



WITTENSTEIN

alpha

Documentazione tecnica

## Sistema a pignone e cremagliera alpha



**WITTENSTEIN alpha GmbH**  
 Walter-Wittenstein-Straße 1  
 D-97999 Igersheim  
 Germany

### Customer Service

		✉	☎
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

### Copyright

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2022

Questa documentazione è protetta dai diritti d'autore.

**WITTENSTEIN alpha GmbH** si riserva tutti i diritti, anche quelli relativi alla riproduzione fotomeccanica, alla riproduzione e alla diffusione, anche parziali, eseguite secondo processi particolari (quali ad es. l'elaborazione di dati, il supporto dati e le reti di dati).

Con riserva di modifiche tecniche e di contenuto.

## Sommario

<b>1</b>	<b>Informazioni sul presente manuale</b>	<b>2</b>			
1.1	Simboli esplicativi	2			
1.2	Volume di fornitura	2			
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>2</b>			
2.1	Direttive CE/UE	3			
2.1.1	Direttiva macchine	3			
2.2	Personale	3			
2.3	Uso previsto	3			
2.4	Uso improprio ragionevolmente prevedibile	3			
2.5	Avvertenze di sicurezza	3			
2.6	Struttura delle avvertenze di pericolo	4			
2.7	Simboli di sicurezza	4			
2.8	Parole chiave	5			
<b>3</b>	<b>Descrizione del sistema di trasmissione</b>	<b>6</b>			
3.1	Codice d'ordine / Targhetta identificativa	6			
3.2	Misure e dati relativi alle prestazioni	6			
3.3	Peso	6			
<b>4</b>	<b>Trasporto e immagazzinaggio</b>	<b>7</b>			
4.1	Imballaggio	7			
4.2	Trasporto	7			
4.3	Immagazzinaggio	7			
<b>5</b>	<b>Montaggio</b>	<b>8</b>			
5.1	Requisiti dell'ambiente di montaggio e del letto macchina	8			
5.2	Attrezzature e materiale di montaggio necessari	9			
5.3	Lavori preparatori	10			
5.3.1	Dopo la pulizia	11			
5.4	Montaggio delle cremagliere	11			
5.4.1	Montaggio della prima cremagliera	12			
5.4.2	Montaggio della cremagliera successiva	13			
5.4.3	Controllo della transizione tra le cremagliere	14			
5.4.4	Correzione della transizione tra le cremagliere (se necessaria)	15			
5.4.5	Montaggio di ulteriori cremagliere	15			
5.5	Verifica del parallelismo di tutte le cremagliere	15			
5.6	Spinatura delle cremagliere	16			
5.6.1	Spinatura delle cremagliere (tradizionale)	16			
5.6.2	Spinatura delle cremagliere con INIRA® pinning	17			
5.7	Montaggio del riduttore	17			
5.7.1	Montaggio del riduttore nel punto più alto	18			
5.8	Controllo finale	19			
5.8.1	Controllo dell'accoppiamento dei denti	19			
5.8.2	Controllo delle caratteristiche di funzionamento dopo il montaggio	20			
5.9	Montaggio del sistema di lubrificazione	20			
5.9.1	Montaggio del pignone lubrificatore sull'asse di lubrificazione	20			
5.9.2	Disaerazione dell'asse di lubrificazione e del pignone lubrificatore	22			
5.9.3	Montaggio del sistema di lubrificazione	23			
5.9.4	Montaggio dei sistemi di distribuzione (opzionale)	24			
<b>6</b>	<b>Messa in servizio e funzionamento</b>	<b>25</b>			
<b>7</b>	<b>Manutenzione e smaltimento</b>	<b>26</b>			
7.1	Spegnimento e preparazione	26			
7.2	Schema di manutenzione	26			
7.3	Lavori di manutenzione	26			
7.3.1	Ispezione visiva	26			
7.3.2	Controllo del sistema di lubrificazione	27			
7.4	Sostituzione della cremagliera	28			
7.4.1	Smontaggio della cremagliera	28			
7.4.2	Montaggio della cremagliera	28			
7.4.3	Spinatura della cremagliera montata e allineata	28			
7.5	Messa in servizio dopo la manutenzione	29			
7.6	Smontaggio	29			
7.6.1	Preparazione	29			
7.6.2	Smontaggio della cremagliera	29			
7.7	Lubrificanti	29			
7.8	Smaltimento	29			
<b>8</b>	<b>Guasti</b>	<b>30</b>			
<b>9</b>	<b>Appendice</b>	<b>32</b>			
9.1	Peso cremagliere	32			
9.2	Indicazioni per il montaggio delle cremagliere	32			
9.2.1	Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie	32			
9.2.2	Panoramica delle spine cilindriche	33			
9.3	Indicazioni per l'accoppiamento a letto macchina (INIRA® pinning)	33			
9.4	Altezza massima dei bordi di battuta sul bancale della macchina	33			
9.5	Scostamento di parallelismo consentito della superficie di montaggio	33			
9.6	Scostamento ammissibile del rullino sul punto di giunzione tra cremagliere	33			
9.7	Scostamento ammissibile sulla misura dei rullini lungo un asse	34			
9.8	Panoramica degli accessori per il montaggio	34			
9.9	Lubrificanti per preoliatura / disaerazione / prelubrificazione	34			
9.10	Coppie di serraggio per dimensioni filettatura standard nel settore macchine utensili	35			

## 1 Informazioni sul presente manuale

Il presente manuale contiene informazioni importanti per utilizzare in maniera sicura il sistema a pignone e cremagliera, in seguito indicato come "sistema di trasmissione".

Nel caso in cui a questo manuale siano allegati fogli integrativi (ad es. per applicazioni speciali), sono da ritenersi validi i dati in essi riportati. I dati contenuti nel manuale che risultino in contrasto con i fogli integrativi successivi sono da ritenersi non più validi.

Per eventuali domande su applicazioni speciali rivolgersi a **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

L'operatore/utilizzatore deve garantire che le presenti istruzioni vengano lette e comprese da tutte le persone incaricate dell'installazione, dell'utilizzo e della manutenzione del sistema di trasmissione.

Tenere il manuale 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

Vengono utilizzati i seguenti simboli esplicativi:

- indica un'operazione da svolgere
- ➔ indica le conseguenze di un'operazione
- ⓘ 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.
- ⓘ Eventuali parti mancanti o danneggiamenti devono essere comunicati immediatamente per iscritto a **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

## 2 Sicurezza

Tutte le persone che lavorano con le cremagliere devono attenersi a questo manuale, in particolar 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.
- Utilizzare il sistema di trasmissione esclusivamente in modo conforme all'uso previsto e rispettando le norme di sicurezza.
- Eseguire i lavori di manutenzione o riparazione in modo corretto e come prescritto nel rispetto degli intervalli indicati.
- Montare, smontare o far funzionare il sistema di trasmissione esclusivamente in modo appropriato (ad es. anche ciclo di prova solo con lubrificazione).
- Utilizzare il sistema di trasmissione solo con dispositivi ed equipaggiamenti di protezione intatti.
- Utilizzare il sistema di trasmissione solo se lubrificato (rispettare tipo e quantità di lubrificante).
- Evitare la contaminazione del sistema di trasmissione.
- Effettuare interventi di modifica o trasformazione solo se autorizzati per iscritto da **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

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

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 Direttive CE/UE

### 2.1.1 Direttiva macchine

Il sistema a pignone-cremagliera è da considerarsi come "componente di macchina" e non è pertanto soggetto 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 è installato.

## 2.2 Personale

Solo il personale specializzato che abbia letto e compreso questo manuale è autorizzato a effettuare interventi sul sistema di trasmissione. Sulla base della formazione e dell'esperienza maturate, il personale specializzato deve riconoscerne valutare ed evitare i pericoli.

## 2.3 Uso previsto

Il sistema di trasmissione serve a trasformare un movimento rotatorio in un movimento lineare (ad es. per motori di avanzamento) e viceversa e ne è previsto il montaggio in una macchina. È adatto per applicazioni industriali.

Non utilizzare il sistema di trasmissione in aree a rischio di esplosione. Nell'ambito della lavorazione alimentare / industria farmaceutica / industria cosmetica il sistema di trasmissione può essere impiegato soltanto accanto o al di sotto dell'area di produzione o lavorazione prodotti. Il sistema di trasmissione è stato prodotto conformemente all'attuale stato dell'arte e alle norme di sicurezza riconosciute.

- Il sistema di trasmissione deve essere impiegato solo in modo conforme all'uso previsto e seguendo le norme di sicurezza indicate, per evitare pericoli per l'utente o danni alla macchina.
- In caso di anomalia sulle prestazioni, controllare immediatamente il sistema di trasmissione in conformità a quanto indicato nel capitolo 8 "Guasti".
- Prima della messa in servizio, informarsi sulle avvertenze di sicurezza (vedere il capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza").

## 2.4 Uso improprio ragionevolmente prevedibile

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

## 2.5 Avvertenze di sicurezza

Anche in caso di utilizzo conforme all'uso previsto vi sono pericoli residui dovuti al funzionamento del sistema di trasmissione.

Le **parti in movimento** possono causare lesioni gravi:

- Prima della messa in servizio rimuovere oggetti, componenti allentati e utensili dal sistema di trasmissione per evitare il pericolo dovuto ad oggetti proiettati per effetto della forza centrifuga.
- Quando il sistema di trasmissione è in funzione, mantenersi a una distanza sufficiente dalle parti in movimento della macchina.
- Durante i lavori di manutenzione e montaggio assicurarsi che la macchina non venga riaccesa o movimentata accidentalmente.
- **Elementi che raggiungono una temperatura elevata** (ad es. riduttori) del sistema di trasmissione possono provocare gravi ustioni:
- Toccare gli elementi che raggiungono temperature elevate soltanto con guanti di protezione.

Le **emissioni sonore** possono causare danni all'udito. Il livello di pressione acustica può variare a seconda del tipo di prodotto e delle dimensioni:

- ① I dati riguardanti lo specifico prodotto sono riportati nel catalogo sul sito [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it) oppure possono essere richiesti al nostro Custom Service / Ufficio tecnico-Commerciale.
- Per le misure di isolamento acustico tenere conto del livello di pressione acustica totale della macchina.

**Collegamenti con viti allentate o serrate eccessivamente** possono causare danni al sistema di trasmissione:

- Montare e controllare con una chiave dinamometrica calibrata tutti i collegamenti a vite per i quali è prescritta una coppia di serraggio.

**Solventi e lubrificanti** sono infiammabili, possono causare irritazioni alla pelle e inquinare il suolo e le acque:

- In caso di incendio: non utilizzare getti d'acqua per spegnere le fiamme.
- ① Agenti estinguenti idonei sono: polvere, schiuma, acqua nebulizzata e anidride carbonica. Attenersi alle avvertenze di sicurezza del produttore del lubrificante (vedere il capitolo 7.3.2 "Controllo del sistema di lubrificazione").
- 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.

Un **sistema di trasmissione danneggiato** può comportare incidenti e pericolo di lesioni:

- Arrestare subito il sistema di trasmissione se è stato sollecitato eccessivamente da un uso errato o da collisioni della macchina (vedere il capitolo 2.4 "Uso improprio ragionevolmente prevedibile").
- Sostituire il sistema di trasmissione danneggiato anche se non presenta danni esterni visibili.

## 2.6 Struttura delle avvertenze di pericolo

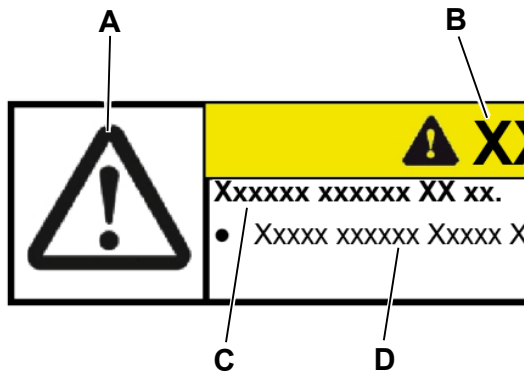


Figura 2.1

Le avvertenze di pericolo sono riferite alla singola situazione. Vengono direttamente indicate a ridosso della descrizione dei compiti che possono comportare i pericoli stessi. Le avvertenze di pericolo contenute in questo manuale sono indicate secondo lo schema seguente:

- A** = simbolo di sicurezza (vedere il capitolo 2.7 "Simboli di sicurezza")
- B** = parola chiave (vedere il capitolo 2.8 "Parole chiave")
- C** = tipo e conseguenza del pericolo
- D** = prevenzione del pericolo

## 2.7 Simboli di sicurezza

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



Pericolo generico



Pericolo di trascinamento



Sostanze infiammabili



Carichi sospesi



Pericolo per l'ambiente



Informazione

## 2.8 Parole chiave

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

	<b>⚠ PERICOLO</b> Questa parola segnala un pericolo imminente che causa lesioni gravi, anche mortali.
	<b>⚠ AVVERTIMENTO</b> Questa parola segnala un possibile pericolo imminente che può causare lesioni gravi, anche mortali.
	<b>⚠ ATTENZIONE</b> Questa parola segnala un possibile pericolo imminente che può causare lesioni da lievi a gravi.
	<b>AVVISO</b> Questa parola segnala un possibile pericolo imminente che può causare danni materiali.
	Un'avvertenza senza parola chiave fornisce informazioni particolarmente importanti o consigli per l'impiego del sistema di trasmissione.

### 3 Descrizione del sistema di trasmissione

Il sistema di trasmissione è costituito da:

- cremagliere,
- il relativo riduttore con un pignone sull'albero d'uscita,
- un sistema di lubrificazione.

Il sistema di trasmissione è disponibile in diverse versioni. Per le dimensioni, fare riferimento al nostro catalogo o alla nostra pagina Internet: [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it).

Per il montaggio descritto nell'ambito del presente manuale operativo sono necessari altri pezzi/attrezzi, che possono essere ordinati come accessori a parte (vedere il capitolo 9.8 "Panoramica degli accessori per il montaggio").

#### 3.1 Codice d'ordine / Targhetta identificativa

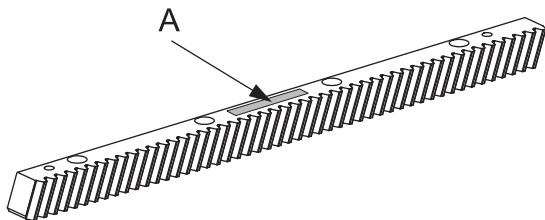


Figura 3.1

Il codice d'ordine delle cremagliere (A) è riportato sulle cremagliere (ad es.: ZST 200-XXX-1000-XXX-R11 o ZST 200-XXX-1000-R11).

- ① Per ulteriori informazioni consultare il catalogo o la pagina Internet [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it).

La targhetta identificativa del

- riduttore si trova sulla carcassa del riduttore o sulla flangia d'ingresso.
  - sistema di lubrificazione si trova sul lubrificatore.
- ① Per ulteriori informazioni, consultare il catalogo all'indirizzo [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it) o il relativo manuale.

#### 3.2 Misure e dati relativi alle prestazioni

Per le dimensioni, le velocità e le coppie massime consentite, nonché i dati sulla durata consultare

- il nostro catalogo
- all'indirizzo [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it)
- nei dati riguardanti le prestazioni specifiche del cliente (2093-D...).

Per informazioni supplementari rivolgersi a **WITTENSTEIN alpha GmbH**. Indicare sempre il codice d'ordine / il numero di serie.

- ① Se il sistema di trasmissione è stato acquistato da oltre un anno, mettersi in contatto con il nostro Customer Service. Verranno comunicati i dati validi sulle prestazioni.

#### 3.3 Peso

Il peso totale del sistema di trasmissione è dato dal peso del riduttore con pignone e delle rispettive cremagliere.

- ① Il peso di ciascuna cremagliera è indicato nel capitolo 9.1 "Peso".
- ① Per il peso del riduttore e del lubrificatore (componenti del sistema di lubrificazione), fare riferimento ai rispettivi manuali operativi.



## 4 Trasporto e immagazzinaggio


### 4.1 Imballaggio

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


Il riduttore è provvisto di anticorrosivo nei punti di giunzione non verniciati e sull'albero d'uscita montato ed è imballato in pellicole e scatole di cartone.

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

### 4.2 Trasporto

	<b>⚠ AVVERTIMENTO</b>
	<p><b>La caduta di carichi sospesi può causare lesioni gravi, persino mortali.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sostare mai sotto carichi sospesi.</li> <li>• Prima del trasporto assicurare il sistema di trasmissione con un dispositivo di fissaggio adeguato (ad es. una cinghia).</li> </ul>

	<b>⚠ ATTENZIONE</b>
	<p><b>Pericolo di lesioni e di danneggiamento a causa di spigoli vivi della cremagliera.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indossare guanti protettivi e calzature di sicurezza.</li> </ul>

	<b>AVVISO</b>
	<p><b>Colpi violenti, causati ad es. da una caduta o da una brusca messa a terra, possono danneggiare il sistema di trasmissione.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impiegare solo apparecchiature e mezzi di sollevamento con portata sufficiente.</li> <li>• Non superare la portata ammessa dell'apparecchio di sollevamento.</li> <li>• Abbassare il sistema di trasmissione lentamente.</li> </ul>

I dati relativi al peso del sistema di trasmissione sono riportati nel capitolo 3.3 "Peso".

### 4.3 Immagazzinaggio

Immagazzinare il sistema di trasmissione in posizione orizzontale e in ambiente asciutto, nell'imballo originale e ad una temperatura compresa tra 0 °C e +40 °C. Il sistema di trasmissione può essere tenuto a magazzino per massimo 2 anni. In caso di condizioni diverse contattare il nostro Customer Service.

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

## 5 Montaggio

- Prima della messa in servizio, informarsi sulle avvertenze di sicurezza (vedere il capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza").
- Rispettare le avvertenze contenute nei manuali del riduttore e del sistema di lubrificazione.
- In caso di domande sul montaggio corretto rivolgersi al nostro Customer Service.

### 5.1 Requisiti dell'ambiente di montaggio e del letto macchina

Requisiti dell'ambiente 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 e la tolleranza geometrica delle superfici su cui viene eseguito il montaggio dipendono dall'applicazione. In applicazioni con elevati requisiti di precisione di posizionamento e di uniformità di rotazione del sistema di trasmissione, sono ammessi solo scostamenti minimi. In applicazioni con requisiti ridotti, sono permessi scostamenti maggiori.
- ① Per indicazioni sulle superfici di montaggio vedere il capitolo 9.5 "Scostamento di parallelismo consentito della superficie di montaggio".

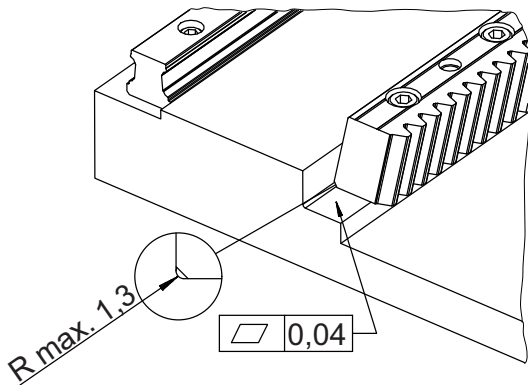


Figura 5.1

Requisiti del letto macchina:

- nel punto di contatto tra la superficie posteriore e quella di avvitamento, la cremagliera è dotata di smusso. In questo modo il letto macchina può essere realizzato senza intagli. Il letto macchina deve essere costruito in modo che l'angolo di fresatura non urti contro lo smusso della cremagliera.
- Il tallone deve essere realizzato in modo tale che la cremagliera possa essere facilmente fissata. Ciò è possibile se l'altezza del tallone è superiore del 50% rispetto a quella della cremagliera e se è presente una superficie opposta adatta per il fissaggio con un dispositivo di fissaggio.
- I fori filettati per le viti di fissaggio devono consentire una profondità di avvitamento sufficiente a seconda del materiale del letto macchina.

- ① In caso di domande relative al calcolo della profondità di avvitamento contattare il nostro Customer Service.

## 5.2 Attrezzature e materiale di montaggio necessari

Di seguito viene fornita una panoramica di attrezzi / materiali che sono necessari per il montaggio.

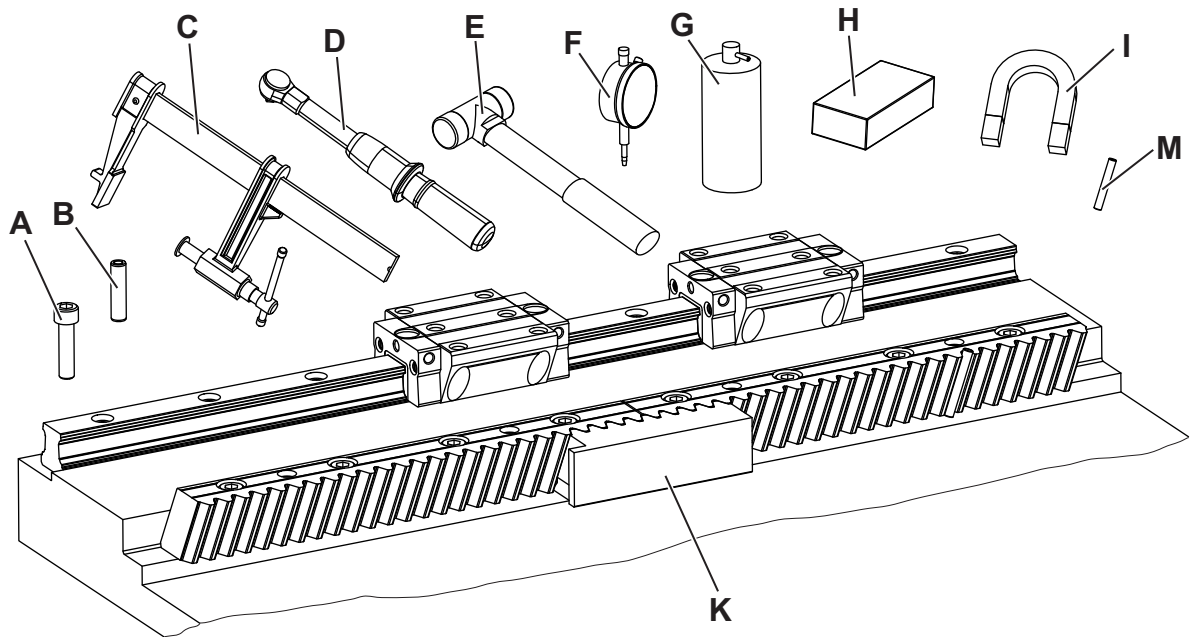



Figura 5.2

Pos.	Attrezzo / Materiale	Operazione / Scopo	Altre avvertenze
A	Viti di fissaggio	Per il fissaggio delle cremagliere sulla superficie di avvvitamento	Misura necessaria: vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie". La lunghezza delle viti di fissaggio deve essere scelta a seconda del materiale della costruzione di collegamento nella macchina. La quantità di viti di fissaggio necessarie dipende dai fori previsti nella cremagliera.
B	Spine cilindriche	Per la spinatura delle cremagliere con la superficie di avvvitamento	Misura necessaria: vedere il capitolo 9.2.2 "Panoramica delle spine cilindriche". La lunghezza delle spine cilindriche deve essere scelta a seconda del materiale della costruzione di collegamento nella macchina. La quantità di spine cilindriche necessarie dipende dai fori previsti nella cremagliera.
C	Dispositivi di fissaggio (ad es. morsetti a vite con cappucci di protezione)	Per il fissaggio delle cremagliere al bancale della macchina	-
D	Chiave dinamometrica con inserto a esagono cavo	Per avvvitare le viti di fissaggio	Coppia di serraggio: vedere il capitolo 9.2.1 Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie

Pos.	Attrezzo / Materiale	Operazione / Scopo	Altre avvertenze
E	Martello morbido	Per la regolazione della transizione tra due cremagliere	-
F	Supporto con comparatore	Per controllare le superfici di montaggio e le cremagliere montate	Risoluzione: min. 0,01 mm
G	Detergente	Per pulire le superfici di montaggio	-
H	Cote		
I	Magnete	Per magnetizzare i rullini di misurazione (M)	-
K	Calibro di montaggio	Per allineare il punto di transizione tra due cremagliere	Dimensione: vedere il capitolo 9.8 Panoramica degli accessori per il montaggio
M	Rullino di riferimento	Per verificare la misura sui rullini mediante un comparatore	Dimensione: vedere il capitolo 9.8 Panoramica degli accessori per il montaggio

Tabella 1: Elenco degli attrezzi / materiali necessari

### 5.3 Lavori preparatori

	<h2>⚠ ATTENZIONE</h2>
	<p><b>Pericolo di lesioni e di danneggiamento causato dalla caduta di cremagliere e dai loro spigoli vivi.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per il trasporto di cremagliere molto pesanti si deve utilizzare un dispositivo di sollevamento adeguato.</li> <li>• Quando si utilizza un dispositivo di sollevamento non sostare sotto il carico sospeso.</li> <li>• Indossare guanti protettivi e calzature di sicurezza.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenersi alle istruzioni per l'uso e la sicurezza dei detersivi utilizzati.</li> </ul>
--	--

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

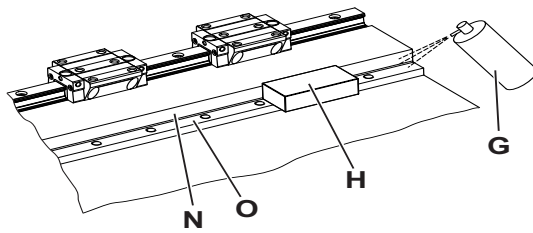


Figura 5.3

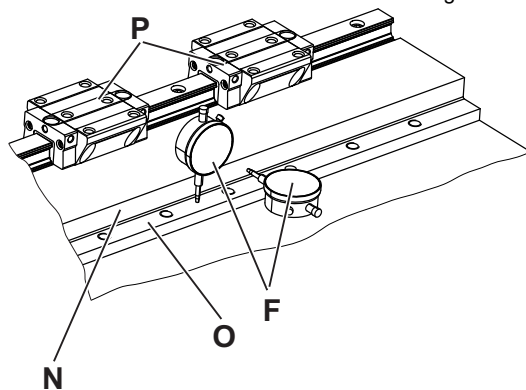


Figura 5.4

### 5.3.1 Dopo la pulizia

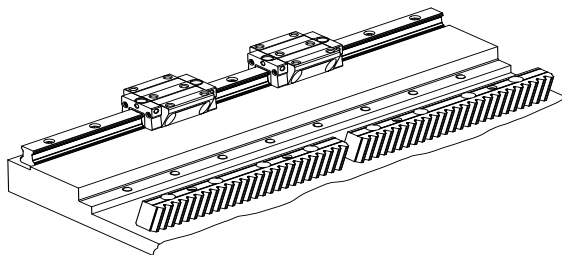



Figura 5.5

- Prima di procedere al montaggio delle cremagliere, rimuovere ogni traccia di anticorrosivo. Utilizzare un panno pulito che non lasci pelucchi 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 lasci pelucchi.
- 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 dell'ambiente di montaggio".

Temperature differenti tra cremagliere e costruzione di collegamento possono influenzare in modo evidente l'uniformità di rotazione e la precisione di posizionamento del sistema di trasmissione.

- Disporre le cremagliere disimballate tempestivamente prima del montaggio sul letto macchina per far uniformare le temperature.

## 5.4 Montaggio delle cremagliere

	<p style="text-align: center;"><b>AVVISO</b></p> <p><b>Un uso improprio di dispositivi di fissaggio (ad es. morsetti a vite) può causare danni alla dentatura delle cremagliere.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare dispositivi di bloccaggio solo con cappucci di protezione o distanziali in plastica o in ottone.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenersi alle istruzioni per la sicurezza e la lavorazione dell'adesivo frenafilietti utilizzato.</li> </ul>

- ① Per ottenere una precisione di montaggio ottimale, allineare prima le guide lineari e le guide alle superfici di montaggio delle cremagliere.

### 5.4.1 Montaggio della prima cremagliera

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per il fissaggio delle cremagliere vengono impiegate solo viti a testa cilindrica della classe di resistenza 12.9.</li> <li>① Per le dimensioni delle viti e le coppie di serraggio prescritte, vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie".</li> </ul>
--	---

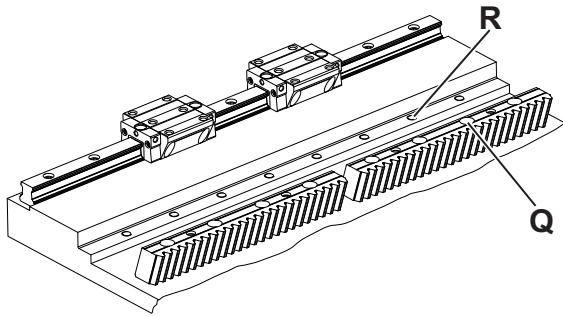


Figura 5.6

- 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.
- ① Si consiglia di iniziare il montaggio dal centro dell'asse, soprattutto se gli assi sono lunghi. Se si inizia il montaggio dall'estremità dell'asse, gli errori totali di passo delle cremagliere e gli scostamenti di posizionamento dei fori possono sommarsi fino a causare il mancato allineamento tra i fori passanti delle cremagliere e i fori filettati della costruzione di collegamento.

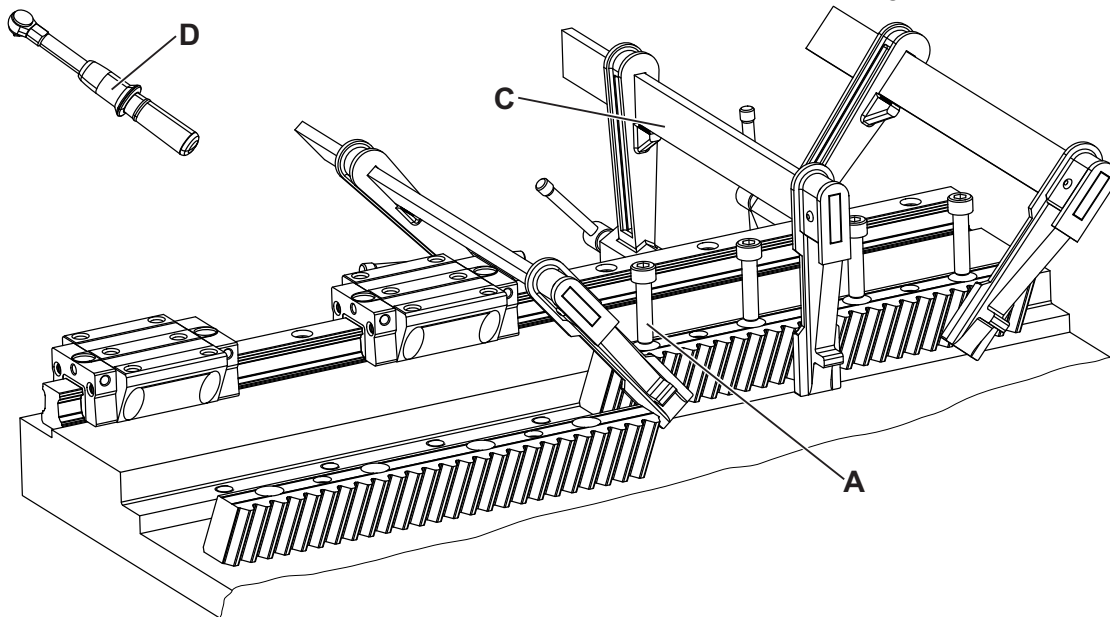


Figura 5.7

- Fissare la cremagliera al bancale della macchina in corrispondenza dei fori di fissaggio servendosi di dispositivi di fissaggio (C).
- Inserire la prima vite a testa cilindrica (A).
- ① Per il fissaggio delle viti a testa cilindrica consigliamo l'uso di frenafili (ad es. Loctite® 243).
- Serrare la vite a testa cilindrica alla coppia di serraggio richiesta mentre il dispositivo di fissaggio (chiamato in seguito semplicemente "morsetto a vite") mantiene la posizione.
- ① Per le dimensioni delle viti e le coppie di serraggio prescritte, vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie".
- Ripetere i passi descritti sopra per le altre viti a testa cilindrica.
- ① Per le dimensioni delle viti e le coppie di serraggio prescritte, vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie".
- Rimuovere i morsetti a vite.

### 5.4.2 Montaggio della cremagliera successiva

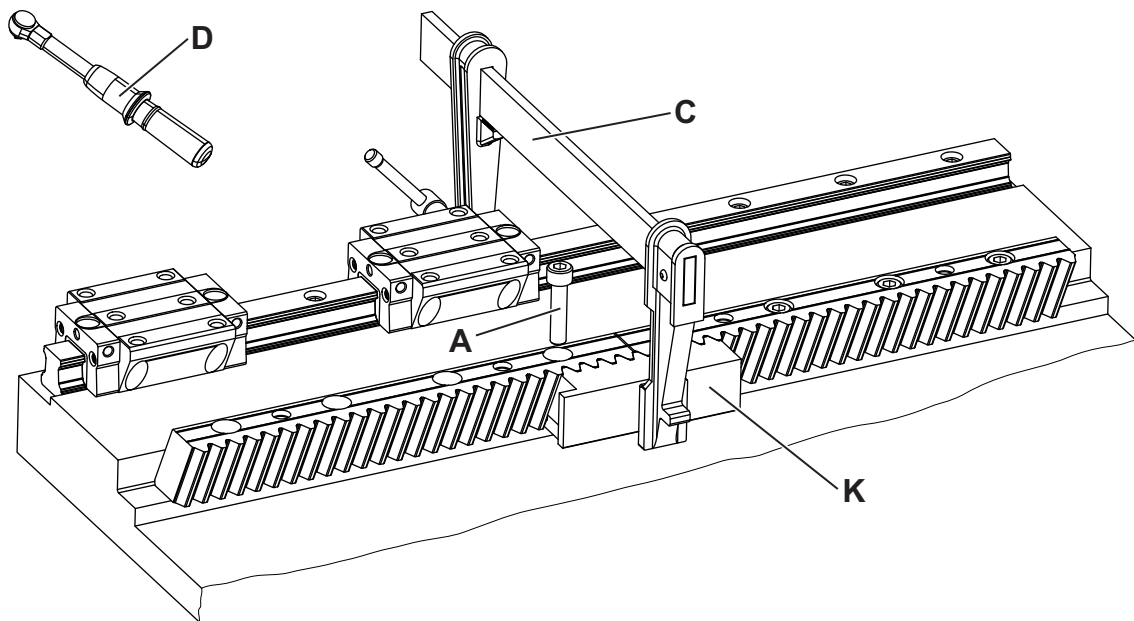


Figura 5.8

- ➔ Una forza di pressione eccessiva del calibro di montaggio per il collegamento di due cremagliere può causare un aumento della distanza tra le cremagliere stesse. Il calibro di montaggio deve servire solamente come raccordo tra due cremagliere.
- Posizionare la cremagliera da montare accanto alla cremagliera già montata.
- Applicare il calibro di montaggio (K) sul punto di transizione delle due cremagliere per regolarne l'accoppiamento.
- Fissare la cremagliera al bancale della macchina in corrispondenza dei fori passanti.
- Inserire la prima vite a testa cilindrica (A) nella posizione di montaggio.
- ⓘ Per il fissaggio delle viti a testa cilindrica consigliamo l'uso di frenafili (ad es. Loctite® 243).
- Serrare la vite a testa cilindrica in posizione di montaggio a una coppia di serraggio pari alla metà di quella prescritta.
- ⓘ Per le dimensioni delle viti e le coppie di serraggio prescritte, vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie".
- Ripetere i passi descritti sopra per le altre viti a testa cilindrica.
- Allentare tutti i morsetti a vite (C) e il calibro di montaggio.
- ➔ Prima di montare la cremagliera successiva, verificare la planarità del punto di giunzione come descritto al capitolo 5.4.3 "Controllo della transizione tra le cremagliere".

5.4.3 Controllo della transizione tra le cremagliere

	<h2 style="margin: 0;">AVVISO</h2>
<p><b>Mediante l'installazione del comparatore su una cremagliera, questa può essere magnetizzata in modo permanente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fissare il comparatore solo al carrello di guida o alla slitta della macchina.</li> </ul>	

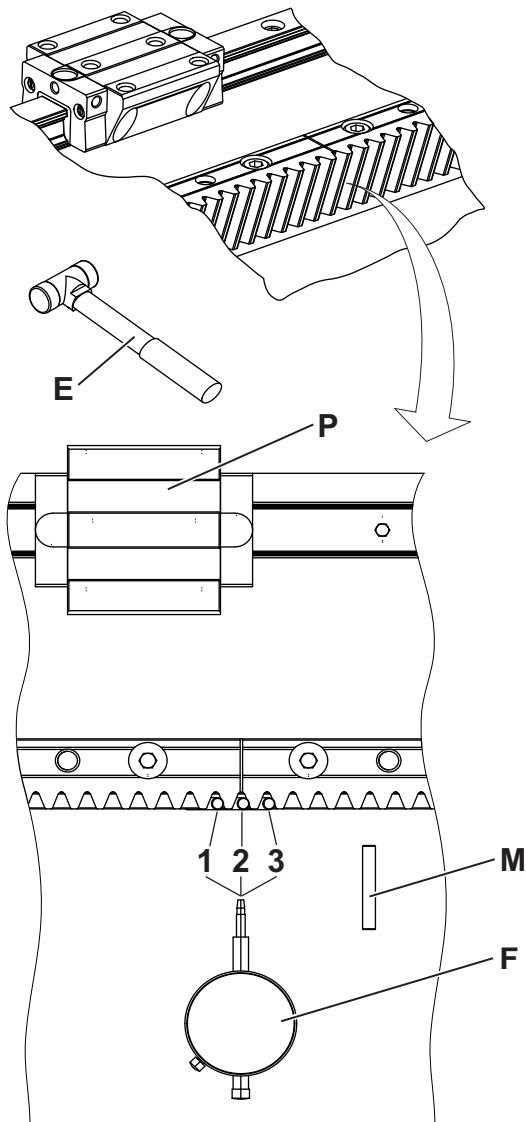


Figura 5.9

- 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.
- 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.
- Il valore medio è il valore di destinazione per il punto più alto del rullino di misurazione nella posizione 2.
- Per lo scostamento massimo ammesso dell'altezza tra le posizioni 1 e 3 vedere il capitolo 9.6 "Scostamento ammissibile del rullino sul punto di giunzione tra cremagliere".
- Servirsi del comparatore per misurare il punto più alto del rullino nella posizione 2.
- Se il valore è **entro** il campo di tolleranza, stringere nuovamente solo i morsetti a vite e serrare le viti a testa cilindrica alla coppia di serraggio finale richiesta (vedere il capitolo 9.2.1 "Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie").
- Se il valore è **al di fuori** del campo di tolleranza, correggere la transizione tra le due cremagliere come descritto nel paragrafo seguente.



#### 5.4.4 Correzione della transizione tra le cremagliere (se necessaria)

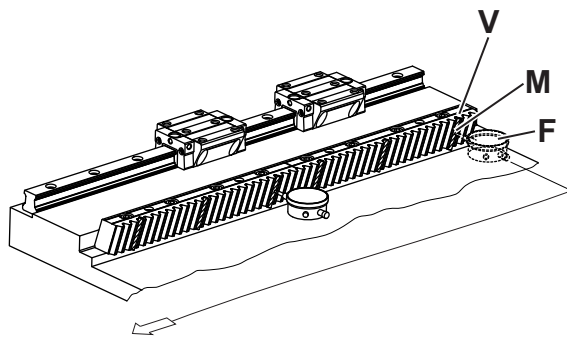
Eeguire il seguente intervento se la transizione tra le cremagliere non rientra nel campo di tolleranza:

- Correggere la transizione di entrambe le cremagliere battendo con un punzone di rame e/o un martello morbido (E) nella direzione corrispondente. Per fare ciò, porre il punzone di rame in corrispondenza di un foro di fissaggio della cremagliera.

#### 5.4.5 Montaggio di ulteriori cremagliere

- Montare tutte le altre cremagliere nello stesso modo descritto nei capitoli 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 interdentale.
- 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.

Figura 5.10

- Inserire rullini di misurazione a distanze 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 "Scostamento ammissibile sulla misura dei rullini lungo un asse".
- ① 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.

## 5.6 Spinatura delle cremagliere

### 5.6.1 Spinatura delle cremagliere (tradizionale)

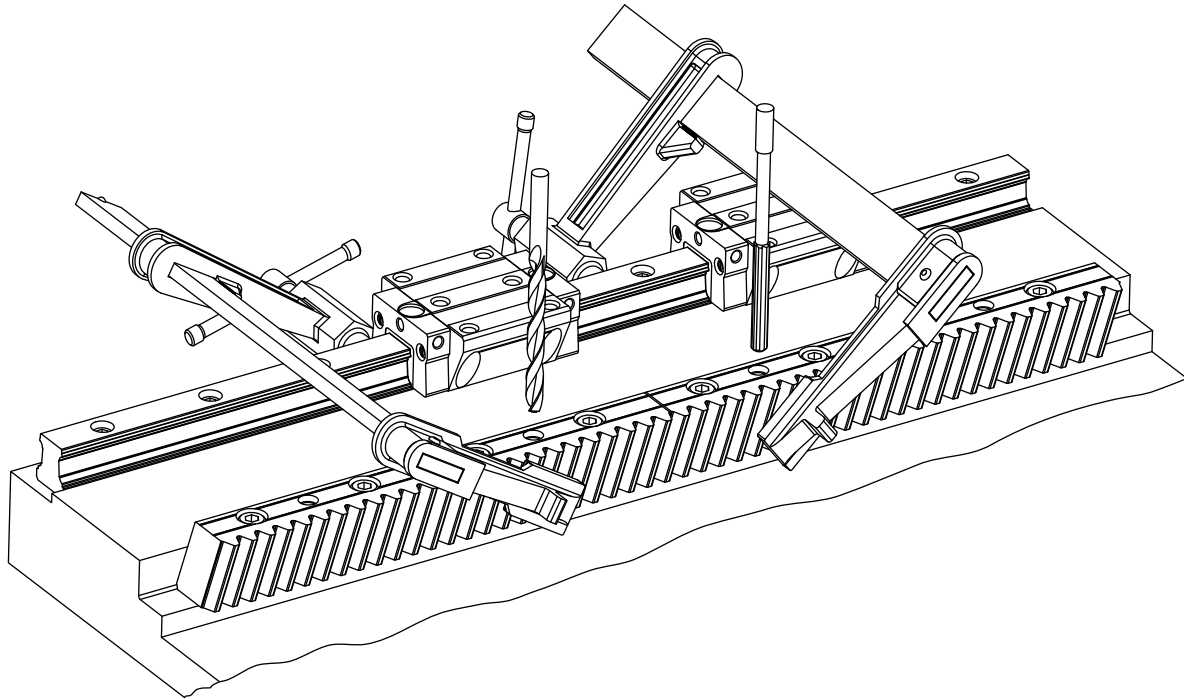


Figura 5.11

- Bloccare la cremagliera su tutti i fori per le spine con morsetti a vite.
- Praticare i fori per le spine nella costruzione di collegamento della macchina nei punti previsti a questo scopo.
- ① I fori per le spine delle cremagliere sono sgrossati in fabbrica. Al momento della consegna il diametro dei fori per le spine è minore rispetto a quello finale da eseguire.
- Alesare i fori nella cremagliera e nel bancale della macchina fino ad ottenere la misura richiesta per le spine cilindriche (vedere il capitolo 9.2.2 "Panoramica delle spine cilindriche").
- ① La tolleranza per i fori è H7. Per informazioni sui diametri delle spine cilindriche vedere il capitolo 9.2.2 "Panoramica delle spine cilindriche".
- ① Rimuovere gli sfridi di alesatura con un aspirapolvere.

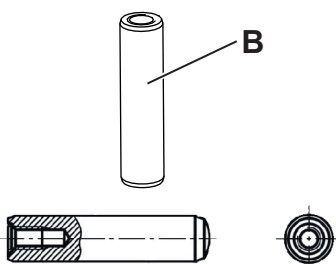


Figura 5.12

- ① Per semplificare lo smontaggio della cremagliera si consiglia l'uso di spine cilindriche (B) con filettatura interna.
- Completare il fissaggio delle cremagliere inserendo le spine cilindriche.
- ① Se non è possibile fissare la cremagliera con le spine, rivolgersi al nostro Customer Service.

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se la macchina non viene messa subito in funzione, conservare le cremagliere con un anticorrosivo adatto.</li> </ul> |
|--|---|

### 5.6.2 Spinatura delle cremagliere con INIRA® pinning

Per questo tipo di cremagliera **non** è prevista la spinatura con INIRA® pinning.

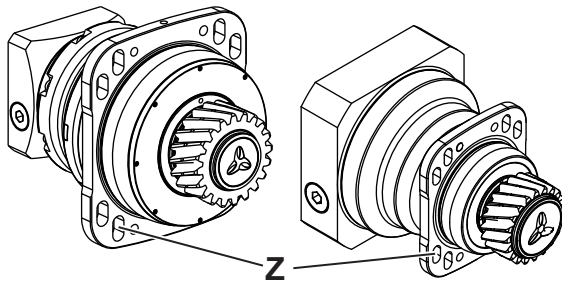
Con INIRA® pinning abbiamo reso il processo di montaggio molto più rapido, preciso ed ergonomico. Non è necessario praticare la perforazione e l'alesatura. Il tempo di montaggio per la spinatura si riduce a circa 1 minuto per cremagliera.

① Per ulteriori informazioni su INIRA®, consultare le istruzioni per l'assemblaggio di "INIRA®" o visitare il sito [www.wittenstein.it/INIRA](http://www.wittenstein.it/INIRA).

### 5.7 Montaggio del riduttore

Il riduttore viene fornito con il pignone montato. Per semplificare la procedura di montaggio, consigliamo di montare il motore solo dopo aver impostato e controllato il sistema a pignone e cremagliera.

Il punto di collegamento del riduttore alla macchina deve essere realizzato in modo da consentire un montaggio e un allineamento senza difficoltà (ad es. con un dispositivo di regolazione).



Se viene montato un riduttore con asole integrate (Z), non è necessario nessun dispositivo di regolazione aggiuntivo nella flangia del riduttore.

① Ulteriori informazioni sul montaggio e sulla costruzione di collegamento del presente riduttore sono contenute nel manuale operativo corrispondente.

Figura 5.13

### 5.7.1 Montaggio del riduttore nel punto più alto

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenersi alle istruzioni per la sicurezza e la lavorazione dell'adesivo frenafilietti utilizzato.</li> </ul> |
|--|--|

Il riduttore può essere montato in qualunque posizione di accoppiamento. Il punto più elevato, cioè il dente con l'oscillazione radiale maggiore, viene contrassegnato in fabbrica sul pignone di uscita.

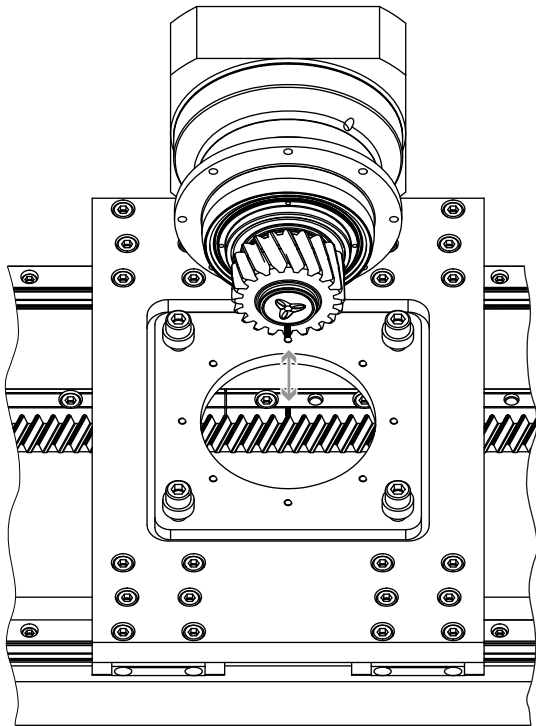


Figura 5.14

- Mediante il dispositivo di regolazione allineare nella macchina i "punti più elevati" tra pignone e cremagliera.
- Spingere manualmente l'unità riduttore-pignone nella cremagliera. I fianchi dei denti del pignone e della cremagliera sul "punto più elevato" non devono presentare gioco e devono essere accoppiati senza essere in tensione.
- Per fissare il riduttore utilizzare viti con frenafilietti.

### Regolazione del riduttore

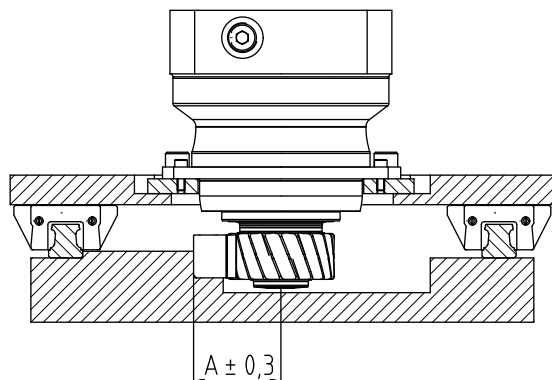


Figura 5.15

- ① Per la misura di regolazione "A", fare riferimento al nostro catalogo o al nostro sito web: [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it).

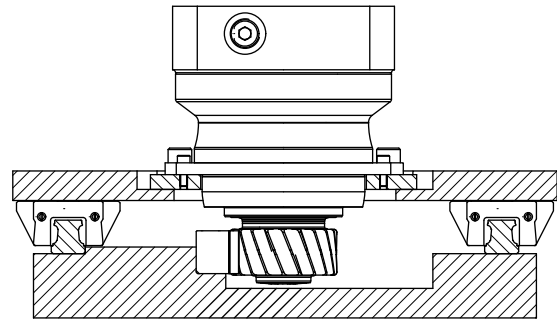
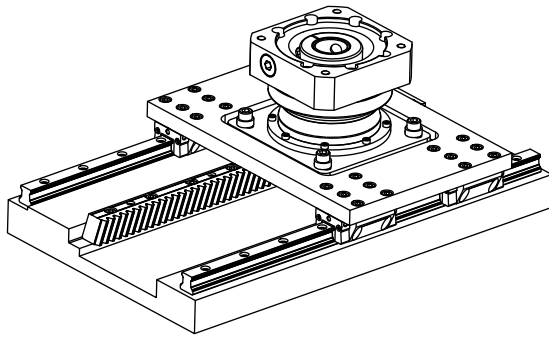


Figura 5.16

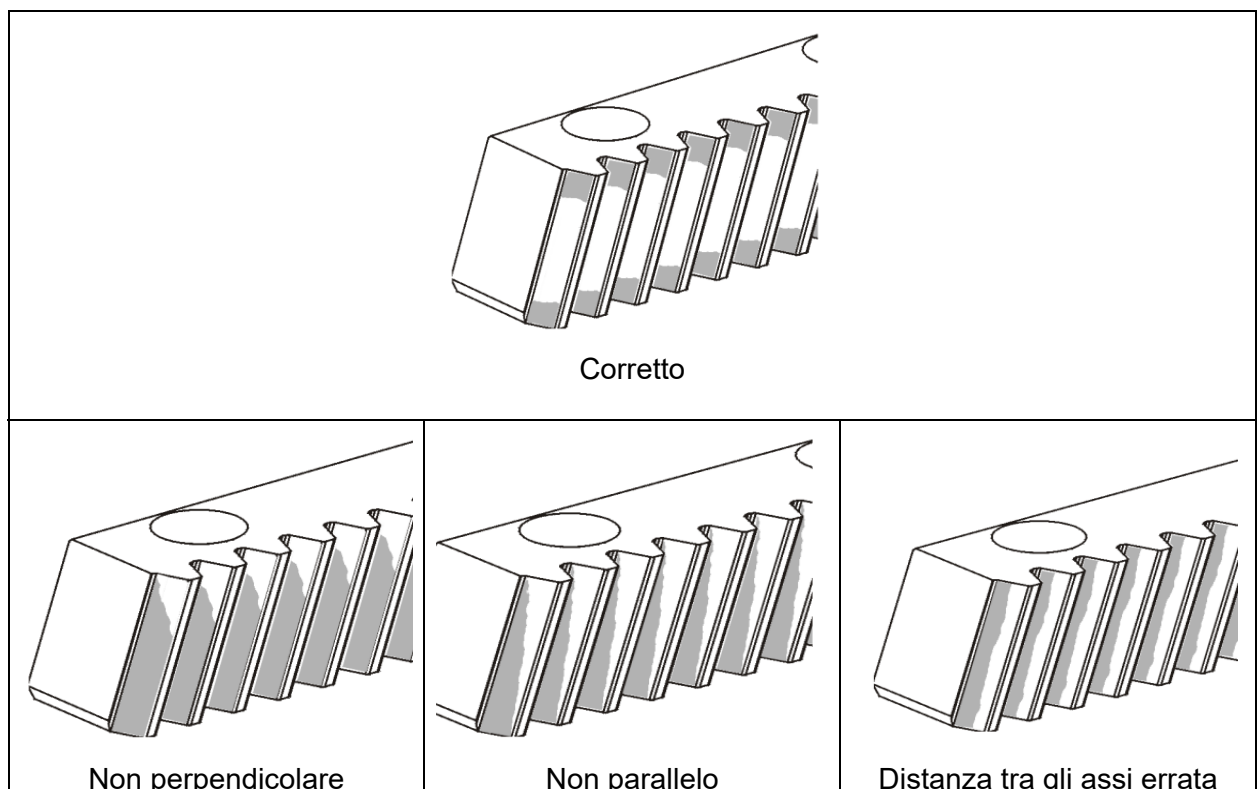
In alcune parti del percorso di traslazione è consentito un gioco sui fianchi. **Non** deve verificarsi il bloccaggio di parti della dentatura.

## 5.8 Controllo finale

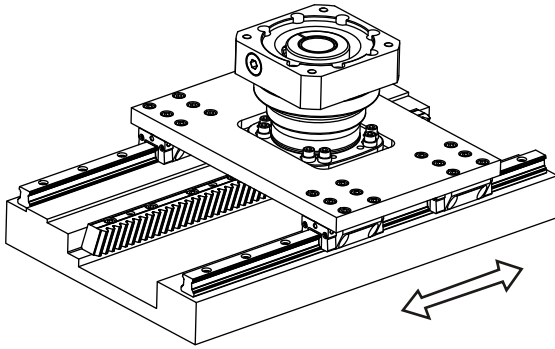
### 5.8.1 Controllo dell'accoppiamento dei denti

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenersi alle istruzioni per l'uso e la sicurezza dei detergenti e della pasta per rilevare le impronte utilizzati.</li> </ul>
--	--

- Sgrassare i fianchi dei denti della cremagliera (ad es. con acetone).
- Passare sui fianchi dei denti con pasta per rilevare le impronte o con un pennarello resistente all'acqua.
- Traslare o spostare ripetutamente la slitta, in modo che il pignone scorra sui fianchi dei denti così trattati.
- ➡ Nel fare ciò, verificare la scorrevolezza della dentatura.
- ➡ Controllare in quali aree è avvenuto il passaggio di colore dai fianchi dei denti.
- ➡ Valutare la correttezza dell'allineamento del riduttore facendo riferimento alle figure seguenti.
- Se necessario, correggere l'allineamento del riduttore.
- ① Con un panno oliare o ingrassare tutte le parti scoperte per proteggerle dalla corrosione.



### 5.8.2 Controllo delle caratteristiche di funzionamento dopo il montaggio



- Traslare o far scorrere ripetutamente la slitta lungo tutto il percorso di traslazione.
- ① La forza impiegata e la rumorosità devono risultare uniformi.
- ① Utilizzare per quest'operazione una manopola o manovella, da collegare al morsetto calettatore del riduttore. Per ulteriori informazioni, mettersi in contatto con il nostro Customer Service.

Figura 5.17

### 5.9 Montaggio del sistema di lubrificazione

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prima di iniziare i lavori, leggere le avvertenze di sicurezza generali riportate nel manuale del lubrificatore e nel capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza".</li> </ul> |
|--|---|

La lubrificazione del sistema pignone-cremagliera è effettuata da un sistema di lubrificazione. A seconda della configurazione, il lubrificante viene inviato da un lubrificatore tramite

- un tubo di plastica,
  - un sistema di distribuzione,
  - un pignone lubrificatore per la rilubrificazione della trasmissione a pignone-cremagliera oppure
  - un altro punto di lubrificazione, ad es. un carrello guida.
- ① Il lubrificatore è riempito in fabbrica con grasso approvato da WITTENSTEIN alpha ottimizzato per l'applicazione.
- ① I manuali operativi dei nostri lubrificatori LUC+125 e LUC+400 sono disponibili nella sezione Download della nostra pagina Internet [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it).
- ① La quantità di lubrificante raccomandata e regolabile dipende dallo scenario di utilizzo. La quantità di lubrificante consigliata è indicata nel catalogo disponibile nella sezione Download della nostra pagina Internet [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it) oppure può essere richiesta al nostro reparto vendite.

#### 5.9.1 Montaggio del pignone lubrificatore sull'asse di lubrificazione

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenersi alle istruzioni per la sicurezza e la lavorazione dell'adesivo frenafilietti utilizzato.</li> </ul> |
|--|--|

Il pignone lubrificatore è in poliuretano espanso e viene consegnato asciutto.

- ① Per la lubrificazione consigliamo l'uso dei nostri lubrificanti WITTENSTEIN alpha G11, G12 e G13.

#### Preoliatura del pignone lubrificatore

- Immergere il pignone lubrificatore in un olio idoneo per max. 2 minuti. Il pignone lubrificatore deve essere completamente immerso nel bagno d'olio.
- ① WITTENSTEIN alpha GmbH offre lubrificanti idonei, vedere il capitolo 9.9 "Lubrificanti per preoliatura / disaerazione / prelubrificazione".

**Montaggio del pignone lubrificatore**

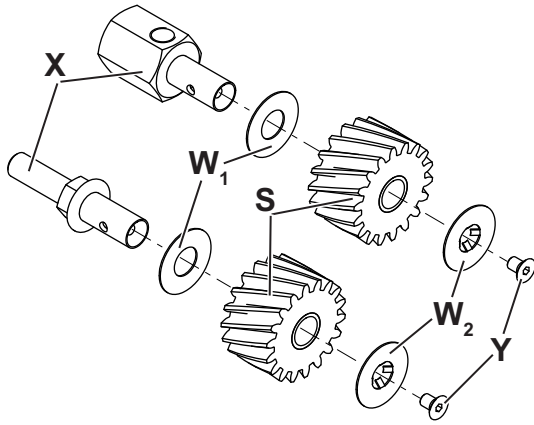


Figura 5.18

- Spingere l'anello di spallamento piatto (W<sub>1</sub>) fino all'arresto sull'asse di lubrificazione (X).
- Lubrificare leggermente l'asse di lubrificazione.
- Spingere il pignone lubrificatore preoliato (S) fino all'arresto sull'asse di lubrificazione.
- ☞ Verificare che tra l'asse di lubrificazione e la bronzina del pignone lubrificatore sia presente lubrificante a sufficienza.
- Inserire la vite a testa svasata (Y) nel secondo anello di spallamento piatto (W<sub>2</sub>).
- Bagnare la vite a testa svasata con un frenafili (ad es. Loctite® 243).
- Serrare l'anello di spallamento con la vite a testa svasata sull'asse di lubrificazione allineando l'anello di spallamento.
- ① La coppia di serraggio richiesta è di 6 Nm.

**Montaggio dell'attacco del tubo flessibile**

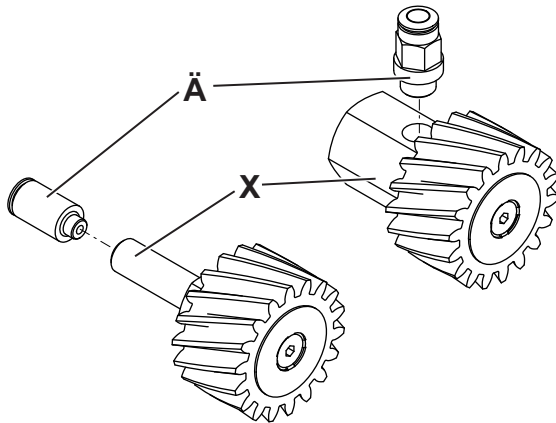


Figura 5.19

- ☞ Verificare che l'O-ring aderisca correttamente all'attacco del tubo flessibile.
- Avvitare l'attacco del tubo flessibile (Ä) all'asse di lubrificazione (X) con la coppia di serraggio prescritta (vedere la Tabella 2).

Attacco tubo	Coppia di serraggio [Nm]
M6x1	2
M10x1	15

Tabella 2: Coppie di serraggio dell'attacco del tubo flessibile

<b>i</b>	<p><b>La lunghezza massima del tubo flessibile in plastica per la lubrificazione con grasso dipende dal lubrificante utilizzato e dalla temperatura, vedere la Tabella 3.</b></p>
----------	---

Lubrificante	Temperatura [°C]	Lunghezza max. del tubo flessibile (senza sistema di distribuzione*) [m]	
		LUC+400	LUC+125 (24V)
WITTENSTEIN alpha G11	20	10	5
WITTENSTEIN alpha G12	20	5	2
WITTENSTEIN alpha G13	20	8	3

\* Se si utilizza un sistema di distribuzione la lunghezza del tubo consentita deve essere ridotta. Consultare la documentazione per il dimensionamento o contattare il nostro Customer Service/reparto vendite.

Tabella 3: Lunghezza max. del tubo flessibile

- Spingere il tubo flessibile di plastica pre-riempito, incluso nella fornitura, fino alla battuta sull'attacco del tubo flessibile.
- ① Montare il tubo flessibile di plastica in modo che non si pieghi durante il funzionamento (raggio di curvatura minimo statico 30 mm; dinamico 40 mm).
- ① Per tagliare il tubo flessibile in plastica utilizzare un'apposita cesoia per garantire un taglio netto senza danneggiare il tubo.

<b>AVVISO</b>	
	<p><b>Se il tubo di plastica non viene smontato correttamente, l'attacco del tubo flessibile può rimanere danneggiato e provocare perdite.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per smontare un tubo di plastica, spingere l'anello di rilascio dell'attacco del tubo flessibile fino alla battuta ed estrarre il tubo di plastica.</li> </ul>

### 5.9.2 Disaerazione dell'asse di lubrificazione e del pignone lubrificatore

Il pignone lubrificatore e l'asse di lubrificazione devono essere disaerati per garantire il corretto funzionamento fin dalla messa in servizio.

#### Disaerazione mediante funzione di disaerazione del lubrificatore

- Collegare il tubo flessibile di plastica pre-riempito LRC\*, incluso nel volume di fornitura, all'asse di fissaggio.
- Disaerare il pignone lubrificatore e l'asse di lubrificazione con l'ausilio della funzione di disaerazione del lubrificatore
  - LUC+125/400 con comando a impulsi mediante segnale di 12 s.
  - LUC+125 con comando temporizzato mediante la funzione Fill.
- ① Il pignone lubrificatore deve essere ruotato durante la procedura di disaerazione.
- ① Per ulteriori informazioni consultare le istruzioni del lubrificatore utilizzato.

#### Disaerazione con un ingrassatore a siringa

In alternativa, è possibile la disaerazione con un ingrassatore a siringa.

- A tale scopo, utilizzare un raccordo adeguato o avvitare una capsula di lubrificazione sull'asse di fissaggio anziché un attacco per tubo flessibile.
- Introdurre il volume di grasso adeguato nell'asse di fissaggio mediante l'ingrassatore a siringa. Il volume di grasso adeguato è indicato nella Tabella 4.
- ① Il pignone lubrificatore deve essere ruotato durante la procedura di disaerazione.

<b>Volume di disaerazione del pignone lubrificatore e dell'asse di fissaggio</b>							
<b>Modulo [mm]</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Volume di grasso per primo ingrassaggio [cm<sup>3</sup>]</b>	4	4	5	6	12	14	18
<b>Numero di corse LUC<sup>+</sup> (corsa 0,15 cm<sup>3</sup>)</b>	27	27	33	40	80	94	120

Tabella 4: Volume di disaerazione



### 5.9.3 Montaggio del sistema di lubrificazione

- Per calcolare approssimativamente la distanza tra gli assi del pignone e del pignone lubrificatore, utilizzare la formula seguente:

Distanza tra gli assi	=	$\frac{d \text{ pignone lubrificatore} + dA \text{ pignone}^a)}{2}$
-----------------------	---	---

oppure

Distanza tra gli assi	=	$\frac{d \text{ pignone lubrificatore}}{2} + h \text{ cremagliera}$
-----------------------	---	---

- a)  $dA \text{ pignone} = d \text{ pignone} + 2 * x * m$   
 $d \text{ pignone} = \text{diametro primitivo pignone [mm]}$   
 $x = \text{fattore di scostamento profilo}$   
 $m = \text{modulo normale [mm]}$

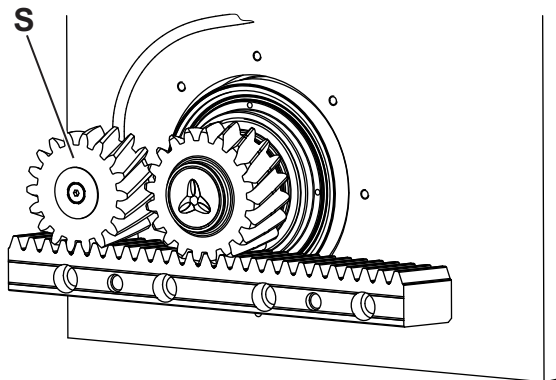


Figura 5.20

- Montare l'asse di lubrificazione completo di pignone lubrificatore (S) sulla costruzione di collegamento senza forzare sul pignone o sulla cremagliera.
- ① Per il fissaggio delle viti consigliamo l'uso di frenafili (ad es. Loctite® 243).

- ① Per i dati sulle dimensioni di installazione, fare riferimento al nostro catalogo o alla nostra pagina Internet: [www.wittenstein.it](http://www.wittenstein.it)
- Non chiudere i tubi flessibili in plastica usati con i cappucci per le estremità di tubi in dotazione.

## AVVISO

**Una lubrificazione insufficiente o errata danneggia la dentatura del sistema di trasmissione.**

- Garantire sempre una lubrificazione sufficiente con un lubrificante adatto.
- Prima della messa in servizio, ingrassare le cremagliere e il pignone.

- ① Per ulteriori informazioni sul lubrificatore, fare riferimento al relativo manuale.
- ① In caso di condizioni operative particolari può essere necessario utilizzare quantità e tipi di lubrificanti diversi. In tali casi mettersi in contatto con il nostro Customer Service.

#### 5.9.4 **Montaggio dei sistemi di distribuzione (opzionale)**

##### **Splitter – LUS**

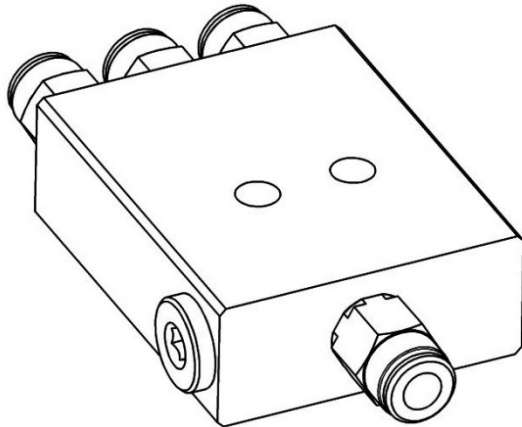


Figura 5.21

Gli splitter dividono il volume del lubrificante in modo uniforme su 2, 3 o 4 uscite. La funzione è garantita da valvole a farfalla che determinano una differenza di pressione di ca. 10 bar tra l'entrata e l'uscita dello splitter. Le uscite sono dotate di valvole di non ritorno per evitare il riflusso del lubrificante.

##### Condizioni d'uso:

- Lunghezze comparabili dei tubi flessibili in uscita (+/-10% di differenza).
  - Contropressioni comparabili nel punto di lubrificazione
  - Sezioni dei cavi identiche sull'uscita
  - Temperatura di impiego +10 °C - +60 °C (rispettare le indicazioni riportate sulla scheda tecnica del lubrificante)
  - Lubrificanti approvati: WITTENSTEIN alpha G11, G12, G13
- ❗ Gli splitter sono disassemblati con un grasso H1 adatto all'industria alimentare. Si raccomanda di effettuare un lavaggio accurato del lubrificatore prima della messa in servizio.
- ❗ Gli splitter non possono essere disposti a cascata.

##### **Distributore progressivo– LUP**

- ❗ Avvertenze per il montaggio del distributore progressivo sono fornite nelle istruzioni separate "Distributore progressivo LUP" (Doc. n. 1000080446).

## 6 Messa in servizio e funzionamento

- Prima della messa in servizio, informarsi sulle avvertenze di sicurezza (vedere il capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza").
- Rispettare le avvertenze contenute nei manuali del riduttore e del sistema di lubrificazione.

<b>AVVISO</b>	
	<p><b>Una messa in funzione del sistema di trasmissione con lubrificazione insufficiente provoca danni alla dentatura.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Garantire sempre una lubrificazione sufficiente e sostituire tempestivamente la cartuccia del lubrificante nel lubrificatore.</li></ul>

	<p><b>Un utilizzo non corretto può causare un danneggiamento del sistema di trasmissione.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificare che<ul style="list-style-type: none"><li>- la temperatura ambiente non sia inferiore a +10 °C né superiore a +40 °C e</li><li>- la temperatura di esercizio non superi +90 °C.</li></ul></li><li>• Per condizioni di esercizio diverse contattare il nostro Customer Service.</li><li>• Non utilizzare il sistema di trasmissione oltre i suoi valori limite, vedere il capitolo 3.2 "Misure e dati relativi alle prestazioni". Per condizioni di esercizio diverse contattare il nostro Customer Service.</li><li>• Utilizzare il sistema di trasmissione solo in un ambiente pulito, asciutto e privo di polvere.</li></ul>
--	--

## 7 Manutenzione e smaltimento

- Prima della messa in servizio, informarsi sulle avvertenze di sicurezza (vedere il capitolo 2.5 "Avvertenze di sicurezza").
- Rispettare le avvertenze contenute nei manuali del riduttore e del sistema di lubrificazione.

### 7.1 Spegnimento e preparazione

- Spegnere la macchina su cui è installato il sistema di trasmissione.
- Prima di iniziare qualsiasi attività di manutenzione, scollegare la macchina dalla rete elettrica.

### 7.2 Schema di manutenzione

Lavori di manutenzione	Alla messa in servizio	Dopo 500 ore di funzionamento o 3 mesi	Ogni 3 mesi
Ispezione visiva e pulizia	X	X	X
Controllo del sistema di lubrificazione	X	X	X

Tabella 5: Schema di manutenzione

Per garantire una lubrificazione affidabile a lungo termine, si consiglia di sostituire i componenti dopo le durate di utilizzo qui indicate:

Interventi di sostituzione			
Componenti	Dopo 3 anni	Dopo 5 anni	Dopo 10 anni
Pignone lubrificatore	X*		
Cartuccia lubrificante LUC <sup>+</sup>	X		
Tubi flessibili		X	
Lubrificatore LUC*			X

\* Con funzionamento su due turni dopo 2 anni  
 ⓘ Per qualsiasi domanda riguardante la sostituzione dei componenti, contattare il nostro Customer Service.

Tabella 6: Interventi di sostituzione

### 7.3 Lavori di manutenzione

#### 7.3.1 Ispezione visiva

- Eseguire un'accurata ispezione visiva dell'intero sistema di trasmissione per individuare eventuali danni visibili all'esterno e accertare una lubrificazione sufficiente.
- Riparare o sostituire immediatamente i componenti difettosi.
- ⓘ Per informazioni specifiche relative alla manutenzione, consultare il nostro Customer Service.

7.3.2 **Controllo del sistema di lubrificazione**
**AVVISO**
**Una lubrificazione insufficiente danneggia la dentatura.**

- Garantire sempre una lubrificazione sufficiente e sostituire tempestivamente la cartuccia del lubrificante.

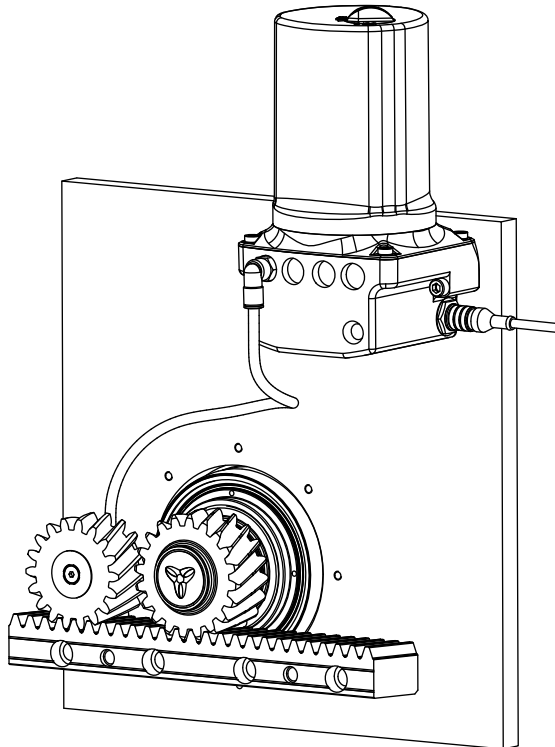



Figura 7.1

- Eseguire un'accurata ispezione visiva dell'intero sistema di lubrificazione per individuare eventuali danni visibili all'esterno, come tubi flessibili allentati o difettosi o pignoni lubrificatori usurati o sporchi (intasati).
- Sostituire immediatamente i componenti danneggiati al fine di garantire una lubrificazione costante.
- La durata del pignone lubrificatore dipende dalle condizioni ambientali.
- Controllare il livello di riempimento nel lubrificatore.

- ① Per ulteriori informazioni sui lubrificanti nel riduttore e nel lubrificatore, fare riferimento al relativo manuale.
- ① Nonostante la durata relativamente elevata del pignone lubrificatore in schiuma di poliuretano, se ne raccomanda la sostituzione preventiva dopo 2-3 anni di utilizzo. Gli intervalli di sostituzione variano in base alla durata di utilizzo. Se l'usura è visibile, si consiglia una sostituzione immediata.
- ① Si consiglia, inoltre, di tenere in considerazione la sostituzione della cartuccia lubrificante, dei tubi flessibili e dei lubrificatori nello schema di manutenzione, vedere il capitolo 7.2 Schema di manutenzione.

## 7.4 Sostituzione della cremagliera

	<h3>⚠ ATTENZIONE</h3>
	<p><b>Pericolo di lesioni e di danneggiamento causato dalla caduta di cremagliere e dai loro spigoli vivi.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per il trasporto di cremagliere molto pesanti si deve utilizzare un dispositivo di sollevamento adeguato.</li> <li>• Quando si utilizza un dispositivo di sollevamento non sostare sotto il carico sospeso.</li> <li>• Indossare guanti protettivi e calzature di sicurezza.</li> </ul>

	<h3>AVVISO</h3>
	<p><b>Durante i lavori di montaggio, evitare la trasmissione di calore alle cremagliere.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante le operazioni di montaggio indossare guanti di protezione.</li> </ul>

	<p><b>La sostituzione di una cremagliera eseguita in modo scorretto può causare danni al sistema di trasmissione e ai componenti adiacenti.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assicurarsi che la cremagliera venga sostituita solamente da personale specializzato e adeguatamente formato.</li> </ul>
--	---

### 7.4.1 Smontaggio della cremagliera

- Rimuovere le spine delle cremagliere con un attrezzo adatto.
- Svitare tutte le viti di fissaggio e rimuovere la cremagliera.
- Procedere con cautela alla rimozione della cremagliera per evitare danni al sistema di trasmissione e ai componenti adiacenti.

### 7.4.2 Montaggio della cremagliera

- Utilizzare sempre cremagliere con lo stesso codice d'ordine per la stessa applicazione.
- Montare la nuova cremagliera come descritto al capitolo 5.4.2 Montaggio della cremagliera successiva.
- ➡ Durante il montaggio della cremagliera, controllare i passaggi con le cremagliere vicine.


### 7.4.3 Spinatura della cremagliera montata e allineata

- Bloccare la cremagliera in prossimità dei fori vite con morsetti.
- Selezionare spine cilindriche della dimensione immediatamente superiore a quella indicata al capitolo 9.2.1 Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie.
- ① Nel capitolo 9.2.1 Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie sono indicate solo le dimensioni standard.
- Forare ed alesare la cremagliera e il bancale della macchina fino a raggiungere le dimensioni nominali.
- ① La tolleranza per i fori è H7.
- ① Per uno smontaggio più semplice, consigliamo l'impiego di spine cilindriche con filettatura interna.
- ① Rimuovere gli sfridi di alesatura con un aspirapolvere.
- Completare il fissaggio delle cremagliere inserendo le spine cilindriche.
- Se per ragioni di montaggio non è possibile un fissaggio mediante spine delle cremagliere, contattare il nostro Customer Service.

## 7.5 Messa in servizio dopo la manutenzione

- Pulire e ingrassare le cremagliere e il pignone.
- Rimontare tutti i dispositivi di sicurezza.
- Eseguire un ciclo di prova prima di autorizzare la ripresa del funzionamento normale.

## 7.6 Smontaggio

	<b>⚠ ATTENZIONE</b>
<p><b>Interventi non eseguiti correttamente possono causare infortuni e danni.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assicurarsi che l'installazione, la manutenzione e lo smontaggio del sistema di trasmissione vengano eseguiti solamente da personale specializzato e appositamente formato.</li> </ul>	

- ① Lo smontaggio del riduttore e del lubrificatore sono descritti nei relativi manuali operativi.


### 7.6.1 Preparazione

- Spegnerne la macchina su cui è installato il sistema di trasmissione.
- Assicurarsi che lo smontaggio del sistema di trasmissione non rappresenti un pericolo per l'intera macchina.
- Prima di iniziare le varie operazioni, scollegare la macchina dalla rete elettrica.

### 7.6.2 Smontaggio della cremagliera

- Smontare le cremagliere come descritto al capitolo 7.4.1 Smontaggio della cremagliera.

## 7.7 Lubrificanti

	<p><b>Solventi e lubrificanti sono sostanze pericolose che possono inquinare il suolo e le acque.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I solventi usati per la pulizia e i lubrificanti devono essere impiegati e smaltiti come prescritto.</li> <li>• Non miscelare il poliglicole con gli oli minerali che devono essere riciclati.</li> </ul>
---	--


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


## 7.8 Smaltimento

Informazioni supplementari per lo smaltimento del sistema di trasmissione possono essere ottenute presso il nostro Customer Service.

- Smaltire il sistema di trasmissione nei punti di smaltimento rifiuti previsti.
- ① Per lo smaltimento, rispettare le norme vigenti a livello nazionale.

## 8 Guasti

	AVVISO
	<p><b>Un'anomalia delle prestazioni può segnalare la presenza di un danno al sistema di trasmissione o esserne la causa.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Rimettere in funzione il sistema di trasmissione solo dopo avere eliminato la causa dell'errore.</li> </ul>

	<p>L'eliminazione di un guasto può essere effettuata solo da personale qualificato e formato.</p>
---	---

Errore	Possibile causa	Rimedio
<b>Temperatura d'esercizio elevata</b>	Sistema di trasmissione in sovraccarico	Controllare i dati tecnici
	Il motore surriscalda il riduttore.	Controllare l'impostazione dell'azionamento.
	Temperatura ambiente troppo elevata.	Provvedere a un raffreddamento adeguato.
<b>Rumori di funzionamento insoliti</b>	Serraggio inadeguato dell'unità motore/riduttore	Mettersi in contatto con il nostro Customer Service.
	Cuscinetti danneggiati	
	Danneggiamento dentatura	
	Serraggio inadeguato dell'unità pignone-cremagliera	
<b>Perdita di lubrificante</b>	Quantità di lubrificante eccessiva	<p>Modificare le impostazioni del lubrificatore e ripulire per eliminare il lubrificante in eccesso.</p> <p>Per ulteriori informazioni sull'impostazione di quantità e durata della lubrificazione, fare riferimento al manuale del lubrificatore.</p>
	Difetti di tenuta	Mettersi in contatto con il nostro Customer Service.
<b>Formazione di bolle nella linea di alimentazione del lubrificante</b>	Quantità di lubrificante scarsa	<p>Modificare le impostazioni del lubrificatore. Per ulteriori informazioni sull'impostazione di quantità e durata della lubrificazione, fare riferimento al manuale del lubrificatore.</p> <p>In alternativa è possibile anche utilizzare una valvola di non ritorno. A questo scopo mettersi in contatto con il nostro Customer Service.</p>



Errore	Possibile causa	Rimedio
<b>Ossidazione per sfregamento sui fianchi dei denti</b>	Lubrificazione insufficiente	<p>Installare un pignone lubrificatore sul pignone di uscita o sulla cremagliera. In caso di corse brevi, assicurare una lubrificazione sufficiente dei punti di ingranaggio sul pignone di uscita e sulle cremagliere.</p> <p>Per ulteriori informazioni sull'impostazione della quantità di lubrificante, fare riferimento al manuale del lubrificatore.</p>
	Influssi ambientali	Montare la cremagliera solamente in un ambiente pulito e asciutto e proteggerla dagli influssi esterni (ad es. trucioli, detergenti).
	Lubrificante inadatto	Impiegare esclusivamente lubrificanti approvati da WITTENSTEIN.
<b>Rottura dei denti</b>	Sovraccarico	Verificare il dimensionamento per condizioni di arresto normali o di emergenza.
	Collisione	
	Corpi estranei	Verificare che sul pignone di uscita o sulla cremagliera non siano presenti corpi estranei (ad es. trucioli, attrezzi per montaggio dimenticati).
	Errore di lubrificazione	Garantire sempre una lubrificazione sufficiente. Per ulteriori informazioni sull'impostazione della durata di lubrificazione, fare riferimento al manuale del lubrificatore.
	Posizione del pignone di uscita rispetto alla cremagliera	Eseguire un controllo della superficie di contatto della dentatura (vedere il capitolo 5.8.1 Controllo dell'accoppiamento dei denti). Correggere se necessario l'allineamento del riduttore.
<b>Scostamento di posizione / gioco sui fianchi elevato lungo la corsa</b>	Errato allineamento del pignone di uscita e cremagliera	Correggere l'interasse (dal punto più elevato del pignone di uscita al punto più elevato della cremagliera) e l'allineamento del riduttore/della cremagliera.

Tabella 7: Guasti

## 9 Appendice

### 9.1 Peso cremagliere

Peso delle cremagliere a dentatura obliqua [kg]							
Lunghezza [mm]	Modulo 1,5 mm	Modulo 2 mm	Modulo 3 mm	Modulo 4 mm	Modulo 5 mm	Modulo 6 mm	Modulo 8 mm
167	-	0,7	-	-	-	-	-
250	-	-	1,5	-	-	-	-
333	-	1,4	-	-	-	-	-
480	-	1,9	2,7	4,7	-	-	21,0
500	1,3	2,1	3,0	-	6,5	9,9	-
506	-	-	-	5,4	-	-	-
960	-	-	-	-	-	-	42,0
1000	2,5	4,1	5,9	10,7	13,1	19,9	-
1500	3,8	6,2	8,9	-	19,5	27,1	-
2000	5,0	8,2	11,0	21,4	26,0	36,2	-
Peso delle cremagliere a dentatura dritta [kg]							
Lunghezza [mm]	Modulo 1,5 mm	Modulo 2 mm	Modulo 3 mm	Modulo 4 mm	Modulo 5 mm	Modulo 6 mm	Modulo 8 mm
167 - 2000	su richiesta						

Tabella 8: Peso

### 9.2 Indicazioni per il montaggio delle cremagliere

#### 9.2.1 Panoramica delle viti a testa cilindrica necessarie

Vite a testa cilindrica EN ISO 4762, classe di resistenza 12.9		
Foro [mm]	Filettatura	Coppia di serraggio [Nm]
Ø 7	M6	15,4
Ø 10	M8	37,3
Ø 12	M10	73,4
Ø 14	M12	126
Ø 18	M16	310
Ø 22	M20	604

Tabella 9: Viti a testa cilindrica

### 9.2.2 Panoramica delle spine cilindriche

Spina cilindrica con filettatura interna Forma A secondo DIN 7979 o EN ISO 8735	
Foro [mm]	Dimensioni spine cilindriche
Ø 5,7	6 m6
Ø 7,7	8 m6
Ø 9,7	10 m6
Ø 11,7	12 m6
Ø 15,7	16 m6
Ø 19,7	20 m6

Tabella 10: Spine cilindriche per montaggio standard della cremagliera

### 9.3 Indicazioni per l'accoppiamento a letto macchina (INIRA® pinning)

Per questo tipo di cremagliera **non** è prevista la spinatura con INIRA® pinning.

### 9.4 Altezza massima dei bordi di battuta sul bancale della macchina

Per questo tipo di cremagliera **non** è definita un'altezza massima dei bordi di battuta.

### 9.5 Scostamento di parallelismo consentito della superficie di montaggio

Modulo cremagliera [mm]	Scostamento di parallelismo [µm]		
	Requisiti di precisione di posizionamento e uniformità di rotazione		
	elevato	normale	basso
1,5 – 8	10	15	30

Tabella 11: Scostamento di parallelismo delle superfici di montaggio

### 9.6 Scostamento ammissibile del rullino sul punto di giunzione tra cremagliere

Modulo cremagliera [mm]	Scostamento della misura sui rullini [µm]		
	Requisiti di precisione di posizionamento e uniformità di rotazione		
	elevato	normale	basso
1,5	10	15	25
2	10	15	30
3	15	20	40
4	15	20	45
5	20	25	45
6	20	25	50
8	20	30	55

Tabella 12: Scostamento consigliato della misura sui rullini tra due vani interdentali adiacenti sul punto di transizione tra cremagliere

### 9.7 Scostamento ammissibile sulla misura dei rullini lungo un asse

Modulo cremagliera [mm]	Scostamento di misura sui rullini [ $\mu\text{m}$ ]		
	Requisiti di precisione di posizionamento e uniformità di rotazione		
	elevato	normale	basso
1,5	30	45	80
2	30	45	85
3	35	50	100
4	40	55	110
5	40	60	120
6	40	60	120
8	50	70	130

Tabella 13: Scostamento consigliato per la misura dei rullini lungo un asse

### 9.8 Panoramica degli accessori per il montaggio

Modulo cremagliera [mm]	Calibro di montaggio		Rullino di riferimento	
	Taglia	Numero d'ordine	Diametro [mm]	Numero d'ordine
1,5	ZMT 150	20064154	2,5 $^{0}/_{-0,002}$	20006839
2	ZMT 200	20020582	3,5 $^{0}/_{-0,002}$	20001001
3	ZMT 300	20021966	5,0 $^{0}/_{-0,002}$	20000049
4	ZMT 400	20037466	7,0 $^{0}/_{-0,002}$	20038001
5	ZMT 500	20037469	9,0 $^{0}/_{-0,002}$	20038002
6	ZMT 600	20037470	10,0 $^{0}/_{-0,002}$	20038003
8	ZMT 800	20052289	14,0 $^{0}/_{-0,002}$	20052298

Tabella 14: Accessori per il montaggio

### 9.9 Lubrificanti per preoliatura / disaerazione / prelubrificazione

Utilizzo	Versione	Quantità	Lubrificante	Denominazione	Numero d'ordine
Disaerazione / Prelubrificazione	Cartuccia per pistola di ingrassaggio	400 cm <sup>3</sup>	G11	LGC 400-05	20058111
Disaerazione / Prelubrificazione	Cartuccia per pistola di ingrassaggio	400 cm <sup>3</sup>	G12	LGC 400-06	20058112
Disaerazione / Prelubrificazione	Cartuccia per pistola di ingrassaggio	400 cm <sup>3</sup>	G13	LGC 400-07	20058113
Preoliatura	Lattina	1 litro	G11 / G13	LUO 1000-11	20074218
Preoliatura	Tanica	5 litri	G11 / G13	LUO 5000-11	20074219
Preoliatura	Lattina	1 litro	G12	LUO 1000-12	20074353
Preoliatura	Tanica	5 litri	G12	LUO 5000-12	20074354

Tabella 15: Lubrificanti

### 9.10 Coppie di serraggio per dimensioni filettatura standard nel settore macchine utensili

Le coppie di serraggio indicate per le viti senza testa e i dadi sono valori che 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 indicati sono arrotondati sulla base di standard convenzionali.

- 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
<b>8.8 / 8</b>	1,15	2,64	5,2	9,0	21,5	42,5	73,5	118	180	258	362	495	625
<b>10.9 / 10</b>	1,68	3,88	7,6	13,2	32,0	62,5	108	173	264	368	520	700	890
<b>12.9 / 12</b>	1,97	4,55	9,0	15,4	37,5	73,5	126	202	310	430	605	820	1040

Tabella 16: Coppie di serraggio

**Cronologia delle revisioni**

Revisione	Data	Commento	Capitolo
01	23.08.01	Nuova versione	Tutti
02	18.10.05	Codice d'ordine	4.5
03	10.11.06	Revisione	Tutti
04	14.12.06	Dati tecnici	Tutti
05	28.04.08	Aggiunto il capitolo "Lubrificatore"	11
06	22.04.09	Eliminato il capitolo "Lubrificatore"	11
07	16.12.10	Dati tecnici	Tutti
08	20.07.11	Revisione	Tutti
09	19.09.13	Nuova avvertenza di sicurezza	3.3.1
10	21.10.16	Rielaborazione; nuova linea di prodotti	Tutti
11	28.02.17	Revisione	5.4.3
12	15.04.2019	Revisione INIRA pinning	Tutti
13	13.10.2022	Sistema di lubrificazione	5.9, 9



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany  
Tel. +49 7931 493-0 · [info@wittenstein.de](mailto:info@wittenstein.de)

**WITTENSTEIN – tutt'uno con il futuro**

**[www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)**