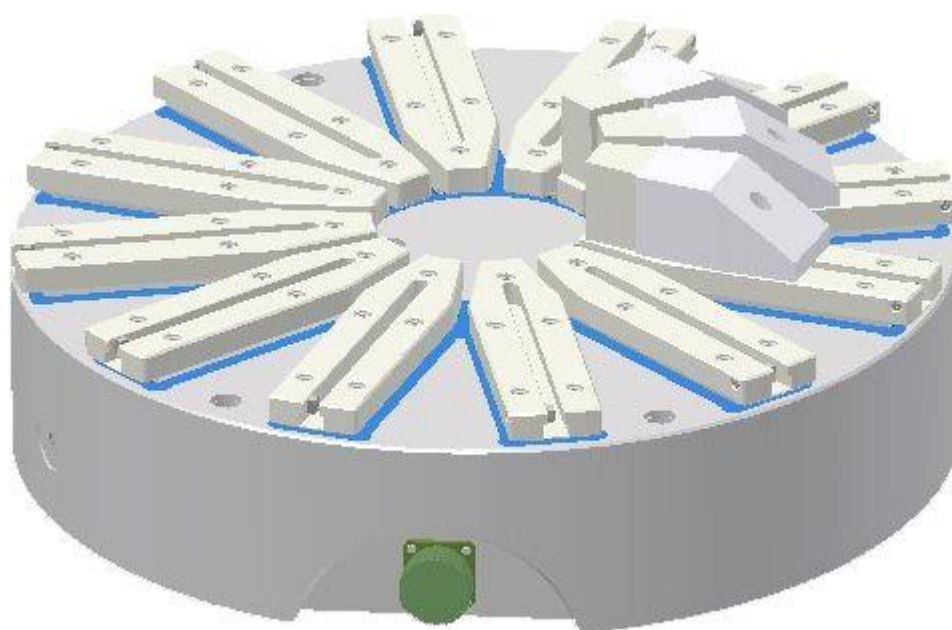


Piani magnetici elettropermanenti per tornitura

# SERIE MGT - MTR

Manuale di installazione ed uso



## Note legali

### Copyright:

Questo manuale è di proprietà esclusiva di SCHUNK GmbH & Co. KG. Esso è fornito unicamente ai nostri clienti ed agli utilizzatori dei nostri prodotti ed è parte integrante dell'unità di controllo. La presente documentazione non può essere duplicata o resa accessibile a terze parti, in particolare a società competitive, senza la nostra autorizzazione.

### Modifiche tecniche:

Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche ai fini del miglioramento tecnico.

**Documento:** 5034630 [ex QM.PM.00006]

**Edizione:** 1.0 | 02/03/2022 | it

© H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG

Tutti i diritti riservati

Gentile cliente,

congratulations per aver scelto un prodotto SCHUNK. Scegliendo SCHUNK, lei ha optato per la massima precisione, la più alta qualità ed il miglior servizio.

Lei sta per aumentare l'affidabilità di processo della sua produzione e ottenere i migliori risultati in lavorazione - per la completa soddisfazione del cliente.

I prodotti SCHUNK sanno ispirare.

Il nostro dettagliato manuale di montaggio e operatività la supporterà.

Lei ha altre domande? Può contattarci in qualunque momento – anche dopo l'acquisto

I nostri più cordiali saluti.

H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG

Lothringer Str. 23

88512 Mengen

Deutschland

Tel. +49-7572-7614-0

Fax +49-7572-7614-1099

info@de.schunk.com

[www.schunk.com](http://www.schunk.com)



Reg. No. 003496 QM08



Reg. No. 003496 QM08

## Indice

<b>1. Note sul manuale</b> .....	<b>4</b>
1.1 Avvertenze .....	4
1.1.1 Segnalazioni .....	4
1.1.2 Simbologia .....	4
<b>2. Note di base sulla sicurezza</b> .....	<b>5</b>
2.1 Uso previsto .....	5
2.2 Condizioni ambientali e di utilizzo .....	6
2.3 Sicurezza del prodotto .....	6
2.4 Qualifica del personale .....	6
2.5 Uso di dispositivi di protezione individuale .....	7
2.6 Note su rischi particolari .....	7
<b>3. Garanzia</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Oggetto della fornitura</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Dati tecnici</b> .....	<b>10</b>
5.1 Targhetta identificativa .....	12
<b>6. Descrizione</b> .....	<b>13</b>
6.1 Descrizione del funzionamento .....	13
<b>7. Installazione</b> .....	<b>25</b>
<b>8. Primo avvio e normale operatività</b> .....	<b>26</b>
8.1 Primo avvio .....	26
8.2 Normale operatività .....	27
<b>9. Risoluzione dei problemi</b> .....	<b>30</b>
<b>10. Riparazione e manutenzione</b> .....	<b>30</b>
<b>11. Trasporto e immagazzinamento</b> .....	<b>32</b>
11.1 Trasporto .....	32
11.2 Immagazzinamento .....	32
<b>12. Smaltimento</b> .....	<b>33</b>
12.1 Procedura per la disattivazione e lo smaltimento definitivo del prodotto .....	33
<b>13. Ricambistica</b> .....	<b>33</b>
<b>14. Accessori</b> .....	<b>34</b>
14.1 Espansioni polari .....	34
14.2 Espansioni mobili .....	35

## 1. Note sul manuale

Il presente manuale è parte integrante del prodotto e contiene informazioni importanti per un montaggio, avvio, uso e una manutenzione eseguiti in modo sicuro e corretto, facilitando altresì la risoluzione di eventuali problemi.

Prima di usare il prodotto, leggere attentamente le istruzioni, specialmente il capitolo 2 "Note di base sulla sicurezza".






### 1.1 Avvertenze

Di seguito indicazioni e simboli usati per evidenziare eventuali pericoli.

#### 1.1.1 Segnalazioni

<b>PERICOLO</b>	Pericoli per persone. L'inosservanza causerà per certo lesioni irreversibili o morte.
<b>AVVERTENZA</b>	Pericoli per persone. Il mancato rispetto può causare lesioni irreversibili o morte.
<b>CAUTELA</b>	Pericoli per persone. L'inosservanza può causare ferite minori.
<b>ATTENZIONE</b>	Informazione su come evitare danni materiali.

#### 1.1.2 Simbologia

	Avvertenza su un punto pericoloso
	Avvertenza su tensione elettrica pericolosa
	Pericolo campo magnetico
	Pericolo di caduta pezzi
	Segnale d'obbligo generale per evitare danni materiali

## 2. Note di base sulla sicurezza

### 2.1 Uso previsto

L'uso previsto dei piani magnetici elettro-permanenti per tornitura a è quello di bloccare, sfruttando la forza magnetica, qualsiasi pezzo di materiale ferromagnetico in lavorazione su torni, centri di lavoro, ecc.

Questa serie di piani, sfruttando il passo polare radiale, sono ideati per operazioni di rettifica e tornitura/fresatura di anelli o dischi. L'omogeneità della forza magnetica attenua o previene deformazioni nel pezzo dovute a forza concentrate di serraggio.

La facilità d'ancoraggio e rilascio del pezzo in lavorazione consentono, inoltre, di aumentare notevolmente la produttività delle macchine utensili evitando staffaggi e cambi d'attrezzatura.

La caratteristica elettro-permanente di questo piano magnetico permette anche di operare in completa sicurezza in caso di improvvisa interruzione dell'alimentazione elettrica. Il sistema, infatti, necessita di corrente solo al momento della magnetizzazione e smagnetizzazione del piano. Pertanto, se durante la fase di lavoro ci fosse una mancanza di alimentazione, la macchina utensile si arresterebbe, mentre il piano magnetico resterebbe magnetizzato.

I requisiti delle norme applicabili devono essere osservati e rispettati. I piani devono essere utilizzati solo in un contesto conforme ai loro parametri applicativi definiti.

Per un uso corretto è inoltre fondamentale osservare i dati tecnici, le note d'installazione e di funzionamento del presente manuale e rispettare gli intervalli di manutenzione programmata.



#### ATTENZIONE

I piani elettro-permanenti **non devono** essere messi in servizio finché la macchina utensile, per cui i piani sono stati forniti, non soddisfi i requisiti della Direttiva Macchine 2006/42/CE!!

## 2.2 Condizioni ambientali e di utilizzo

- Utilizzare i piani magnetici elettro-permanenti esclusivamente entro i loro parametri applicativi definiti. Vedi "Dati tecnici".
- Assicurarci che l'ambiente di lavoro sia pulito e la temperatura dell'ambiente corrisponda alle specifiche richieste.

## 2.3 Sicurezza del prodotto

L'uso dei piani elettro-permanenti può risultare pericoloso se:

- i piani elettro-permanenti non sono utilizzati secondo la loro destinazione d'uso.
- l'installazione dei piani elettro-permanenti o la loro manutenzione non sono state eseguite correttamente.
- le indicazioni sulla sicurezza e sull'installazione non sono rispettate.

Evitare qualunque modo di lavorare che possa interferire con il funzionamento e la sicurezza operativa dei piani elettro-permanenti.


Indossare i dispositivi di protezione individuale.



### NOTA

Maggiori informazioni sono contenute nei capitoli corrispondenti.

## 2.4 Qualifica del personale

Montaggio, primo avvio, manutenzione e riparazione dei piani elettro-permanenti devono essere eseguiti solo da personale qualificato e istruito. Ogni persona incaricata dall'operatore a eseguire dei lavori sui piani elettro-permanenti deve aver letto e compreso il manuale di installazione ed uso nella sua interezza, specialmente il capitolo "Note di base sulla sicurezza". Ciò vale in particolar modo per personale incaricato solo occasionalmente, come ad esempio il personale addetto alla manutenzione.

	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Pericolo dovuto al campo magnetico.</b></p> <p>Essendo i piani elettro-permanenti dei sistemi magnetici, si vieta nella maniera più assoluta alle persone sotto descritte di entrare in contatto:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Persone con pacemaker.</li><li>• Persone con protesi metalliche o elettroniche.</li><li>• Persone con pompe per insulina.</li><li>• Persone con sistemi di stimolazione muscolare.</li><li>• Donne in stato di gravidanza</li></ul> <p>Le persone sopra citate devono mantenere una distanza di sicurezza di almeno 2 m dal sistema magnetico.</p>

	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Pericolo dovuto a shock elettrico.</b></p> <p>I piani elettro-permanenti sono sistemi alimentati mediante corrente elettrica, spesso a contatto con acqua emulsionata o liquidi di vario genere.</p> <p>Si vieta dunque nella maniera più assoluta di toccare il piano magnetico o qualunque parte ad esso collegata (connettore circolare, ad esempio) durante la fase di magnetizzazione o smagnetizzazione</p>

## 2.5 Uso di dispositivi di protezione individuale

Quando si utilizza questo prodotto, occorre rispettare le norme in materia di sicurezza sul lavoro ed indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI) richiesti!

- Usare guanti protettivi, scarpe antinforturistiche e occhiali di protezione.
- Osservare le distanze di sicurezza.
- Osservare requisiti minimi di sicurezza per l'uso delle attrezzature.

## 2.6 Note su rischi particolari

- Eseguire qualunque lavoro d'installazione, modifica, manutenzione o regolazione con piano magnetico demagnetizzato.
- Assicurarsi sempre che non sia rimasta dell'energia magnetica residua nel sistema.
- Eseguire la manutenzione, modifiche e integrazioni al di fuori della zona di pericolo.
- Per tutti i lavori, assicurare i piani elettro-permanenti contro l'utilizzo accidentale.

### 3. Garanzia

La garanzia è valida per 12 mesi dalla data di spedizione del prodotto con le seguenti condizioni:

- Uso previsto in 1 turno di lavoro
- Osservanza della manutenzione e degli intervalli di lubrificazione
- Osservanza delle condizioni ambientali e delle condizioni di utilizzo

Parti a contatto col pezzo da lavorare e parti soggette ad usura sono esclusi della garanzia.

#### **Procedura in caso di richiesta garanzia**

L'acquirente si impegna a trasmettere una dettagliata relazione scritta circa i difetti rilevati sull'unità di controllo a SCHUNK entro 10 giorni dal loro riscontro.

## 4. Oggetto della fornitura

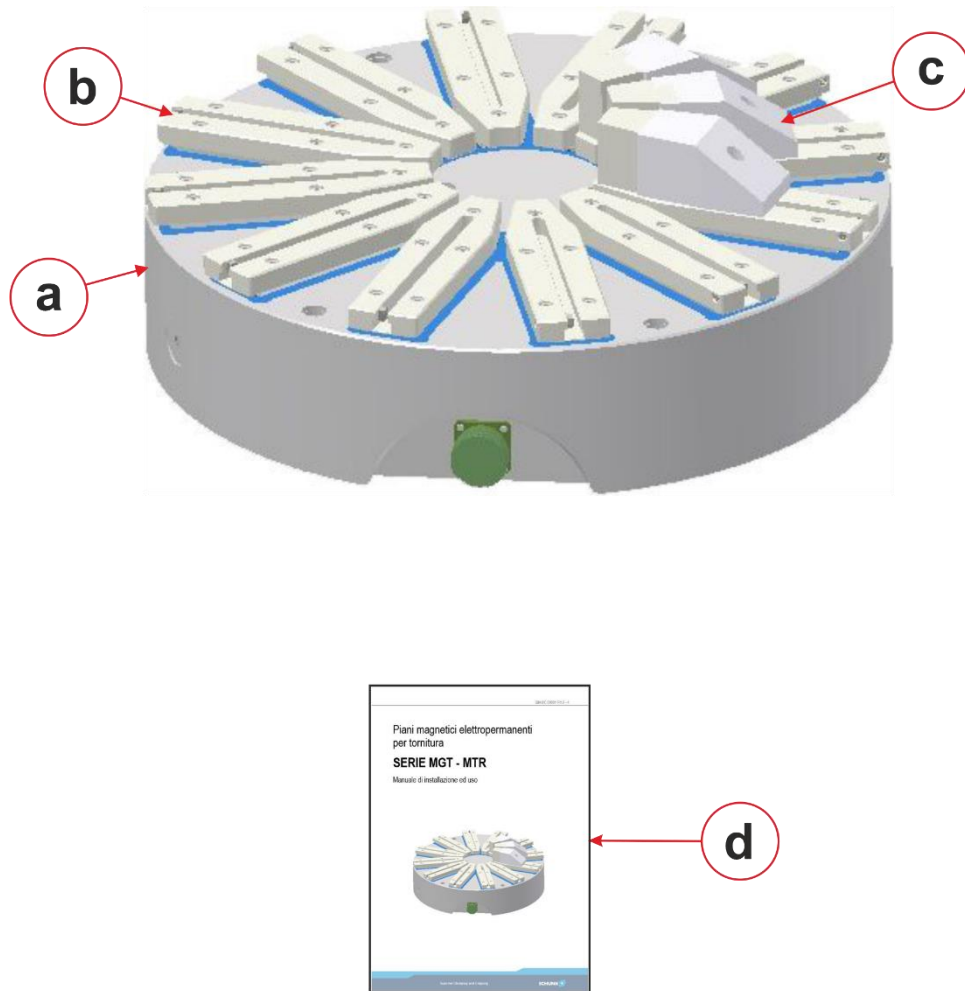


Fig.1

La fornitura include:

- a. Piano magnetico
- b. Sovrapoli
- c. Espansioni polari (su richiesta)
- d. Manuale di installazione ed uso

## 5. Dati tecnici

MTR					
Codice prodotto	5018223	5018224	5018225	5043707	5018226
Altezza monoblocco (mm)	133	133	133	117	117
Peso (Kg)	140	220	300	500	780
OD mag (mm)	400	500	600	800	1000
ID mag (mm)	60	70	140	250	250
Poli	12	12	12	18	18
Altezza AlNiCo (mm)	16	16	16	16	16
Neo / Demag	Neo	Neo	Neo	Neo	Neo
Largh. max sovrappolo (mm)	60	60	60	80	80
Cava a T (mm)	10	10	10	10	10
Centraggio top tooling	assente	assente	assente	assente	assente
Connettore rapido	CIR 24	CIR 24	CIR 24	CIR 24	CIR 24
Centraggio posteriore	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4
Fori fissaggio	3 x M12 DIN 912	4 x M12 DIN 912	8 x M12 DIN 912	9 x M12 DIN 912	12 x M12 DIN 912
Forza massima di serraggio (N/cm <sup>2</sup> )	160	160	160	160	160
Spessore min (mm)	16	22	26	35	36
Giri max (giri/min)	1000	800	650	500	400
Giri max con esp (giri/min)	600	550	500	300	300
N. canali	1	1	1	2	2
Unità di controllo	UC 3 canali	UC 3 canali	UC 3 canali	UC 3 canali	UC 3 canali

<b>MGT</b>					
<b>Codice prodotto</b>	<b>5018226</b>	<b>5018227</b>	<b>5043708</b>	<b>5043759</b>	<b>5043760</b>
Altezza monoblocco (mm)	133	117	117	117	117
Peso (Kg)	290	460	720	1120	1900
OD mag (mm)	600	800	1000	1250	1600
ID mag (mm)	140	250	250	400	600
Poli	12	18	18	24	32
Altezza AlNiCo (mm)	32	32	32	32	32
Neo / Demag	Demag	Demag	Demag	Demag	Demag
Largh. max sovrappolo (mm)	60	80	80	80	80
Cava a T (mm)	10	10	10	10	10
Centraggio top tooling	assente	assente	assente	assente	assente
Connettore rapido	CIR 24	CIR 24	CIR 24	ILME	ILME
Centraggio posteriore	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4	D 16 H7 + 2x M4
Fori fissaggio	8 x M12 DIN 912	9 x M16 DIN 912	12 x M16 DIN 912	12 x M16 DIN 912	12 x M16 DIN 912
Forza massima di serraggio (N/cm <sup>2</sup> )	160	160	160	160	160
Spessore min (mm)	13	17	18	18	18
Giri max (giri/min)	650	500	400	320	240
Giri max con esp (giri/min)	500	300	300	250	200
N. canali	1	3	3	6	8
Unità di controllo	UC 3 canali	UC 3 canali	UC 3 canali	UC 12 canali	UC 12 canali

## 5.1 Targhetta identificativa

La targhetta identificativa è sul lato del piano elettro-permanente:  
Di seguito le informazioni riportate sulla stessa:



Fig.2

Informazione	Descrizione
Id. No.	Codice identificativo
Work No.	Numero ordine di produzione
Serial No	Numero di matricola
Year	Anno di produzione
Weight	Peso
Resistance	Resistenza Ohmica
Voltage	Voltaggio
Watt	Potenza (dato non riportato)
Amp. for. s	Corrente al secondo (dato non riportato)

La targhetta identificativa non deve mai essere rimossa!

Si prega di indicare sempre il numero di matricola quando si contatta SCHUNK per questioni tecniche. Un'ulteriore targhetta, posta sempre sul lato del piano elettro-permanente, indica di consultare il presente manuale d'uso per conoscere la velocità massima del prodotto.

## 6. Descrizione

### 6.1 Descrizione del funzionamento

I piani magnetici elettro-permanenti sono in grado di bloccare tutti i materiali ferromagnetici.

Sono, invece, esclusi i seguenti materiali:

- alluminio e sue leghe
- bronzo
- ottone
- ghisa amagnetica
- alcuni acciai INOX (tipi austenitici anche se leggermente magnetizzabili a seguito di incrudimento per deformazione plastica).

Anche all'interno dei materiali ferromagnetici, il maggiore o minore bloccaggio del pezzo sul piano dipende comunque dalla riluttanza del particolare da ancorare.

Il valore della riluttanza risulta funzione della composizione chimica del materiale.

Tale composizione può provocare notevoli riduzioni (fino al 20 ÷ 30% ) del valore massimo della forza di attrazione che si raggiunge per l'acciaio dolce.

Materiale	Efficienza
Acciaio tradizionale ( Fe 360 - C40 )	100%
Acciaio grezzo ferromagnetico	90%
Acciaio Inox magnetico	65%
Ghisa	50%

Di seguito alcune variabili da tenere in considerazione quando si utilizza un piano magnetico radiale:

#### a. Trattamenti termici effettuati sul pezzo

Alcuni trattamenti termici riducono la proprietà di attrazione magnetica. Pertanto si deve porre particolare attenzione a quei materiali che hanno subito uno dei seguenti trattamenti :

- tempra in tutte le possibili varianti
- bonifica
- cementazione
- nitrurazione

#### b. Superficie di contatto

La forza di ancoraggio totale aumenta proporzionalmente alla superficie di contatto stessa, fino a quando la tale superficie è inferiore o pari al 40% dell'area magnetica totale disponibile sul magnete.

In considerazione dei tipi di pezzi per i quali i piani a polarità radiale sono concepiti e consigliati, al fine di ottenere il massimo rendimento dal prodotto magnetico, garantire sempre la massima ampiezza di contatto possibile, compatibilmente con la geometria del pezzo e le lavorazioni da eseguire.

### c. Traferro

Sporcizia e/o fluido da taglio possono costituire traferro in genere, oltre a modificare il coefficiente d'attrito con il pezzo. Possibili traferri possono formarsi da:

- difettosità superficiali del pezzo quali difetti geometrici (es: cattiva planarità), danneggiamenti accidentali (es: graffi profondi, ammaccature) o bave. Il traferro è pari al valor massimo degli scostamenti ammessi sul pezzo
- grado di finitura della superficie di contatto del pezzo.

Traferro valutabile tramite valori indicativi riportati di nella tabella seguente

Qualità superficie di contatto	Lavorazioni precedenti	Traferro equivalente (mm)
Lucidata o con segni di lavorazione appena percettibili, nessun graffio accidentale	Rettifica, finitura d'utensile, deformazione plastica a freddo	0
Sgrossata, di fusione, sabbiata con cura	Sgrossatura d'utensile, sabbiatura, deformazione plastica a caldo	0,2
Tagliata o fusa con scarsa qualità, evidentemente graffiata o ammaccata	Fusioni, taglio al seghetto	0,5

- Presenza di elementi non magnetici tra pezzo e magnete (vernici o rivestimenti, sporcizia di varia natura, ruggine, olio o fluido da taglio in genere). Il traferro è pari a spessore degli elementi previsto nella zona di contatto.

### d. Forza di serraggio tangenziale alla superficie di contatto (scivolamento)

Nella maggior parte delle applicazioni su piani magnetici radiali le sollecitazioni sono tangenziali rispetto alla superficie di contatto pezzo-magnete (o sue espansioni).

Occorre quindi considerare il coefficiente d'attrito opportuno per calcolare, partendo dalla forza di ancoraggio verticale, quella di ancoraggio tangenziale:

$$F \text{ tangenziale} = f \times F \text{ perpendicolare}$$

Valori orientativi del coefficiente d'attrito sono seguenti:

- superfici ben finite e con abbondante fluido da taglio:  $f = 0,1$
- superfici sgrossate con lavorazione "a secco":  $f = 0,3$

**e. Massima velocità di rotazione**

La velocità massima di rotazione di un piano radiale dipende da differenti fattori.

Nel caso più semplice, ovvero piano magnetico dotato solo di sovrappoli (nessuna espansione o pezzo da lavorare), i valori di velocità massima sono ricavabili dalla tabella sottostante:

DIAMETRO	TIPO	ID	PIANO MAGNETICO CON POLI SUPERIORI
400	MTR	5018223	1000
500	MTR	5018224	800
600	MTR	5018225	650
	MGT	5018226	
800	MTR	5043707	500
	MGT	5018227	
1000	MTR	5018226	400
	MGT	5043708	
1250	MGT	5043759	320
1600	MGT	5043760	240

Nel caso di piano magnetico dotato di sovrappoli ed espansioni polari, i valori di velocità massima sono ricavabili dalla tabella sottostante:

DIAMETRO	TIPO	ID	ID ESPANSIONI POLARI		
			5010154	5010155	5010156
400	MTR	5018223	600	500	n.a.
500	MTR	5018224	550	450	n.a.
600	MTR	5018225	500	415	n.a.
	MGT	5018226			
800	MTR	5043707	430	360	250
	MGT	5018227			
1000	MTR	5018226	390	320	225
	MGT	5043708			
1250	MGT	5043759	320	290	200
1600	MGT	5043760	240	240	180

\* Valori verificati considerando una coppia di serraggio delle viti di 24 Nm.

#### **f. Residuo magnetico nel pezzo**

Tutti i pezzi lavorati con piani e attrezzature magneto-meccaniche presentano una quota di residuo magnetico: tale residuo può variare da pochi Gauss (< 20) a valori superiori.

Il residuo magnetico dipende da :

- *Tipo di piano*: i piani MGT presentano residui inferiori mentre i piani di tipo MTR sono progettati e costruiti per offrire massima forza di serraggio magnetico e non possono quindi fornire cicli di smagnetizzazione a basso residuo: si consiglia quindi di utilizzare sempre espansioni polari (anche tutte di tipo fisso) con questi piani, onde evitare possibili difficoltà nello scaricare il pezzo dal piano a fine lavorazione, a causa di eccesso di residuo magnetico. Tale effetto è tanto più sensibile quanto maggiore è la dimensione de pezzo.
- *Materiale costituente il pezzo*: acciai legati tendono a “trattenere” una quota di flusso residuo maggiore e crescente all’aumentare dei tenori degli elementi in lega.
- *Trattamenti termici subiti dal pezzo*: strutture temprate hanno maggior residuo.
- *Geometria del pezzo*: il residuo tende ad “annidarsi” in corrispondenza di fori, fessure, cave.

Diverse altre procedure possono dare origine a magnetizzazione dell’acciaio: saldature, controlli non distruttivi etc: verificare sempre l’eventuale presenza di residuo magnetico del pezzo prima di utilizzare un piano magnetico, a fine di comprendere meglio quale sia il contributo effettivo del piano al residuo totale finale.

#### **g. Tempi e frequenza massima di manovra**

Con il termine “Tempo di manovra” (o “di attivazione”) si intende il tempo necessario a portare in completo stato di magnetizzazione o smagnetizzazione il piano, dall’istante di lancio del comando tramite centralina (pressione dei relativi tasti).

I tempi di manovra (mag / demag) dipendono dai seguenti fattori:

- *Tipo di piano* (ex: MTR, MGT o MGR): piani con cicli di smagnetizzazione a basso residuo hanno tempi più lunghi nella manovra demag rispetto alla manovra mag
- *Dimensione del piano*: crescono al crescere del diametro del piano
- *Tensione di alimentazione della centralina*: tensioni di 220 / 230 V richiedono tempi più lunghi a parità di piano
- *Residuo magnetico massimo ammesso sul pezzo*

Con il termine “Ciclo”, nel caso di piani a polarità radiale, si intende la sequenza di manovre:

1. Mag: basso livello di potenza per posizionamento
2. Mag: livello di lavoro
3. Demag: per scarico del pezzo

Il numero di cicli medio ammesso sui piani qui descritti non deve superare i seguenti valori:

- Piani MTR: 1 ciclo ogni 5 minuti
- Piani MGT: 1 ogni 10 minuti

### h. Tempi e frequenza massima di manovra

La presente procedura descrive una proposta di calcolo semplificata per l'utente finale, per determinare:

- la sostenibilità delle condizioni di bloccaggio;
- eventuali riduzioni di velocità massima di rotazione in tornitura rispetto ai valori preimpostati.

I fattori principali che influenzano i margini di sicurezza nelle lavorazioni con piani radiali sono:

- geometria e materiale del pezzo da lavorare;
- tipo di piano magnetico utilizzato;
- forze impresse dall'azione di asportazione truciolo;
- eventuali eccentricità dovute ad errori della geometria del pezzo o errori di centraggio.

### i. Rappresentazione delle forze agenti sul pezzo

Nello schema a seguire sono rappresentate le forze agenti sul pezzo, che tenderanno a muovere o spostare il pezzo stesso.

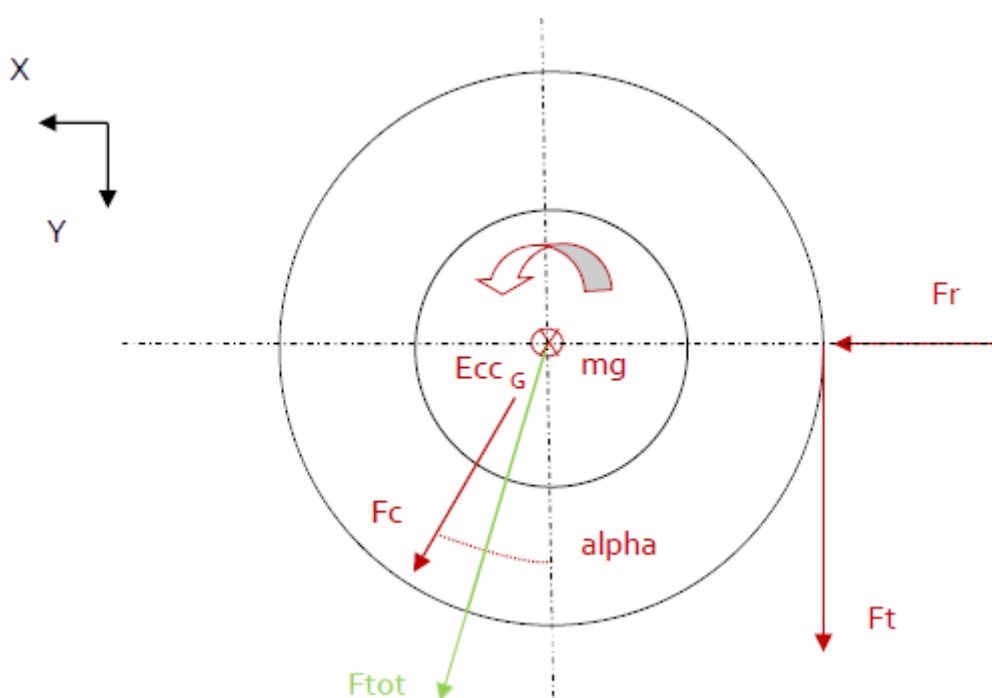


Fig.3

Dove:

- $Fr$  è la forza radiale agente sul pezzo per via della lavorazione
- $Ft$  è la forza tangenziale agente sul pezzo per via della lavorazione
- $mg$  è il peso del pezzo
- $Ecc_g$  è l'eccentricità del pezzo
- $Fc$  è la forza dovuta all'eccentricità del pezzo
- $Ftot$  è la forza totale agente sul pezzo, risultante dalle forze suddette

Per calcolare la forza totale agente sul pezzo, basterà calcolare le forze agenti lungo l'asse x e lungo l'asse y come segue:

$$F_x = F_c * \sin \alpha + F_r \quad (1)$$

$$F_y = F_c * \cos \alpha + F_t \quad (2)$$

La Forza  $F_{tot}$  agente al centro del pezzo sarà pari:

$$F_{tot} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad (3)$$

Ipotizzando di dividere le forze agenti sul pezzo per il numero di poli del piano radiale e ipotizzando ulteriormente di dividere le forze dovute allo scivolamento dalle forze dovute alla semplice rotazione, si avrà una rappresentazione di questo tipo:

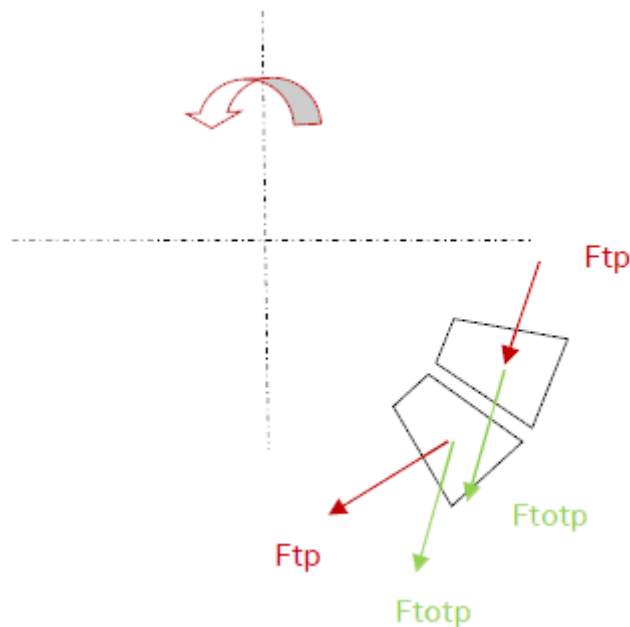


Fig.4

Dove:

- $F_{tp}$  è la componente sul singolo polo della forza  $F_t$  (rotazione)
- $F_{totp}$  è la componente sul singolo polo della forza  $F_{tot}$  (scivolamento)
- $n_p$  è il numero di poli di cui è composto il piano
- $D_p$  è il diametro medio dell'area di contatto tra poli e pezzo
- $D_{lav}$  è il diametro di applicazione delle forze di taglio

Le forze sopra indicate si ricavano dalle seguenti formule:

$$F_{tp} = F_t * \frac{D_{lav}}{D_p * n_p}$$

$$F_{totp} = \frac{F_{tot}}{n_p}$$

Esisterà un polo sul quale i due contributi si sommano poiché diretti nella stessa direzione ed equiversi. Su tale polo la forza agente sul pezzo sarà:

$$F_{pmax} = F_{tp} + F_{totp} = F_t * \frac{D_{lav}}{D_p * n_p} + \frac{F_{tot}}{n_p} \quad (4)$$

Nel caso di tenute meccaniche laterali che, con la loro azione, compensano tutte le spinte a scivolamento  $F_{totp}$ , la formula sopra si ridurrà come segue:

$$F_{pmax} = F_{tp} = F_t * \frac{D_{lav}}{D_p * n_p} \quad (4')$$

Su ogni polo, in condizioni di piano magnetizzato, agirà poi una forza magnetica che tenderà a bloccare il pezzo evitandone il movimento. Tale forza è rappresentata nella formula seguente:

$$F_{mag} = \left( P_{mag} * A_c * F_{rid} + \left( \frac{mg}{n_p} \right) \right) * f_r \quad (5)$$

Dove:

- $P_{mag}$  è la pressione magnetica del polo sul pezzo
- $A_c$  è l'area effettiva di contatto tra polo e pezzo
- $F_{rid}$  è un fattore riduttivo dovuto a espansioni e/o airgap
- $f_r$  = fattore d'attrito
- $mg/n_p$  è il peso del pezzo agente sul singolo polo

La formula sopra è valida per contatto diretto tra polo e pezzo o con espansioni fisse. Essa si riduce come indicato sotto per poli sui quali è montata un'espansione mobile e si basa sull'assunto che il peso del pezzo viene sostenuto dalle sole fisse.

$$F_{mag} = (P_{mag} * A_c * F_{rid}) * f_r \quad (5')$$

Note tutte le forze agenti sul pezzo, l'utente finale dovrà effettuare i calcoli delle forze avendo cura di rispettare sempre l'equazione:

$$F_{mag} > SF * F_{pmax}$$

Dove  $SF$  è un coefficiente di sicurezza che assume valori differenti a seconda della tipologia di contatto (con o senza espansioni).

**j. Procedura di calcolo per l'utente finale**

1. Determinazione delle forze di taglio  $F_r$  e  $F_t$  a carico dell'Utente
2. Calcolo della forza di eccentricità  $F_c$  [daN], ottenibile dalla seguente formula:

$$F_c = m * \left(2\pi * \frac{n}{60}\right)^2 * \frac{ecc}{10000}$$

Dove:

- $m$  [kg] è la massa del pezzo
  - $n$  [ $\frac{giri}{min}$ ] è la velocità di rotazione
  - $ecc$  [mm] è l'eccentricità del baricentro
3. Determinazione del valore massimo di  $F_{tot}$  tramite relazioni (1), (2) e (3)  
L'angolo  $\alpha$ , necessario per il calcolo di  $F_{tot}$  vale:

$F_r/F_t$	0.15	0,2 – 0.3	0.5	1
Angolo $\alpha$	8°	17°	27°	45°

4. Calcolo della  $F_{pmax}$  tramite l'equazione (4)
5. Determinazione dell'area di contatto effettiva  $A_c$  tra piano magnetico e pezzo.  
L'area di contatto è ricavabile dalle formule sottoindicate, variabili a seconda della geometria del polo a contatto col pezzo e del tipo di contatto.

- *Caso di contatto diretto (no espansioni), polo triangolare (bloccaggio su parte più interna del piano magnetico)*

$$A_c = \pi * \frac{OD^2 - ID^2}{400 * np} - (res + cava) * \frac{OD - ID}{200}$$

- *Caso di contatto diretto (no espansioni), polo rettangolare (bloccaggio su parte più esterna del piano magnetico)*

$$A_c = (OD - ID) * \frac{Wp - cava}{200}$$

- Caso di contatto indiretto (utilizzo espansioni)

$$Ac = \frac{\min(OD; Dp - L_{esp}) - \max(ID; Dp - L_{esp})}{100} * W_{esp}$$

Dove:

- $OD$  [mm] = diametro esterno impronta pezzo su magnete
- $ID$  [mm] = diametro interno impronta pezzo su magnete
- $Wp$  [mm] = larghezza polo / sovrappolo
- $res$  [mm] = larghezza resina
- $cava$  [mm] = larghezza cava su polo / sovrappolo
- $W_{esp}$  [mm] = larghezza delle zone di contatto espansione polare
- $L_{esp}$  [mm] = lunghezza delle zone di contatto espansione polare

#### 6. Determinazione del fattore riduttivo $F_{rid}$

Esso è il prodotto di due fattori, ovvero:

$$F_{rid} = F_{esp} * F_{gap}$$

Il primo  $F_{esp}$  tiene conto dell'utilizzo di espansioni che comportano sempre una perdita di prestazione magnetica e si ricava dalla tabella sotto:

$F_{esp}$		Contatto		
		<u>Diretto</u>	EP85-F (fisse)	EP85-B (mobili)
Tipologia piano	MTR	1	0.85	1.05/np+0.5
	MGT	1	0.9	1.2/np+0.5

Il primo  $F_{gap}$  tiene conto del traferro presente sulla superficie del pezzo e si ricava dalla tabella sotto:

$F_{gap}$	Superficie pezzo		
	<u>Rettificata</u>	Sgrossata	Forgiata
	1	0.9	0.5

7. Determinazione del coefficiente d'attrito  $fr$   
In mancanza di informazioni specifiche, considerare  $fr = 0.15$
8. Determinazione della pressione magnetica  $Pmag$   
Alla massima performance magnetica, considerare  $Pmag = 16 \text{ daN/cm}^2$
9. Calcolo della  $Fmag$  tramite l'equazione (5)
10. Determinazione del coefficiente di sicurezza  $SF$ , ricavabile dalla seguente tabella

$SFamm$			
Contatto	Diretto	RVF (fisse)	RVF+RVB (fisse + mobili)
Solo magnetico	2,5	2,5	2,5
Con stop laterali	2	2	2

$SFamm$  tiene conto di:

- Incertezze nella valutazione di forze di taglio
- Incertezze nella valutazione della reale eccentricità del pezzo
- Errori dovuti alle semplificazioni introdotte nel modello di calcolo proposto

- Se  $SF < SFamm$  ricalcolo con valori di  $n$  inferiori.

#### k. Derating $n$ max in condizioni di eccentricità ed in sicurezza

Il problema si pone solo in assenza di tenute laterali ed in presenza di eccentricità. In caso contrario per la velocità max di rotazione valgono le limitazioni date dal piano magnetico e dalle espansioni polari. Dalle (5) e (5') è possibile risalire alla  $Fpmax$ ; tramite la (4) è possibile risalire alla  $Ftot$

$$F_{tot} = \frac{\left(Pmag * Ac * Frid + \frac{mg}{np}\right) * fr}{SFmin} * np - Ft * \frac{Dlav}{Dp} \quad (6)$$

$$F_{tot} = \frac{(Pmag * Ac * Frid) * fr}{SFmin} * np - Ft * \frac{Dlav}{Dp} \quad (6')$$

La (6) vale per contatto diretto o con espansioni tutte fisse, (6') per espansioni fisse + mobili. Tramite le (3), (2) ed (1) posso ora risalire al valore massimo di  $Fc$  ammessa.

Detto  $rad$  il rapporto tra  $Fr/Ft$  si ha (in daN):

$$F_c \max = -F_t * (\cos \alpha + rad * \sin \alpha) + \sqrt{F_t^2 * (\cos \alpha + rad * \sin \alpha)^2 - F_t^2 * (1 + rad^2) + F_{tot}^2} \quad (7)$$

Nel caso in cui le forze di taglio siano tali da portare a SF minore di SF<sub>min</sub>, i valori di  $F_{tot}$  e  $F_{cmax}$  risulteranno negativi. In tal caso il calcolo della velocità max legata ad eccentricità perde senso fisico. Nota  $F_c \max$  è possibile calcolare la velocità di rotazione max, data una certa eccentricità:

$$n \max \left( \frac{\text{giri}}{\text{min}} \right) = \frac{3000}{\pi} \sqrt{\frac{F_c \max}{ecc * m}} \quad (8)$$

Oppure la massima eccentricità ammissibile, data una velocità di rotazione

$$ecc \max (mm) = \frac{10000 * F_c \max}{m} * \left( \frac{30}{\pi * n} \right)^2 \quad (9)$$

## I. Esempi di calcolo

### Esempio 1: Verifica velocità max a vuoto (senza lavorazione)

Piano magnetico MGT 1000 con espansioni 5010155 e 5010158 a Ø 670, no tenute laterali  
 Pezzo: OD = 800, ID = 0 H = 250, massa = 988 kg, ecc = 5 mm, acciaio ( Kc 0,4 = 2200 N/mm2)  
 Lavorazione: nessuna, sola rotazione per pulizia da truciolo

$n \max$  piano con espansioni: 225 giri / min

A tale velocità  $F_c = 273,8$  daN

$F_t = F_r = 0$

Quindi dalla (4) :  $F_{pmax} = F_{totp} 15,22$  daN / polo

Inoltre:

$A_c = 25$  cm<sup>2</sup>,  $n_p = 18$ ,  $P_{mag} = 16$  daN/cm<sup>2</sup>,  $f_r = 0,15$ ,  $F_{rid} = 0,567$

Dalla (5') arrivo a SF = 2,23 < SF<sub>amm</sub> = 2,5

Occorre ridurre la velocità di rotazione:

Sempre dalla (6') si ricava che dovrà essere  $F_{tot} \leq 244,7$  daN

Quindi dalla (7):  $F_c \leq 244,6$  daN ---->  $n$  dalla (8)  $\leq 212,6$  giri / min

### Esempio 2: calcolo velocità max di rotazione / max eccentricità

Piano magnetico MGT 1600 con espansioni 5010156 e 5010159 a Ø 907, no tenute laterali

Pezzo: OD = 1000, ID = 915 H = 200, massa = 500 kg, ecc = 2,5 mm,

Materiale: acciaio bonificato ( $K_c 0,4 = 2850 \text{ N/mm}^2$ ), resa mag. 80%

Lavorazione: tornitura ID a diam. 640, con  $A_p = 2$ ,  $F = 0,35$  ( $F_t = 209,5 \text{ daN}$ ,  $F_r = -41,9 \text{ daN}$ )

Senza considerare l'effetto dell'eccentricità, l'applicazione presenterebbe  $SF = 2,78$ , senza derating di velocità. Poiché l'eccentricità è presente, occorre calcolare la velocità limite per mantenere SF sopra il valore minimo. Posto  $SF_{min} = 2,5$  si arriva, tramite **(6')** e **(7)** a :

$F_c \text{ max} = 38,3 \text{ daN}$

Dalla **(8)** si arriva a:

$N_{max} = 167 \text{ giri / min}$

L'eccentricità limita la velocità di rotazione, poiché il valore derivante è inferiore ai 180 giri / min dovuti a fattori strutturali del piano (utilizzo delle espansioni). Il valore di  $N_{max}$  è comunque sufficiente ad eseguire la lavorazione suddetta con velocità di taglio accettabili. In alternativa, ipotizzando che la lavorazione sia eseguita a 200 m / min ( $n = 99,5 \text{ giri / min}$ ), dalla **(9)** si ricava:

$\text{ecc max} = 7 \text{ mm}$

### Esempio 3: Riduzione velocità di rotazione e parametri

Piano magnetico MGT 1000 con espansioni 5010155 e 5010158 a Ø 450, no tenute laterali

Pezzo: OD = 600, ID = 400 H = 100, massa = 125 kg, ecc = 1,5 mm, acciaio strutturale ( $K_c 0,4 = 2200 \text{ N/mm}^2$ )

Lavorazione: tornitura OD a diam. 350, con  $A_p = 2$ ,  $F = 0,3$ ,  $V_c = 220$  (200 rpm)

Prima valutazione:  $SF = 2,4$

#### **NOTA**

*Utilizzando la **(7)** con  $SF_{min} = 2,5$  ottengo  $F_c \text{ max} < 0$ ; ovviamente il risultato non ha senso fisico.*

Riduco allora velocità a valore min consigliato da utensile

Es: 180 m/min (164 rpm), tramite la **(5')** --->  $SF = 2,43$

Il valore è ancora inferiore a  $SF_{min}$ . Non potendo ridurre od annullare eccentricità sono costretto a ridurre i parametri di taglio

$A_p = 1,75$  tramite la **(5')** --->  $SF = 2,76$

#### **NOTA:**

*Utilizzando espansioni 5010156 and 5010159 a Ø 460 si possono mantenere parametri originali, senza limitazioni di velocità, se non quelle dovute a piano più espansioni (225 giri / min)*

## 7. Installazione

- Controllare l'imballo del piano magnetico elettro-permanente.
- Aprire l'imballo ed estrarre il piano magnetico
- Controllare che il piano magnetico elettro-permanente sia esente da danni causati dal trasporto!
- Controllare che il piano magnetico elettro-permanente corrisponda alle specifiche richieste in fase di ordine!
- Pulire il piano magnetico elettro-permanente dall'olio di ricopertura antiruggine.
- Fissare il piano magnetico elettro-permanente al pianale di appoggio della macchina. Le possibili installazioni sono:
  - Posizionamento su naso mandrino mediante flangia di adattamento da fissare sul retro del piano magnetico.
  - Posizionamento su dispositivo di tipo autocentrante già presente sulla macchina
  - Posizionamento su tavola macchina dotata di cave a T



### ATTENZIONE

Utilizzare viti di staffaggio in classe 8.8 avendo cura di serrare le stesse con una coppia massima di 86 Nm utilizzando una chiave dinamometrica  
Per evitare un'eccessiva deformazione del piano magnetico, la tavola macchina sulla quale andrà fissato il piano magnetico dovrà avere una planarità massima di 0.05

- Dopo l'installazione verificare che il piano sia fissato in modo sicuro senza la possibilità di movimento in alcuna direzione.



### ⚠ PERICOLO

#### Pericolo causato da un corto-circuito.

- Non alimentare mai il piano magnetico elettro-permanente se avete rilevato un danno!
- Informate il trasportatore o SCHUNK immediatamente se avete riscontrato danni e/o componenti mancanti (indicando tutti i dettagli rilevanti)!



### ⚠ PERICOLO

#### Pericolo causato da un'installazione scorretta.



Porre particolare cura nella fase di centraggio del piano magnetico sulla macchina, onde evitare sbilanciamento dannosi alla lavorazione e/o pericolosi per l'operatore.

## 8. Primo avvio e normale operatività



### 8.1 Primo avvio



Collegare l'unità di controllo alla rete elettrica come indicato sul manuale relativo all'apparecchiatura elettronica. Dopo aver effettuato l'allacciamento alla rete elettrica, controllare il seguente funzionamento:

- Assicurarsi che il piano magnetico non sia magnetizzato con l'aiuto della punta d'acciaio di un cacciavite.


	 <b>AVVERTENZA</b>
	<b>Pericolo dovuto a carichi sospesi</b> Se la movimentazione del pezzo richiede l'utilizzo di dispositivi di sollevamento, gru etc., rispettare le dovute distanze di sicurezza!.

- Posizionare il pezzo sul piano magnetico ponendo attenzione a quanto riportato nel capitolo 6
- L'area di contatto tra piano magnetico e cavo di scarica (armato) deve essere libero da metalli, trucioli e sporcizia in generale. L'area deve inoltre essere completamente asciutta. In presenza di sporco, acqua o trucioli, pulire accuratamente gli elementi di collegamento e le superfici di contatto e rimuovere le possibili cause di problemi.
- Rimuovere il tappo di protezione dal connettore del piano magnetico ed assicurarsi che esso sia libero da trucioli, sporco o liquidi. In caso contrario rimuovere ogni cosa possa creare problemi alle proprietà elettromeccaniche del connettore.
- Collegare il cavo di scarica (armato) della centralina al piano magnetico usando l'attacco rapido.


	 <b>CAUTELA</b>
	<b>Pericolo dovuto ad un collegamento scorretto</b> Si possono verificare problemi dovuti alla (s-) magnetizzazione parziale. Il cavo di scarica deve essere connesso in maniera corretta al sistema magnetico! A questo scopo, collegare il cavo di scarica al connettore del piano magnetico, serrando il connettore mediante le leve posizionate a lato.

	 <b>PERICOLO</b>
	<b>Pericolo di scossa elettrica dovuta ad un collegamento scorretto.</b> Il contatto con parti sotto tensione può essere mortale. Il passo successivo può essere eseguito solo dopo una corretta installazione e verifica dei dispositivi di protezione.

- Seguire le istruzioni indicate nel manuale della centralina per magnetizzare il piano magnetico.

	<b>⚠ CAUTELA</b>
	<p><b>Pericolo di ferite dovuto ad un pezzo in lavorazione non ancorato correttamente per un'indicazione errata del sistema magnetico.</b></p> <p>Assicurarsi che il pezzo sia correttamente ancorato sul piano magnetico, prendendo le dovute precauzioni di sicurezza!</p>

- Verificare manualmente che i pezzi siano ancorati in modo stabile al piano. Non testare il bloccaggio del pezzo sul piano colpendolo con un martello. In tal caso la forza non risulta equamente distribuita sul pezzo ma risulta concentrata in un solo punto e la prova non è attendibile.
- Effettuare la smagnetizzazione del piano e verificare che il pezzo si stacchi dal piano magnetico.
- L'area di contatto tra piano magnetico e cavo di scarica (armato) deve essere libero da metalli, trucioli e sporcizia in generale. L'area deve inoltre essere completamente asciutta. In presenza di sporco, acqua o trucioli, pulire accuratamente gli elementi di collegamento e le superfici di contatto e rimuovere le possibili cause di problemi.
- Scollegare il cavo di scarica (armato) della centralina dal piano magnetico.
- Riposizionare il tappo di protezione per proteggere il connettore del piano magnetico da sporcizia, liquidi, trucioli, etc.

	<b>⚠ AVVERTENZA</b>
	<p><b>Pericolo dovuto a carichi sospesi</b></p> <p>Se il lavoro richiede l'utilizzo di dispositivi di sollevamento, gru etc., rispettare le dovute distanze di sicurezza!</p>


- Rimuovere il pezzo dal piano magnetico.

*Si prega di contattare SCHUNK qualora, anche dopo aver seguito scrupolosamente le procedure sopra descritte, non si ottengano i risultati attesi.*



## 8.2 Normale operatività

Per garantire una corretta magnetizzazione e smagnetizzazione, seguire i passi sottostanti:



- Assicurarsi che il piano magnetico non sia magnetizzato con l'aiuto della punta d'acciaio di un cacciavite.

	<b>⚠ AVVERTENZA</b>
	<p><b>Pericolo dovuto a carichi sospesi</b></p> <p>Se la movimentazione del pezzo richiede l'utilizzo di dispositivi di sollevamento, gru etc., rispettare le dovute distanze di sicurezza!</p>

- Posizionare il pezzo sul piano magnetico ponendo attenzione a quanto riportato nel capitolo 6.
- L'area di contatto tra piano magnetico e cavo di scarica (armato) deve essere libero da metalli, trucioli e sporcizia in generale. L'area deve inoltre essere completamente asciutta. In presenza di sporco, acqua o trucioli, pulire accuratamente gli elementi di collegamento e le superfici di contatto e rimuovere le possibili cause di problemi.
- Rimuovere il tappo di protezione dal connettore del piano magnetico ed assicurarsi che sia libero da trucioli, sporco o liquidi. In caso contrario rimuovere ogni cosa possa creare problemi alle proprietà elettromeccaniche del connettore.
- Collegare il cavo di scarica (armato) della centralina al piano magnetico usando l'attacco rapido.



	 <b>CAUTELA</b>
	<p><b>Pericolo dovuto ad un collegamento scorretto</b> Si possono verificare problemi dovuti alla magnetizzazione parziale o smagnetizzazione. Il cavo di scarica deve essere connesso in maniera corretta al sistema magnetico! A questo scopo, collegare il cavo di scarica al connettore del piano magnetico, serrando il connettore mediante le leve posizionate a lato.</p>

- Seguire le istruzioni indicate nel manuale della centralina per magnetizzare il piano magnetico.

	 <b>CAUTELA</b>
	<p><b>Pericolo di ferite dovuto ad un pezzo in lavorazione non ancorato correttamente per un'indicazione errata del sistema magnetico.</b> Assicurarsi che il pezzo sia correttamente ancorato sul piano magnetico, prendendo le dovute precauzioni di sicurezza!.</p>

- Verificare manualmente che i pezzi siano ancorati in modo stabile al piano. Verificare che il pezzo sia perfettamente centrato sul piano magnetico. A tale scopo utilizzare la regolazione di potenza in tal modo:
  - Selezionare i primi livelli di potenza (1-3)
  - Magnetizzare il piano magnetico
  - Verificare il centraggio come più conveniente
  - Apportare i necessari aggiustamenti di posizione agendo sul pezzo
  - Magnetizzare il piano magnetico a livelli di potenza più alti
- Procedere con la lavorazione del pezzo.
- L'area di contatto tra piano magnetico e cavo di scarica (armato) deve essere libero da metalli, trucioli e sporcizia in generale. L'area deve inoltre essere completamente asciutta. In presenza di sporco, acqua o trucioli, pulire accuratamente gli elementi di collegamento e le superfici di contatto e rimuovere le possibili cause di problemi.
- Rimuovere il tappo di protezione dal connettore del piano magnetico ricollegare il connettore dell'unità di controllo al connettore del piano magnetico.

- Effettuare la smagnetizzazione del piano seguendo le istruzioni riportate nel manuale della centralina e verificare che il pezzo si stacchi dal piano magnetico.
- Rimuovere il cavo di scarica dal piano magnetico.
- Riposizionare il tappo di protezione per proteggere il connettore del piano magnetico da sporcizia, liquidi, trucioli, etc.

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<b>Pericolo dovuto a carichi sospesi</b> Se la movimentazione del pezzo richiede l'utilizzo di dispositivi di sollevamento, gru etc., rispettare le dovute distanze di sicurezza!

- Rimuovere il pezzo lavorato dal piano magnetico

*Si prega di contattare SHUNK qualora, anche dopo aver seguito scrupolosamente le procedure sopra descritte, non si ottengano i risultati attesi.*

#### **NOTA**

*Nel caso di pezzi ferromagnetici in acciaio legato o con caratteristiche chimiche particolari, potrebbe succedere che, soprattutto dopo lavorazioni di lungo periodo, risulti difficile staccare il pezzo/i dal piano magnetico. Questo non è un problema di smagnetizzazione del piano magnetico, bensì di magnetizzazione del pezzo metallico in lavorazione che, probabilmente dopo un'attenta verifica, risulterà intriso di un residuo magnetico molto elevato.*

## 9. Risoluzione dei problemi

Anomalia riscontrata	Possibile Causa	Intervento suggerito
Il pezzo non è ancorato sufficientemente al piano magnetico	L'unità di controllo non ha eseguito correttamente/non ha terminato la fase di magnetizzazione	Consultare il manuale d'uso e manutenzione dell'unità
		Verificare il corretto voltaggio d'alimentazione
		Verificare la resistenza del piano magnetico
La forza magnetica diminuisce, senza alcun cambiamento nel pezzo in lavorazione	Regolazione potenza su livello più basso rispetto al passato	Verificare il livello di potenza
	Superfici di contatto sporche	Pulire le superfici di contatto
	Contatto imperfetto tra pezzo e espansioni polari	Verificare uguaglianza delle altezze delle espansioni fisse
	Piano surriscaldato	Verificare che non ci sia allarme di piano surriscaldato

### NOTA

*Per qualsiasi problema o informazione supplementare contattare il servizio di assistenza tecnica.*

## 10. Riparazione e manutenzione

Si raccomanda di verificare regolarmente lo stato del piano magnetico elettro-permanente. Una manutenzione periodica e a regola d'arte costituisce fattore determinante per garantire migliori prestazioni, condizioni di funzionamento ottimali e una maggiore durata nel tempo del prodotto!

Per garantire una perfetta efficienza e affidabilità nel tempo del piano magnetico elettro-permanente è necessario provvedere ad una serie di controlli periodici sulle parti più sollecitate durante la lavorazione. Attenendosi alle indicazioni e alla frequenza degli interventi riportati nella tabella sottostante si evita di incorrere in inconvenienti e guasti che richiedano la riparazione del piano magnetico elettro-permanente con una conseguente perdita di tempo dovuto al fermo macchina.

Attività	Descrizione	Frequenza			
		Ad ogni utilizzo	1 x settimana	1 x mese	1 x anno
Pulizia del connettore	Controllare la presenza di sporco, trucioli etc. sul connettore e rimuoverli se eventualmente	•			
Verifica coperchio connettore	Verificare che la guarnizione del coperchio del connettore non sia usurata o rotta	•			
Verifica della targhetta identificativa	Verificare che la targhetta identificativa non sia danneggiata o illeggibile	•			
Verifica guarnizioni	Verificare tutte le guarnizioni nel sistema (connettori, tappi, custodie, etc.).	•			
Verifica superfici di contatto	Verificare la presenza di sporco/traferro sulle superfici di contatto tra piano magnetico e pezzo da lavorare	•			
Verifica serraggio viti	Verificare il corretto serraggio di viti su sovrappoli ed eventuali espansioni		•		
Verifica integrità prodotto	Verificare che non vi siano cricche/rotture sull'intero prodotto (accessori compresi)			•	
Verificare l'interruttore differenziale	Verificare il corretto funzionamento del sistema di sicurezza tramite dei test adeguati	Effettuare il test con frequenza e metodi raccomandati dal costruttore.			



Componenti elettrici ed elettromeccanici difettosi devono essere sostituiti esclusivamente da personale SCHUNK. Qualora fossero sostituiti dall'utilizzatore, decadrebbe automaticamente ogni diritto alla garanzia.

Dopo la manutenzione e prima di collegare e far ripartire l'unità di controllo, ripristinare tutti i dispositivi di protezione.

## 11. Trasporto e immagazzinamento

### 11.1 Trasporto


Il piano magnetico elettro-permanente può essere sollevato tramite sollevatore magnetico a comando manuale di adeguata portata o, in alternativa, tramite golfari a seconda dei fori previsti lateralmente.

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Pericolo d'infortunio e danneggiamento del piano magnetico elettro-permanente in caso di caduta durante il trasporto!</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Il piano magnetico elettropermanente può avere un peso elevato e contiene componenti elettrici. Rischio di danni alle persone e ai componenti elettrici!</li><li>• Il peso del collo è riportato sull'etichetta laterale; prestare attenzione a questo dato durante il trasporto.</li><li>• Usare i dispositivi di protezione individuale richiesti per il trasporto.</li></ul>

### 11.2 Immagazzinamento

In caso d'immagazzinamento per un lungo periodo di tempo del piano magnetico elettro-permanente, osservare le seguenti istruzioni per garantirne la perfetta efficienza fino al momento dell'installazione:

- Assicurare un imballo adeguato! Consiglio: conservare il prodotto nell'imballo originale.
- Controllare periodicamente lo stato di conservazione dell'imballo e del piano magnetico elettro-permanente.
- Controllare che l'imballo non abbia subito deterioramenti dovuti a urti o a intemperie.
- Assicurarsi che non siano superate le temperature comprese tra 15°C e + 70°C per evitare di danneggiare il piano magnetico.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Non disperdere l'imballo nell'ambiente.</b></p> <p>L'operazione di disimballo e posizionamento del prodotto sulla macchina utensile può richiedere l'intervento di due o più persone e l'utilizzo di organi di movimentazione quali paranchi, gru, etc.</p>

#### **NOTA**

*La presenza di residuo magnetico sulla superficie del piano nuovo è determinata dall'utilizzo di sollevatori magnetici per l'inserimento dei moduli nelle casse. Questo residuo scompare non appena si esegue il primo ciclo di smagnetizzazione.*

## 12. Smaltimento



Il prodotto è composto di parti in materiale ferroso, resina e componenti elettrici. In caso di messa fuori servizio, deve essere smaltito secondo le norme vigenti.

Al termine del suo ciclo di vita, il piano magnetico elettro-permanente deve essere disattivato, ovvero messo in condizioni tali non poter più essere utilizzato per lo scopo previsto in origine, rendendo comunque possibile il riciclo delle materie prime che lo costituiscono.

### NOTA

*SCHUNK non si assume alcuna responsabilità per danni a persone o cose derivanti dall'eventuale riutilizzo di singole parti dell'unità di controllo per funzioni o situazioni differenti da quelle originali! SCHUNK non fornisce alcuna dichiarazione implicita o esplicita circa il possibile uso dei componenti riciclati dopo la disattivazione dell'unità di controllo.*

### 12.1 Procedura per la disattivazione e lo smaltimento definitivo del prodotto

	 <b>CAUTELA</b>
	<p><b>Pericolo d'infortunio</b> Le operazioni di disattivazione, smontaggio e smaltimento del piano magnetico elettro-permanente devono essere eseguite da personale qualificato adeguatamente attrezzato.</p>

- Assicurarsi che la macchina utensile si arresti in completa sicurezza.
- Scollegarla da qualsiasi linea elettrica, idraulica e pneumatica che potrebbe causare un movimento imprevisto della macchina stessa o di una delle sue parti;
- Scollegare il prodotto da ogni dispositivo, ecc;
- Affidare lo smaltimento del piano magnetico elettro-permanente ad una società specializzata nello smaltimento di attrezzature elettriche e magnetiche.

## 13. Ricambistica

In caso di richiesta di pezzi di ricambi, vi preghiamo di contattare il servizio assistenza SCHUNK.

## 14. Accessori

### 14.1 Espansioni polari

Con il termine “espansione polare” si indica un supporto (fisso o autoregolante in altezza), in materiale ad alta permeabilità magnetica, atto a sollevare il pezzo in lavorazione dal piano superiore dei sovrappoli. Tale supporto consente quindi di:



- Trasmettere correttamente il flusso magnetico tra magnete e pezzo;
- Portare il pezzo al livello desiderato in funzione di corse della macchina, superfici da lavorare, ingombri utensili etc.

Le espansioni polari vengono generalmente utilizzate per:

- Raggiungere superfici e parti del pezzo altrimenti troppo vicine al magnete (es: tornitura completa di superfici interne e/o esterne);
- Eseguire lavorazioni che altrimenti porterebbero all’impatto dell’utensile con il magnete (es: forature verticali passanti etc);
- Creare riferimenti aggiuntivi per facilitare il centraggio e/o aggiungere un bloccaggio di tipo laterale.

Il corretto utilizzo delle espansioni in genere prevede:

- Ogni singola espansione montata su di un solo polo attraverso l’apposito tassello da inserire nella cava a T del sovrappolo e l’apposita spina di orientamento. Essa può coprirlo per intero, oppure solo parzialmente: è importante, in ogni caso, che la singola espansione non appoggi su due poli, poiché cortocircuiterebbe il flusso magnetico non trasmettendolo al pezzo;
- Durante la regolazione radiale delle espansioni sulle apposite cave a T vanno evitati contatti reciproci tra espansioni adiacenti (soprattutto nelle zone a diametro minore), sempre onde evitare dannosi cortocircuiti del flusso magnetico. La larghezza delle espansioni deve sempre essere verificata in funzione delle posizioni radiali volute per le espansioni stesse;
- Il corretto serraggio della vite di fissaggio di ogni espansione una volta regolata la posizione radiale

	 <b>CAUTELA</b>
	<p><b>Pericolo d’infortunio</b> Non affidare il mantenimento di tale posizione alla sola forza magnetica e/o all’azione del peso proprio del pezzo sostenuto.</p> <p><b>Serrare sempre con cura tutte le viti di fissaggio delle espansioni.</b> Solo in questo modo si garantisce una corretta azione di contrasto alla forza centrifuga che tende a portare ogni espansione verso l’esterno.</p>

Si consiglia di coprire il più possibile con le espansioni l’area occupata dal pezzo. E’ inopportuno utilizzare solo alcune espansioni disposte in modo casuale, in quanto la forza magnetica risulterebbe molto ridotta per via dei pochi poli utilizzati nella trasmissione magnetica e, cosa ancora più negativa, perché si rischia di non bilanciare la quantità di poli positivi con la quantità di poli negativi con conseguente ulteriore riduzione della forza di serraggio.

## 14.2 Espansioni mobili

Queste espansioni prevedono la parte superiore a contatto con il pezzo come montata elasticamente sul corpo principale (a contatto con magnete/sovrappolo): in questo modo tale parte si mantiene perfettamente a contatto con il pezzo e ne aderisce al meglio quando il magnete viene attivato.

Ciò consente di:

- avere il miglior contatto possibile in presenza di pezzi con superfici di serraggio non piane (per disegno originario e/o errori geometrici)
- evitare deformazioni elastiche del pezzo che in questo modo non viene attirato contro il magnete, quindi facile raggiungimento di bassi errori di planarità.

Le espansioni mobili vengono consigliate per la spianatura di pezzi deformati e imbarcati.

Oltre ai punti generali sopra esposti, l'uso corretto delle espansioni mobili prevede:

- L'accoppiamento con un numero minimo di 3 espansioni fisse che definiscano la quota di riferimento in Z per il pezzo. Tali espansioni fisse andranno tornite/fresate al medesimo livello una volta installate sul piano magnetico e ogniquale volta se ne presenti la necessità, in modo che il loro contatto con il pezzo sia sempre assicurato e contemporaneo
- La verifica che la corsa utile della parte superiore delle espansioni mobili sia sufficiente a coprire le differenze di livello e/o gli errori geometrici del pezzo.

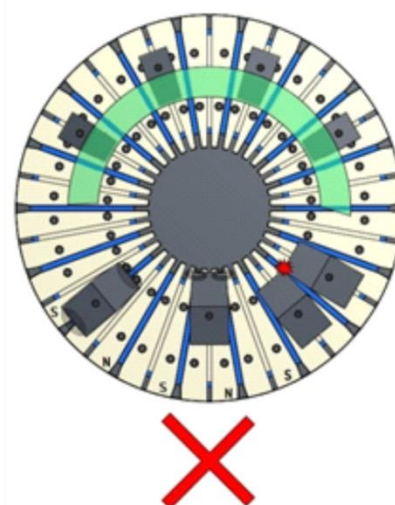
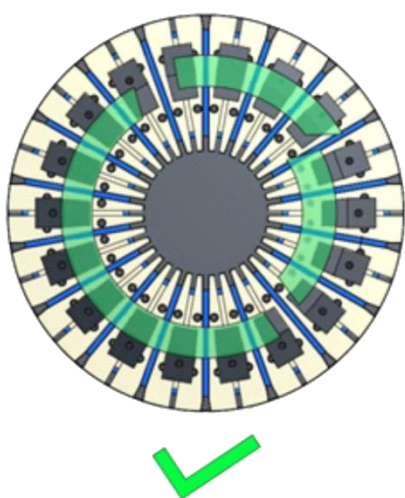


Fig.5