

SISTEMI MAGNETICI ELETTRIPERMANENTI

Divisione ancoraggio macchine utensili - serie rettifica e fresatura

PERMANENT-ELECTRO MAGNETIC SYSTEMS

Clamping Tool Machines Division - Systems for grinding and milling operations

SYSTÈMES MAGNÉTIQUES ÉLECTROPERMANENTS

Section serrage machines-outils - série rectification et fraisage

ELEKTROPERMANENTE MAGNETSYSTEME

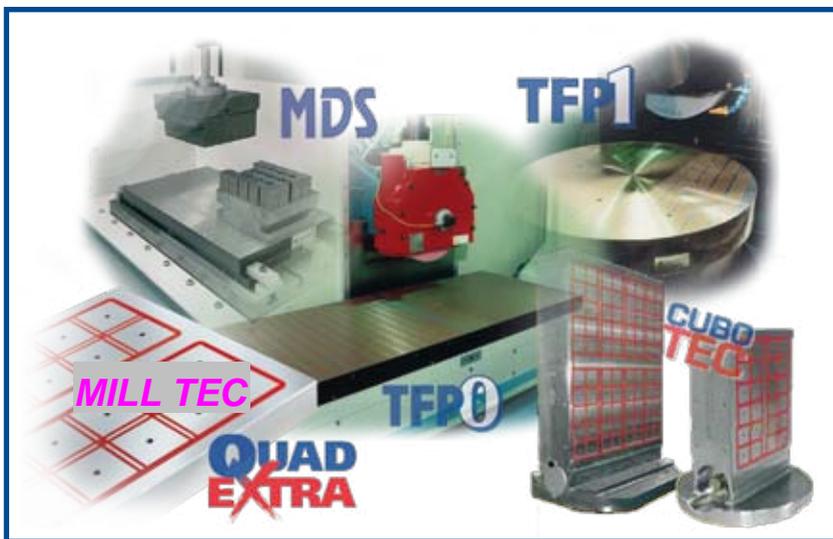
Abteilung Verankerung von Werkzeugmaschinen - Serie Schleifen und Fräsen

SISTEMAS MAGNÉTICOS ELECTROPERMANENTES

División anclaje sobre máquinas herramienta - serie rectificado y fresado

ELEKTROPERMANENTA MAGNETSYSTEM

Avdelning för fästningar till verktygsmaskiner - serie för finslipning och fräsning



Manuale uso e manutenzione

Instruction and maintenance manual

Manuel d'utilisation et d'entretien

Betriebs- und Wartungsanleitung

Manual de uso y mantenimiento

Drift- och underhållsmanual



Nr. 50 100 7816



TECNOMAGNETE®

ITALIANO

ENGLISH

FRANÇAIS

DEUTSCH

ESPAÑOL

SVENSKA



1	NOTE GENERALI	4	8	USO NORMALE	
1.1	Presentazione della società	4		DELL'ATTREZZATURA	24
1.2	Importanza del manuale	5	8.1	Forza di ancoraggio	24
1.3	Conservazione del manuale	5	8.2	Forza di taglio	24
1.4	Convenzioni	5	8.3	Posizionamento del pezzo da lavorare su prolungha	25
1.5	Definizione dei simboli	5	8.4	Come calcolare la forza di ancoraggio	27
1.6	Personale preposto alle operazioni	5	8.5	Esempio di calcolo forza di ancoraggio su piano magnetico	27
1.7	Personale addestrato	6	8.6	Norme di ancoraggio su lavorazioni convenzionali	28
1.8	Dispositivi di protezione individuali	6	8.7	Esempi di lavorazione	30
1.9	Avvertenze generali di sicurezza	6			
1.10	Comportamento in caso di emergenza	7	9	MANUTENZIONE	34
1.11	Uso non previsto o improprio	7	9.1	Premessa	34
1.12	Dati di targa	7	9.2	Norme di sicurezza durante la manutenzione	34
2	TRASPORTO E		9.3	Manutenzione giornaliera	35
	MOVIMENTAZIONE	8	9.4	Manutenzione settimanale	35
2.1	Ricevimento	8	9.5	Manutenzione mensile	35
2.2	Movimentazione	8	9.6	Manutenzione semestrale	35
2.3	Trasporto	8	9.7	Manutenzione straordinaria	35
2.4	Inattività	9	9.8	Informazioni per gli interventi di riparazione e manutenzione straordinaria	35
3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	9	10	POSSIBILI PROBLEMI E	
3.1	Vantaggi	9		RELATIVE SOLUZIONI	36
3.2	Principi fondamentali dell'ancoraggio dei pezzi	10	11	RICAMBI	36
3.3	I fattori che determinano la forza magnetica	10	12	MESSA FUORI SERVIZIO E	
4	MODELLI DISPONIBILI	15		SMALTIMENTO	36
4.1	Piani magnetici a polo quadro	15	12.1	Messa fuori servizio	36
4.2	Piani magnetici a polo parallelo	18	12.2	Smaltimento	36
4.3	Piani magnetici a polo tondo	20	13	GARANZIA ED ASSISTENZA	37
5	DESCRIZIONE GENERALE		13.1	Condizioni di garanzia	37
	DELLA FORNITURA	21	13.2	Decadenza della garanzia	37
5.1	Serie fresa	21	14	RETE DI ASSISTENZA	
5.2	Serie rettifica	21		TECNOMAGNETE	38
6	INSTALLAZIONE	22	15	ALLEGATI	39
6.1	Avvertenze	22	15.1	Dichiarazione di conformità	39
6.2	Preparazione	22			
6.3	Installazione meccanica	22			
6.4	Allacciamento elettrico	22			
6.5	Informazioni tecniche utili	23			
7	ANALISI DEI RISCHI RESIDUI	23			



Ci complimentiamo con Voi per aver scelto uno dei numerosi prodotti realizzati dalla Società **TECNOMAGNETE S.p.A.**

Questa pubblicazione Vi aiuterà a conoscere meglio il Vostro nuovo prodotto e pertanto Vi raccomandiamo di leggere attentamente queste pagine e seguirne sempre le indicazioni.

Per qualsiasi richiesta o informazione riguardante il sistema mettersi in contatto con il servizio assistenza **TECNOMAGNETE**.

Le descrizioni e le illustrazioni contenute nella presente pubblicazione si intendono non impegnative.

Ferme restando le caratteristiche essenziali del tipo di attrezzatura descritta, la **TECNOMAGNETE S.p.A.** si riserva il diritto di apportare in qualunque momento le eventuali modifiche di organi, dettagli e accessori, che riterrà opportune per il miglioramento del prodotto o per esigenze di carattere costruttivo o commerciale. Se necessario, gli aggiornamenti del presente manuale saranno forniti in allegato.

La società **TECNOMAGNETE S.p.A.** si riserva la proprietà di questo manuale e ne vieta la riproduzione, anche parziale, e la possibilità di renderlo noto a terzi senza la Sua autorizzazione scritta. In caso di modifiche e/o aggiornamenti dell'attrezzatura, che saranno concordate esclusivamente con la **TECNOMAGNETE S.p.A.**, sarà fornito ad integrazione del manuale il testo concernente l'utilizzo e gli eventuali rischi residui delle modifiche.

1.1 Presentazione della società

TECNOMAGNETE inizia la sua attività nel 1972 ed ha conquistato una posizione di leadership su numerosi mercati mondiali come produttore di sistemi magnetici elettropermanenti capaci di operare con potenza, flessibilità ed in totale sicurezza e grazie alla sua tecnologia innovativa ed a numerosi brevetti depositati nel corso degli anni.

I sistemi magnetici elettropermanenti **TECNOMAGNETE** sono in grado di generare tutta la forza di attrazione magnetica necessaria sia per l'ancoraggio che per il sollevamento di pezzi, senza necessità di utilizzare energia elettrica durante le fasi di lavoro.

I principali settori di attività comprendono:

DIVISIONE ANCORAGGIO SU MACCHINE UTENSILI

- serie rettifica
- serie fresatura
- serie tornitura
- serie lavorazione rotaie

DIVISIONE STAMPAGGIO

- sistemi per ancoraggio stampi su pressa

DIVISIONE SOLLEVAMENTO LEGGERO

- sollevatori a comando manuale
- sollevatori a batteria

DIVISIONE SOLLEVAMENTO PESANTE

- sollevatori magnetici
- traverse fisse porta moduli magnetici
- traverse telescopiche porta moduli magnetici

Grazie alla vasta gamma delle soluzioni proposte, alla flessibilità ad adattarsi alle esigenze del cliente, alla tecnologia d'avanguardia, ad un efficiente servizio pre e post vendita, **TECNOMAGNETE** ha saputo realizzare in oltre un ventennio di attività circa 50.000 installazioni in tutto il mondo.

1.2 Importanza del manuale

Una copia del presente manuale deve essere divulgata e tenuta a disposizione degli operatori addetti all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione dell'attrezzatura, affinché possano operare in conformità delle indicazioni riportate sul documento stesso.

L'attenta lettura del manuale permette di utilizzare l'attrezzatura nel migliore dei modi e di salvaguardare la sicurezza e l'incolumità propria e degli altri.

Il manuale è parte integrante dell'attrezzatura e tutti i diritti di riproduzione e divulgazione dello stesso e degli allegati sono riservati.

Consegnare il manuale a qualsiasi altro utente o successivo proprietario dell'attrezzatura.

1.3 Conservazione del manuale

È vietato asportare parti, strappare pagine o apportare modifiche al presente manuale.

Impiegare il manuale avendo cura di non danneggiarlo.

Conservare il manuale in zone protette da umidità e calore e in un luogo facilmente accessibile agli operatori per ogni ulteriore consultazione.

1.4 Convenzioni

Per facilitare la consultazione il manuale è stato suddiviso nel seguente ordine gerarchico in modo che ogni fase descritta risulti ben articolata:

- 1** sezione 1 del manuale
- 1.1** capitolo 1 della sezione 1 del manuale
- 1.1.1** paragrafo 1 del capitolo 1 della sezione 1 del manuale
- 1.1.1.1** sottoparagrafo 1 del paragrafo 1 del capitolo 1 della sezione 1 del manuale.

Alcuni capitoli e/o sezioni sono stati esposti con sequenze numerate al fine da illustrare lo svolgersi passo passo dell'operazione descritta.

Alcune parti dove è richiesta maggiore attenzione sono supportate da simboli.

Le unità di misura, comprese le indicazioni decimali, sono indicate con il sistema internazionale.

1.5 Definizione dei simboli

Tutti i testi riguardanti la sicurezza sono evidenziati in grassetto.

Tutte le note di avvertimento che segnalano al personale interessato che l'operazione descritta presenta il rischio di esposizione a rischi residui, con possibilità di danni alla salute o lesioni, se non effettuate nel rispetto di quanto prescritto, sono evidenziate in grassetto e segnalate dal seguente simbolo:



Tutte le note di avvertimento che segnalano che l'operazione descritta deve essere effettuata da personale specializzato e qualificato sono evidenziate in grassetto e segnalate dal seguente simbolo:



1.6 Personale preposto alle operazioni

Come indicato nel presente manuale, alcune procedure dovranno essere eseguite soltanto da persone qualificate o addestrate. Per una descrizione del livello di qualifica si utilizzano i termini standard:

- Il personale qualificato possiede una conoscenza tecnica e/o ha un'esperienza sufficiente a consentirgli di evitare i pericoli potenziali dell'elettricità e/o dei movimenti meccanici (ingegneri e tecnici).
- Il personale addestrato è opportunamente consigliato e/o sorvegliato da persone qualificate per consentirgli di evitare i pericoli potenziali dell'elettricità e/o dei movimenti meccanici (personale addetto all'azionamento e alla manutenzione).
- L'Utilizzatore è obbligato ad ottenere conferma da tutte le persone incaricate, prima che queste inizino a lavorare con l'attrezzatura, in relazione a quanto segue:
 1. Il personale ha ricevuto il manuale di istruzioni, lo ha letto e compreso
 2. Il personale lavorerà nella maniera descritta.

1.7 Personale addestrato

- **OPERATORE MACCHINA:** si intende la o le persone che, a seguito di opportune ed indispensabili istruzioni, vengono incaricate ed autorizzate dal proprietario dell'attrezzatura a compiere le operazioni di conduzione dell'attrezzatura. Tale qualifica presuppone la perfetta conoscenza e comprensione di quanto contenuto nel presente manuale.
- **ADDETTO ALLA MOVIMENTAZIONE:** questa qualifica presuppone competenze specifiche (acquisite eventualmente tramite corsi obbligatori se la legge in vigore lo prescrive) dei mezzi di sollevamento, dei metodi e delle caratteristiche di imbragatura e della movimentazione di sicurezza. Tale qualifica inoltre presuppone la perfetta conoscenza e comprensione di quanto contenuto nel presente manuale al capitolo 2.2.
- **MANUTENTORE MECCANICO:** questa qualifica presuppone competenze specifiche per effettuare gli interventi di installazione, regolazione, manutenzione, pulizia e/o riparazione. Tale qualifica inoltre presuppone la perfetta conoscenza e comprensione di quanto contenuto nel presente manuale.
- **MANUTENTORE ELETTRICO** (rif. EN60204 punto 3.45): questa qualifica presuppone competenze specifiche per effettuare gli interventi di natura elettrica quali allacciamenti, regolazione, manutenzione e/o riparazione ed è in grado di operare in presenza di tensione all'interno di armadi e quadri elettrici. Tale qualifica inoltre presuppone la perfetta conoscenza e comprensione di quanto contenuto nel presente manuale.

1.8 Dispositivi di protezione individuali



Il personale di cui al paragrafo precedente dovrà indossare un adeguato abbigliamento antinfortunistico.

È obbligatorio indossare calzature di protezione, mentre deve essere valutata dall'Utilizzatore la necessità di cuffie, casco e occhiali protettivi.

È vietato indossare abiti con parti svolazzanti o che comunque possano dare luogo ad appiglio in organi in movimento.

1.9 Avvertenze generali di sicurezza



Le norme e le raccomandazioni riportate di seguito rispondono a quanto vigente in materia di sicurezza e quindi si basano essenzialmente sull'osservanza di tali norme di sicurezza.

La **TECNOMAGNETE S.p.A.** declina ogni responsabilità per eventuali danni causati a persone e cose derivanti dalla mancata osservanza delle norme di sicurezza vigenti e delle istruzioni di seguito indicate.

Si richiama quindi tutti gli operatori preposti a rispettare e mettere in pratica quanto riportato di seguito e ad attenersi scrupolosamente alle norme di prevenzione degli infortuni in vigore nel Paese di installazione ed utilizzo dell'attrezzatura.

Tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria devono essere effettuati a macchina ferma e, se possibile, con alimentazione elettrica disinserita.

Per evitare il pericolo di eventuali inserimenti accidentali durante le operazioni di manutenzione, apporre sul pannello di comando un cartello di avvertimento con la dicitura:

**ATTENZIONE: COMANDO ESCLUSO PER
MANUTENZIONE IN CORSO**

Prima di collegare il cavo di alimentazione elettrica alla morsettiera del quadro principale verificare che la tensione di linea sia idonea a quella riportata sulla targa posta sul quadro stesso.

Tutte le operazioni di trasporto, installazione, uso, manutenzione ordinaria e straordinaria dell'attrezzatura, possono essere eseguite esclusivamente dal personale identificato al capitolo 1.6.

L'apparecchio può essere impiegato solamente per le applicazioni indicate nelle istruzioni di servizio e solo in combinazione con gli apparecchi ed i componenti raccomandati e autorizzati da **TECNOMAGNETE S.p.A.**

1.10 Comportamento in caso di emergenza



In caso di emergenza si raccomanda di seguire le procedure indicate sul manuale di uso e manutenzione della macchina sulla quale è installata l'attrezzatura.

Se si verifica un incendio, utilizzare gli strumenti previsti per spegnere il fuoco avendo cura comunque di non utilizzare acqua sulle parti elettriche.

1.11 Uso non previsto o improprio



L'attrezzatura non è progettata e costruita per operare in ambiente esplosivo.

Un utilizzo non previsto dell'attrezzatura può:

- causare lesioni al personale.
- danneggiare l'attrezzatura o altre apparecchiature.
- ridurre l'affidabilità e le prestazioni dell'attrezzatura.

L'attrezzatura non può essere usata per altri scopi diversi da quelli consigliati e conformi alla destinazione d'uso e in particolare sono da evitare i seguenti comportamenti:

- parametri di lavorazione inadatti
- carente o mancante manutenzione
- impiego di materiali non previsti
- inosservanza delle istruzioni d'uso
- fissaggio incerto o insicuro dell'attrezzatura o di sue parti
- se vi sono dubbi riguardo all'utilizzo, rivolgersi alla TECNOMAGNETE S.p.A. per determinare se si tratta di un uso previsto.

Per l'ancoraggio di materiali speciali, diversi da quelli indicati nel presente manuale, deve essere preventivamente richiesto il consenso alla TECNOMAGNETE S.p.A.

1.12 Dati di targa

Sui piani magnetici sono applicate le targhe di identificazione del costruttore, conformi alle leggi in vigore.



La targa non deve, per nessun motivo, essere rimossa, anche se l'apparecchiatura fosse rivenduta.

Nel caso la targa fosse danneggiata o smarrita in seguito a distacco dalla sua sede, prendere contatto la TECNOMAGNETE S.p.A. per ottenere il duplicato.

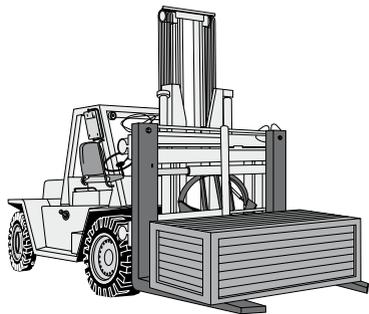
Per qualsiasi comunicazione con la TECNOMAGNETE S.p.A. citare sempre il modello stampigliato sulla targa.

Il mancato rispetto di quanto prescritto, solleva la TECNOMAGNETE S.p.A. da eventuali danni o infortuni a persone o cose che ne potrebbero derivare, e rende l'utilizzatore stesso unico responsabile verso gli organi competenti.

2 TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE



I sistemi serie FRESATURA e RETTIFICA possono essere trasportati in casse di legno. Per facilitarne la movimentazione è possibile fissare l'imballo su un bancale.



2.1 Ricevimento

L'attrezzatura è stata controllata accuratamente prima della spedizione. All'atto del ricevimento è necessario controllare l'integrità dell'imballaggio e del materiale in esso contenuto (salvo nei casi di istruzioni differenti comunicate da TECNOMAGNETE S.p.A.), al fine di verificare che l'attrezzatura non abbia subito danni durante il trasporto e la fornitura corrisponda alle specifiche dell'ordine. In caso contrario segnalare le irregolarità alla TECNOMAGNETE S.p.A. e al Trasportatore, responsabile d'eventuali danni durante il trasporto.

ATTENZIONE

La comunicazione di eventuali danneggiamenti o anomalie deve essere effettuata **entro dieci giorni** dalla data di ricevimento della fornitura.

2.2 Movimentazione

ATTENZIONE

Il personale addetto alla manipolazione del carico è bene che operi con guanti protettivi e scarpe antinfortunistiche.

Sarà cura dell'utilizzatore assicurarsi che tutte le movimentazioni siano compiute nel rispetto delle normative di sicurezza vigenti.

ATTENZIONE

Nel sollevare o movimentare l'apparecchiatura provvedere a sgomberare, e a mantenere sgombra, l'area delle operazioni considerando anche una sufficiente zona di sicurezza intorno ad essa onde evitare danni a persone, animali od oggetti che possano trovarsi nel raggio di manovra.

L'attrezzatura è predisposta per essere sollevata e movimentata con opportuni mezzi di sollevamento la cui tipologia e portata devono essere scelte in relazione al peso.

La movimentazione deve avvenire con estrema cura, evitando urti che potrebbero danneggiare parti dell'attrezzatura, compromettendone il regolare funzionamento.

Nella movimentazione con sollevatori a forche rispettare la velocità e le pendenze consentite. Non abbandonare mai il mezzo di trasporto con il carico sospeso in aria.

ATTENZIONE

Durante le fasi di trasporto, movimentazione e magazzino l'attrezzatura deve essere sempre scollegata da fonti di energia e opportunamente bloccata nelle sue parti mobili.

ATTENZIONE

Non movimentare i sistemi con sollevatori elettromagnetici.

ATTENZIONE

È necessario leggere e seguire quanto indicato sull'imballo prima di procedere alla sua apertura. Conservare l'imballo originale per eventuali successive movimentazioni.

2.3 Trasporto

Per il trasporto può essere necessario procedere allo smontaggio di alcuni particolari che saranno rimontati e ricollegati in fase di installazione dai tecnici dell'assistenza della TECNOMAGNETE S.p.A. o dall'Utilizzatore su indicazione della TECNOMAGNETE S.p.A.

Il trasporto deve essere effettuato entro i seguenti limiti ambientali: temperatura compresa tra -10°C e $+55^{\circ}\text{C}$ con innalzamento fino a 70°C per un periodo non superiore alle 24 h.

Nel caso si dovesse rendere necessario trasportare l'attrezzatura con mezzi di trasporto particolari (via mare o via aereo), si dovranno predisporre adeguati sistemi d'imballaggio e protezione al fine di evitare eventuali danni causati da urti. Per proteggere l'attrezzatura da agenti atmosferici utilizzare lubrificanti antiruggine di protezione e sacchetti di sali igroscopici da inserire negli imballi. Tutte le parti mobili dovranno essere adeguatamente ancorate o se possibile rimosse dalle proprie sedi.

2.4 Inattività

In caso di magazzino o accantonamento per un lungo periodo, l'attrezzatura deve essere adeguatamente pulita da eventuali residui di lavorazione e protetta nelle parti metalliche scoperte con oli o grassi protettivi, ad evitare eventuali ossidazioni.

Disconnettere dal piano magnetico il controller e scollegarlo dal quadro di alimentazione.

Si consiglia di coprire l'attrezzatura con un telo impermeabile e di tenerla in un luogo asciutto e riparato.

La temperatura del locale deve essere compresa tra 0°C (32°F) ÷ 55°C (131°F).

L'umidità relativa deve essere compresa tra 30% e 90%, non condensante.

L'atmosfera deve essere pulita, priva di acidi, gas corrosivi, sali, etc.

In caso della rimessa in funzione attenersi alle indicazioni della sezione 6.

3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA



3.1 Vantaggi

Le condizioni ottimali che deve offrire un valido sistema di bloccaggio su macchina utensile sono le seguenti:

- 1) bloccare saldamente il particolare da lavorare
- 2) permettere all'utensile di accedere alle superfici da lavorare.

I sistemi magnetici di bloccaggio offrono il vantaggio di coniugare al meglio queste due condizioni operative, quindi:

- 1) le forze di bloccaggio generate dai sistemi magnetici, oltre ad essere di notevole intensità, sono uniformemente ed omogeneamente distribuite su tutta la superficie di contatto del particolare da lavorare;
- 2) il particolare da lavorare è bloccato solo nella superficie di contatto con il sistema magnetico, così che le restanti superfici risultano essere libere ed accessibili all'utensile.

Inoltre, in conseguenza della sostanziale differenza di distribuzione delle forze di ancoraggio, gli ulteriori vantaggi dei sistemi magnetici rispetto ai tradizionali sistemi di bloccaggio meccanici sono:

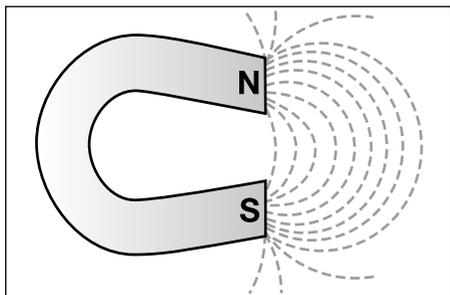
- a) la notevole forza di ancoraggio dei sistemi magnetici è distribuita omogeneamente su tutto il pezzo da ancorare, risultando quindi molto più utile anche in caso di pezzi particolarmente sensibili, come ad esempio pezzi con spessore minimo, facilmente deformabili.
- b) il principio di funzionamento del sistema magnetico ha inoltre il peculiare vantaggio di ridurre notevolmente le vibrazioni causate dalle lavorazioni. Questo permette l'esecuzione di asportazioni con avanzamenti superiori, ottenendo lavorazioni con maggiore precisione.

Le normative comunitarie sia in materia di sicurezza degli ambienti di lavoro sia di compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature rendono il circuito elettropermanente l'unica alternativa valida nell'ancoraggio magnetico poiché, contrariamente ai sistemi elettromagnetici, non necessita di una fonte continua di energia esterna, se non nella fase di bloccaggio e rilascio del pezzo ancorato, senza ritorno di energia nella rete di alimentazione e senza quindi influenzare le apparecchiature circostanti.

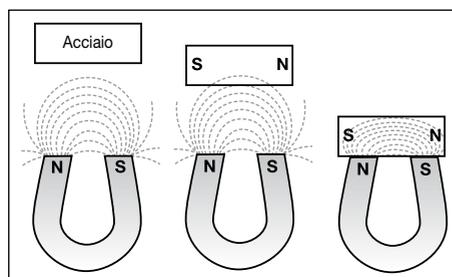
I sistemi di bloccaggio magnetico garantiscono una circolazione di flusso continua a tempo indeterminato. Poiché il sistema durante il ciclo di lavoro della macchina utensile è indipendente da fonti di energia esterna nel caso di interruzione dell'alimentazione, non altera la sua distribuzione di forza di ancoraggio garantendo la continuità dell'ancoraggio.

3.2 Principi fondamentali dell'ancoraggio dei pezzi

Le linee di forza (flusso) magnetico si chiudono tra i poli nord e sud di un piano magnetico.



È possibile utilizzare tale flusso per attirare e bloccare elementi ferrosi. Un particolare di acciaio, attraversato da un campo magnetico, è indotto dallo stesso con polarità opposta a quello del magnete ed è attirato fino a quando non avviene il contatto.

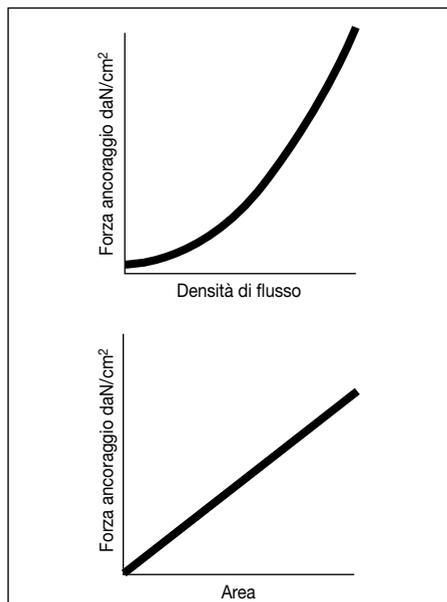


Il flusso indotto nell'acciaio dipende dal materiale che lo compone, dalle dimensioni dello stesso, dalla qualità di contatto stabilito fra il pezzo da ancorare ed il piano magnetico, e dalla facilità con la quale il flusso potrà fluire attraverso l'acciaio.

3.3 I fattori che determinano la forza magnetica

La quantità di flusso magnetico indotto nel pezzo è il fattore che determina la forza di bloccaggio. Per un bloccaggio ottimale bisogna indurre nel pezzo un flusso magnetico maggiore possibile. Per un pezzo semplice, ciò significa posizionarlo correttamente sui poli nord e sud del piano magnetico. La forza di ancoraggio è proporzionale a:

- 1) il quadrato della densità del flusso magnetico presente nella faccia a contatto del pezzo
- 2) l'area del pezzo a contatto del piano magnetico, fino al punto massimo della sua saturazione.

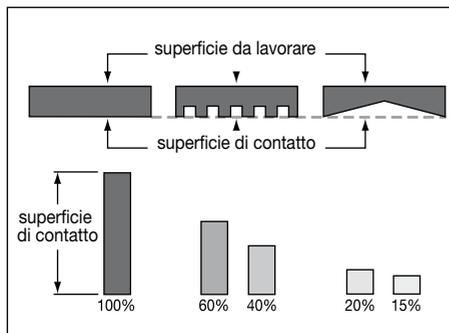


Raddoppiando l'area di contatto raddoppia la forza di ancoraggio. La riduzione del 10% della densità del flusso riduce del 19% la forza di ancoraggio. Se la densità del flusso si dimezza, la forza di ancoraggio si riduce del 75%. Le riduzioni di densità del flusso possono verificarsi quando il flusso incontra una resistenza magnetica (riluttanza). Esempi semplici di ciò possono essere i traferri (per traferro si intende la distanza media di contatto fra il pezzo da lavorare ed il piano magnetico) e gli elementi del materiale del pezzo da bloccare. I principali fattori che possono incidere sulla densità del flusso e sulla presa su di un pezzo di qualsiasi dimensione sono descritti nei paragrafi seguenti.

3.3.1 Superficie di contatto

La condizione che fornisce la resistenza più elevata agli sforzi delle lavorazioni, si ottiene quando i traferri sono ridotti al minimo ed esiste una consistente superficie di contatto continuo. I risultati peggiori si verificano quando è presente del traferro ed un contatto minimo.

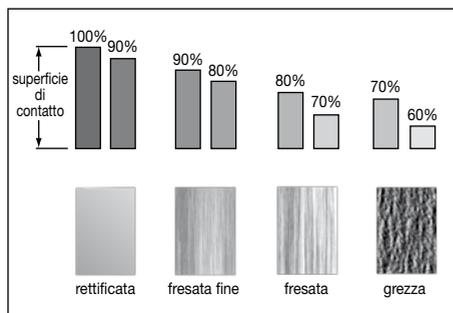
100%	= presa ottima
60%	= presa molto buona
40%	= soddisfacente per alcune operazioni
20%	= potrebbe essere sufficiente per rettifica leggera



3.3.2 Finitura superficiale

Anche il grado di rugosità superficiale del pezzo da lavorare è importante per migliorare le condizioni operative di lavorazione. Una buona superficie di contatto con il piano magnetico diminuisce considerevolmente i traferri ottenendo così una consistente forza di ancoraggio magnetica.

100%	= rettificata
90 ÷ 80%	= fresata fine
80 ÷ 70%	= fresata
70 ÷ 60%	= grezza



3.3.3 Materiale in lavorazione

Verificare il tipo di materiale del pezzo da lavorare. La caratteristica tecnica richiesta dal materiale è la sua conducibilità magnetica. Il materiale che è maggiormente conduttivo è l'acciaio dolce, mentre per materiali diversi si considerino i seguenti fattori di riduzione:

100%	acciaio dolce
70 ÷ 80%	acciaio legato
50%	ghisa
20%	nicel
0%	acciaio inox amagnetico, ottone, alluminio

3.3.4 Stato superficiale del pezzo

I trattamenti termici superficiali dei materiali influiscono sulla struttura fisica degli stessi, nonché sulle capacità di assorbire il flusso magnetico. I materiali ricotti sono i migliori. I materiali temprati non assorbono in modo soddisfacente il flusso ed hanno la tendenza a trattenere una certa quantità di magnetismo quando il piano è disattivato (DEMAG). Alle volte si verifica la difficoltà a staccare il pezzo dal piano magnetico. Il magnetismo residuo (o trattenuto) è eliminabile dal pezzo mediante l'utilizzo di un demagnetizzatore.

3.3.5 Spessore del pezzo

Il percorso del flusso all'interno di un pezzo è costituito da un semicerchio che parte dal centro di un polo del piano magnetico ed arriva al centro di quello successivo.

Se il pezzo è più sottile di questo raggio, la parte di flusso che fuoriesce è disperso e non contribuisce ad ancorarlo. L'attrazione risultante sarà minore di quella che si potrà avere quando tutto il flusso è assorbito da un pezzo di spessore adeguato a contenerlo.

1) Verificare lo spessore del pezzo da lavorare.

Se lo spessore non è sufficiente, ed una volta ancorato magneticamente si noterà del residuo magnetico sulla superficie opposta a quella di contatto, le prestazioni saranno ridotte. Tutto il flusso che fuoriesce dal pezzo ancorato magneticamente è disperso.

La profondità del flusso magnetico dipende dal modello di piano magnetico utilizzato.

In linea generale, minore è lo spessore del pezzo da lavorare, minore deve essere la sezione dei poli del piano magnetico.

La sezione di chiusura magnetica su di un sistema a poli quadrati è pari a 1/4 del lato del polo (quando il pezzo copre minimo n° 4 poli a scacchiera), è pari al lato del polo (quando il pezzo copre minimo 2 poli in

linea) ed è uguale al lato minore del polo (nel caso di sistemi a poli paralleli). Per spessori inferiori a quanto sopra descritto si ha una riduzione della forza di ancoraggio circa inversamente proporzionale al rapporto tra lo spessore (S) del pezzo e la sezione di chiusura magnetica teorica risultante sopra descritta (L) per cui il fattore di riduzione della portata (Fr) sarà $(Fr) = S/L$

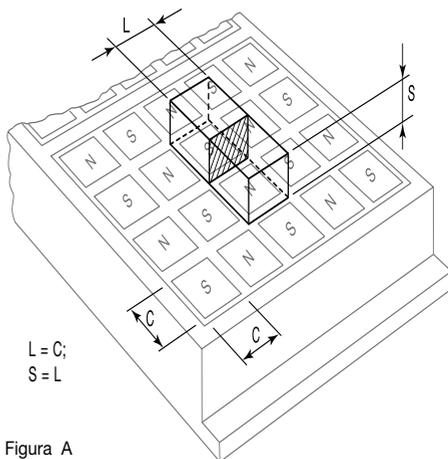
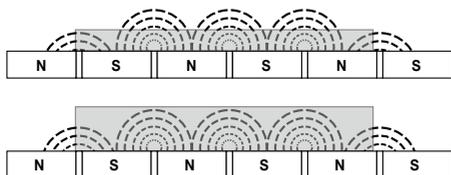


Figura A

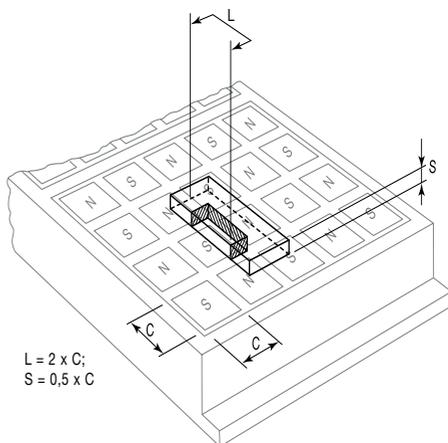


Figura B

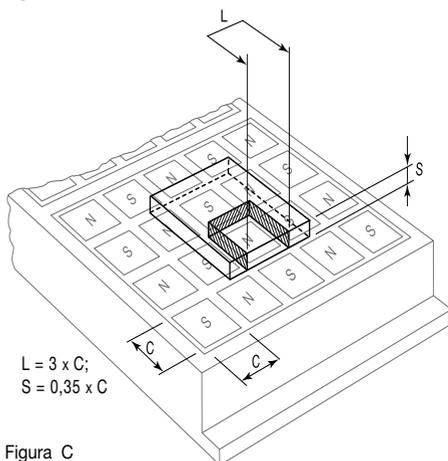


Figura C

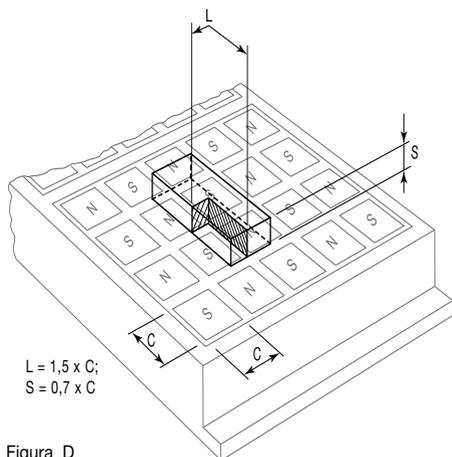


Figura D

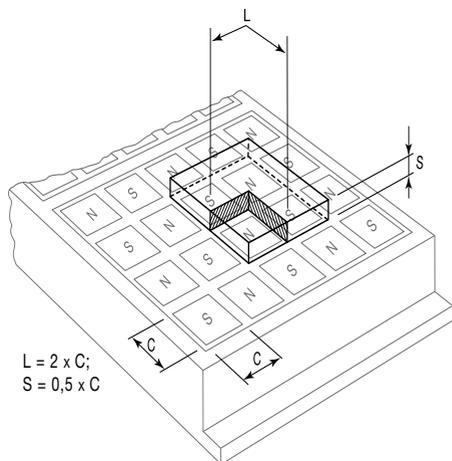


Figura E

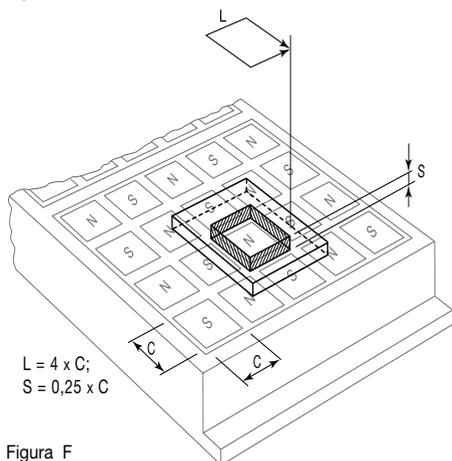


Figura F

3.3.6 Forza magnetica

Le tipologie di sistemi di ancoraggio trattate nel seguente manuale sono due:

- sistema destinato alle lavorazioni di fresatura
- sistema destinato alle lavorazioni di rettifica.

Poiché le forze in gioco nei due sistemi sono differenti (maggiori per le operazioni di fresatura), anche i circuiti sono differenti.

Il circuito definito serie fresa è composto da un magnete invertibile posto sotto il conduttore di flusso (polo) e dal magnete statico che circonda il polo: quando il magnete invertibile lavora in parallelo con il magnete statico si uniscono le due forze.

Il circuito definito rettifica è composto da un magnete singolo sotto il conduttore di flusso.

Da ciò consegue che oltre ad avere delle forze di ancoraggio sviluppate molto differenti, anche il principio di attivazione/disattivazione è completamente diverso.

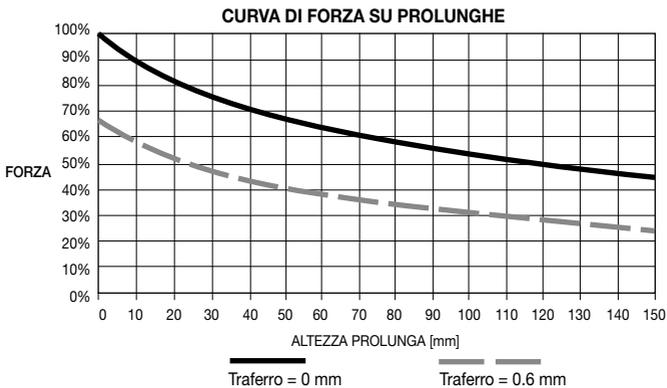
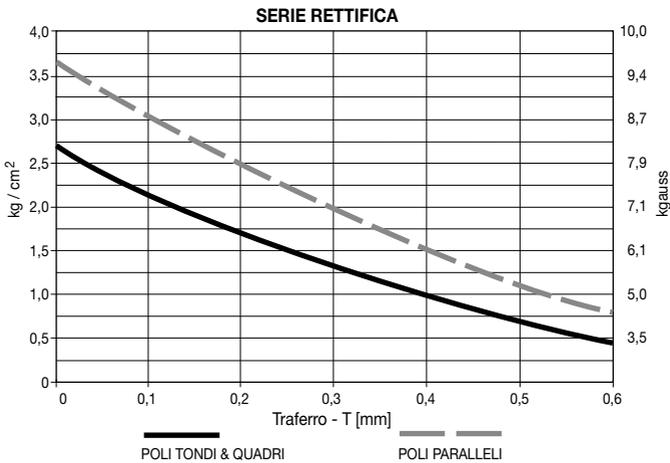
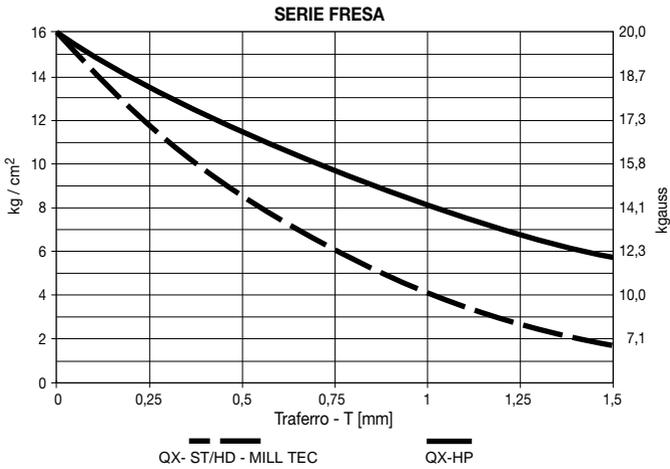
Nel caso della serie fresa il magnete presente sotto il polo viene invertito di polarità dal solenoide che lo avvolge, mentre nel rettifica questo è magnetizzato/smagnetizzato dal solenoide.

Inoltre nel circuito serie fresa tutti i poli sono alternati Nord/Sud e quindi la corona (o telaio di contenimento) è neutra (per tale motivo è definito circuito "a corona neutra"), mentre nel rettifica (singolo magnete) la polarità dei poli è dello stesso segno (per definizione Nord) e la chiusura magnetica avviene attraverso il telaio (per tale motivo è definito circuito a "corona attiva").

Per tali ragioni le forze in giuoco sono notevolmente differenti in quanto la quantità di magnete (fonte di flusso magnetico) è chiaramente maggiore nel sistema fresa.

La forza magnetica di ancoraggio dei sistemi è rappresentata dalle curve riportate di seguito, nelle seguenti condizioni operative:

- pezzo da ancorare in acciaio dolce,
- spessore adeguato a contenere il flusso magnetico,
- superficie di contatto omogenea e planare.



N. B.: I diagrammi sono puramente indicativi e generici.

4 MODELLI DISPONIBILI

I sistemi magnetici elettropermanenti serie fresa e rettifica descritti nel presente manuale possono essere suddivisi nelle seguenti tipologie:

PIANI MAGNETICI A POLO QUADRO serie:
QX e SQ/ST; HD; HP; CUBOTEC; QX/HN; QG

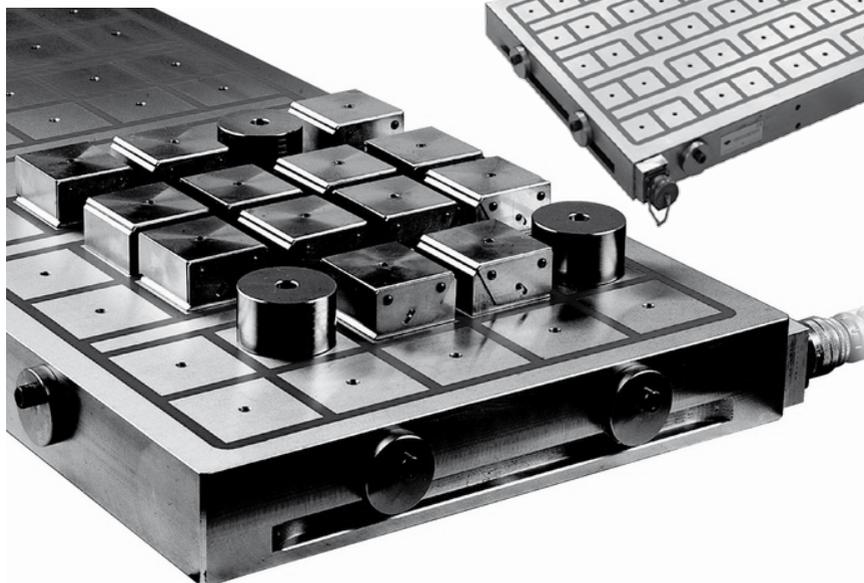
PIANI MAGNETICI A POLO PARALLELO
serie: **SGL; PRL; TFP1; TFP0; TPF; MDS**

PIANI MAGNETICI A POLO TONDO
serie: **RPC; MILL TEC**

4.1 Piani magnetici a polo quadro

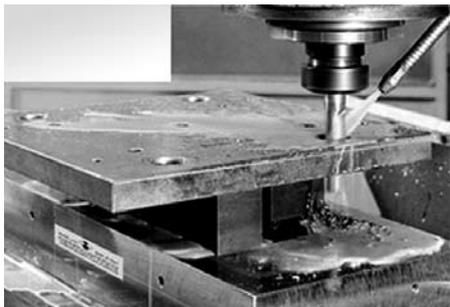
4.1.1 Serie QX e SQ/ST

Versione con densità polare ridotta ideale per bancate magnetiche di medio/grandi dimensioni. Questi modelli sono costituiti da settori magnetici a isole di poli che garantiscono una forza di ancoraggio proporzionale alle dimensioni dei pezzi da lavorare. Sono particolarmente adatti per la lavorazione di pezzi di medio/grandi dimensioni.



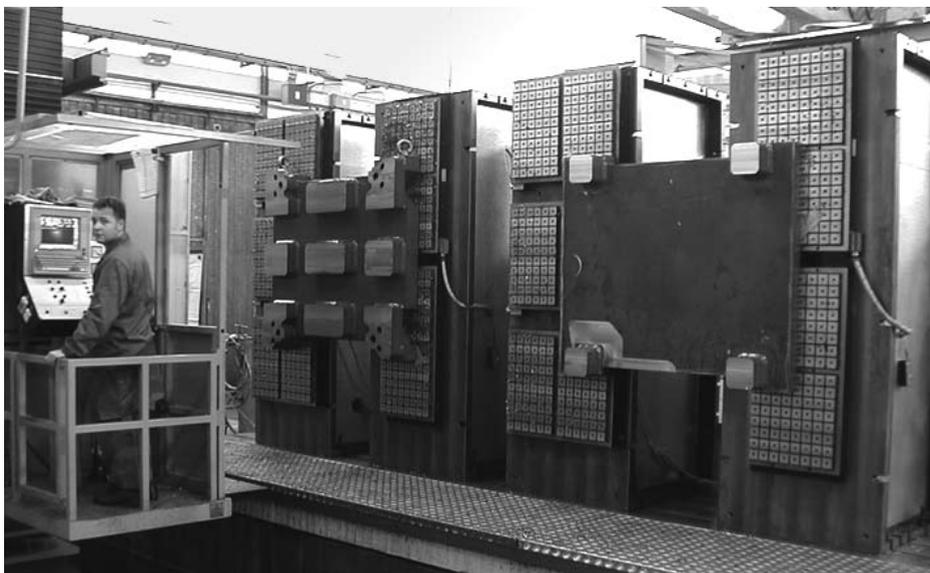
4.1.2 Serie QX, MILL TEC e SQ/HD

Versione con alta densità polare ideale per banche magnetiche di medio/piccole dimensioni. Questi modelli sono costituiti da ampie superfici magnetiche, per garantire l'ancoraggio anche di particolari di medio/piccole dimensioni.



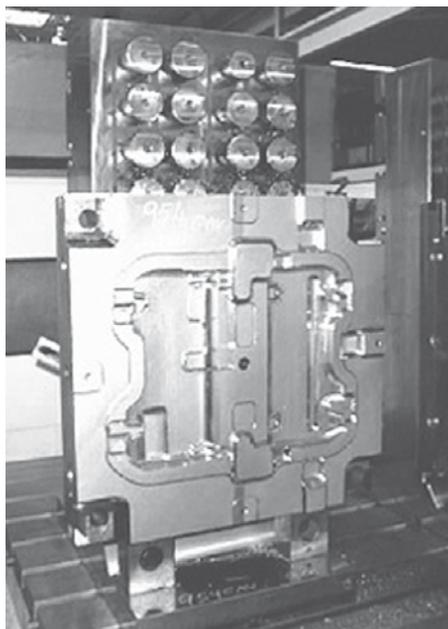
4.1.3 Serie QX e SQ/HP

Possono essere configurati in versione ST oppure HD ma permettono, per la loro elevata potenza, di lavorare pezzi con superfici non omogenee. Ideale per la sgrossatura di pezzi grezzi o fucinati in quanto coniuga la forza di ancoraggio alla profondità di campo magnetica.



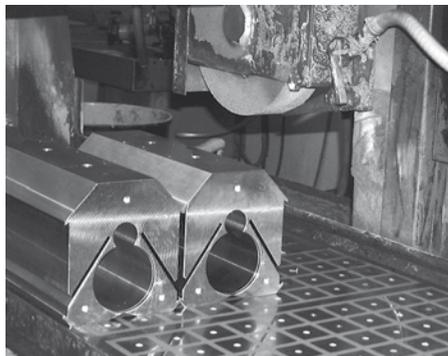
4.1.4 CUBOTEC

È l'applicazione dei circuiti QX e SQ in strutture monoblocco in verticale, a formare spalle e cubi magnetici ideali per centri di lavoro orizzontali e FMS. Dispongono di una base di appoggio attrezzata per il suo fissaggio ai bancali macchina, e di un appoggio per i particolari da lavorare di consistenti peso e dimensioni.



4.1.5 Serie QX/HN, QXG e QG

Sono configurati a polo quadro come i QX e SQ ma dotati di una particolare tecnologia realizzata apposta per il loro utilizzo su rettifiche e per fresature ad alta velocità su acciai legati.



4.2 Piani magnetici a polo parallelo

4.2.1 Serie SGL

Sono piani magnetici della serie fresa, che si avvalgono della tecnologia QX e SQ, ma che si identificano per la geometria polare che si presenta a poli paralleli. Ideale per la lavorazione di particolari come ad esempio profilati, guide, piatti a bulbo ecc.

4.2.2 Serie PRL

Sono piani magnetici dedicati sia all'applicazione su rettifiche che su frese, che coniugano le tecnologie della serie FRESA e della serie RETTIFICA, e che si identificano per la geometria polare che si presenta a poli paralleli. Anche questi piani sono dedicati alla lavorazione di particolari come per gli SGL ma che necessitano della tecnologia applicata ai sistemi di rettifica.



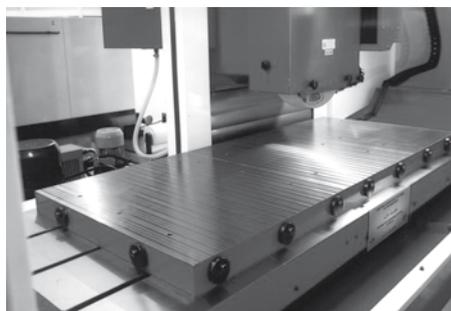
4.2.3 Serie TFP1

Sistemi magnetici elettropermanenti della serie RETTIFICA ideale per rettifiche di alta precisione. Si presentano a poli paralleli e la superficie magnetica è interamente metallica.



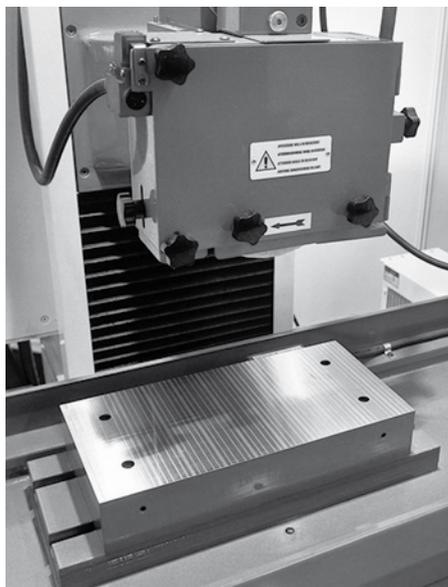
4.2.4 Serie TFP0

Sistemi magnetici elettropermanenti della serie RETTIFICA ideale per rettifiche di alta precisione. A differenza dei TFP1 la superficie magnetica si presenta mista acciaio/resina.



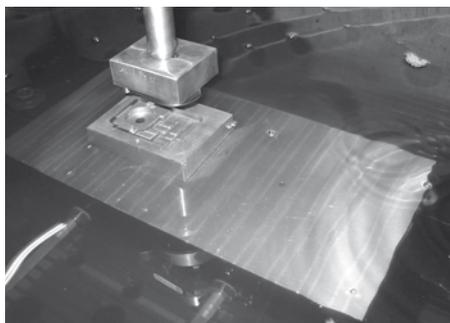
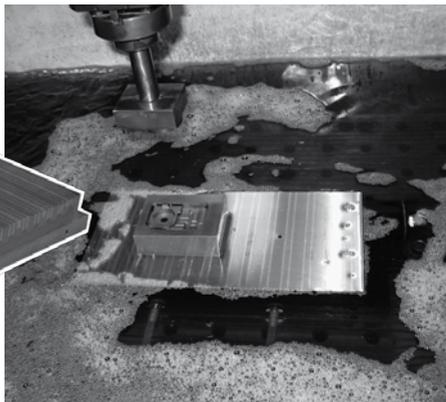
4.2.5 Serie TPF

Sistemi magnetici elettropermanenti della serie RETTIFICA ideale per rettifiche di alta precisione. Sono in tutto simili ai TFP1 ma li contraddistingue un passo polare più fitto, adatto a lavorare particolari con spessori ridotti.



4.2.6 Serie MDS

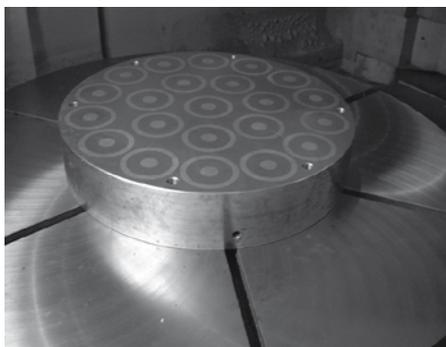
Sistemi magnetici elettropermanenti che si avvalgono della tecnologia e configurazione magnetica dei TPF, applicata alle macchine per l'elettroerosione a tuffo.



4.3 Piani magnetici a polo tondo

4.3.1 RPC

Sistemi magnetici elettropermanenti della serie RETTIFICA, ideale per rettifiche di alta precisione per pezzi di medie dimensioni e spessori. Può essere fornito con sovrapietra sagomabile con superficie totalmente metallica. Si contraddistinguono per la geometria polare a sezione circolare.



DESCRIZIONE GENERALE DELLA FORNITURA

5.1 Serie fresa

L'attrezzatura descritta nel presente manuale è costituita da:

- uno o più piani magnetici
- accessori (prolunghe polari fisse e mobili).

5.1.1 Accessori serie fresa

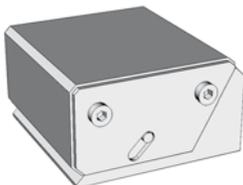
Per consentire la lavorazione di pezzi di dimensioni ridotte o aventi superfici di appoggio non uniformi, sono forniti a richiesta una serie di accessori di seguito elencati in dettaglio costituiti da prolunghe fisse e mobili e prolunghe con battuta:

- prolunga fissa
- prolunga mobile
- prolunga fissa doppia
- prolunga fissa con battuta
- prolunga mobile tonda

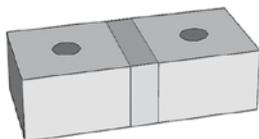
La TECNOMAGNETE S.p.A. è a disposizione per la realizzazione e fornitura di eventuali accessori specifici fuori standard, su richiesta del Cliente.



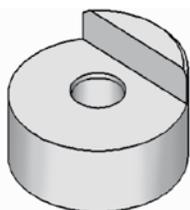
Prolunga fissa



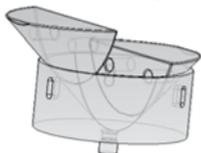
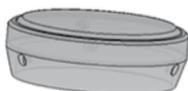
Prolunga mobile



Prolunga fissa
doppia



Prolunga fissa
con battuta



Prolunga mobile
tonda

5.2 Serie rettifica

L'attrezzatura descritta nel presente manuale è costituita da:

- uno o più piani magnetici.

5.2.1 Accessori serie rettifica

Per consentire la lavorazione di particolari con superfici di appoggio sagomate, possono essere fornite sovrapiastre sagomabili, che riproducono il passo polare del piano su cui vengono installate.

La TECNOMAGNETE S.p.A. è comunque a disposizione per analizzare ed eventualmente risolvere qualsiasi esigenza particolare del Cliente.

6 INSTALLAZIONE



6.1 Avvertenze

Prima di installare il piano sulla macchina cui è destinato, procedere ai seguenti controlli:

- Il posizionamento della macchina deve garantire gli accessi per eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria che si rendessero necessarie, facendo quindi attenzione alle misure di ingombro laterali (circa 1 m sul perimetro della macchina).
- L'illuminazione dell'ambiente deve permettere una perfetta visione del ciclo produttivo da tutti i lati della macchina.
- Controllare il perfetto livellamento dei piani principali con livella a bolla ed eventualmente effettuare le opportune regolazioni con spessori sui punti di appoggio.

Il sistema è adatto all'impiego negli ambienti ed alle condizioni operative sotto riportate:

Temperatura di utilizzo:	-10°C ÷ +80°C (14°F ÷ 176°F)
Umidità:	<50% a 40°C (104°F)

6.2 Preparazione

- Passare su tutte le parti un panno asciutto e pulito per togliere l'eventuale patina antiossidante.
- Verificare il corretto posizionamento ed allineamento di tutte le parti mobili.

6.3 Installazione meccanica

TECNOMAGNETE garantisce per tutti i modelli elencati nel presente manuale d'uso, una tolleranza di parallelismo +/- 0.05/1000 fra la superficie magnetica e quella di appoggio su tavola macchina (di perpendicolarità per i sistemi CUBOTEC o a formare SQUADRE MAGNETICHE). TECNOMAGNETE consiglia, ad avvenuta installazione, una lavorazione di finitura della superficie magnetica di fresa con inserto raschianti su fresatrice, e di rettifica su rettificatrice.

Nel caso l'installazione meccanica del sistema magnetico fosse eseguita dall'utilizzatore, si raccomanda di fare riferimento a quanto descritto sul presente manuale. Nel caso si ritenesse necessario eseguire fori aggiuntivi di fissaggio utilizzare le superfici relative al telaio di contenimento che circonda il circuito magnetico. Tali superfici possono essere utilizzate anche per eventuali fori di posizionamento e riferimento pezzi da lavorare (si raccomanda di non utilizzare a questo scopo i fori presenti sui poli). **La TECNOMAGNETE S.p.A. è a disposizione per le specifiche richieste di schemi delle zone forabili e lavorabili.**



Nella tabella seguente vengono forniti i valori per il precarico assiale **P** e i corrispondenti valori per i momenti di serraggio **M** da applicare alle viti utilizzate per il montaggio del piano sulla macchina utensile. La tabella vale per viti a testa esagonale tipo UNI 5737-65 e viti a testa cilindrica con esagono incassato tipo UNI 5931-67. Il coefficiente di attrito è preso pari a 0,14 valevole per superfici lavorate annerite od oliate. Il momento di serraggio deve essere applicato lentamente con chiavi dinamometriche.

Filettatura	Classe resistenza = 8.8	
	P (N)	M (Nm)
M 6 x 1	9000	10,4
M 8 x 1,25	16400	24,6
M 10 x 1,5	26000	50,1
M 12 x 1,75	37800	84,8
M 14 x 2	51500	135,0
M 16 x 2	70300	205,0
M 18 x 2,5	86000	283,0
M 20 x 2,5	110000	400,0
M 22 x 2,5	136000	532,0
M 24 x 3	158000	691,0
M 27 x 3	206000	1010,0
M 30 x 3,5	251000	1370,0

6.4 Allacciamento elettrico

Le istruzioni per un corretto allacciamento elettrico sono contenute nel manuale di uso e manutenzione allegato al controller fornito con il piano magnetico. Si ritiene utile comunque richiamare anche in questa sede alcune norme basilari.

6.5 Informazioni tecniche utili

La sicurezza elettrica è assicurata soltanto quando l'impianto elettrico stesso è correttamente collegato ad un efficace impianto di messa a terra, come previsto dalle vigenti norme di sicurezza elettrica. È necessario quindi verificare questo fondamentale requisito di sicurezza e, in caso di dubbio, richiedere un accurato controllo dell'impianto di distribuzione da parte di personale professionalmente qualificato.

La TECNOMAGNETE S.p.A. non può essere considerata responsabile per eventuali danni causati dalla mancanza di messa a terra della macchina.

Sarà cura dell'Utilizzatore fare in modo che l'apparecchiatura sia protetta con interruttore magnetotermico differenziale adeguato alla corrente nominale del sistema. Inserire pertanto un'adeguata protezione con interruttore magnetotermico in curva C con valore di I_n ricavabile dai dati di targa del piano.

Il sistema magnetico TECNOMAGNETE è elettropermanente, cioè richiede alimentazione elettrica soltanto durante le brevi fasi di ciclo. Questo sistema garantisce la massima sicurezza in caso di improvvisa mancanza di corrente.

I controllers TECNOMAGNETE utilizzano direttamente la rete di alimentazione tramite un sofisticato processo di parzializzazione. Essi operano sempre e solamente a macchina ferma e necessitano di una corrente efficace normalmente inferiore a quella necessaria per operare con la macchina su cui è installato il sistema magnetico da controllare.

ATTENZIONE

Non eseguire ripetuti cicli di MAG/DEMAG

I sistemi TECNOMAGNETE sono costituiti da magneti permanenti e utilizzano energia elettrica solo ed esclusivamente per attivare e disattivare l'area operativa. Si tratta, pertanto, di sistemi magnetici di ancoraggio cosiddetti "FREDDI".

L'eventuale ripetizione in tempi molto ristretti, dei cicli MAG/ DEMAG può in ogni caso determinare un relativo aumento di temperatura nel piano magnetico.

Consigliamo pertanto di evitare l'esecuzione di cicli non necessari.

Le operazioni di allacciamento del piano all'energia elettrica devono essere effettuate da personale specializzato.

Verificare la tensione e la frequenza di alimentazione.

7 ANALISI DEI RISCHI RESIDUI



Nella realizzazione del piano si è fatta molta attenzione ai criteri di costruzione e alle normative vigenti in materia di sicurezza: possono in ogni caso permanere delle possibili condizioni di pericolo.

Con il presente capitolo s'intende avvisare l'operatore dei rischi che potrebbero insorgere in particolari situazioni.

- Poiché il piano è per sua natura destinato all'installazione su una macchina utensile è necessario che l'operatore addetto all'utilizzo abbia ben compreso ed assimilato, oltre alle istruzioni del presente manuale, anche le istruzioni contenute nel manuale della macchina utensile sulla quale il piano è installato e sia quindi al corrente degli eventuali rischi residui della macchina utensile stessa.
- I dispositivi di protezione individuale (DPI) richiesti per l'utilizzo del piano sono pertanto gli stessi eventualmente richiesti per l'utilizzo della macchina utensile sulla quale è installato il piano.
- Per gli eventuali rischi connessi all'esposizione ai campi elettromagnetici si raccomanda un'attenta valutazione dei possibili effetti da parte di donne in stato di gravidanza, soggetti affetti da patologie particolari e di soggetti portatori di pacemaker o di altre protesi dotate di circuiti elettronici quali apparecchi acustici, preparati metallici intracranici (o comunque posti in prossimità di strutture anatomiche vitali), clips vascolari o schegge in materiale ferromagnetico. A tale scopo si rende pertanto noto che:
 1. i sistemi magnetici TECNOMAGNETE sono sistemi magnetici stazionari, e in quanto tali non emettono campi elettrici
 2. che il valore V/m (Volt/metro) emesso durante la fase di lavoro è uguale a 0 (ZERO)
 3. che l'emissione di campo elettromagnetico, nella fase attivazione/disattivazione, non supera i 100 Gauss ad una distanza di 100 mm dal sistema.

8 USO NORMALE DELL'ATTREZZATURA

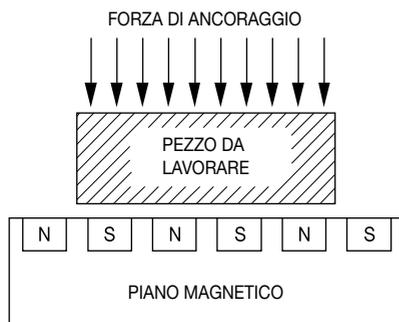


Di seguito si riporta la procedura operativa base per l'utilizzo del piano magnetico.

8.1 Forza di ancoraggio

La forza di ancoraggio del sistema è direttamente proporzionale alla superficie magnetica operativa, al tipo di materiale da lavorare e alle condizioni della sua superficie.

- Materiale da lavorare (acciaio dolce, acciaio legato, ghisa.....)
- Condizioni della superficie del pezzo (rugosità, planarità.....)
- Superficie di contatto pezzo piano (si intende la superficie a contatto dei poli).



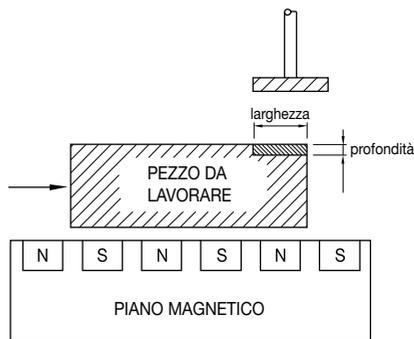
La forza di ancoraggio è distribuita uniformemente.

La forza di ancoraggio magnetica è sempre diretta verso la superficie del piano magnetico.

8.2 Forza di taglio

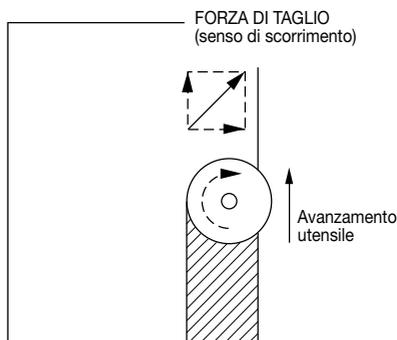
La forza di taglio durante qualsiasi lavorazione dipende dalle condizioni operative dell'utensile (profondità, avanzamento, giri al minuto) e dalla durezza del materiale da lavorare.

La forza di taglio esercitata da qualsiasi utensile possiede una componente che tende a far scivolare il pezzo in lavorazione sulla superficie del piano magnetico.



La componente orizzontale si origina dalla geometria e dall'avanzamento dell'utensile. La forza di ancoraggio deve necessariamente essere maggiore della forza di taglio che si scompone in tutte le direzioni, in modo da esercitare una sicura tenuta del pezzo in lavorazione.

È quindi molto importante che la forza di ancoraggio, che è diretta perpendicolarmente rispetto al piano magnetico, per contrastare la componente di forza tangenziale che tende a far scivolare il pezzo, in fase di calcolo, sia ridotta a 1/5 del suo valore.



Esempio: forza di taglio 1000 daN.

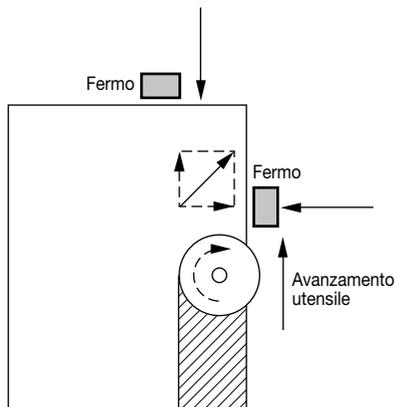
Forza di ancoraggio 4000 daN.

Forza di ancoraggio = $4000 \text{ daN} / 5 = 800 \text{ daN}$

Quindi: forza di ancoraggio 800 daN < forza di taglio 1000 daN (quindi forza di ancoraggio insufficiente).

Se si introducono degli stop meccanici per contrastare la componente di forza tangenziale, e quindi la possibilità di slittamento del pezzo in lavorazione sul piano magnetico, si può constatare di quanto le forze in gioco si ridimensionino:

forza di ancoraggio 4000 daN > forza di taglio 1000 daN (quindi forza di ancoraggio sufficiente).



In altre parole l'introduzione di stop meccanici fanno sì che sia annullata la componente tangenziale che determina lo scivolamento del pezzo in lavorazione, ottenendo una situazione di estrema sicurezza.

La corretta posizione degli stop meccanici è molto importante in special modo quando la superficie di contatto tra pezzo e superficie del piano magnetico sia limitata (lo stesso concetto è valido per la forza di ancoraggio).

Inoltre lo stop meccanico può essere utilizzato con la funzione di riferimento (punto zero della macchina).



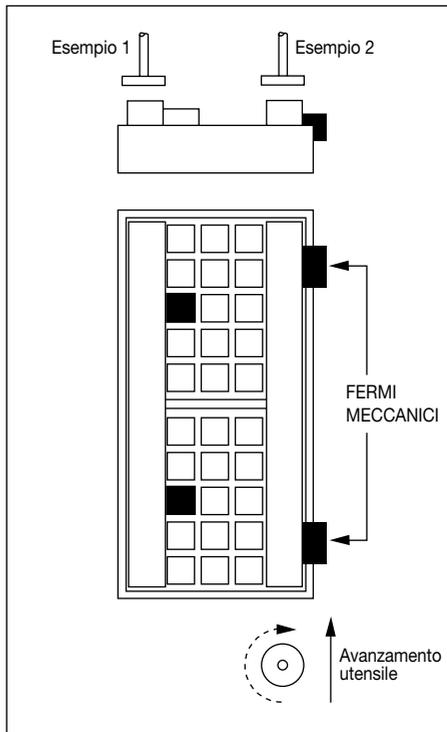
Attenzione ai pezzi molto lunghi rispetto ad uno spessore ridotto. Il momento esercitato dalla forza di taglio dell'utensile può far ruotare il pezzo nella fase di lavorazione.

In questo caso è sufficiente farsi aiutare da due stop meccanici disposti sulla lato lungo del pezzo (in contrasto alla direzione della forza di taglio dell'utensile). Esempio 2

Nel caso in cui la parte laterale che si appoggia agli stop meccanici sia già stata a sua volta lavorata (quindi presenta una superficie piana) può essere utilizzata una barra ancorata magneticamente che funga da appoggio laterale.

Un'ulteriore valida alternativa, è rappresentata dall'utilizzo delle prolunghe polari fisse che possono essere dei validi stop meccanici. Esempio 1

L'utilizzo della barra ancorata magneticamente o delle prolunghe polari fisse, sfruttano il sistema sia dal punto di vista appoggio meccanico che di ancoraggio magnetico. Infatti i due sistemi fanno da conduttori di flusso magnetico.



8.3 Posizionamento del pezzo da lavorare su prolunghe

Tradizionalmente, senza l'ausilio del sistema di ancoraggio magnetico, per fresare un pezzo ed ottenere una superficie planare e parallela, si interviene con operazioni di spessoramento rispetto alla superficie di appoggio.

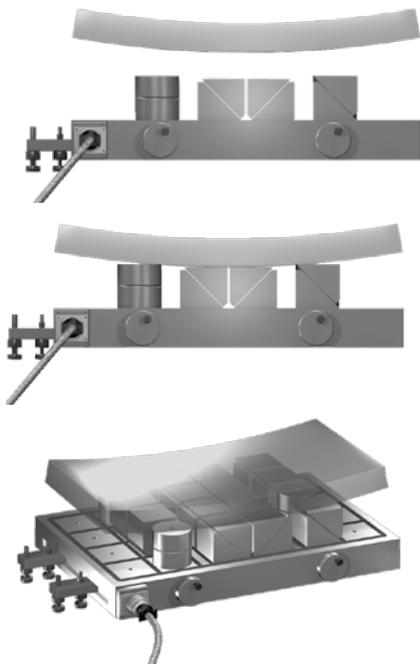
Questa operazione, eseguita manualmente, richiede tempi di set-up lunghi ed abilità da parte dell'operatore per ottenere un risultato soddisfacente.

Con l'ausilio della tecnologia delle prolunghe polari mobili, lo spessoramento del pezzo da lavorare avviene automaticamente, ed in maniera assolutamente veloce. Il funzionamento adotta il seguente principio:

A - È necessario creare un piano, piazzando tre punti di appoggio fisso (utilizzare le prolunghe polari fisse F), in modo tale da ottenere una superficie di lavoro per il principio che un piano passa attraverso tre punti.

B - La restante superficie dovrà essere coperta da prolunghe polari mobili (M), che si adatteranno alle irregolarità superficiali, determinando una continuità di passaggio di flusso magnetico fra piano e pezzo da lavorare.

È molto importante posizionare il maggior numero di prolunghe polari mobili, in quanto la loro quantità determina infatti la forza di ancoraggio esercitata sul pezzo.

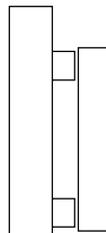
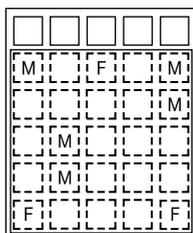


⚠ ATTENZIONE i fori presenti sui poli sono stati realizzati appositamente per il posizionamento degli accessori tipo prolunghe polari (vedi pag. 21 sezione 5). Si ricorda che tali accessori, nella specifica funzione di conduttori di flusso magnetico, non necessitano di un forte serraggio.

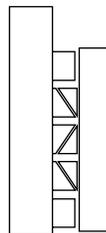
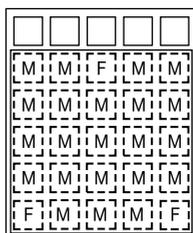
Coppia di serraggio consigliata $M = 15 \text{ Nm}$.

Coppia di serraggio max. $M = 23 \text{ Nm}$.

DISPOSIZIONE
ERRATA



DISPOSIZIONE
CORRETTA



Utilizzando prolunghe polari (serie Fresa) assicurarsi che tutta la superficie del pezzo da lavorare sia coperta da prolunghe polari.

La forza di ancoraggio è direttamente proporzionale alla superficie a contatto con il pezzo da ancorare (e quindi al numero di prolunghe polari).

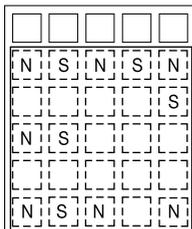
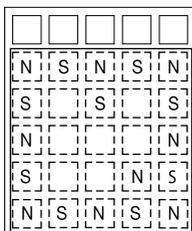
Maggiore è il numero, maggiore è la forza di ancoraggio

Verificare il corretto posizionamento delle prolunghe polari, prestando attenzione ad un bilanciamento magnetico (numero di poli con polarità SUD = polarità NORD).

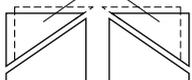
In altre parole se, per una qualsiasi ragione, non è possibile utilizzare tutta la superficie del pezzo per l'ancoraggio magnetico con l'ausilio delle prolunghe polari, assicurarsi che quelle presenti rispettino quanto segue:

- il numero di prolunghe polari di polarità Nord (N) sia uguale al numero di prolunghe di polarità Sud (S) (in linea generale è sufficiente disporre le prolunghe una di fronte all'altra, in quanto la disposizione a scacchiera dei poli prevede l'alternarsi del Sud con il Nord).
- disporre le prolunghe polari che andranno a contatto del pezzo da lavorare, per quanto possibile, su tutto il perimetro del pezzo stesso. Quanto sopra a garantire una migliore forza di ancoraggio a contrasto della forza di taglio.

- c) anche la disposizione delle prolunghe polari mobili è importante per un corretto utilizzo del sistema a spessoramento automatico. Infatti il corretto posizionamento delle prolunghe mobili deve essere necessariamente contrapposto.

DISPOSIZIONE
ERRATADISPOSIZIONE
CORRETTA

Le parti mobili delle prolunghe polari, nel loro movimento verticale, devono allontanarsi o avvicinarsi. Il loro movimento non dovrà mai essere concorde e parallelo (non necessario con prolunghe mobili tonde).

DISPOSIZIONE
CORRETTA

8.4 Come calcolare la forza di ancoraggio

La forza di ancoraggio magnetico è molto facile da calcolare, e dipende da:

- Superficie del piano magnetico a contatto con il pezzo da ancorare
- condizioni della superficie di contatto del pezzo da ancorare
- caratteristiche tecniche del materiale che compone il pezzo da lavorare
- modello di piano magnetico che si utilizza.

Manuale uso e manutenzione

8.5 Esempio di calcolo forza di ancoraggio su piano magnetico

Superficie a contatto = 200 cm² (*)

- Condizioni della superficie del pezzo = grezza (T_{medio} = 0,6 mm)
- Tipo di materiale da lavorare = C40
- Modello di piano magnetico = **Serie fresa a poli quadri serie QX o SQ/ST e serie QX o SQ/HD**
- Forza di ancoraggio per cm² = 6 kg/cm² (Rif. pag. 14 paragrafo 3.3.6 - diagramma SERIE FRE-SA)

Pertanto relativamente a quanto sino ad ora considerato la forza di ancoraggio sarà calcolata con la seguente formula:

$$\text{Forza di ancoraggio totale} = 6 \text{ kg/cm}^2 \times 200 \text{ cm}^2 = 12000 \text{ kg}$$

Naturalmente essendo un calcolo puramente teorico che non può tenere conto di tutte le variabili che si presentano durante una lavorazione (materiale non omogeneo che presenta alcuni punti più duri, superficie con deformazioni non consentendo un perfetto contatto pezzo prolunghe, superficie non planare che non consente passate con asportazioni omogenee, ecc.), si consiglia di considerare un fattore di sicurezza (Fa) = 0,5:

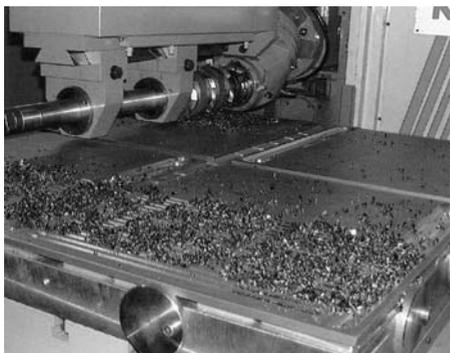
pertanto con riferimento all'esempio di calcolo precedente:

$$12000 \times 0,5 = 6000 \text{ kg}$$

(*) per facilitare il calcolo dei cm² a contatto verificare il numero di poli operativi, e si moltiplichino questo valore per il valore unitario in cm² del polo. (Es. polo dimensioni 50x50mm = 25 cm²; polo 70x70 = 49 cm²)

8.6 Norme di ancoraggio su lavorazioni convenzionali

8.6.1 Spianatura - ancoraggio diretto sul piano magnetico



Una tipica lavorazione che si può eseguire su un piano magnetico è la spianatura di piastre. Una volta provveduto a pulire la piastra da eventuali croste e bave, che possono incrementare il traferro e quindi ridurre la forza di ancoraggio (capitolo 4.3), si posiziona il pezzo da lavorare e si effettua uno spessoramento manuale.

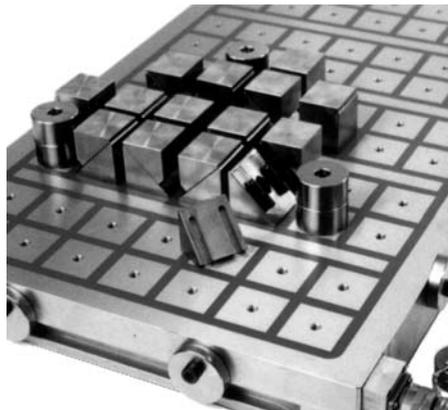
Questo al fine di limitare sia le eventuali deformazioni dovute alla forza di attrazione magnetica del sistema, che le vibrazioni causate dalla lavorazione stessa.

Questo tipo di lavorazione presenta il solo vantaggio di posizionare il pezzo direttamente sul piano magnetico, ma presenta lo svantaggio di non consentire lavorazioni del tipo contornatura, foratura e lavorazioni passanti in genere, e soprattutto la planarità ottenuta sarà determinata dalla capacità dell'operatore.

Sia per la massima resa dell'azione magnetica di bloccaggio del pezzo (capitolo 4.3) che per il suo piazzamento, un aiuto lo possiamo avere dagli stop meccanici (vedi capitolo 8.2) i quali hanno la funzione sia di contrasto alle forze tangenziali che tendono a far scivolare il pezzo sia da riscontro meccanico.

8.6.2 Spianatura - ancoraggio su prolunghe

Per ottenere ulteriori vantaggi dal sistema magnetico, come ad esempio una buona planarità del pezzo lavorato TECNOMAGNETE fornisce un altro accessorio, le prolunghe polari mobili (paragrafo 5.1.1).



Queste sono state progettate per ottenere uno spessoramento automatico ed uniforme delle piastre da lavorare in modo rapido e preciso. L'impiego corretto di questi accessori unitamente alle prolunghe polari fisse, permette di ottenere elevate tolleranze di planarità e parallelismo già nella prima fase di fresatura, e di miglioramenti qualitativi di finitura. Permette inoltre di ridurre le vibrazioni dovute ad un ancoraggio non uniformemente distribuito, causa di precoce deterioramento degli utensili.

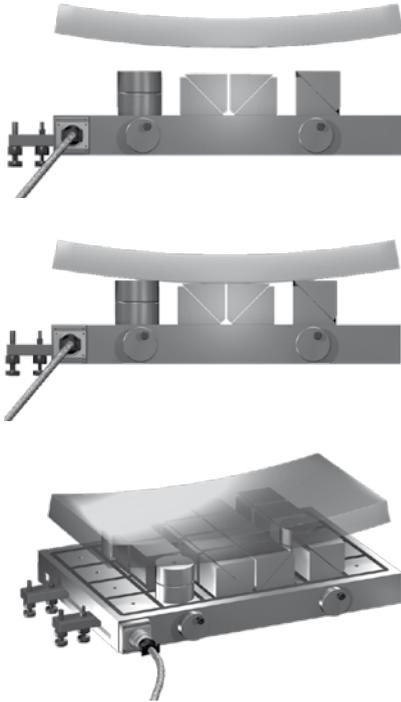
Posizionare le tre prolunghe polari fisse a sostegno della piastra da lavorare (capitolo 8.3) e completare il letto di appoggio con le prolunghe polari mobili.

Qualora la piastra fosse di spessore tale da flettersi sotto il proprio peso, si consiglia l'impiego di cinque prolunghe polari fisse, delle quali quattro sul perimetro ed una al centro.

PRIMA FASE - Posizionare il pezzo da lavorare sul letto di prolunghe e avviare il ciclo di magnetizzazione (si noterà che le prolunghe polari mobili si adatteranno al profilo della piastra) ed iniziare la lavorazione di sgrossatura della faccia superiore.

SECONDA FASE - Avviare il ciclo di smagnetizzazione e girare la piastra appoggiandola con la faccia sgrossata sul letto di prolunghe. Sgrossare la seconda faccia e contornare. Prima di procedere alla finitura della faccia sgrossata si dovrà procedere all'esecuzione di un ciclo di smagnetizzazione. La piastra, avendo subito delle deformazioni dovute a snervamento e surriscaldamento del materiale, si libera delle tensioni interne assumendo una nuova posizione. Eseguire un nuovo ciclo di magnetizzazione in modo tale che le prolunghe polari mobili si riadattino alla superficie di contatto, ed eseguire la finitura della faccia superiore.

TERZA FASE - Avviare il ciclo di smagnetizzazione e girare la piastra appoggiando la faccia finita sul letto di prolunghe. A questo punto si può procedere alla finitura della faccia sgrossata nella "prima fase".



8.6.3 Lavorazioni passanti - ancoraggio su prolunghe mobili

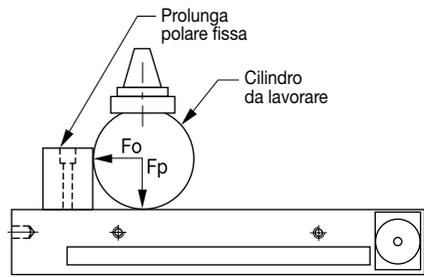
Per poter eseguire lavorazioni passanti siamo costretti a sollevare il pezzo da lavorare in modo tale da permettere all'utensile di uscire senza danneggiare la superficie del piano magnetico. Fra gli accessori forniti vi sono le prolunghe polari fisse (paragrafo 5.1.1) che sono state progettate per garantire un'ottima circolazione di flusso magnetico e ottenere lo scopo. Una volta fissate sui poli tramite l'apposita vite, si raccomanda di fresarle al fine di ottenere una superficie di appoggio parallela e planare alla superficie del piano magnetico. Il principio di funzionamento delle prolunghe polari (capitolo 8.3) è quello di trasferire il flusso magnetico dalla fonte al pezzo da lavorare con perdite di forza contenute.

ATTENZIONE alla loro disposizione! La forza di ancoraggio magnetico è direttamente proporzionale al numero di prolunghe a contatto, ma anche al bilanciamento delle polarità sud/nord (capitolo 8.3).

ATTENZIONE ad evitare che le prolunghe vengano a contatto fra loro onde evitare che il flusso magnetico cortocircuitato non raggiunga il pezzo da ancorare.

8.6.4 Lavorazioni di pezzi a forma cilindrica

Per la lavorazione di particolari a forma cilindrica, o con la superficie di appoggio non piana, posizionare il pezzo direttamente sul piano ed in appoggio alle prolunghe polari fisse. Queste oltre ad evitare che il pezzo possa rotolare, si comportano da conduttori di flusso magnetico e quindi di richiamo e bloccaggio. Eseguire la lavorazione del pezzo prestando attenzione che le componenti delle forze di taglio della lavorazione siano indirizzate verso le prolunghe.



8.6.5 Pezzi in serie

Per la lavorazione di pezzi in serie o con profilo irregolare, si consiglia l'utilizzo di prolunghe polari o la realizzazione di sovrapiastre. Per l'esecuzione di sovrapiastre realizzare delle prolunghe polari di sezione uguale alla sezione dei poli, ed unirle con materiale amagnetico (inox, alluminio, ecc.). Si raccomanda di rispettare il passo polare del piano magnetico, sia per quanto riguarda la dimensione delle prolunghe polari, che dovranno avere la stessa dimensione dei poli, sia per gli spazi fra i poli stessi. A questo punto sagomare la sovrapiastro realizzando così una maschera di posizionamento pezzi. Tutto il telaio del piano che circonda le isole magnetiche (escluso la sola zona della connessione al cavo di scarica) può essere forato per l'inserimento di spine che possono facilitarne il posizionamento e la rimozione. Il piano magnetico può essere utilizzato anche per il bloccaggio di morse, divisori e porta pezzi in modo da ovviare all'impossibilità di bloccaggio di particolari difficili da ancorare o in materiale amagnetico.

8.7 Esempi di lavorazione

8.7.1 Spianatura

Pezzo da lavorare	Lavorazione	Accessori necessari	Piano consigliato	Esempio di lavorazione
Piastra o Blocco (dimensione pezzo inferiore a 150mm di lato)	Spianatura (facce parallele)	Non necessari	QX e SQ/HD (consigliato polo 50÷62)	Piastra dim. 120x120x20 materiale Fe - Fresa Ø 80mm Numero inserti 5 - Geometria 45° Avanz. 300 mm/min Giri 800 g/min Profondità passata 1,40mm
Piastra o Blocco (dimensione pezzo inferiore a 150mm)	Spianatura (facce planari e parallele)	Pezzo troppo piccolo per l'utilizzo di prolunghe mobili. Consigliato spessoramento manuale	QX e SQ/HD (consigliato polo 50÷62)	Piastra dim. 120x120x20 materiale Fe - Fresa Ø 80 mm Numero inserti 5 Geometria 45° Avanz. 300mm/min Giri 800 g/min Profondità passata Max 1,40mm declassare in base al traferro
Piastra trafilata (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Spianatura (facce parallele)	Non necessari	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 250x250x50 materiale C40 - Fresa Ø 100mm Numero inserti 7 Geometria 45° Avanz. 1000mm/min Giri 600 g/min Profondità passata 1,40mm (per modelli ST) 2,10mm (per modelli HD) 2,80mm (per modelli HP)
Piastra trafilata (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Spianatura (facce planari e parallele)	Prolunghe mobili	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 400x400x50 materiale C40 - Fresa Ø 100mm Numero inserti 7 Geometria 45° Avanz. 1000mm/min Giri 600 g/min Profondità passata 2,30mm (per modelli ST) 3,50mm (per modelli HD) 4,20mm (per modelli HP)
Piastra da forgiatura (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Spianatura (facce parallele)	Prolunghe mobili. Consigliate sempre data superficie molto irregolare	QX e SQ/HP (consigliato polo 70÷80)	Piastra dim. 400x400x50 materiale C40 - Fresa Ø 100mm Numero inserti 7 Geometria 45° Avanz. 1000mm/min Giri 600 g/min Profondità 3,00mm (per modelli HP)
Piastra da forgiatura (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Spianatura (facce planari)	Prolunghe mobili	QX e SQ/HP (consigliato polo 70÷80)	Piastra dim. 400x400x50 materiale C40 Fresa Ø 100mm Numero inserti 7 Geometria 45° Avanz. 1000mm/min Giri 600 g/min Profondità 3,00mm (per modelli HP)

8.7.2 Contornatura

Pezzo da lavorare	Lavorazione	Accessori necessari	Piano consigliato	Esempio di lavorazione
Piastra o Blocco (dimensione pezzo inferiore a 150mm di lato)	Contornatura necessariamente in due fasi	Battuta meccanica su due lati	QX e SQ/HD (consigliato polo 50÷62)	Piastra dim. 120x120x60 materiale Fe Fresa Ø 25mm Numero inserti 3 Geometria 90° Avanz. 800mm/min Giri 1500 g/min Profondità passata 3,00mm Larghezza passata 10,00mm
Piastra trafilata (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Contornatura totale in una fase	Prolunghe fisse o mobili	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 400x400x50 materiale C40 Fresa Ø 25 mm Numero inserti 3 Geometria 90° Avanz. 1000mm/min Giri 1500 g/min Profondità passata 10,00mm Larghezza passata 5,00mm (per modelli ST) 10,00x8,00mm (per modelli HD) 10,00mm (per modelli HP)
Piastra da forgiatura (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Contornatura totale in una fase	Prolunghe fisse o mobili	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 250x250x50 materiale C40 Fresa Ø 100mm Numero inserti 7 Geometria 45° Avanz. 1000mm/min Giri 600 g/min Profondità passata 1,40mm (per modelli ST) 2,10mm (per modelli HD) 2,80mm (per modelli HP)
Piastra trafilata (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Contornatura totale in una fase	Prolunghe fisse o mobili	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 400x400x50 materiale da bonifica Fresa Ø 25mm Numero inserti 3 Geometria 90° Avanz. 1000mm/min Giri 1500 g/min Profondità passata 10,00mm Larghezza passata 3,00mm (per modelli ST) 10,00x5,00mm (per modelli HD) 10,00x6,00mm (per modelli HP)

8.7.3 Foratura e maschiatura

Pezzo da lavorare	Lavorazione	Accessori necessari	Piano consigliato	Esempio di lavorazione
Piastra o Blocco (dimensione pezzo inferiore a 150mm di lato)	Foratura e maschiatura cieca	Battuta meccanica su due lati	QX e SQ/HD (consigliato polo 50÷62)	Pezzo dim. 120x120x60 materiale Fe Punta Ø 12mm Avanz. 0,18mm/giro Giri 1200g/min
Piastra o Blocco (dimensione pezzo inferiore a 150mm di lato)	Foratura e maschiatura passante	Battuta meccanica su due lati e prolunghe polari fisse per sollevamento pezzo. Fare preforo qualora fosse impossibile eliminare la prolunga	QX e SQ/HD (consigliato polo 50÷62)	Pezzo dim. 120x120x60 materiale Fe Punta Ø 12mm Avanz. 0,18mm/giro Giri 1200g/min
Piastra trafilata (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Foratura e maschiatura cieca	Non necessari	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 250x250x50 materiale C40 Punta Ø 30mm Numero inserti 2 Avanz. 0,06mm/giro Giri 1500g/min
Piastra trafilata (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Foratura e maschiatura passante	Prolunghe polari fisse per sollevamento pezzo. Fare preforo qualora fosse impossibile eliminare la prolunga	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 250x250x50 materiale C40 Punta Ø 30mm Numero inserti 2 Avanz. 0,06mm/giro Giri 1500g/min
Piastra da forgiatura (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Foratura e maschiatura cieca	Non necessari	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 250x250x50 materiale bonificato Punta Ø 30mm Numero inserti 2 Avanz. 0,06mm/giro Giri 1600g/min
Piastra da forgiatura (dimensione pezzo superiore a 150mm)	Foratura e maschiatura passante	Prolunghe polari fisse per sollevamento pezzo. Fare preforo qualora fosse impossibile eliminare la prolunga	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Piastra dim. 250x250x50 materiale bonificato Punta Ø 30mm Numero inserti 2 Avanz. 0,06mm/giro Giri 1600g/min

8.7.4 Serie o pezzi con sagoma particolare

Lavorazione	Accessori necessari	Piano consigliato	Esempio di lavorazione
Spianatura Contornatura Foratura Maschiatura	Sovrapiastra sagomata	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Prestazioni simili a quanto sopra enunciato proporzionati però alla dimensione del pezzo, al materiale e all'altezza della sovrapiastra

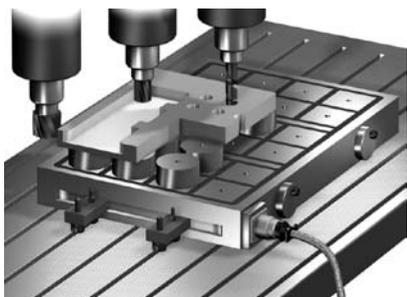


Figura 8.7A - Spianatura, foratura, esecuzione impronte

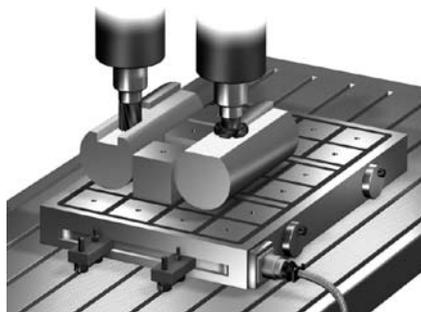


Figura 8.7B - Sfacciatura tendi ed esecuzione sedi chiave

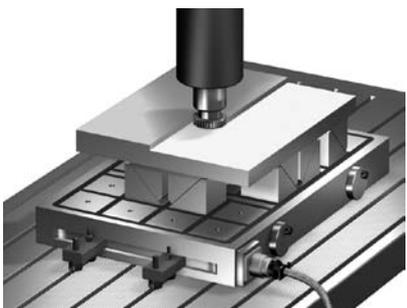


Figura 8.7C - Sgrossatura 1a faccia

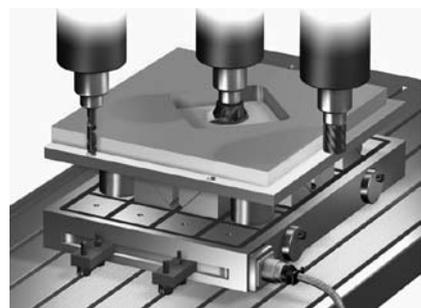


Figura 8.7D - Ribaltamento, sgrossatura, stensionatura e finitura 2a faccia

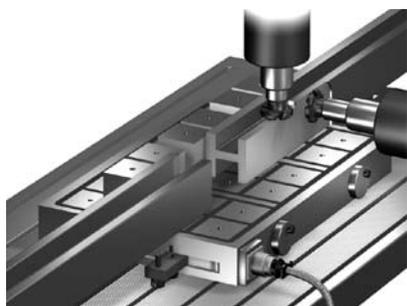


Figura 8.7E - Spianatura e intestatura profili



Figura 8.7F - Intestatura e foratura tubolari



Figura 8.7G - Profilatura lame e bisellatura lamiere

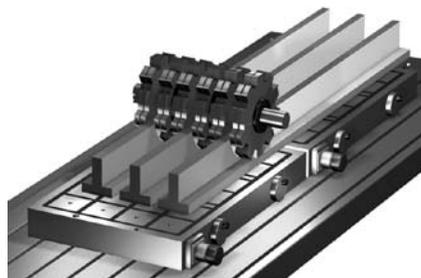


Figura 8.7H - Profilatura guide multiple accoppiate

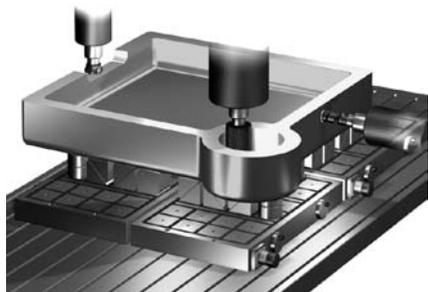


Figura 8.71 - Spianatura e contornatura particolari fusi e stampati

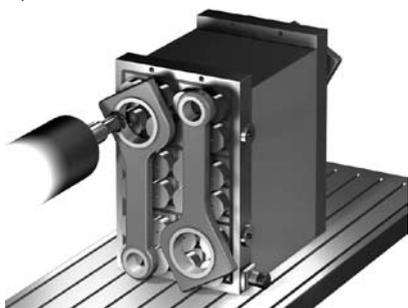


Figura 8.7L - Spianatura, contornatura e barenatura particolari acciaio fuso

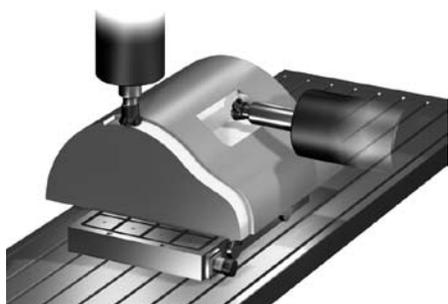


Figura 8.7M - Lavorazioni tridimensionali

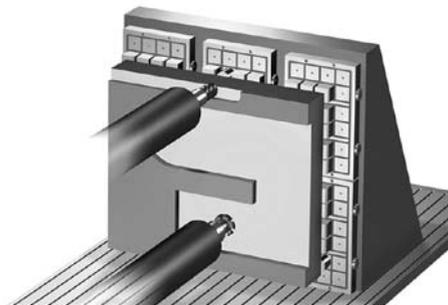


Figura 8.7N - Lavorazione piastre con asse orizzontale

9 MANUTENZIONE



9.1 Premessa

Un'adeguata manutenzione costituisce fattore determinante per una maggiore durata del sistema in condizioni di funzionamento e di rendimento ottimali e garantisce nel tempo la sicurezza sotto il profilo funzionale.

9.2 Norme di sicurezza durante la manutenzione

ATTENZIONE

Far eseguire le operazioni di manutenzione solo ed esclusivamente da personale addestrato (capitolo 1.7).

Le principali avvertenze da adottare in occasione di interventi di manutenzione sono:

- Tutte le manutenzioni devono avvenire a impianto fermo e possibilmente privo di alimentazione elettrica
- Le riparazioni degli impianti elettrici vanno effettuate in assenza di tensione e con pulsante di emergenza inserito e il personale operatore, di manutenzione, pulizia, etc. dovrà rispettare scrupolosamente le norme antinfortunistiche in vigore nel paese di destinazione della macchina.
- Utilizzare sempre guanti protettivi e scarpe antinfortunistiche e ogni altro dispositivo di protezione individuale necessario nonché abiti che coprano il più possibile le parti del corpo.
- Non indossare anelli, orologi, catenine, bracciali, abiti svolazzanti ecc. durante le operazioni di manutenzione.
- Utilizzare un tappetino di gomma isolante (se possibile) sotto i piedi quando si effettuano operazioni di manutenzione.
- Evitare di operare su pavimenti bagnati o in ambienti molto umidi.
- Rispettare le periodicità indicate per gli interventi di manutenzione.
- A garanzia di un perfetto funzionamento è necessario che le eventuali sostituzioni di componenti siano effettuate esclusivamente con ricambi originali.
- Durante le operazioni di pulizia della macchina prestare la massima attenzione a non utilizzare

mole, materiale abrasivo, corrosivo o solvente che possa asportare e/o rendere illeggibili numeri, sigle o scritte informative dislocate sull'attrezzatura.

- Non bagnare assolutamente le apparecchiature elettriche ed elettroniche.
- Non usare aria compressa sulle parti elettriche, ma usare un aspiratore.

9.3 Manutenzione giornaliera

Da effettuarsi alla fine della produzione giornaliera, può essere effettuata dall'operatore o dal personale preposto alle pulizie:

- pulizia generale dell'attrezzatura.

9.4 Manutenzione settimanale

Da effettuarsi alla fine della produzione settimanale, può essere effettuata dall'operatore:

- verifica delle lampade di segnalazione (Fare riferimento al manuale di uso e manutenzione del controller fornito);
- verifica dei pulsanti (Fare riferimento al manuale di uso e manutenzione del controller fornito).

9.5 Manutenzione mensile

Da effettuarsi mensilmente se il lavoro è svolto abitualmente su un turno di 8÷10 ore giornaliere, può essere effettuata da operatori qualificati e competenti:

- ispezione visiva dello stato dei piani magnetici.
- controllo del serraggio delle viti dei piani magnetici.
- eliminazione di eventuali asperità e rugosità.
- verifica delle superfici dei piani magnetici.
- ispezione visiva delle morsettiere sia dei piani magnetici che del controller.

9.6 Manutenzione semestrale

Da effettuarsi ogni sei mesi se il lavoro è svolto abitualmente su un turno di 8÷10 ore giornaliere, può essere effettuata da operatori qualificati e competenti:

- scollegare i cavi di scarica dei piani magnetici dalle relative scatole di connessione;

- misurare i valori di resistenza ed isolamento a 500V;
- passare un pezzo in acciaio sulla superficie dei piani, per riscontrare l'eventuale presenza di importanti zone con aloni magnetici;
- ricollegare i cavi di scarica dei piani magnetici alle relative scatole di connessione.

9.7 Manutenzione straordinaria

Gli interventi di manutenzione non previsti dal presente manuale, rientrano nella manutenzione straordinaria e devono essere eseguiti da personale specializzato e indicato dalla TECNOMAGNETE S.p.A.

9.8 Informazioni per gli interventi di riparazione e manutenzione straordinaria

Per una rapida ricerca di eventuali guasti in allegato è fornito:

- Lay-out dimensionale ed istruzioni di montaggio specifiche del modello di piano.

Per gli schemi elettrici fare riferimento al manuale di uso e manutenzione del controller fornito.

La TECNOMAGNETE S.p.A. è a disposizione per qualsiasi esigenza del cliente e per chiarire ogni dubbio sul funzionamento e sulla manutenzione del piano.

10 POSSIBILI PROBLEMI E RELATIVE SOLUZIONI

Scopo della presente sezione è di aiutare l'operatore nell'individuazione e nella risoluzione dei problemi che possono presentarsi durante l'utilizzo dell'attrezzatura.

Prestare attenzione alle problematiche inerenti al calcolo delle forze facendo riferimento a quanto indicato nei paragrafi specifici precedenti e prestando la massima cura nel valutare i fattori di sicurezza da inserire nel calcolo delle forze stesse.

Prestare attenzione agli eventuali pericoli dovuti al distacco ed eventuale proiezione dei pezzi durante la lavorazione se le forze di lavorazione in particolari situazioni superano quelle di ancoraggio.

Per risolvere guasti elettrici fare riferimento agli schemi allegati e al manuale di uso e manutenzione del controller fornito.

Le riparazioni degli impianti elettrici vanno effettuate in assenza di tensione e con pulsante di emergenza inserito. In ogni caso il personale operatore addetto alla riparazione dovrà rispettare scrupolosamente le norme antinfortunistiche in vigore nel paese di destinazione dell'impianto.

11 RICAMBI

Tutti i Sistemi Magnetici Elettropermanenti Serie Rettifica e Fresatura sono dotati di lista ricambi che viene fornita come allegato.

12 MESSA FUORI SERVIZIO E SMALTIMENTO

12.1 Messa fuori servizio

Nel caso si decida di non utilizzare più questa attrezzatura, si raccomanda di scollegarla dagli impianti di alimentazione e di renderla inoperante smontandola dalla macchina utensile sulla quale è installata, asportando il controller e tutte le parti mobili.

12.2 Smaltimento

L'Utilizzatore, secondo le Direttive CE oppure secondo le Leggi in vigore nel proprio Paese, dovrà occuparsi della demolizione, dello smaltimento e dell'eliminazione dei diversi materiali che compongono l'attrezzatura.

Nel caso di demolizione dell'attrezzatura è necessario prendere delle precauzioni di sicurezza onde evitare rischi connessi con le operazioni di smantellamento dei macchinari industriali, prestando particolare attenzione alle seguenti operazioni:

- Smontaggio dell'attrezzatura dalla zona di installazione.
- Trasporto e movimentazione dell'attrezzatura.
- Smantellamento dell'attrezzatura.
- Separazione dei diversi materiali che compongono l'attrezzatura.

Per effettuare la demolizione e lo smaltimento dell'attrezzatura è necessario osservare alcune regole fondamentali atte a salvaguardare la salute e l'ambiente in cui viviamo, prestando quindi particolare attenzione alle operazioni di separazione, riciclaggio o smaltimento dei materiali, facendo in ogni caso sempre riferimento alle Leggi Nazionali o Regionali in vigore in materia di smaltimento di rifiuti solidi industriali e di rifiuti tossici e nocivi.

- Guaine, condotti flessibili e elemento plastici o non metallici in genere dovranno essere smontati e smaltiti separatamente.
- Componenti elettrici quali interruttori, trasformatori, prese ecc. dovranno essere smontati per essere riutilizzati, se in buone condizioni, oppure se possibile revisionati e riciclati.



13 GARANZIA ED ASSISTENZA

13.1 Condizioni di garanzia

I prodotti TECNOMAGNETE sono garantiti per la durata di 36 mesi dalla data della fattura, salvo diversi accordi scritti. La garanzia copre tutti i difetti dei materiali e di fabbricazione e prevede sostituzioni di parti di ricambio o riparazioni dei pezzi difettosi esclusivamente a nostra cura e presso la nostra officina.

Il materiale in riparazione dovrà essere inviato in PORTO FRANCO.

A riparazione avvenuta l'apparecchiatura sarà inviata in PORTO ASSEGNATO al cliente.

La garanzia non prevede l'intervento di nostri operai o addetti sul posto di installazione dell'apparecchiatura, né il suo smontaggio dall'impianto. Nel caso che per esigenze pratiche sia inviato un nostro addetto, la prestazione di manodopera sarà fatturata ai prezzi correnti più eventuale trasferta e spese di viaggio.

In nessun caso la garanzia dà diritto a indennità su eventuali danni diretti o indiretti causati dalle nostre macchine a cose o persone o su interventi di riparazione effettuati dal compratore o da terzi.

Le riparazioni effettuate in garanzia non modificano il periodo della stessa.

Sono esclusi dalla garanzia:

- danni derivanti dalla normale usura conseguente all'utilizzo del sistema;
- guasti causati da utilizzo o montaggio non corretto;
- danni causati da utilizzo di parti di ricambio diverse da quelle consigliate;
- danni causati da incrostazioni.

13.2 Decadenza della garanzia

La garanzia decade nei seguenti casi:

- in caso di morosità o altre inadempienze contrattuali;
- qualora fossero fatte, senza nostro consenso, riparazioni o modifiche alle nostre macchine;
- quando il numero di matricola sia stato manomesso o cancellato;
- quando il danno sia causato da un funzionamento o utilizzo scorretto, così come cattivo trattamento, urti ed altre cause non attribuibili alle condizioni normali di funzionamento;
- se l'apparecchiatura risulta smontata, manomessa o riparata senza autorizzazione della TECNOMAGNETE S.p.A.

Per ogni controversia il Foro Competente è quello di Milano

Per qualsiasi problema o informazione prendere contatto con il servizio di assistenza tecnica al seguente indirizzo:

SERVIZIO ASSISTENZA TECNICA



TECNOMAGNETE S.p.A.

Via Nerviano, 31 - 20020 Lainate (Mi) - ITALY

Tel. +39-02.937.59.208 - Fax. +39-02.937.59.212

service@tecnomagnete.it



SEDE CENTRALE ITALIA

TECNOMAGNETE SpA

Via Nerviano, 31
20020 Lainate - Italy
Tel. +39 02937591
Fax +39 0293759212
info@tecnomagnete.it

FRANCIA - BELGIO - LUSSEMBURGO

TECNOMAGNETE SARL

52 Av. S. Exupéry
01200 Bellegarde Sur Valserine
Tel. +33.450.560.600 (FRANCIA)
Fax +33.450.560.610
contact@tecnomagnete.com

GERMANIA - AUSTRIA - UNGHERIA

SVIZZERA - SLOVACCHIA - OLANDA

TECNOMAGNETE GmbH

4 Ohmstraße
63225 Langen (GERMANIA)
Tel. +49 6103 750730
Fax +49 6103 7507311
kontakt@tecnomagnete.com

PORTOGALLO

SOREP

Rua Nova Da Comeira, 4
2431-903 MARINHA GRANDE (PORTUGAL)
Tel. +351 244572801
Fax +351 244572801
geral@sorep.co.pt

SPAGNA

DTC TECNOLOGIA

Poligono Osinalde - Zelai Haundi,1
20170 USURBIL (SPAGNA)
Tel. +34 943 376050
Fax +34 943 370509
dtc@dtctecnologia.com

SVEZIA - NORVEGIA - DANIMARCA

FINLANDIA - REP. BALTICHE

TECNOMAGNETE AB

16 Gustafsvagen
63346 Eskilstuna (SVEZIA)
Tel. +46 016 132200
Fax +46 016 132210
info@tecnomagnete.se

U.S.A. - CANADA - MESSICO

TECNOMAGNETE Inc.

6655 Allar Drive, Sterling Hts, MI 48312
Tel.: +1 586 276 6001
Fax: +1 586 276 6003
infousa@tecnomagnete.com

BRASILE

COMASE Com. e Prest. de Serv. Ltda

Av. J. Alvez Correa 3608,
Jd. Planalto, Valinhos - SP- CEP 13270-400
Fone/ Fax: +55 (19) 3849-5384

GIAPPONE

TECNOMAGNETE Ltd.

1-9-7 Shibaura,
Minato - KU
105-0023 Tokyo
Tel. +81 3 5765 9201
Fax +81 3 5765 9203
infojapan@tecnomagnete.com

CINA

TECNOMAGNETE R.O.

Pudong Lujiazui Dong road 161,
SHANGHAI- Room 2110 - PC: 200120
Tel: +86 21 68882110
Fax + 86 21 58822110
info@tecnomagnete.com.cn

SINGAPORE - SOUTH-EAST ASIA - OCEANIA

TECNOMAGNETE Singapore R.O.

101 Thomson Road 26 - 02 United Square
Singapore 307591
Tel: +65 6354 1300
Fax +65 6354 0250
infosgp@tecnomagnete.com

15 ALLEGATI

Unitamente al presente manuale sono forniti i seguenti allegati:

- a) Disegno dimensionale
- b) Schema installazione
- c) Elenco ricambi

15.1 Dichiarazione di conformità

Con la presente TECNOMAGNETE S.p.A. dichiara che l'attrezzatura è conforme ai requisiti essenziali ed alle altre disposizioni pertinenti stabilite dalle direttive:

2004/108/CE; 2006/95/CE.

È possibile consultare la dichiarazione di conformità CE al seguente indirizzo internet:

<http://www.tecnomagnete.com/engcecertificate.htm>

Accedere al sito internet indicato, quindi fare clic sul nome del prodotto acquistato per visualizzare la dichiarazione di conformità CE.



TECNOMAGNETE®

• **IT**

TECNOMAGNETE S.p.A.

20020 Lainate (MI)
Via Nerviano 31
Tel. +39 02.937.591
Fax +39 02.935.708.57
info@tecnomagnete.com
www.tecnomagnete.com

• **FR**

TECNOMAGNETE S.A.R.L.

52 avenue Saint-Exupéry
01200 Bellegarde-sur-Valsérine
Tel. +33.450.560.600
Fax +33.450.560.610

• **DE**

TECNOMAGNETE GmbH

Ohmstraße 4, D - 63225 Langen
Tel. +49 6103 750 730
Fax +49 6103 750 7311

• **SE**

TECNOMAGNETE AB

Gustafsvagen 16
633 46 Eskilstuna
Tel. +46 016 132 200
Fax +46 016 132 210

• **US**

TECNOMAGNETE Inc.

6655 Allar Drive,
Sterling Hts, MI 48312
Tel. +1 586 276 6001
Fax +1 586 276 6003

• **JP**

TECNOMAGNETE Y.K. Ltd.

Omodaka Building 1F
1-9-7 Shibaura, Minato-ku
105-0023 Tokyo
Tel. +81 (0)3-5765-9201/02
Fax +81 (0)3-5765-9203

• **CN**

TECNOMAGNETE Shanghai R.O.

Pudong Lujiazui Dong road 161,
Room 2110 - PC: 200120
Tel. +86 21 68882110
Fax + 86 21 58822110

• **SG**

TECNOMAGNETE Singapore R.O.

101 Thomson Road 26 - 02 United Square
Singapore 307591
Tel: +65 6354 1300
Fax +65 6354 0250