e la lavorazione del frenafilietti utilizzato. |
|--|---|

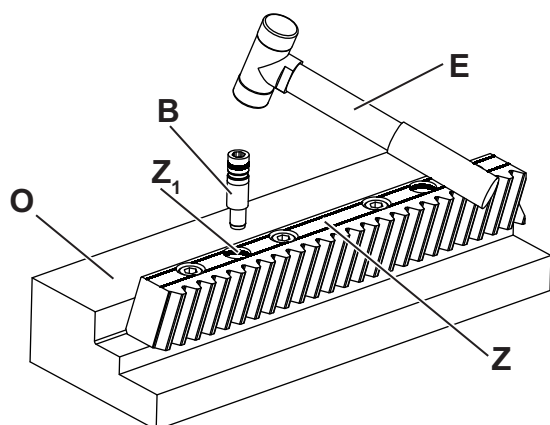


- Pulire/sgrassare e asciugare i seguenti componenti solo con panni puliti e che non lascino residui usando un detergente sgrassante ma non aggressivo:
 - Spine di montaggio (B)
 - Boccole di montaggio (V)
 - Fori (Z_1) delle cremagliere
- ① Le spine di montaggio (B) e le boccole di montaggio (V) sono comprese nella fornitura.



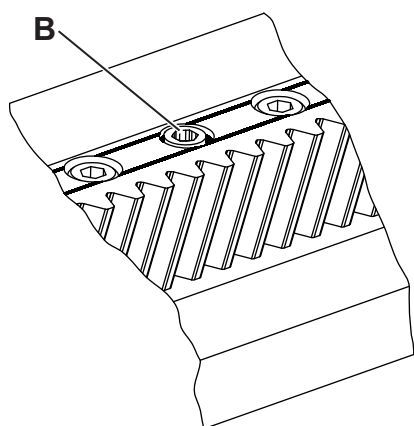
① Per la spinatura delle cremagliere utilizzare esclusivamente le spine di montaggio comprese nella fornitura.

- Applicare frenafili (ad esempio Loctite® 243) attorno all'area superiore del foro (Z₁) e della spina (B).

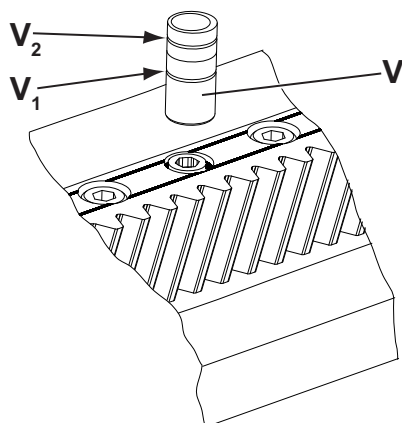


- Inserire la spina di montaggio (B) nel foro del basamento (O) facendola passare per il foro (Z₁).

- Battere sulla spina di montaggio (B) con un martello morbido (E).

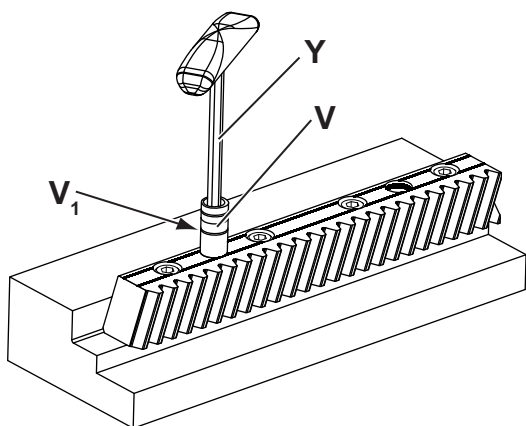


➡ La spina di montaggio (B) inserita deve essere a filo con il bordo superiore della cremagliera.

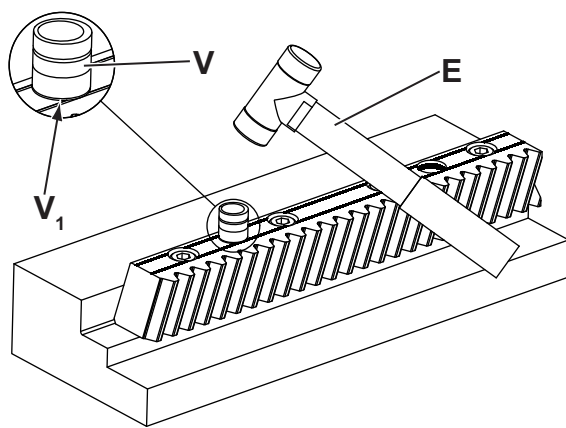


① Per la spinatura delle cremagliere utilizzare esclusivamente le bussole di montaggio (V) comprese nella fornitura. Sulla parte superiore della boccia di montaggio sono presenti due scanalature identificative (V₁, V₂).

- Inserire la boccia di montaggio con le scanalature rivolte verso l'alto tra foro e spina di montaggio.



- Inserire la chiave a brugola a T (Y) nella cava esagonale della spina di montaggio facendola passare per la boccola di montaggio (V).
 - ① Per le dimensioni della brugola per le spine di montaggio vedere il capitolo 9.2.2 "Panoramica del set di montaggio MKP (spina di montaggio)"
- Ruotare boccola di montaggio e spina di montaggio in direzione opposta l'una rispetto all'altra esercitando una lieve pressione assiale fino a che la boccola di montaggio non scivoli tra la superficie di giunzione della spina di montaggio e il rispettivo foro nella cremagliera.



- Inserire la boccola di montaggio senza usare attrezzi, almeno fino a che la scanalatura inferiore (V₁) non raggiunga il bordo superiore del foro.
- Picchiare la boccola di montaggio (V) con il martello morbido (E).
 - ➡ La boccola di montaggio inserita deve essere a filo con il bordo superiore della cremagliera.
- Ripetere i passaggi precedentemente indicati per tutti gli altri fori.

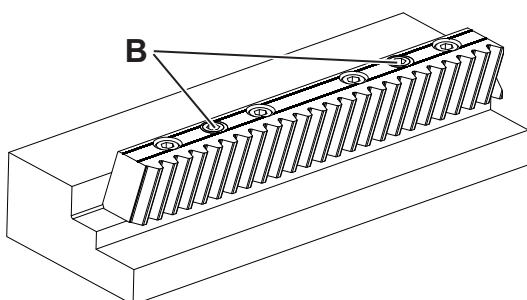
6 Messa in servizio e funzionamento

- Prima di iniziare, informarsi sulle avvertenze di sicurezza generali (vedere capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza generali").
- Fare in modo che le cremagliere durante la messa in servizio e durante il funzionamento siano sempre ben lubrificate.
 - ① Per ulteriori informazioni consultare il manuale "Sistema a pignone e cremagliera alpha" (n. doc. 2022–D001333).

7 Manutenzione e smaltimento

- Prima di iniziare, informarsi sulle avvertenze di sicurezza generali (vedere capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza generali").


7.1 Smontaggio / sostituzione



- ① Le spine di montaggio sono dotate di filettatura interna per poter essere rimosse facilmente.
- Rimuovere le spine di montaggio (B) con l'apposito estrattore.
 - ① Per le dimensioni della filettatura interna della spina di montaggio vedere capitolo 9.2.2 "Panoramica del set di montaggio MKP (spina di montaggio)", tabella "TbI-4".
 - ① È possibile riutilizzare le spine di montaggio integre.



- Svitare tutte le viti di fissaggio e rimuovere la cremagliera.
- Procedere con cautela nella rimozione della cremagliera per evitare danni al sistema di trasmissione e ai componenti adiacenti.
 - ① Per il montaggio della nuova cremagliera: vedere il capitolo 5 "Montaggio".

7.2 Smaltimento

	⚠ ATTENZIONE
	<p>I solventi e i lubrificanti sono infiammabili, possono causare irritazioni alla pelle e inquinare il suolo e le acque:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare guanti di protezione per evitare il contatto diretto della pelle con solventi e lubrificanti. ● I solventi e i lubrificanti devono essere impiegati e smaltiti come prescritto.

- Rimuovere completamente i residui di lubrificante dalle singole cremagliere.
- Smaltire i residui di lubrificante e le cremagliere nei punti di smaltimento rifiuti previsti.
 - ① Per lo smaltimento, rispettare le norme vigenti a livello nazionale.

8 Guasti

	<p style="text-align: center;">AVVISO</p> <p>Un'anomalia delle prestazioni può segnalare la presenza di un danno al sistema di trasmissione o esserne la causa.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se si rilevano perdite di lubrificante, rumori di funzionamento insoliti, temperature d'esercizio elevate, ossidazione per sfregamento sui fianchi dei denti, rottura dei denti o scostamenti di posizione lungo il percorso di traslazione, porvi immediatamente rimedio.• Rimettere in funzione il sistema di trasmissione solo dopo aver eliminato la causa dell'errore.
	<p>L'eliminazione di guasti può essere effettuata solo da personale qualificato.</p>

① Per ulteriori informazioni consultare il manuale "Sistema a pignone e cremagliera alpha" (n. doc. 2022-D001333).

9 Appendice

9.1 Peso cremagliere

Peso cremagliere [kg]					
Lunghezza [mm]	Modulo 2 mm	Modulo 3 mm	Modulo 4 mm	Modulo 5 mm	Modulo 6 mm
167	0,7	-	-	-	-
250	-	1,5	-	-	-
333	1,4	-	-	-	-
480	1,9	2,7	4,7	-	-
500	2,1	3	-	6,5	9,9
506	-	-	5,4	-	-
960	-	-	-	-	-
1000	4,1	5,9	10,7	13,1	19,9
1500	6,2	8,9	-	19,5	27,1
2000	8,2	11	21,4	26	36,2

Tbl-2: Peso

9.2 Indicazioni per il montaggio delle cremagliere

9.2.1 Panoramica delle viti di fissaggio

Le speciali viti di fissaggio con teste ottimizzate sono comprese nella fornitura delle cremagliere. Al momento dell'ordine prestare attenzione alla scelta della lunghezza delle viti.

La lunghezza delle viti dipende dalla resistenza al taglio τ_B del materiale utilizzato per il filetto interno. Vengono utilizzate viti della classe di resistenza 12.9.

Modulo cremagliera [mm]	$\tau_B > 200 \text{ N/mm}^2$		$\tau_B > 300 \text{ N/mm}^2$	
	Vite di fissaggio	Numero materiale	Vite di fissaggio	Numero materiale
2	M6x35	20059051	M6x30	20058979
3	M8x45	20059052	M8x35	20058980
4	M10x55	20059053	M10x45	20058981
5	M12x65	20059054	M12x60	20058982
6	M16x80	20059055	M16x70	20058983

τ_B = resistenza al taglio del materiale del filetto interno

Tbl-3: Panoramica delle viti di fissaggio

9.2.2 Panoramica del set di montaggio MKP (spina di montaggio)

Modulo cremagliera [mm]	Kit di montaggio	Numero materiale	Esagono interno [mm]	Filettatura interna [mm]
2	MKP ZST 200	20064392	5	M4
3	MKP ZST 300	20064393	6	M5
4	MKP ZST 400	20064394	8	M6
5	MKP ZST 500	20064395	10	M8
6	MKP ZST 600	20064396	10	M8

Tbl-4: Kit di montaggio

9.2.3 Panoramica delle dimensioni degli strumenti

Attrezzo	Modulo cremagliera [mm]				
	2	3	4	5	6
Apertura chiave vite di fissaggio (Esagono interno)	5	6	8	10	14
Apertura chiave boccola di montaggio (Esagono esterno)	SW10	SW13	SW17	SW19	SW24

Tbl-5: Panoramica delle dimensioni degli strumenti

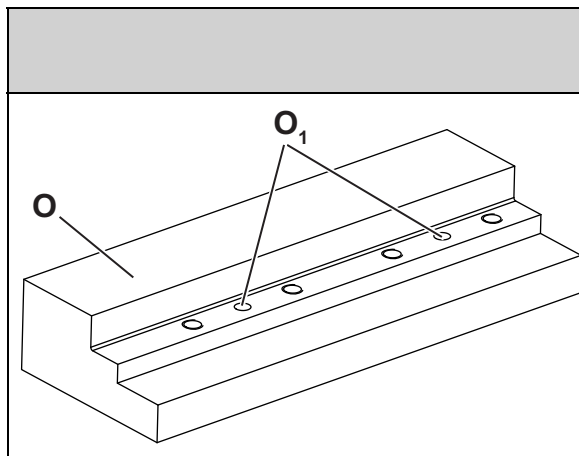
9.2.4 Coppie di serraggio delle boccole di montaggio

Per il serraggio della cremagliera montata mediante le boccole di montaggio ci si deve attenere alle coppie di serraggio specificate (vedere il capitolo 5.4 "Montaggio delle cremagliere"):

Boccola di montaggio	Coppia di serraggio
MZST M6	$3 \pm 0,5$
MZST M8	$4,5 \pm 0,5$
MZST M10	7 ± 1
MZST M12	8 ± 1
MZST M16	11 ± 1

Tbl-6: Coppie di serraggio delle boccole di montaggio

9.3 Indicazioni per l'accoppiamento a un basamento

	Modulo cremagliera [mm]	Ø foro (O ₁) x profondità [mm] x [mm]
	2	6 H7 x 12
3	8 H7 x 14	
4	10 H7 x 18	
5	12 H7 x 23	
6	16 H7 x 23	

Tbl-7: Indicazioni per l'accoppiamento a un basamento

9.4 Altezza massima della superficie di battuta sul basamento della macchina

L'altezza massima consentita della superficie di battuta non deve superare i seguenti valori:

Modulo cremagliera [mm]	Altezza max. superficie di battuta [mm]
2	16
3	19
4	26
5	33
6	39

Tbl-8: Altezza massima della superficie di battuta sul basamento della macchina

9.5 Scostamento di parallelismo consentito della superficie di montaggio

Modulo cremagliera [mm]	Scostamento di parallelismo [μm]		
	Requisiti di precisione di posizionamento e di silenziosità di funzionamento		
	elevato	medio	basso
2	10	15	30
3			
4			
5			
6			

Tbl-9: Scostamento di parallelismo consentito della superficie di montaggio

9.6 Variazione consentita per la misura sui rullini sul punto di transizione tra cremagliere

Modulo cremagliera [mm]	Scostamento della misura sui rullini [μm]		
	Requisiti di precisione di posizionamento e di silenziosità di funzionamento		
	elevato	medio	basso
2	10	15	25
3	15	20	40
4	15	20	45
5	20	25	45
6	20	25	50

Tbl-10: Variazione consigliata della misura sui rullini tra due vani interdentali adiacenti sul punto di transizione tra cremagliere

9.7 Variazione consentita per la misura sui rullini lungo l'asse

Modulo cremagliera [mm]	Variazione della misura sui rullini [μm]		
	Requisiti di precisione di posizionamento e di silenziosità di funzionamento		
	elevato	medio	basso
2	30	45	85
3	35	50	100
4	40	55	110
5	40	60	120
6	40	60	120

Tbl-11: Variazione consigliata della misura sui rullini tra due vani interdentali adiacenti sul punto di transizione tra cremagliere

9.8 Panoramica degli accessori per il montaggio

Gli accessori necessari per il montaggio delle cremagliere e non è compreso nella fornitura delle cremagliere.

Il kit di montaggio comprende:

- Calibro di montaggio
- Attrezzo di regolazione
- Boccole di montaggio
- Rullini di misurazione/ rullini cilindrici

Per ulteriori informazioni consultare il catalogo "alpha Linear Systems" o il nostro sito www.wittenstein-alpha.de

9.9 Coppie di serraggio per filettature standard nel settore macchine utensili

Le coppie di serraggio indicate per le viti senza testa e i dadi sono valori calcolati e si basano sui seguenti presupposti:

- calcolo secondo VDI 2230 (febbraio 2003)
- Coefficiente d'attrito per filetti e superfici di accoppiamento $\mu=0,10$
- Sfruttamento del limite di snervamento 90%
- attrezzi di serraggio di tipo II, classi A e D secondo ISO 6789

I valori di regolazione sono arrotondati sulla base di scale comunemente reperibili in commercio o possibilità di applicazione.

- Regolare i valori **con precisione** sulla scala.

Classe di resistenza Vite / dado	Coppia di serraggio [Nm] x filettatura												
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8 / 8	1,15	2,64	5,2	9,0	21,5	42,5	73,5	118	180	258	362	495	625
10.9 / 10	1,68	3,88	7,6	13,2	32,0	62,5	108	173	264	368	520	700	890
12.9 / 12	1,97	4,55	9,0	15,4	37,5	73,5	126	202	310	430	605	820	1040

Tbl-12: Coppie di serraggio per viti senza testa e dadi

Cronologia delle revisioni

Revisione	Data	Commento	Capitolo
01	31.03.14	Nuova versione	Tutti
02	07.12.18	INIRA pinning	Tutti



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany
Tel. +49 7931 493-0 · info@wittenstein.de

WITTENSTEIN – tutt'uno con il futuro

www.wittenstein-alpha.de