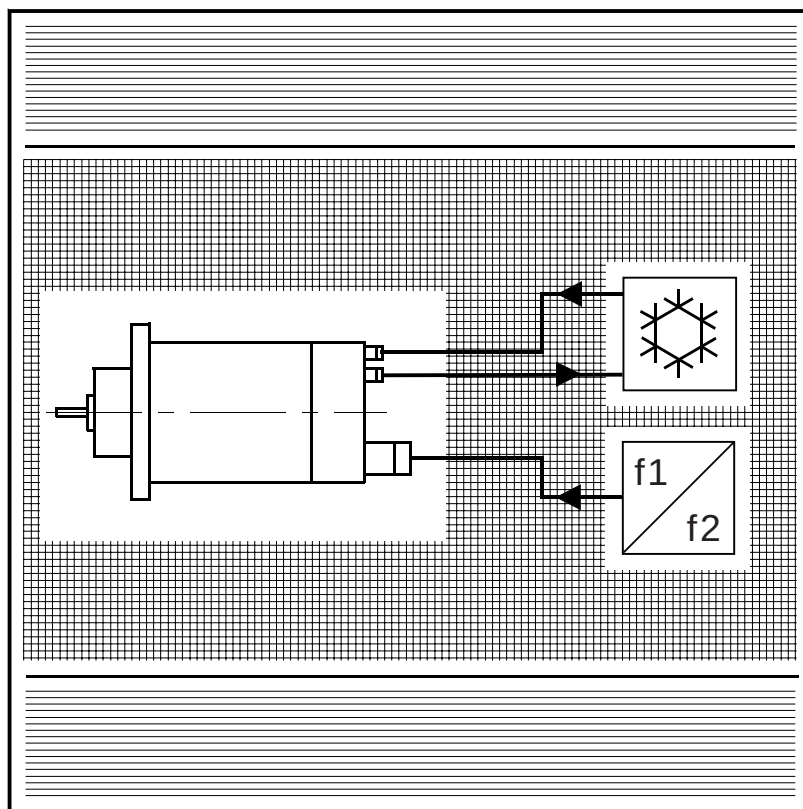


Istruzioni per l'uso

Mandrini ad alta frequenza GMN

HCS 220 - 7500 / 24

**con ingrassaggio continuo e
cambio automatico dell'utensile**



INTRODUZIONE

I mandrini ad alta frequenza GMN sono prodotti di precisione di ottima qualità.

Se trattati a regola d'arte e impiegati in modo corretto se ne ottiene un funzionamento migliore ed una durata più lunga.

Le istruzioni per l'uso del mandrino devono perciò essere lette, capite e osservate da tutti i dipendenti e operatori addetti (personale di operazione e manutenzione).

Le presenti istruzioni per l'uso sono valide per

mandrini ad alta frequenza GMN HCS 220 - 7500 / 24

N. articolo GMN: 103 88 77 R

con ingrassaggio continuo e
cambio automatico dell'utensile (HSK 80)

Cliente:

Dati dell'ordine:

Numero dell'ordine:

Numero di matricola del mandrino:

1	Avvertenze basilari	5
2	Avvertenze di sicurezza	7
3	Descrizione del mandrino	9
	3.1 Equipaggiamento del mandrino	9
	3.2 Componenti di alimentazione per l'esercizio del mandrino	11
4	Montaggio del mandrino	12
	4.1 Denominazione del modello del mandrino	12
	4.2 Conservare e trasportare il mandrino	13
	4.3 Montaggio del mandrino	15
	4.4 Allacciare il mandrino	17
	4.5 Allacciamento del mandrino nel rispetto della compatibilità elettromagnetica	22
5	Impostare le caratteristiche di esercizio	25
	5.1 Alimentazione di aria compressa	25
	5.2 Lubrificazione dei supporti del mandrino	26
	5.3 Raffreddamento	27
	5.4 Azionamento	31
	5.5 Cambio automatico dell'utensile	36
	5.6 Controllo del cambio dell'utensile	40
	5.7 Chiusura a tenuta con barriera pneumatica	45
	5.8 Pulizia del cono	46
	5.9 Alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino	47
	5.10 Comando	52
	5.11 Monitoraggio	53
6	Utensili	54
	6.1 Generalità	54
	6.2 Portautensile HSK	57

continua

7	Esercizio del mandrino	58
7.1	Prima messa in esercizio	58
7.2	Messa in esercizio dopo pause di inattività	62
7.3	Procedimento di disinserimento	63
7.4	Misure in caso di anomalia	64
8	Manutenzione	65
8.1	Indicazioni generali	65
8.2	Avvertenze per manutenzione e riparazione	66
9	Appendice	73

Uso proprio

I mandrini portamolai, portafresa e portapunta della GMN sono concepiti per il montaggio e per il funzionamento in macchine utensili per la lavorazione ad asportazione di truciolo di materiali come metallo, legno e materie plastiche con utensili adatti. L'uso è considerato proprio solo se vengono inseriti degli utensili idonei per il mandrino, che devono essere rispettivamente usati in modo proprio.

Obbligo dell'utilizzatore

Il funzionamento sicuro e la durata del mandrino dipendono da un maneggio a regola d'arte e da un impiego in modo proprio. L'utilizzatore si assume la responsabilità per il corretto montaggio ed esercizio del presente mandrino per mezzo di personale qualificato ed istruito secondo le indicazioni di queste istruzioni per l'uso.

Per questo motivo le istruzioni per l'uso del mandrino vanno lette, intese e rispettate da tutte le persone addette (personale di operazione e manutenzione). Vanno inoltre applicate le norme antinfortunistiche e le direttive di sicurezza in vigore nell'ambito di impiego del mandrino.

Le istruzioni per l'uso vanno conservate presso il mandrino.

Responsabilità e garanzia

In caso di uso improprio del mandrino, mancata osservanza delle istruzioni per l'uso, delle norme antinfortunistiche e delle disposizioni di sicurezza, nonché per modifiche al mandrino non autorizzate dalla GMN, essa non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni a persone e cose ed esclude la garanzia per le caratteristiche assicurate di impiego del mandrino.

Assistenza e consulenza

Rimaniamo volentieri a vostra disposizione per aiutarvi in caso di problemi e per darvi consigli.

Per eventuali richieste, vi preghiamo di rivolgervi al servizio di assistenza mandrini del produttore o a una rappresentanza con servizio di riparazione della GMN (vedi appendice).

Riparazioni

Il montaggio e lo smontaggio del mandrino richiedono l'uso di utensili speciali e di una grande esperienza. Le riparazioni vanno effettuate solo da personale specializzato e istruito, equipaggiato con utensili appropriati.

Tenete presente che smontando il mandrino perdete ogni diritto di garanzia.

Per riparazioni si raccomanda di inviare il mandrino al servizio di assistenza mandrini della GMN.

Costruttore del mandrino

Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG
Äußere Bayreuther Straße 230
D - 90411 Norimberga
Telefono: 0911 / 5691 - 600
Telefax: 0911 / 5691 - 699
E-mail: vertrieb.spi@gmn.de
Internet: <http://www.gmn.de>

Diritti d'autore

I diritti d'autore per queste istruzioni per l'uso sono riservati a

© **Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG.**

Non è ammessa la riproduzione, la distribuzione o l'utilizzo a scopo concorrenziale delle istruzioni per l'uso o di parti di esse. Salvo modifiche..

Edizione

Le istruzioni per l'uso corrispondono allo stato tecnico del mandrino al momento della consegna. La data di edizione appare in alto a destra di ogni pagina delle istruzioni per l'uso, con riferimento al mese e all'anno.

I mandrini sono mezzi di produzione per l'impiego in impianti industriali con corrente ad alta tensione. Durante l'esercizio, tali mezzi di produzione presentano delle parti pericolose sotto tensione e parti rotanti in movimento. Possono perciò causare danni gravissimi alle persone e alle cose, per es. se le coperture vengono tolte o aperte in modo non consentito, in caso di uso improprio, di operazione errata o di manutenzione insufficiente.

Nell'operazione del mandrino vanno rispettate le **norme antinfortunistiche** e le **direttive di sicurezza** in vigore per il rispettivo ambito di applicazione.

L'**uso proprio** del mandrino e della macchina utensile va assolutamente osservato.

I **limiti di impiego** del mandrino vanno rispettati.

La macchina utensile deve essere adatta per il montaggio del mandrino e deve essere dotata di **dispositivi di protezione** in modo tale da poter escludere con sicurezza, secondo lo stato attuale della tecnica, danni alle persone a causa di pericoli inevitabili risultanti dal mandrino (per es. parti rotanti).

Cambiamenti rispetto al funzionamento normale (temperature, vibrazioni, rumori insoliti, intervento del dispositivo di controllo, ecc.) segnalano che il funzionamento del mandrino non è corretto.

In caso di dubbio disinserire la macchina e informare il personale addetto alla manutenzione!

Nel caso di **lavorazione ad alta velocità** aumenta il potenziale di rischio a causa delle alte velocità periferiche e delle risultanti energie delle parti rotanti (albero del mandrino e utensile) rispetto alla lavorazione convenzionale. I dispositivi di protezione devono essere adattati a questo maggiore potenziale di rischio.

Gli **utensili** rispettivamente con movimento irregolare e non equilibrati possono comportare vibrazioni troppo elevate e avere come conseguenza la rottura dell'utensile. A questo proposito si vedano le avvertenze nei capitoli 6.1 e 6.2.

I mandrini GMN della serie HC... con cambio automatico dell'utensile devono essere messi in funzione solo con una combinazione consentita utensile/portautensile e avviati solo con utensile bloccato.

Osservate le avvertenze per la manutenzione nel Cap. 8.

Simboli di sicurezza e di avvertenza usati nelle istruzioni per l'uso



Questo simbolo indica un pericolo imminente per l'incolumità delle persone.

La mancata osservanza di tali avvertenze può avere delle gravi conseguenze per la salute con lesioni anche mortali.



Questo simbolo indica delle avvertenze importanti per maneggiare il mandrino a regola d'arte.

La mancata osservanza di tali avvertenze può comportare danni alla macchina o all'ambiente.



Questo simbolo indica suggerimenti per l'impiego ed informazioni particolarmente utili. Vi aiutano a utilizzare le funzioni del mandrino in maniera ottimale.

3.1 Equipaggiamento del mandrino

- Azionamento: presa diretta con motore sincrono integrato

traduttore del numero dei giri per il controllo del numero dei giri del mandrino
- Raffreddamento: raffreddamento liquido

controllo della temperatura dell'avvolgimento del motore con sonde termiche (KTY)
- Lubrificazione dei supporti del mandrino: ingrassaggio continuo
- Sistema automatico di cambio utensili: portautensile HSK

il dispositivo di serraggio blocca l'utensile durante il processo di lavorazione

pacco di molle per la produzione della forza di presa necessaria

gruppo idraulico per lo sblocco dell'utensile

controllo del procedimento di cambio dell'utensile con trasduttore di posizione analogico e interruttore di prossimità induttivo

- Chiusura a tenuta con
barriera peumatica : impedisce la penetrazione di particelle di
impurità e lubrorefrigerante nel mandrino
- Pulizia del cono: il sistema impedisce depositi di impurità sulle
superfici di accoppiamento dell'utensile
durante il cambio dell'utensile
- Alimentazione del
lubrorefrigerante
attraverso l'albero
del mandrino: permette la dissipazione del calore generato
durante la lavorazione nella zona di taglio
degli utensili

3.2 Componenti di alimentazione per l'esercizio del mandrino

- Azionamento: **inverter (1)**
- Raffreddamento: **gruppo di raffreddamento (2)**
per il raffreddamento del motore del mandrino
del gruppo anteriore del supporto
- Cambio utensile: **alimentazione idraulica (3)**
controllo del numero dei giri (D)
- Controllo del
cambio utensile: dispositivo(-i) di valutazione per trasduttore
di posizione analogico e interruttore di
prossimità induttivo
- Barriera pneumatica: alimentazione di aria compressa
controllo dell'aria compressa
- Pulizia del cono: alimentazione di aria compressa
controllo dell'aria compressa
- Alimentazione del lubro-
refrigerante attraverso
l'albero del mandrino: alimentazione del lubrorefrigerante
monitoraggio del lubrorefrigerante

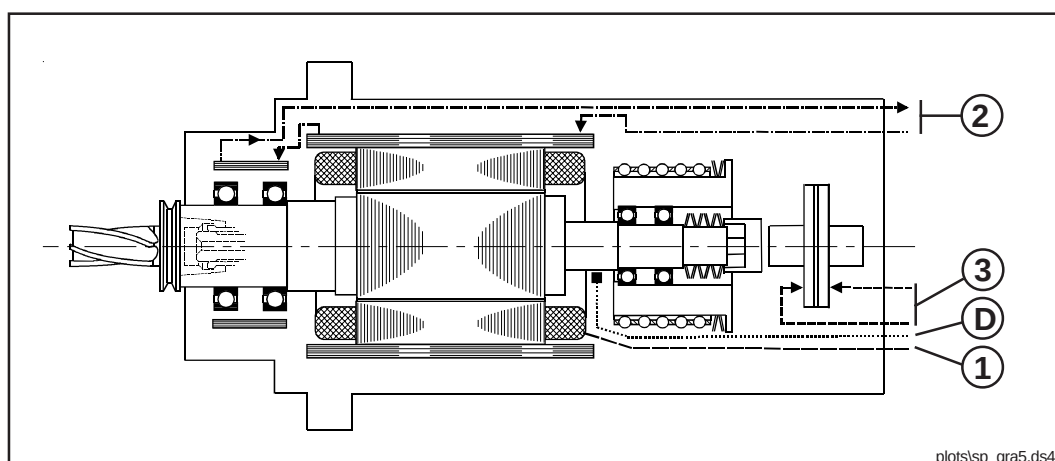


Figura 3.2.1

Rete di alimentazione del mandrino (schema di principio)

4.1 Denominazione del modello del mandrino

All'esterno di ogni mandrino GMN ad alta frequenza sono incise la denominazione del modello e la targhetta di identificazione che riporta i dati elettrici di esercizio del mandrino (vedi Fig. 4.1.1).



Tutti i dati della targhetta di identificazione devono corrispondere a quelli del rispettivo certificato di prova!

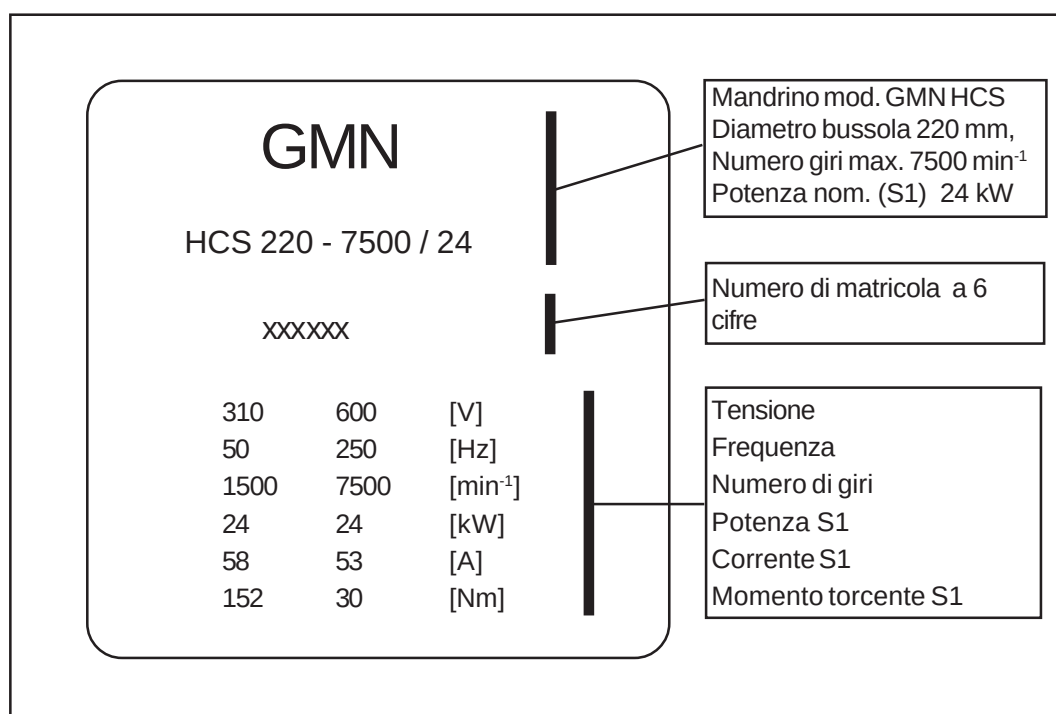


Figura 4.1.1

Denominazione del modello, targhetta di identificazione

4.2 Conservare e trasportare il mandrino

- Se possibile, conservare il mandrino nel suo imballaggio di trasporto.
- Il luogo di deposito del mandrino deve essere asciutto e privo di polvere e di sporco. La temperatura ambiente del deposito deve rimanere tra 10°C e 35°C e non variare molto.
- Nel caso di conservazione del mandrino in magazzino per più di tre mesi l'albero del mandrino deve essere ruotato manualmente ad intervalli regolari (da 5 a 10 giri).
- La qualità del luogo di deposito e gli influssi ambientali (per es. umidità dell'aria, temperatura ecc.) possono alterare le proprietà di lubrificazione del lubrificante in caso di lunghi periodi di deposito (oltre i 2 anni).
- Togliere il mandrino dall'imballaggio di trasporto possibilmente solo sul luogo di montaggio.
Osservare i punti di sollevamento del carico del mandrino nella Fig. 4.2.1.
- La bussola del mandrino presenta 2 filetti esterni M10. In questi filetti sono o possono essere avvitati dei golfari (vedi Fig. 4.2.1) che consentono di sollevare il mandrino servendosi di mezzi di trasporto adatti.
Togliere i golfari prima di montare il mandrino al rispettivo supporto.

- **Peso del mandrino :**

ca. 140 kg



Non sollevare il mandrino fissato al relativo albero e/o agli avvitamenti di attacco o al gruppo per lo sblocco dell'utensile!

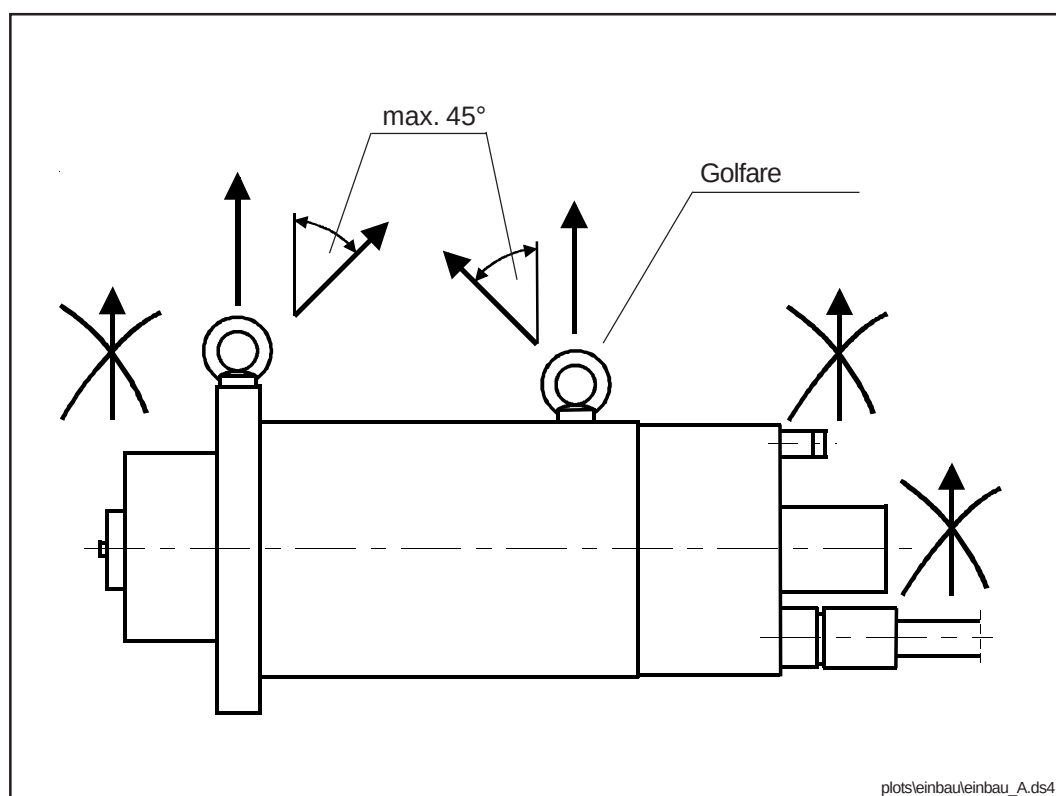


Figura 4.2.1

Sollevare il mandrino

4.3 Montaggio del mandrino

Proteggere il mandrino dagli scossoni!

Sede del mandrino: fori cilindrici adattai diametri di serraggio della bussola del mandrino $\varnothing 220_{h5}$ e $\varnothing 219_{h5}$ (vedi Fig. 4.3.1)

Lunghezza di serraggio: davanti: ca. 35 mm dalla flangia del mandrino
dietro: ca. 40 mm
(vedi Fig. 4.3.1)

Posizione di montaggio: orizzontale

- Osservate le tolleranze di posizione fra la superficie di avvitamento flangiata del supporto del mandrino ed i fori di alloggiamento indicate in figura 4.3.1.
Realizzare i diametri dei fori di alloggiamento in modo tale che il mandrino vi possa essere montato in maniera stabile ma senza distorsioni.
- Durante il montaggio si devono evitare gli urti contro il dado dell'albero mobile, l'albero ed il corpo del mandrino, pena il danneggiamento dei cuscinetti a sfera.
- Le viti e gli altri elementi di serraggio non devono premere direttamente sulla bussola del mandrino per non deformare le sedi e gli anelli dei supporti.
- Oliare i diametri di serraggio prima del montaggio per facilitarne lo smontaggio.
- Durante le operazioni di montaggio accertarsi che gli attacchi per le perdite L(D), L(LE) e L(S) siano rivolti verso il basso e che si trovino nel punto più in basso del mandrino.

- Spingere il mandrino nel relativo supporto.
- Avvitare la flangia del mandrino al supporto.

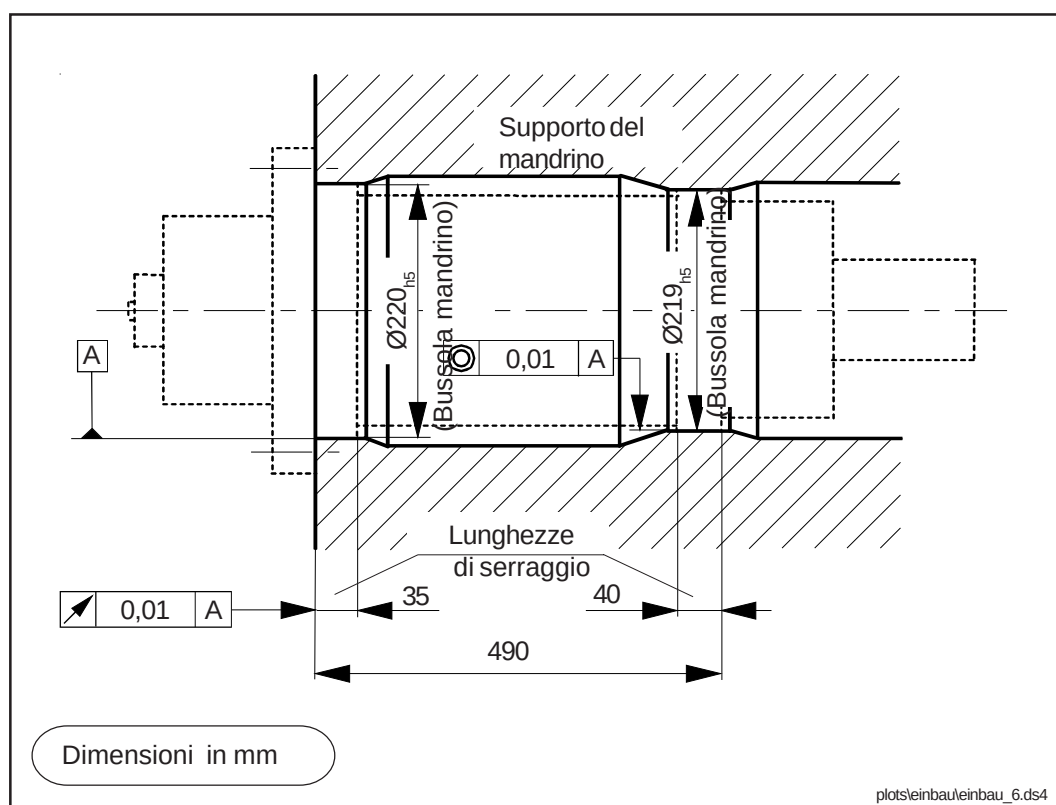
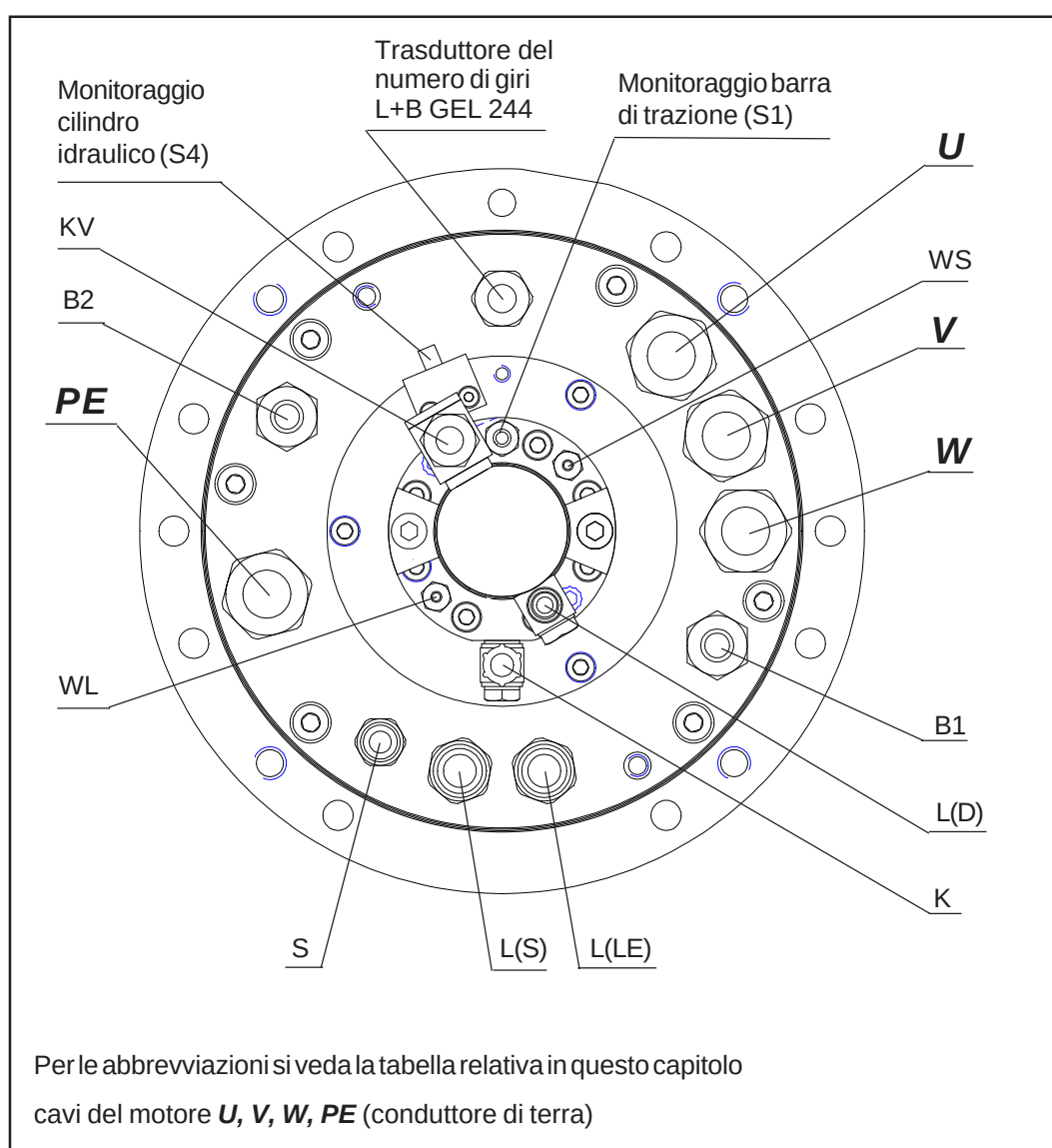


Figura 4.3.1

Sede del mandrino

4.4 Allacciare il mandrino

- Togliere il/i coperchio/i di protezione
- Rimuovere e conservare le chiusure di trasporto e i tappi a vite sul lato di allacciamento del mandrino.
- Allacciare tutte le tubazioni al mandrino.



Lato di allacciamento del mandrino / posizione dei collegamenti di alimentazione

Le lettere di riferimento della seguente tabella sono incise sul lato di allacciamento del mandrino (vedi anche Fig. 4.4.1).

Tabella delle lettere di riferimento:

Attacco (incisione)	Funzione	Awitamento
B1	Raff. mandrino, mandata	ERMETO GER GE 12-PLR-ED
B2	Raff. mandrino, ritorno	ERMETO GE 12-PLR-ED
K	Pulizia cono	LEGRIS WKL R 1/8 x 8
KV	Alimentazione lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino	ERMETO SWVE 10-PLR
L(D)	Perdita lubrorefrigerante, raccordo rotante	ERMETO SWVE 8-LLR
L(LE)	Perdita lubrorefrigerante, gruppo di sblocco	LEGRIS R 3/8 x 12
L(S)	Perdita lubrorefrigerante, mandrino	LEGRIS R 3/8 x 12
S	Barriera pneumatica	LEGRIS R 1/8 x 6
WL	Sbloccare l'utensile	ERMETO GE 6-PLM-ED
WS	Serrare l'utensile	ERMETO GE 6-PLM-ED

Tabella 4.4.1



Qualità delle tubazioni

I tubi flessibili devono essere elastici e non sottoposti a tensione!

- Tubi flessibili secondo
DIN 73 378 o NFE 49100
(= Tubi flessibili con diametri
esterni tollerati): per terminali maschio LEGRIS
K, L(LE), L(S), S
- Tubazioni ad alta pressione: per raccordi ERMETO
B1^{*)}, B2^{*)}, KV, L(D)^{*)}, WL, WS

^{*)} Sugli attacchi B1, B2 e L(D) sono sufficienti tubazioni a bassa pressione adatte agli avvitamenti ERMETO.

- Eseguire il collegamento elettrico del mandrino.
 - Senza connettore: - cavi del motore, conduttore di terra
 - Con connettori: - trasduttore del numero di giri L+B GEL 244
 - trasduttore analogico di posizione S1 (monitoraggio barra di trazione)
 - interruttore di prossimità S4 (monitoraggio cilindro idraulico)

1. Motore

Cavi del motore U, V, W e conduttore di terra PE con estremità libere (vedi Fig. 4.4.1).

2. Trasduttore analogico di posizione S1 (monitoraggio barra trazione)

Connettore su sistema elettronico sensori OTT (uscita)

Figura 4.4.2

1	da +15 a +30 V
2	Segnale da 4 a 20 mA o da 2 a 10 V
3	Segnale GND 0 V
4	GND 0 V
	Schermo

3. Interruttore di prossimità S4 (monitoraggio cilindro idraulico)

Connettore a 3 poli

Figura 4.4.3

1	+
3	-
4	
	Segnale

4. Traduttore del numero di giri LENORD + BAUER GEL 244

Cavo di collegamento adatto per la connessione all'inverter:

cavo SIEMENS 6FX2002-2CA31-... o 6FX4002-2CA31-...

Figura 4.4.4

	Connettore	Prolunga del cavo	Sensore
A+	1	GN/BK	PK
A-	2	YE/BK	BK
B+	11	BU/BK	WH
B-	12	RD/BK	BN
R+	3	RD	GY
R-	13	BK	YE
+5V	10	BN/GN	RD
0V	7	WH/GN	BU
Sens	16	BU	GN
KTY+	8	GN	BN
KTY-	9	BN	WH



Gli attacchi ad innesto e ad avvitamento del mandrino devono essere modificati solo previo accordo con GMN!



Ci si deve assicurare che il mandrino sia separato galvanicamente dall'inverter, nel momento in cui ci sia la possibilità che l'operatore tocchi l'albero del mandrino o l'utensile serrato!

Fate attenzione che il senso di rotazione dell'albero del mandrino corrisponda a quello prescritto per l'utensile adoperato!

Pericolo di infortunio!

In caso di senso di rotazione errato si devono scambiare due fasi.

4.5 Allacciamento del mandrino nel rispetto della compatibilità elettromagnetica

Negli stati della Comunità Europea la legge prevede il rispetto della direttiva CE 89/336/CEE sulla Compatibilità Elettromagnetica (CEM) per l'impiego di impianti elettrici.

Il sistema di azionamento del mandrino ad alta frequenza/ l'inverter/ i cavi di collegamento rientrano in questo ambito di applicazione.

L'esecuzione delle seguenti indicazioni di allacciamento e di montaggio garantisce un collegamento del mandrino nel rispetto della compatibilità elettromagnetica.

Escludiamo tuttavia una garanzia, in quanto GMN non può influire in alcun modo sulla qualità dei componenti utilizzati e sull'esecuzione dell'installazione.

Indicazioni di allacciamento e di montaggio:

- Montare solo inverter omologati CEM.
- Va osservata in particolare l'installazione nel rispetto della compatibilità elettromagnetica dell'inverter (vedi istruzioni per l'uso e per l'installazione del produttore dell'inverter).
- Per il mandrino si devono usare cavi di collegamento schermati. All'interno del cavo di collegamento le linee dell'energia devono essere posate schermate dalle linee dei segnali, cioè i due tipi di linee devono disporre ciascuna di uno schermo.
La figura 4.5.1 mostra un esempio di struttura di un cavo di collegamento per il mandrino che rispetti la compatibilità elettromagnetica.
- Il cavo di collegamento per il mandrino va mantenuto il più corto possibile (vedi Fig. 4.5.2).
- La scatola della spina con avvitamento dell'estremità del cavo sul lato del mandrino e rispettivamente la scatola della spina e il raccordo a vite a tenuta dell'armadio elettrico devono avere qualità di conduttore elettrico (versione in metallo) e devono rendere possibile un ampio collegamento degli schermi di cavo.

- Gli strati di vernice dell'armadio elettrico applicati nella zona del raccordo a vite devono essere tolti o l'avvitamento del cavo va eseguito in maniera tale che, nel serrarlo, lo strato di vernice isolante venga tagliato (usare avvitamenti adeguati alla compatibilità elettromagnetica).

Su richiesta la GMN fornisce cavi di collegamento per mandrini nel rispetto della compatibilità elettromagnetica completamente confezionati ed inverter

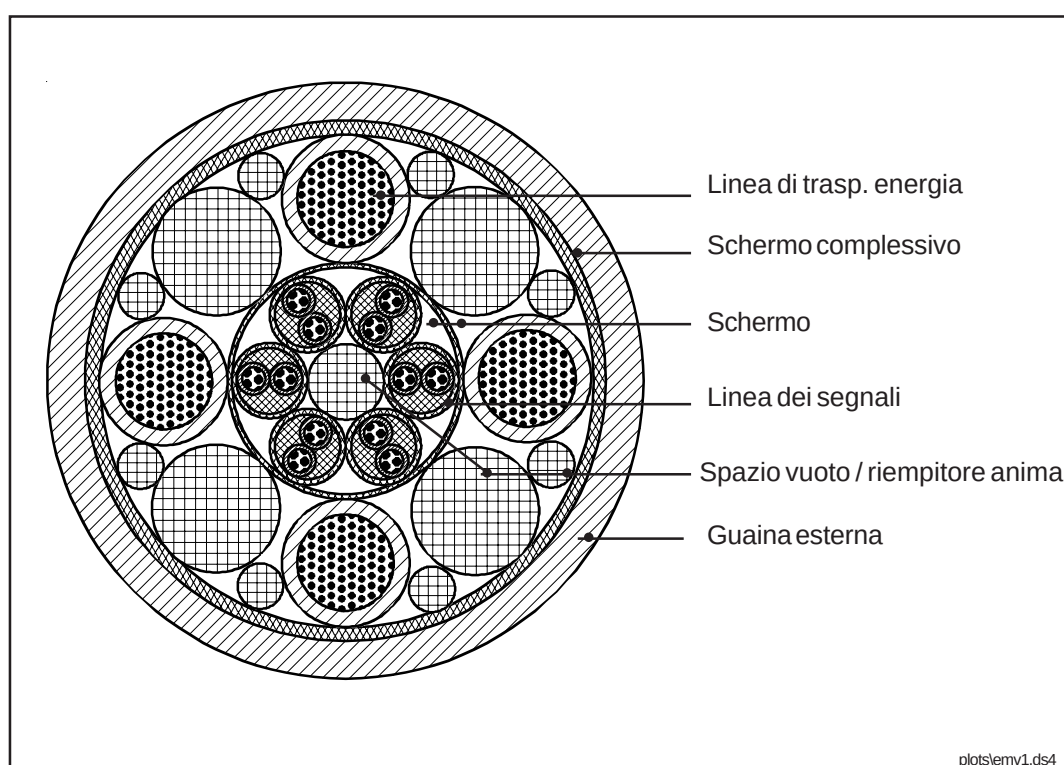
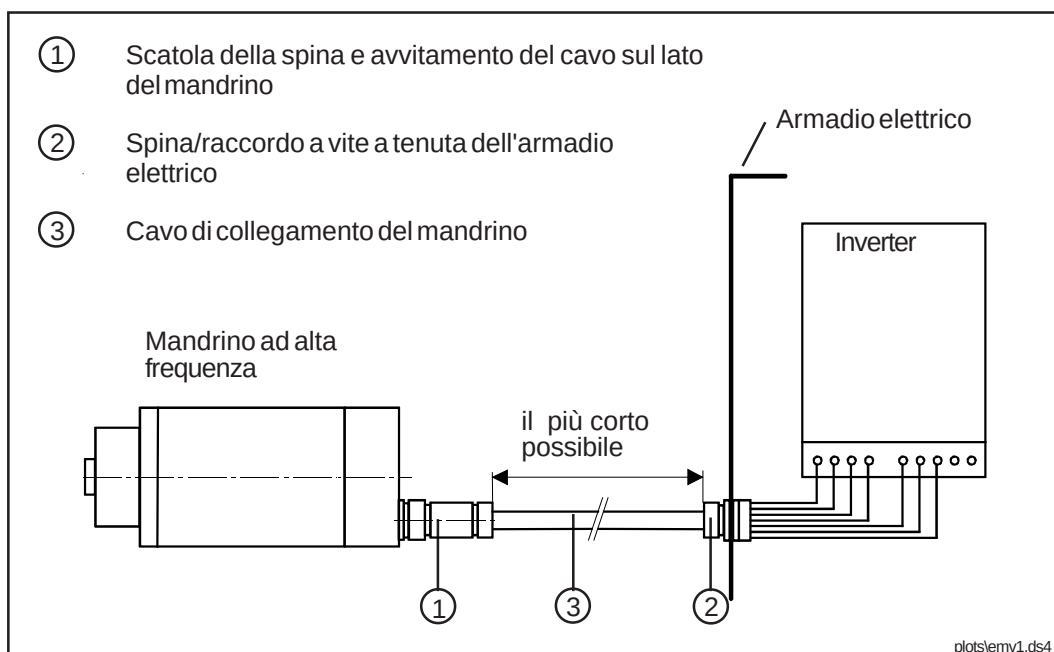


Figura 4.5.1

Struttura di un cavo di collegamento per mandrini nel rispetto della compatibilità elettromagnetica (esempio)

Figura 4.5.2



Rappresentazione di principio dell'allacciamento del mandrino (elettrico)

Le caratteristiche di esercizio indicate di seguito, nonché le funzioni di comando e di controllo, devono essere impostate e garantite prima della messa in esercizio descritta nel Cap. 7.



In ogni caso si devono confrontare i valori indicati con quelli del certificato di prova. Per l'impostazione sono sempre determinanti i valori indicati nel certificato di prova del mandrino!

5.1 Alimentazione di aria compressa

Il fabbisogno di aria compressa dipende dalla dotazione del mandrino da alimentare (barriera pneumatica, pulizia del cono...). I valori indicativi per il consumo dell'aria vengono riportati nei rispettivi capitoli.



È importante che i valori di pressione dell'aria richiesti per le singole funzioni vengano raggiunti in tutti gli stati di esercizio.

L'aria compressa per l'alimentazione del mandrino deve corrispondere ai requisiti della norma **ISO 8573**:

Tabella 5.1.1

Contenuto particelle:	categoria 3,	max. dimensioni paricelle 5 µm
		max. contenuto particelle 5 mg/m ³
Punto di rugiada	categoria 4,	max. punto di rugiada
in pressione:		in pressione + 3 °C
Concentrazione olio:	categoria 3,	max. concentrazione 1 mg/m ³

5.2 Lubrificazione dei supporti del mandrino

Se il mandrino viene tenuto a lungo in magazzino osservate le avvertenze al Cap. 4.2 „Conservare e trasportare il mandrino“.

Per la prima messa in esercizio eseguire il procedimento di rodaggio del mandrino come descritto al Cap. 7.1 “Prima messa in esercizio”.

Dopo la prima messa in esercizio del mandrino la lubrificazione dei relativi supporti non richiede manutenzione.

5.3 Raffreddamento

Il mandrino deve essere raffreddato per eliminare il calore di dispersione del motore del mandrino e del supporto.

- Mandata refrigerante: collegamento mandrino B1
- Ritorno refrigerante: collegamento mandrino B2
- Pressione del refrigerante prima del mandrino (B1): max. 5 bar
- Differenza di pressione B1/B2: da 2 a 4 bar in base al flusso di refrigerante richiesto (vedi Fig. 5.3.1)
- Temp. ottimale del refrigerante in entrata: da 20 a 25 °C
- Temp. massima del refrigerante in entrata: 35 °C
- Temp. minima del refrigerante in entrata: dipende dalla temperatura ambiente (UT)
 $UT \geq 20\text{ °C}: t_{\min} \geq 20\text{ °C}$
 $UT < 20\text{ °C}: t_{\min} \geq UT,$
 ma almeno 10 °C
- Fabbisogno potenza refr.: ca. 15 % della potenza nominale del mandrino per modalità operativa S6-60 %
 ca. 20 % della potenza nominale del mandrino per modalità operativa S1
- Grado di filtraggio del refrigerante: < 300 µm

- Refrigerante:
 1. acqua con additivi anticorrosione
p. e.: Aral Sarol 350
 Henkel P3 - Prevox 6710
 Schilling Varidos Top

Rapporto di miscela: da 1 a 3% in acqua
 - o:
 2. acqua con additivi anticorrosione e antigelo
a base di glicole (p.e. prodotti anti-
corrosione e antigelo reperibili in
commercio per impianti di raffreddamento
veicoli)
Rapporto di miscela: secondo le
indicazioni del produttore

È importante una sufficiente protezione
anticorrosione, le caratteristiche antigelo
sono in genere senza importanza in caso di
uso in macchine utensili.

Avvertenze:

1. Percentuali maggiori di additivi anticorrosione e antigelo diminuiscono l'effetto del refrigerante. In casi estremi è quindi possibile che la potenza nominale del mandrino non venga raggiunta nonostante la temperatura ottimale del refrigerante.
2. Il pH del refrigerante impiegato dovrebbe essere compreso fra 8 e 9.
pH < 8: formazione di ruggine (ferro)
pH > 9: corrosione dell'alluminio
3. L'indicazione sulla potenza nominale del mandrino si riferisce ad una temperatura del refrigerante da 20 a 25°C. In caso di temperature oltre i 25°C la potenza nominale del mandrino potrebbe non essere raggiunta.

4. Se si usano refrigeratori ad aria e acqua, fare attenzione che non venga superata la temperatura massima consentita del refrigerante in entrata (35°C), anche in caso di elevate temperature ambientali.
5. Nel dimensionare la portata della pompa del refrigerante tenere conto delle perdite di pressione nei raccordi a vite e nelle tubazioni del refrigerante.
Se si usano additivi anticorrosione e antigelo a base di glicole tenere presente che la viscosità del refrigerante aumenta con l'aumentare della concentrazione nell'acqua. Possono perciò essere necessarie una maggiore differenza di pressione tra entrata refrigerante (B1) / uscita refrigerante (B2) dal mandrino e una maggiore portata della pompa del refrigerante.

La Fig 5.3.1 presenta i dati sulla portata nominale del refrigerante attraverso il mandrino in dipendenza del rendimento nominale del mandrino.

Cercare di ottenere il valore corrispondente per la portata nominale nel dimensionare la portata della pompa del refrigerante.



Per garantire un raffreddamento sufficiente del mandrino non si deve scendere al di sotto dei valori minimi di portata!

Si consiglia perciò il montaggio di un flussostato nella tubazione di ritorno del refrigerante.

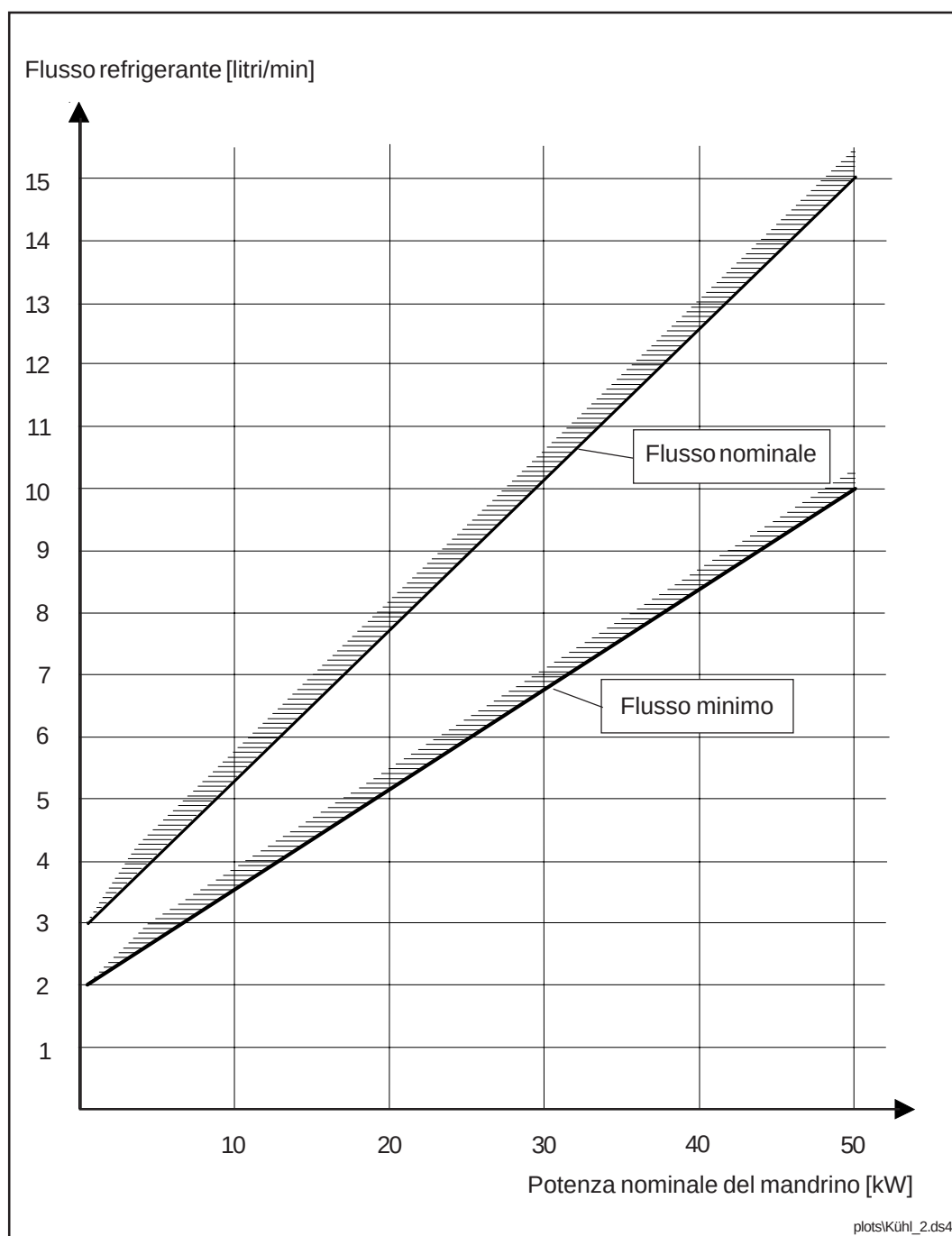


Figura 5.3.1

Flusso del refrigerante

5.4 Azionamento

I dati di esercizio degli inverter usati devono essere impostati secondo il motore di azionamento montato nel mandrino (motore sincrono) e l'esercizio del mandrino.

Alla messa in esercizio i parametri di esercizio vengono programmati nell'inverter con i dati di impostazione dell'inverter (vedi scheda tecnica in appendice) e le indicazioni della linea caratteristica di frequenza/tensione prescritti dalla tabella 5.4.1.

Il sistema inverter (con regolatore integrato) e motore del mandrino, insieme al trasduttore del numero di giri montato nel mandrino e la sonda termica negli avvolgimenti del motore (tipo KTY), offre un circuito di regolazione con dati di esercizio prescritti (si veda lo schema di principio nella Fig 5.4.1).

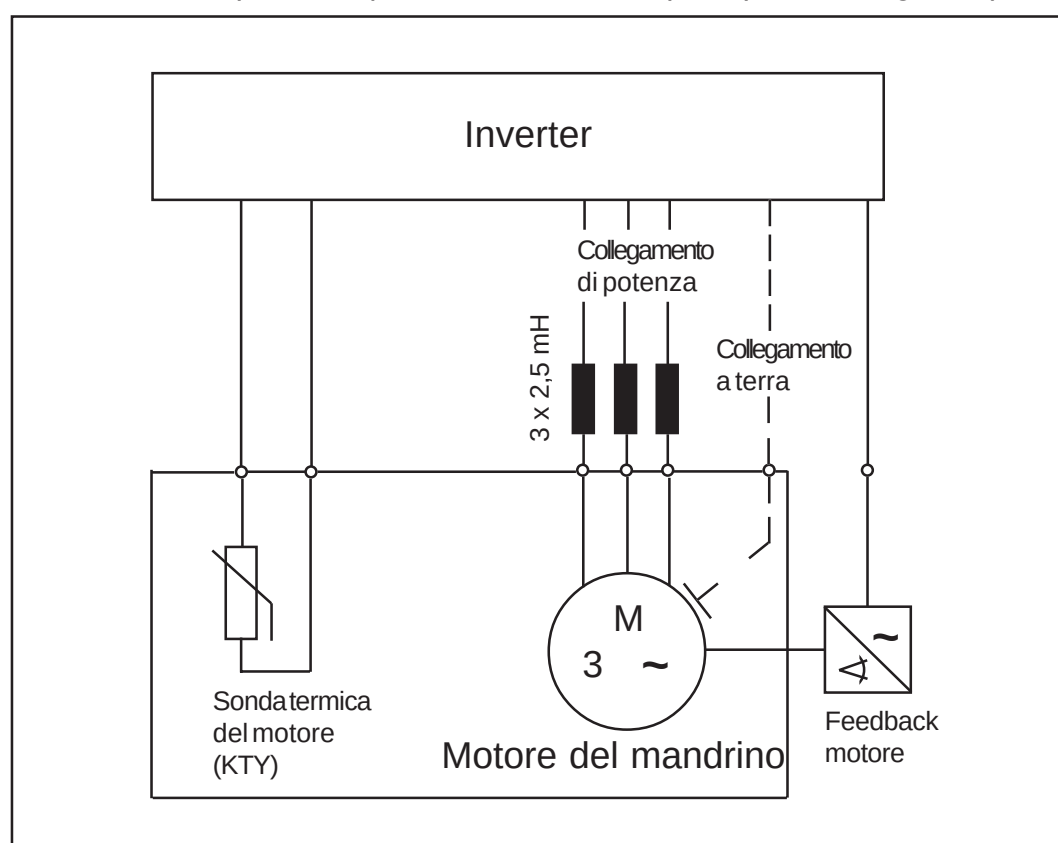


Figura 5.4.1



Per l'esercizio del mandrino si consiglia di montare delle ulteriori **bobine di reattanza con 0,35 mH** per fase tra il mandrino e l'inverter (vedi Fig. 5.4.1). Per bobine di reattanza con altri valori è necessaria una correzione dei dati di impostazione dell'inverter (per la scheda tecnica vedi in appendice).

Il montaggio di ulteriori bobine di reattanza fra mandrino e inverter può rendersi necessario per i seguenti motivi

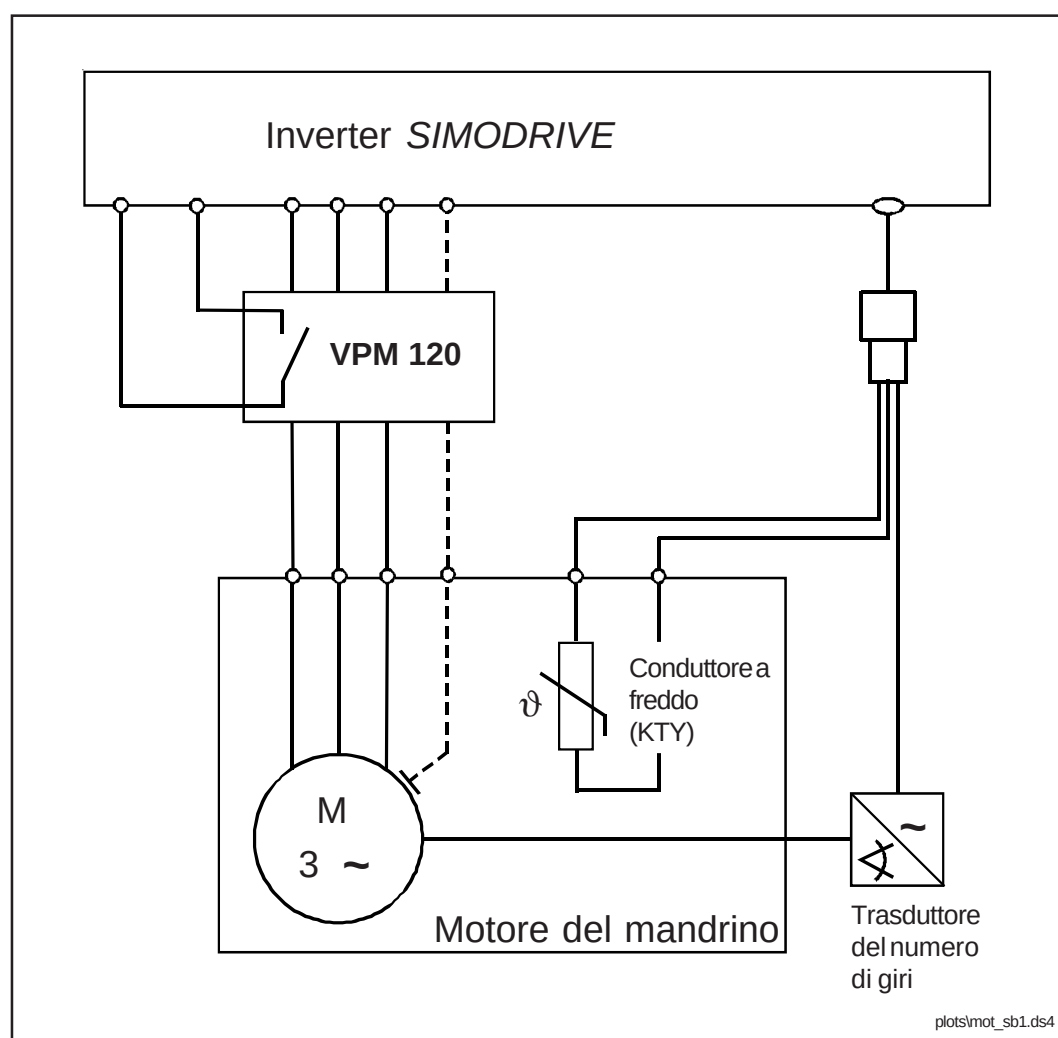
- Per ridurre le perdite elettriche del motore del mandrino.
- L'induttività deve superare un certo valore minimo per un esercizio senza irregolarità dell'inverter.
- Le bobine di reattanza attenuano i picchi di tensione fra inverter e motore del mandrino, prolungando in tal modo la durata dell'isolamento degli avvolgimenti.
- Le bobine di reattanza attenuano anche i picchi di corrente fra inverter e motore del mandrino. I picchi di corrente possono smagnetizzare i magneti permanenti del motore sincrono.
- Per ottenere un range di potenza costante, dipendente dal dimensionamento del motore.

Per ulteriori informazioni si veda il manuale di istruzioni dell'inverter impiegato.

Modulo VP

Per l'esercizio del mandrino è necessario un **SIEMENS VPM 120** (VPM = **V**oltage **P**rotection **M**odule).

Il modulo VP viene montato fra il mandrino e l'inverter SIMODRIVE (vedi Fig. 5.4.2). Nell'installare e collegare il modulo VP osservate le istruzioni di progettazione *SIEMENS* per motori 1FE1



Trasduttore del numero di giri della ditta LENORD + BAUER di tipo GEL 244

Nel mandrino è montato un trasduttore della ditta LENORD + BAUER di tipo GEL 244 per rilevare il relativo numero di giri.

Il trasduttore del numero dei giri è composto da un odometro a rotella montato sull'albero del mandrino, una testina di scansione senza contatto con modulo elettronico integrato per il trattamento e l'amplificazione dei segnali e da un gruppo cavi.

Per rilevare il senso di rotazione il trasduttore del numero di giri fornisce due segnali A e B, sfasati di 90° , ed il segnale di riferimento R (vedi Fig. 5.4.3).

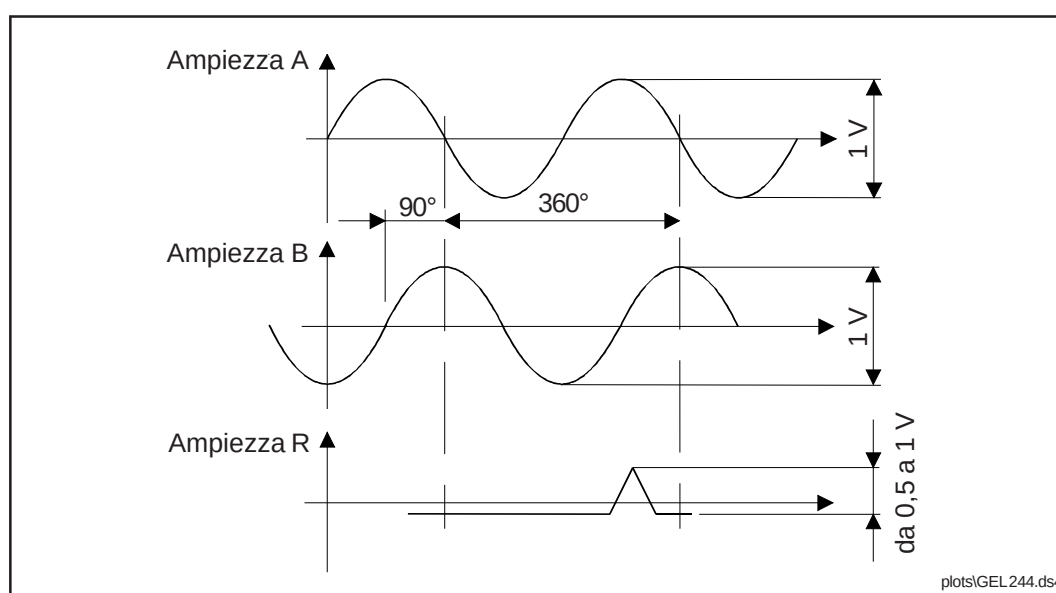


Figura 5.4.3

Andamento del segnale in caso di rotazione destrorsa

Per la trasmissione del segnale del trasduttore del numero di giri dal mandrino all'inverter si consiglia il seguente cavo per segnali:

cavo per segnali: 6FX2002-2CA31-... o 6FX4002-2CA31-...
fornitore: SIEMENS AG

Dati del motore

1. Per i **dati di impostazione dell'inverter** per azionamento SIMODRIVE vedi appendice

2. Linea caratteristica di frequenza/tensione

Tensione	[V]	310	600
Frequenza	[Hz]	50	250
Numero di giri	[min ⁻¹]	1500	7500
Potenza S1	[kW]	24	24
Corrente S1	[A]	58	53
Momento torcente S1	[Nm]	152	30

Tabella 5.4.1

Monitoraggio della temperatura del motore

Per il monitoraggio della temperatura del motore è stata inserita una sonda termica (tipo KTY) nell'avvolgimento dello statore del motore di azionamento. Questa presenta nel proprio range di misura una resistenza crescente in modo lineare rispetto alla temperatura. Con un dispositivo di analisi adatto può quindi essere misurata la temperatura degli avvolgimenti momentanea.



Temperatura massima consentita dell'avvolgimento: 145 °C
disinserire gli azionamenti di avanzamento e il mandrino!

Si consiglia di analizzare il segnale del conduttore a freddo KTY con un sistema elettronico adatto e di ridurre il carico del mandrino o di disinserirlo già prima di raggiungere la temperatura di avvolgimento consentita (145 °C).

5.5 Cambio automatico dell'utensile



Avvertenza

Eseguire il cambio dell'utensile a mandrino fermo!

Per questo motivo è assolutamente necessario il collegamento all'inverter del trasduttore del numero dei giri incorporato.

Il sistema inverter/trasduttore numero giri posiziona l'albero del mandrino nella posizione angolare necessaria per il cambio automatico dell'utensile. Per fissare l'albero motore viene applicato in stato di fermo un momento di arresto tramite l'inverter ed il motore del mandrino.

Serrare l'utensile:

Prima di poter serrare l'utensile, il sistema di serraggio utensile deve essere portato in posizione "utensile sbloccato" (vedi la sezione "Sbloccare l'utensile").

1. Pressione all'attacco del mandrino WL: 0 bar
(WL = sbloccare utensile)
2. Pressione all'attacco del mandrino WS: da 5 a 160 bar
(WS = serrare l'utensile) in modo pneumatico o idraulico



Per serrare l'utensile e mentre il mandrino ruota deve esserci all'attacco del mandrino WS una pressione da 5 a 160 bar per poter sollevare più velocemente il pistone di sblocco dall'albero del mandrino e tenerlo nella posizione più arretrata!

Sbloccare l'utensile:

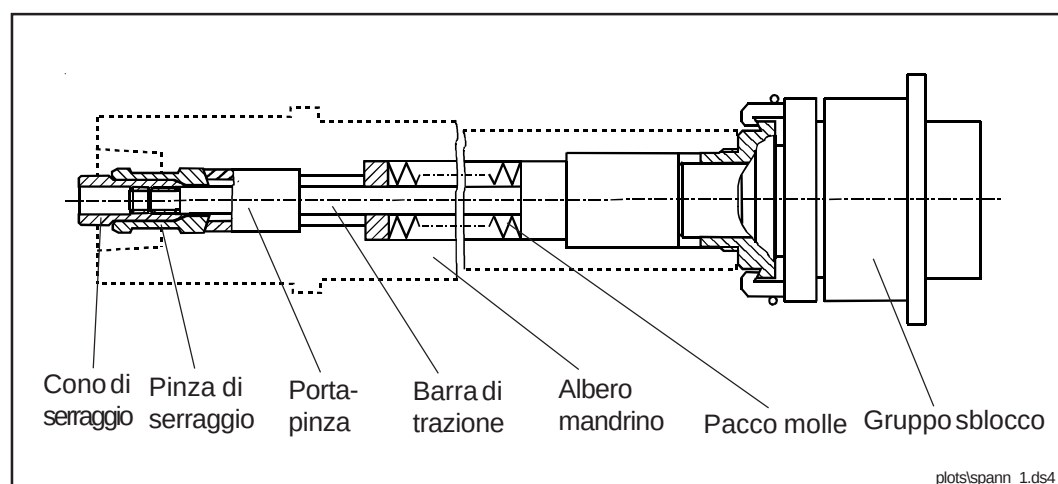
1. Pressione all'attacco del mandrino WS: 0 bar
2. Pressione all'attacco del mandrino WL: min. 105 bar
max. 160 bar

Sul pistone di sblocco viene applicata la pressione di sblocco utensile, il pistone comprime le molle del sistema di serraggio e spinge l'utensile fuori dal suo alloggiamento tramite la barra di trazione (vedi Fig. 5.5.1).

Volume di corsa del pistone di sblocco del gruppo per lo sblocco dell'utensile:

max. 45 cm³

Figura 5.5.1



Rappresentazione del principio del sistema di cambio utensile

Per la gestione del cambio utensile si veda il „Diagramma funzionale dell'esercizio mandrino“ in appendice.



Avvertenza

Avvertenze di sicurezza

- **Avviare il mandrino solo con utensile serrato!**
- **Dopo i primi 100 cicli di serraggio con utensile e di impiego del mandrino nel processo di lavorazione: controserrare di nuovo la controvite del sistema di serraggio utensile attraverso un utensile serrato.**

Coppia di serraggio: 30 Nm

Poi verificare *in posizione di sblocco* la misura di impostazione ($13 \pm 0,1$ mm) (vedi Fig. 5.5.2). Se dovesse essere necessaria una correzione, ripetere l'operazione (ca. 100 cicli di serraggio, controserrare di nuovo)!

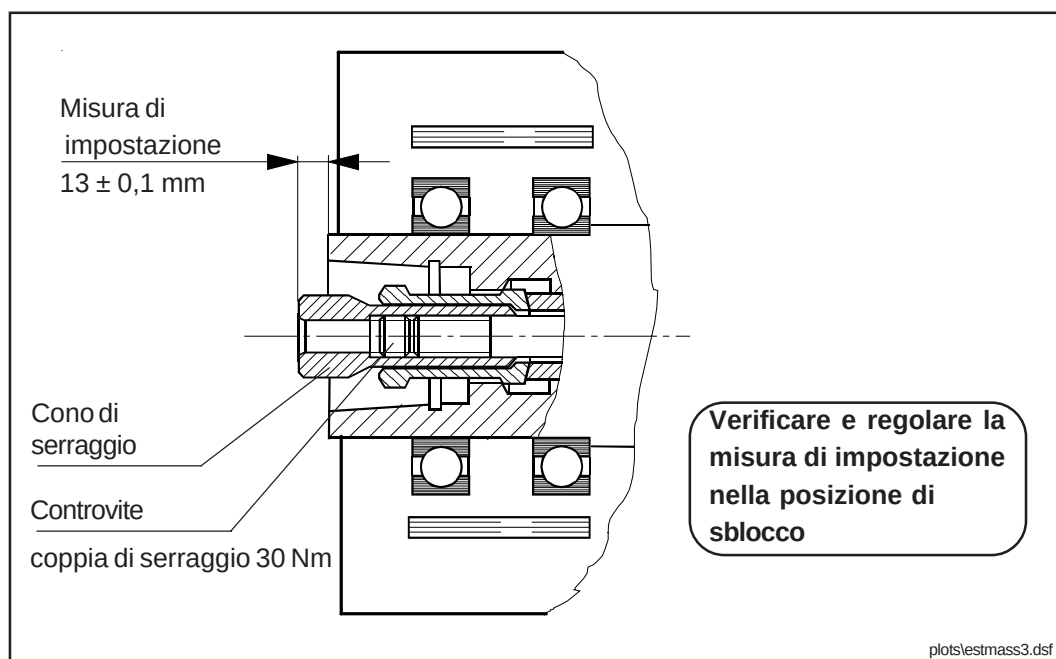
- **Verificare regolarmente il funzionamento del sistema di serraggio! Vedi Cap. 8.2.**
- **Nel posizionare l'utensile per il processo di serraggio - in particolare se si impiegano pinze prensili automatiche per utensili - la fessura fra cono di serraggio e utensile non deve essere maggiore di 0,1 mm (vedi Fig. 5.5.3)!**

Solo in tal modo è sicuro che l'utensile venga inserito in modo corretto e la barra di trazione raggiunga la posizione "utensile serrato" nel processo di serraggio.

Correggere la misura di impostazione

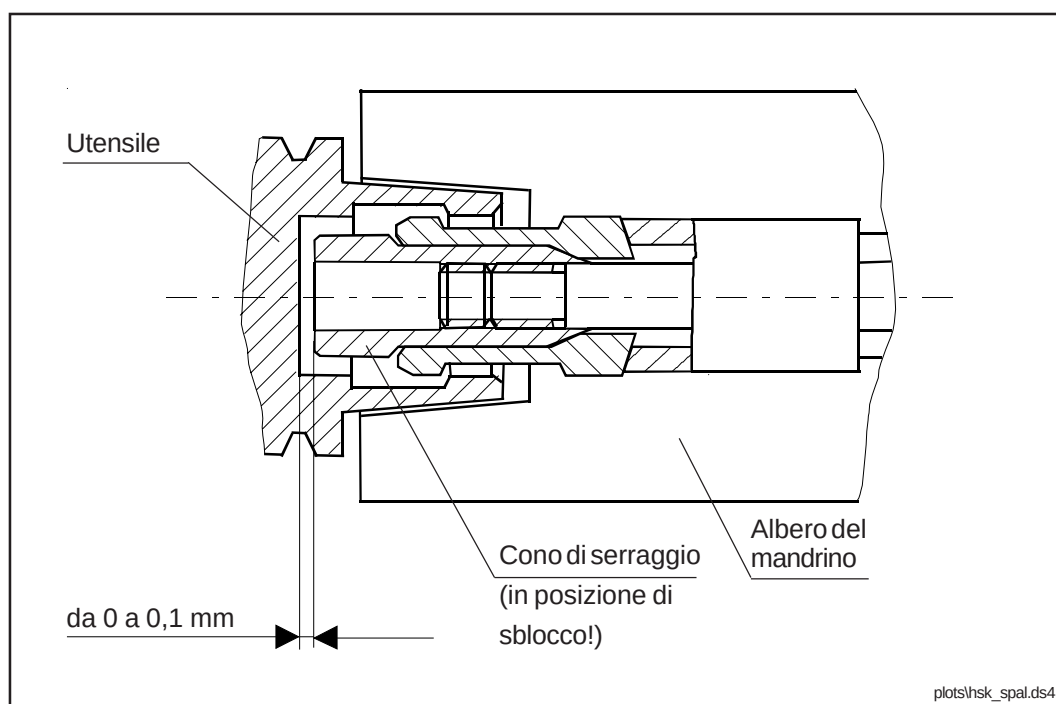
- Sistema di serraggio utensile in posizione di sblocco
- Allentare la controvite bloccando con una chiave fissa la superficie per la chiave del cono di serraggio.
- Regolare la misura di impostazione ruotando il cono di serraggio.
- Serrare la controvite (coppia di serraggio 30 Nm).

Figura 5.5.2



Verificare e regolare la misura di impostazione

Figura 5.5.3



Posizionare l'utensile per l'operazione di serraggio

5.6 Controllo del cambio utensile

Il mandrino è dotato di 2 sensori per il monitoraggio dell'operazione di cambio utensile (vedi il diagramma schematico nella Fig. 5.6.1).

Un **trasduttore di posizione (S1)** con segnale di uscita analogico controlla la posizione della barra di trazione, un **interruttore di prossimità (S4)** con segnale di uscita analogico controlla la posizione del cilindro idraulico del gruppo di sblocco utensile.

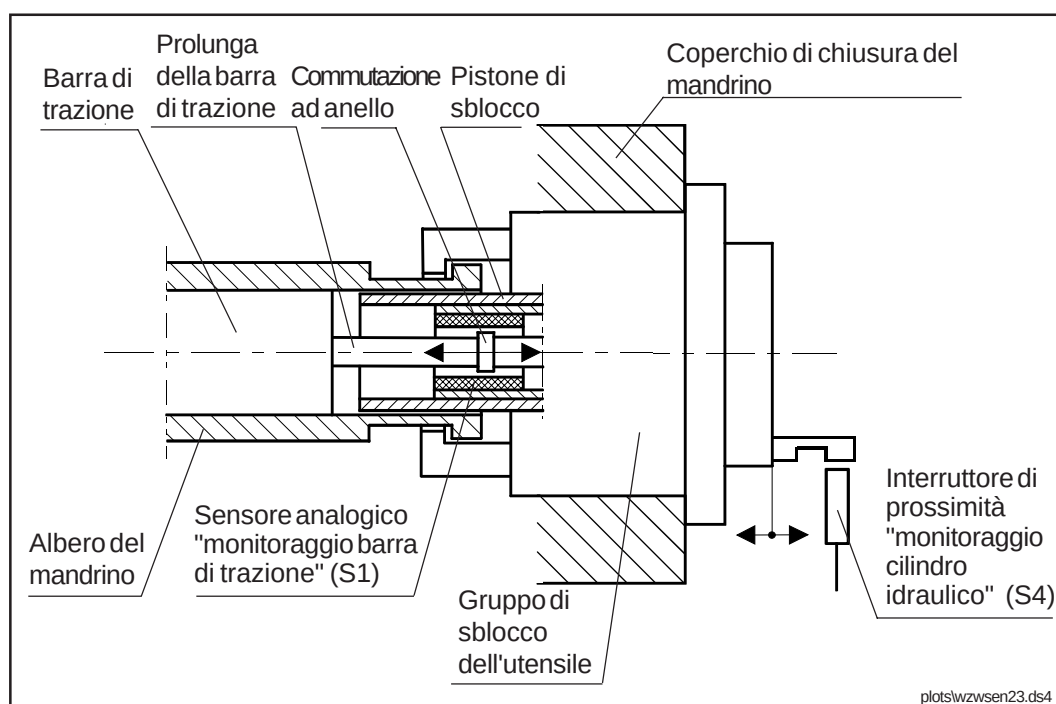


Figura 5.6.1

Diagramma schematico del monitoraggio del cambio utensile
(con rappresentata la posizione "utensile serrato")



Avvertenza

I segnali dei sensori S1 e S4 devono essere elaborati nei comandi della macchina al termine del cambio utensile per la gestione del cambio-utensile e come condizione di attivazione del mandrino!

1. Trasduttore analogico di posizione S1

Il sistema di monitoraggio di posizione OTT per il controllo della posizione della barra di trazione è composto da un trasduttore analogico di posizione S1, un cavo per sensori ed un sistema elettronico di sensori (vedi Fig. 5.6.2). Il sistema elettronico di sensori elabora il segnale del sensore in un segnale di uscita analogico (da 4 a 20 mA o da 2 a 10 V).

All'interno della scatola del sistema elettronico di sensori è posto un interruttore per l'impostazione del segnale di uscita desiderato. Il tipo di segnale di uscita impostato è contrassegnato all'esterno del sistema elettronico dei sensori:

"JA" = segnale di corrente (mA)

"UA" = segnale di tensione (V)



Il *segnale di corrente* può venire analizzato nel Position Controller OTT o nel comando della macchina, il *segnale di tensione* solo nel comando della macchina.

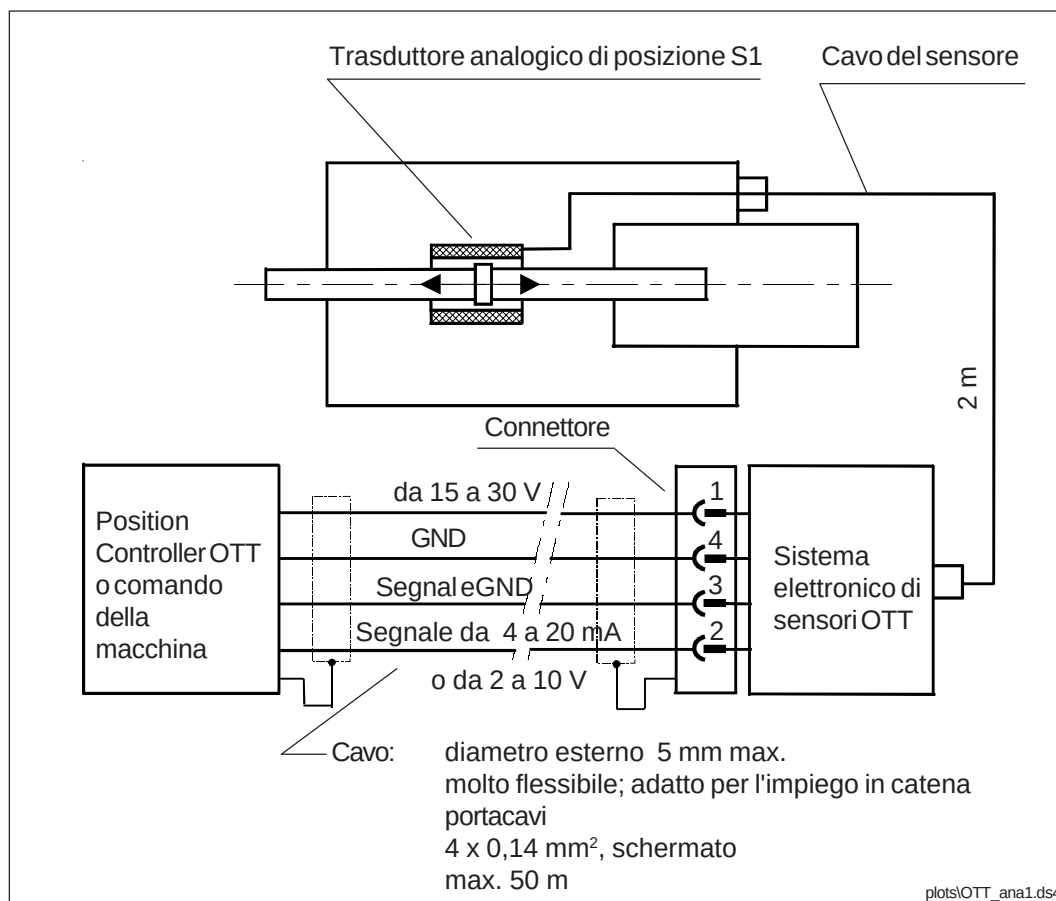


Figura 5.6.2

Schema di collegamento trasduttore analogico di posizione S1



Il trasduttore analogico di posizione S1, il cavo del sensore e il sistema elettronico di sensori OTT sono dimensionati l'uno in base all'altro. Per questo motivo non si deve modificare la lunghezza del cavo del sensore (2 m).

In caso di riparazioni il trasduttore analogico di posizione S1, il cavo del sensore e il sistema elettronico di sensori OTT devono essere sostituiti insieme!

Quando si monta il sistema elettronico dei sensori OTT tenere presente che:

il cavo del sensore tra il trasduttore analogico di posizione S1 e il sistema elettronico dei sensori OTT non è molto flessibile, cioè non è adatto a movimenti continui.

Il segnale di uscita analogico del trasduttore analogico di posizione S1 dipende dalla profondità di immersione dell'anello di commutazione nel sensore (vedi Fig. 5.6.1).

La profondità di immersione cambia con il movimento assiale della barra di trazione.

Ad ogni posizione della barra di trazione - utensile sbloccato, serrato con utensile, serrato senza utensile - può così venire assegnato un valore determinato.

La Fig. 5.6.3 mostra il segnale di uscita del trasduttore analogico di posizione S1 in dipendenza dalla corsa della barra di trazione.

Considerando gli influssi della temperatura e le tolleranze del componente e dell'utensile si possono indicare rispettivamente i valori di corrente o di tensione per le diverse posizioni della barra di trazione. Questi vengono rilevati in una prova di funzionamento prima della consegna del mandrino e sono riportati nel **certificato di prova del mandrino**.

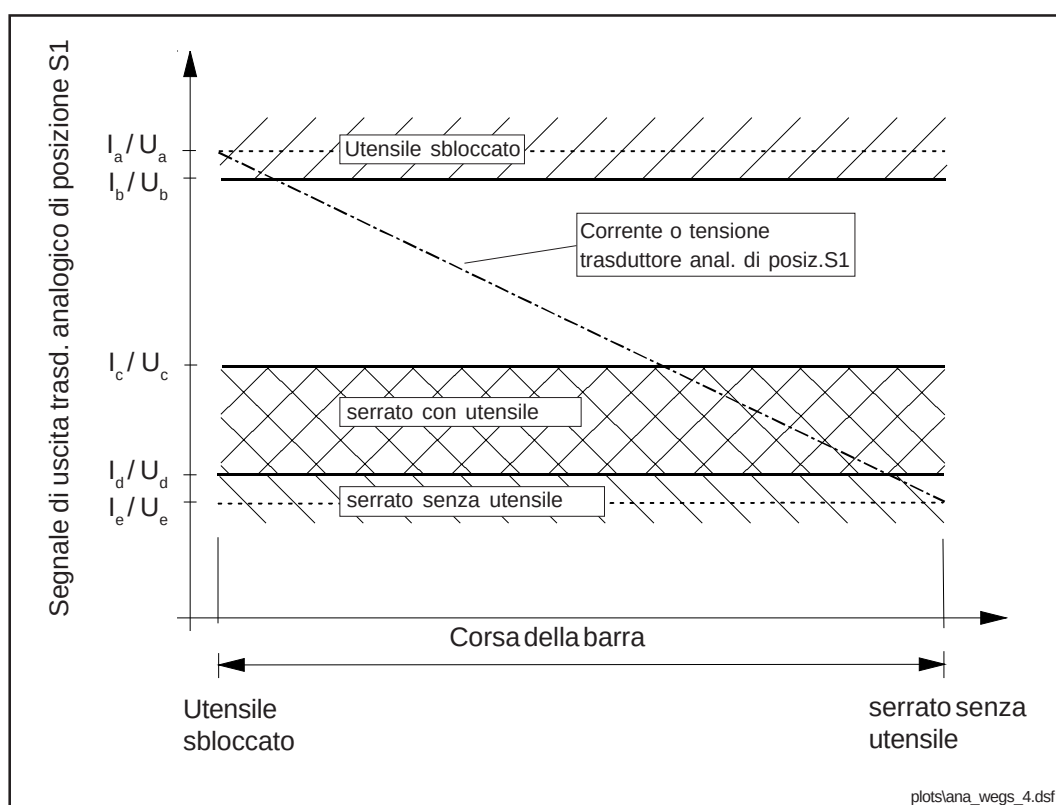


Figura 5.6.3



In caso di funzionamento corretto del sistema di serraggio i segnali rispettivamente di corrente o di tensione per le posizioni della barra di trazione devono essere all'interno dei range indicati nella Fig. 5.6.3:

$> I_b \text{ o } U_b$	utensile sbloccato
$I_c / I_d \text{ o } U_c / U_d$	serrato con utensile
$< I_d \text{ o } U_d$	serrato senza utensile



Tenere presente che i valori di corrente o di tensione valgono solo per il relativo mandrino e non sono trasferibili ad altri mandrini dello stesso tipo.
In caso di cambio mandrino potrebbe rendersi necessario impostare rispettivamente il Position Controller OTT o il comando macchina su altri valori di corrente o di tensione.

2. Interruttore di prossimità S4 con seganle digitale di uscita

L'interruttore di prossimità S4 - un sensore PNP a tre fili con funzione di chiusura - per il monitoraggio del cilindro idraulico del gruppo di sblocco utensile fornisce un segnale digitale (ON / OFF).

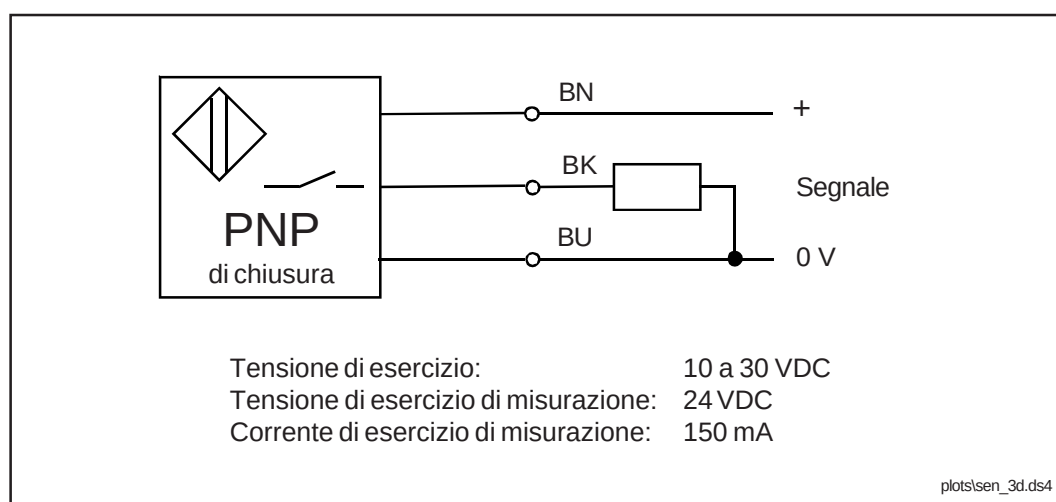


Figura 5.6.4

Schema elettrico dell'interruttore di prossimità S4 (PNP di chiusura)

Per lo stato di commutazione prescritto nella relativa posizione della barra di trazione si veda la seguente tabella 5.6.1.

0 = OFF 1 = ON (attivo)	Utensile sbloccato	Utensile serrato Condizione di AVVIO mandrino	serrato senza utensile
Interruttore di prossimità S4 (PNP di chiusura)	0	1	1

Tabella 5.6.1

5.7 Chiusura a tenuta con barriera pneumatica

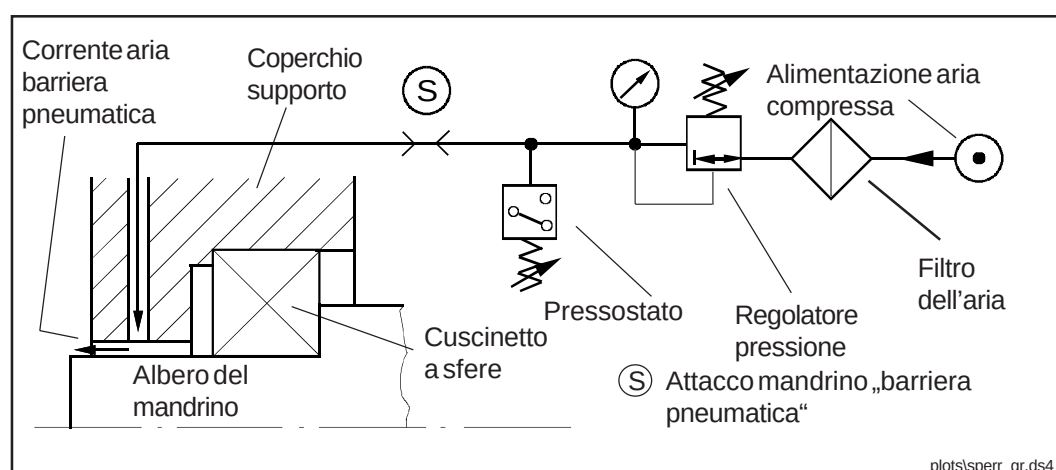
L'aria della barriera pneumatica viene alimentata tramite l'attacco S sul lato di allacciamento del mandrino.

La chiusura a tenuta con la barriera pneumatica serve a impedire che le impurità possano penetrare all'interno del mandrino durante l'esercizio. Ciò si ottiene tramite un flusso continuo di aria fra la parte fissa e quella rotante sul lato di lavoro del mandrino (vedi Fig. 5.7.1).

Impostazione dell'aria compressa:

da 0,9 a 1,1 bar prima del mandrino

Figura 5.7.1



L'aria compressa deve rispondere ai requisiti di cui al Cap. 5.1 „Alimentazione di aria compressa“.

Consumo di aria per la barriera pneumatica del mandrino: da 6 a 10 m_n³/h

5.8 Pulizia del cono

Il getto d'aria di pulizia viene convogliato nell'albero del mandrino tramite l'attacco K del mandrino sulla sua parte posteriore e il gruppo di sblocco utensile e fuoriesce all'esterno tramite il portautensile.

Il getto di aria pulisce da un lato il portautensile da impurità e impedisce dall'altro la penetrazione ed il deposito di particelle di sporco sulle superfici dell'utensile durante il cambio utensile.

Durante la pulizia del cono si deve fare attenzione che la pressione di rete non scenda al di sotto di un valore minimo al quale si disinseriscono altri componenti dell'alimentazione del mandrino per pressione insufficiente dell'aria.



Il getto d'aria per la pulizia del cono deve essere applicato solo finché il pistone del gruppo di sblocco utensile poggia sull'albero fermo del mandrino durante il cambio utensile!

Durante l'esercizio del mandrino NON deve essere applicata pressione di pulizia del cono!

Non appena vengono a mancare i segnali "utensile sbloccato" dei sensori di monitoraggio S1 e S4, disinserire il getto d'aria di pulizia del cono!

Condizioni per la pulizia del cono

- **Mandrino fermo! (n = 0)**
- **Presenza del segnale dei sensori "utensile sbloccato".
Il pistone del gruppo di sblocco utensile deve poggiare sull'albero del mandrino!**

Pressione dell'aria di pulizia (prima del mandrino):

Pressione minima: 1 bar
Pressione massima: 5 bar

Per il comando dell'aria di pulizia si veda il „Diagramma funzionale esercizio mandrino“ in appendice.

5.9 Alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino

Per il raffreddamento dell'utensile e del pezzo da lavorare il mandrino è dotato di un raccordo rotante per convogliare il lubrorefrigerante (liquido o miscela lubrorefrigerante/aria) o aria compressa attraverso l'albero del mandrino verso l'utensile forato. Osservate le **avvertenze per la manutenzione** nel Cap. 8.

Il lubrorefrigerante o l'aria compressa arrivano al mandrino attraverso l'avvitamento detto KV (coolant) del raccordo rotante. (vedi Fig. 5.9.1)



Si consiglia di montare una valvola di sfiato nella tubazione di mandata verso il raccordo rotante in modo che la pressione venga eliminata completamente in caso di lavorazione a secco (vedi Fig. 5.9.1).

Il "Diagramma funzionale esercizio mandrino" in appendice contiene una proposta di sistema per la gestione della pressione del lubrorefrigerante.

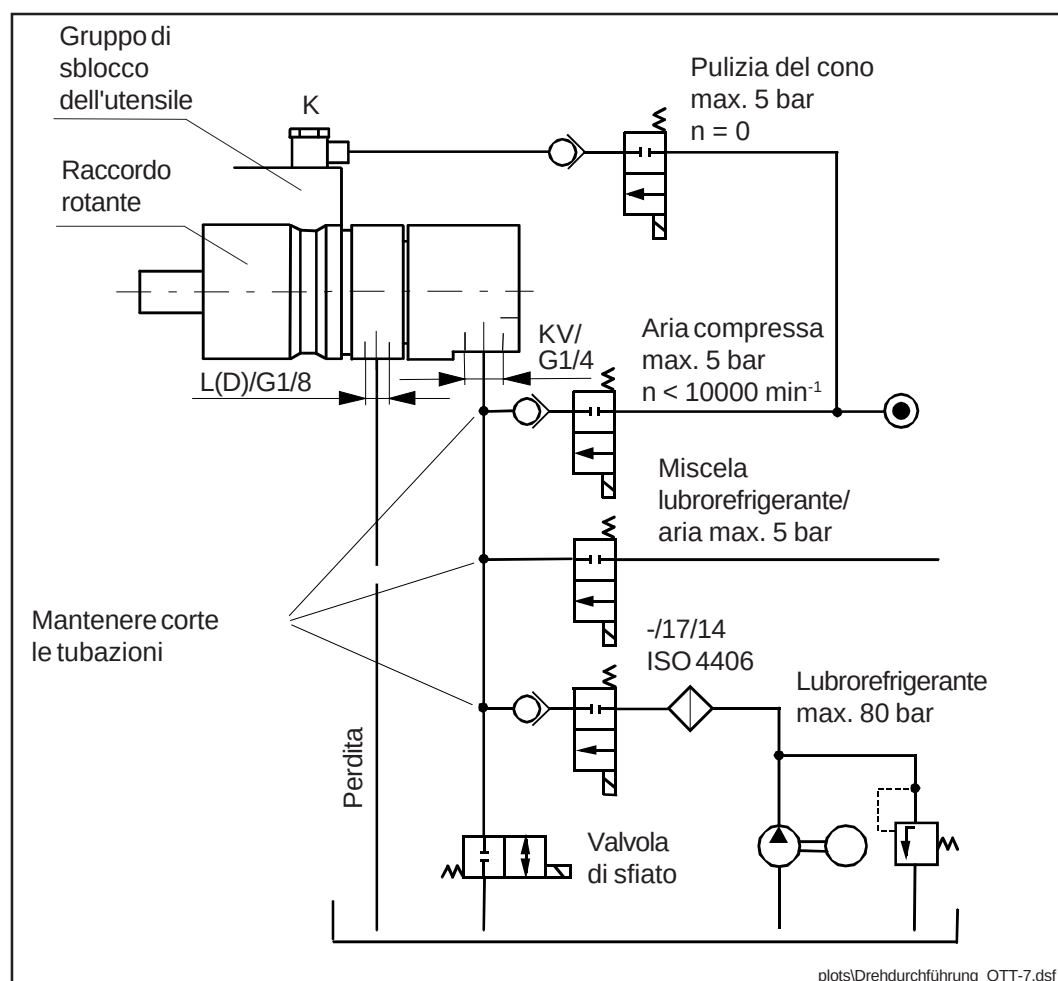


Figura 5.9.1

1. Esercizio con liquido lubrorefrigerante

Pressione del lubrorefrigerante:	≤ 80 bar
Grado di filtraggio del lubrorefrigerante:	-/17/14 secondo ISO 4406
Temperatura del lubrorefrigerante:	da +15 a +40 °C



Il flusso deve essere garantito!

Nell'esercizio del raccordo rotante ci si deve assicurare che le punte di pressione nelle tubazioni di alimentazione - in particolare al momento dell'inserimento o del disinserimento dell'alimentazione di lubrorefrigerante - non superino la pressione massima consentita (in questo caso 80 bar)!

Utensile:	con tubo per refrigerante con foro per refrigerante
-----------	--

2. Esercizio con miscela lubrorefrigerante/aria

Preparazione della miscela:	al di fuori del mandrino
Pressione della miscela:	≤ 5 bar
Quantità di lubrificante nella miscela:	≥ 10 ml/h
Grado di filtraggio della miscela:	-/17/14 secondo ISO 4406
Temperatura della miscela:	da +15 a +40 °C

Deve essere garantita la lubrificazione delle guarnizioni del raccordo rotante.

Utensile:	con tubo per refrigerante con foro per refrigerante
-----------	--

Quando viene fornito il mandrino è predisposto per l'esercizio con lubrorefrigerante liquido o aria compressa. A tale scopo la controvite del sistema di serraggio dell'utensile dispone di una valvola.



Se il mandrino deve funzionare con una miscela lubrorefrigerante/aria, nel sistema di serraggio dell'utensile deve essere montata una controvite senza valvola!

In tal modo è assicurato che la miscela lubrorefrigerante/aria rimanga tale attraversando la controvite.

Controvite senza valvola disponibile su richiesta.
Per la posizione della controvite si veda la Fig. 5.9.2.

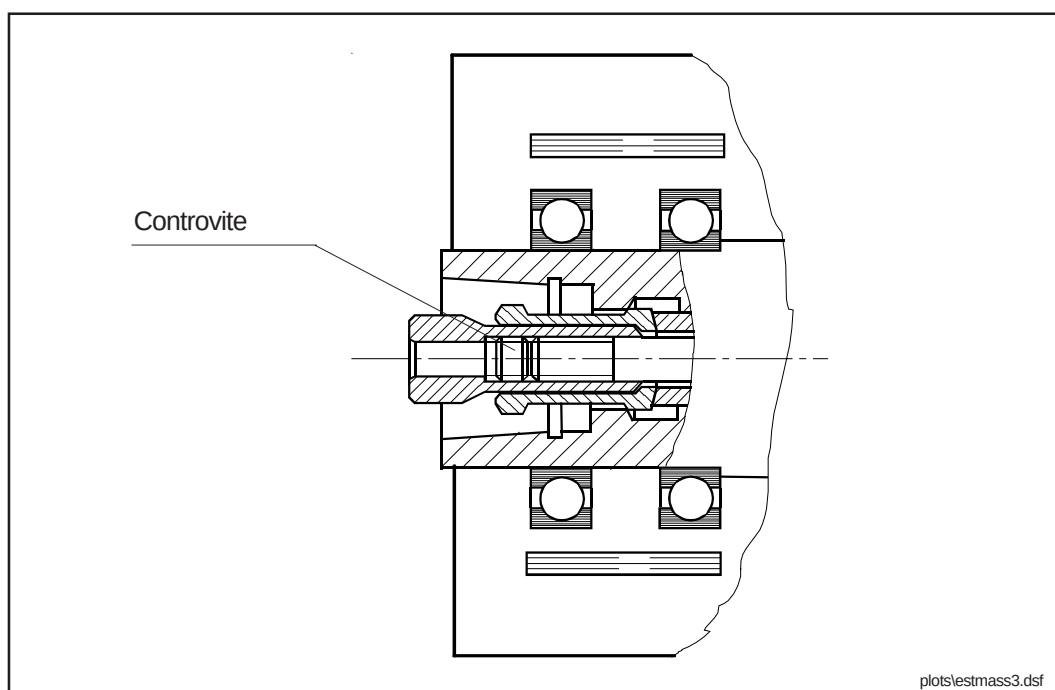


Figura 5.9.2



La valvola rappresentata nella Fig. 5.9.1 nella tubazione di alimentazione per la miscela lubrorefrigerante/aria deve consentire un flusso senza problemi per evitare che la miscela rimanga tale.

3. Esercizio con aria compressa

Lavorazione a secco con raffreddamento ad aria dell'utensile



Consentito solo in alternanza a lavorazione a umido!

Aria compressa: da 1 a 5 bar
Numero di giri mandrino: $\leq 10000 \text{ min}^{-1}$
Temperatura aria compressa: da +15 a +40 °C

Utensile: con tubo per refrigerante
con foro per refrigerante

4. Esercizio senza lubrorefrigerante/aria compressa

Lavorazione a secco



NON ci deve essere pressione del lubrorefrigerante o aria compressa.

La tubazione del refrigerante verso l'attacco del mandrino KV non deve essere sotto pressione! (Valvola di sfiato aperta, vedi Fig. 5.9.1)

Utensile: con o senza tubo per refrigerante
con o senza foro per refrigerante

Attacchi per perdite L(D), L(LE) e L(S)

Sugli avvitamenti: L(D) (raccordo rotante)
 L(LE) (unità di sblocco utensile) e
 L(S) (mandrino)

Collegare le tubazioni flessibili (lunghezza di ca. 1 m) per evitare la penetrazione di particelle di sporco.

Montare le tubazioni flessibili in modo tale che le eventuali perdite possano defluire.

**Perdita sull'attacco del mandrino L(D):**

La fuoriuscita *continua* di lubrorefrigerante indica delle guarnizioni difettose nel raccordo rotante.

Disinserire l'alimentazione del lubrorefrigerante e il mandrino!

Sostituire il raccordo rotante.

Perdita sull'attacco del mandrino L(LE):

Se si verifica una perdita di lubrorefrigerante su questo attacco significa che il raccordo rotante è difettoso. Sussiste il pericolo che il lubrorefrigerante penetri all'interno del mandrino.

Per evitare guasti al supporto del mandrino disinserire subito l'alimentazione del lubrorefrigerante e il mandrino.

Sostituire il raccordo rotante.

Perdita sull'attacco del mandrino L(S):

Se si verifica una perdita di lubrorefrigerante su questo attacco significa che il raccordo rotante è difettoso; il lubrorefrigerante penetra all'interno del mandrino.

Per evitare guasti al supporto del mandrino disinserire subito l'alimentazione del lubrorefrigerante e il mandrino.

Sostituire il raccordo rotante.

5.10 Comando

Il comando ed il monitoraggio delle operazioni di inserimento e disinserimento del mandrino e dei dispositivi di alimentazione devono avvenire tramite un controllo sequenziale.

Qui di seguito sono riportate le condizioni di inserimento e disinserimento per un esercizio sicuro del mandrino. Il mandrino è pronto per l'esercizio una volta soddisfatte tutte le condizioni di inserimento. Il segnale di abilitazione per l'avvio del mandrino deve essere inviato solo dopo la verifica delle singole funzioni (vedi Cap. 5.11).

Condizioni di inserimento:

- lubrificazione inserita
- mandrino fermo
- temperatura degli avvolgimenti del motore (monitoraggio KTY) inferiore alla temperatura degli avvolgimenti consentita
- utensile serrato
- pressione all'attacco del mandrino WS
- controllo del cambio utensile: segnali corretti dei sensori di
monitoraggio S1 e S4, vedi Cap. 5.6
- barriera pneumatica attivata
- pulizia cono senza pressione
- tubazione di mandata del raccordo rotante senza pressione (valvola di sfiato aperta, vedi anche Cap. 5.9)

Abilitazione esercizio mandrino

In caso di lavorazione ad umido con alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino:

- valvola di sfiato nella tubazione di mandata del raccordo rotante chiusa
- alimentazione del lubrorefrigerante attivata.

5.11 Monitoraggio

I parametri e le funzioni seguenti devono essere monitorati da un controllo della macchina per garantire un esercizio corretto del mandrino

Azionamento:	• temperatura del motore (KTY) • numero massimo di giri del mandrino • corrente massima consentita
Raffreddamento:	• temperatura del refrigerante • portata del ritorno del refrigerante (B2)
Comando:	• condizioni di inserimento per esercizio mandrino (per le condizioni di inserimento vedi capitolo 5.10)
Cambio utensile:	• mandrino fermo • pressione di sblocco utensile • pressione di serraggio utensile
Controllo del cambio utensile:	• analisi dei sensori di monitoraggio incorporati S1 e S4
Barriera pneumatica:	• pressione per barriera pneumatica
Pulizia del cono:	• pressione per aria di pulizia
Alimentazione del lubro-refrigerante attraverso l'albero del mandrino:	• pressione lubrorefrigerante consentita • flusso lubrorefrigerante



In caso di anomalia disinserire prima gli azionamenti di avanzamento e poi il mandrino! (Vedi anche Cap. 7.4)

Utensili da impiegare:

per il mandrino di tipo: HCS 220 - 7500 / 24

N. articolo GMN: 103 88 77 R

Utensile: DIN 69893 - HSK - A80
oppure
DIN 69893 - HSK - C80



Avvertenza

L'utensile non viene inserito correttamente in caso di accoppiamento utensile/portautensile non appropriato!

Se il mandrino viene comunque avviato, ciò comporta un rischio notevole per il personale addetto all'operazione!

6.1 Generalità



Avvertenza

L'utensile deve avere un movimento perfettamente regolare. Le vibrazioni causate da utensili con movimenti irregolari possono comportare la rottura dell'utensile e quindi presentare un rischio per il personale addetto all'operazione!

Le superfici di assemblaggio devono essere prive di sporco prima di inserire l'utensile.

Anche particelle piccolissime, che siano finite fra le superfici di assemblaggio, possono impedire un movimento perfettamente regolare.

Verificare irregolarità di movimento del cono portautensile con un calibro.
(Vedi Fig. 6.2.1)



In caso di lavorazione a secco con utensili di fresatura senza foro e senza tubo per il refrigerante **NON** vi deve essere pressione del lubrorefrigerante sull'attacco del mandrino KV!

La tubazione del lubrorefrigerante verso l'attacco del mandrino KV non deve essere sotto pressione!

(cfr. Cap. 5.9)



Avvertenza

Qualità di equilibrio dell'utensile

Per motivi di sicurezza la qualità di equilibrio dell'utensile secondo E DIN EN ISO 15641 non deve essere inferiore a G40!

A seconda dei requisiti del risultato della lavorazione può essere necessaria una qualità di equilibrio dell'utensile molto migliore.

Nel fissare la qualità di equilibrio si consiglia di tenere conto della seguente direttiva VDMA:

“Auswuchtanforderungen schnelldrehende Werkzeugsysteme”

(Requisiti di equilibratura in sistemi utensili a rotazione rapida)

ISBN 3-8163-0393-5

VDMA Verlag GmbH

Vibrazioni di squilibrio consentite (effettive) del mandrino

a vuoto con utensile:	1,8 mm/s
con asportazione truciolo: limite allarme	3,5 mm/s
limite disinserimento (STOP mandrino)	6 mm/s



Avvertenza

Per motivi di sicurezza evitare assolutamente valori maggiori di 6 mm/s, anche se il risultato della lavorazione lo permetterebbe!

Calcolo del numero di giri consentito

I mandrini portafresa e portapunta GMN sono concepiti in modo tale che, con i comuni serraggi e con i relativi utensili cilindrici, la cui lunghezza/diametro non superi il rapporto 4:1, i numeri di giri critici siano superiori al numero massimo di giri del mandrino.



Avvertenza

Qualora vengano usati utensili le cui dimensioni si scostino notevolmente da questi dati, si deve calcolare il relativo numero di giri consentito!

GMN può calcolare il numero di giri consentito se vengono comunicate le dimensioni dell'utensile e del/dei materiale/-i.



Oltre al limite del numero di giri tramite i numeri di giri critici del sistema mandrino/utensile fate anche attenzione ad una limitazione del numero di giri in base a dati tecnologici del processo di asportazione del truciolo, come per es. la velocità di taglio consentita!

6.2 Portautensile HSK

Irregolarità di movimento radiale e planare consentite:

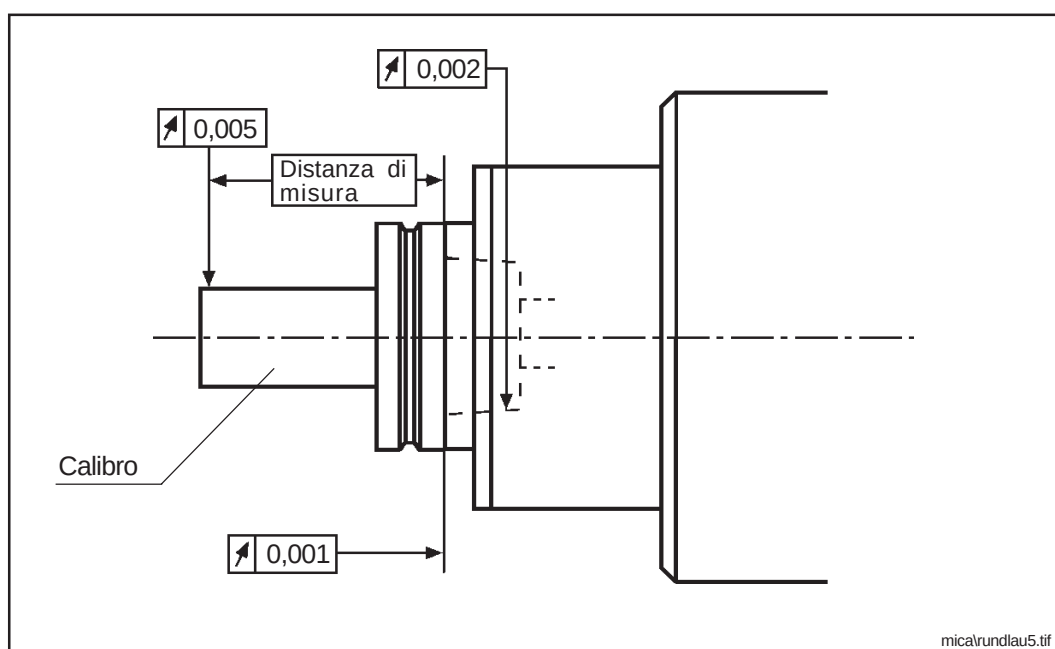


Figura 6.2.1

Irregolarità radiale cono portautensile:

$\leq 0,002 \text{ mm}$

Irregolarità radiale del calibro a distanza di misura:

$\leq 0,005 \text{ mm}$

Distanza di misura:

125 mm

Irregolarità planare:

$\leq 0,001 \text{ mm}$



Avviare il mandrino solo con utensile serrato!

L'elemento di serraggio utensile è fissato saldamente nell'albero del mandrino solo con l'utensile serrato!

7.1 Prima messa in esercizio

Prima della prima messa in esercizio del mandrino tutte le tubazioni devono essere collegate secondo il capitolo 4.4 e i dati di esercizio devono essere impostati secondo il capitolo 5. Prima di avviare il mandrino per la prima volta si devono controllare gli attacchi ancora una volta.

Lubrificazione:

- La lubrificazione dei supporti del mandrino non richiede manutenzione. Osservate comunque per la prima messa in esercizio del mandrino la sezione "Azionamento" in questo capitolo.

Barriera pneumatica

- Inserire la barriera pneumatica e impostarne la pressione.

Raffreddamento

- Inserire il circuito di raffreddamento.
- Verificare il senso di rotazione della pompa del refrigerante.

Utensile / sistema di serraggio utensile

- Utensile serrato.
- Pressione all'attacco del mandrino WS.

Alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino



- Alimentazione del lubrorefrigerante disattivata.
- **Se l'alimentazione del lubrorefrigerante è disattivata, la tubazione di mandata verso il raccordo rotante deve essere priva di pressione per l'esercizio del mandrino (valvola di sfiato aperta, vedi anche Cap. 5.9).
Nessuna pressione residua!**

Pulizia del cono

- Aria compressa per la pulizia disinserita.

Azionamento



Avvertenza

Avviare il mandrino solo con utensile serrato!

Per ottenere una distribuzione e riscaldamento ottimali del lubrificante dopo il supporto, il mandrino non deve essere subito azionato con il numero massimo di giri.

Il seguente **programma di rodaggio** garantisce la massima sicurezza di esercizio e durata di vita utile dei cuscinetti a sfere:

- Avviare il mandrino dopo l'abilitazione (per le condizioni di inserimento si veda il capitolo 5.10) e azionarlo senza carico per 10 minuti con *un terzo del numero massimo di giri*.
- Fermare il mandrino per 5 minuti.
- Avviare il mandrino e azionarlo senza carico per 10 minuti con *due terzi del numero massimo di giri*.

- Fermare il mandrino per 5 minuti.
- Avviare il mandrino e azionarlo senza carico per 10 minuti con il numero massimo di giri.
- Misurare le temperature nei punti di misura T1 e T2 indicati nel certificato di prova del mandrino. Se il punto di misura si trova su parti rotanti, fermare il mandrino per la misura.
- Accertare le differenze delle temperature sui punti di misura T1, T2 e la temperatura ambiente (= riscaldamento del mandrino).
Il riscaldamento del mandrino sui punti di misura T1 e T2 non deve essere maggiore del riscaldamento durante la prova di funzionamento prima della fornitura del mandrino (prova di funzionamento in fabbrica GMN) secondo il certificato.
- Azionare il mandrino senza carico per 20 minuti con il numero massimo di giri.
- Ripetere la misura della temperatura come descritto in precedenza ed accertare il riscaldamento del mandrino sui punti di misura T1 e T2.
Il riscaldamento del mandrino sui punti di misura T1 e T2 non deve superare di oltre 5 K il riscaldamento durante la prova di funzionamento prima della fornitura del mandrino (prova di funzionamento in fabbrica GMN) secondo il certificato.

Esempio

Valori nel certificato di prova:

temperatura ambiente:	20 °C
temperatura del mandrino (per es. punto di misura T1):	45 °C
⇒ riscaldamento del mandrino:	25 K

Valori di misura consentiti alla prima messa in esercizio:

temperatura ambiente:	25 °C
riscaldamento del mandrino consentito: (25 K + 5 K =)	30 K
⇒ temp. del mandrino consentita (qui sul punto di misura T1):	55 °C

- In caso di temperature del mandrino troppo elevate disinserire il mandrino e verificarne il serraggio (vedi capitolo 4,3) ed il raffreddamento (vedi capitolo 5.3).
Se non si riesce ad eliminare il problema, rivolgersi al servizio assistenza mandrini della GMN.

Alimentazione lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino

Operazioni necessarie per il processo in caso di lavorazione ad umido con alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino:

- chiudere la valvola di sfiato nella tubazione di mandata del raccordo rotante
(vedi anche Cap. 5.9)
- attivare l'alimentazione del lubrorefrigerante.

**Il mandrino è ora pronto per l'esercizio e
per la lavorazione del pezzo**

7.2 Messa in esercizio dopo pause di inattività



Durante brevi pause di lavorazione - per es. STOP del mandrino per un cambio utensile - la lubrificazione oleopneumatica, il raffreddamento del mandrino e l'alimentazione di aria compressa devono rimanere inseriti.

- Inserire la barriera pneumatica.
- Inserire il circuito di raffreddamento.



Avvertenza

- Utensile serrato.
Avviare il mandrino solo con utensile serrato!
- Avviare il mandrino dopo l'abilitazione (per le condizioni di inserimento si veda il capitolo 5.10).

Operazioni necessarie per il processo in caso di lavorazione ad umido con alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino:

- chiudere la valvola di sfiato nella tubazione di mandata del raccordo rotante (vedi anche capitolo 5.9)
- attivare l'alimentazione del lubrorefrigerante.

7.3 Procedimento di disinserimento

Se la macchina utensile viene disinserita per pause di lavorazione piuttosto lunghe si deve rispettare il seguente procedimento

- Disinserire l'avanzamento della macchina ed eventualmente l'alimentazione di lubrorefrigerante.
- Disinserire il mandrino tramite l'inverter.
Il mandrino dovrebbe essere inserito e disinserito in una particolare "posizione di parcheggio" nella quale il lubrorefrigerante non possa gocciolare sul mandrino.
- Disinserire la barriera pneumatica.
Dovrebbe avvenire 5 - 10 minuti dopo il disinserimento del mandrino se il mandrino non può essere inserito e disinserito in una determinata "posizione di parcheggio".
In caso di inattività prolungata del mandrino possono cadere gocce di lubrorefrigerante su di esso, perciò si consiglia di continuare ad applicare una pressione restante di 0,1 - 0,2 bar.
- Disinserire il raffreddamento del mandrino.
Disinserire il raffreddamento del mandrino solo ca. 5 minuti dopo il disinserimento del mandrino per stabilizzare la temperatura del motore.



Nel pulire la macchina lasciare inserite la lubrificazione e la barriera pneumatica!

7.4 Misure in caso di anomalia

In caso di problemi di singoli componenti di alimentazione durante l'esercizio del mandrino disinserire gli azionamenti di avanzamento ed il mandrino.

Problema	Misura
Superamento della temperatura consentita del motore (monitoraggio KTY)	STOP immediato del mandrino
Limitazione dell'aria compressa della chiusura con barriera pneumatica Diminuzione di pressione nel serraggio utensile Diminuzione di pressione dell'alimentazione del lubrorefrigerante attraverso l'albero del mandrino	STOP del mandrino entro 4 secondi
Raffreddamento del mandrino e anomalie generali	STOP del mandrino entro 60 secondi

...Fett_3x2_it11.tbl

Tabella 7.4.1


Avvertenza

In caso di anomalia disinserire gli azionamenti di avanzamento della macchina prima dello STOP mandrino!

8.1 Indicazioni generali

Costruttore del mandrino:	Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG Äußere Bayreuther Straße 230 D - 90411 Norimberga Telefono: 0911 / 5691 - 600 Telefax: 0911 / 5691 - 699 E-mail: vertrieb.spi@gmn.de Internet: http://www.gmn.de
Denominazione del mandrino:	mandrino ad alta frequenza
Tipo di mandrino:	HCS 220 - 7500 / 24
Numero di matricola del mandrino:	si vedano pag. 2 o i dati incisi sul mandrino
Numero di articolo del mandrino:	103 88 77 R
Edizione del manuale:	novembre 2005 (11 05)
Numero di articolo del manuale:	104 42 40
Indirizzi servizio assistenza:	si veda il sito internet di GMN: http://www.gmn.de ⇒ <i>Spindeln</i> ⇒ <i>Kontakt</i> ⇒ <i>Vertretungen</i>

8.2 Avvertenze per manutenzione e riparazione

1. Conservazione del mandrino

ogni 2 mesi: ruotare l'albero del mandrino manualmente
(da 5 a 10 giri).



Se il mandrino viene tenuto in magazzino per oltre 2 anni, si consiglia di sostituire il lubrificante nei relativi supporti prima della messa in esercizio.

2. Sistema di serraggio utensile

Dopo i primi 100 cicli di serraggio con utensile e di impiego del mandrino nel processo di lavorazione

1. Controllare il controfissaggio del set di serraggio utensile attraverso l'utensile serrato.

Coppia di serraggio: 30 Nm

Per la posizione della controvite si veda Fig. 8.2.1.

2. Verificare la misura di impostazione di $13 \pm 0,1\text{mm}$ ed eventualmente regolarla

Correggere la misura di impostazione

- Sistema di serraggio utensile in posizione di sblocco
- Allentare la controvite bloccando con una chiave fissa la superficie per la chiave del cono di serraggio.
- Regolare la misura di impostazione ruotando il cono di serraggio.
- Serrare la controvite (coppia di serraggio 30 Nm)

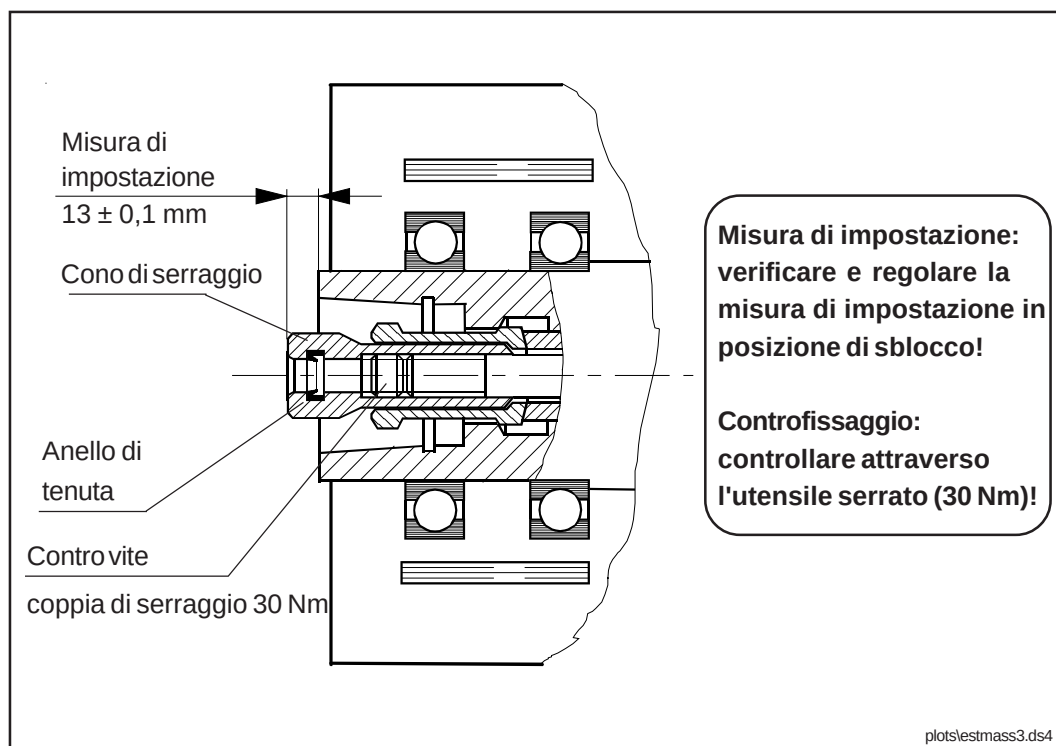


Figura 8.2.1

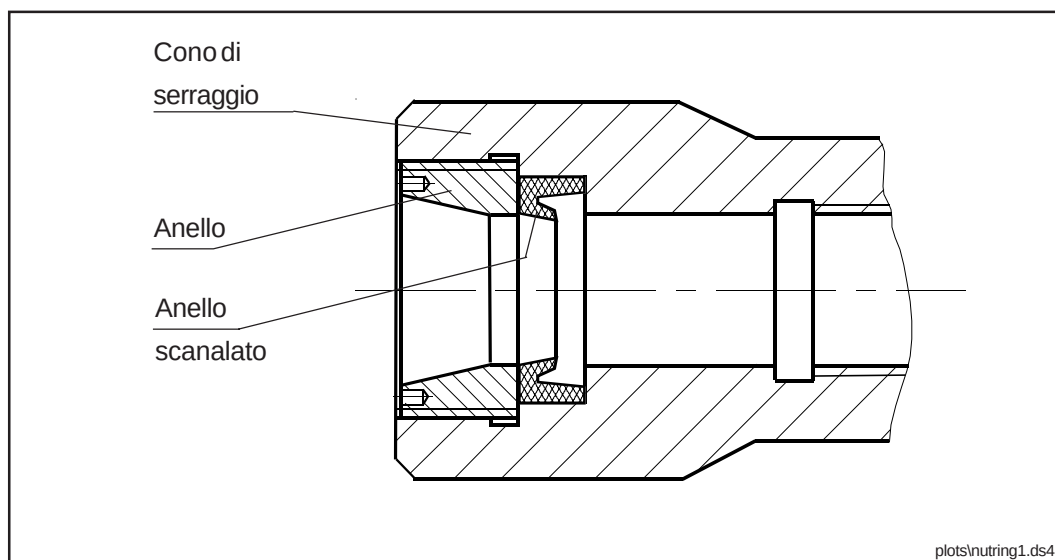
- **Ogni 80 ore di esercizio del mandrino**

1. Controllare che non ci sia sporco nel cono portautensile e nel set di serraggio HSK e toglierlo in caso di quantità notevole (per es. depositi di polvere di grafite).
2. Spruzzare lo spray lubrificante METAFLEX Moly n. 70-82 sul set di serraggio HSK nel cono portautensile dell'albero del mandrino.
3. Controllare lo svolgimento del movimento tramite un ciclo di serraggio e di sblocco. L'utensile deve venire espulso correttamente, durante il serraggio l'utensile deve venire tirato verso la superficie piana dell'albero del mandrino.
4. Controllare che l'anello di tenuta (anello scanalato) nel cono di serraggio non presenti usura o danni (controllo visivo).
Sostituire l'anello di tenuta se è usurato o danneggiato.

Anello scanalato: dimensioni:	14 x 20 x 4,8 mm
fornitore:	OTT-JAKOB
codice pezzo:	0.926030.108

Il filetto dell'anello (vedi Fig. 8.2.2) è fissato con adesivo e può essere sbloccato solo riscaldandolo molto (in questo caso si tratta di riparazione).

Figura 8.2.2



Sostituzione dell'anello scanalato (vedi Fig. 8.2.3)

1. Con una pinza o con un gancio togliere dalla sua sede l'anello scanalato difettoso.
2. Comprimere il nuovo anello scanalato e montarlo facendo attenzione alla posizione corretta.
3. Premere l'anello scanalato nella scanalatura con un utensile smussato.
4. Con una spina adatta portare l'anello scanalato nella posizione finale.

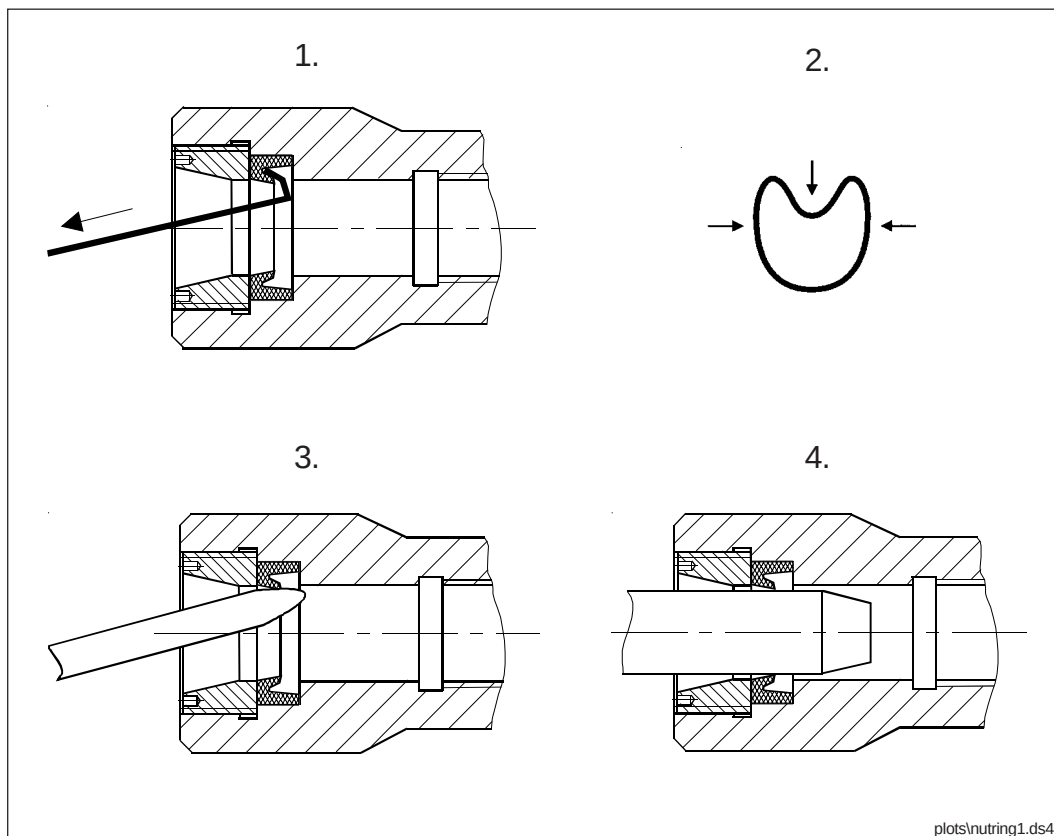


Figura 8.2.3

plots\nutring1.ds4

- **Inoltre ogni 320 ore di esercizio del mandrino**

1. Verificare la misura di impostazione ed eventualmente regolarla (vedi sopra).
2. Verificare la forza di tensione con uno strumento adatto.

**forza minima di inserimento
consentita (statica):**

20 kN

Se si scende al di sotto della forza di inserimento minima applicare lo spray lubrificante METAFUXMoly n. 70-82 sul set HSK ed eseguire alcuni cicli di serraggio e sbloccaggio. Se la forza di inserimento continua ad essere insufficiente si deve riparare o sostituire tutto il sistema.



**Se la forza di inserimento misurata è al di sotto del valore minimo, non si deve far funzionare il mandrino!
Pericolo di infortunio!**

Se a causa di un risultato scadente di lavorazione si sospetta che la rigidità dell'interfaccia utensile sia ridotta a causa della forza di inserimento insufficiente, si deve controllare con le operazioni di manutenzione indicate ai punti da 1 a 3, che si devono eseguire ogni 80 ore di esercizio, il corretto funzionamento del sistema di serraggio, anche al di fuori degli intervalli di manutenzione.

- **Inoltre ogni 640 ore di esercizio del mandrino**

Sostituire l'anello di tenuta nel cono di serraggio.

Per la posizione dell'anello di tenuta si veda la Fig. 8.2.2.

Per le avvertenze di montaggio si veda il paragrafo "ogni 80 ore di esercizio del mandrino" in questo capitolo.

Anello scanalato:	dimensioni:	14 x 20 x 4,8 mm
	fornitore:	OTT-JAKOB
	codice pezzo:	0.926030.108

3. Raccordo rotante

Il raccondo rotante non richiede manutenzione entro l'intervallo di revisione di 6000 ore di esercizio.

Utilizzando tuttavia materiali che presentano impurità dure ed a grana fine (per es. silicio), si deve prevedere una maggiore usura delle guarnizioni.

Perdite (maggiori) sui relativi attacchi del mandrino sono indizio di guarnizioni usurate (cfr. Cap. 5.9). Se si verifica questa eventualità deve essere sostituito l'intero raccordo rotante anche al di fuori dell'intervallo di revisione di 6000 ore di esercizio.

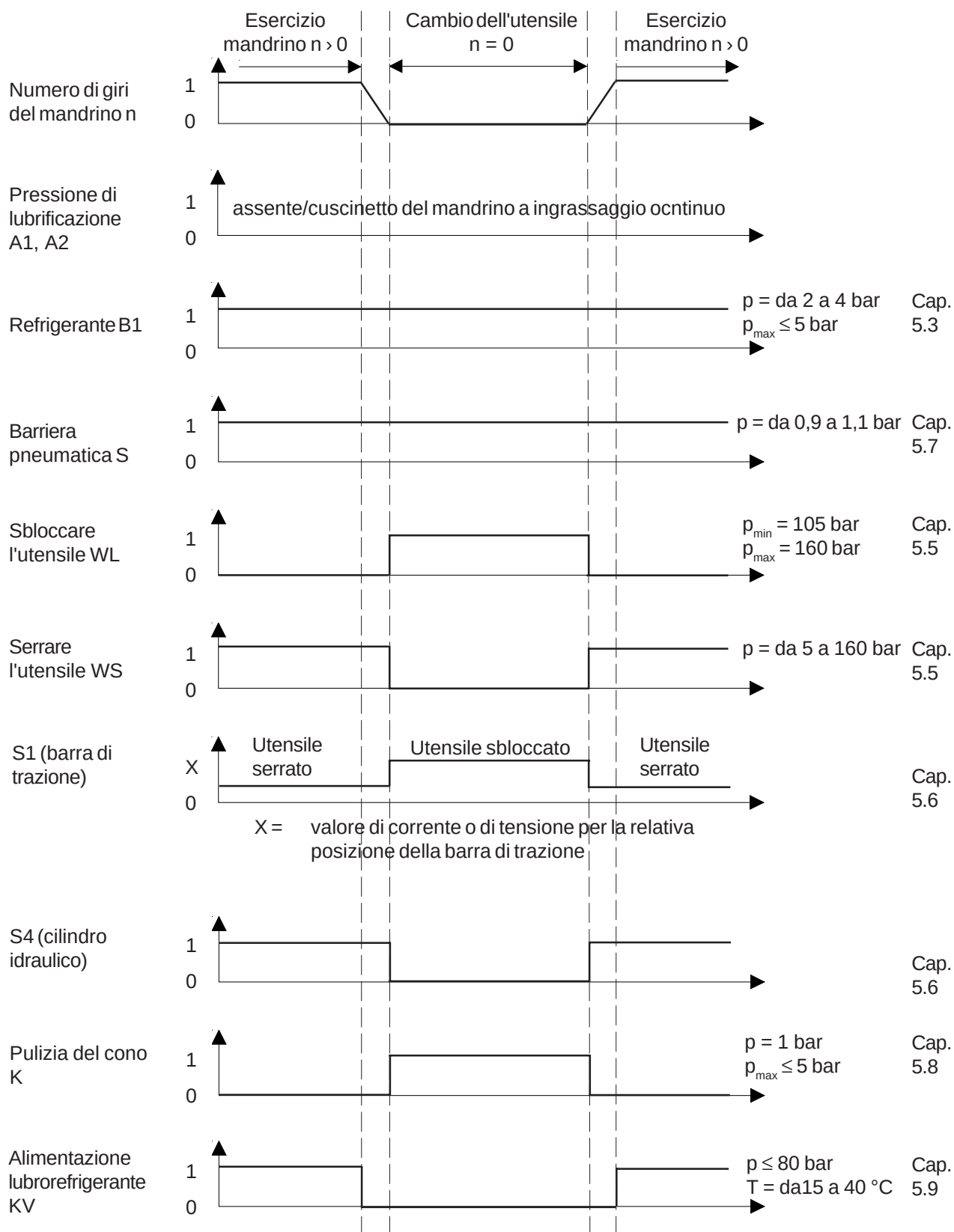
I supporti del raccordo rotante sono lubrificati con grasso.

Per applicazioni per cui è necessaria una elevata disponibilità, sostituire il grasso nei supporti dopo 6000 ore di esercizio. In alternativa sostituire l'intero raccordo rotante.

Sostituire i supporti del raccordo rotante al più tardi dopo 3 anni. Si consiglia di sostituire l'intero raccordo rotante.

Nal sostituire il raccordo rotante osservate le avvertenze di montaggio del produttore.

- Diagramma funzionale dell'esercizio del mandrino
- Dati di impostazione inverter per azionamento SIMODRIVE
- Rete commerciale GMN con servizio riparazioni
Internet: <http://www.gmn.de>
⇒ *Spindeln* ⇒ *Kontakt* ⇒ *Vertretungen*



Umrichtereinstelldaten Drive Parameter Settings			 Paul Müller Industrie GmbH & Co KG Nürnberg, Germany		
SPINDEL-Typ SPINDLE type	HCS 220 - 7500/24				
Artikel-Nummer Item No.	1038877R				
Motorbauart Motor design	SYNCHRON	Schaltungsart Winding connection		Y	
Motorleistungsdaten Motor performance data					
Betriebsart Operating condition	S1	S6-60% t _c = 2 min	S6-40% t _c = 2 min	Beschl. Acceleration	
Drehzahl Speed	1500	1500	1500	1.498	min ⁻¹
Drehmoment Torque	153	176	199	245	Nm
Leistung Power	24	28	31	38	kW
Vorschalt-drossel erforderlich Series inductor required	JA / YES	Induktivität Inductivity	2,5 mH		Parameterwerte nur gültig, wenn diese Drosselinduktivität verwendet wird! Parameter data valid only when using this series inductor!
VP-Modul erforderlich VP module required	JA / YES	Typ Type	VPM 120		
SIMODRIVE-Leistungsteil SIMODRIVE inverter module	LT 160	Nennstrom Rated current	60		A S1 @ f _p = 3,2 kHz
Umrichter Parameterdaten Drive Parameter values					
Bezeichnung Designation	Simodrive- Parameter #	Einheit Unit	Wert Value		Bemerkungen Remarks
			Vorgabe Guideline	Inbetrieb- nahme Set up	
Geberstrichzahl Encoder resolution	1005	---	256	256	
Strom Rotorlageidentifikation Current rotor position ident.	1019	%	5 ... 10%		
Verfahren Rotorlageidentifikation Rotor position ident. technique	1075	---	3		
Umrichter-Taktfrequenz (min.) Inverter switching frequency	1100	Hz	3200		
Nennstrom Rated current	1103	A	58		
Maximaler Strom Maximum current	1104	A	93		
Polpaarzahl No. of pole pairs	1112	---	2		
Drehmomentkonstante Torque constant	1113	Nm/A	2,64		
Spannungskonstante Voltage constant	1114	V/1000min ⁻¹	162		
Ankerwiderstand @ 20°C Armature resistance	1115	Ω	0,25		
Ankerinduktivität Armature inductance	1116	mH	6,88		Einschließlich Vorschalt-drossel Including series reactor
Spindel-Trägheitsmoment Spindle moment of inertia	1117	kgm ²	0,0551		Spindel ohne Werkzeug Spindle without tool
Stillstandsstrom Current at standstill	1118	A	44		
Grenzstrom Demagnetization current	1122	A	93		
Optimaler Lastwinkel Optimum load angle	1128	°	90		
Kurzschlußstrom *) Short-circuit current	1136	A	64,9		
Einsatz Feldschwächung Start of field weakening	1142	1/min	2617		
Maximaldrehzahl Maximum speed	1146	1/min	7500		
Reluktanzmomentkonstante Reluctance torque constant	1149	mH	0		
P-Verstärkung Stromregler	1120	V/A	27,5		Richtwerte -- I-Regler gemäß SIMODRIVE- Anleitung optimieren Preset values -- optimize I-controller according to SIMODRIVE manual
Untere Stromgrenze Adaption Lower current limit adaption	1180	%	0%		
Obere Stromgrenze Adaption Upper current limit adaption	1181	%	62%		
Faktor Stromregleradaption Factor current controller adapt.	1182	%	50%		
Nenn-drehzahl Rated speed	1400	1/min	1500		
Windungstemperatur-Warnung Winding temperature warning	1602	°C	130		
Windungstemperatur-Schwelle Winding temperature limit	1607	°C	145		
*) Wird in der SIMODRIVE-Dokumentation auch als "Motorleerlaufstrom" bezeichnet; es handelt sich aber funktional um den Motorkurzschlussstrom (Ankerwiderstand vernachlässigt). The SIMODRIVE documentation calls this parameter "no-load current"; in fact it is functionally the motor short circuit current (armature resistance neglected)					