

Istruzioni originali

# Elettromandrino ES798-ES799

Istruzioni per l'uso



Edizione.Revisione 1.4  
H5801H0062 ITALIANO

Matricola



# Informazioni sulla pubblicazione

Codice	Edizione	Codice edizione precedente
H5801H0076	1	

Revisione	Descrizione degli aggiornamenti
0 (05/2011)	documento nuovo
1 (07/2008)	dAggiornata direttiva CE, 1.1 Aggiunti parametri ES798, 3.5.1 Aggiunte specifiche di fissaggio, 4.3 Aggiornate connessioni pneumatiche, 4.4 Aggiunte specifiche su pistone ad olio, 4.4.9 Aggiunte connessioni idrauliche, 4.5 Aggiunte connessioni sensore ES798, 4.7.2 Aggiunte specifiche distributore rotante, 6.6 Aggiornata sezione su stato sensore capacitivo, 6.7.1 Aggiornata sezione allarme termico, 6.7.2 Ampliata sezione encoder, 6.8 Aggiornata lista ricambi, 11 Aggiornata sezione indirizzi, 23
2 (10/2008)	Aggiunto encoder L+B ad onda quadra TTL, 6.8
3 (12/2009)	Aggiornata targhetta e tabella, 3.5 Aggiornata tabella ES799, 6.8
4 (10/2011)	Revisione generale

Il presente documento è stato realizzato esclusivamente per i propri clienti e contiene informazioni di proprietà riservata. Pertanto è vietata la riproduzione e/o divulgazione intera o parziale, in qualsiasi forma, senza l'autorizzazione scritta del fabbricante.



# Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni preliminari</b>	
1.1	Documenti a corredo del prodotto .....	7
1.2	Finalità del manuale .....	7
1.3	Simbologia utilizzata nel manuale .....	8
1.4	Rischi connessi all'impiego del prodotto .....	8
1.5	Informazioni sul prodotto .....	10
1.6	Glossario .....	11
1.7	Garanzia .....	12
<b>2</b>	<b>Specifiche tecniche</b>	
2.1	Descrizione parti principali .....	13
2.2	Parti principali ES798 senza carcassa esterna .....	14
2.3	Parti principali ES799 .....	15
2.4	Parti principali ES799 senza carcassa esterna .....	16
2.5	Caratteristiche e prestazioni .....	17
2.6	Controlli effettuati sul prodotto .....	20
<b>3</b>	<b>Trasporto, imballaggio, disimballaggio, immagazzinamento</b>	
3.1	Avvertenze .....	21
3.2	Ingombri e pesi .....	21
3.3	Condizioni di trasporto e imballaggio .....	21
3.4	Procedura di disimballaggio .....	22
3.5	Immagazzinamento .....	23
<b>4</b>	<b>Installazione e messa in servizio</b>	
4.1	Verifiche preliminari all'installazione .....	25
4.2	Predisposizione degli organi ausiliari di stabilimento .....	25
4.3	Connessioni meccaniche .....	26
4.4	Connessioni pneumatiche .....	29
4.5	Connessioni idrauliche .....	35
4.6	Specifiche del refrigeratore .....	37
4.7	Connessioni elettriche .....	37
<b>5</b>	<b>Controlli generali dopo l'installazione</b>	

5.1	Controlli prima dell'avviamento .....	39
5.2	Controlli al primo avvio .....	40
<b>6</b>	<b>Usò e Regolazione</b>	
6.1	Condizioni ambientali .....	41
6.2	Rodaggio .....	41
6.3	Preriscaldamento .....	41
6.4	Dispositivo di bloccaggio ed espulsione del portautensile .....	42
6.5	Utensile .....	44
6.6	Distributore di fluidi .....	44
6.7	Sensori .....	46
6.8	Encoder .....	47
<b>7</b>	<b>Manutenzione programmata</b>	
7.1	Manutenzione quotidiana .....	56
7.2	Manutenzione settimanale .....	58
7.3	Manutenzione bisettimanale .....	58
7.4	Manutenzione mensile .....	58
7.5	Controllo funzionalità pinza HSK .....	59
7.6	Manutenzione annuale .....	60
7.7	Cuscinetti .....	60
<b>8</b>	<b>Sostituzione componenti</b>	
<b>9</b>	<b>Smaltimento del prodotto</b>	
<b>10</b>	<b>Risoluzione dei problemi</b>	
<b>11</b>	<b>Elenco parti di ricambio</b>	
<b>12</b>	<b>Assistenza</b>	

# 1 Informazioni preliminari

## 1.1 Documenti a corredo del prodotto

La documentazione a corredo del prodotto è composta da:

- Dichiarazione di incorporazione secondo l'allegato IIB della Direttiva 2006/42/CE.
- Certificato di collaudo del prodotto.
- Questo manuale, contenente le avvertenze e le istruzioni per il trasporto, l'installazione, l'uso, la manutenzione e lo smaltimento del prodotto.

**i** Verificare che tutti i documenti sopraelencati siano presenti al momento della fornitura del prodotto; eventualmente richiederne una nuova copia al fabbricante.

## 1.2 Finalità del manuale

Il manuale è parte integrante del prodotto e deve necessariamente accompagnarlo; in caso contrario il prodotto risulta privato di uno dei suoi requisiti essenziali di sicurezza.

Il manuale va conservato con cura, diffuso e reso disponibile a tutte le persone interessate.

Le avvertenze hanno lo scopo di salvaguardare la sicurezza delle persone esposte contro i rischi residui.

Le istruzioni forniscono le indicazioni per il comportamento più idoneo al corretto impiego del prodotto così come previsto dal costruttore.

Nel caso in cui vengano individuati dei contrasti tra tali indicazioni e le norme di sicurezza contattare il fabbricante per le eventuali correzioni e/o adattamenti.

Al fine di evitare operazioni errate che potrebbero causare pericoli alle persone e/o danneggiamenti del prodotto è importante leggere e capire tutta la documentazione a corredo del prodotto.

È importante conservare questo manuale in un luogo appropriato, sempre a portata di mano per la consultazione.

**i** Le informazioni contenute nel manuale sono indispensabili per un impiego del prodotto esente da pericoli e conforme al suo uso.

## 1.3 Simbologia utilizzata nel manuale



### **Pericolo**

**Segnala una procedura, una pratica o un'altra analoga misura che, qualora non seguita correttamente o rispettata, può causare lesioni alle persone.**



### **Cautela**

**Segnala una procedura operativa, una pratica o un'altra analoga misura che, qualora non seguita correttamente o rispettata, può danneggiare o distruggere completamente il prodotto.**



### **Informazione**

Evidenzia indicazioni di particolare interesse generale che non devono essere trascurate.

## 1.4 Rischi connessi all'impiego del prodotto

Il fabbricante non conosce e non può conoscere le modalità d'installazione del prodotto, pertanto l'installatore o il cliente finale dovrà condurre una analisi dei rischi, specificatamente rapportata alle modalità e alla tipologia di installazione.

È comunque responsabilità di chi esegue l'installazione garantire che vi sia un adeguato grado di protezione contro il rischio di contatti accidentali con parti e organi in movimento.

L'installatore e l'utilizzatore devono tenere presente anche altri tipi di rischio, in particolare quelli derivanti dall'ingresso di corpi estranei e dal convogliamento di gas esplosivi, infiammabili o tossici e ad alta temperatura.

Inoltre sono da considerare i rischi inerenti alle operazioni di manutenzione che dovranno avvenire in condizioni di massima sicurezza, mediante l'isolamento del prodotto e la certezza dell'utensile fermo.

Sulla macchina finita, in cui verrà integrato il prodotto del fabbricante, andrà compiuta la **valutazione complessiva dei rischi**, e dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità, in base alla direttiva 2006/42/CE, al suo allegato IIA, e ai successivi emendamenti.

E' vietata la messa in servizio del prodotto prima che la macchina nella quale è incorporato sia resa conforme alle disposizioni della direttiva 2006/42/CE e successivi emendamenti.

### 1.4.1 Rischi connessi a manovre e/o usi impropri

È assolutamente proibito neutralizzare, rimuovere, modificare o rendere comunque inefficiente qualsiasi dispositivo di sicurezza, protezione o controllo sia delle singole parti che dell'intero prodotto.

- Non introdurre le mani, le braccia o qualsiasi parte del corpo in prossimità di organi in movimento.
- È vietato utilizzare il prodotto in ambienti a rischio di esplosione.

- È vietato all'operatore non autorizzato eliminare eventuali difetti o anomalie nel funzionamento del prodotto e/o alterare la tipologia di funzionamento e d'installazione.
- Al termine di qualsiasi intervento straordinario che abbia comportato la rimozione di ripari, barriere o altre protezioni, provvedere al loro ripristino prima di riavviare il prodotto accertandosi del loro corretto posizionamento e della loro efficacia.
- Tutti i dispositivi di protezione e di sicurezza devono essere mantenuti in condizioni di perfetta e costante efficienza. Le targhette segnaletiche di raccomandazione e di pericolo devono essere conservate in piena efficienza e non devono essere rimosse.
- Per la ricerca di qualsiasi causa di guasto o avaria riguardante il prodotto, adottare tutte le precauzioni descritte nel Manuale Istruzioni idonee a prevenire qualsiasi danno alle persone o alle cose.
- Ricordarsi di serrare ogni vite, bullone o ghiera di fissaggio di ciascun elemento meccanico oggetto di regolazioni o messa a punto.
- Prima di avviare il prodotto verificare che tutti i dispositivi di sicurezza siano installati e perfettamente funzionanti; in caso contrario è assolutamente vietato avviarlo e deve essere informato immediatamente il responsabile della sicurezza interno o il capo reparto.
- L'operatore deve essere dotato dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) secondo i termini di legge in vigore; sono vietati abiti ingombranti e accessori vari (cravatte, maniche larghe, ecc.).

## 1.4.2 Rischi specifici con prodotto in manutenzione



**Per operare in sicurezza su un prodotto installato in macchina, riferirsi al manuale della macchina stessa.**

- Separare il prodotto dall'alimentazione generale di linea, prima di procedere a qualsiasi operazione di manutenzione !
- Quando il prodotto non è alimentato, le parti rotanti e quelle mobili in generale possono ancora muoversi a causa della loro inerzia, quindi prima di effettuare le operazioni di manutenzione assicurarsi che le parti mobili del prodotto siano ferme e non in rotazione.

## 1.4.3 Rischi residui

Il prodotto è stato analizzato in base alla direttiva 2006/42/CE allo scopo di individuare possibili fonti di rischio. I rischi che ancora persistono (rischi residui) e le relative contromisure sono evidenziati nelle relative sezioni appropriate di questo manuale.

## 1.5 Informazioni sul prodotto

### 1.5.1 Finalità del prodotto

Il prodotto non può funzionare in maniera indipendente: esso è una parte di macchina, ed è destinato ad essere assemblato con altre parti di macchina, oppure ad essere incorporato in macchine, in modo da costituire una macchina ai sensi della Direttiva 2006/42/CE.

E' vietata la messa in servizio del prodotto prima che la macchina nella quale sarà incorporato sia resa conforme alle disposizioni della direttiva 2006/42/CE e successivi emendamenti.

### 1.5.2 Gamma delle applicazioni

Il prodotto è stato progettato per essere montato con l'asse di rotazione "C" in verticale (cioè come appare in tutte le illustrazioni di questo manuale), e per eseguire lavorazioni di fresatura e foratura nei settori del legno e derivati, della plastica, delle fibre, dell'alluminio, e lavorazioni leggere su altri materiali metallici.

 Rivolgersi al Servizio Clienti per valutare la fattibilità di teste speciali per montaggi con l'Asse "C" non in verticale.

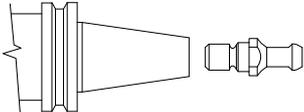
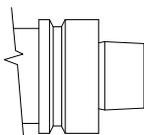
### 1.5.3 Identificazione del prodotto e del produttore

Il numero di serie rappresenta l'unico mezzo di identificazione del prodotto riconosciuto dal fabbricante. L'utilizzatore del prodotto è tenuto a preservarne l'integrità.

Nel capitolo 2 "[Specifiche tecniche](#)" è mostrata la posizione del numero seriale del prodotto.

 Sul prodotto è applicato un adesivo che riporta l'indirizzo della sede legale del fabbricante.

## 1.6 Glossario

ISO 30			Sistema di aggancio del cono portautensile, descritto dalla norma DIN 69871.
	CONO ISO30 DIN 69871	TIRANTE HSD 0804H0009	Sull'elettromandrino è presente una targa simile all'immagine a lato, che indica il tipo di aggancio.
HSK			Sistema di aggancio del cono portautensile, descritto dalla norma DIN 69893.
	CONO HSK - DIN 69893		Sull'elettromandrino è presente una targa simile all'immagine a lato, che indica il tipo di aggancio.
Grado o classe di equilibratura dinamica	Valore dell'equilibratura di un oggetto rotante secondo la norma ISO 1940/1, indicato con la lettera G. Valori bassi di G corrispondono ad equilibrature migliori; la massima precisione di equilibratura corrisponde a G=0.4. G assume valori discreti secondo multipli di 2.5 (G=0.4 G=1 G=2,5 ...).		
Tensione nominale	Tensione massima di alimentazione.		
Frequenza nominale	Frequenza minima in corrispondenza della quale si ha massimo valore della tensione di alimentazione.		
Caratteristiche nominali	L'insieme dei valori nominali raggiunti in corrispondenza della frequenza nominale.		
Servizio S1	Funzionamento a carico costante, di durata sufficiente a consentire al motore il raggiungimento dell'equilibrio termico. L'abbreviazione appropriata è S1. (Norma CEI EN 60034-1)		
Servizio S6	Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente un tempo di funzionamento a carico costante e un tempo di funzionamento senza carico mantenendo il regime di rotazione; non esiste alcun tempo di riposo. L'abbreviazione appropriata è S6, seguita dal rapporto percentuale tra la durata di funzionamento a carico e la durata di un ciclo. <i>Esempio: S6 40%</i> (40% tempo di funzionamento a carico, 60% tempo di funzionamento in rotazione senza carico) (Norma CEI EN 60034-1)		

Coppia e Potenza	$C(Nm) = \frac{(60 \times W)}{2 \pi \times r \times rpm}$	<b>C</b> = Coppia <b>W</b> = Potenza <b>rpm</b> = giri al minuto
Fornire le precise definizioni fisiche di coppia e potenza va oltre lo scopo e le possibilità di questo manuale. Tuttavia si può indicativamente correlare la coppia con la forza con cui l'utensile intacca il pezzo in lavorazione (e a parità di coppia la forza aumenta col diminuire del diametro dell'utensile). La potenza invece è proporzionale alla coppia e alla velocità di rotazione e determina la velocità massima di esecuzione della lavorazione (compatibilmente con le prestazioni dell'utensile, le caratteristiche del materiale in lavorazione e il tipo di lavorazione).		
Fluido di raffreddamento	Fluido, liquido o gas (anche aria) mediante il quale avviene il trasferimento di calore dal mandrino all'ambiente.	
Manutenzione programmata	È l'insieme delle attività atte a mantenere le condizioni di uso e di funzionamento del prodotto previste dal fabbricante al momento dell'immissione sul mercato; si realizza attraverso interventi programmati di regolazione, di ripristino, di sostituzione di parti.	

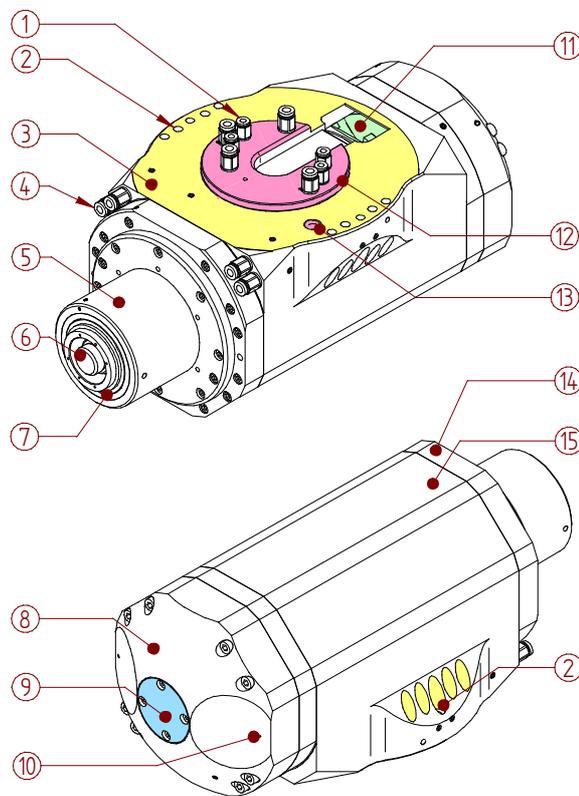
## 1.7 Garanzia

Per informazioni sulla garanzia fare riferimento alla documentazione rilasciata all'acquisto della macchina.

## 2 Specifiche tecniche

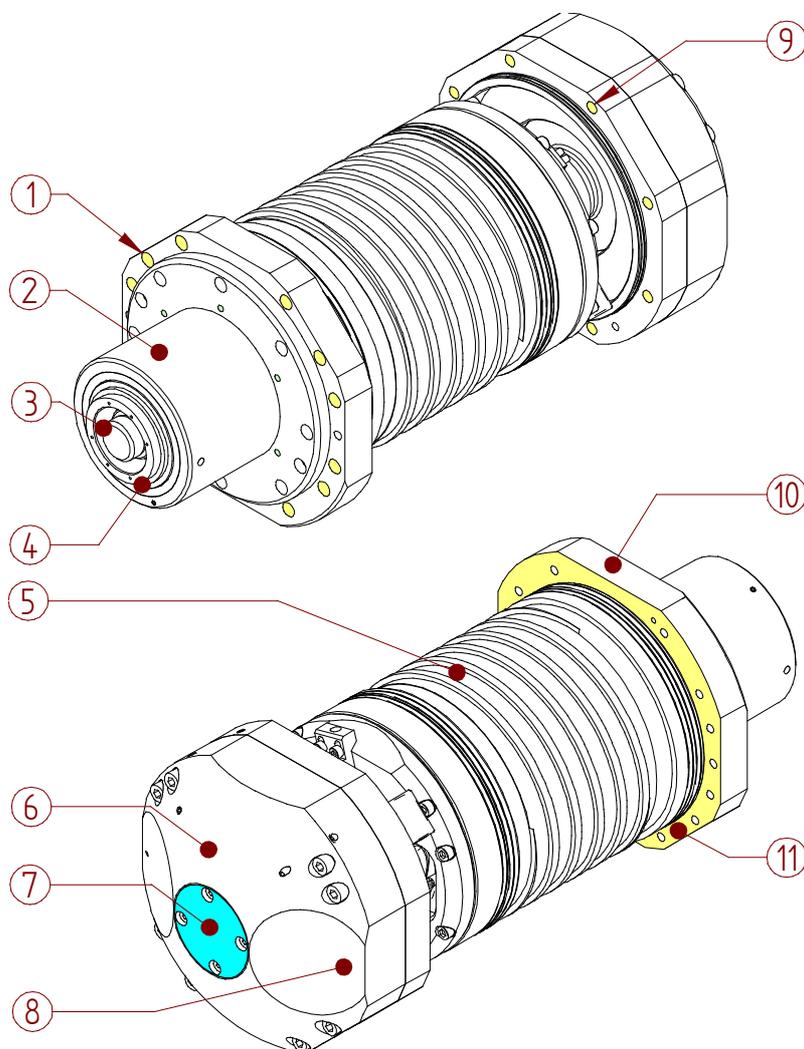
### 2.1 Descrizione parti principali

#### 2.1.1 Parti principali ES798



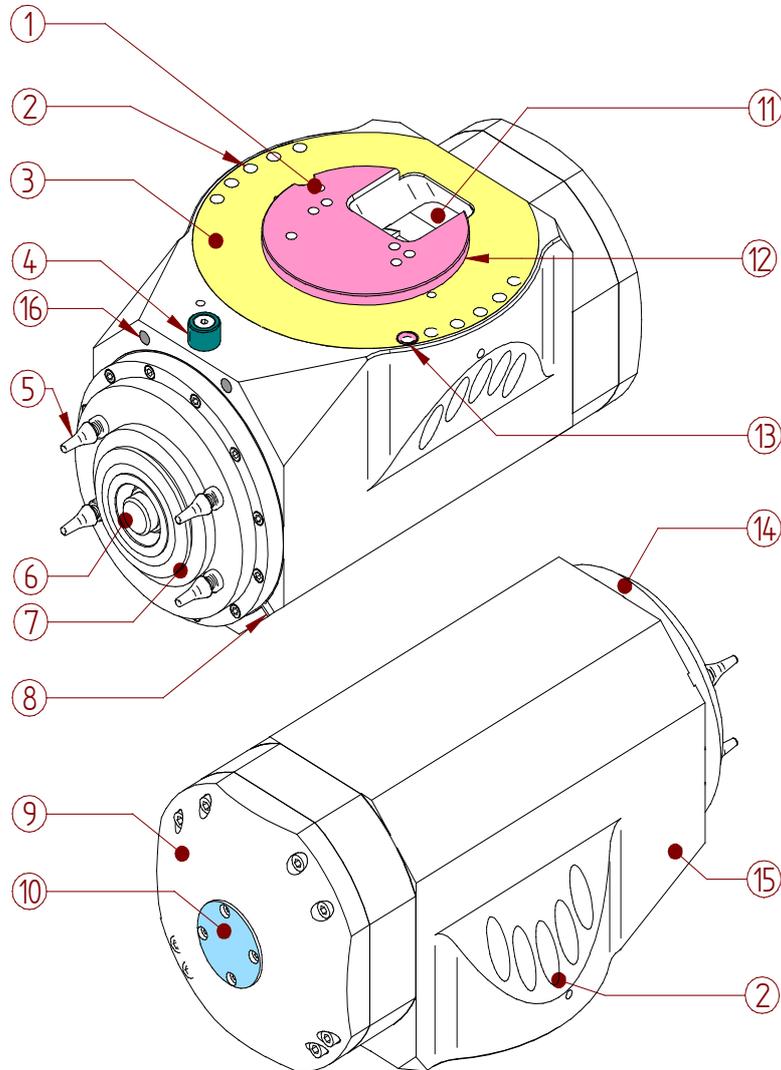
1	Fori ingresso / uscita aria compressa e fluidi	6	Pinza HSK	11	Foro uscita cavi
2	N° 10 fori di fissaggio Ø9	7	Albero	12	Calettamento Ø140 h5
3	Piano di appoggio	8	Gruppo cilindro	13	Sede per boccola DIN179-a 10x12
4	N° 4 uscite liquido refrigerazione esterna utensile	9	Tappo/Distributore di fluidi	14	Flangia anteriore
5	Naso	10	N° 2 fori drenaggio di sicurezza distributore di fluidi	15	Carcassa

## 2.2 Parti principali ES798 senza carcassa esterna



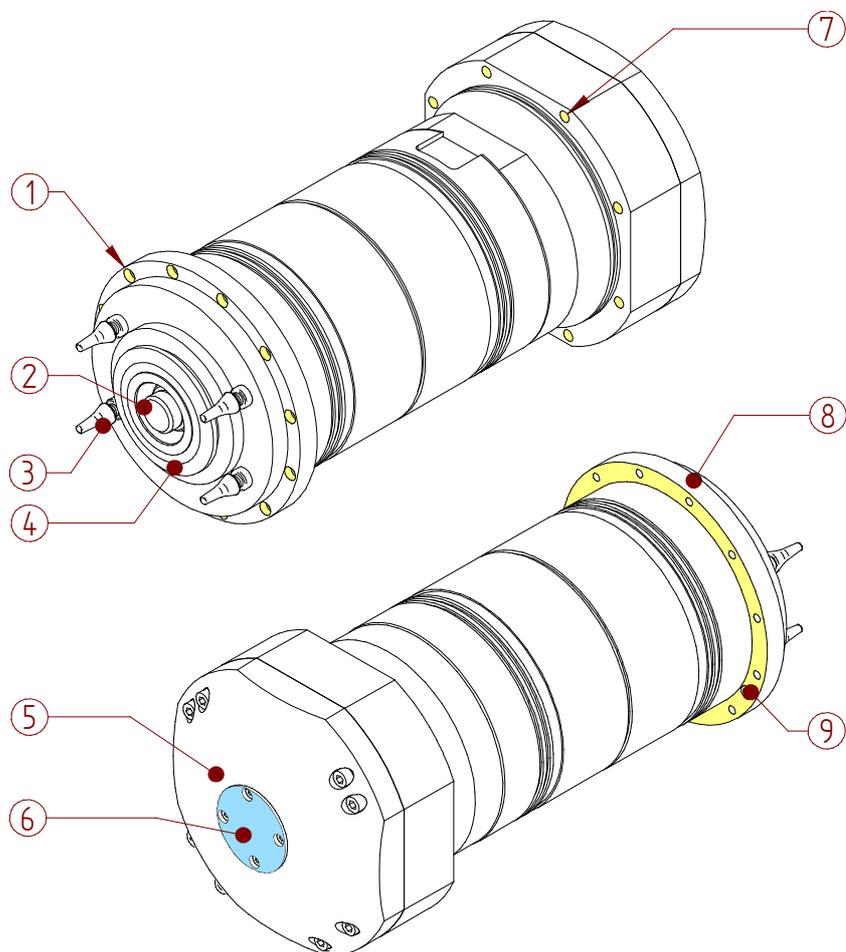
1	N° 12 fori di fissaggio Ø6,5	5	Carcassa interna con struttura elicoidale	9	N° 8 fori di fissaggio cilindro Ø9
2	Naso	6	Gruppo cilindro	10	Flangia anteriore
3	Pinza HSK	7	Tappo/Distributore di fluidi	11	Piano di fissaggio
4	Albero	8	N° 2 fori drenaggio di sicurezza distributore di fluidi		

## 2.3 Parti principali ES799



<b>1</b>	Fori ingresso / uscita aria compressa e fluidi	<b>7</b>	Albero	<b>13</b>	Sede per boccola DIN179-a 10x12
<b>2</b>	N° 10 fori di fissaggio Ø9	<b>8</b>	N° 2 scavi drenaggio di sicurezza distributore di fluidi	<b>14</b>	Flangia anteriore
<b>3</b>	Piano di appoggio	<b>9</b>	Gruppo cilindro	<b>15</b>	Carcassa
<b>4</b>	Blocco meccanico asse A della macchina	<b>10</b>	Tappo/Distributore di fluidi	<b>16</b>	Uscita liquido refrigerante esterno
<b>5</b>	N° 4 uscite liquido refrigerazione esterna utensile	<b>11</b>	Foro uscita cavi		
<b>6</b>	Pinza HSK	<b>12</b>	Calettamento Ø160 h5		

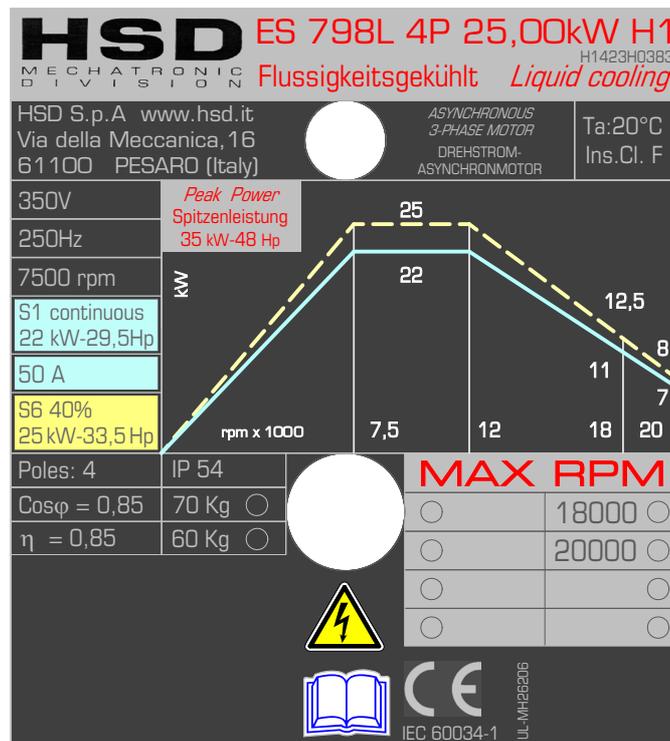
## 2.4 Parti principali ES799 senza carcassa esterna



1	N° 12 fori di fissaggio Ø6,5	4	Albero	7	N° 8 fori di fissaggio cilindro Ø9
2	Pinza HSK	5	Gruppo cilindro	8	Flangia anteriore
3	N° 4 uscite liquido refrigerazione esterna utensile	6	Tappo/Distributore di fluidi	9	Piano di fissaggio

## 2.5 Caratteristiche e prestazioni

### 2.5.1 ES798



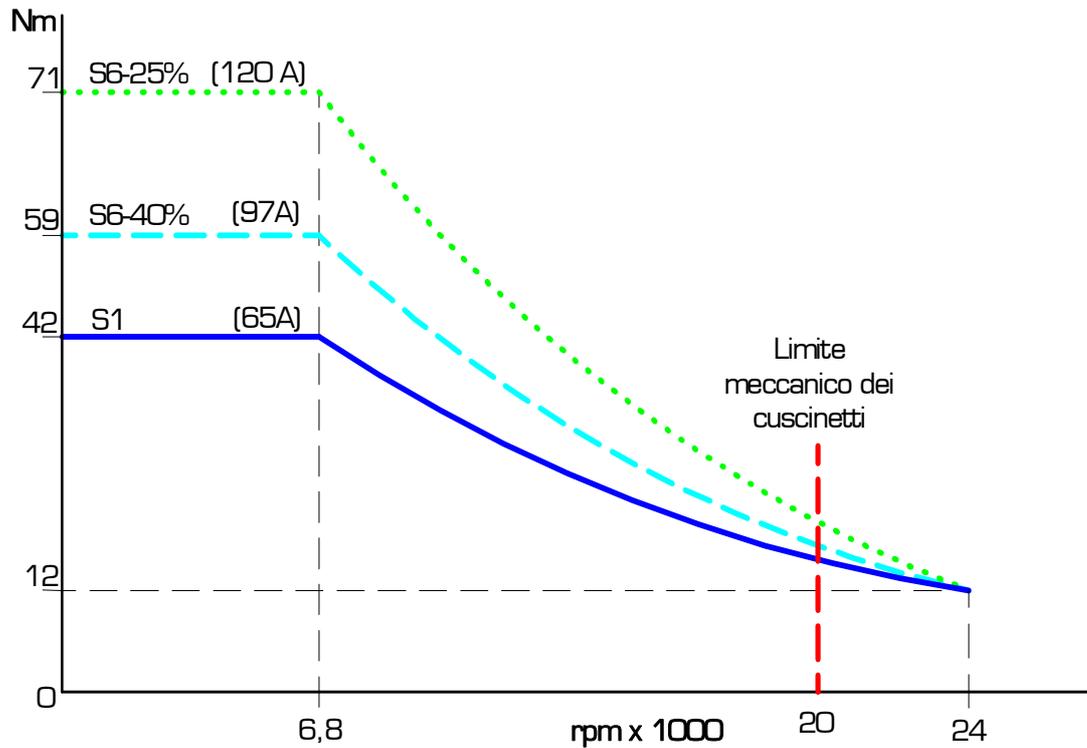
### H1423H0383 (SP 150.140.41)

Tensione nominale	V	350	350	350	350	350	350	350	350
Frequenza nominale	Hz	250	400	600	633				
Velocità nominale	rpm	7500	12000	18000	20000				
Tipo di servizio		S1 cont	S6 60%						
Potenza nominale	kW	22	25	22	25	11	12,5	7	8
Coppia nominale	Nm	28	32	17,5	20	5,8	6,6	3,3	3,8
Corrente nominale	A	50	57	44	50	24	27	14,6	16,5
Rendimento nominale		0,85							
Fattore di potenza cos		0,85							
Numero di poli		4							
Classe di isolamento		F							
Raffreddamento		Liquido							
Peso con housing	Kg	70							
Peso senza housing	Kg	60							

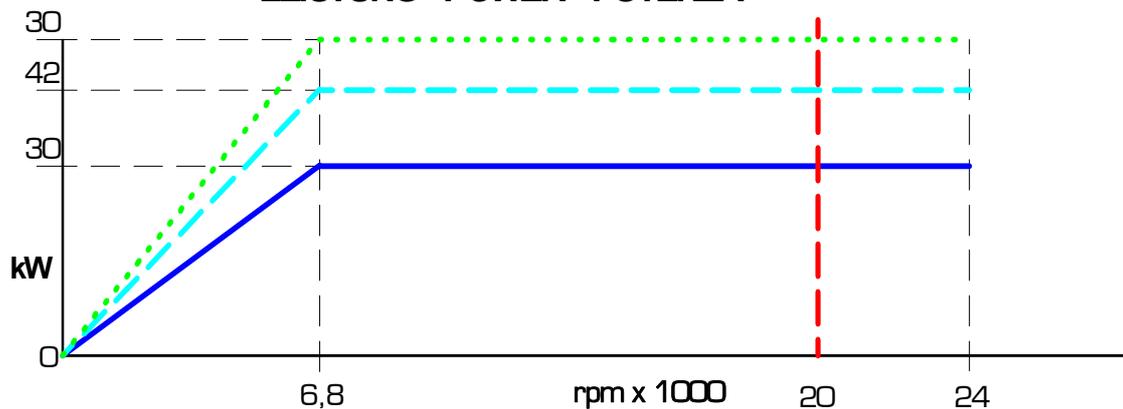
### Rete elettrica equivalente SP 150.140.41

Potenza nominale (S1/Cont)	kW	22
Corrente nominale (S1/Cont)	A	50
Tensione nominale	V	350
Velocità nominale	rpm	7385
Frequenza nominale	Hz	250
Tensione a vuoto concatenata	V	346
Corrente a vuoto	A	16,9
Resistenza dello statore (20°C)	Ohm	0,04
Resistenza del rotatore (20°C)	Ohm	0,06
Reattanza di dispersione dello statore	Ohm	0,8
Reattanza di dispersione del rotatore	Ohm	1,0
Reattanza del campo principale	Ohm	11,2
Velocità di inizio indebolimento del campo	rpm	7500
Velocità massima del motore	rpm	20000
Fattore di potenza		0,85
Momento di inerzia del rotore	Kg	6,2E-03
Collegamento	Y/D	Y

## 2.5.2 ES799

**NENNDREHMOMENT - RATED TORQUE - COPPIA NOMINALE**

From HSD Drawing code 5530H0274

**LEISTUNG - POWER - POTENZA**

Codice Siemens: 1FE1073-4WN11

Per maggiori informazioni riferirsi al "manuale di progettazione" dei "motori sincroni integrati 1FE1" disponibile sul sito web SIEMENS.

## 2.6 Controlli effettuati sul prodotto

- Cambio utensile
- Corsa di espulsione
- Forza bloccaggio utensile
- Funzionalità pinza
- Funzionalità encoder
- Funzionalità sensore
- Passaggio aria pulizia cono-presurizzazione
- Tenuta liquido di raffreddamento
- Tenuta idraulica gruppo pistone
- Efficienza conduttore di terra
- Rigidità elettrica
- Isolamento elettrico
- Oscillazioni radiali
- Vibrazioni radiali anteriori <0,5 mm/s
- Vibrazioni radiali posteriori <0,5 mm/s
- Rodaggio finale

# 3 Trasporto, imballaggio, disimballaggio, immagazzinamento

## 3.1 Avvertenze

- L'operazione di sollevamento e movimentazione del prodotto può creare situazioni pericolose per le persone esposte; si raccomanda pertanto di attenersi alle disposizioni fornite dal fabbricante e di impiegare attrezzature idonee.
- Le operazioni di installazione e montaggio devono essere sempre eseguite esclusivamente da tecnici specializzati.
- Si raccomanda di eseguire tutte le operazioni di sollevamento e movimentazione del prodotto o delle sue parti con estrema prudenza, evitando urti che ne possano compromettere il buon funzionamento o danneggiare parti rivestite.

 **È responsabilità dell'utilizzatore scegliere le attrezzature di sollevamento (funi, fasce o catene, ecc.) ritenute più idonee sia come funzionalità che come portata, relativamente alla massa indicata sull'imballo e sull'etichetta del prodotto.**

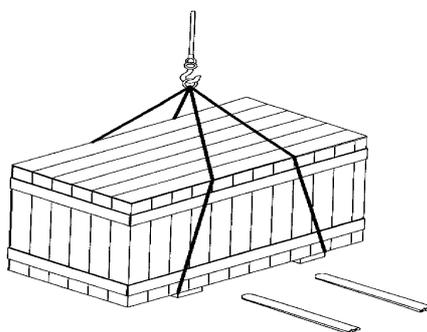
## 3.2 Ingombri e pesi

- Peso del prodotto imballato: è riportato sull'imballo.
- Dimensioni lineari del prodotto imballato: sono riportate nei documenti di accompagnamento del prodotto.

## 3.3 Condizioni di trasporto e imballaggio

Il prodotto viene spedito protetto da un involucro in plastica VCI e schiuma espansa, imballato in una cassa di legno o in una scatola di cartone speciale.

Nella figura successiva sono indicate alcune modalità di sollevamento della cassa (mediante funi e mediante transpallet; in quest'ultimo caso, assicurarsi che, in fase di sollevamento, il baricentro della cassa cada nello spazio interno alle forche).



Gli esempi riportati sono dei casi esemplificativi, non essendo possibile determinare a priori tutte le configurazioni con cui è possibile sollevare un prodotto del fabbricante.

## 3.4 Procedura di disimballaggio



**Verificare l'integrità dei sigilli di imballaggio prima di aprire l'imballo.**

Se l'imballo è costituito da una cassa di legno inserire un cacciavite sotto il gancio di chiusura. Fare leva facendo attenzione a non danneggiare l'imballo e il suo contenuto.



Nel caso in cui il prodotto sia imballato in una scatola di cartone, rimuovere le strisce di nastro adesivo facendo attenzione a non danneggiare l'imballo e il suo contenuto.



**Non sollevare il prodotto afferrandolo dalla parte dell'elettroventola al fine di evitarne la rottura del riparo.**



**La schiuma espansa e l'involucro plastico vanno smaltiti come materia plastica.**

## 3.5 Immagazzinamento

Qualora il prodotto sia destinato ad un immagazzinamento deve essere protetto dalle intemperie, dall'umidità, dalla polvere, dall'aggressione di agenti atmosferici e ambientali.

E' necessario pertanto:

- effettuare controlli periodici per verificare il buono stato di conservazione generale;
- ruotare manualmente l'albero (all'incirca una volta al mese) per conservare l'ingrassaggio ottimale dei cuscinetti.

TEMPERATURA DI IMMAGAZZINAMENTO: da -5°C (+23°F) a +55°C (+131°F)

UMIDITA' RELATIVA NON CONDENSATA : dal 5% al 55%



Il tempo massimo di immagazzinamento per un prodotto del fabbricante è di 12 mesi. Oltre questo limite il prodotto deve essere ispezionato da personale autorizzato dal fabbricante.

Per maggiori informazioni rivolgersi al Servizio Assistenza.



## 4 Installazione e messa in servizio

### 4.1 Verifiche preliminari all' installazione

Prima di eseguire qualsiasi operazione, VERIFICARE:

- che nessuna parte del prodotto abbia subito urti o danneggiamenti durante il trasporto e/o la movimentazione;
- che i connettori non siano danneggiati.

### 4.2 Predisposizione degli organi ausiliari di stabilimento

E' a cura del cliente la predisposizione degli organi ausiliari di stabilimento (es. impianti energia elettrica, aria ecc.).

La linea di alimentazione elettrica deve essere prevista di adeguata potenza. L'allacciamento alla rete elettrica deve essere eseguito da personale qualificato.



Il Cliente è responsabile di tutta la parte di alimentazione elettrica del prodotto fino ai connettori.

L'utilizzatore deve prevedere tutte le condizioni di sicurezza necessarie per la "messa a terra" del prodotto.

L'impianto di messa a terra deve essere conforme alle normative vigenti nel paese di installazione e regolarmente verificato da personale qualificato.

## 4.3 Connessioni meccaniche

La struttura portante sulla quale verrà fissato il prodotto deve assicurare una rigidità adeguata al suo peso, e al tipo di lavorazioni che dovrà svolgere.

### 4.3.1 Piano di appoggio per elettromandrini con carcassa

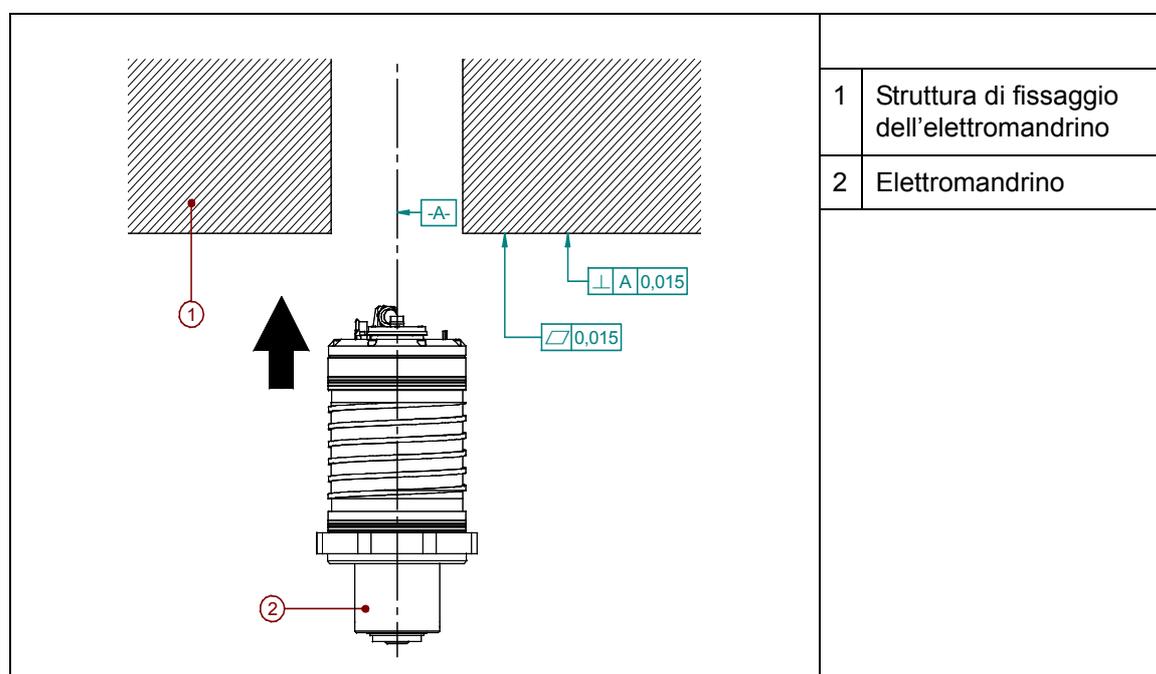
 Il piano di appoggio su cui fissare il prodotto deve avere una planarità inferiore a 0,02 mm

	0,02
---	------

### 4.3.2 Struttura di fissaggio per mandrini senza carcassa

 La struttura di fissaggio sulla quale viene fissato l'elettromandrino deve avere una planarità inferiore a 0,015mm; ed una perpendicolarità rispetto all'asse del mandrino inferiore a 0,015mm

	0,015	
	A	0,015



### 4.3.3 Fissaggio ES798 senza carcassa

Utilizzare i dodici fori passanti  $\varnothing 6,5$  situati sulla flangia anteriore.  
Fissare il gruppo cilindro come indicato nella sezione 4.3.7.



Rispettare la quota di  $270 \pm 0,05$  mm tra flangia anteriore e gruppo cilindro.  
Per maggiori informazioni riferirsi al dimensionale dell'elettromandrino.

### 4.3.4 Fissaggio ES799 senza carcassa

Utilizzare i dieci fori passanti  $\varnothing 9$  presenti sulla flangia anteriore.  
Fissare il gruppo cilindro utilizzando otto viti M8.



Rispettare la quota di  $310 \pm 0,05$  mm tra flangia anteriore e gruppo cilindro.  
Per maggiori informazioni riferirsi al dimensionale dell'elettromandrino.

### 4.3.5 Fissaggio ES798 con carcassa

Utilizzare i dodici fori passanti  $\varnothing 6,5$  situati sulla flangia anteriore.  
Prevedere, nella struttura sulla quale verrà fissato l'elettromandrino, la sede della spina  $\varnothing 10$  in corrispondenza della boccola DIN179-a 10x12 presente sulla carcassa dell'elettromandrino.

### 4.3.6 Fissaggio ES799 con carcassa

Utilizzare i dieci fori passanti  $\varnothing 10,5$  presenti sulla flangia anteriore.  
Prevedere, nella struttura sulla quale verrà fissato l'elettromandrino, la sede della spina  $\varnothing 10$  in corrispondenza della boccola DIN179-a 10x12 presente sulla carcassa dell'elettromandrino.

### 4.3.7 Fissaggio gruppo cilindro ES798

Il cilindro dell'elettromandrino ES798 è composto di due parti, cilindro e coperchio.

Per montare/smontare il cilindro procedere come segue:

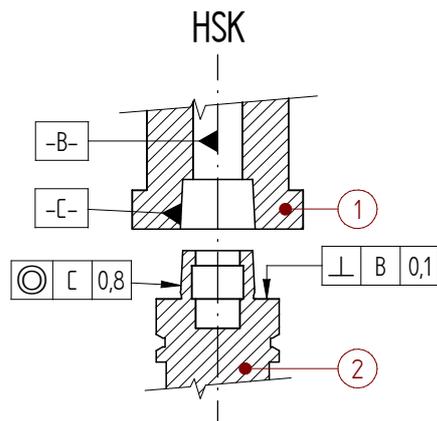
- rimuovere le otto viti M8 dal coperchio;
- agire sulle otto viti M8 per fissare il cilindro;
- rimontare il coperchio.

### 4.3.8 Sistema cambia-utensile



Il magazzino portautensili deve posizionare i coni con la seguente precisione:

- concentricità fra albero mandrino e cono porta utensile : 0,8 mm;
- perpendicolarità fra asse mandrino e piano di battuta del porta utensile : 0,1 mm .



1	Albero mandrino HSK
2	Cono porta utensile HSK

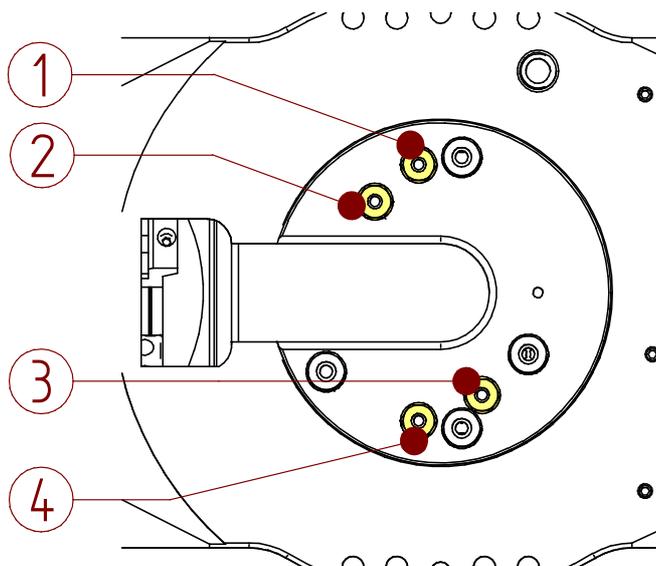


Prestare attenzione alla fasatura dei trascinatori che si devono accoppiare correttamente con le sedi presenti sul portautensile.

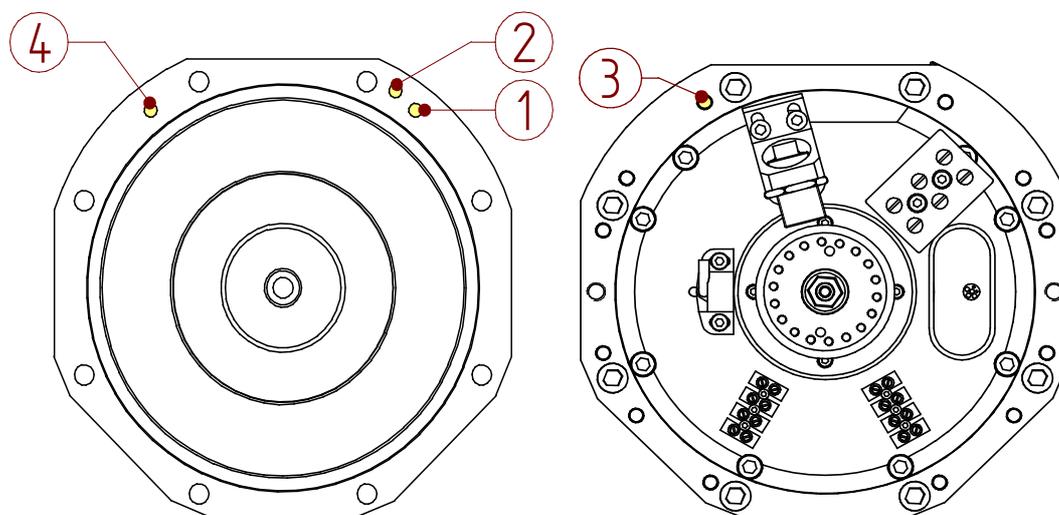
## 4.4 Connessioni pneumatiche

**i** I punti di connessione pneumatica sono mostrati nel capito 2.

### 4.4.1 Punti di connessione pneumatica per il modello ES798



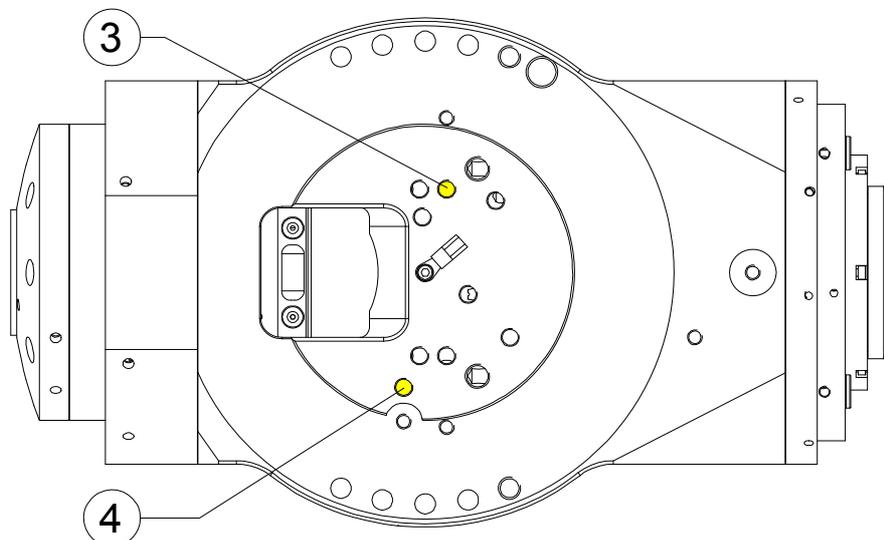
### 4.4.2 Punti di connessione pneumatica per il modello ES798 senza carcassa



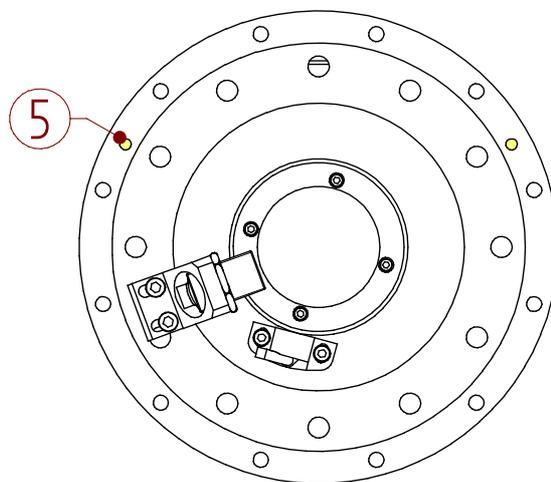
Cilindro

Flangia anteriore

### 4.4.3 Punti di connessione pneumatica per il modello ES799



### 4.4.4 Punti di connessione pneumatica per il modello ES799 senza carcassa



Flangia anteriore

	Descrizione	Alimentazione	Attacco
1	Ingresso aria sbloccaggio utensile	6 bar	G 1/8
2	Ingresso aria bloccaggio utensile	6 bar	G 1/8
3	Ingresso aria pressurizzazione	4 bar	G 1/8
4	Ingresso aria pulizia cono/refrigerante interno utensile	4 bar	G 1/8
5	Ingresso aria pressurizzazione/pulizia cono (solo ES799)	0,5/6 bar	G 1/8

## 4.4.5 Specifiche dell'aria compressa per i prodotti del fabbricante

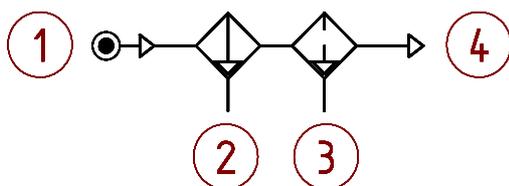


Immettere aria compressa con purezza secondo ISO 8573-1, classi 2 4 3, cioè:  
**Classe 2 per le particelle solide:** dimensione delle particelle solide < 1 µm  
**Classe 4 per l'umidità:** punto di rugiada < 3°C (37.4°F)  
**Classe 3 per l'olio totale:** concentrazione di olio < 1 mg/m<sup>3</sup>  
**L'inosservanza di queste specifiche può provocare il guasto del prodotto.**  
**La garanzia non è valida se vengono rintracciati inquinanti durante la riparazione.**



A titolo di esempio, una possibile implementazione delle specifiche sopra indicate può essere ottenuta osservando le seguenti indicazioni:

- Se nella macchina è presente un circuito di aria lubrificata, esso va isolato dal circuito dell'aria secca destinata al prodotto per mezzo di valvole di non-ritorno.
- Installare i filtri indicati nella figura seguente quanto più possibile in prossimità del prodotto del fabbricante.



1. Alimentazione di rete.
2. Pre-filtro 5 µm.
3. Filtro disoliatore 0,1 µm.
4. Al prodotto HSD.

- Considerando il fatto che i filtri hanno un'efficienza <100%, è importante che la macchina utensile sia alimentata con aria adeguatamente trattata.  
 A titolo indicativo, immettere nel punto (1) indicato nella figura precedente aria compressa con purezza secondo ISO 8573-1, classi 7 6 4, cioè :
  - Classe 7 per le particelle solide:  
dimensione delle particelle solide < 40 µm;  
concentrazione delle particelle solide < 10mg/m<sup>3</sup>;
  - Classe 6 per l'umidità:  
punto di rugiada < 10°C;
  - Classe 4 per l'olio totale:  
concentrazione di olio < 5 mg/m<sup>3</sup>.
- A fine della giornata lavorativa, scaricare l'impianto pneumatico, per permettere lo spurgo automatico dei filtri.
- Eseguire una regolare manutenzione dei filtri secondo le indicazioni del fabbricante, e sostituirli quando sono saturi e perdono di efficacia (indicativamente ogni 6/12 mesi).

## 4.4.6 Pulizia del cono portautensile

La pulizia del cono del portautensile e del suo alloggiamento conico nell'albero mandrino avviene tramite un getto d'aria compressa durante la fase di cambio utensile.

Questa procedura protegge le superfici di accoppiamento dal deposito di impurità.

È necessario controllare periodicamente lo stato delle superfici di accoppiamento e il loro grado di pulizia, come descritto nella sezione 7 "Manutenzione programmata".

 Il getto dell'aria di pulizia deve essere attivo per tutto il tempo in cui la pinza resta aperta.

## 4.4.7 Pressurizzazione interna

Il circuito pneumatico di pressurizzazione interno impedisce l'ingresso di particelle dannose all'interno dell'elettromandrino. L'aria immessa trova sfogo attraverso le luci del labirinto anteriore, nella zona del naso mandrino.

 L'aria di pressurizzazione deve essere presente anche a elettromandrino fermo e macchina accesa, per evitare che penetri all'interno polvere proveniente da altre zone di lavoro.

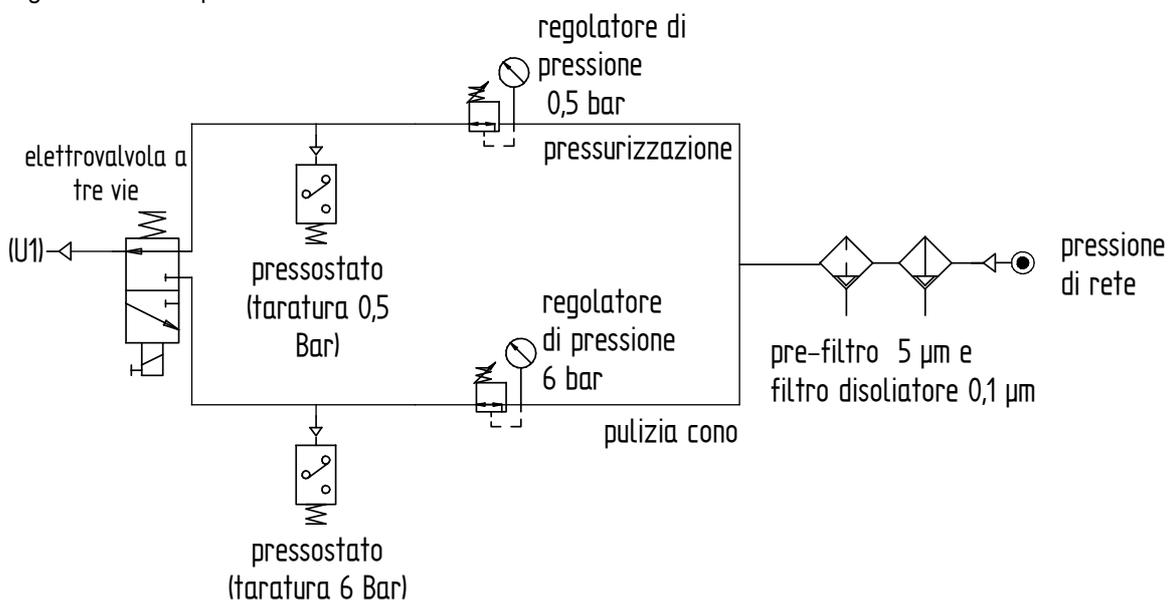
Verificare a mandrino fermo che ci sia una fuoriuscita di aria uniforme attorno all'albero mandrino (pressurizzazione); in caso negativo controllare l'efficienza del circuito pneumatico e la correttezza delle connessioni.

	<b>Consumo dell'aria di pressurizzazione ES798:</b>	2880 Litri / ora <sup>(*)</sup>
		48 Litri / minuto <sup>(*)</sup>
		1,69 cfm <sup>(*)</sup>
(*) volume con : P = 4 bar (58 PSI) e T = 20°C (68° F)		

	<b>Consumo dell'aria di pressurizzazione ES799:</b>	3000 Litri / ora <sup>(*)</sup>
		50 Litri / minuto <sup>(*)</sup>
		1,76 cfm <sup>(*)</sup>
(*) volume con : P = 0,5 bar (7,2 PSI) e T = 20°C (68° F)		

Nel modello di elettromandrino ES799 l'entrata dell'aria di pressurizzazione e di pulizia sono unificati. Sarà cura del cliente realizzare un circuito come quello riportato di seguito per passare da una pressione di 0,5 bar fissi per la pressurizzazione a 5 bar in fase di cambio utensile per realizzare la pulizia del cono portautensile

Figura 1: schema pneumatico indicativo

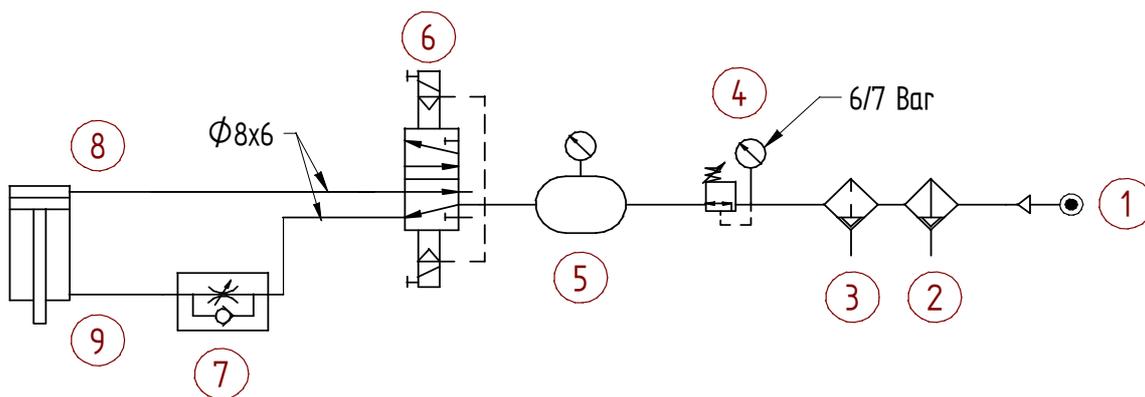


 Il circuito proposto è puramente indicativo

#### 4.4.8 Azionamento pistone cambio utensile ES798

 Il circuito proposto è puramente indicativo.

Qui di seguito uno schema di esempio della realizzazione dell'impianto.



Riferimento	Descrizione
1	Alimentazione di rete.
2	Pre-filtro 5 µm.
3	Filtro disoliatore 0,1 µm.
4	Regolatore di pressione.
5	Serbatoio pneumatico.
6	Elettrovalvola 5-2 bistabile.

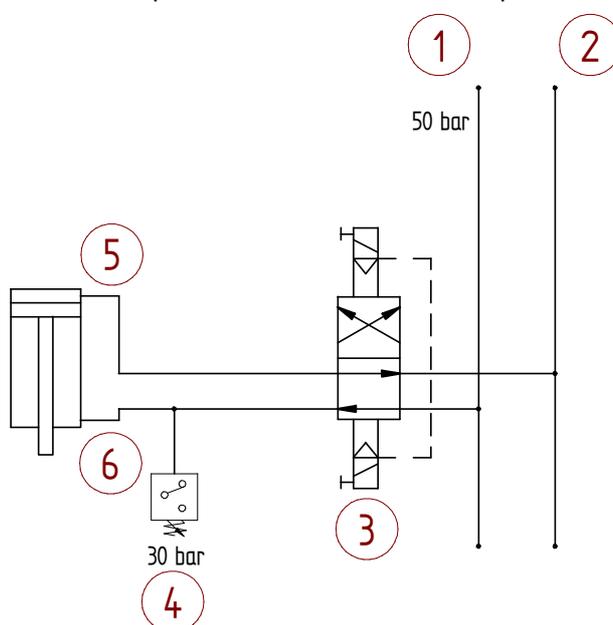
7	Regolatore di flusso unidirezionale (per regolare l'impulso di bloccaggio).
8	Ingresso aria per sbloccaggio utensile.
9	Ingresso aria per bloccaggio utensile.

### 4.4.9 Azionamento pistone cambio utensile ES799

**i** Il circuito proposto è puramente indicativo.

L'elettromandrino ES799 è dotato di cilindro ad olio per effettuare il cambio utensile.

Qui di seguito uno schema di esempio della realizzazione dell'impianto.



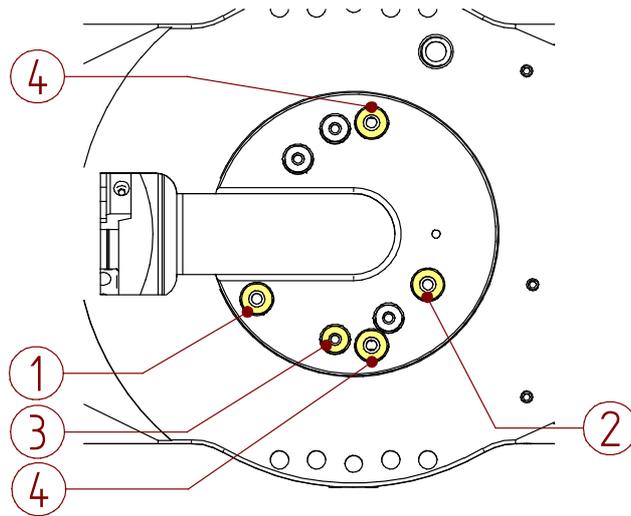
Riferimento	Descrizione
1	Circuito di alta pressione (50 bar)
2	Circuito di bassa pressione
3	Elettrovalvola bistabile
4	Interruttore di sicurezza sul circuito di ritorno pistone (tarato a 30 bar)
5	Ingresso olio per sbloccaggio utensile.
6	Ingresso olio per bloccaggio utensile.

**i** Non è necessario fornire costantemente 50 bar al bloccaggio utensile. Quando si è avuta la conferma del ritorno del pistone a fine corsa superiore dall'interruttore di sicurezza, si può ridurre la pressione a 10 bar.

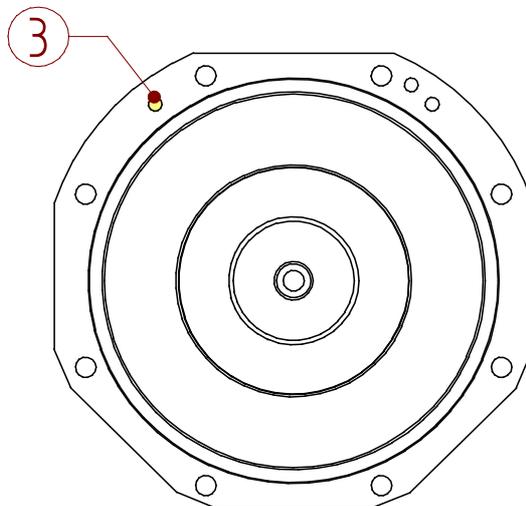
## 4.5 Conessioni idrauliche

### 4.5.1 Punti di connessione idraulica

ES798

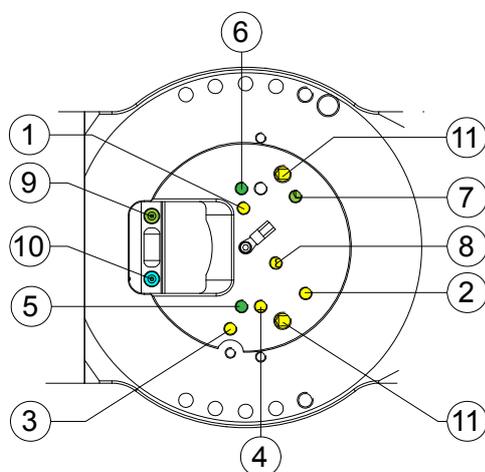


ES798

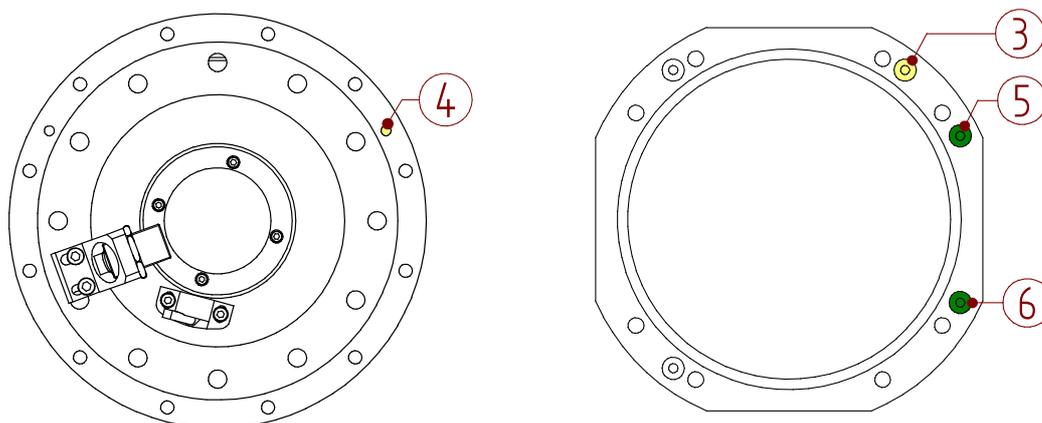


## 4 Installazione e messa in servizio

ES799



ES799 senza carcassa



	Descrizione	Attacco		
1	Ingresso liquido refrigerante statore	G 1/8		
2	Uscita liquido refrigerante statore	G 1/8		
3	Ingresso liquido refrigerante interno utensile	G 1/8		
4	Ingresso liquido refrigerante esterno utensile	G 1/8		
5	Ingresso olio sbloccaggio utensile (solo ES799)	G 1/8		
6	Ingresso olio bloccaggio utensile (solo ES799)	G 1/8		
Versione aria-olio	7	Lubrificazione Aria-olio cuscinetti anteriori*	Ø5 mm	Q <sub>oil</sub> 210mm <sup>3</sup> /h Q <sub>air</sub> 3100 NI/h - P=1,5bar
	8	Aspirazione lubrificazione cuscinetti anteriori	Ø5 mm	
	9	Lubrificazione Aria-olio cuscinetti posteriori*	Ø5 mm	Q <sub>oil</sub> 210mm <sup>3</sup> /h Q <sub>air</sub> 3100 NI/h - P=1,5bar
	10	Aspirazione lubrificazione cuscinetti anteriori	Ø5 mm	
	11	N°2 ingressi liquido refrigerante esterno	G1/4x14	

\* Tipo di olio consigliato per lubrificazione cuscinetti: "MOBIL" DTE OIL HEAVY MEDIUM VG68

## 4.6 Specifiche del refrigeratore

Utilizzare acqua addizionata con il 10% di glicole etilenico e con additivi anticorrosione.

A richiesta il fabbricante fornisce "ARTIC-FLU-5" (codice di ordinazione: H2161H0022). ARTIC-FLU-5 è un liquido refrigerante premiscelato pronto all'uso, testato dal fabbricante. Contiene glicole monoetilenico e inibitori di corrosione a formula ecologica e senza ammine, nitrati o fosfati, e garantisce una protezione dalla corrosione per circa 1 anno. ARTIC-FLU-5 evita la formazione di ruggine, calcare e depositi di schiuma, così come l'indurimento, la fessurazione e il rigonfiamento delle gomme e dei manicotti. Risponde a diversi standard internazionali fra cui la norma CUNA NC 956-16.

<b>Specifiche del refrigeratore</b>	<b>Capacità frigorifera</b>	3200 W
	<b>Portata minima</b>	4 litri/minuto
	<b>Tipo di refrigerante</b>	Acqua + 15% Glicole Etilenico + inibitore di corrosione
	<b>Temperatura di set del frigo</b>	+25+/-3°C (+77+/-5°F)

## 4.7 Connessioni elettriche



L'alimentazione elettrica dell'elettromandrino DEVE essere effettuata tramite inverter.

### 4.7.1 Cablaggio di potenza

Le fasi e la terra sono contrassegnati da targhette sui cavi stessi.

### 4.7.2 Cablaggio sensore ES798

Colore	Descrizione	
Marrone	+V <sub>s</sub>	Alimentazione
Nero	Out	Uscita in tensione
Blu	0 V	

### 4.7.3 Cablaggio encoder ES798

Colore	Descrizione
Rosso	5 V Sense Alimentazione (+5V)
Nero	GND
Giallo	A+
Verde	A-
Marrone	B+
Blu	B-
Bianco	Z-
Grigio	Z+

### 4.7.4 Cablaggio sensore ES799

Colore	Descrizione	
Marrone	+U <sub>B</sub>	Alimentazione
Nero	A <sub>1</sub>	Uscita in tensione
Bianco	A <sub>2</sub>	Uscita in corrente
Blu	0 V	

### 4.7.5 Cablaggio encoder ES799

Colore	Descrizione
Verde	5 V Sense
Rosso	Alimentazione (+5V)
Blu	GND
Bianco	A+
Marrone	A-
Rosa	B+
Nero	B-
Grigio	Z-
Giallo	Z+

# 5 Controlli generali dopo l'installazione

## 5.1 Controlli prima dell'avviamento

### 5.1.1 Circuito pneumatico

- l'aria di pressurizzazione deve essere sempre presente, anche a elettromandrino fermo: controllare (a elettromandrino fermo e portautensile inserito) che dal labirinto posto sul naso-mandrino esca un flusso d'aria uniforme e continuo;
- l'aria di pulizia cono deve essere presente durante il cambio utensile;
- L'avanzamento di espulsione del cono portautensile deve essere quello indicato alla sezione [6.4 "Dispositivo di bloccaggio ed espulsione del portautensile"](#).

### 5.1.2 Circuito idraulico

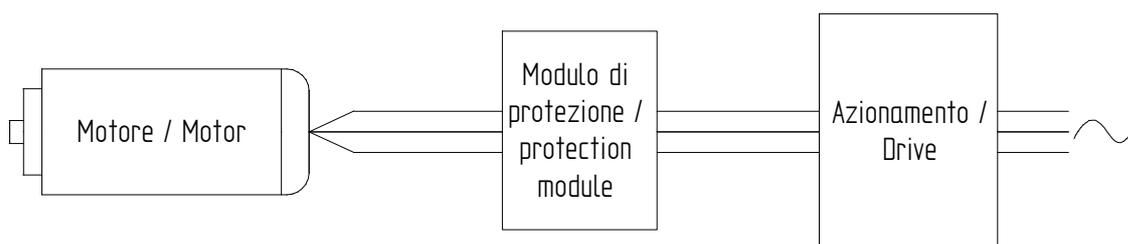
- I liquidi impiegati devono rispettare le specifiche e le avvertenze della sezione [2 "Specifiche tecniche"](#).

### 5.1.3 Circuito elettrico

-  La terra del prodotto (indicata nella sezione [4.7 "Connessioni elettriche"](#)) deve essere collegato alla terra della macchina;
-  la sicurezza termica deve attivare una procedura di protezione dai surriscaldamenti degli avvolgimenti dell'elettromandrino (vedere sezione [4.7 "Connessioni elettriche"](#)).

## 5.1.4 Programmazione dell'inverter

L'elettromandrino ES799 è equipaggiato con un motore sincrono a magneti permanenti; per cui è possibile che esso si comporti da generatore di corrente. La tensione in uscita è determinata dal regime di rotazione (vedere sezione 2 "Specifiche tecniche"). Di conseguenza sarà necessario prevedere dei moduli di protezione contro la sovratensione causata dagli effetti rigenerativi del motore sincrono. Qui di seguito riportiamo un esempio di circuito comprensivo di modulo di protezione:



## 5.1.5 Parametrizzazione dell'inverter

ES798

Per parametrizzare l'inverter riferirsi ai parametri di targa

ES799

Per agevolare la parametrizzazione del motore, Siemens fornisce un file di dati da caricare nell'azionamento. Per l'utilizzo di questi file è necessario acquistare il tool "SimocomU" (prodotto da Siemens) che permette di controllare direttamente da un pc la rotazione del motore.

## 5.2 Controlli al primo avvio



È vietato avviare l'elettromandrino senza il portautensile inserito.



Il cilindro di questo elettromandrino è a doppio effetto: è necessario tenere il cilindro in pressione per mantenere il pistone a fine-corsa superiore, lontano dalle parti in rotazione ad alta velocità.

- il ciclo di cambio-utensile deve avvenire solo con albero fermo;
- col portautensile inserito e senza eseguire lavorazioni eseguire il ciclo di preriscaldamento descritto nel paragrafo 6.3.

# 6 Uso e Regolazione

## 6.1 Condizioni ambientali

Il fabbricante ha collaudato e verificato i suoi prodotti secondo le condizioni ambientali standard (CEI EN 60034-1:2006-05).

Contattare il fabbricante per informazioni sulla possibilità di applicazioni in ambienti speciali.

## 6.2 Rodaggio

Il prodotto, prima di essere imballato, viene sottoposto ad un ciclo di rodaggio automatico per garantire la corretta distribuzione del lubrificante (grasso long-life) sulle piste di rotolamento dei cuscinetti, e per rodare le sfere e le piste dei cuscinetti stessi. Se presenti vengono inoltre rodati i riduttori ed i servomotori, ed effettuate prove dinamiche dei circuiti pneumatici ed idraulici interni. Il ciclo di rodaggio comprende inoltre un rigido controllo di tutti gli organi di comando e segnalazione, simulando al banco prova vari tipi di cicli lavorativi.

## 6.3 Preriscaldamento

Il fabbricante utilizza coppie di cuscinetti di alta precisione a contatto obliquo, precaricate e lubrificate a vita con grasso speciale per alta velocità.

Al momento del primo avviamento giornaliero far compiere all'elettromandrino un breve ciclo di preriscaldamento, per consentire ai cuscinetti di raggiungere gradualmente una uniforme temperatura di regime, e quindi ottenere l'uniforme dilatazione delle piste, ed il precarico e la rigidità corretti.



Si consiglia il seguente ciclo, con portautensile inserito, e senza compiere lavorazioni:

- 25% della velocità massima di targa per 5 minuti.
- 50% della velocità massima di targa per 3 minuti.
- 75% della velocità massima di targa per 2 minuti.
- 100% della velocità massima di targa per 1 minuto.

Il ciclo di preriscaldamento va eseguito anche ogni volta che la macchina rimane inattiva per un tempo sufficiente a raffreddare l'elettromandrino fino alla temperatura ambiente.

Solo nel caso di primo avvio dopo immagazzinamenti o fermi-macchina superiori ai quattro mesi, far precedere il ciclo di preriscaldamento da una fase preliminare di 2 minuti a 5000 rpm.



Durante le lavorazioni il mandrino potrebbe raggiungere elevate temperature e non deve essere toccato senza precauzioni.



È vietato avviare l'elettromandrino senza il portautensile inserito.

## 6.4 Dispositivo di bloccaggio ed espulsione del portautensile

Il bloccaggio e l'espulsione del portautensile si attuano mediante il movimento a doppio effetto di un pistone.

Il modello ES798 monta un pistone azionato ad aria compressa;  
il modello ES799 monta un pistone azionato ad olio.

L'espulsione del cono portautensile deve essere di circa 0,5 mm - 0,6 mm .

**i** Tutti gli elettromandrini del fabbricante sono dotati di un sistema di reazione meccanica che neutralizza la forza assiale del pistone sull'albero nella fase di cambio utensile, garantendo l'integrità dei cuscinetti di precisione.

### 6.4.1 Coppia torcente trasmissibile al portautensile

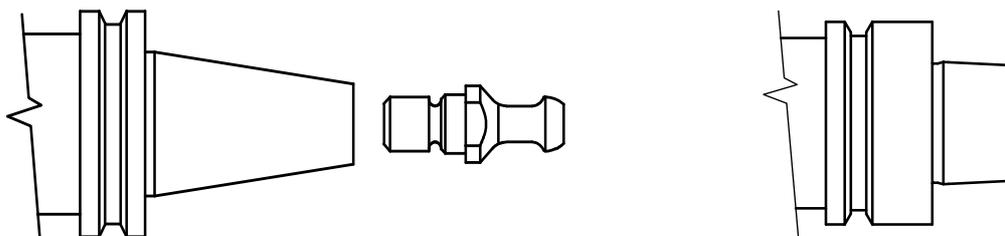
TIPO DI AGGANCIAMENTO	COPPIA TORCENTE TRASMISSIBILE
HSK A63	97 Nm

### 6.4.2 Cono porta utensile

CONO ISO30  
DIN69871

TIRANTE HSD  
0804H0009

CONO HSK  
DIN69893



- La geometria della conicità deve rispecchiare la norma DIN69871 per i coni ISO30 e la norma DIN69893 per i coni HSK;

- Il cono portautensile ISO30 deve avere grado di precisione AT3;
- Evitare la presenza di tasselli, cave, o altre forme compromettenti l'equilibratura dinamica del portautensile;
- Alla massima velocità di targa dell'elettromandrino, il grado d'equilibratura dinamica deve essere  $G = 2,5$  o migliore (normativa ISO1940);
- L'equilibratura va eseguita con portautensile assemblato (cono, pinza elastica, ghiera, utensile);
- Il tirante (detto anche codolo) del cono ISO30 deve essere esclusivamente quello fornito dal fabbricante (codice 0804H0009).

### 6.4.3 Raccomandazioni generali relative ai coni portautensile



#### IMPORTANTE

- La scelta del portautensile è determinante ai fini della sicurezza.
- Le superfici coniche del portautensile e del suo alloggiamento sull'albero-mandrino devono essere mantenute ben pulite per consentire un aggancio sicuro (vedere sezione [7 "Manutenzione programmata"](#)).
- Durante la lavorazione evitare assolutamente il contatto tra le parti rotanti non taglienti ed il pezzo in lavorazione.
- La sede del cono portautensile deve essere sempre protetta dall'intrusione di impurità: usare una chiusura o un cono portautensile.
- Al termine della giornata lavorativa rimuovere sempre il cono portautensile dall'elettromandrino, per evitare fenomeni di incollaggio. Chiudere la sede del portautensile per mezzo di un cono portautensile pulito e a temperatura ambiente.
- Non mettere in rotazione l'elettromandrino senza portautensile inserito. In particolare per i modelli HSK far girare l'elettromandrino senza portautensile compromette l'equilibratura e il funzionamento della pinza.

## 6.5 Utensile

Gli utensili devono avere grado di equilibratura dinamica  $G=2,5$  o migliore (normativa ISO1940) alla massima velocità di targa dell'elettromandrino.

 Rispettare il numero di giri al minuto (rpm) massimo indicato dal fabbricante dell'utensile.

In funzione del genere e della qualità della lavorazione da eseguire, e del materiale utilizzato, è responsabilità dell'utilizzatore valutare se operare a velocità inferiori (MAI SUPERIORI) a quelle indicate dal costruttore dell'utensile.

È indispensabile per la scelta dell'utensile tenere ben presente le seguenti raccomandazioni:

- Utilizzare sempre utensili con grado di affilatura ottimale, serrandoli in modo adeguato nel relativo portautensile.
- Non impiegare mai utensili deformati, danneggiati, mancanti di qualche parte o comunque non perfettamente bilanciati.
- Accertarsi sempre prima di inserire l'utensile nella relativa pinza che tutte le superfici siano prive di ammaccature e ben pulite.
- I requisiti essenziali per poter utilizzare un utensile ad alta velocità sono:
  - utensile compatto, corto e leggero
  - preciso, e con eventuali inserti bloccati con un elevato grado di sicurezza
  - bilanciato e accoppiato simmetrico con il portautensile
  - con taglienti vicini all'asse di rotazione

## 6.6 Distributore di fluidi

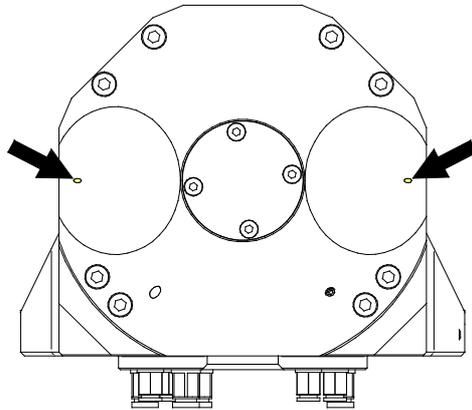
Gli elettromandrini ES798 ed ES799 sono opzionalmente equipaggiati con un distributore rotante per la refrigerazione interna dell'utensile. La refrigerazione avviene tramite liquidi refrigeranti.

I punti di connessione idraulica interessati sono illustrati nella sezione [4.5.1](#)

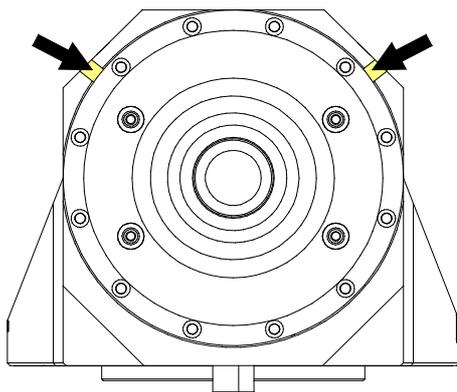
Il distributore standard ha le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche	
Pressione minima	0,5 bar
Pressione massima	7 bar
Velocità massima	24000 rpm
Temperatura massima liquido refrigerante	70° C
Grado di filtraggio liquido refrigerante	60 µm
Rotazione a secco	possibile
Portata massima	20l/min

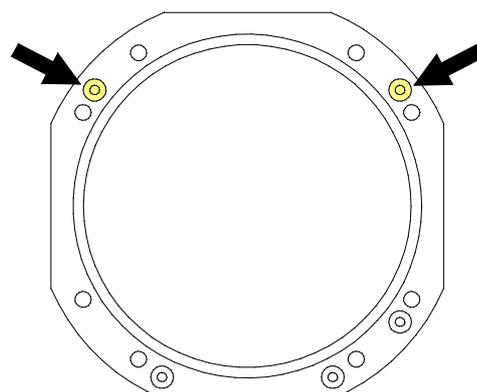
Sugli elettromandrini sono presenti dei fori di drenaggio del distributore utili in caso di anomalie o superamento di pressione o portata di liquido.  
La posizione dei fori è illustrata nelle seguenti figure:



ES798



ES799



ES799 senza carcassa (cilindro)

**i** Se si volesse utilizzare un distributore rotante diverso dal distributore standard del fabbricante contattare il servizio tecnico del fabbricante.

## 6.7 Sensori

L'elettromandrino è dotato di un sensore capacitivo per il monitoraggio del suo stato, e di un "allarme termico" per la protezione degli avvolgimenti elettrici.

### 6.7.1 Stati dell'elettromandrino e output corrispondenti dei sensori capacitivi

#### ES798

Range di lettura		2-5	mm
Alimentazione		14-30	V DC
Vtaggio in uscita		0-10	V
Vtaggio in uscita	Pinza chiusa senza utensile	5,3 ÷ 7	V (23°)
	Pinza chiusa, utensile agganciato	3,8 ÷ 5,3	V (23°)
	Utensile agganciato male	1,4 ÷ 3,8	V (23°)
	Utensile espulso	1 ÷ 1,4	V (23°)

 La rotazione dell'albero dell'elettromandrino può avvenire solo nello stato di valori in uscita corrispondenti allo stato di *utensile agganciato*, se i valori cambiano fermare immediatamente la rotazione dell'albero dell'elettromandrino.

#### ES799

Range di lettura		0-10	mm
Alimentazione		15-30	V DC
Vtaggio in uscita		0-10	V
Corrente in uscita		4-20	mA
Vtaggio in uscita in A1	Pinza chiusa senza utensile	3,2 ÷ 5	V (23°)
	Pinza chiusa, utensile agganciato	2,5 ÷ 3,2	V (23°)
	Utensile agganciato male	1,3 ÷ 2,5	V (23°)
	Utensile espulso	1,1 ÷ 1,3	V (23°)
Carico al vtaggio di uscita		= o < di 10	mA
Corrente in uscita in A2	distanza di lettura = 0 mm	4 / ± 0,8	mA (23°)
	distanza di lettura = 10 mm	20 / ± 0,8	mA (23°)

 La rotazione dell'albero dell'elettromandrino può avvenire solo nello stato di valori in A<sub>1</sub> o A<sub>2</sub> corrispondenti allo stato di *utensile agganciato*, se i valori cambiano fermare immediatamente la rotazione dell'albero dell'elettromandrino.

## 6.7.2 Uso e caratteristiche tecniche dell'allarme termico

L'allarme termico deve essere collegato al Controllo Numerico, che deve al più presto sospendere la lavorazione e fermare la rotazione dell'albero del mandrino quando rileva una temperatura eccessiva.



Se si blocca l'albero mentre ancora l'utensile viene spinto contro il pezzo in lavorazione, possono rompersi i cuscinetti del mandrino; se si aspetta un tempo eccessivo ad allontanare l'utensile dal pezzo e fermare la rotazione, si rischia di bruciare lo statore.

### ES798

L'elettromandrino è dotato di un interruttore bimetallico normalmente chiuso, inserito negli avvolgimenti elettrici dello statore, che si apre quando si raggiunge una temperatura dannosa per gli avvolgimenti elettrici; il contatto si richiude quando la temperatura si abbassa e torna a valori di sicurezza.

### ES799

L'allarme termico è realizzato con due sonde di tipo KTY84.

Per maggiori informazioni riferirsi al "manuale di progettazione" dei "motori sincroni integrati 1FE1" disponibile sul sito web SIEMENS.

## 6.8 Encoder

### 6.8.1 Descrizione generale

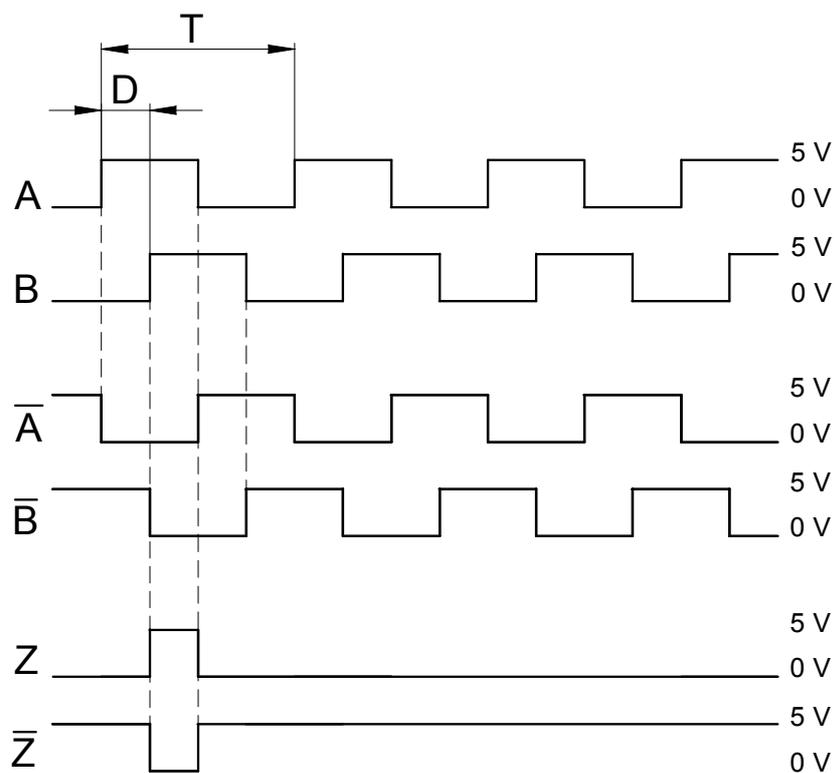
L'encoder realizza una codifica di tipo incrementale del dato di posizione rilevato con i segnali A e B, A negato e B negato, in quadratura di fase; fornisce inoltre i segnali di Zero e Zero negato. Sono disponibili due modelli di encoder:

- Encoder Lenord+Bauer onda quadra
- Encoder Lenord+Bauer onda sinusoidale

## 6.8.2 Caratteristiche tecniche dell'encoder Lenord+Bauer a Onda Quadra

CARATTERISTICA	VALORE
Alimentazione nominale	5 V DC +/- 5%
Temperatura di funzionamento	-30°C ÷ +85°C (-22°F ÷ +185°F)
Max altitudine di funzionamento	2000 m (6500 ft)
Ingresso segnali:	256, 512, 1024 o 2560 impulsi per giro + tacca di zero (ES798) (256 impulsi moltiplicati x1,x2,x4 o x10 internamente)
Uscita segnali:	Livelli elettrici TTL compatibili (0V, +5V line driver)

### Segnali dell'encoder Lenord+Bauer a Onda Quadra



<b>T</b>	Periodo
<b>D</b>	Sfasamento ( $D=T/4$ )



Una tensione maggiore di quella specificata ( $5V \pm 5\%$ ) può danneggiare il lettore encoder

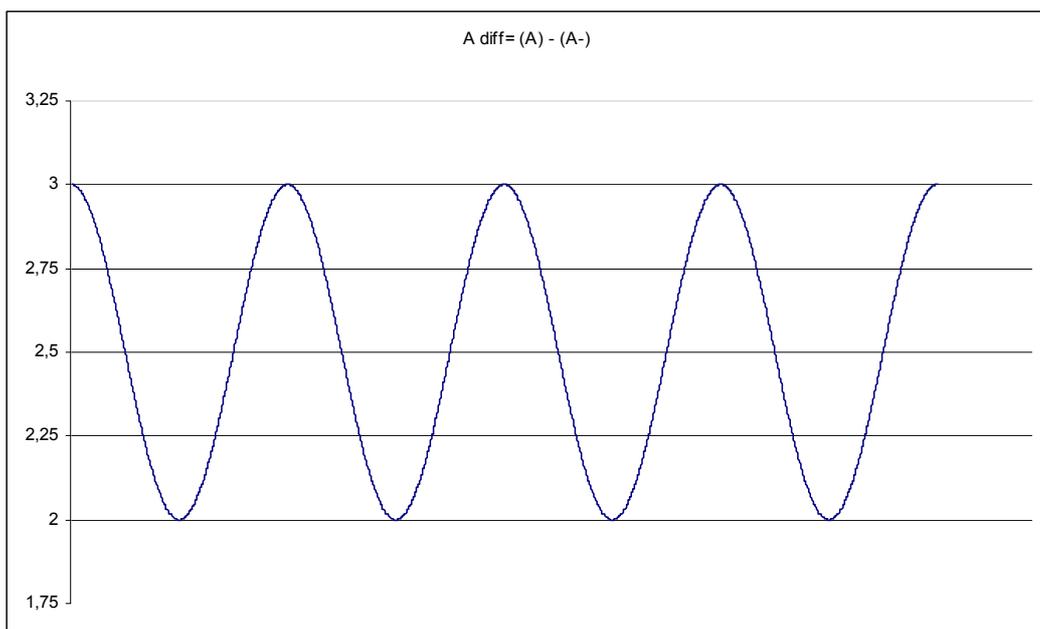
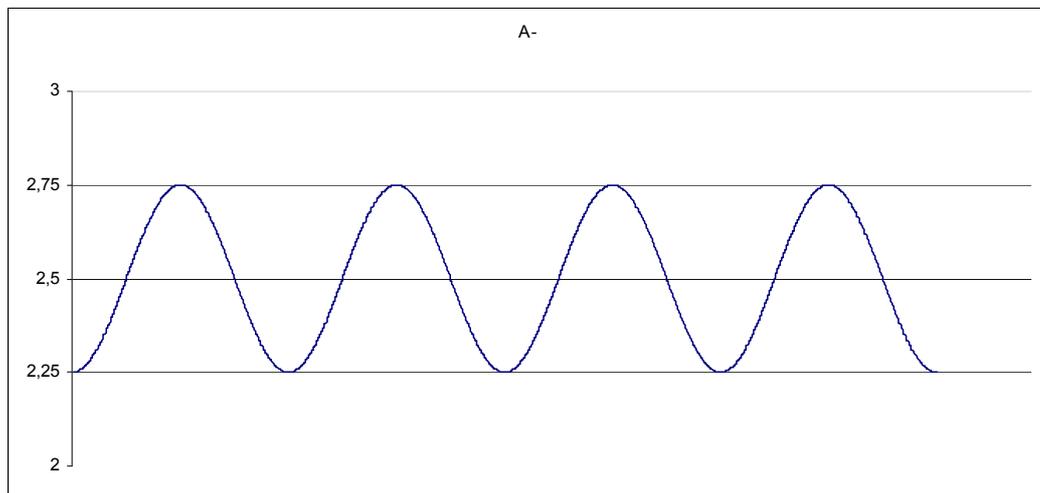
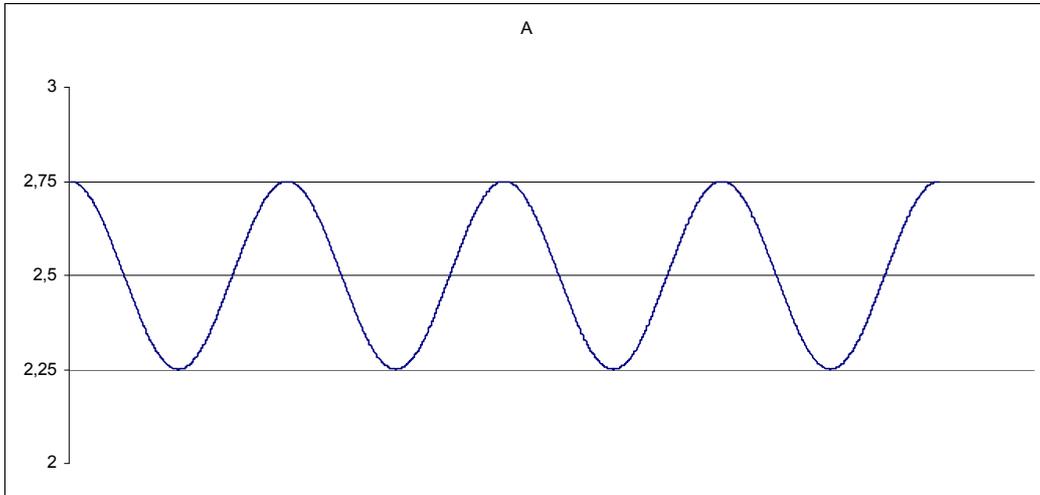
### 6.8.3 Caratteristiche tecniche dell'encoder Lenord+Bauer sinusoidale

CARATTERISTICA	VALORE
Alimentazione nominale "U"	5 V DC +/- 5%
Temperatura di funzionamento	-30°C ÷ 85°C (-22°F ÷ 185°F)
Max altitudine di funzionamento	2000 m (6500 ft)
Ingresso segnali:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 256 impulsi per giro + tacca di zero (ES798)</li> <li>• 250 impulsi per giro + tacca di zero (ES799)</li> </ul>
Uscita segnali A B:	500 mV picco-picco con valore medio "U ref."=U/2 1 V picco-picco come differenza di segnali con valore medio "U ref." (vedere figure seguenti)
Sfasamento segnali A B	90° (un quarto di periodo)
Uscita segnale Z:	500 mV di picco rispetto al valore di riposo U ref. ±80mV 1 V di picco come differenza di segnali con valore di riposo U ref.-160mV= 2,34V (vedere figure seguenti)

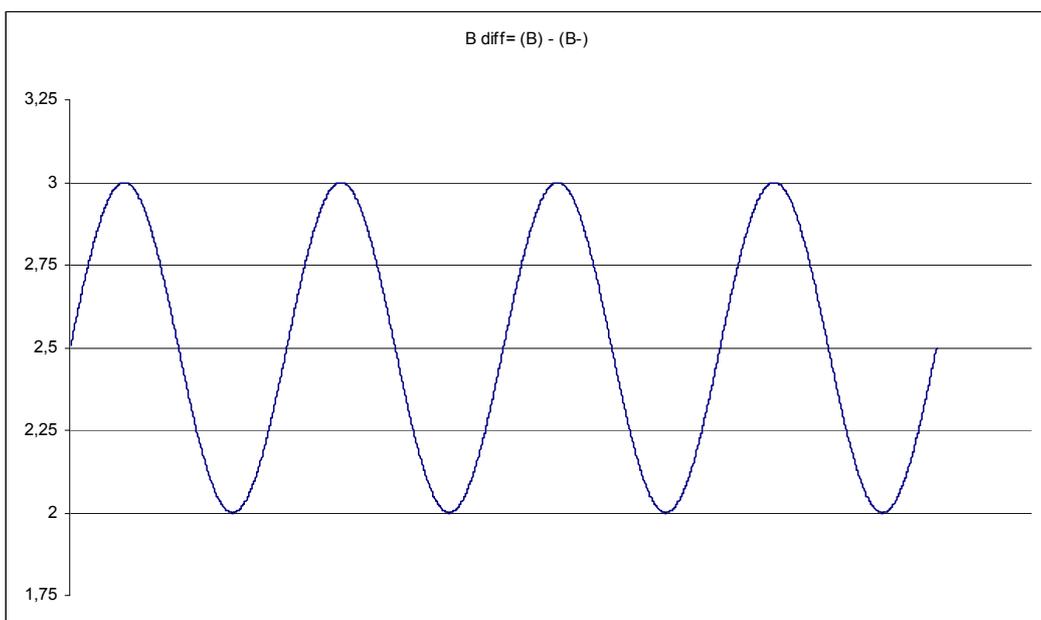
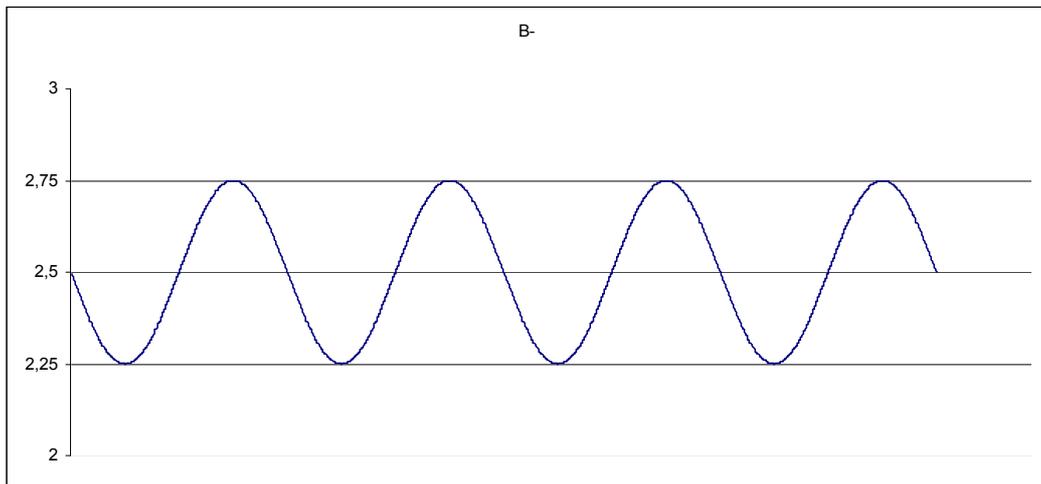
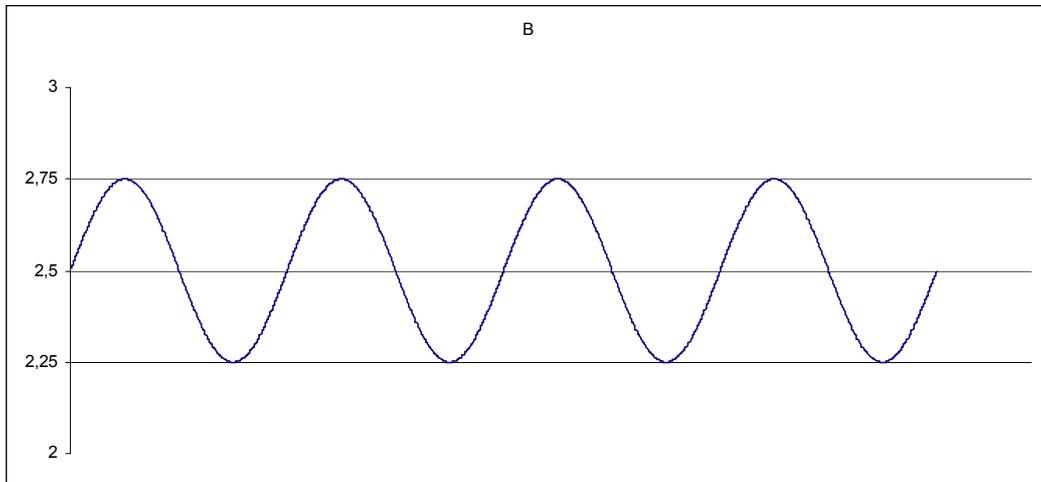


Una tensione maggiore di quella specificata (5V ±5%) può danneggiare il lettore encoder

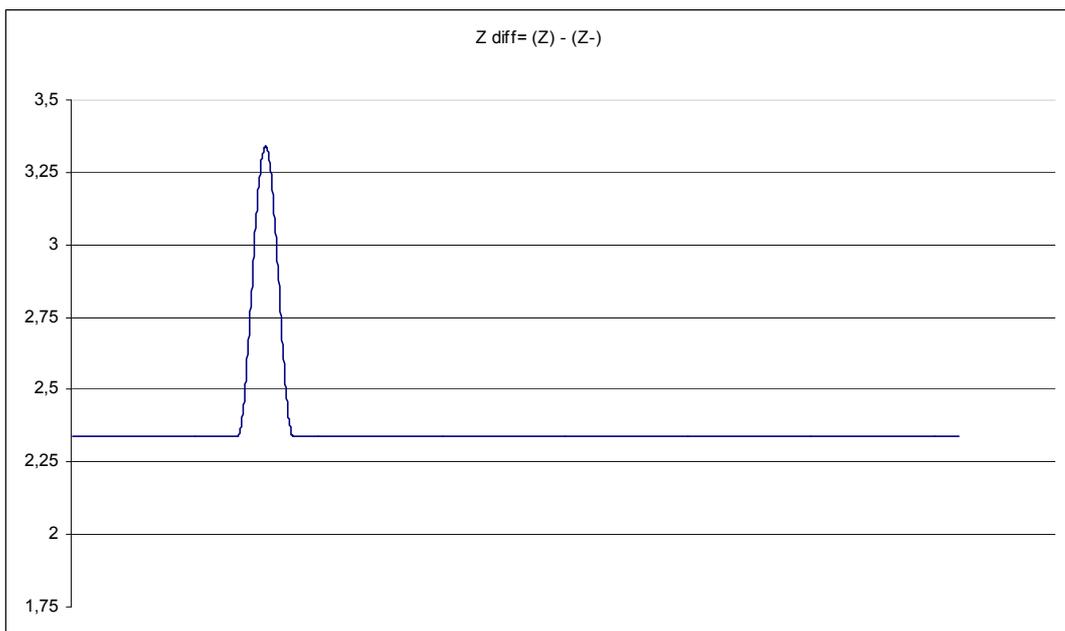
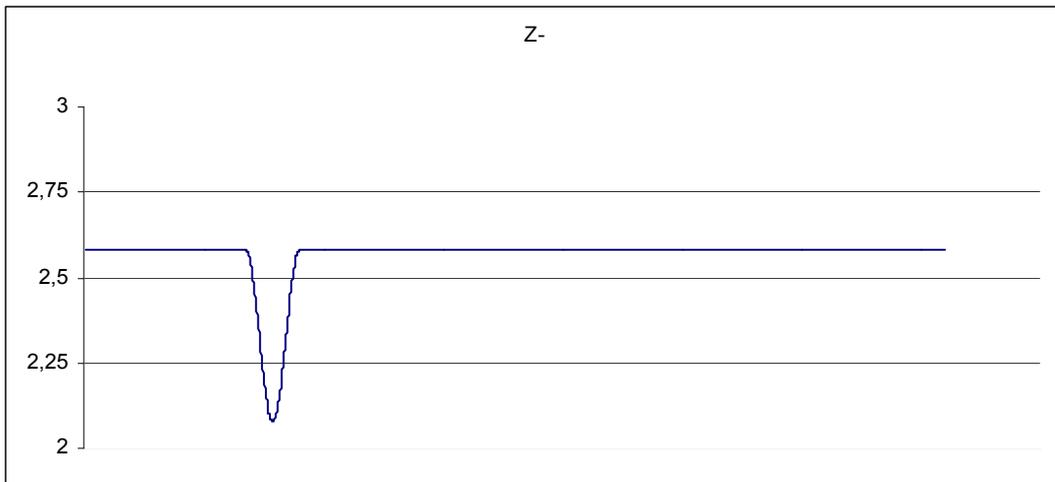
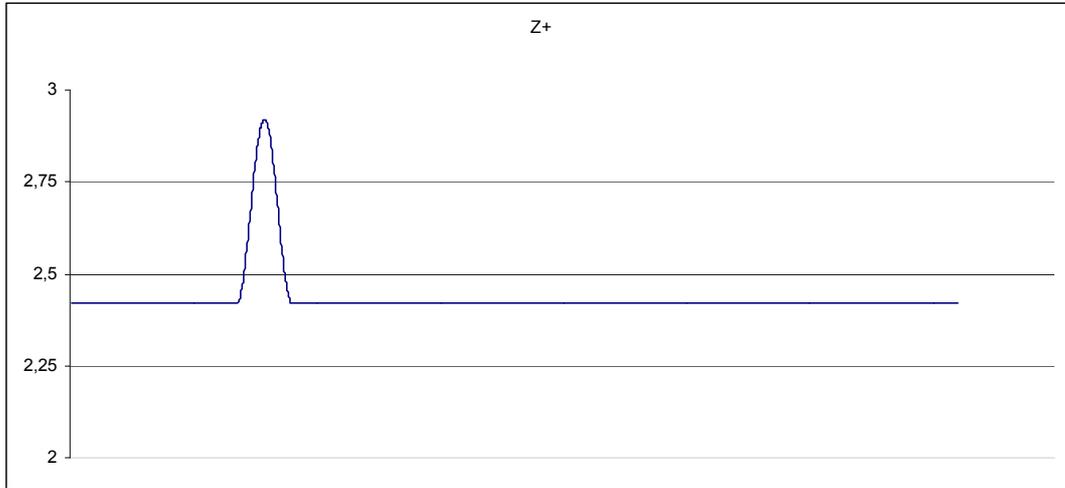
Andamento temporale del segnale A:



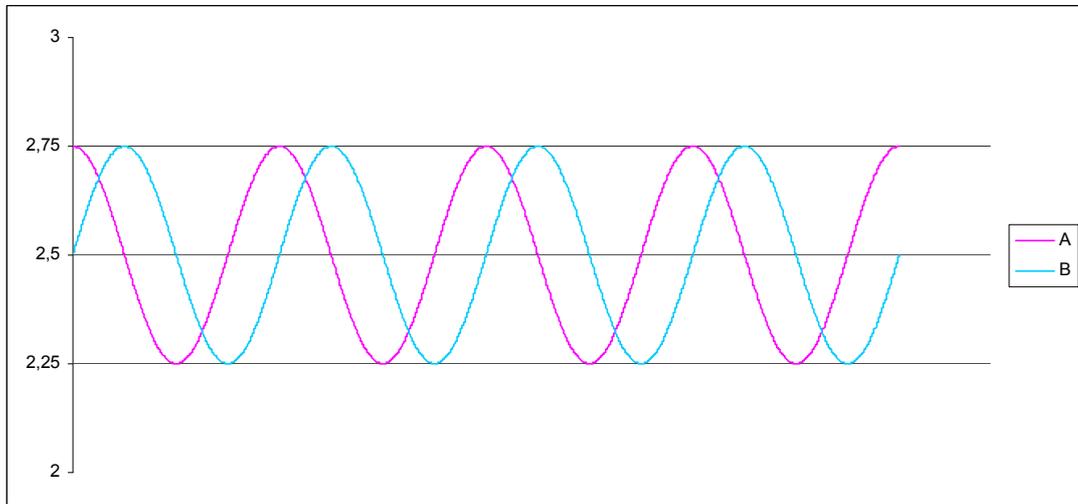
Andamento temporale del segnale B:



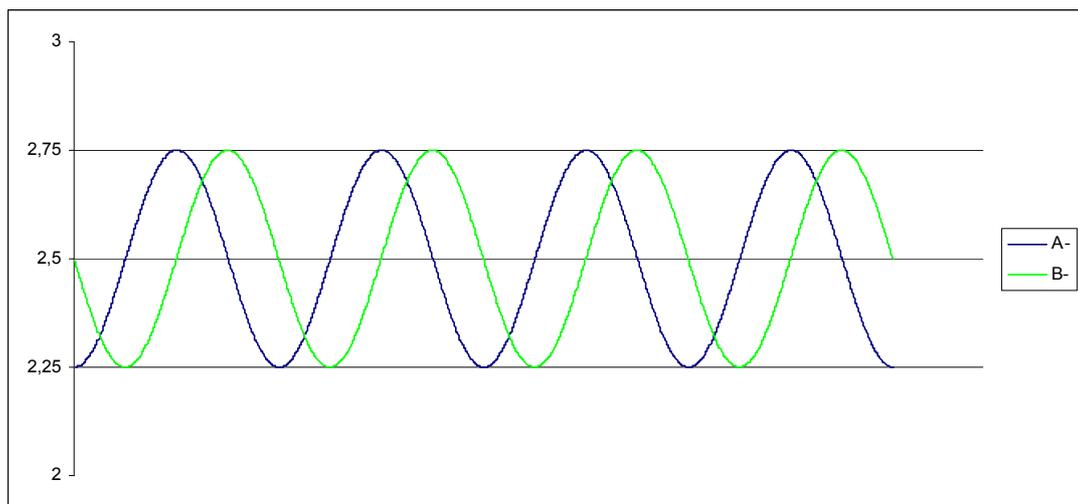
Andamento temporale del segnale Z:



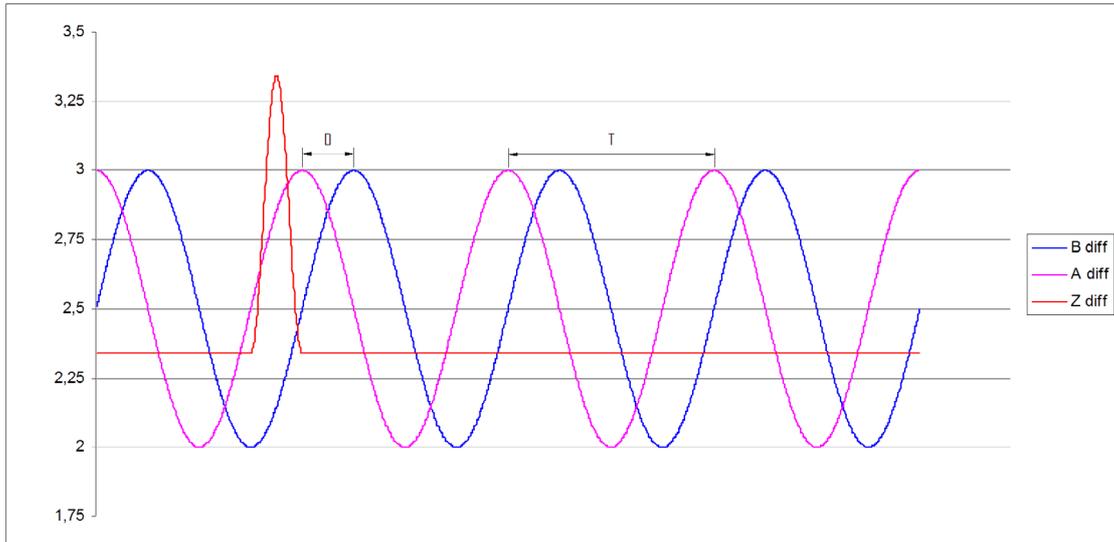
## Sfasamento dei segnali A e B



## Sfasamento dei segnali A e B negati

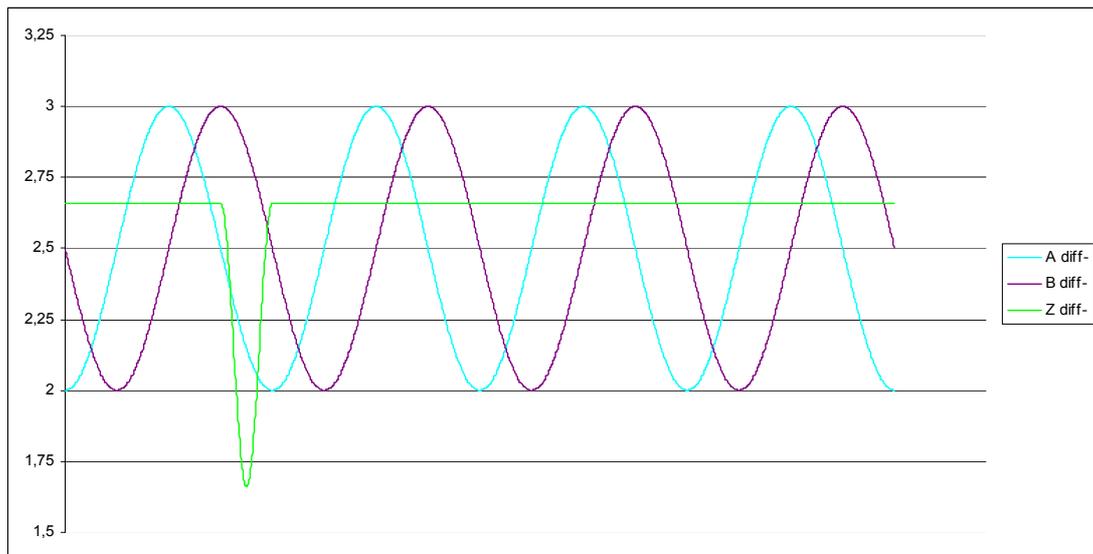


Andamento temporale dei segnali differenziali:



T	Periodo
D	Sfasamento ( $D=T/4$ )
A diff.	(A) - (A-)
B diff.	(B) - (B-)
Z diff.	(Z) - (Z-)

Andamento temporale dei segnali differenziali negati:



# 7 Manutenzione programmata



**Per operare in sicurezza su un elettromandrino installato in macchina riferirsi al manuale della macchina stessa.**



**Il puntuale rispetto della manutenzione programmata è essenziale per mantenere le condizioni di uso e funzionamento previste dal fabbricante al momento dell'immissione sul mercato.**



**La frequenza è stata valutata considerando una settimana lavorativa di 5 giorni, ognuno dei quali composto di 8 ore, in normali condizioni ambientali di lavoro.**

Leggere attentamente questa sezione prima di eseguire le operazioni di manutenzione sull'elettromandrino.

Le regole di sicurezza nelle fasi di manutenzione dell'elettromandrino devono tenere conto che:

- le operazioni descritte devono essere eseguite solo da personale qualificato ed esperto, appositamente autorizzato dalla direzione tecnica dello stabilimento, secondo le direttive e norme di sicurezza vigenti, utilizzando gli attrezzi, gli strumenti ed i prodotti idonei allo scopo;
- durante le fasi di manutenzione è obbligatorio utilizzare abbigliamento idoneo, quali tute da lavoro aderenti, scarpe antinfortunistiche, evitando tassativamente capi larghi o con parti sporgenti;
- si consiglia, durante le fasi di manutenzione, di delimitare la macchina e identificarla con i cartelli riportanti la dicitura "MACCHINA IN MANUTENZIONE".

Durante qualsiasi operazione di manutenzione l'elettromandrino dovrà essere:

- scollegato e isolato dall'alimentazione elettrica;
- assolutamente con l'utensile fermo (non in rotazione).

Il responsabile della manutenzione deve avvalersi di una équipe di persone in modo da garantire un coordinamento assoluto tra le stesse e la massima sicurezza delle persone esposte al pericolo. Tutte le persone che si accingono ad operazioni di manutenzione devono essere in pieno contatto visivo per segnalare eventuali pericoli.

## 7.1 Manutenzione quotidiana

### 7.1.1 Controllo e pulizia della sede portautensile e del cono portautensile

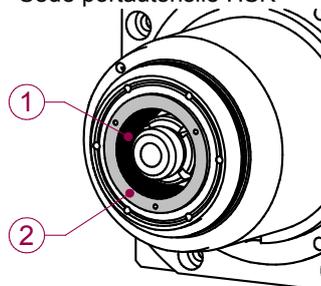
Le superfici di contatto fra portautensile e sede del portautensile devono essere mantenute pulite per garantire un aggancio sicuro.

All'inizio della giornata lavorativa assicurarsi che le superfici evidenziate nelle figure 2 e 3 siano ben pulite, e non presentino tracce di polvere, grasso, liquido refrigerante, olio, particelle metalliche o resti di lavorazione, né tracce di ossido o di calcare; se necessario **pulirle con un panno pulito e morbido**.

Figura 2:  
Portautensile HSK



Figura 3:  
Sede portautensile HSK



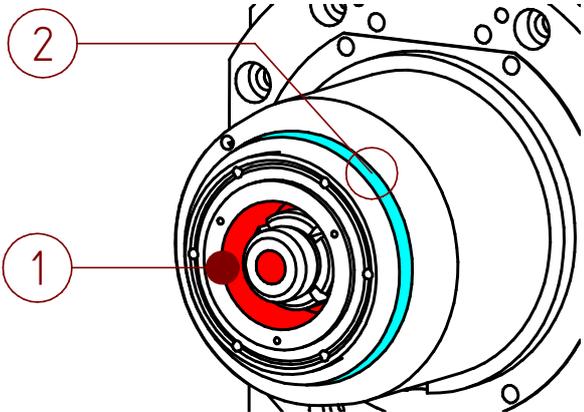
- (1) Superfici coniche (in nero)
- (2) Superfici di battuta (in grigio, solo HSK)



**Per la pulizia delle superfici evidenziate usare panni puliti e morbidi; EVITARE ASSOLUTAMENTE l'uso di strumenti abrasivi quali ad esempio pagliette, spazzole metalliche, tela abrasiva, acidi o altri mezzi aggressivi.**



**Al termine della giornata lavorativa pulire le superfici evidenziate nelle figure 2 e 3 con un panno pulito e morbido; una pulizia imperfetta può provocare gravi conseguenze sulla sicurezza dell'operatore, sull'usura dell'elettromandrino e del portautensile, sulla precisione ed efficacia della lavorazione.**

	<p><b>Non dirigere mai getti nella zona del labirinto di tenuta pressurizzata, perché le infiltrazioni danneggiano l'interno dell'elettromandrino.</b></p> <p><b>Non dirigere getti all'interno dell'elettromandrino quando il portautensile non è agganciato perché potrebbe sporcarsi la superficie di accoppiamento col portautensile o potrebbero entrare residui di lavorazione all'interno dell'elettromandrino. (Figura 4).</b></p>	<p>Figura 4:</p> 
1	<b>Superficie di accoppiamento</b>	
2	<b>Tenuta a labirinto</b>	

## 7.1.2 Protezione della sede portautensile

La sede del portautensile deve essere sempre protetta dall'intrusione di impurità, che potrebbero sporcare, ossidare, o in ogni modo degradare le superfici di contatto: non lasciare mai l'elettromandrino senza un cono portautensile inserito.



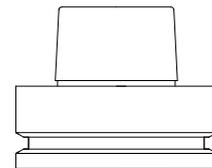
**Il cono usato per protezione non deve avere fori passanti.**



**Per evitare fenomeni di incollaggio, rimuovere sia dopo lavorazioni gravose che alla fine della giornata lavorativa il portautensile presente nell'elettromandrino, e sostituirlo con una chiusura di protezione.**

**La chiusura di protezione deve essere un altro portautensile pulito e a temperatura ambiente. Il portautensile da rimuovere potrebbe essere caldo! usare dei guanti!**

Figura 5 Cono protettivo HSK



## 7.2 Manutenzione settimanale

### 7.2.1 Verifica delle connessioni

Verificare l'integrità dei cavi elettrici e che i connettori siano saldamente fissati.

Verificare la tenuta dei tubi e dei raccordi dei circuiti pneumatico ed idraulico.

## 7.3 Manutenzione bisettimanale

### 7.3.1 Pulizia con alcool del cono portautensile

- Pulire con cura le superfici di contatto dei portautensili (evidenziate in figura 2) con un panno pulito e morbido, imbevuto con alcool etilico;
- dopo la pulizia con alcool etilico, spruzzare sulla superficie conica il prodotto KLÜBER LUSIN PROTECT G 31, e distribuirlo uniformemente con un panno pulito e asciutto;
- lasciare asciugare il prodotto prima di riutilizzare il portautensile.

## 7.4 Manutenzione mensile

### 7.4.1 Controllo del liquido refrigerante

Controllare che il colore e la trasparenza del liquido refrigerante non appaiano degradati, e che non siano presenti tracce di ruggine o particelle di calcare o metallo.

Se necessario sostituire il liquido refrigerante, ed in caso di presenza di ruggine o particelle metalliche ispezionare il circuito per trovarne ed eliminarne la fonte.

## 7.4.2 Lubrificazione pinza HSK

Per mantenere nel tempo in perfetta efficienza la pinza HSK è necessario lubrificarla mensilmente con grasso:  
**METAFLUX-Fett-Paste Nr.70-8508**  
 o in alternativa  
**METAFLUX-Moly-Spray Nr.70.82**

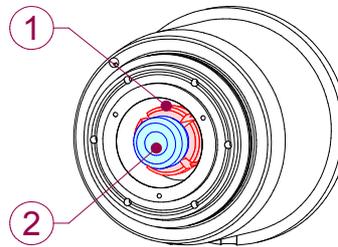


Figura 6

- (1) Segmenti
- (2) Espulsore



### UTILIZZARE ESCLUSIVAMENTE I GRASSI SOPRAINDICATI.

Prodotti diversi sono incompatibili con quello utilizzato dal fabbricante per il primo ingrassaggio.

Grassi fra loro incompatibili, mescolati o usati in tempi successivi sulla stessa pinza, formano sostanze dannose al funzionamento della pinza stessa, con conseguenze gravi sulla sicurezza.

Come intervenire:

- deporre il grasso nello spazio fra i segmenti della pinza e l'espulsore (Figura 6) aiutandosi con un sottile utensile di plastica pulito;
- effettuare una decina di cambi-utensile, allo scopo di distribuire uniformemente il grasso;
- rimuovere il portautensile dall'albero mandrino, e con un panno pulito togliere gli eventuali grumi di grasso visibili.

**Gli eccessi di grasso sono dannosi** perché potrebbero trattenere trucioli o altri residui di lavorazione, sporcando la pinza, le superfici coniche e le superfici di battuta. Tali zone devono essere mantenute quanto più possibile pulite, per garantire la sicurezza dell'operatore, la precisione della lavorazione, e per ridurre l'usura del mandrino e del cono portautensile.

## 7.5 Controllo funzionalità pinza HSK

**Frequenza: 6 MESI o 200000 cambi utensile**

- Controllare la quota di espulsione ( $10,5 \pm 0,1$  mm)
- Attraverso un utensile bloccato serrare il grano presente nell'espulsore
- Controllare la forza di serraggio (si consiglia l'utilizzo dello strumento Power check). Se la forza di serraggio è inferiore al 70% del valore nominale E' necessario eseguire le seguenti operazioni:
  - Reingrassare e ricontrollare nuovamente la forza di serraggio
  - Cambiare la pinza e controllare nuovamente
  - Cambiare completamente il dispositivo di serraggio

## 7.6 Manutenzione annuale

### 7.6.1 Sostituzione del liquido refrigerante

Annualmente, o secondo le indicazioni dei fabbricanti dell'unità frigorifera e del liquido refrigerante sostituire il liquido refrigerante stesso.

## 7.7 Cuscinetti



**Non intervenire sui cuscinetti in quanto sono lubrificati a vita con grasso speciale per alta velocità, e NON NECESSITANO DI AGGIUNTE PERIODICHE DI GRASSO.**

## 8 Sostituzione componenti



**Per operare in sicurezza su un elettromandrino installato in macchina riferirsi al manuale della macchina stessa.**



All'interno dell'elettromandrino è presente una molla precaricata con una forza di centinaia di chilogrammi. Questa molla è applicata ad un tirante che può essere proiettato violentemente se l'elettromandrino è disassemblato da personale non adeguatamente istruito.

Limitarsi ai soli interventi descritti in questo manuale, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni riportate; in caso di dubbi contattare il Servizio Assistenza del fabbricante.



Sono autorizzate unicamente le operazioni di sostituzione e regolazione con ricambi originali del fabbricante descritte in questa sezione del manuale.

Ogni altro tipo di intervento non è consentito e fa invalidare la garanzia del prodotto.



## 9 Smaltimento del prodotto



All'interno dell'elettromandrino è presente una molla precaricata con una forza di centinaia di chilogrammi. Questa molla è applicata ad un tirante che può essere proiettato violentemente se l'elettromandrino è disassemblato da personale non adeguatamente istruito.

Limitarsi ai soli interventi descritti in questo manuale, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni riportate; in caso di dubbi contattare il Servizio Assistenza del fabbricante.



# 10 Risoluzione dei problemi



Prima di intervenire sull'elettromandrino leggere e mettere in atto tutte le avvertenze e raccomandazioni relative alla sicurezza e alla manutenzione.

Inconvenienti	Cause	Rimedi
L'elettromandrino non gira:	Manca l'alimentazione:	Verificare la presenza della tensione di rete; Controllare i connettori; Verificare l'integrità e la continuità delle connessioni elettriche.
	Il portautensile non è inserito:	Inserire un portautensile.
	Il portautensile non è inserito correttamente:	Vedere la voce "Il portautensile non viene agganciato" in questo stesso capitolo.
	E' intervenuta la sicurezza termica:	Attendere che l'elettromandrino si raffreddi: la sicurezza termica riabiliterà automaticamente il funzionamento. Se la sicurezza termica interviene con frequenza, consultare la voce "L'elettromandrino si surriscalda" più avanti in questo stesso capitolo.
	E' intervenuta la protezione dell'inverter:	Consultare il manuale o il produttore dell'inverter.
	Il sensore è scollegato o guasto:	Controllare i connettori; verificare l'integrità e la continuità delle connessioni elettriche; sostituire l'eventuale sensore guasto.
	Rotazione negata:	consultare i manuali o i fornitori della macchina, del controllo numerico e dell'inverter cui è collegato l'elettromandrino.
Il portautensile non viene agganciato:	Corpi estranei fra portautensile e albero-mandrino:	Rimuovere le impurità macroscopiche ed effettuare la pulizia descritta nella sezione 7 "Manutenzione programmata".
	Il cono del portautensile non è del tipo richiesto:	Scegliere un portautensile secondo le indicazioni riportate nella sezione 6.4.3 "Raccomandazioni generali relative ai coni portautensile".

Inconvenienti	Cause	Rimedi
Il portautensile non viene espulso:	La pinza non si apre per mancanza di pressione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare i valori di pressione richiesti nella sezione 4.4 “<a href="#">Connessioni pneumatiche</a>” e 2 “<a href="#">Specifiche tecniche</a>”;</li> <li>■ Verificare l'integrità e l'efficienza del circuito pneumatico.</li> </ul>
	Pressione insufficiente:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare i valori di pressione richiesti nella sezione 4.4 “<a href="#">Connessioni pneumatiche</a>” e 2 “<a href="#">Specifiche tecniche</a>”;</li> <li>■ Verificare l'integrità e l'efficienza del circuito pneumatico.</li> </ul>
	Abilitazione all'espulsione utensile negata:	Consultare i manuali o i fornitori della macchina, del controllo numerico, o dell'inverter cui è collegato l'elettromandrino.
Assenza di pressurizzazione:	Pressione insufficiente o circuito pneumatico non efficiente:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare i valori di pressione richiesti nella sezione 4.4 “<a href="#">Connessioni pneumatiche</a>”;</li> <li>■ Verificare l'integrità e l'efficienza del circuito pneumatico;</li> <li>■ Contattare l'assistenza del fabbricante.</li> </ul>
Il sensore non fornisce l'output richiesto:	Sensore scollegato o guasto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Controllare i connettori;</li> <li>■ Verificare l'integrità e la continuità delle connessioni elettriche;</li> <li>■ Sostituire l'eventuale sensore guasto.</li> </ul>
L'elettromandrino si surriscalda:	Problemi di raffreddamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare le specifiche del circuito di raffreddamento al paragrafo 4.5 “<a href="#">Connessioni idrauliche</a>”;</li> <li>■ Verificare l'integrità e l'efficienza del circuito idraulico di raffreddamento;</li> <li>■ Contattare l'assistenza del fabbricante.</li> </ul>
	La lavorazione è troppo gravosa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ridurre la gravosità della lavorazione.</li> </ul>
	Errata parametrizzazione dell'inverter:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare i parametri dell'elettromandrino al capitolo 2 “<a href="#">Specifiche tecniche</a>”.</li> </ul>
Prestazioni inferiori alle specifiche:	Errata parametrizzazione dell'inverter:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare i parametri sulla targa dell'elettromandrino al capitolo 2 “<a href="#">Specifiche tecniche</a>”, nel paragrafo relativo al proprio modello.</li> </ul>

Inconvenienti	Cause	Rimedi
Vibrazioni dell'elettromandrino:	Il portautensile non è equilibrato:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Scegliere un portautensile secondo le indicazioni riportate nella sezione 6.4.3 "Raccomandazioni generali relative ai coni portautensile".</li> </ul>
	L'utensile non è equilibrato:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Scegliere e utilizzare l'utensile secondo le indicazioni riportate nella sezione 6.5 "Utensile".</li> </ul>
	Sporcizia fra il cono del portautensile e albero-mandrino:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rimuovere le impurità macroscopiche ed effettuare la pulizia descritta nella sezione 7 "Manutenzione programmata".</li> </ul>
	Errata parametrizzazione dell'inverter:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare i parametri sulla targa dell'elettromandrino al capitolo 2 "Specifiche tecniche", nel paragrafo relativo al proprio modello.</li> </ul>
	La lavorazione è troppo gravosa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ridurre la gravosità della lavorazione.</li> </ul>
	Viti di ancoraggio allentate:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Serrare le viti di ancoraggio.</li> </ul>
	Cuscinetti danneggiati:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contattare l'assistenza del fabbricante.</li> </ul>
Rumorosità dei cuscinetti:	Cuscinetti danneggiati:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contattare l'assistenza del fabbricante.</li> </ul>



# 11 Elenco parti di ricambio

## ES798

Codice del fabbricante	Descrizione
H2211H0013	Lettore encoder L+B sinusoidale
H2211H0019	Lettore encoder L+B onda quadra TTL x4
H0821H0034	Ruota encoder L+B
H6391H0340	Kit albero ES798 (versione el.no da H6161H0867)
H6391H0298	Kit albero ES798 (versione el.no fino a H6161H0747)
H6393H0032	Gruppo pistone
2164A0776	Sensore capacitivo
H6355H0025	Gruppo distributore
H2161H0022	Fluido refrigerante ARTIC-FLU-5 (tanica da 5 litri)
H3407H0064	Pinza HSK A63

## ES799

Codice del fabbricante	Descrizione
H2211H0046	Lettore encoder L+B sinusoidale
H0821H0052	Ruota encoder L+B
2904A0413	Coppia cuscinetti anteriori (versione grasso)
2904A0426	Coppia cuscinetti posteriori (versione grasso)
2904A0427	Coppia cuscinetti anteriori (versione aria-olio)
2904A0425	Coppia cuscinetti posteriori (versione aria-olio)
H6202H0099	Gruppo pistone
2164A0776	Sensore capacitivo
H6355H0025	Gruppo distributore
H2161H0022	Fluido refrigerante ARTIC-FLU-5 (tanica da 5 litri)
H3407H0064	Pinza HSK A63



## 12 Assistenza

### **HSD** S.p.A.

#### **TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR AUTOMATION**

registered office:

Via della Meccanica, 16  
61122 PESARO (ITALIA)  
Loc. Chiusa di Ginestreto

factory headquarters:

P.le Alfio De Simoni, sn  
61122 PESARO (ITALIA)

Tel. (+39)0721.205.211  
Fax (+39)0721.205.247  
E-mail [supporthsd@hsd.it](mailto:supporthsd@hsd.it)  
[www.hsd.it](http://www.hsd.it)

### **HSD Deutschland** GmbH

Brückenstrasse, 32

D-73037 Göppingen

Tel. +49(0)7161 956660  
Fax +49(0)7161 9566610  
E-mail [supporthsddeut@hsddeutschland.de](mailto:supporthsddeut@hsddeutschland.de)  
[www.hsddeutschland.de](http://www.hsddeutschland.de)

### **HSD USA** Inc.

3764 SW, 30th Avenue

33312 Hollywood, Florida USA

Phone no. (+1) 954 587 1991  
Fax (+1) 954 587 8338  
E-mail [supporthsdusa@hsd.it](mailto:supporthsdusa@hsd.it)  
[www.hsdusa.com](http://www.hsdusa.com)

## **HSD Mechatronic Shanghai** Co. Ltd.

D2, First floor, 207 Taigu Road

Waigaoqiao Free Trade Zone

200131, Shanghai – China

Phone no. (+86) 215866 1236

E-mail [sales@hsd-china.cn](mailto:sales@hsd-china.cn)

[www.hsd-china.cn](http://www.hsd-china.cn)



**HSD**  
MECHATRONIC  
DIVISION

**HSD S.p.A.**

*Sede legale:*

Via della Meccanica, 16  
61122 Pesaro (PU) Italy  
Tel. +39 0721 439100  
Fax +39 0721 439150

*Sede centrale:*

P.le A.De Simoni, sn  
61122 PESARO (ITALIA)  
Tel. +39 0721 205 211  
Fax +39 0721 205 247  
E-mail [supporthsd@hsd.it](mailto:supporthsd@hsd.it)  
web [www.hsd.it](http://www.hsd.it)